

Voorwoord

Electro-Test is een erkende Externe Dienst voor Technische Controles (EDTC). Onze ervaren ingenieurs en technici voeren elke dag tientallen wettelijk verplichte en aanbevolen inspecties en keuringen uit. Dit zowel voor particulieren als in opdracht van bedrijven in gans België en dit al ruim 25 jaar ...

De controles spitsen zich onder meer toe op volgende domeinen: elektrische installaties, gas, energie, hefwerktuigen en liften, waterinstallaties en riolering, thermografie, explosieveiligheid (ATEX), ... De controles, die worden uitgevoerd onder accreditatie, kan u bekijken in het dossier van Belac nr. 234 (www.belac.be).

Doorheen de jaren ontwikkelden we een vaste waaier aan kwalitatieve en doeltreffende vormen en bijscholingen, maar tegelijk vullen we ons aanbod continu aan in functie van de nieuwste regel- en wetgeving. Vandaag omvat onze portfolio onder meer vormen rond veiligheid van elektrische en gasinstallaties, VCA-basisveiligheid, Explosieveiligheid (ATEX), de machinerichtlijn en vakspecifieke trainingen voor elektriciens of bedieners van heftrucks, hoogwerkers en rolbruggen ... en nog veel meer. Het complete aanbod vindt u steeds terug op onze website.

Achteraan vindt u de adressen van de Electro-Test vestigingen.

INLEIDING

Boven elk artikel — soms in een artikel — staat er een aanduiding, bestaande uit één of meerdere letters.

De letters duiden op het soort installatie, waarop de tekst betrekking heeft:

H: huishoudelijke installaties

I: industriële installaties

T: installaties voor transport en distributie van elektrische energie

De redactionele afsluitdatum van dit Veiligheidswetboek is 1 juni 2018.

Deze editie geeft het AREI weer, met de wijzigingen door de jaren heen, zoals gepubliceerd in het Belgisch Staatsblad.

Wij verwijzen naar de oorspronkelijke teksten uit het Belgisch Staatsblad bij mogelijk inhoudelijke betwistingen.

Niets van deze uitgave, zelfs gedeeltelijk, mag openbaar worden gemaakt, gereproduceerd, vertaald of aangepast, in enige vorm ook, hierin begrepen fotokopie, microfilm, bandopname of enig andere digitale vorm, of opgeslagen worden in een geautomatiseerd gegevensbestand, behoudens voorafgaande en geschreven toestemming van Electro-Test.



INHOUD

10 MAART 1981. — Algemeen Reglement op de elektrische installaties — A.R.E.I. (B.S. 29-4-1981)	1
22 MEI 1981. — Ministerieel besluit tot bepaling van de waarden van de constante k voor de beschermingsgeleiders in uitvoering van punt 02 van artikel 70 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij bedoeld Algemeen Reglement voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie, bindend wordt verklaard (B.S. 27-6-1981)	289
22 MEI 1981. — Ministerieel besluit tot bepaling van de waarden van de constante k, genomen in uitvoering van artikel 120 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij bedoeld Algemeen Reglement voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie, bindend wordt verklaard (B.S. 24-6-1981; err. B.S. 5-8-1981)	291
6 JULI 1981. — Ministerieel besluit houdende vaststelling van de proefspanning der elektrische leidingen met dubbele isolatie en van de elektrische leidingen met een veiligheid gelijk aan deze van de klasse II, in uitvoering van artikels 30-03, 30-08, 83-02, 86-10, 90-05, 91-04, 94 en 95 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie, goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 (B.S. 12-8-1981)	293
27 JULI 1981. — Ministerieel besluit waarbij verschillende normen bindend worden verklaard, de toelaatbare stroom in de elektrische leidingen wordt bepaald en de te volgen regels voor de keuze van de elektrische leidingen worden vastgesteld in uitvoering van de artikelen 11, 117 en 198 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie, goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 (B.S. 24-10-1981)	295
27 JULI 1981. — Ministerieel besluit tot bepaling van het dossier van huishoudelijke elektrische installaties, genomen in uitvoering van artikel 269 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij bedoeld Algemeen Reglement bindend wordt verklaard voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie (B.S. 22-9-1981)	299
6 OKTOBER 1981. — Ministerieel besluit inzake de automatische differentieerschakelaars, in uitvoering van artikels 11, 85 en 251 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981, waarbij bedoeld reglement bindend wordt verklaard voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie (B.S. 13-10-1981)	315
6 OKTOBER 1981. — Ministerieel besluit betreffende de aardelektrode, genomen in uitvoering van artikel 69 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart	

1981 waarbij bedoeld Algemeen Reglement bindend wordt verklaard voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie (B.S. 13-10-1981).....	317
6 OKTOBER 1981. — Ministerieel besluit tot bepaling van het proces-verbaal van het onderzoek van elektrische laagspanningsinstallaties, genomen in uitvoering van artikel 273 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij bedoeld Algemeen Reglement bindend wordt verklaard voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie (B.S. 10-10-1981).....	321
17 NOVEMBER 1981. — Ministerieel besluit genomen in uitvoering van artikel 154.04, 2 ^e lid, van de bijlage bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard (B.S. 24-11-1981).....	323
17 NOVEMBER 1981. — Ministerieel besluit genomen in uitvoering van artikel 170.02.a van de bijlage bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard (B.S. 24-11-1981).....	325
2 JULI 1984. — Ministerieel besluit betreffende de installatie van elektrische verwarmingsleidingen, genomen in uitvoering van artikel 217 van de bijlage bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard (B.S. 28-7-1984).....	327
2 JULI 1984. — Ministerieel besluit betreffende de installatie van elektrische verwarmingspanelen, genomen in uitvoering van artikel 217 van de bijlage bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard (B.S. 28-7-1984).....	329
7 MEI 1987. — Ministerieel besluit tot bepaling van de grenswaarden van het elektrisch veld voortgebracht door de elektrische installaties voor transport en verdeling van elektrische energie en tot het verplichten van aarding van geïsoleerde metalen voorwerpen, in uitvoering van artikel 139 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend verklaard bij koninklijk besluit van 10 maart 1981 (B.S. 14-5-1981).....	333
14 FEBRUARI 1990. — Ministerieel besluit houdende vaststelling van andere waarden van de aërodynamische coëfficiënt voor Z-vormige gesloten kabels, genomen in uitvoering van artikel 155.04.e.1 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties goedgekeurd bij koninklijk besluit van 10 maart 1981 (B.S. 22-3-1990).....	335
25 NOVEMBER 1991. — Ministerieel besluit genomen in uitvoering van artikel 235 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties bindend verklaard bij de koninklijke besluiten van 10 maart 1981 en 2 september 1981 (B.S. 12-12-1991).....	337

25 NOVEMBER 1991. — Ministerieel besluit aangaande reinigingswerkzaamheden onder spanning van bepaalde elektrische hoogspanningsinstallaties en genomen in uitvoering van artikel 266 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties verplicht gemaakt bij de koninklijke besluiten van 10 maart 1981 en 2 september 1981 (B.S. 15-1-1992). 339

4 DECEMBER 2006. — Ministerieel besluit tot bepaling van het proces-verbaal van het controlebezoek van huishoudelijke elektrische laagspanningsinstallaties, genomen in uitvoering van artikel 273 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij bedoeld Algemeen Reglement bindend wordt verklaard voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie (B.S. 22-12-2006) 341

Algemeen Reglement op de elektrische installaties

Inleiding

- Art. 1 Toepassingsgebied
- Art. 2 Bepalingen, eenheden en symbolen

Hoofdstuk I. Algemene voorschriften voor elektrisch materieel en elektrische installaties

- Art. 3 Bepalingen
- Art. 4 Spanningsgebieden
- Art. 5 Elektrisch materieel
- Art. 6 Elektrisch materieel voor zeer lage spanning
- Art. 7 Elektrisch materieel voor laagspanning
- Art. 8 Elektrisch materieel voor hoogspanning
- Art. 9 Elektrische installaties
- Art. 10 Identificatiecode van de elektrische leidingen
- Art. 11 Naleving van de verplicht gemaakte normen
- Art. 12 Onafhankelijkheid van een elektrische installatie ten overstaan van andere installaties
- Art. 13 Indeling van de elektrische installatie
- Art. 14 Onafhankelijkheid van de delen van een elektrische installatie
- Art. 15 Genaakbaarheid van elektrisch materieel
- Art. 16 Schema en aanwijzingsplaten bij laagspanning en zeer lage spanning
- Art. 17 Schema en aanwijzingsplaten bij hoogspanning
- Art. 18 Beschermingsmaatregelen
- Art. 19 Installatievoorwaarden van elektrisch materieel in functie van zijn omgeving
- Art. 20 Voorschriften met betrekking tot de isolatie van elektrische installaties op laagspanning en zeer lage spanning
- Art. 21 Voorschriften met betrekking tot de isolatie van elektrische installaties op hoogspanning
- Art. 22 Afwezigheid van elektrische scheiding
- Art. 23 Voeding op zeer lage spanning
- Art. 24 Elektrische installaties op ZLFS
- Art. 25 Elektrische installaties op ZLVS en ZLBS
- Art. 26 Bijkomende voorschriften met betrekking tot stroombanen op ZLBS
- Art. 27 Bijkomende voorschriften met betrekking tot stroombanen op ZLVS

Hoofdstuk II. Beschermingsmaatregelen

Afdeling 1. Bescherming tegen elektrische schokken

A. Algemeenheden

- Art. 28 Bepalingen
- Art. 29 Beschermingsgraden gegeven door omhulsels en hindernissen
- Art. 30 Isolatie en indeling van het elektrisch materieel voor lage en zeer lage spanning in verband met de bescherming tegen elektrische schokken
- Art. 31 Principen van de bescherming tegen elektrische schokken
- Art. 32 Bescherming door gebruik van de zeer lage veiligheidsspanning

B. Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking

- 1. Bij laagspanning
- Art. 33 Algemeenheden

- Art. 34 Bescherming door middel van omhulsels
- Art. 35 Bescherming door isolatie
- Art. 36 Bescherming door verwijdering
- Art. 37 Bescherming door middel van hindernissen
- Art. 38 Bijkomende bescherming door middel van automatische differentieelstroominrichting
- Art. 39 Gebruik van nulgeleider als beschermingsgeleider
- 2. Bij zeer lage spanning en bij zeer lage veiligheidsspanning
 - Art. 40 [...]
- 3. Bij hoogspanning
 - Art. 41 Algemeenheden
 - Art. 42 Bescherming door middel van omhulsels
 - Art. 43 Bescherming door middel van hindernissen
 - Art. 44 Bescherming door middel van hindernissen in de exclusieve ruimten van de elektrische dienst
 - Art. 45 Bescherming door isolatie
 - Art. 46 Bescherming door verwijdering
- 4. In uitbatingsruimten van elektrische installaties
 - Art. 47 Gewone ruimten en ruimten van de elektrische dienst
 - Art. 48 Toegelaten spanningsgebieden in gewone ruimten en in ruimten van de elektrische dienst
 - Art. 49 Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in gewone ruimten
 - Art. 50 Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in ruimten van de elektrische dienst
 - Art. 51 Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in exclusieve ruimten van de elektrische dienst
- 5. Bijzondere voorschriften in speciale gevallen
 - Art. 52 Installaties met klein vermogen
 - Art. 53 Verwarmingsweerstand verzonken in materialen of in vloeren
 - Art. 54 Meettoestellen
 - Art. 55 Elektrische laboratoria en proefstanden
 - Art. 56 Contactlijnen op laagspanning voor rol- of glijcontact
 - Art. 57 Lassen en snijden met elektrische vlamboog
 - Art. 58 Elektrostatische filterinstallaties
 - Art. 59 Elektrolyse-installaties
 - Art. 60 Industriële elektrische ovens
 - Art. 61 Schrikdraadinstallaties
 - Art. 62 Bedwelmingstoestellen bestemd voor het bedwelmen van dieren
 - Art. 63 Industriële accumulatorenbatterijen
 - Art. 64 Het elektrostatisch aanbrengen van verven en bedekkingen
 - Art. 65 Hoogspanningsontstekingsinrichting van een stookoliebrander
 - Art. 66 Hoogspanningsontstekingsinrichting van een gasbrander
 - Art. 67 Verdeelinrichtingen waar men niet kan binnentreden

C. Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking

1. Principen tot het voorkomen van elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking bij laagspanning

Art. 68 Algemeenheden

2. Aardverbindingen, beschermingsgeleiders, aardgeleiders en equipotentiale verbindingen

Art. 69 Aardverbinding

Art. 70 Beschermingsgeleiders bij laagspanning

Art. 71 Aardgeleider bij laagspanning

Art. 72 Hoofd-equipotentiale verbindingen bij laagspanning

Art. 73 Bijkomende equipotentiale verbinding bij laagspanning

Art. 74 Beschermingsgeleiders bij hoogspanning

3. Passieve bescherming bij laagspanning zonder automatische onderbreking van de voeding

Art. 75 Bescherming door isolatie van het elektrisch materieel

Art. 76 Bescherming door veiligheidsscheiding van de stroombanen

Art. 77 Bescherming tot het onmogelijk maken van een gelijktijdige aanraking van delen die op potentialen kunnen gebracht worden waarvan het verschil gevaarlijk is

4. Actieve bescherming bij laagspanning met automatische onderbreking van de voeding en eventuele verwittiging

Art. 78 Principen

Art. 79 De drie systemen van verbindingen met de aarde

Art. 80 Beschermingsmaatregelen in installaties gevoed door een TN-net

Art. 81 Beschermingsmaatregelen in installaties gevoed door een TT-net

Art. 82 Beschermingsmaatregelen in installaties gevoed door een IT-net

D. Aanwending van beschermingsmaatregelen tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking bij laagspanning en zeer lage spanning

Art. 83 Toepassingsgebied

Art. 84 De uitwendige invloedsfactoren

Art. 85 Automatische differentieelstroominrichtingen

Art. 86 Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking in huishoudelijke lokalen of plaatsen

Art. 87 Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking in werkkamers van ondernemingen die niet beschikken over gewaarschuwd personeel (BA4 of BA5) in de zin van artikel 47

Art. 88 Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking in werkkamers van ondernemingen, andere dan deze van elektriciteitsvoortbrengers of -verdelers, die beschikken over gewaarschuwd of bevoegd personeel in de zin van artikel 47 (BA4 of BA5)

Art. 89 Bescherming tegen de elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking in inrichtingen van elektriciteitsvoortbrengers of -verdelers

Art. 90 Zwembaden

Art. 91 De sauna's

Art. 92 Fontein en andere waterkommen

Art. 93 Therapeutische badinrichtingen

Art. 94 Geleidende afgesloten ruimten

Art. 95 Elektrische buiteninstallaties en werfinstallaties

Art. 96 Voeding op laagspanning van kampeertent, kampeerauto's, ... of plezierboten

Art. 97 Voeding van voertuigen of aanhangwagens voor wegvervoer, tijdens het stationneren, en voorinstallaties

- E. Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking bij hoogspanning
 - Art. 98 Het voorkomen van elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking bij hoogspanning
 - Art. 99 Het voorkomen van elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking ten gevolge van potentiaalverspreiding

Afdeling 2. Bescherming tegen thermische invloeden

- A. Algemeenheden
 - Art. 100 Bepalingen
 - Art. 101 De uitwendige invloedsfactoren
 - Art. 102 Principes
- B. Bescherming tegen brandwonden
 - Art. 103 Keuze en installatie van het elektrisch materieel
- C. Bescherming tegen brand
 - Art. 104 Voorzorgsmaatregelen tegen brand
- D. Bescherming tegen explosiegevaar in explosieve atmosferen
 - Art. 105 Algemeenheden
 - Art. 106 Keuze van de machines en toestellen en hun beveiligingssystemen
 - Art. 107 Installeren van elektrisch materieel
 - Art. 108 Bescherming tegen temperatuurverhoging en vonkvorming
 - Art. 109 Uitzondering in verband met de keuze van het materiaal
 - Art. 110 Industriële accumulatorbatterijen
 - Art. 111 Keuze van het elektrisch materieel
 - Art. 112 Installeren van elektrische materieel
 - Art. 113 Bescherming tegen temperatuurverhogingen en vonken

Afdeling 3. Elektrische bescherming tegen overstroom

- A. Algemeenheden
 - Art. 114 Bepalingen
 - Art. 115 Overstromen
 - Art. 116 Principe
 - Art. 117 Toelaatbare stroom in elektrische leidingen
 - Art. 118 Beschermingsinrichting tegen overstroom bij lage en zeer lage spanning
 - Art. 119 Toepassingsgebied
 - Art. 120 Bescherming van blanke geleiders verschillend van deze van luchtlijnen
 - Art. 121 Installaties voor telecommunicatie, besturing, signalisatie en dergelijke
- B. Bescherming tegen kortsluiting bij lage en zeer lage spanning
 - Art. 122 Plaats van de beschermingsinrichting
 - Art. 123 Uitzonderingen
 - Art. 124 Beschermde lengte van de leidingen
- C. Beveiliging tegen overbelasting bij lage en zeer lage spanningen
 - Art. 125 Plaats van de beschermingsinrichtingen
 - Art. 126 Vrijstelling van verplichting tot bescherming tegen overbelasting
- D. Bescherming tegen overstroom van de fasegeleiders en van de nulgeleider bij installaties op lage en zeer lage spanning
 - Art. 127 Onderbreking van de getroffen geleider
 - Art. 128 Bescherming van eenfasige stroombanen

- Art. 129 Driefasige stroombanen in TT- en TN-netten met niet-verdeelde nulgeleider
- Art. 130 Driefasige stroombanen in TT- en TN-netten met verdeelde nulgeleider
- Art. 131 IT-net met verdeelde nulgeleider
- Art. 132 PEN-geleider
- Art. 133 Onderbrekingsvolgorde van de fasegeleiders en de nulgeleider

E. Bescherming tegen overstroom in hoogspanningsinstallaties

- Art. 134 Bescherming tegen overbelasting
- Art. 135 Bescherming tegen kortsluiting

Afdeling 4. Elektrische bescherming tegen overspanning

- Art. 136 Principe
- Art. 137 Bij laagspanning

Afdeling 5. Bescherming tegen bepaalde andere uitwerkingen

- Art. 138 Elektrische bescherming tegen de gevolgen van een spanningsdaling
- Art. 139 Bescherming tegen biologische uitwerkingen van elektrische en magnetische velden
- Art. 140 Bescherming tegen besmettingsrisico's
- Art. 141 Bescherming tegen risico's te wijten aan bewegingen

Hoofdstuk III. Keuze en gebruik van elektrische geleiders en leidingen

Afdeling 1. Algemeenheden

- Art. 142 Bepalingen
- Art. 143 Toegelaten wijzen van plaatsing van elektrische leidingen

Afdeling 2. Opgelegde beperkingen door uitwendige invloedsvoorwaarden

- Art. 144 In functie van de omgevingstemperatuur
- Art. 145 In functie van de aanwezigheid van water
- Art. 146 In functie van corrosieve en vervuilende stoffen
- Art. 147 In functie van mechanische belastingen
- Art. 148 In functie van trillingen
- Art. 149 In functie van fauna en flora
- Art. 150 In functie van de bescherming tegen elektrische schokken
- Art. 151 In functie van de ontruimingsvoorwaarden, de bezettingsdichtheid en de aard van de behandelde of opgeslagen stoffen

Afdeling 3. Onderverdeling in categorieën van luchtlijnen of ondergrondse leidingen voor transport of verdeling van elektrische energie

- Art. 152 Categorieën van lijnen of leidingen

Afdeling 4. Luchtlijnen

A. Algemeenheden

- Art. 153 Samenstellende delen van een lijn

B. Mechanische weerstand van de samenstellende delen van een lijn

- Art. 154 Mechanische weerstand van de geleiders
- Art. 155 Mechanische weerstand van de steunen
- Art. 156 Mechanische weerstand en diëlektrische eigenschappen van isolatoren en isolatorkettingen

- C. Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking van de leidingen van buitenlijnen
 - Art. 157 Principe
 - Art. 158 Volledige bescherming door isolatie die geen bijkomende bescherming vereist
 - Art. 159 Bescherming door isolatie met verwijderingsmaatregelen of bijkomende mechanische beschermingsmaatregelen
 - Art. 160 Verbodsborden
 - Art. 161 Nummering der steunen
 - Art. 162 Onbereikbaarheid — Beklimming van steunen
 - Art. 163 Principe van bescherming door verwijdering
 - Art. 164 Minimumafstanden voor verschillende typen van lijnen
- D. Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking
 - Art. 165 Beschermingsmiddelen
- E. Bescherming tegen overstroom
 - Art. 166 Beschermingsmiddelen
- F. Voorschriften betreffende de nabijheid van hoogspanningslijnen met andere lijnen
 - Art. 167 Rangschikking van de geleiders
 - Art. 168 Voorwaarden van wind, temperatuur en belasting te beschouwen voor de ongunstige posities van de geleiders
 - Art. 169 Het boven elkaar plaatsen, opstelling op gemeenschappelijke steunen, nabijheid en kruising van een hoogspanningslijn van het «beschermd kabeltype» en andere geleiders
 - Art. 170 Boven elkaar plaatsing, opstelling op gemeenschappelijke steunen, nabijheid en kruising van hoogspanningslijnen van het type «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders» met andere geleiders
- G. Voorschriften betreffende de nabijheid van laag- en hoogspanningslijnen met verscheidene voorwerpen
 - Art. 171 Voorschriften
- H. Voorschriften met betrekking tot tuikabels en neerkomende kabels
 - Art. 172 Verplichting tot isoleren
- I. Aanvullende schikkingen van toepassing op het kruisen, het in elkaars nabijheid of evenwijdig lopen van elektrische energielijnen en van telecommunicatielijnen, aangelegd ten behoeve van de landverdediging, met telecommunicatielijnen van het Ministerie van Openbare Werken, van de Regie van Telegrafie en Telefonie, van de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen, Spoorwegen in concessie en van de Nationale Maatschappij van Buurtspoorwegen
 - Art. 173 Algemeenheden
 - Art. 174 Luchtlijnen met blanke geleiders op laagspanning van 1^e categorie
 - Art. 175 Blanke geleiders op laagspanning van 2^e categorie
 - Art. 176 Hoogspanningslijnen met «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders»
 - Art. 177 Plaatsing van beschermingsgeleiders en beschermingsnetten
- J. Bijkomende voorschriften betreffende het gebruik van grote land- of waterwegen, de sporen van een spoorweg met breedspoor, de sporen van een buurtspoorweg, van een tramweg, van een metro of van de openluchtuitrusting voor trolleybussen — Doorgang in de agglomeraties
 - I. Algemene schikkingen
 - Art. 178 Kruising van deze domeinen
 - Art. 179 Doorgang door agglomeraties — Gebruik in de langsrichting van grote land- en waterwegen

- II. Specifieke voorschriften volgens het type van domein, waarvan gebruik gemaakt wordt
- Art. 180 Luchtlijnen langs of over de sporen van een buurtspoorweg, de sporen van een tramweg, van een metro of de elektrische bovenleiding van een trolleybus
 - Art. 181 Luchtlijnen die langs de sporen van een spoorweg met breedspoor lopen of deze kruisen met of zonder gebruik van een kunstwerk

Afdeling 5. Ondergrondse leidingen

A. Algemeenheden

Art. 182 Aard van de leidingen

B. Bescherming tegen rechtstreekse aanraking

Art. 183 Bij laagspanning

Art. 184 Bij hoogspanning

C. Bescherming tegen onrechtstreekse aanraking

Art. 185 Beschermingsmiddelen

D. Bescherming tegen overstroom

Art. 186 Beschermingsmiddelen

E. Plaatsing van de ondergrondse kabels

Art. 187 Voorschriften

F. Plaatsaanduiding van ondergrondse kabels

Art. 188 Voorschriften

G. Aanvullende voorschriften met betrekking tot het kruisen van of het evenwijdig lopen met grote land- of waterwegen en met sporen van een spoorweg met breedspoor, een spoorweg in concessie, een buurtspoorweg, een metro of een tramweg

Art. 189 Gebruik van de grote land- of waterwegen

Art. 190 Kruising met de sporen van een spoorweg met breedspoor van een buurtspoorweg, van een metro of van een tramweg

Art. 191 Langs de sporen van een buurtspoorweg, een metro of een tramweg

Afdeling 6. Te nemen voorzorgsmaatregelen bij werken in de nabijheid van luchtlijnen en ondergrondse kabels

Art. 192 Te nemen voorzorgsmaatregelen bij werken

Afdeling 7. Richtlijnen voor de uitvoering van het plaatsingswerk van de lijn of van de kabels

Art. 193 Kennisgeving van de uitvoering van een werk

Art. 194 Uitvoeringswijzen

Art. 195 Controle

Afdeling 8. Tijdelijke voorzorgen

Art. 196 Tijdelijke voorzorgen

Afdeling 9. Ongevallen

Art. 197 Ongevallen

Afdeling 10. Plaatsingswijzen van de leidingen in laagspanningsinstallaties

A. Algemeenheden

Art. 198 Keuze van de elektrische leidingen

Art. 199 Kleurcode van de geleiders van de kabels en van de geïsoleerde geleiders

Art. 200 De buizen

Art. 201 Mechanische weerstand — doorvoeren

Art. 202 Nabijheid van niet-elektrische leidingen

- Art. 203 Plaatsing der geleiders
- Art. 204 Verbindings-, aftak- en inbouwdozen
- Art. 205 Uiteinden, wartelinvoer

B. Binneninstallaties

- Art. 206 Isolatie der geleiders
- Art. 207 Plaatsing in buizen
- Art. 208 Plaatsing onder sierlijsten, holle plinten en lijsten
- Art. 209 Plaatsing in de vrije lucht en plaatsing in opbouw
- Art. 210 Open en gesloten goten
- Art. 211 Kokers
- Art. 212 Open, gesloten, met zand gevulde kabelkanalen en kokers in de grond
- Art. 213 Constructieruimten
- Art. 214 Verzonken plaatsing zonder buizen
- Art. 215 Vooraf vervaardigde leidingen
- Art. 216 Installatie van evenwijdige draden op isolatoren
- Art. 217 Verwarmingspanelen en leidingen

C. Buiteninstallaties

- Art. 218 Schikkingen

Afdeling 11. Plaatsingswijze van leidingen in hoogspanningsinstallaties

- Art. 219 Schikkingen

Afdeling 12. Plaatsingswijze van leidingen in installaties op ZLVS en ZLBS

- Art. 220 Algemeenheden
- Art. 221 Binneninstallaties
- Art. 222 Aanvullende voorschriften

Afdeling 13. Plaatsingswijzen van leidingen in de installaties op zeer lage spanning

- Art. 223 Schikkingen

Hoofdstuk IV. Keuze en gebruiknaam van elektrische toestellen en materieel

Afdeling 1. Algemeen

- Art. 224 Bepalingen — Keuze van het materieel

Afdeling 2. Keuze en aanwending van elektrische machines en toestellen in functie van de uitwendige invloeden

- Art. 225 Omgevingstemperatuur (AA)
- Art. 226 Aanwezigheid van water (AD)
- Art. 227 Vreemde vaste lichamen (AE)
- Art. 228 Corrosieve of milieuverontreinigende stoffen (AF)
- Art. 229 Mechanische belasting (AG)
- Art. 229bis
- Art. 230 Trillingen (AH)
- Art. 231 Flora (AK) en fauna (AL)
- Art. 232 Inwerking van zwerfstromen, elektromagnetische, elektrostatische of ioniserende invloeden (AM) en zonnestraling (AN)
- Art. 233 De bevoegdheid van personen (BA)
- Art. 234 Andere uitwendige invloedsfactoren (BB, BC, BD en BE)

Afdeling 3. Bedienings- en scheidingswijzen

- Art. 235 Veiligheidsonderbreking
- Art. 236 Functionele besturing
- Art. 237 Gelijktijdige functies
- Art. 238 Aarding
- Art. 239 Voorschriften voor stopcontacten

Afdeling 4. Gebruikstoestellen voor laagspanning

- Art. 240 Aansluiting van toestellen op de installaties
- Art. 241 Elektrische huishoudtoestellen
- Art. 242 Verlichtingstoestellen
- Art. 243 Verwarmingstoestellen
- Art. 244 Kookfornuizen en ovens
- Art. 245 Elektrisch speelgoed
- Art. 246 Haspels
- Art. 247 Draagbaar gereedschap met motor

Afdeling 5. Installatiemateriaal voor laagspanning

- Art. 248 Schakelborden (open of in kasten)
- Art. 249 Gebruik van stopcontacten en verlengsnoeren
- Art. 250 Schakelaars en andere bedieningstoestellen
- Art. 251 Smeltzekeringen, automatische schakelaars

Afdeling 6. Laagspanningsinrichtingen

- Art. 252 Algemeen
- Art. 253-257 [...]
- Art. 258 Kast en koffers voor werven
- Art. 259 Bedienings- en verdeelinrichting

Afdeling 7. Meetstroombanen

- Art. 260 Schikkingen

Hoofdstuk V. Algemene voorschriften door personen na te leven

- Art. 261 Waarschuwborden tegen de gevaren van elektrische installaties
- Art. 262 Verbodsborden
- Art. 263 Inlichtingborden
- Art. 264 Plaatsing en afmetingen van deze borden
- Art. 265 Verbodsbepalingen
- Art. 266 Werkzaamheden aan elektrische installaties
- Art. 267 Regelmatig bezoek van hoogspanningsinstallaties
- Art. 268 Plichten van de eigenaar of van de beheerder in industriële bedrijven
- Art. 269 Plichten van de eigenaar, beheerder of huurder van huishoudelijke installaties
- Art. 270 Gelijkvormigheidsonderzoek van laagspanningsinstallaties voor de indienststelling
- Art. 271 Controlebezoek van laagspanningsinstallaties
- Art. 271bis Afwijkende beschikkingen
- Art. 272 Gelijkvormigheidsonderzoek en controlebezoek van hoogspanningsinstallaties
- Art. 272bis Controlebezoek van sommige hoogspanningsluchtlijnen via infrarood thermografie
- Art. 273 Proces-verbaal van het onderzoek

Art. 274 Installaties die bij het gelijkvormigheidsonderzoek of het controlebezoek in overtreding zijn met de voorschriften van dit reglement

Art. 275 Erkende organismen

Hoofdstuk VI. Bijzondere voorschriften betreffende zekere oude elektrische installaties

Art. 276 Controlebezoek van laagspanningsinstallaties vóór elke verzwaring van de aansluiting op het openbaar verdeelnet

Art. 276bis Controleonderzoek van laagspanninginstallaties bij de verkoop van een wooneenheid

Art. 277 Latere controlebezoeken

Art. 278 Afwijkende beschikkingen

Art. 279 Installaties in overtreding bij het controleonderzoek

10 MAART 1981. — Algemeen Reglement op de elektrische installaties — A.R.E.I. (B.S. 29-4-1981).

Inleiding

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 1, 01 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en op belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 4 september 2013 (zie K.B. 25-4-2013 tot wijziging van de artikelen 1, 3, 28, 100, 104, 151, 200 en 207 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 9 — B.S. 4-6-2013).

H	I	T
---	---	---

Art. 1. Toepassingsgebied.

[01. *Algemene voorwaarden*

De voorschriften van dit reglement gelden:

— voor alle elektrische installaties bestemd voor productie, omvorming, transport, verdeling of gebruik van elektrische energie voor zover de normale frequentie van de stroom niet groter is dan 10.000 Hz;

— voor vaste leidingen ten behoeve van communicatie en informatietechnologie, van signalisatie of bediening (met uitzondering van de inwendige stroombanen van de toestellen) in het geval van de voorzorgsmaatregelen tegen brand zoals vermeld in artikel 104.]

02. *Uitzonderingen*

Deze voorschriften gelden niet:

— voor vaste installaties eigen aan elektrische tractie van spoorwegen, metro, tramwegen en trolley-bussen, alsook voor de elektrische uitrusting van hun rollend materieel. Worden niet beschouwd als installaties eigen aan elektrische tractie: centrales, onderstations en lijnen voor energietransport die de centrales met de tractie-onderstations verbinden;

— voor installaties ontworpen of uitgebaat door de militaire overheid;

— voor signalisatie-installaties van de Nationale Maatschappij van Belgische Spoorwegen;

— voor telecommunicatie-installaties verwezenlijkt ten behoeve van:

a. de Regie van Telegrafie en Telefonie;

b. de defensie van het land;

c. de administraties en organismen van openbaar nut door de Staat belast met het beheer en de uitbating van installaties voor grote waterwegen, grote wegen, spoorwegen, tramwegen en voor de navigatie van de luchtvaart, zeevaart en binnenvaart;

— voor installaties op zeeschepen, vissersvaartuigen en binnenschepen;

— voor installaties voor luchtnavigatie, met inbegrip van de bijhorende grondinstallaties, van de Regie der Luchtwezen, voor zover ze niet gelegen zijn op terreinen van derden, buiten het gebied van de luchthavens;

— voor de elektrische uitrusting die noodzakelijk is [voor het in het verkeer brengen]¹ van motorvoertuigen (auto's, motoren, vrachtwagens, landbouwvoertuigen ...);

art. 1, 01: verv. K.B. 25-4-2013, art. 1 (B.S. 4-6-2013).

art. 1, 02: []¹ gewzd. K.B. 2-9-1981, art. 1, 1 (B.S. 30-9-1981); []² verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

— voor ondergrondse installaties en gelijkgestelde bovengrondse installaties die het voorwerp uitmaken van wetten en reglementen van toepassing op mijnen, graverijen en ondergrondse groeven tenzij anders aangegeven;

— voor installaties voor informatica, voor gegevensverwerking, voor teletransmissie-installaties van elektriciteitsproducenten en uitbaters en voor elk ander systeem van gegevensoverbrenging. Deze installaties en systemen moeten echter beantwoorden aan de regels van goed vakmanschap. [De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben]² en dit ieder voor wat hem betreft, kunnen dienaangaande bij besluit, specifieke voorschriften vastleggen;

— voor installaties voor teledistributie.

H	I	T
---	---	---

Art. 2. Bepalingen, eenheden en symbolen.

01. Bepalingen

De verschillende technische termen worden bepaald in:

— artikel 3 betreffende het elektrisch materieel en de elektrische installaties in het algemeen;

— artikel 28 betreffende de termen met betrekking tot de beveiliging tegen elektrische schokken, tot de aardverbindingen, tot de karakteristieken van beschermingsinrichtingen en tot de scheidings- en veiligheidstransformatoren;

— artikel 29 betreffende de beschermingsgraden;

— artikel 30 betreffende de termen met betrekking tot de isolatie, tot de basisisolatie, tot de dubbele isolatie, tot de bijkomende isolatie, tot de totale isolatie, tot de versterkte isolatie en tot de klassen van materieel;

— artikel 47 betreffende de uitbatingsruimten van elektrische installaties (gewone, niet gesloten en gesloten);

— artikel 57 betreffende het elektrisch lassen;

— artikels 79, 80, 81 en 82 betreffende de systemen van aardverbindingen;

— artikels 86, 88 en 90 betreffende de begrenzing van de bijzondere ruimten van waskamers en zwembaden;

— artikel 100 betreffende de termen met betrekking tot de bescherming tegen thermische invloeden;

— artikel 107 betreffende de indeling van gevaarlijke zones met ontplofingsgevaar;

— artikel 114 betreffende de termen met betrekking tot de bescherming tegen overstrooming;

— artikels 117 en 142 betreffende de termen met betrekking tot het aanwenden van elektrische leidingen;

— artikels 144 tot 151 betreffende de beperkingen voor de elektrische leidingen in functie van de uitwendige invloeden;

— artikel 152 betreffende de indeling van de bovengrondse leidingen in categorieën;

— artikel 224 betreffende de termen met betrekking tot de mogelijkheden van verplaatsen van elektrische toestellen;

— in artikel 252 betreffende de termen met betrekking tot laagspanningsinrichtingen

Al deze bepalingen zijn van toepassing in dit reglement.

02. Eenheden en symbolen

De eenheden en symbolen, verder in dit reglement gebruikt, zijn bepaald door het Koninklijk besluit van 4 oktober 1977, dat wijzigingen bevat van het koninklijk besluit van 14 september 1970 dat betrekking heeft op het gedeeltelijk in uitvoering brengen van de wet van 16 juni 1970 op de meeteenheden, de meetstandaarden en de meetwerktuigen en tot vaststelling van de wettelijke meeteenheden en van de standaarden en regels ter reproductie van deze eenheden.

HOOFDSTUK I

Algemene voorschriften voor elektrisch materieel en elektrische installaties

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen 6 tot 10 van artikel 3 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en op belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 4 september 2013 (zie K.B. 25-4-2013 tot wijziging van de artikelen 1, 3, 28, 100, 104, 151, 200 en 207 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 9 — B.S. 4-6-2013).

H	I	T
---	---	---

Art. 3. Bepalingen.

Elektrische machine of toestel: apparaat dat dient voor productie, omvorming, verdeling of gebruik van elektrische energie.

Elektrische geleider; verder in dit reglement *geleider* genoemd: een blank of geïsoleerd lichaam dat kan dienen voor het transport van elektrische energie.

Elektrische leiding: geleiders samengevoegd met hun individuele mantels en hun eventueel gemeenschappelijke mantel of gemeenschappelijke koker. Een enkele geleider met zijn eventuele mantel kan een bijzondere uitvoering zijn van een elektrische leiding.

Elektrisch materieel: de elektrische machines, toestellen en leidingen.

Een geheel bestaande uit elektrische toestellen en leidingen conform de normen voor apparatuur onder omhulsel, gehomologeerd door de Koning of geregistreerd door het Belgisch Instituut voor Normalisatie (B.I.N.) wordt eveneens als elektrisch materieel aanzien.

Elektrische installatie: een geheel bestaande met elektrische machines, toestellen en leidingen.

[Elementaire stroombaan: deel van een elektrische installatie tussen twee opeenvolgende beschermingsinrichtingen tegen overstroom (hoofdstroombaan) of deel na de laatste beschermingsinrichting (eindstroombaan).

Stroombaan: geheel dat bestaat uit een of meerdere elementaire stroombanen.

Vitale installatie: installatie die gedurende een bepaalde tijd om veiligheidsredenen in dienst moet blijven (brandbestrijdingsinstallatie, alarminstallatie, ...).

Vitale stroombaan: stroombaan die een vitale installatie voedt.

Autonome stroombron: elektrische energiebron waarvan het debiet onafhankelijk is van de in normale dienst gebruikte bron(nen); zij is in staat om gedurende een bepaalde tijd installaties of toestellen te voeden waarvan het in dienst houden onmisbaar is.¹

Nominale spanning van elektrisch materieel: spanning die gegeven wordt door de kenmerken van het elektrisch materieel en waardoor de beproevingsvoorwaarden en de spanningsgrenzen van dit materieel vastgelegd worden.

Nominale spanning van een elektrische installatie: spanning die gegeven wordt door de kenmerken van een elektrische installatie en waardoor de beproevingsvoorwaarden en de spanningsgrenzen van deze installatie vastgelegd worden. Deze waarde houdt geen rekening noch met voorbijgaande overspanningen bijvoorbeeld veroorzaakt door schakelen, noch met tijdelijke abnormale spanningsveranderingen, bijvoorbeeld wegens fouten in het voedingsnet.

[Periodische spanning: spanning met een waarde die zich herhaalt met gelijke tussentijden «periodes» genoemd.

art. 3: [¹ tgd. K.B. 7-4-1986, art. 2 (B.S. 7-5-1986); [² aanged. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004); [³ ingd. K.B. 25-4-2013, art. 2 (B.S. 4-6-2013).

Wisselspanning: periodische stroom of spanning waarvan de gemiddelde waarde per periode nul is; bij uitbreiding, verder in dit Reglement, elke stroom of spanning die tijdens elke periode van teken verandert.

Gelijkspanning: stroom of spanning met een waarde die zich ieder ogenblik herhaalt of een periodische stroom of spanning die niet van teken verandert tijdens de periode.

Rimpelfactor: verhouding van de effectieve waarde van de periodische componenten van de stroom of de spanning tot de absolute waarde van hun gelijkspanningscomponenten.

Gelijkspanning met rimpel: stroom of spanning met een rimpelfactor die groter is dan 0,1.

Gelijkspanning zonder rimpel: stroom of spanning met een rimpelfactor kleiner dan of gelijk aan 0,1; nochtans wordt de maximale effectieve waarde van de periodische componenten vastgesteld op:

- 3 volt voor gelijkspanningen kleiner dan of gelijk aan 30 volt;
- 6 volt voor gelijkspanningen groter dan 30 volt maar kleiner dan of gelijk aan 60 volt;
- 12 volt voor gelijkspanningen groter dan 60 volt maar kleiner dan of gelijk aan 120 volt.]¹

[*Zeër lage spanning (ZLS)*: spanning waarvan de waarde bepaald is in artikel 4.02.

Zeër lage veiligheidsspanning (ZLVS): zeer lage spanning waarvan de waarde beperkt blijft:

- in normale bedrijfsomstandigheden, en
- in foutomstandigheden, met inbegrip van aardfouten in andere stroombanen, tot deze van de conventionele absolute spanningsgrens bepaald in artikel 31.02.

Zeër lage beschermingsspanning (ZLBS): zeer lage spanning waarvan de waarde beperkt blijft:

- in normale bedrijfsomstandigheden, en
- in foutomstandigheden, met uitzondering van aardfouten in andere stroombanen, tot deze van de conventionele absolute spanningsgrens bepaald in artikel 31.02.

De ZLBS verschilt van de ZLVS door het feit dat een punt van de stroombaan op ZLBS met de aarde mag worden verbonden.

Zeër lage functionele spanning (ZLFS): zeer lage spanning waarvan de waarde beperkt blijft:

- in normale bedrijfsomstandigheden, tot deze van de conventionele absolute spanningsgrens bepaald in artikel 31.02.

Beschermingsscheiding op ZLS en LS: een scheiding tussen de actieve delen op ZLS en LS die een isolatiedoorlagvastheid heeft gelijkwaardig aan deze van de dubbele isolatie.]²

H	I	T
---	---	---

Art. 4. Spanningsgebieden.

01. Algemeenheden

Tenzij anders vermeld gelden in dit reglement de aanduidingen inzake spanning zowel voor gelijkspanning als voor wisselspanning.

Voor wisselspanningen worden de effectieve waarden aangegeven, voor gelijkspanningen de [gemiddelde waarde].

02. *Indeling*

[De indeling van een elektrische installatie in één van de spanningsgebieden geschiedt in functie van haar nominale spanning U tussen actieve geleiders volgens onderstaande tabel:

		Wisselspanning	Gelijkspanning	
			met rimpel	zonder rimpel
zeer lage spanning		$U \leq 50$	$U \leq 75$	$U \leq 120$
laagspanning	1 ^e categorie	$50 < U \leq 500$	$75 < U \leq 750$	$120 < U \leq 750$
	2 ^e categorie	$500 < U \leq 1.000$	$750 < U \leq 1.500$	$750 < U \leq 1.500$
hoogspanning	1 ^e categorie	$1.000 < U \leq 50.000$	$U > 1.500$	$U > 1.500$
	2 ^e categorie	$U > 50.000$		

Bovendien, wanneer de spanning tussen een van de actieve geleiders en een vreemd geleidend deel de in de tabel vermelde waarden overschrijdt, wordt deze spanning gebruikt om de indeling van de elektrische installatie te bepalen.]

03. [...]

H	I	T
---	---	---

Art. 5. Elektrisch materieel.01. *Veilig elektrisch materieel*

In een elektrische installatie mogen slechts veilige machines, toestellen en leidingen aangevend worden. Dit wil zeggen dat ze moeten gebouwd zijn volgens de regels van goed vakmanschap en dat ze in geval van foutloze installatie en onderhoud, en toepassing volgens hun bestemming, zowel de veiligheid van personen als het behoud van goederen niet in gevaar mogen brengen.

02. *Veiligheidsdoelstellingen*

De voornaamste bovengenoemde veiligheidsdoelstellingen worden als volgt samengevat:

a. algemene voorwaarden

a.1. De voornaamste kenmerken, waarvan de kennis en inachtneming noodzakelijk zijn voor een gebruik zonder gevaar en overeenkomstig hun bestemming moeten op het elektrisch materieel aangeduid zijn of, indien dit onmogelijk is, op een bijgevoegde gebruiksaanwijzing of op de verpakking;

a.2. Het fabrieksmerk of het handelsmerk moet duidelijk aangebracht zijn op het elektrisch materieel of, indien dit onmogelijk is, op de verpakking;

a.3. Het elektrisch materieel evenals zijn samenstellende delen moet zodanig ontworpen en gebouwd zijn dat het veilig en behoorlijk kan aangesloten worden;

a.4. Het elektrisch materieel moet zodanig zijn ontworpen en vervaardigd dat, bij gebruik overeenkomstig zijn bestemming en bij behoorlijk onderhoud, de bescherming tegen de gevaren, beschreven in de punten *b.* en *c.* hierna, gewaarborgd is;

b. bescherming tegen gevaren die kunnen uitgaan van elektrisch materieel

Technische maatregelen, overeenkomstig de algemene voorwaarden van punt *a.*, moeten genomen worden opdat:

b.1. personen afdoende beschermd zouden zijn tegen gevaren van verwonding of andere schade die kunnen veroorzaakt worden door rechtstreekse of onrechtstreekse aanraking;

art. 4, 02: verv. K.B. 7-4-1986, art. 3, § 2 (B.S. 7-5-1986).

art. 4, 03: opgh. K.B. 7-4-1986, art. 3, § 3 (B.S. 7-5-1986).

b.2. personen en goederen afdoende zouden beschermd worden tegen gevaren van elektrische en niet-elektrische aard die kunnen worden veroorzaakt door elektrisch materieel;

c. bescherming tegen de gevaren die kunnen ontstaan door uitwendige invloeden op elektrisch materieel.

Technische maatregelen, overeenkomstig de algemene voorwaarden van punt a., moeten genomen worden opdat het elektrisch materieel bestand zou zijn tegen de te verwachten invloeden van mechanische en niet-mechanische aard onder de normale omgevingsvoorwaarden zodat personen en goederen geen gevaar zouden lopen.

03. Herstellingen, toevoegingen en wijzigingen

De herstellingen, toevoegingen en wijzigingen van elektrisch materieel moeten uitgevoerd worden met veilig materieel, overeenkomstig de voorschriften van dit reglement en volgens de regels van goed vakmanschap.

H	I	T
---	---	---

Art. 6. [Elektrisch materieel voor zeer lage spanning.

Elektrisch materieel voor zeer lage spanning wordt verondersteld de vereiste veiligheid te bieden:

1. Wanneer het voldoet aan de voorschriften van:

a) hetzij het koninklijk besluit van 12 augustus 1981 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen die het elektrisch materieel, bestemd voor gebruik in explosieve omgeving evenals de stopcontacten voor huishoudelijk gebruik en de voedingsinrichtingen voor elektrische afsluitingen moeten bieden;

b) hetzij het koninklijk besluit van 18 juni 1990 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen die de elektrische apparaten, die worden gebruikt bij de uitoefening van de menselijke geneeskunde en de diergeneeskunde, moeten bieden;

c) hetzij het koninklijk besluit van 23 maart 1977 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen welke bepaalde elektrische machines, apparaten en leidingen moeten bieden, wanneer zij worden gevoed op een gelijkspanning met een waarde begrepen tussen 75 en 120 volt;

2. wanneer het conform de normen is, door de Koning gehomologeerd of door B.I.N. geregistreerd.]

H	I	T
---	---	---

Art. 7. Elektrisch materieel voor laagspanning.

Elektrisch materieel voor laagspanning wordt verondersteld de vereiste veiligheid te bieden:

[*a)* wanneer het voldoet aan de voorschriften van:

1. hetzij het koninklijk besluit van 23 maart 1977 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen welke bepaalde elektrische machines, apparaten en leidingen moeten bieden;

2. hetzij het koninklijk besluit van 12 augustus 1981 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen die het elektrisch materieel bestemd voor gebruik in explosieve omgeving, evenals de stopcontacten voor huishoudelijk gebruik en de voedingsinrichtingen voor elektrische afsluitingen moeten bieden;

3. hetzij het koninklijk besluit van 18 juni 1990 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen die de elektrische apparaten die worden gebruikt bij de uitoefening van de menselijke geneeskunde en de diergeneeskunde, moeten bieden;]

b) hetzij wanneer het conform de normen is, door de Koning gehomologeerd of door het B.I.N. geregistreerd.

art. 6: verv. K.B. 17-7-1991, art. 2 (B.S. 6-9-1991).

art. 7, a): verv. K.B. 17-7-1991, art. 3 (B.S. 6-9-1991).

H	I	T
---	---	---

Art. 8. Elektrisch materieel voor hoogspanning.

01. *Bijkomende veiligheid*

[Onverminderd de voorschriften voorzien in artikel 5 moet het elektrisch materieel voor hoogspanning zodanig ontworpen, vervaardigd en geplaatst zijn dat de luchtafstand tussen de blanke delen onder spanning, tussen deze delen en de massa of tussen blanke onder spanning staande delen van een zelfde fase wanneer ze in geopende stand gescheiden zijn, ten minste gelijk is aan:

$$d = 50 + 6,75 (U_N - 1)$$

Daarin is:

d: de voorgenoemde afstand in mm;

U_N : de nominale spanning tussen fasen van het net of van de installatie zoals bepaald door de stroomleveraar, uitgedrukt in kV en afgerond naar de hogere eenheid.

Wanneer de blanke oppervlakken door een of meerdere isolerende stoffen andere dan de lucht geïsoleerd zijn, het luchtdelige inbegrepen, moet het isolatiepeil dat voortvloeit uit de kleinere afstanden die bestaan tussen de in het voorgaande lid vermelde delen ten minste gelijk zijn aan dit tot stand gebracht door de luchtafstanden die voortvloeien uit de toepassing van de formule van het voorgaande lid.

De overeenstemming met de voorschriften van de tweede voorgaande leden is niet vereist voor het elektrisch materieel wanneer het:

a) hetzij conform de normen is, door de Koning gehomologeerd of door het B.I.N. geregistreerd;

b) hetzij deel uitmaakt van een geheel dat met goed resultaat de proeven van het isoleringsniveau heeft doorstaan, en voorzien is van een kenplaat waarop de spanningen, tijdens deze proeven aangewend, zijn aangeduid. [[De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid]] onder hun bevoegdheid hebben, stellen ieder voor wat hem betreft, eventueel per geval, bij besluit, de voorwaarden van deze proeven vast.]

[02. *Vermoedelijke veiligheid — gelijkvormigheid met de normen*

Elektrisch materieel voor hoogspanning wordt verondersteld de vereiste veiligheid te bieden:

1. wanneer het voldoet aan de voorschriften van:

a) hetzij het koninklijk besluit van 12 augustus 1981 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen die het elektrisch materieel, bestemd voor gebruik in explosieve omgeving, evenals de stopcontacten voor huishoudelijk gebruik en de voedingsinrichtingen voor elektrische afsluitingen moeten bieden;

b) hetzij het koninklijk besluit van 18 juni 1990 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen die de elektrische apparaten die worden gebruikt bij de uitoefening van de menselijke geneeskunde en de diergeneeskunde, moeten bieden;

2. wanneer het conform de normen is, door de Koning gehomologeerd of door B.I.N. geregistreerd.]

H	I	T
---	---	---

Art. 9. Elektrische installaties.

01. *Nominale spanning*

Elektrische installaties moeten in al hun onderdelen ontworpen en uitgevoerd worden in functie van hun nominale spanning.

art. 8, 01: verv. K.B. 7-4-1986, art. 4 (B.S. 7-5-1986).

art. 8, 01, lid 4, b): [[]] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

art. 8, 02: verv. K.B. 17-7-1991, art. 4 (B.S. 6-9-1991).

02. Regels van goed vakmanschap — gelijkvormigheid met de normen

Indien er normen bestaan, gehomologeerd door de Koning of geregistreerd door het B.I.N., moeten ze beschouwd worden als regels van goed vakmanschap.

03. Uitvoering en onderhoud

De elektrische installaties moeten uitgevoerd worden met veilig elektrisch materieel, overeenkomstig hun bestemming, en op gepaste wijze onderhouden worden in al hun samenstellende delen volgens de voorschriften van dit reglement en de regels van goed vakmanschap, zodanig dat bij foutloos onderhoud en gebruik overeenkomstig hun bestemming de veiligheid van personen alsook het behoud van goederen niet in gevaar komt.

04. Herstellingen, toevoegingen en wijzigingen

Herstellingen, toevoegingen en wijzigingen van elektrische installaties moeten uitgevoerd worden met veilig materieel, overeenkomstig de voorschriften van dit reglement en volgens de regels van goed vakmanschap.

05. Isolatie

In een elektrische installatie, waarvan de actieve delen niet rechtstreeks geaard zijn, moet het elektrische materieel, gevoed tussen fasen en nulgeleider, zodanig gekozen worden dat zijn isolatie ten minste overeenstemt met de spanning tussen fasen.

H	I	T
---	---	---

Art. 10. Identificatiecode van de elektrische leidingen.

De identificatie code van de elektrische leidingen wordt bepaald door de desbetreffende norm, door de Koning gehomologeerd.

H	I	T
---	---	---

Art. 11. Naleving van de verplicht gemaakte normen.

[De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben] mogen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, elke door de Koning gehomologeerde norm, betreffende elektrisch materieel en installatie, verplicht maken.

[Evenwel wordt het elektrisch materieel, bedoeld door het koninklijk besluit van 23 maart 1977 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen welke bepaalde elektrische machines, apparaten en leidingen moeten bieden, als overeenkomend met de norm beschouwd wanneer het veiligheidsniveau van dit materieel ten minste gelijkwaardig is met het niveau dat in de norm is bepaald.]

H	I	T
---	---	---

Art. 12. Onafhankelijkheid van een elektrische installatie ten overstaan van andere installaties.

De elektrische en niet elektrische installaties moeten derwijze opgesteld worden dat elke gevaarlijke wederzijdse invloed vermeden wordt.

art. 11: uitvoering M.B. 27-7-1981 (B.S. 24-10-1981), zie blz. 295 en M.B. 6-10-1981 (B.S. 13-10-1981), zie blz. 315.

art. 11, lid 1: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

art. 11, lid 2: tgd. K.B. 29-5-1985, art. 3 (B.S. 4-6-1985).

H	I	T
---	---	---

Art. 13. Indeling van de elektrische installatie.

01. *Doel*

De elektrische installatie moet zonodig ingedeeld worden in verscheidene stroombanen om de gevolgen van een fout te beperken, alsook om het opsporen van fouten, de controle en het onderhoud te vergemakkelijken.

Deze stroombanen moeten zodanig opgevat en verwezenlijkt worden dat zij niet ongewild door een andere stroombaan kunnen worden gevoed.

02. *Speciale stroombanen*

Afzonderlijke stroombanen moeten voorzien worden voor de delen van de elektrische installatie die afzonderlijk moeten gestuurd worden zoals de brandbeveiligingsstroombanen, de beveiligingsstroombanen en de stroombanen van andere essentiële diensten zodat hun werking niet kan beïnvloed worden door het in gebreke blijven van andere stroombanen.

H	I	T
---	---	---

Art. 14. Onafhankelijkheid van de delen van een elektrische installatie.

Wanneer elektrische machines, toestellen en leidingen, doorlopen door stromen van verschillende aard of spanning, gegroepeerd worden op een zelfde plaats of in een zelfde geheel van toestellen, moeten alle machines, toestellen, leidingen en sturingstoestellen, behorend tot een zelfde stroomsoort of tot een zelfde spanning, in de mate van het mogelijke van de andere gescheiden worden. Bovendien worden ze aangeduid overeenkomstig de artikels 16 en 17.

Aangepaste schikkingen volgens de regels van goed vakmanschap moeten genomen worden opdat de werking en de bediening van het elektrisch materieel geen schadelijke invloed zou kunnen hebben op andere machines, toestellen of leidingen van de elektrische installatie of op de voedingsbron.

Deze invloeden betreffen in het bijzonder:

- voorbijgaande overspanningen;
- aanloopstromen;
- harmonische stromen;
- gelijkspanningscomponenten;
- hoogfrequentoscillaties;
- lekstromen;
- stroomlevering aan het voedingsnet door bepaalde toestellen of machines van de installatie.

Art. 15. Genaakbaarheid van elektrisch materieel.

H	I	T
---	---	---

01. *Elektrische machines en toestellen*

De elektrische machines en toestellen moeten zo ontworpen en [geïnstalleerd] zijn dat een gemakkelijke bediening, toezicht en onderhoud evenals de bereikbaarheid van de verbindingen verzekerd is. Deze vereiste geldt eveneens wanneer machines en toestellen [geïnstalleerd] zijn in omhulsels of vakken van omhulsels.

H	I	T
---	---	---

02. *Elektrische leidingen*

Elektrische leidingen moeten derwijze geplaatst worden dat steeds hun isolatie kan gemeten worden, na zonodig buitenspanningstelling, en dat de plaats van eventuele fouten alsook de juiste aard van de toevallige fouten kan bepaald worden.

	I	
--	---	--

03. *Bijzondere voorschriften voor werkruimten*

In ondernemingen waar personeel werkt dat onder toepassing valt van artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming en in ruimten met een niet te verwaarlozen brand of ontploffingsgevaar moeten de leidingen, andere dan ingegraven leidingen en de leidingen die een mechanische weerstand hebben ten minste gelijk aan het met polyvinylchloride geïsoleerde type VFVB of VVB (met of zonder metalen bescherming), derwijze geplaatst worden dat de vervanging van gebeurlijk beschadigde stukken mogelijk is.

H	I	T
---	---	---

Art. 16. Schema en aanwijzingsplaten bij laagspanning en zeer lage spanning.

01. *Schema*

De elektrische installatie moet het voorwerp uitmaken van een principeschema of een beschrijving die onder andere aangeeft:

- de spanningen en de aard van de stromen;
- de aard en de samenstelling van de belangrijkste stroombanen;
- de plaats en de kenmerken van de inrichtingen die instaan voor veiligheidsonderbreking en scheiding van de belangrijkste stroombanen.

Dit schema of deze beschrijving moet ter plaatse ter beschikking gehouden worden van iedereen die gemachtigd is tot het uitvoeren van toezicht of controle van deze installatie of er aan te werken.

02. *Merken van stroombanen*

De schakelaars en beschermingsinrichtingen van de voornaamste stroombanen moeten op een duidelijke en zichtbare wijze gemerkt worden door middel van individuele aanduidingen waardoor de identificatie van de stroombanen mogelijk wordt tenzij iedere mogelijkheid tot vergissen uitgesloten is.

De stroombanen moeten zonodig derwijze uitgevoerd worden dat hun latere identificatie mogelijk is bij nazichten, proeven, herstellingen of omvormingen van de installatie.

Teneinde de identificatie van de kabels van een zichtbaar aangebrachte bundel toe te laten moet, indien dit noodzakelijk blijkt te zijn, gebruik gemaakt worden van aanduidingen die op regelmatige afstanden herhaald worden.

03. *Identificatie van elektrische machines en toestellen*

Aanduidingen laten toe de bestemming van elektrische machines en toestellen te herkennen tenzij iedere mogelijkheid tot vergissen uitgesloten is.

H	I	T
---	---	---

Art. 17. Schema en aanwijzingsplaten bij hoogspanning.

01. Schema

De elektrische installatie moet het voorwerp uitmaken van een principeschema en een beschrijving die onder andere aangeven:

- de spanningen en de aard van de stromen;
- het te verwachten kortsluitvermogen van het verdeelnet in zijn normale toestand, op de plaats van de installatie;
- de aard en de samenstelling van de stroombanen;
- de kenmerken en regelingen van de inrichtingen die instaan voor veiligheidsonderbreking en scheiding van de stroombanen;
- de plaats van de [verbindingen].

Dit schema en deze beschrijving moeten ter plaatse ter beschikking gehouden worden van iedereen die gemachtigd is om deze elektrische installatie na te zien, te controleren of eraan te werken.

02. Merken van stroombanen

De schakelaars en beschermingsinrichtingen moeten op een duidelijke en zichtbare wijze gemerkt worden door middel van aanduidingen uit duurzaam materiaal waardoor de identificatie van de stroombanen mogelijk wordt tenzij iedere mogelijkheid tot vergissen uitgesloten is.

De stroombanen moeten zonodig uitgevoerd worden dat hun latere identificatie mogelijk is bij nazichten, proeven, herstellingen of omvormingen van de installatie.

Om hun identificatie toe te laten moet, bij een bundel zichtbaar aangebrachte kabels, indien dit noodzakelijk blijkt, gebruik gemaakt worden van vaste merktekens die op regelmatige afstanden aangebracht worden.

03. Identificatie van elektrische machines en toestellen

Aanduidingen moeten toelaten de bestemming van elektrische machines en toestellen te herkennen tenzij iedere mogelijkheid tot vergissen uitgesloten is.

04. Spanningsaanduiding

In ruimten van de elektrische dienst moeten de nominale spanningen duidelijk aangeduid worden op oordeelkundig gekozen plaatsen.

H	I	T
---	---	---

Art. 18. Beschermingsmaatregelen.

Maatregelen ter bescherming van personen en goederen moeten genomen worden op volgende gebieden:

1. bescherming tegen elektrische schokken;
- [2. bescherming tegen thermische effecten;]
3. bescherming tegen overstromen;
4. bescherming tegen overspanningen;
5. bescherming tegen spanningsdalingen;
6. bescherming tegen biologische effecten van elektrische en magnetische velden;
7. bescherming tegen besmettingsrisico's;
- [8. bescherming tegen risico's te wijten aan ongewilde bewegingen en ontijdig aanzetten.]

art. 17, 01, lid 1: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

art. 18, 2 en 8: verv. K.B. 25-4-2004, art. 4 (B.S. 26-5-2004).

H	I	T
---	---	---

Art. 19. Installatievoorwaarden en elektrisch materieel in functie van zijn omgeving.

[De keuze en het gebruik van elektrisch materieel geschieden in functie van de aanwezige uitwendige invloeden in overeenstemming met de door de Ministers, die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder wat hem betreft, getroffen besluiten of bij ontstentenis daarvan, in akkoord met de vertegenwoordiger van het in artikel 275 bedoeld erkend keuringsorganisme.

Wanneer verschillende uitwendige invloeden zich gelijktijdig kunnen voordoen, kunnen hun gevolgen onafhankelijk zijn of elkaar onderling beïnvloeden en, in dit geval, de keuze van de beschermingsgraad wijzigen.

Wanneer nochtans het elektrisch materieel door constructie de vereiste eigenschappen niet bezit, mag het toch worden gebruikt op voorwaarde dat het bij het installeren wordt voorzien van een bijkomende bescherming waardoor gelijkwaardige eigenschappen worden verzekerd. Deze bijkomende bescherming mag de werking van het aldus beschermd elektrisch materieel niet schaden.

De uitwendige invloeden alsmede de zones waarin deze van toepassing zijn, worden bepaald op basis van gegevens verstrekt door de uitbater van de installatie. Deze gegevens zijn aangebracht op een of meerdere plannen van de inrichting of de installatie. Deze plannen dienen te worden goedgekeurd en geparafeerd door de exploitant of zijn vertegenwoordiger en de vertegenwoordiger van het erkend organisme bedoeld in artikel 275.

De bepalingen van de twee voorgaande leden zijn niet van toepassing op elektrische installaties in huishoudelijke lokalen of plaatsen.]

H	I	T
---	---	---

Art. 20. Voorschriften met betrekking tot de isolatie van elektrische installaties op laagspanning en zeer lage spanning.

[De waarde van de isolatieweerstand in ohm tussen de actieve delen onderling, alsmede tussen de actieve delen en de aarde, gemeten onder de testspanning, aangeduid in de hierna vermelde tabel, is voor iedere stroombaan met afgeschakelde gebruikstoestellen minimum gelijk aan 1.000 maal de waarde in volt van de voormelde testspanning.

De metingen worden uitgevoerd onder gelijkstroom en de daartoe gebruikte meettoestellen moeten de in de hierna vermelde tabel opgegeven testspanning kunnen leveren onder een stroom van 1mA tot 5mA.

De metingen worden uitgevoerd door het organisme, erkend volgens artikel 275, en hebben betrekking op de isolatieweerstand tussen elk van de actieve delen en de aarde.

Minimale isolatieweerstandswaarden		
Nominale spanning van de stroombaan (V)	Testspanning in gelijkstroom (V)	Isolatieweerstand kΩ
Zeer lage spanning, voor zover de stroombaan gevoed is d.m.v. een veiligheidstransformator	250 V	250 kΩ
Spanning ≤ 500 V met uitzondering van de hierboven vermelde gevallen	500 V	500 kΩ
500 V < Spanning ≤ 1.000 V	1.000 V	1.000 kΩ]

art. 19: verv. K.B. 7-5-2000, art. 2 (B.S. 24-6-2000).
art. 20: verv. K.B. 7-5-2000, art. 3 (B.S. 24-6-2000; err. B.S. 22-12-2000).

H	I	T
---	---	---

Art. 21. Voorschriften met betrekking tot de isolatie van elektrische installaties op hoogspanning.

Het isolatieniveau van een elektrische installatie op hoogspanning moet zo zijn dat zij zonder schade de voorziene elektrische invloeden kan verdragen onder de normale werkingsvoorwaarden.

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 22 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 26 mei 2004 (zie K.B. 25-4-2004 tot wijziging van de artikelen 3, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32, 40, 86, 88, 202, 203, 220 en 221 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 13).

H	I	T
---	---	---

Art. 22. [Afwezigheid van elektrische scheiding.

Wanneer de stroombaan gevoed wordt door een net op hogere spanning door middel van toestellen zonder elektrische scheiding, zoals autotransformatoren, potentiometers, halfgeleiderinrichtingen, enz..., dient de aldus gevoede stroombaan beschouwd te worden als deel uitmakend van het voedend net.]

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 23 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 26 mei 2004 (zie K.B. 25-4-2004 tot wijziging van de artikelen 3, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32, 40, 86, 88, 202, 203, 220 en 221, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 13).

H	I	T
---	---	---

Art. 23. [Voeding op zeer lage spanning.

01. *De zeer lage spanning wordt geleverd:*

a) hetzij door autonome voedingsbronnen, zoals:

a1) elektrochemische voedingsbronnen (vb. accumulatorbatterijen);

ofwel

a2) andere autonome voedingsbronnen waarvan de voeding niet van elektrische aard is;

b) hetzij vanaf een elektrische installatie door middel van toestellen met elektrisch gescheiden wikkelingen, op voorwaarde dat deze toestellen:

b1) scheidingstransformatoren zijn;

b2) inrichtingen zijn die een veiligheidsniveau hebben dat gelijkwaardig is aan dit van scheidingstransformatoren;

art. 22: verv. K.B. 25-4-2004, art. 3 (B.S. 26-5-2004).

art. 23: verv. K.B. 25-4-2004, art. 3 (B.S. 26-5-2004).

b3) zodanig ontworpen zijn dat bij een fout tussen de primaire en de secundaire wikkeling vermeden wordt:

— dat hetzij de massa's van elektrisch materieel op zeer lage spanning onder een niet-veilige contactspanning komen door bij dit materieel de beschermingsmaatregelen tegen onrechtstreekse aanraking toe te passen overeenkomstig de artikelen 75 tot en met 77.

— dat hetzij een niet-veilige contactspanning behouden blijft op de massa's van elektrisch materieel op zeer lage spanning gedurende een tijd die de maximale duur, aangehaald in artikel 31.03 overtreft door deze massa's te verbinden met de beschermingsgeleider van de primaire stroombaan en door, voor dit materiaal, de beschermingsmaatregelen overeenkomstig de artikelen 80 tot 82 toe te passen;

c) hetzij door elektronische inrichtingen, waarbij constructieve maatregelen genomen zijn om te voorkomen dat, zelfs in geval van een inwendig defect van deze inrichtingen, de spanning aan de uitgangsklemmen niet hoger kan worden dan de conventionele absolute spanningsgrens bepaald in artikel 31.02.

Hogere spanningswaarden zijn nochtans toegelaten wanneer, bij rechtstreekse of onrechtstreekse aanraking, deze spanning wordt herleid tot de conventionele absolute spanningsgrenzen binnen een tijd bepaald door de conventionele relatieve spanningsgrenzen bepaald in artikel 31.03.

02. *De nominale spanning van deze voedingsbronnen op zeer lage spanning, met uitzondering van de bronnen vermeld in het punt 01.c hiervoor, mag niet groter zijn dan de waarden bepaald in artikel 4.02.]*

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 24 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 26 mei 2004 (zie K.B. 25-4-2004 tot wijziging van de artikelen 3, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32, 40, 86, 88, 202, 203, 220 en 221, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 13 — B.S. 26-5-2004).

H	I	T
---	---	---

Art. 24. [Elektrische installaties op ZLFS.

01. Algemeenheden

a) Bescherming tegen rechtstreekse aanraking

De bescherming tegen rechtstreekse aanraking dient te worden verzekerd:

— hetzij door omhulsels of schermen met een minimum beschermingsgraad van IPXX-B;

— hetzij door isolatie, ontworpen voor een testspanning van 1500 V op industriële frequentie gedurende 1 minuut;

— hetzij door verwijdering.

b) Bescherming tegen onrechtstreekse aanraking

Bij een isolatiefout tussen het voedend net en het ZLFS-net en bij een fout in het ZLFS-net moet vermeden worden dat de massa's van het elektrisch materieel op zeer lage spanning onder een niet-veilige contactspanning komen:

— hetzij gedurende een tijd die de maximale duur bepaald door de conventionele relatieve spanningsgrenzen overtreft door toepassing van de beschermingsmaatregelen vermeld in de artikelen 80 tot en met 82;

— hetzij door toepassing van de beschermingsmaatregelen vermeld in de artikelen 75 tot en met 77.

art. 24: verv. K.B. 25-4-2004, art. 3 (B.S. 26-5-2004).

c) Bescherming tegen thermische invloeden en tegen overstroom

De voorschriften van Deel II «Bescherming tegen thermische invloeden» en van Deel III «Elektrische bescherming tegen overstroom» van Hoofdstuk II blijven onverminderd van toepassing. Meer bepaald moeten maatregelen worden genomen om te verhinderen dat bij normaal bedrijf of wegens een fout een gevaarlijke lek- of foutstroom blijft bestaan, in het bijzonder bij het gebruik van toestellen van klasse I.

02. Stopcontacten

De stopcontacten op ZLFS moeten voldoen aan volgende voorschriften:

- de contactstoppen mogen niet in contactdozen kunnen gestoken worden die gevoed worden op een andere spanning;
- de contactdozen beletten het inbrengen van contactstoppen voor andere voedingen dan de ZLFS.]

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 25 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 26 mei 2004 (zie K.B. 25-4-2004 tot wijziging van de artikelen 3, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32, 40, 86, 88, 202, 203, 220 en 221, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 13 — B.S. 26-5-2004).

H	I	T
---	---	---

Art. 25. [Elektrische installaties op ZLVS en ZLBS.

01. Voedingsbronnen

De ZLVS en de ZLBS mogen enkel geleverd worden door één van de stroombronnen op zeer lage spanning aangehaald in:

- hetzij artikel 23.01.a;
- hetzij artikel 23.01.b1 en b2, waarbij deze toestellen een scheidingsniveau hebben gelijkwaardig aan dit van een veiligheidstransformator;
- hetzij artikel 23.01.c, waarbij de hogere spanningswaarde bedoeld in het tweede lid slechts toegelaten is voor ZLBS.

Indien de elektrische installatie op zeer lage veiligheidsspanning gevoed wordt door gelijkspanning, bekomen door één of meer gelijkrichters, is de conventionele absolute spanningsgrens toepasselijk op de uitgang van de transformator en dit zonder afbreuk te doen aan de voorschriften van artikel 4.02 met betrekking tot gelijkspanning.

De verplaatsbare voedingsbronnen zoals de veiligheidstransformatoren of de elektromotor-generatorgroepen zijn gekozen of geïnstalleerd overeenkomstig de voorschriften betreffende de beschermingsmaatregelen inzake het gebruik van materieel van de klasse II of daaraan gelijkwaardig.

02. Actieve delen

De actieve delen van de stroombanen op ZLVS en ZLBS zijn fysisch gescheiden t.o.v. elkaar en t.o.v. andere stroombanen.

Maatregelen zijn genomen om een beschermingsscheiding te verwezenlijken; deze regel is niet van toepassing op de verbinding van de ZLBS t.o.v. de aarde.

03. Leidingen

Teneinde de beschermingsscheiding vermeld in punt 02 te verwezenlijken, moet één van de hierna vermelde schikkingen zijn getroffen:

- een fysische scheiding van minimum 10 mm tussen de geleiders van stroombanen op ZLVS en op ZLBS en de geleiders van andere stroombanen;
- de geleiders van de stroombanen op ZLVS en op ZLBS moeten, naast hun basisisolatie, voorzien zijn van een bijkomende isolatie (mantel, buis, ...);
- een meeraderige kabel of een groepering van geleiders mogen stroombanen op verschillende spanningen bevatten op voorwaarde dat de geleiders van de stroombanen op ZLVS en op ZLBS geïsoleerd zijn, hetzij individueel, hetzij collectief, voor de hoogst voorkomende spanning.

04. Stopcontacten

De stopcontacten op ZLVS en ZLBS moeten voldoen aan volgende voorschriften:

- de contactstoppen mogen niet in contactdozen kunnen gestoken worden die gevoed worden op een andere dan de ZLVS of de ZLBS;
- de contactdozen beletten het inbrengen van contactstoppen voor andere voedingen dan de ZLVS of de ZLBS;
- de contactstoppen op ZLVS mogen niet in contactdozen kunnen gestoken worden die gevoed worden op ZLBS en de contactstoppen op ZLBS mogen niet in contactdozen kunnen gestoken worden die gevoed worden op ZLVS;
- de contactdozen op ZLVS omvatten noch een beschermings- noch een aardcontact. De contactdozen op ZLBS mogen daarentegen wel een beschermings- of een aardcontact omvatten.

05. Bescherming tegen thermische invloeden en tegen overstroom

De voorschriften van Deel II «Bescherming tegen thermische invloeden» en van Deel III «Elektrische bescherming tegen overstroom» van Hoofdstuk II blijven onverminderd van toepassing.

Meer bepaald moeten maatregelen worden genomen om te verhinderen dat bij normaal bedrijf of wegens een fout een gevaarlijke lek- of foutstroom blijft bestaan, in het bijzonder bij het gebruik van toestellen van klasse I.]

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 26 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 26 mei 2004 (zie K.B. 25-4-2004 tot wijziging van de artikelen 3, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32, 40, 86, 88, 202, 203, 220 en 221, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 13 — B.S. 26-5-2004).

H	I	T
---	---	---

Art. 26. [Bijkomende voorschriften met betrekking tot stroombanen op ZLBS.

01. Bescherming tegen rechtstreekse aanraking

De bescherming tegen rechtstreekse aanraking dient te worden verzekerd:

- hetzij door omhulsels of schermen met een minimum beschermingsgraad van IPXX-B;
- hetzij door isolatie, ontworpen voor een testspanning van 500 V op industriële frequentie gedurende 1 minuut;
- hetzij door verwijdering.

art. 26: verv. K.B. 25-4-2004, art. 3 (B.S. 26-5-2004).

02. Bescherming tegen onrechtstreekse aanraking

Geen enkele beschermingsmaatregel tegen onrechtstreekse aanraking is noodzakelijk.

03. Afwijkingen

Ongeacht de voormelde bepalingen is een bescherming tegen rechtstreekse aanraking niet noodzakelijk voor elektrisch materieel op ZLBS gelegen in een geaarde equipotentiale zone en voorzover de waarde van de nominale spanning niet hoger is dan de waarden vermeld in de tabel van artikel 32.02.]

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 27 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 26 mei 2004 (zie K.B. 25-4-2004 tot wijziging van de artikelen 3, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32, 40, 86, 88, 202, 203, 220 en 221, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 13 — B.S. 26-5-2004).

H	I	T
---	---	---

Art. 27. [Bijkomende voorschriften met betrekking tot stroombanen op ZLVS.

01. Bescherming tegen rechtstreekse aanraking

Wanneer de nominale spanning van de stroombaan hoger is dan de waarden opgenomen in de tabel van artikel 32.02 dient de bescherming tegen rechtstreekse aanraking te worden verzekerd overeenkomstig de voorschriften van artikel 26.01.

Wanneer de nominale spanning van de stroombaan gelijk is aan of lager is dan de waarden opgenomen in de tabel van artikel 32.02 is geen bescherming tegen rechtstreekse aanraking noodzakelijk.

02. Bescherming tegen onrechtstreekse aanraking

Geen enkele beschermingsmaatregel tegen onrechtstreekse aanraking is noodzakelijk.

03. Verboden verbindingen

De actieve delen van elektrisch materieel op ZLVS mogen niet galvanisch verbonden worden met:

- de aardverbinding;
- actieve delen behorende tot andere stroombanen;
- beschermingsgeleiders behorende tot andere stroombanen.

De massa's van het elektrisch materieel op ZLVS mogen niet galvanisch verbonden worden met:

- de aardverbinding;
- de beschermingsgeleiders of massa's van andere installaties;
- geleidende delen, tenzij deze onmogelijk op een potentiaal kunnen worden gebracht hoger dan de conventionele absolute grensspanning.]

HOOFDSTUK II

Beschermingsmaatregelen

Afdeling 1

Bescherming tegen elektrische schokken

A. Algemeenheden

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 28, 01 betreffende «Elementaire stroombaan» en «Stroombaan» worden geschrapt voor wat betreft de elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse nog niet is aangevangen op 4 september 2013 (zie K.B. 25-4-2013 tot wijziging van de artikelen 1, 3, 28, 100, 104, 151, 200 en 207 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 9 — B.S. 4-6-2013).

H	I	T
---	---	---

Art. 28. Bepalingen.

01. *Begrippen met betrekking tot de bescherming tegen elektrische schokken*

Elektrische schok: fysiopathologisch verschijnsel veroorzaakt door een elektrische stroom in het menselijk lichaam.

Rechtstreekse aanraking: aanraking door personen van actieve delen van elektrisch materieel.

Onrechtstreekse aanraking: aanraking door personen van toevallig onder spanning staande massa's.

Schokstroom: de stroom die door het menselijk lichaam vloeit en die een elektrische schok veroorzaakt.

Actieve geleider: een geleider bestemd voor het overbrengen van elektrische energie. De nulgeleider bij wisselstroom en de compensatorleiding bij gelijkstroom, zelfs indien deze geleiders gebruikt worden als beschermingsgeleider beantwoorden eveneens aan deze bepaling.

Nulgeleider: een actieve geleider verbonden met het nulpunt (N). In sommige gevallen en onder bepaalde voorwaarden mag de nulgeleider de functie van beschermingsgeleider vervullen.

PEN-geleider: een geleider die gelijktijdig de functie van nulgeleider en beschermingsgeleider vervult.

Actieve delen:

— de geleiders en geleidende delen van elektrisch materieel dat bij normaal gebruik onder spanning kan staan, met inbegrip van de geleidende delen, rechtstreeks verbonden met de installatie- en gebruiksvoorwaarden zodanig zijn dat deze geleidende delen in normale omstandigheden op een spanning kunnen gebracht worden die groter is dan de maximumwaarde van de zeer lage spanning. Dit geldt, bij elektrisch materieel van de klasse II (bepaald bij artikel 30.07.d), eveneens voor geleidende delen die enkel van de actieve delen geïsoleerd zijn door een basisisolatie.

— de delen van sommige machines of toestellen (bijvoorbeeld in verband met ontsttingsmaatregelen) indien de desbetreffende bijzondere voorschriften dit voorzien of indien de installatie- en gebruiksvoorwaarden zodanig zijn dat deze geleidende delen in normale omstandigheden op een spanning kunnen gebracht worden die groter is dan de maximumwaarde van de zeer lage spanning. Dit geldt, bij elektrisch materieel van de klasse II (bepaald bij artikel 30.07.d), eveneens voor geleidende delen die enkel van de actieve delen geïsoleerd zijn door een basisisolatie.

Gelijktijdig genaakbare delen of stukken: geleiders of geleidende blanke delen die gelijktijdig door een persoon kunnen aangeraakt worden, dit wil zeggen die zich op een afstand van elkaar bevinden die [gegeven wordt door de volgende formule:

$$d = 2,50 + 0,01 (U_N - 20)$$

met een minimum van 2,50 m.

Daarin is U_N de spanning, uitgedrukt in kV, tussen deze delen of stukken.¹

Kunnen beschouwd worden als gelijktijdig genaakbare delen of stukken:

- actieve delen;
- massa's;
- geleidende delen, vreemd aan de elektrische installatie;
- beschermingsgeleiders, equipotentiale geleiders;
- [— aardverbindingen;]³
- de grond en geleidende vloeren.

Tussenstuk: niet genaakbaar en geleidend deel van elektrisch materieel dat in normale omstandigheden niet onder spanning staat, maar dat bij een fout onder spanning kan komen.

Massa: genaakbaar geleidend deel dat geen actief deel is maar dat bij een fout onder spanning kan komen.

De term «massa» beduidt hoofdzakelijk genaakbare metalen delen van elektrisch materieel, normaal geïsoleerd van de actieve delen maar die er toevallig mee in aanraking kunnen komen als gevolg van een tekortkoming in de schikkingen, genomen om hun isolatie te verzekeren. Deze tekortkoming kan het gevolg zijn van het in gebreke blijven van de basisisolatie, de bevestigings- of beschermingsinrichtingen.

Onder massa wordt namelijk verstaan:

- genaakbare metalen delen van elektrisch materieel, enkel van de actieve delen gescheiden door een basisisolatie;
- vreemde geleidende delen, elektrisch verbonden of in aanraking met het geleidend of isolerend uitwendig oppervlak van elektrisch materieel dat slechts een basisisolatie omvat.

Dit is met name ook het geval voor metalen deurlijsten gebruikt als doorgang voor elektrische leidingen, als steun voor elektrische toestellen met basisisolatie of geplaatst in contact met het uitwendig omhulsel van deze toestellen.

Uit de bepaling van massa volgt eveneens dat:

- genaakbare metalen delen van elektrisch materieel dat niet van de klasse II is, metalen bewapening van kabels en bepaalde metalen buizen massa's zijn;
- geen enkel deel van elektrisch materieel van de klasse II als massa beschouwd wordt.

Met de term «massa» wordt eveneens elk metalen voorwerp bedoeld dat door gewilde plaatsing of als gevolg van een bestaande toestand, elektrisch verbonden of in aanraking is met het uitwendig oppervlak van elektrisch materieel met basisisolatie.

In de ruimere betekenis moeten alle metalen voorwerpen in de nabijheid van niet geïsoleerde actieve delen als massa beschouwd worden indien er een groot risico bestaat dat ze in elektrisch contact komen met deze actieve delen als gevolg van onvolkomenheden van de bevestigingsmiddelen (zoals loskomen van verbindingen, breuk van geleider, ...).

Geleidend deel, vreemd aan de elektrische installatie (afgekort: vreemd geleidend deel): geleidend deel dat niet tot de elektrische installatie behoort en dat een potentiaal, de aard-potentiaal inbegrepen, kan overbrengen.

Deze vreemde geleidende delen zijn namelijk:

- metalen delen gebruikt in de constructie van gebouwen;
- metalen leidingen voor gas, water, verwarming, enz ... en de niet-elektrische toestellen die erop aangesloten zijn (radiatoren, niet-elektrische fornuizen, metalen gootstenen, enz ...);

art. 28, 01: [¹ gewzd. K.B. 2-9-1981, art. 1, 3 (B.S. 30-9-1981); [² gewzd. K.B. 2-9-1981, art. 1, 4 (B.S. 30-9-1981); [³ verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004); [⁴ verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004); [...] opgh. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

— niet-isolerende vloeren en wanden.

Fout: toevallige elektrische verbinding tussen twee punten op verschillende potentialen. De verbinding kan rechtstreeks zijn of een zekere impedantie vertonen.

Kortsluiting: rechtstreekse fout of fout met een te verwaarlozen impedantie.

Impedantie van de foutlus: totale impedantie die de foutstroom bepaalt.

Foutstroom: stroom die ontstaat door een fout.

Aardfoutstroom: foutstroom die naar de aarde vloeit.

Kortsluitstroom: overstroom die ontstaat door een kortsluiting.

Lekstroom: stroom die in een foutloze elektrische stroombaan naar de aarde of naar de vreemde geleidende delen vloeit.

Overbelastingsstroom: overstroom in een foutloze elektrische stroombaan.

Elementaire stroombaan: deel van een elektrische installatie tussen twee opeenvolgende beschermingsinrichtingen tegen overstroom (hoofdstroombaan) of deel na de laatste beschermingsinrichting (eindstroombaan).

Stroombaan: geheel dat bestaat uit een of meerdere elementaire stroombanen.

Foutspanning: spanning die bij een isolatiefout ontstaat tussen een massa en een punt waarvan de potentiaal niet veranderd wordt door het onder spanning brengen van de massa.

Contactspanning: spanning die, in het raam van de bescherming tegen onrechtstreekse aanrakingen, bij een isolatiefout bestaat of kan ontstaan tussen gelijktijdig genaakbare delen, met uitzondering van actieve delen.

[...]

[Verplaatsingsoppervlak: vast oppervlak waarop personen zich in normale omstandigheden bevinden of zich verplaatsen; dit oppervlak wordt begrensd door zijn eigen schikking of door één of meer materiële elementen.

Genaakbaarheidsgabarit: volume dat gelegen is rond een verplaatsingsoppervlak en dat begrensd is zoals vermeld in de volgende figuren:

fig. 1: het verplaatsingsoppervlak is natuurlijk begrensd;

fig. 2: het verplaatsingsoppervlak is begrensd door een materieel element;

fig. 3 en 4: materiële elementen die het verplaatsingsoppervlak begrenzen hebben openingen die geen doorgang verlenen aan een lange rechte staaf van 12 mm diameter.

S: verplaatsingsoppervlak;

d_1, d_2, d_3 : afstanden in meters volgende onderstaande formule:

$d_1 = 2,50 + 0,01 (U_N - 20)$ met een minimum 2,5 m;

$d_2 = 1,25 + 0,01 (U_N - 20)$ met een minimum 1,25 m;

$d_3 = 0,75 + 0,01 (U_N - 20)$ met een minimum 0,75 m.

De verplaatsingsoppervlakken, alsmede de materiële elementen waarvan de samenstelling zodanig is dat de eventuele openingen geen doorgang verlenen aan een lange rechte staaf van 12 mm diameter, begrenzen het handbereik.

fig. 1

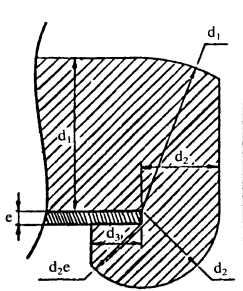


fig. 2

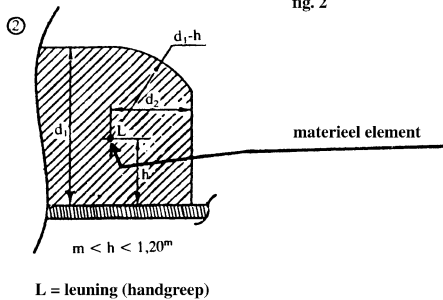


fig. 3

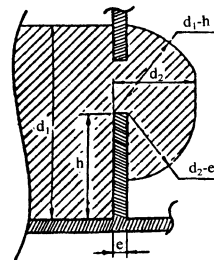
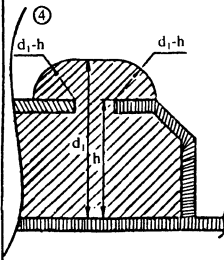


fig. 4



De afstand d_1 moet in alle omstandigheden behouden blijven tussen het oppervlak waarop personen zich bevinden, verplaatsen of werken en de actieve delen, met inbegrip van de isolatoren.]⁴

Niet-geleidende lokalen of plaatsen: [worden, bij laagspanning,]² als niet-geleidende lokalen of plaatsen beschouwd, de droge ruimten waarvan de vloeren en de wanden isolerend zijn en een weerstand hebben ten minste gelijk aan:

— 50 kilo-ohm indien de nominale spanning van de installatie niet groter is dan 500 V (300 V ten opzichte van de aarde);

— 100 kilo-ohm indien de nominale spanning van de installatie deze waarde overschrijdt.

Isolerende vloeren en wanden: vloeren en wanden met voldoende grote weerstand om de foutstroom tot een ongevaarlijke waarde te beperken.

Worden als niet-isolerend beschouwd:

1. vloeren en muren van gewapend beton zonder verdere bekleding;
2. de vloerbedekkingen in natuursteen, baksteen, cement, tegels in ceramiek of cement die rechtstreeks geplaatst worden op vloerplaten van gewapend beton, op ruw metselwerk, op beton of in volle grond;
3. metalen bekledingen.

Worden als isolerend of niet-geleidend beschouwd:

1. houten parketvloer;
2. bekledingen uit niet-geleidende rubber, linoleum of kunststof;
3. wanden bekleed met een bepleistering, zoals droge plaaster;
4. droge muren van baksteen of plaasteren panelen;
5. tapijten en vaste vloerbekleding zonder metalen elementen.

In de hierboven niet aangehaalde gevallen moeten indien nodig, elektrische weerstandsproeven de categorieën bepalen tot dewelke ze behoren. In geval van twijfel, moeten de wanden en vloeren beschouwd worden als geleidende voorwerpen.

[02. *Begrippen met betrekking tot aarding*

Aarde: vakterm die de aarde aanduidt niet alleen als plaats maar ook als geleidende stof, bv. het type grond, humus, teelaarde, zand, grind of rots.

Aardelektrode: in de grond aangebracht geleidend deel, dat een elektrische verbinding verzekert met de aarde.

Nuttig deel van de aardelektrode: deel van de aardelektrode onder de vriesgrens (60 cm onder het maaiveld).

Aardverbinding: één of meerdere aardelektroden die met elkaar blijvend verbonden zijn.

Elektrisch gescheiden aardverbindingen: aardverbindingen die voldoende ver van elkaar verwijderd zijn zodat de maximale stroom, die door één ervan vloeit, de potentiaal van de andere niet gevoelig verandert.

Aarding: aansluiting van een actief deel, een massa of een vreemd geleidend deel aan één of meerdere aardverbindingen.

Aardingsinstallatie: geheel bestaande uit één of meerdere met elkaar verbonden aardverbindingen, de bijbehorende aardgeleiders en de beschermingsgeleiders.

Beschermingsgeleider: geleider gebruikt bij het nemen van bepaalde beschermingsmaatregelen tegen onrechtstreekse aanraking en die massa's verbindt met hetzij:

- andere massa's;
- vreemde geleidende delen;
- een aardverbinding;
- een met de aarde verbonden geleider;
- een met de aarde verbonden actief deel.

Hoofdbeschermingsgeleider: geleider die enerzijds verbonden is met de aardgeleider(s) en anderzijds met de beschermingsgeleiders van de massa's en zo nodig met deze van de vreemde geleidende delen en eventueel met de nulgeleider.

Aardgeleider: beschermingsgeleider die de hoofdaardingsklem met de aardverbinding verbindt, waarbij de eventuele aardingscheider geacht wordt deel uit te maken van deze aardgeleider.

Aardgeleider van het nulpunt en/of van de nulgeleider: geleider die het nulpunt en/of een punt van de nulgeleider verbindt met een aardverbinding.

Hoofdaardingsklem: verbindingsklem van de aardgeleider(s), van de hoofdbeschermingsgeleider(s) en van de hoofdequipotentiale geleider(s).

Aardingsklem of beschermingsklem: verbindingsklem van de beschermingsgeleider van elektrisch materieel.

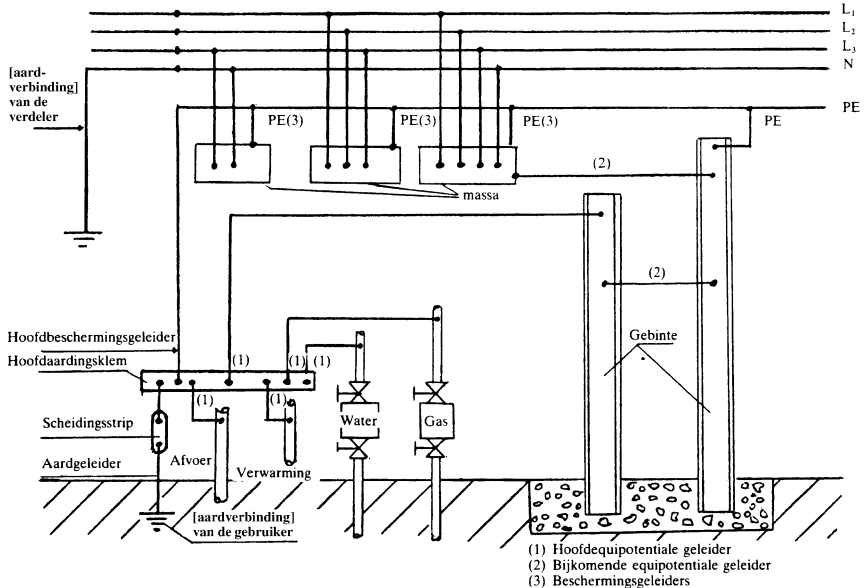
Equipotentiaalzone of Potentiaalvereffeningszone: ruimte waarin in geval van een fout in een elektrische installatie geen gevaarlijke potentiaalverschillen kunnen ontstaan.

Equipotentiaalverbinding of Potentiaalvereffeningsverbinding: afzonderlijke elektrische verbinding, voorzien om massa's en/of vreemde geleidende delen op dezelfde of nagenoeg dezelfde potentiaal te brengen.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen:

- de hoofdequipotentiaalverbinding of de hoofdpotentiaalvereffeningsverbinding;
- de bijkomende equipotentiaalverbinding of de bijkomende potentiaalvereffeningsverbinding;
- plaatselijke, niet gearde equipotentiaalverbindingen of plaatselijke, niet gearde potentiaalvereffeningsverbindingen.

Equipotentiaalgeleider of Potentiaalvereffeningsgeleider: geleider bestemd om de equipotentiaalverbinding of de potentiaalvereffeningsverbinding te verwezenlijken.]

BESCHERMINGSGELEIDERS**03. Begrippen met betrekking tot karakteristieken van beschermingstoestellen**

[Residuele differentieelstroom: algebraïsche som van de ogenblikkelijke waarden van de stromen doorheen alle actieve geleiders van een stroombaan in een punt van de elektrische installatie ($I_{\Delta n}$).]

Residuele differentieële aanspreekstroom: waarde van de residuele differentieële stroom die de werking van een beschermingsinrichting veroorzaakt.

Nominale stroom: conventionele waarde van de stroom die de werkingsvoorwaarden van de beschermingsinrichting bepaalt. De instelstroom moet aanzien worden als de nominale stroom voor de regelbare beschermingstoestellen (I_n).

Conventionele aanspreekstroom: de bepaalde waarde van de stroom vanaf dewelke en waarboven het beschermingstoestel werkt binnen een bepaalde tijd (I_P).

Onderbrekingsvermogen: waarde van de stroom die het beschermingstoestel kan onderbreken op een welbepaalde spanning en onder voorgeschreven gebruiks- en werkingsvoorwaarden.

Omnipolaire onderbreking: onderbreking van alle actieve geleiders van een stroombaan, de nulgeleider inbegrepen.

04. Begrippen met betrekking tot zekere transformortypen

Scheidingstransformator: transformator waarvan de primaire en secundaire wikkelingen elektrisch gescheiden zijn met het oog op het beperken van de gevaren bij toevallig gelijktijdig contact met de massa en de actieve delen of de delen die actief kunnen worden bij een isolatiefout. De isolatie tussen de primaire en secundaire wikkelingen moet een graad van bescherming verzekeren die gelijkwaardig is met deze van een basisisolatie (artikel 30.02).

Beschermingstransformator: transformator waarvan de primaire en secundaire wikkelingen elektrisch gescheiden zijn met het oog op het beperken van de gevaren bij toevallig gelijktijdig

art. 28, 02, schema: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

art. 28, 03, lid 1: verv. K.B. 7-5-2000, art. 4 (B.S. 24-6-2000).

contact met de massa en de actieve delen of de delen die actief kunnen worden bij een isolatiefout. De isolatie tussen de primaire en secundaire wikkelingen moet een graad van bescherming verzekeren die gelijkwaardig is met deze van een dubbele isolatie (artikel 30.03).

Veiligheidstransformator: beschermingstransformator bestemd voor het voeden van een of meerdere stroombanen op zeer lage veiligheidsspanning.

H	I	T
---	---	---

Art. 29. [Beschermingsgraden gegeven door omhulsels en hindernissen.

01. Omhulsels

De beschermingsgraad inzake de door omhulsels verwezenlijkte bescherming tegen het binnendringen van vreemde vaste voorwerpen en vloeistoffen alsmede tegen de directe aanraking met actieve delen gelegen binnen de omhulsels wordt bepaald door een code beantwoordend aan de door de Koning gehomologeerde norm of aan bepalingen die ten minste een gelijkwaardig niveau bieden.

[[Deze code is samengesteld uit twee getallen waarvan het eerste de beschermingsgraad tegen de aanraking van actieve delen binnen het omhulsel of achter de hindernis en tegelijk de beschermingsgraad tegen het binnendringen van vreemde vaste voorwerpen voorstelt en het tweede de beschermingsgraad tegen binnendringen van vloeistoffen voorstelt.]]

Wanneer één dezer getallen niet is bepaald, wordt het vervangen door de letter X.

[[De bescherming tegen de directe aanraking met actieve delen, binnen het omhulsel of achter de hindernis, wordt bepaald door een letter die van de getallen is gescheiden door een streepje. De bijkomende letters worden slechts gebruikt indien de werkelijke bescherming tegen directe aanraking hoger is dan deze aangegeven door het eerste kenmerkend getal of indien enkel de bescherming tegen aanraking van actieve delen is vermeld.]]

De letters A, B, C en D hebben betrekking op de verhinderende van de aanraking met de actieve delen door een kaliber met een doormeter van respectievelijk 50, 12, 2,5 en 1 mm.

02. Hindernissen

De beschermingsgraad inzake de door hindernissen verwezenlijkte bescherming tegen het binnendringen van vreemde vaste voorwerpen en vloeistoffen, alsmede de bescherming tegen de directe aanraking van actieve delen achter de hindernissen wordt op een analoge wijze bepaald.]

H	I	T
---	---	---

Art. 30. Isolatie en indeling van het elektrisch materieel voor lage en zeer lage spanning in verband met de bescherming tegen elektrische schokken.

01. Isolatie

Door isolatie wordt verstaan het geheel der isoleringen (vaste, vloeibare, gasvormige) die bij het vervaardigen van elektrisch materieel of een elektrische installatie gebruikt worden om de actieve delen te isoleren. De isolatie moet gedurende een minuut weerstaan aan een proefspanning op industriële frequentie waarvan de waarde wordt bepaald:

— hetzij in de desbetreffende normen gehomologeerd door de Koning of geregistreerd door het B.I.N.;

— hetzij door Besluiten van [de ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben] en dit ieder voor wat hem betreft;

— hetzij op uitdrukkelijke wijze in het raam van dit Reglement.

art. 29: verv. K.B. 7-5-2000, art. 2 (B.S. 24-6-2000).

art. 29, 01, lid 2 en 4: verv. K.B. 5-3-2004, art. 2 (B.S. 22-3-2004).

art. 30, 01: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

02. Basisisolatie

De basisisolatie is een isolatie die noodzakelijk is voor een normale werking van elektrisch materieel en elektrische installaties en die de fundamentele bescherming tegen elektrische schokken verzekert.

03. Dubbele isolatie

De dubbele isolatie is een isolatie waarin buiten de basisisolatie een onafhankelijke bijkomende isolatie wordt voorzien.

De dubbele isolatie wordt gecontroleerd door typeproeven; zij moet gedurende een minuut een proefspanning doorstaan op industriële frequentie waarvan de waarde wordt bepaald:

— hetzij in de desbetreffende normen, gehomologeerd door de Koning of geregistreerd door het B.I.N.;

— hetzij bij Besluiten van [de Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben] en dit ieder voor wat hem betreft;

— hetzij op uitdrukkelijke wijze in het raam van dit reglement.

Het elektrisch materieel met dubbele isolatie moet het symbool  dragen, van buiten zichtbaar.

04. Totale isolatie

Totale isolatie wordt toegepast bij in de fabriek vervaardigde schakel- en verdeelinrichtingen. Zij wordt uitgevoerd overeenkomstig de voorschriften van de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm, en inzonderheid:

a. Het elektrisch materieel moet volledig met een isolerend materiaal omhuld zijn. Het omhulsel moet het symbool  dragen, van buiten zichtbaar.

b. De in de fabriek vervaardigde schakel- en verdeelinrichtingen moeten inwendig op een zichtbare wijze het symbool  dragen.

05. Bijkomende isolatie

De bijkomende isolatie is een isolatie die bij het installeren wordt aangebracht over de basisisolatie van elektrisch materieel teneinde voor dit materieel een veiligheid te bekomen die gelijkwaardig is met deze van de dubbele isolatie.

Zij moet aan volgende voorwaarden voldoen:

a. bij bedrijfsklaar elektrisch materieel bevinden de tussenstukken zich in een isolerend omhulsel dat ten minste een beschermingsgraad [IPXX-B] biedt;

b. het isolerend omhulsel kan weerstaan aan de te verwachten mechanische, elektrische, scheikundige en thermische invloeden;

c. deklagen van verf, vernis en gelijkaardige stoffen voldoen meestal niet aan deze voorschriften met uitzondering van de omhulsels die de type-proeven hebben ondergaan en die bedekt zijn met een dergelijke laag indien hun gebruik toegelaten is door de desbetreffende regels en de isolerende bedekkingen beproefd zijn volgens de overeenkomstige beproevingsvoorwaarden;

d. het isolerend omhulsel mag niet doorboord worden door metalen delen die een potentiaal zouden kunnen overbrengen. Het omhulsel mag geen schroeven uit isolerend materiaal bevatten waarvan de vervanging door een metalen schroef de isolatie die het omhulsel biedt in gevaar brengt. Wanneer mechanische verbindingen door het omhulsel gaan (bijvoorbeeld bedieningsorganen van ingesloten toestellen) moeten deze zo geschikt worden dat de bescherming tegen elektrische schokken niet in het gedrang komt;

e. indien deuren of deksels zonder sleutel of gereedschap kunnen geopend worden moeten alle geleidende delen die genaakbaar worden als de deur of het deksel open is, zich achter een isolerende hindernis bevinden die ten minste een beschermingsgraad [IPXX-B] heeft om te beletten dat personen in aanraking komen met dergelijke delen. Deze isolerende hindernis mag slechts kunnen weggenomen worden met behulp van een sleutel of gereedschap;

art. 30, 03 en 08: uitvoering M.B. 6-7-1981 (B.S. 12-8-1981), zie blz. 293.

art. 30, 03, lid 2: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

art. 30, 05, lid 2, a en e: [] verv. K.B. 7-5-2000, art. 3 (B.S. 24-6-2000).

f. het symbool ☒ moet op een zichtbare wijze aangebracht zijn op de buitenwand van het omhulsel.

06. *Versterkte isolatie*

De versterkte isolatie bestaat uit een bedekking van actieve delen met een enkelvoudige isolatie die zodanige mechanische en elektrische eigenschappen heeft dat ze een bescherming tegen elektrische schokken verzekert die gelijkwaardig is met deze van een dubbele isolatie. Ze is slechts toegelaten als het om constructieve redenen onmogelijk is een dubbele isolatie aan te brengen.

Ze moet voldoen aan de voorwaarden van punt 05.b tot f van dit artikel.

07. *Klassen van elektrisch materieel*

In verband met de bescherming tegen elektrische schokken wordt het elektrisch materieel voor lage en zeer lage spanning ingedeeld volgens drie criteria:

- a. de isolatie tussen actieve en genaakbare delen;
- b. de al dan niet bestaande mogelijkheid om genaakbare, geleidende delen te verbinden met een beschermingsgeleider;
- c. de toelaatbare spanningen.

Het elektrisch materieel wordt in volgende klassen ingedeeld:

a. *klasse 0*: elektrisch materieel waarbij de bescherming tegen elektrische schokken enkel berust op de basisisolatie; dat wil zeggen dat niets voorzien is om eventueel genaakbare geleidende delen te verbinden met een beschermingsgeleider.

Elektrisch materieel van de klasse 0 heeft hetzij een omhulsel uit isolerend materiaal dat een deel of het geheel van de basisisolatie uitmaakt, hetzij een metalen omhulsel dat van de actieve delen door een gepaste isolatie gescheiden is. Indien elektrisch materieel, met een omhulsel uit isolerend materiaal, middelen bevat om inwendige delen te verbinden met een beschermingsgeleider moet het beschouwd worden als zijnde van de klasse I of 0I.

b. *klasse 0I*: elektrisch materieel met ten minste een basisisolatie voor al zijn delen en met een beschermingsklem (of massaklem), maar uitgerust met een voedingskabel zonder beschermingsgeleider.

c. *klasse I*: elektrisch materieel waarbij de bescherming tegen elektrische schokken niet uitsluitend berust bij de basisisolatie, maar waarbij de genaakbare geleidende delen verbonden moeten worden met een beschermingsgeleider zodat deze delen niet gevaarlijk kunnen worden door het in gebreke blijven van de basisisolatie. Bij elektrisch materieel gevoed via een snoer, moet dit snoer een beschermingsgeleider omvatten.

d. *klasse II*: elektrisch materieel waarbij de bescherming tegen elektrische schokken berust op:

- hetzij de dubbele isolatie;
- hetzij de versterkte isolatie.

Het elektrisch materieel van de klasse II moet het symbool ☒ dragen, van buiten zichtbaar.

Deze maatregelen bevatten geen mogelijkheid tot aansluiting van een beschermingsaarding en hangen niet af van de wijze van installeren. Dergelijk materieel kan van één van de volgende types zijn:

d.1. *klasse II met omhullende isolatie* waarbij een duurzaam en nagenoeg continu omhulsel van isolerend materiaal alle metalen delen omsluit, behalve kleine delen zoals kenplaten, schroeven en klinknagels die van de actieve delen zijn gescheiden door een isolatie, ten minste gelijkwaardig met de versterkte isolatie;

d.2. *klasse II met metalen omhulsel* waarbij het nagenoeg continu metalen omhulsel de actieve delen omsluit en waarbij overal hetzij dubbele isolatie wordt aangebracht, hetzij een versterkte isolatie omdat een dubbele isolatie absoluut niet te verwezenlijken is.

d.3. *klasse II die een samenstelling is van elektrisch materieel met omhullende isolatie en met metalen omhulsel*.

Indien elektrisch materieel in al zijn delen voorzien is van een dubbele isolatie en/of een versterkte isolatie, maar een uitwendige beschermingsklem bezit, wordt het aanzien als zijnde van de klasse I of 0I.

e. *klasse III*: elektrisch materieel waarbij de bescherming tegen elektrische schokken bekomen wordt door voeding op zeer lage veiligheidsspanning en waarin geen spanningen, andere dan de zeer lage veiligheidsspanning voorkomen.

08. *Elektrisch materieel met een veiligheid gelijkwaardig met deze van toestellen van de klasse II*

Elektrisch materieel met een veiligheid gelijkwaardig met deze van toestellen van de klasse II is materieel dat bij zijn toepassingen beschouwd mag worden als zijnde van de klasse II alhoewel het niet volledig beantwoordt aan de bepaling van de klasse II. Vermits deze toestellen onderworpen worden aan zeer strenge proeven waardoor verzekerd wordt dat de mogelijkheid van het onder spanning komen van genaakbare delen klein is, worden ze beschouwd als toestellen met een veiligheid gelijkwaardig met deze van materieel van de klasse II.

[De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben] en dit ieder voor wat hem betreft, leggen bij besluit de voorwaarden vast waaraan elektrisch materieel moet voldoen om beschouwd te worden als elektrisch materieel met een veiligheid gelijkwaardig met deze van toestellen van de klasse II.

H	I	T
---	---	---

Art. 31. Principen van de bescherming tegen elektrische schokken.

01. *Algemeenheden*

Een gevaarlijke schokstroom kan het menselijk lichaam doorlopen indien aan volgende voorwaarden voldaan is:

1. het menselijk lichaam dient als geleidend deel in een gesloten stroombaan;
2. de actieve delen van elektrisch materieel, de massa's of de vreemde geleidende delen bevinden zich op verschillende potentialen;
3. de waarde van de stroom is voldoende groot of de duur van de stroomdoorgang in het menselijk lichaam is voldoende lang in functie van de waarde van de stroom om [gevaarlijke fysiopathologische gevolgen te hebben].

De beschermingsmaatregelen tegen elektrische schokken trachten ten minste één van deze drie omstandigheden te verhinderen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen actieve en passieve maatregelen, naargelang deze al dan niet het onderbreken van de stroom tot gevolg hebben.

02. *Absolute conventionele grensspanning U_L*

De absolute conventionele grensspanning U_L hangt af van de weerstand van het menselijk lichaam die, met name, functie is van de huidvochtigheid.

Om de invloedsfactor van de huidvochtigheid te bepalen wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters BB gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 3.

Bij conventie werden aldus drie weerstanden van het menselijk lichaam, naargelang de huidvochtigheid, bepaald met drie overeenkomstige niet gevaarlijke spanningen, conventionele grensspanningen genoemd, zoals aangeduid in volgende tabel:

art. 30, 08, lid 2: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

art. 31, 01, 3: [] gewzd. K.B. 2-9-1981, art. 1, 5 (B.S. 30-9-1981).

Code	Toestand van het menselijk lichaam	Absolute conventionele grensspanning U_L in volt		
		Wisselspanning	Gelijkspanning met rimpel	Gelijkspanning zonder rimpel
BB1	Volledig droge huid of vochtig door transpiratie	50 V	75 V	120 V
BB2	Natte huid	25 V	36 V	60 V
BB3	In water ondergedompelde huid	12 V	18 V	30 V

03. Relatieve conventionele grensspanning $U_L(t)$

De relatieve conventionele grensspanning is een spanning die niet kan behouden blijven op een waarde groter dan de spanning $U_L(t)$, gedurende een tijd langer dan t , aangegeven in volgende tabel:

[Maximale werkingduur (t) in seconden]	Conventionele relatieve grensspanning $U_L(t)$ in volt			
	BB1		BB2	
	Wisselspanning	Gelijkspanning	Wisselspanning	Gelijkspanning
∞	< 50	< 120	< 25	< 60
5	50	120	25	60
1	72	155	43	89
0,5	87	187	50	105
0,2	207	276	109	147
0,1	340	340	170	175
0,05	465	465	227	227
0,03	520	520	253	253
0,02	543	543	263	263
0,01	565	565	275	275]

De groep curven, opgesteld aan de hand van de waarden van de relatieve conventionele grensspanning $U_L(t)$ in functie van de tijd, wordt verder in dit reglement «veiligheidscurve» genoemd.

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 32, 01, b en c, zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 26 mei 2004 (zie K.B. 25-4-2004 tot wijziging van de artikelen 3, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32, 40, 86, 88, 202, 203, 220 en 221, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 13).

H	I	T
---	---	---

Art. 32. Bescherming door gebruik van de zeer lage veiligheidsspanning.

01. Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking

De bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking wordt verondersteld verzekerd te zijn door het gebruik van de zeer lage veiligheidsspanning wanneer:

a. de grootste spanning in geen enkel geval groter is dan de absolute conventionele grensspanningen, aangeduid in artikel 31.02, naargelang de toestanden van het menselijk lichaam;

b. deze veiligheidsspanning geleverd wordt door één van de bronnen aangeduid in [artikel 25.01];

c. het elektrisch materieel en de installatie beantwoorden aan de voorschriften van de [artikelen 25 en 27].

02. Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking

De bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking wordt verondersteld verzekerd te zijn door, onder de voorwaarden van artikel 32.01, gebruik te maken van de zeer lage veiligheidsspanning, zonder dat de maximale nominale spanning tussen twee blanke gelijktijdig genaakbare actieve delen de waarde, bepaald in volgende tabel, overschrijdt:

(in volt)			
Toestand van het menselijk lichaam	BB1	BB2	BB3
Wisselspanning	25	12	6
Gelijkspanning met rimpel	36	18	12
Gelijkspanning zonder rimpel	60	30	20

Deze regel is niet van toepassing op de elektrische installaties van zwembaden en sauna's.

B. Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking

1. Bij laagspanning

H	I	T
---	---	---

Art. 33. [Algemeenheden.

De bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking bij laagspanning moet verwezenlijkt worden hetzij bij de constructie zelf van het elektrisch materieel hetzij bij zijn installatie.

art. 32, 01, b en c: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 4 (B.S. 26-5-2004).

art. 33 tot 37: verv. K.B. 28-7-1987, art. 4 (B.S. 11-8-1987).

De aanraking van niet-beschermde actieve delen van het elektrisch materieel moet onmogelijk gemaakt of bemoeilijkt worden:

- hetzij door middel van omhulsels (artikel 34);
- hetzij door isolatie (artikel 35);
- hetzij door verwijdering (artikel 36);
- hetzij door middel van hindernissen (artikel 37).

Bovendien kan een bijkomende bescherming door een [[automatische differentieelstroom-inrichting]] met grote of zeer grote gevoeligheid worden toegevoegd (artikel 38).

In bepaalde gevallen, uitdrukkelijk aangehaald in het vervolg van dit Reglement, en meer bepaald in de volgende gevallen voor wat de voorschriften aangaande laagspanning betreft:

- art. 50: bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in ruimten van de elektrische dienst;
- art. 51: bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in exclusieve ruimten van de elektrische dienst;
- art. 52: installaties met klein vermogen;
- art. 53: verwarmingsweerstand verzonken in materialen of in vloeren;
- art. 54: meettoestellen;
- art. 55: elektrische laboratoria en proefstanden;
- art. 56: contactlijnen op laagspanning voor rol- of glijcontact;
- art. 57: elektrisch lassen;
- art. 59: elektrolyse-installaties;
- art. 60: industriële elektrische ovens;
- art. 62: bedwelmingsstoestellen bestemd voor het bedwelmen van dieren;
- art. 63: industriële accumulatoren;
- art. 67: verdeelinrichtingen waar men niet kan binnentreden;
- art. 163 tot 168 en 178 tot 181: luchtlijnen voor transport en verdeling van elektrische energie;
- art. 242: lamphouders,

is het toegelaten geheel of gedeeltelijk af te zien van de beschermingsmaatregelen tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking mits het naleven van bepaalde voorwaarden.]

H	I	T
---	---	---

Art. 34. [Bescherming door middel van omhulsels.

De bescherming door middel van omhulsels, tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking wordt bekomen wanneer de niet beschermde actieve delen zodanig omgeven zijn dat iedere aanraking van deze delen onmogelijk is.

Deze omhulsels moeten voldoen aan volgende voorwaarden:

a) de doeltreffendheid van de bescherming wordt verzekerd door de aard, de afmetingen, de schikking, de stabiliteit, de stevigheid en eventueel de isolerende eigenschappen van de omhulsels, rekening houdend met de invloeden waaraan deze omhulsels normaal blootgesteld zijn;

b) het wegnemen of openen van uitwendige omhulsels of van hun samenstellende delen is slechts mogelijk wanneer ten minste een van de volgende voorwaarden vervuld is:

- de omhulsels mogen niet weggenomen of geopend kunnen worden zonder gereedschap of sleutel;
- een vergrendelingsmechanisme belet het wegnemen of het openen van de omhulsels zolang de inwendige niet beschermde actieve delen, die toevallig kunnen aangeraakt worden bij afwezigheid van deze bescherming, niet buiten spanning gesteld werden;

art. 33, lid 3: [[]] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

— er is automatische afschakeling van de spanning op alle niet-beschermde actieve delen die toevallig kunnen worden aangeraakt op het ogenblik van het wegnemen of het openen van omhulsels;

— er zijn een of meerdere inwendige schermen aanwezig die beantwoorden aan de hierboven onder a) vermelde voorwaarden en die op zulke wijze aangebracht zijn dat de actieve delen niet toevallig kunnen worden aangeraakt zolang de omhulsels weggenomen of open zijn. Het of de schermen zijn blijvend bevestigd of worden automatisch geplaatst; ze kunnen slechts gede-monteerd worden met behulp van gereedschap of een sleutel.

[[Nochtans wordt, ten behoeve van occasionele werkzaamheden (bijvoorbeeld afstellen of herwapenen van regelapparatuur, vervangen van smeltveiligheden), het wegnemen of openen van uitwendige omhulsels of van samenstellende delen toegestaan zonder gebruik van gereed-schap of sleutel voor zover de hierna vermelde voorwaarden zijn vervuld:

— alle actieve delen binnen de omhulsels behoren tot het domein van de laagspanning van de 1ste categorie;

— de werkzaamheden mogen enkel worden uitgevoerd door bevoegde of gewaarschuwde personen;

— de onderdelen waarop moet worden ingegrepen zijn derwijze opgevat en opgesteld dat de werkzaamheden op een veilige wijze kunnen worden uitgevoerd;

— de voor de handelingen noodzakelijke bewegingsruimte is derwijze dat de bescherming tegen toevallige aanraking van de gevaarlijke actieve delen is gewaarborgd. Wanneer de bewe-gingsruimte te beperkt is, dient de bescherming tegen toevallige aanraking te zijn verwezenlijkt d.m.v. hindernissen.]]]

H	I	T
---	---	---

Art. 35. [Bescherming door isolatie.

De bescherming, door isolatie, tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking wordt bekomen wanneer de actieve delen zijn bedekt met een isolerende stof die blijvend bevestigd of op haar plaats gehouden wordt en die elke aanraking van deze actieve delen belet. Deze isolatie mag slechts door vernietiging kunnen worden weggenomen.]

H	I	T
---	---	---

Art. 36. [Bescherming door verwijdering.

De bescherming door verwijdering, tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking wordt bekomen:

— hetzij, wanneer de niet-beschermde actieve delen buiten handbereik geplaatst of geïnstal-leerd zijn;

— hetzij, wanneer er binnen handbereik geen gelijktijdig genaakbare actieve delen en stuk-en zijn die zich op potentialen bevinden waarvan het verschil groter is dan de absolute conventionele grensspanning (artikel 31.02).

Indien het verplaatsings- of werkoppervlak niet in horizontale zin begrensd is door zijn eigen schikking, moet het dit zijn door ten minste één niet-buigzaam materieel element dat in staat is de toevallige doorgang van een persoon te verhinderen en waarvan het bovenste deel op een hoogte ligt begrepen tussen 1 m en 1,20 m van de grond.]

H	I	T
---	---	---

Art. 37. [Bescherming door middel van hindernissen.

De bescherming, door middel van hindernissen, tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking wordt bekomen wanneer de hindernissen een toevallige benadering van de niet-beschermde actieve delen beletten.

De hindernissen moeten zodanig zijn dat hun doeltreffendheid verzekerd wordt door hun aard, hun afmetingen, hun schikking, hun stabiliteit, hun stevigheid en eventueel hun isolerende eigenschappen rekening houdend met de invloeden waaraan zij normaal zijn blootgesteld.

[[De Ministers die respectievelijk de Energie en de Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben]], kunnen, ieder wat hem betreft, bij besluit de minimumafmetingen van de hindernissen vastleggen.]

H	I	T
---	---	---

Art. 38. Bijkomende bescherming door middel van [automatische differentieelstroominrichting].

Deze beschermingsmaatregel is uitsluitend bedoeld om andere beschermingsmaatregelen tegen rechtstreekse aanraking te vervolledigen.

Enkel het gebruik van [automatische differentieelstroominrichtingen] met hoge of zeer hoge gevoeligheid, zoals bepaald in artikel 85.01 wordt erkend als bijkomende beschermingsmaatregel bij het in gebreke blijven van andere beschermingsmaatregelen tegen rechtstreekse aanraking of in geval van onvoorzichtigheid van de gebruikers.

H	I	T
---	---	---

Art. 39. Gebruik van nulgeleider als beschermingsgeleider.

Wanneer aan de voorgeschreven voorwaarden van de beschouwde beschermingsmaatregelen tegen onrechtstreekse aanraking wordt voldaan, wordt aangenomen dat zowel de nulgeleider, gebruikt als beschermingsgeleider (PEN), als de delen ermee verbonden, beschermd zijn tegen de rechtstreekse aanraking.

2. Bij zeer lage spanning en bij zeer lage veiligheidsspanning

H	I	T
---	---	---

Art. 40. [...]

3. Bij hoogspanning

H	I	T
---	---	---

Art. 41. [Algemeenheden.

De bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking bij hoogspanning moet verwezenlijkt worden hetzij bij de constructie zelf van het elektrisch materieel hetzij bij zijn installatie.

art. 37, lid 3: [[]] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

art. 38, lid 1 en 3: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

art. 40: opgh. K.B. 25-4-2004, art. 5 (B.S. 26-5-2004).

art. 41: verv. K.B. 28-7-1987, art. 5 (B.S. 11-8-1987).

De aanraking van niet-beschermde actieve delen van het elektrisch materieel moet onmogelijk gemaakt of bemoeilijkt worden:

- hetzij door middel van omhulsels (artikel 42);
- hetzij door middel van hindernissen (artikels 43 en 44);
- hetzij door isolatie (artikel 45);
- hetzij door verwijdering (artikel 46);

In bepaalde gevallen, uitdrukkelijk aangehaald in het vervolg van dit reglement, en meer bepaald in de volgende gevallen voor wat de voorschriften aangaande hoogspanning betreft:

art. 50: bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in ruimten van de elektrische dienst;

art. 51: bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in exclusieve ruimten van de elektrische dienst;

art. 52: installaties met klein vermogen;

art. 55: elektrische laboratoria en proefstanden;

art. 58: elektrostatische filterinstallaties;

art. 60: industriële elektrische ovens;

art. 61: schrikdraadinstallaties;

art. 64: elektrostatisch aanbrengen van verven en bedekkingen;

art. 65: ontstekingsinrichtingen op hoogspanning van stookoliebranders;

art. 66: ontstekingsinrichtingen op hoogspanning voor gas;

art. 67: verdeelinrichtingen waar men niet kan binnentreden;

art. 163 tot 168 en 178 tot 181: luchtlijnen voor transport en verdeling van elektrische energie,

is het toegelaten geheel of gedeeltelijk af te zien van de beschermingsmaatregelen tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking mits het naleven van bepaalde voorwaarden.]

H	I	T
---	---	---

Art. 42. [Bescherming door middel van omhulsels.

De bescherming, door middel van omhulsels, tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking wordt bekomen wanneer de niet-beschermde actieve delen zodanig omgeven zijn dat elke aanraking met deze delen onmogelijk is.

Deze omhulsels moeten voldoen, aan volgende voorwaarden:

a) de doeltreffendheid van de bescherming wordt verzekerd door de aard, de afmetingen, de schikking, de stabiliteit, de stevigheid en eventueel de isolerende eigenschappen van de omhulsels rekening houdend met de invloeden waaraan zij normaal blootgesteld zijn;

b) de omhulsels zijn vervaardigd uit metaal of een isolerende stof. In dit laatste geval worden, indien nodig, maatregelen genomen tegen de schadelijke gevolgen van lekstromen en elektrostatische ladingen;

c) het wegnemen of opnemen van de omhulsels of van hun samenstellende delen is slechts mogelijk indien ten minste aan een van de volgende voorwaarden is voldaan:

— de omhulsels mogen niet kunnen weggenomen of geopend worden zonder de hulp van gereedschap of van een sleutel;

— een vergrendelingsmechanisme belet het wegnemen of het openen van omhulsels zolang de inwendige niet-beschermde actieve delen, die toevallig kunnen worden aangeraakt bij afwezigheid van deze bescherming, niet spanningsloos gesteld werden;

— er is automatische afschakeling van de spanning op alle niet-beschermden actieve delen die toevallig kunnen worden aangeraakt op het ogenblik van het wegnemen of het openen van de omhulsels;

— er zijn een of meerdere inwendige schermen aanwezig die beantwoorden aan de hierboven onder punt a) genoemde voorwaarden, en die zo zijn aangebracht dat de niet-beschermden actieve delen niet toevallig kunnen worden aangeraakt zolang de omhulsels weggenomen of open zijn. Het of de schermen zijn blijvend bevestigd of worden automatisch geplaatst; ze kunnen slechts gedemonteerd worden met behulp van gereedschap of een sleutel.]

H	I	T
---	---	---

Art. 43. [Bescherming door middel van hindernissen.

Deze beschermingswijze kan toegepast worden bij hoogspanningstoestellen die zich niet in geprefabriceerde schakel- en verdeel-inrichtingen bevinden.

De bescherming, door middel van hindernissen, tegen elektrische schokken, bij rechtstreekse aanraking wordt bekomen wanneer de niet-beschermden actieve delen zo omgeven zijn dat iedere aanraking van deze delen onmogelijk is.

Deze hindernissen moeten uit metaal zijn en/of uit een isolerende stof. Ze moeten aan dezelfde voorwaarden voldoen als deze, bepaald in artikel 42 voor de omhulsels.

[[De Ministers die respectievelijk de Energie en de Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben]], kunnen, ieder wat hem betreft, bij besluit de minimumafmetingen van de hindernissen vastleggen.

Bovendien wordt de afstand die de hindernissen van de niet-beschermden actieve delen moet scheiden gegeven in punt 01, 1ste lid, van artikel 8.

Deze afstand mag nochtans met 20 % verminderd worden indien:

a) de installatie aangesloten is op een hoogspanningsnet waarvan de nominale spanning tussen de fasen groter is dan 50 kV en waarvan het nulpunt rechtstreeks en blijvend geaard is;

b) de installatie aangesloten is op een ondergronds kabelnet waarvan de nominale spanning tussen fasen groter is dan 50 kV.]

H	I	T
---	---	---

Art. 44. [Bescherming door middel van hindernissen in de exclusieve ruimten van de elektrische dienst.

De bescherming, door middel van hindernissen, tegen elektrische schokken, bij rechtstreekse aanraking wordt in de exclusieve ruimten van de elektrische dienst bepaald bij artikel 51 bekomen wanneer de hindernissen een toevallige benadering van de niet-beschermden actieve delen beletten.

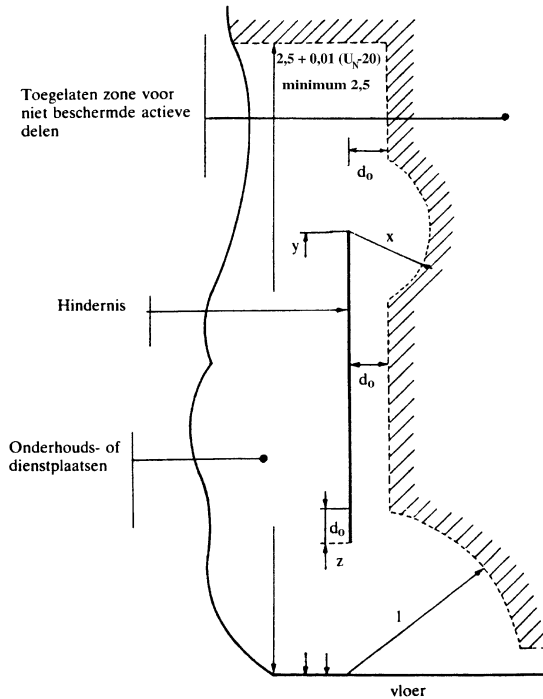
De hindernissen moeten zo zijn dat hun doeltreffendheid verzekerd wordt door hun aard, hun afmetingen, hun schikking, hun stabiliteit, hun stevigheid en eventueel hun isolerende eigenschappen, rekening houdend met de invloeden waaraan zij normaal zijn blootgesteld.

De hindernissen worden bepaald door de hoogte waarop hun boven- en onderranden zich bevinden; deze hoogten worden gemeten vanaf de vloer en respectievelijk y en z genoemd zoals vermeld in onderstaande figuur.

art. 43: verv. K.B. 28-7-1987, art. 5 (B.S. 11-8-1987).

art. 43, lid 4: [[]] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

art. 44: verv. K.B. 28-7-1987, art. 5 (B.S. 11-8-1987).



N.B. : afstanden uitgedrukt in m en U_N in kV.

De schikking van de hindernissen ten opzichte van de vloer en de niet beschermde actieve delen moet, zoals beschreven in bovenstaande figuur, zo zijn dat:

1. de hoogte y van hun bovenrand ten minste gelijk is aan 1,75 m; de hoogte z van hun onderrand ten hoogste gelijk is aan 0,50 m; nochtans mogen de afstanden y en z herleid worden tot respectievelijk 1,50 en 0,75 m indien die vereist wordt door noodzakelijkheden van functionele aard;

2. in de ruimten gelegen in de nabijheid en boven de bovenrand van de hindernis, de niet-beschermde actieve delen verwijderd zijn van deze bovenrand:

a) met ten minste de afstand d_0 ten opzichte van het vlak van de hindernis gegeven door één van de volgende formules:

$d_0 = 0,05 + 0,00675 (U_N - 1)$ indien de beschermingsgraad van de hindernis ten minste IP 2X is;

$d_0 = 0,10 + 0,00675 (U_N - 1)$ indien de beschermingsgraad van de hindernis IP 1X is; in deze formules is

d_0 gegeven in meter en

U_N de nominale spanning tussen fasen van het net of van de installatie zoals deze wordt bepaald door de stroomverdeler, uitgedrukt in kV en afgerond naar de hogere eenheid;

b) met ten minste de afstand x ten opzichte van de bovenrand van de hindernis, gegeven door de formule

$$x = 2 + 0,01 (U_N - 20) - y$$

in deze formule zijn

x en y gegeven in meter en

U_N de nominale spanning tussen fasen van het net of van de installatie zoals deze wordt bepaald door de stroomverdelers, uitgedrukt in kV en afgerond naar de hogere eenheid,

y de hoogte van de bovenrand van de hindernis ten opzichte van de vloer;

3. in de ruimte nabij en onder de onderrand van de hindernis, de afstand tussen de niet-beschermden actieve delen en de snijlijn van het vlak van de hindernis en de vloer ten minste gelijk is aan de afstand in meter, gegeven door de formule

$$l = z + d_0$$

waarbij de waarden z en d_0 hierboven werden bepaald.

4. in de ruimte achter de hindernis is de afstand tussen de niet-beschermden actieve delen tot de hindernis gelijk aan d_0 .]

H	I	T
---	---	---

Art. 45. [Bescherming door isolatie.

De bescherming, door isolatie, tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking wordt bekomen wanneer de actieve delen bedekt zijn met een isolerende stof die blijvend wordt bevestigd of op haar plaats gehouden en die elke aanraking van de actieve delen belet. Deze isolatie mag slechts kunnen worden weggenomen door vernietiging.]

H	I	T
---	---	---

Art. 46. [Bescherming door verwijdering.

De bescherming, door verwijdering, tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking wordt bekomen:

— hetzij wanneer de niet-beschermden actieve delen buiten handbereik zijn geplaatst of geïnstalleerd;

— hetzij wanneer er binnen handbereik geen gelijktijdig genaakbare delen en stukken zijn die zich op potentialen bevinden waarvan het verschil groter is dan de absolute conventionele grensspanningen (artikel 31.02).

Indien het verplaatsings- of werkoppervlak niet in horizontale zin begrensd is door zijn eigen schikking, is het dit ten minste door een niet-buigzaam materieel element dat in staat is de toevallige doorgang van een persoon te verhinderen en waarvan het bovenste deel zich bevindt op een hoogte begrepen tussen 1 m en 1,2 m van de grond.]

art. 45: verv. K.B. 28-7-1987, art. 5 (B.S. 11-8-1987).

art. 46: verv. K.B. 28-7-1987, art. 5 (B.S. 11-8-1987).

4. In uitbatingsruimten van elektrische installaties

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 47, 01, a), zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 26 augustus 2004 (zie K.B. 25-4-2004 tot wijziging van de artikelen 28, 47, 192, 196 en 266, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 7).

H	I	T
---	---	---

Art. 47. [Gewone ruimten en ruimten van de elektrische dienst.

01. Codificatie

[(a) Bekwaamheid van de personen:

1. Codificatietabel:

Om de bekwaamheid van personen te bepalen wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters «BA» gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 5, zoals in de volgende tabel is aangegeven:

CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
BA1	Gewone	Niet hieronder geclassificeerde personen	Lokalen voor huishoudelijk of analoog gebruik, lokalen gewoonlijk toegankelijk voor het publiek, ...
BA2	Kinderen	Kinderen die zich bevinden in de voor hen bestemde lokalen	Kinderbewaarplaatsen en kinderkribben, ...
BA3	Gehandicapten	Personen die niet over al hun fysische of geestelijke vermogens beschikken	Rusthuizen voor invaliden, ouderlingen of mentaal gehandicapten, ...
BA4	Gewaarschuwden	Personen die: — ofwel voldoende onderricht werden aangaande de elektrische risico's verbonden aan de hen toevertrouwde werkzaamheden — ofwel permanent worden bewaakt door een vakbekwaam persoon tijdens de hen toevertrouwde werkzaamheden teneinde de aan elektriciteit verbonden risico's tot een minimum te herleiden	Uitbatings- of onderhoudspersoneel van elektrische installaties, ...
BA5	Vakbekwamen	Personen die via kennis, verkregen door opleiding of ervaring, de gevaren verbonden aan de uit te voeren werkzaamheden zelf kunnen inschatten en de maatregelen kunnen bepalen om de daaruit voortvloeiende specifieke risico's te elimineren of tot een minimum te beperken	Ingenieurs en technici belast met de uitbating van elektrische installaties

art. 47: verv. K.B. 28-7-1987, art. 5 (B.S. 11-8-1987).

art. 47, 01, a): verv. K.B. 25-4-2004, art. 3 (B.S. 26-5-2004).

2. Voorwaarden inzake de toekenning van de codificatie BA4/BA5

De bekwaamheid van personen die gekenmerkt wordt door de code BA4 of BA5 wordt aan de werknemers toegekend door de werkgever. De reikwijdte van deze toekenning met betrekking tot de aard van de elektrische installaties of de aard van de werkzaamheden waarvoor deze bekwaamheid geldt, moet bepaald zijn.

Onverminderd de bepalingen van het koninklijk besluit van 27 maart 1998 betreffende het beleid inzake het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk, houdt de werkgever bij de beoordeling van de bekwaamheid van personen en bij de toekenning van deze bekwaamheid ten minste rekening met:

- de kennis van de betrokken werknemer met betrekking tot de risico's die door de elektrische installaties geboden worden, opgedaan door opleiding of ervaring binnen of buiten de inrichting van de werkgever;

- de aard en de verscheidenheid van de elektrische installaties zoals bijvoorbeeld hoog- of laagspanning, netstelsels, aard van het toegepaste elektrisch materieel (bijvoorbeeld klassiek elektrisch materieel, ontploffingsveilig materieel, ...) waarvoor deze kennis geldt,

- de verscheidenheid aan activiteiten aan of nabij een elektrische installatie (werken onder spanning, in de nabijheid van onder spanning staande delen, werken buiten spanning, schakelwerkzaamheden aan elektrische installaties, controle-, inspectie- en meetwerkzaamheden, ...) waarvoor deze kennis geldt.

Deze beoordeling van de bekwaamheid, met inbegrip van de omschrijving van de installaties en van de werkzaamheden waarvoor de beoordeling geldt, is traceerbaar.

De toekenning van de codificatie van de bekwaamheid van personen die gekenmerkt wordt door de code BA4 of BA5 aan een werknemer wordt door de werkgever vastgelegd in een document, dat, benevens de naam van de werknemer, duidelijk bepaalt voor welke werkzaamheden en voor welke elektrische installaties de bekwaamheid geldt (o.a. door een beschrijving van de toegelaten activiteiten, een beschrijving van de elektrische installaties waaraan of waar nabij mag gewerkt worden, ...), met de eventuele bijzondere beperkingen ervan, de geldigheidsduur en de eventuele voorwaarden voor het behouden van de bekwaamheid.

Onverminderd het codificeren van de bekwaamheid BA4/BA5 blijven de werkgevers, elk binnen hun bevoegdheid en op hun niveau, ertoe gehouden:

- ervoor te zorgen dat iedere betrokken persoon een voldoende en aangepaste opleiding en vorming ontvangt die speciaal gericht is op zijn werkpost of functie;

- de bekwaamheid van de betrokken personen op gebied van veiligheid en gezondheid in aanmerking te nemen wanneer zij hen met de uitvoering van een werkzaamheid aan of nabij een elektrische installatie belasten;

- te controleren of de verdeling van de taken op een zodanige wijze geschiedt dat de verschillende werkzaamheden aan of nabij een elektrische installatie worden uitgevoerd door personen die daartoe de vereiste bekwaamheid hebben of hebben behouden, en de vereiste vorming, opleiding en instructies hebben ontvangen.]]

b) Aanraking van het aardpotentiaal door personen: om de aanraking van het aardpotentiaal door personen te kenmerken wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters «BC» gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 4 zoals in volgende tabel is aangegeven:

CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
BC1	Geen	Personen die zich op niet-geleidende plaatsen of in niet-geleidende ruimten bevinden	Lokalen met geïsoleerde vloer en wanden die geen enkel geleidend deel bevatten
BC2	Zwak	Personen die in normale omstandigheden niet in aanraking zijn, met geleidende delen op aardpotentiaal.	Lokalen waarvan de vloer en de wanden isolerend of geïsoleerd zijn en weinig geleidende delen bevatten zoals bijvoorbeeld: kamers, woonkamers, kantoren, ...
BC3	Veelvuldig	Personen die veelvuldig in aanraking komen met geleidende delen op aardpotentiaal.	Lokalen waarvan de vloer en de wanden geleidend zijn en vele geleidende delen bevatten, ...

CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
BC4	Voortdurend	Personen die voortdurend in aanraking zijn met geleidende delen op aardpotentiaal en voor wie de bewegingsvrijheid meestal beperkt is.	Geleidende afgesloten ruimten zoals metalen vaten, stoomketels en metalen vergaarbakken, ...

02. Bepalingen

a) *Lokaal*: een lokaal is een overdekte ruimte begrensd door scheidingswanden, te weten door een vloer, wanden en een zoldering; deze scheidingswanden zijn vol of bevatten slechts openingen die geen doorgang verlenen aan een lange rechte draad van 1 mm diameter.

b) *Omheinde plaats*: een omheinde plaats is een niet noodzakelijk overdekte ruimte begrensd hetzij door een of meer scheidingswanden, hetzij door hindernissen ter afsluiting van een ruimte. Deze hindernissen, hierna omheining/50 mm of omheining/120 mm genoemd, verlenen geen doorgang respectievelijk aan een lange rechte staaf van 50 mm of 120 mm diameter.

c) *Ruimte van de elektrische dienst*: een ruimte van de elektrische dienst is een lokaal of een omheinde plaats die hoofdzakelijk of exclusief dient voor de uitbating van elektrische installaties.

d) *Dienstplaatsen*: de plaatsen, gelegen binnen ruimten van de elektrische dienst, waarvan de toegang nodig is voor de uitbating van de elektrische installaties (bijvoorbeeld toezicht, bediening, regeling, sturing, ...).

e) *Onderhoudsplaatsen*: de plaatsen, gelegen binnen ruimten van de elektrische dienst, waarvan de toegang nodig is, hoofdzakelijk voor het normaal onderhoud van de elektrische installaties (bijvoorbeeld vervanging van smeltveiligheden, het in goede staat houden, ...).

f) *Functionele opening*: opening die voor het lokaal of de omheinde plaats de functie mogelijk maakt die het moet vervullen. Het betreft voornamelijk toegangsdeuren, verluchttingsopeningen, doorgangsopeningen voor leidingen, mechanisch bedieningsmaterieel, ...

g) *Gewone ruimte*: een gewone ruimte is hetzij een lokaal, hetzij een plaats die geen ruimte van de elektrische dienst is.

03. Voorschriften betreffende ruimten van de elektrische dienst

a) *Scheidingswanden en omheiningen*: de ruimte van de elektrische dienst moet begrensd worden door scheidingswanden of omheiningen/50 mm. De omheiningen/120 mm zijn enkel toegelaten indien de ruimte van de elektrische dienst zich in open lucht bevindt.

De scheidingswanden en omheiningen mogen niet gemakkelijk kunnen worden beklommen en moeten een minimumhoogte hebben van 2 meter.

b) *Functionele openingen*: in de voornoemde scheidingswanden of omheiningen mogen zich functionele openingen bevinden.

In verband met de functionele openingen moeten gepaste maatregelen worden genomen tot behoud van de beschermingsgraad die de scheidingswanden of omheiningen hebben ten opzichte van het binnendringen van vreemde voorwerpen.

Voor de spleten, ontstaan door deze openingen moeten maatregelen genomen worden opdat een of ander lang voorwerp niet in aanraking zou kunnen komen met niet-beschermd actieve delen.

Vensters zijn verboden tenzij schikkingen worden getroffen hetzij om glasbraak te voorkomen hetzij om het gevaar als gevolg van glasbreuk uit te schakelen. Zij zijn vast of zo opgevat dat bij openen elk aanrakingsgevaar met niet-beschermd actieve delen onmogelijk is.

De toegangsdeuren in de scheidingswanden moeten naar buiten opendraaien. Zij moeten te allen tijde langs binnen zonder sleutel kunnen worden geopend.

c) *Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking, van personen die zich buiten de ruimte van de elektrische dienst bevinden*.

c.1. Maatregelen inzake de genaakbaarheid langs boven over de scheidingswanden en de omheiningen heen.

Geen enkel niet-beschermd actief deel in de niet-overdekte ruimte van de elektrische dienst mag zich op een afstand van de bovenrand van de scheidingswanden of omheiningen bevinden

die kleiner is dan $2,5 \text{ m} + 0,01 (U_N - 20) - h$ met een minimum van $2,5 \text{ m} - h$ met h de hoogte van deze wanden of omheiningen.

c.2. Maatregelen aangaande het indringen van lange voorwerpen door de openingen in de omheining.

Geen enkel niet-beschermd actief deel mag zich op een afstand, kleiner dan d_h bevinden van het vlak van de omheining, waarbij d_h gelijk is aan:

— $2,5 \text{ m} + 0,01 (U_N - 20)$ met een minimum van $2,5 \text{ m}$ in het geval van omheiningen/50 mm;

— $5 \text{ m} + 0,01 (U_N - 20)$ met een minimum van 5 m in het geval van omheiningen/120 mm.

c.3. Maatregelen betreffende de voor het publiek genaakbare deuren en toegangshekken.

Wanneer een ruimte van de elektrische dienst onmiddellijk naast een gewone ruimte gelegen is die toegankelijk is voor het publiek moeten de deuren of de toegangshekken die deze twee ruimten scheiden hetzij bewaakt worden hetzij worden gesloten door middel van een veiligheidsslot of van een systeem dat dezelfde waarborgen van onverbreekbaarheid biedt.

d) *Aanduiding*: de ruimten van de elektrische dienst moeten duidelijk en zichtbaar aangeduid worden door middel van borden zoals bepaald in de artikelen 261, 262 en 263.

e) *Toegelaten personen*: enkel gewaarschuwde (BA4) of bevoegde (BA5) personen hebben toegang tot een ruimte van de elektrische dienst.

f) *Doorgangen*: circulatiedoorgangen zijn verboden.

De onderhouds- en dienstgangen met een lengte van meer dan 20 m moeten aan beide uiteinden toegankelijk zijn.

g) *Verlichting*: de ruimte van de elektrische dienst, ondergebracht in een lokaal, moet voorzien zijn van een kunstmatige verlichting met een verlichtingssterkte van ten minste 120 lux, gemeten in een horizontaal vlak op 0,85 m van de vloer op de dienstplaatsen.

In lokalen waar de bescherming door verwijdering toegepast is, moeten de noodzakelijke maatregelen genomen worden om personen toe te laten het lokaal veilig te verlaten bij het uitvallen van de verlichting.]

H	I	T
---	---	---

Art. 48. [Toegelaten spanningsgebieden in gewone ruimten en in ruimten van de elektrische dienst.

Alle spanningsgebieden zijn toegelaten voor de voeding van elektrisch materieel in gewone ruimten en in ruimten van de elektrische dienst.

Nochtans, in gewone ruimten van huizen, appartementen, lokalen of geheel van lokalen die als woning dienen voor een of meerdere personen die in familieverband of in gemeenschap leven, is enkel de voeding op zeer lage spanning en laagspanning van 1ste categorie toegelaten.]

H	I	T
---	---	---

Art. 49. [Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in gewone ruimten.

01. *Keuze van beschermingswijzen rekening houdend met de spanning van de elektrische installatie*

a) *Zeër lage spanning*: de voorschriften van artikel 40 zijn van toepassing. De beschermingsgraad van de omhulsels en hindernissen moet ten minste [[IPXX-B]] zijn.

art. 48: verv. K.B. 28-7-1987, art. 5 (B.S. 11-8-1987).

art. 49: verv. K.B. 28-7-1987, art. 5 (B.S. 11-8-1987).

art. 49, 01: [[]] verv. K.B. 7-5-2000, art. 3 (B.S. 24-6-2000).

b) *Laagspanning*: voor de toepassing moet de bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking worden gewaarborgd:

- hetzij door middel van omhulsels (artikel 34);
- hetzij door isolatie (artikel 35).

De beschermingsgraad van de omhulsels moet minstens gelijk zijn aan [[IPXX-D]] in de ruimten die toegankelijk zijn voor het publiek en aan [[IPXX-B]] in de andere ruimten.

c) *Hoogspanning*: voor de hoogspanning moet de bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking worden gewaarborgd:

- hetzij door middel van omhulsels (artikel 42);
- hetzij door middel van hindernissen (artikel 43);
- hetzij door isolatie (artikel 45).

De beschermingsgraad van de omhulsels en hindernissen moet minstens gelijk zijn aan [[IPXX-D]].

d) *Functionele openingen*: de beschermingsgraden waarvan hierboven sprake zijn niet vereist voor de functionele openingen (zoals bijvoorbeeld de verluchtingsopeningen of deze die nodig zijn voor de werking van het materieel) op voorwaarde dat constructiemaatregelen worden getroffen opdat een willekeurig lang voorwerp niet in aanraking kan komen met de niet-beschermde actieve delen.

02. Ruimten speciaal bestemd voor kinderen

In de ruimten die speciaal bestemd zijn voor kinderen (BA2) moeten de contactdozen op laagspanning zodanig uitgevoerd worden dat de contacten spanningsloos zijn of volledig afgedekt zijn door een scherm wanneer de contactstop uitgetrokken is.

Het middel ter verwezenlijking van dit voorschrift moet zodanig zijn dat het niet gemakkelijk kan bediend worden door iets anders dan door een contactstop, het mag niet bestaan uit delen die verloren kunnen gaan.

03. Ondernemingen die werknemers tewerkstellen die onder toepassing vallen van artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming

Snoeren voorzien van een bescherming door isolatie mogen gebruikt worden voor de voeding van hoogspanningsmachines en -toestellen op voorwaarde dat maatregelen getroffen worden om het gevaar van elektrostatische ladingen te vermijden.

04. Voor het publiek toegankelijke gewone ruimten

In de voor het publiek toegankelijke gewone ruimten moeten de genaakbare delen van omhulsels en hindernissen zo opgevat zijn dat zij niet langs buiten kunnen worden gedemonsteerd. De deur of deuren die ze bevatten moeten gesloten zijn met een slot met veiligheidssleutel.

05. Bediening van machines en toestellen op hoogspanning

Wanneer het elektrisch materieel rechtstreeks door een hoogspanningsnet wordt gevoed, mag het bedienen of behandelen van dit materieel slechts worden toevertrouwd aan gewaarschuwde (BA4) of bevoegde (BA5).]

H	I	T
---	---	---

Art. 50. [Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in ruimten van de elektrische dienst.

01. Algemeenheden

De bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in ruimten van de elektrische dienst moet gewaarborgd worden door naleving van de voorschriften van artikel 49 betreffende de gewone ruimten.

Van deze voorschriften mag evenwel worden afgeweken binnen de grenzen vermeld in het hierna volgende punt 02.

02. *Afwijkende voorschriften*

a) *Laagspanning van de 1ste categorie.*

Voor de laagspanning van de 1ste categorie zijn onder andere de bescherming door verwijdering (artikel 36) en de bescherming door middel van hindernissen (artikel 37) toegelaten.

Bovendien moet de beschermingsgraad van de omhulsels en de hindernissen ten minste gelijk zijn aan **[IPXX-B]**.

b) *Laagspanning van de 2de categorie.*

Voor de laagspanning van de 2de categorie is onder andere de bescherming door middel van hindernissen (artikel 37) toegelaten.

Bovendien moet de beschermingsgraad van de omhulsels en de hindernissen ten minste gelijk zijn aan **[IPXX-B]**.

c) *Hoogspanning.*

Bij toepassing van de bescherming door middel van omhulsels (artikel 42) of door middel van hindernissen (artikel 43) moet de beschermingsgraad ten minste gelijk zijn aan **[IPXX-B]**.]

H	I	T
---	---	---

Art. 51. [Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking in exclusieve ruimten van de elektrische dienst.

01. *Algemeenheden*

In ruimten van de elektrische dienst, die uitsluitend dienen voor de uitbating van de elektrische installaties en die gesloten zijn met een sleutel of met elk ander middel dat de toegang belet voor niet-gemachtigde personen, is het toegelaten af te wijken van de voorschriften van artikel 50 op de wijze vermeld in onderstaand punt 02.

De ruimten van de elektrische dienst waar gebruik gemaakt van deze afwijking worden exclusieve ruimten van de elektrische dienst genoemd.

Zijn gelijkgesteld met exclusieve ruimten van de elektrische dienst welke ook hun plaats weze, de kasten, de borden of verdeelinrichtingen waar men kan binnentreden, dit wil zeggen omhulsels waarin het elektrisch materieel zo is ondergebracht dat de vrije ruimte in het omhulsel voldoende groot is opdat een persoon er normaal zou kunnen binnentreden en er onderhoudswerkzaamheden in zou kunnen uitvoeren.

02. *Afwijkende voorschriften*

a) *Zeër lage spanning en laagspanning van de 1ste categorie.*

Voor de zeër lage spanning en de laagspanning van de 1ste categorie, wordt de bescherming door verwijdering als gewaarborgd beschouwd wanneer de volgende minimumafstanden worden nageleefd voor de onderhouds- en dienstplaatsen.

	In mm	
	Plaats met niet-beschermde actieve delen	
	langs één zijde	langs beide zijden
Vrije breedte tussen de niet-beschermde actieve delen: Actieve delen: onderhoudsplaatsen dienstplaatsen		1.000 1.200

art. 50, 02: **[]** verv. K.B. 7-5-2000, art. 3 (B.S. 24-6-2000).

art. 51: verv. K.B. 28-7-1987, art. 5 (B.S. 11-8-1987).

	In mm	
	Plaats met niet-beschermde actieve delen	
	langs één zijde	langs beide zijden
Vrije breedte tussen de niet-beschermde actieve delen en wand of hindernis: onderhoudsplaatsen dienstplaatsen	800 800	
Vrije breedte tussen niet-beschermde actieve delen en de bedieningsorganen, handvatten, enz.: onderhoudsplaatsen dienstplaatsen	700 700	900 1.100
Vrije hoogte van de onderhouds- en dienstplaatsen	2.200	

Indien gebruik gemaakt wordt van de bescherming door middel van omhulsels (artikel 34) of door middel van hindernissen (artikel 37), moet hun beschermingsgraad ten minste gelijk zijn aan [[IPXX-A]].

b) Laagspanning van de 2de categorie.

Voor de laagspanning van de 2de categorie is onder andere de bescherming door verwijdering (artikel 36) toegelaten.

Bovendien moet de beschermingsgraad van de omhulsels (artikel 34) en de hindernissen (artikel 37) ten minste [[IPXX-A]] zijn.

c) Hoogspanning.

Voor de hoogspanning is onder andere de bescherming door verwijdering (artikel 46) toegelaten. Is eveneens toegelaten, de bescherming door hindernissen onder de voorwaarden voorgeschreven door artikel 44, waarbij de beschermingsgraad van deze hindernissen ten minste [[IPXX-A]] moet zijn.

Bovendien moet de beschermingsgraad van de omhulsels (artikel 42) en de hindernissen (artikelen 43 en 44) ten minste gelijk zijn aan [[IPXX-A]].

5. Bijzondere voorschriften in speciale gevallen

H	I	T
---	---	---

Art. 52. Installaties met klein vermogen.

[De actieve delen van elektrisch materieel met een beperkt vermogen mogen blank blijven onder de voorwaarden vervat in de door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen betreffende dit materieel. Voor bijzondere toepassingen mogen door de Minister, die de Energie onder zijn bevoegdheid heeft, andere voorwaarden worden vastgesteld.]

H	I	T
---	---	---

Art. 53. Verwarmingsweerstandten verzonken in materialen of in vloeren.

Indien zij verzonken zijn in een materiaal of in een vloer om deze te verwarmen, mogen de actieve delen blank blijven op voorwaarde dat de voedingsbron op zeer lage veiligheidsspanning is en dat de werkelijke spanning tussen actieve of andere delen en de aarde niet groter is dan

art. 51, 02: [[]] verv. K.B. 7-5-2000, art. 3 (B.S. 24-6-2000).

art. 52: verv. K.B. 2-9-1981, art. 1, 14 (B.S. 30-9-1981).

25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel.

H	I	T
---	---	---

Art. 54. Meettoestellen.

De klemmen en verbindingen van meettoestellen, relais en soortgelijke uitrustingen, blijvend opgesteld in niet voor het publiek toegankelijke gewone ruimten, mogen blank blijven op voorwaarde dat:

- a. de afmetingen van de blanke delen tot een minimum beperkt zijn;
- b. de toegepaste spanningen niet groter zijn dan 500 V wisselspanning of 750 V gelijkspanning;
- c. het werken met deze toestellen enkel toevertrouwd wordt aan bekwame personen die zijn ingelicht omtrent de aan deze toestellen inherente gevaren.

	I	
--	---	--

Art. 55. Elektrische laboratoria en proefstanden.

Elektrische laboratoria en proefstanden zijn gesloten ruimten van de elektrische dienst.

Evenwel mogen proefstanden worden verwezenlijkt in niet voor het publiek toegankelijke gewone ruimten mits de volgende voorwaarden worden nageleefd:

1. een afbakening van 1 m hoog moet worden aangebracht;
2. enkel personen die er geroepen zijn om dienstredenen mogen er toegang hebben;
3. gepaste onderrichtingen moeten worden verstrekt en goed zichtbare aanduidingen moeten de aandacht van de belanghebbenden vestigen op het gevaar;
4. alle delen van de ruimte die voor de proeven worden gebruikt moeten tijdens deze proeven speciaal bewaakt worden zodat men niet onachtzaam installaties of elementen kan benaderen die op een grotere spanning dan 500 volt wisselspanning of 750 volt gelijkspanning zouden kunnen gebracht worden;
5. indien de voorschriften met betrekking tot de bescherming tegen rechtstreekse aanraking niet kunnen nageleefd worden omwille van de aard zelf van de werkzaamheden, moet beroep worden gedaan op beschermingsmiddelen die de veiligheid van personen en zaken verzekeren.

	I	T
--	---	---

Art. 56. Contactlijnen op laagspanning voor rol- of glijcontact.

01. Bescherming tegen rechtstreekse aanraking

Contactlijnen op laagspanning voor rol- of glijcontact moeten ten minste voorzien zijn van een gedeeltelijke bescherming, te weten:

a. *Voedingsspanning kleiner dan of gelijk aan 500 volt wisselspanning of 750 volt gelijkspanning:*

in binneninstallatie:

— hetzij door buiten bereik stellen door verwijdering (artikel 36), met dien verstande dat de hoogte van de actieve delen boven de grond of boven de werkvloeren ten minste gelijk moet zijn aan 2,5 m;

— hetzij door buiten bereik stellen door middel van hindernissen (artikel 37);

in openlucht buiten de openbare wegen:

— hetzij door buiten bereik stellen door verwijdering (artikel 36), met dien verstande dat de hoogte boven de grond of boven de werkvloeren ten minste moet gelijk zijn aan 4 m;

— hetzij door buiten bereik stellen door middel van hindernissen (artikel 37), indien het onmogelijk is die hoogte te eerbiedigen wegens een belemmering;

in openlucht boven de openbare weg: door buiten bereik stellen door verwijdering, met dien verstande dat de hoogte boven de grond ten minste 6 m moet zijn behalve op de plaatsen waar hindernissen die zich buiten het profiel van de weg bevinden, niet toelaten deze voorwaarde na te leven. Door hindernissen buiten het profiel van de weg wordt verstaan constructies of vaste belemmeringen die zich boven het profiel van de weg bevinden maar op minder dan 6 m boven het wegdek (brug, voetgangersbrug, ...);

b. *Voedingsspanning op laagspanning groter dan 500 volt wisselspanning of 750 volt gelijkspanning:*

buiten de openbare wegen: door buiten bereik stellen door verwijdering, met dien verstande dat de hoogte boven de grond ten minste 5 m moet zijn;

boven de openbare weg: door buiten bereik stellen door verwijdering, met dien verstande dat de hoogte boven de grond ten minste 6 m moet zijn, behalve op de plaatsen waar hindernissen die zich buiten het profiel van de weg bevinden niet toelaten deze voorwaarde na te leven.

02. Buiten spanning stellen

Het buiten spanning stellen over haar gehele lengte van elke contactlijn moet mogelijk zijn door middel van bereikbare en oordeelkundig geplaatste schakelaars.

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 57 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 24 mei 2004 (zie K.B. 30-I-2004 tot wijziging van de artikel 57 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 3).

H	I	T
---	---	---

Art. 57. [Lassen en snijden met elektrische vlamboog.

01. Toepassingsgebied

Dit artikel is van toepassing op alle snij-, las- en aanverwante processen waarbij gebruik wordt gemaakt van een elektrische boog.

02. Bepalingen

Nullastspanning van een las- of snijtoestel met vlamboog: de spanning aan de gebruiksklemmen van het las- of snijtoestel waarvan de las- of snijstroombaan open is, de ontsteekspanning of de houdspanning van de boog niet inbegrepen.

Voor toestellen uitgerust met een risicobeperkende inrichting is de nullastspanning de spanning aan de gebruiksklemmen van het toestel na de inwerkingtreding van deze risicobeperkende inrichting.

Bij gelijkspanning is de in aanmerking te nemen waarde van de nullastspanning de piek nullastgelijkspanning.

Piek nullastgelijkspanning: topwaarde van de ogenblikkelijke spanning die een gelijkspanning met rimpel kan bereiken.

Risicobeperkende inrichting: inrichting die de gevaren van elektrocutie beperkt die het gevolg kunnen zijn van de nullastspanning. Deze inrichting kan een spanningsbegrenzer zijn of een omschakelinrichting van AC naar DC.

Spanningsbegrenzer: risicobeperkende inrichting die automatisch de nullastspanning begrenst tot een waarde die de waarden gegeven in de tabel van punt 03.b niet overschrijdt, zodra de weerstand tussen de gebruiksklemmen van het las- of snijtoestel groter wordt dan 200 ohm.

art. 57: verv. K.B. 30-I-2004, art. 2 (B.S. 24-2-2004).

Omschakelinrichting van AC naar DC: risicobeperkende inrichting die automatisch de nullastspanning omschakelt van wisselspanning naar gelijkspanning, deze beperkt tot een waarde van de tabel 03.b, en dit van zodra de weerstand tussen de gebruiksklemmen van het las- of snijtoestel groter wordt van 200 ohm.

Omgeving met verhoogd risico (voor gevaren van de elektriciteit): er is een «omgeving met verhoogd risico»:

— wanneer ten minste één van de volgende uitwendige invloeden aanwezig is: BB2, BB3, BC3 of BC4;

— wanneer de lasser zich in een zogenaamde oncomfortabele stand bevindt (geknield, zittend, liggend).

03. *Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking van actieve delen van de las- of snijstroombaan*

Het is toegelaten:

1. geen beschermingsmaatregelen te nemen tegen rechtstreekse aanraking wat betreft:

— de laselektroden;

— de massaklemmen;

— de ermee verbonden massa's;

— de vaste geleidende elementen welke dienen voor het terugvoeren van de las- of snijstroom;

— de mechanisch gehouden elektrodehouders,

2. slechts een bescherming voor de toortsen te verzekeren tegen toevallige aanraking, mits de volgende twee voorwaarden worden nageleefd:

a. de nodige maatregelen worden getroffen tot het verminderen van het gevaar voor personen van rechtstreekse aanraking dat inherent is aan de aanwezigheid van de onder spanning staande elektrodes en bij het wisselen ervan; deze maatregelen bestaan uit:

— het gebruik van voorzieningen welke toelaten de las- of snijstroombaan buiten spanning te stellen;

— het aanwenden van collectieve of individuele beschermingsmiddelen (isolerend tapijt, isolerende handschoenen, enz.);

— het naleven van gepaste instructies.

b. de nullastspanning van de las- of snijtoestellen mag de waarden vermeld in de onderstaande tabel niet overtreffen:

LAS- OF SNIJTOESTELLENTYPES		NULLASTSPANNING (V)			
		Omgeving zonder verhoogd risico		Omgeving met verhoogd risico	
		Wisselspanning	Gelijkspanning	Wisselspanning	Gelijkspanning
1	Industrieel en beroepsmatig gebruik				
	1.1 Handbediende toestellen	80	113	48	113
	1.2. Mechanisch gehouden toortsen zonder verhoogde veiligheid voor de operator	80	113	48	113
	1.3. Mechanisch gehouden toortsen met verhoogde veiligheid voor de operator	100*	141*	100*	141*
2	Handbediende toestellen voor huishoudelijk en soortgelijk gebruik	55	113	48	113

LAS- OF SNIJTOESTELLETYPES		NULLASTSPANNING (V)			
		Omgeving zonder verhoogd risico		Omgeving met verhoogd risico	
		Wisselspanning	Gelijkspanning	Wisselspanning	Gelijkspanning
3	Speciale processen voor industrieel, beroepsmatig, huishoudelijk en soortgelijk gebruik (plasmalassen en -snijden, ...)	500**	500**	500**	500*

* Deze waarden zijn enkel toegelaten mits:

a) de nullastspanning automatisch wordt onderbroken bij het beëindigen van het lassen, en
b) de bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking van onder spanning staande delen wordt verzekerd door:

- omhulsels met een beschermingsgraad van minstens IP XX-B, of
- een risicobeperkende inrichting.

** Deze waarden zijn enkel toegelaten mits volgende voorwaarden gelijktijdig worden nageleefd:

- a) de nullastspanning wordt automatisch onderbroken wanneer de las- of snijkring open is;
- b) de spanning tussen de buitenkant van de toorts en het te bewerken stuk of de aarde bedraagt niet meer dan 48 V wisselspanning wanneer de las- of snijkring open is;
- c) de gebruikte toorts is zo ontworpen dat zij enkel met behulp van een gereedschap kan worden geopend, of dat zij een automatische onderbrekingsinrichting heeft die verhindert dat de toorts onder spanning wordt gezet zolang zij niet in de werkpositie is geplaatst;
- d) de beschermingsgraad tegen rechtstreekse aanraking met onder spanning staande delen van de toorts, met uitzondering van de kop, zal minstens IP XX-D bedragen;
- e) de massaklem moet, behalve voor de contactvlakken, elektrisch zijn geïsoleerd.

04. *Bijzondere voorschriften met betrekking tot de risicobeperkende inrichting*

a. Na onderbreking van de las- of snijstroom moet de risicobeperkende inrichting in werking zijn getreden binnen de 0,3 s.

Voor het plasmasnijden moet de risicobeperkende inrichting in werking zijn getreden binnen de 2 s.

b. Een visuele aanduiding verschijnt wanneer de risicobeperkende inrichting in werking is getreden.

c. Indien de risicobeperkende inrichting faalt moet de spanning tot een waarde, bepaald in tabel 03.b. worden gebracht binnen 1 s nadat de fout zich heeft voorgedaan.

05. *Bijzondere voorschriften betreffende het elektrisch booglassen of -snijden*

a. De las- of snijstroombaan van ieder toestel moet elektrisch gescheiden zijn van de primaire elektrische voedingsstroombaan door een gepaste isolatie.

b. De las- of snijstroombaan van toestellen voor manueel gebruik mag noch met de beschermingsgeleider noch met de massa noch met enig tussenstuk van het toestel zijn verbonden.

c. Het verbindingssysteem van de soepele leidingen met de stroombron en met de elektrodehouder of toorts moet zo zijn opgevat dat het ten minste voorziet in een bescherming tegen toevallige aanraking.

d. De elektrodehouders en las- of snijtoortsen van toestellen voor manueel gebruik omvatten ten minste handvatten uit isolerend materiaal.

e. Aangepaste maatregelen zijn getroffen opdat de beschermingsgeleider of de PEN geleider van een elektrische installatie niet zou dienen als terugvoerleiding voor de stroom.

f. De massaklemmen moeten zo dicht mogelijk bij de plaats van de las of de snede worden bevestigd, overeenkomstig de regels van goed vakmanschap.

Deze massaklem mag nochtans op elke andere plaats van een metalen structuur worden geplaatst, voor zover de las of de snede wordt uitgevoerd op deze structuur zelf of op een element in rechtstreeks contact ermee, en voorzover de doorgang van de maximum las- of snijstroom geen gevaar biedt.]

H	I	
---	---	--

Art. 58. Elektrostatische filterinstallaties.

De verplaatsbare elektrostatische filterinstallaties moeten van een omhulsel voorzien zijn (artikel 42). Deze toestellen moeten voorzien zijn van de opschriften betreffende het gevaar dat bestaat bij opening van het omhulsel. De omhulsels mogen slechts geopend kunnen worden door middel van gereedschap en de spanning [moet automatisch onderbroken worden] zodra het omhulsel geopend wordt.

Bij de vaste elektrostatische filterinstallaties mogen alle onder spanning staande delen blank blijven. Deze installaties moeten opgesteld staan in gesloten ruimten van de elektrische dienst; indien dit niet het geval is moeten toestellen aangewend worden waarbij de bescherming tegen rechtstreekse aanraking is verzekerd door omhulsels of het buiten bereik stellen door middel van hindernissen (artikel 43). De hoogspanningsinstallaties moeten automatisch buiten spanning gesteld worden zodra een toegangsdeur tot het elektrisch gedeelte geopend wordt.

	I	
--	---	--

Art. 59. Elektrolyse-installaties.

Bij elektrolyse-installaties mogen in 't bijzonder de actieve delen van baden zoals elektroden, elektrolyten, klemmen en verbindingen blank blijven mits het naleven van de volgende voorwaarden:

1. *Gezamenlijk inhoudsvermogen van de baden minder dan of gelijk aan 50 l:*
 - de stroomgelijkrichters moeten gevoed worden via transformatoren met gescheiden wikkelingen of via een scheidingsmiddel dat een gelijkwaardige veiligheid biedt;
 - de leidingen van de voedingsinstallatie in gelijkstroom moeten voorzien zijn van een volledige bescherming van de actieve delen (art. 34 of 35);
 - de voedingsspanning moet kleiner dan of gelijk zijn aan 75 volt gelijkspanning.
2. *Gezamenlijk inhoudsvermogen van de baden groter dan 50 l:*
 - a. *Algemene maatregelen.*
 - a.1. de stroomgelijkrichters moeten gevoed worden via transformatoren met gescheiden wikkelingen of via een scheidingsmiddel dat een gelijkwaardige veiligheid biedt;
 - a.2. de verkeersvloeren omheen de elektrolysebaden moeten zodanig uitgevoerd zijn dat het stagneren van elektrolyten vermeden wordt;
 - a.3. bij de toegangen moeten zichtbare en leesbare aanduidingen aangebracht worden, inzonderheid:
 - een bord met het waarschuwingsteken voor gevaar, bepaald in artikel 261;
 - een bord met toegangsvorbod voor niet gemachtigde personen.
 - a.4. de werknemers moeten uitgerust zijn met aangepaste individuele beschermingsmiddelen tegen de gevaren van elektrische schokken;
 - a.5. de werkzaamheden aan elektrolyse-installaties mogen enkel worden toevertrouwd aan personen die kennis hebben van de aan deze installaties verbonden gevaren.
 - b. *Aanvullende maatregelen.*
 - b.1. *Spanning groter dan 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel.*

De actieve delen van de voedingsleidingen gaande tot het geheel van de baden, waartussen een potentiaalverschil van meer dan 36 volt gelijkspanning met rimpel of van meer dan 60 volt

gelijkspanning zonder rimpel bestaat, moeten, voor zover er geen technische bezwaren tegen zijn, voorzien zijn van een gedeeltelijke bescherming tegen de rechtstreekse aanraking:

- hetzij door verwijdering (art. 36);
- hetzij door middel van hindernissen (art. 37).

b.2. Spanning groter dan 120 volt.

In de doorgangen moeten bovendien de actieve delen van baden en/of voedingsleidingen, waartussen een potentiaalverschil van meer dan 120 volt gelijkspanning bestaat, zodanig van elkaar verwijderd zijn dat personen ze niet gelijktijdig kunnen aanraken. Deze voorwaarde is beschouwd als zijnde verwezenlijkt, als hun onderlinge afstand ten minste 2,5 meter bedraagt.

Indien deze bescherming door verwijdering niet uitvoerbaar is, moeten maatregelen met betrekking tot gedeeltelijke bescherming door middel van hindernissen toegepast worden.

	I	
--	---	--

Art. 60. Industriële elektrische ovens.

Elektrische ovens mogen opgesteld worden in gewone ruimten die niet toegankelijk zijn voor het publiek op voorwaarde dat ten minste een gedeeltelijke bescherming tegen rechtstreekse aanraking voorzien wordt:

- hetzij door buiten bereik stellen door verwijdering (art. 36 en 45)
- hetzij door middel van hindernissen (art. 37 en 46).

H	I	
---	---	--

Art. 61. Schrikdraadinstallaties.

01. Voeding

De draad die als schrikdraad dient mag slechts blank zijn voor zover de installatie aan de volgende voorwaarden beantwoordt:

- a. de draad die de spanningsgever verbindt met de schrikdraadinstallatie moet ten minste van het type CIFVB of VIFB zijn: de doorsnede van de geleiders moet ten minste 2,5 mm² zijn;
- b. indien de afstand tussen de bevestigingspunten van deze draad groter is dan 10 m, moet zijn minimale breuklast bij trek 2.800 N bedragen. In dit geval moeten de bevestigingen uit isolatoren bestaan;
- c. een schrikdraadinstallatie of een geheel van elektrisch verbonden schrikdraadinstallaties moet gevoed worden door één enkele spanningsgever.

02. Aanduiding

De aanwezigheid van een schrikdraadinstallatie moet aangeduid worden door middel van de in artikel 261 vermelde waarschuwingborden.

Deze borden moeten geplaatst worden over gans de lengte van de afsluiting met een onderlinge afstand van maximum 50 m. Zij moeten eveneens geplaatst worden aan iedere zijde van elke hoek van de afsluitingen op een afstand van het hoekpunt die niet meer dan 1 m mag bedragen.

03. Plaatsing

Schrikdraadinstallaties mogen slechts op de scheidingslijn van gronden geplaatst worden indien de betrokken eigenaars en huurders hierin toestemmen. Bij gebrek aan toestemming moeten zij geplaatst worden op ten minste 0,50 m achter deze lijn.

Bij het opstellen van een schrikdraadinstallatie langs de grens van het openbaar domein moet samen met elke onder spanning staande draad een niet onder spanning staande beschermingsdraad — type afsluitingsdraad — aangebracht worden. Deze beschermingsdraad moet zich in een vertikaal vlak bevinden dat ten minste 0,25 m van de onder spanning staande draad verwijderd is en op een niveau dat er niet meer dan 0,10 m van verschilt; hij moet zich aan de zijde van het openbaar domein bevinden zonder er gebruik van te maken.

	I	
--	---	--

Art. 62. Bedwelmings toestellen bestemd voor het bedwelmen van dieren.

De tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen die in de slachthuizen gebruikt worden om dieren te bedwelmen mogen gedeeltelijk blank blijven mits volgende voorwaarden nageleefd worden:

01. Algemene voorschriften

- a. de bedwelmingsspanning moet geleverd worden door een bron die een transformator met gescheiden wikkelingen omvat;
- b. de secundaire stroombaan van die transformator mag niet geaard worden;
- c. deze transformator en, gebeurlijk de hulpapparatuur (transformator van de bedieningsstroombaan, automatische schakelaar, enz.) moeten in één of meerdere kasten geplaatst zijn die een beschermingsgraad bezitten van ten minste [IPXX-D];
- d. de tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen moeten volledig geïsoleerd zijn, behalve aan de elektroden; de blanke delen moeten nochtans tot een minimum beperkt worden;
- e. de stroombaan voor het bedwelmen en de eventuele bedieningsstroombaan moeten elektrisch van elkaar gescheiden zijn;
- f. de eventuele contactdozen en contactstoppen die in de bedwelmings- en bedieningsstrombanen opgenomen zijn, moeten zodanig uitgevoerd zijn dat zij enkel op de secundaire stroombanen van de transformatoren aangesloten kunnen worden;
- g. de voedingsleidingen van de tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen moeten ten minste van het type CTMB zijn;
- h. de handvatten van de tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen moeten voorzien zijn van doeltreffende inrichtingen tegen trek- en wringbelasting op de geleiders;
- i. de tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen moeten uitgerust zijn met een inrichting die toelaat ze in alle veiligheid op te hangen;
- j. de bedieners moeten voorzien zijn van aangepaste individuele beschermingsmiddelen tegen de gevaren van elektrische schokken;
- k. ieder toestel dient jaarlijks door een organisme, erkend voor de controle van de elektrische installaties, onderzocht te worden wat de naleving van de algemene en de bijzondere voorwaarden betreft. Dit organisme stelt over zijn bevindingen een verslag op dat ter beschikking wordt gehouden van de met het toezicht belaste ambtenaar.

02. Bijzondere voorschriften

- a. voor de tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen waarvan de nullastspanning tussen de elektroden 90 volt wisselspanning niet overtreft:
 - a.1. de nullastspanning aan de uitgang van de transformator mag niet groter zijn dan 90 volt;
 - a.2. een handvat van de tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen moet uitgerust zijn met een schakelaar die de elektroden buiten spanning kan stellen wanneer de grootste afmeting der blanke elektroden 50 mm overschrijdt. Deze maatregel is ook van toepassing op tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen die over twee elektroden beschikken die niet mechanisch met elkaar verbonden zijn, ongeacht de lengte der blanke delen.
- b. voor de tangen, vorken en soortgelijke inrichtingen waarvan de nullastspanning tussen de elektroden groter is dan 90 volt wisselspanning:
 - b.1. de effectieve waarde van de nullastspanning aan de uitgang van de transformator mag niet groter zijn dan 380 volt;
 - b.2. de twee elektroden dienen mechanisch met elkaar verbonden te zijn en de grootste afmeting van de blanke elektroden mag in geen geval 50 mm overschrijden;
 - b.3. de elektrische stroombaan voor het bedwelmen moet uitgerust zijn met een tweepolige automatische tijdschakelaar die automatisch de toepassingsduur van de spanning beperkt tot

art. 62, 01: [] verv. K.B. 7-5-2000, art. 3 (B.S. 24-6-2000).

maximum 5 seconden indien de nullastvoedingsspanning 200 volt niet overschrijdt en tot maximum 1,5 seconde, indien deze spanning 200 volt overtreft;

b.4. deze schakelaar moet van op afstand bediend worden door het sluiten van een bedieningsstroombaan gevoed op zeer lage veiligheidsspanning met een maximumwaarde van 25 volt wisselspanning of 36 volt gelijkspanning met rimpel en 60 volt zonder rimpel. Het herhaaldelijk sluiten van de bedieningsstroombaan mag niet leiden tot een verlenging van de maximale tijdsduur voorgeschreven in b.3.

	I	
--	---	--

Art. 63. [Industriële accumulatorenbatterijen.

01. Toepassingsgebied

Dit artikel is van toepassing op:

- de accumulatorenbatterijen waarvan de nominale capaciteit groter is dan of gelijk is aan 300 Wh bij een ontladingstijd van 5 uren;
- de accumulatorenbatterijen waarvan de nominale spanning groter is dan 120 V;
- de laadinrichtingen waarvan het nominaal vermogen groter is dan of gelijk is aan 200 VA;
- de gehelen omvattende één of meerdere van de hoger genoemde elementen.

Dit artikel is niet van toepassing op de accumulatoren en hun laadinrichtingen, gebruikt in huishoudelijke installaties.

02. Bepalingen

Accumulator: elektrochemisch systeem dat de toegevoerde elektrische energie opstapelt onder chemische vorm en deze terug kan geven door omgekeerde werking.

Cel: een geheel van elektroden en elektrolyt dat de basiseenheid vormt van een accumulator.

Accumulatorenbatterij: twee of meerdere met elkaar verbonden cellen die gebruikt worden als energiebron.

Accumulatorenbatterij met open cellen of cellen met ontluchting: accumulatorenbatterij waarvan de cellen een deksel hebben dat voorzien is van een opening waarlangs de ontstane gassen kunnen ontsnappen. Deze opening kan voorzien zijn van een ontluchtingsdop.

Accumulatorenbatterij met dichte cellen met regelventiel: accumulatorenbatterij waarvan de cellen onder normale omstandigheden gesloten zijn, doch voorzien zijn van een inrichting die het ontsnappen van gassen toelaat wanneer de inwendige druk een vooraf ingestelde waarde overtreft. Aan het elektrolyt van de cellen kan normaal geen toevoeging gebeuren.

Accumulatorenbatterij met gasdichte cellen: accumulatorenbatterij die bij normale werking noch gassen noch vloeistoffen laat ontsnappen voor zover ze gebruikt wordt binnen de door de constructeur voorgeschreven belastings- en temperatuurgrenzen.

De cellen kunnen voorzien zijn van een beveiligingsinrichting bestemd om gevaarlijk hoge inwendige druk te vermijden.

Bijvulling van elektrolyt is niet noodzakelijk en de cel is ontworpen om gedurende haar levensduur te werken in de oorspronkelijke dichtheidstoestand.

Accumulatorenbatterij met hermetisch gesloten cellen: accumulatorenbatterij met gasdichte cellen zonder beveiligingsinrichting tegen gasontsnapping.

Vaste accumulatorenbatterij: accumulatorenbatterij die ondergebracht is in een daartoe voorbehouden en geschikte standplaats en permanent verbonden is aan een laad- en ontladinrichting.

Verplaatsbare accumulatorenbatterij: accumulatorenbatterij die geen vaste accumulatorenbatterij is.

Ruimte voor vaste accumulatorenbatterijen: een ruimte voorbehouden tot de werking (laden en ontladen) van vaste accumulatorenbatterijen, eventueel tezamen met hun laadinrichting.

art. 63: verv. K.B. 8-9-1997, art. 2 (B.S. 9-10-1997).

Batterijkast: een kast waarin één of meerdere vaste gelijkstroomproductie-eenheden, eventueel tezamen met hun laadinrichting, zijn opgesteld.

Batterijtrog: een trog met volle wanden die meerdere accumulatorenbatterijen kan bevatten.

Laadruimte voor verplaatsbare accumulatorenbatterijen: een ruimte uitsluitend bestemd voor het laden van verplaatsbare accumulatorenbatterijen.

Gelijkstroomproductie-eenheid: de gelijkstroomproductie-eenheid, in de zin van dit artikel, omvat de voedingsstroombaan van de accumulatorenbatterijen, de accumulatorenbatterijen en de gelijkstroombanen, aangesloten op deze accumulatorenbatterijen tot aan de algemene beveiligingsinrichting(en).

Voedingsstroombaan: de voedingsstroombaan omvat de eventuele secundaire wikkeling van de transformator, de eventuele gelijkrichter en hun aansluitingen tot op de accumulatorenbatterijen.

03. Voorschriften

a. Algemeenheden.

a.1. De gegroepede vaste gelijkstroomproductie-eenheden met een totale energieinhoud van meer dan 20.000 VAh moeten zijn opgesteld in batterijkasten of in exclusieve ruimten van de elektrische dienst, uitsluitend voor deze doeleinden bestemd.

a.2. De accumulatorenbatterijen zijn elektrisch geïsoleerd van de vloer en/of van de wanden van hun opstellingsplaats. Deze isolatie is onder andere bestand tegen de corrosieve inwerking van het elektrolyt.

a.3. De ladingsstroombaan voor het laden van verplaatsbare accumulatorenbatterijen is gevoed door:

- hetzij een stroombaan op zeer lage veiligheidsspanning;
- hetzij een veilig gescheiden stroombaan.

a.4. De aansluitinrichtingen in de gelijkstroombanen voor verplaatsbare accumulatorenbatterijen:

- mogen niet voorzien zijn van beschermingscontacten;
- verhinderen de omwisseling van polariteit, en ze verhinderen de koppeling en de ont-koppeling van de stroombaan onder belasting;
- laten geen verwarring toe tussen de verschillende nominale spanningen.

a.5. In de ruimten voor vaste accumulatorenbatterijen en in de laadruimten voor verplaatsbare accumulatorenbatterijen mogen zich geen andere voorwerpen bevinden dan die welke voor het laden, de bediening, de controle en het onderhoud van de accumulatorenbatterijen nodig zijn.

a.6. De opstelling van de vaste of verplaatsbare gelijkstroomproductie-eenheden moet hun toezicht, hun vervanging, hun onderhoud en hun herstelling in alle veiligheid toelaten.

a.7. Wanneer vaste accumulatorenbatterijen opgesteld zijn in een batterijruimte of in een batterijkast, zijn op de toegangen duidelijke, goed zichtbare en onuitwisbare aanduidingen aangebracht, met vermelding van:

- de nominale spanning van de accumulatorenbatterijen;
- het toegangsverbod voor niet-gemachtigde personen;
- de elektrische gevaren, aangebracht onder de vorm van een waarschuwingsbord, zoals bepaald in artikel 261.

a.8. De vaste accumulatorenbatterijen, geplaatst in gewone lokalen toegankelijk voor het publiek, zijn ondergebracht in omhulsels die een beschermingsgraad van ten minste IP 2X hebben en gesloten kunnen worden door middel van een veiligheidssleutel.

a.9. De ruimte voorbehouden voor het laden van verplaatsbare accumulatorenbatterijen is duidelijk afgebakend. Daartoe zijn materiële inrichtingen van voldoende mechanische weerstand (veiligheidsrails, in de grond verankerde drempels, ...) geplaatst om elke beschadiging te voorkomen van zowel de accumulatorenbatterijen als van hun laadinrichting.

a.10. Het personeel dat instaat voor de behandeling, het toezicht, het onderhoud en de herstelling is uitgerust met de persoonlijke beschermingsmiddelen (handschoenen, gezichts-scherm, ...) tegen elektrische gevaren overeenkomstig de reglementaire bepalingen ter zake.

a.11. Wanneer in een ruimte voor vaste accumulatorenbatterijen of een laadruimte voor verplaatsbare accumulatorenbatterijen, accumulatorenbatterijen met een verschillend elektrolyt zijn gevuld, zijn voorzorgsmaatregelen genomen om beschadiging van deze accumulatorenbatterijen te voorkomen omwille van hun verschil.

b. Bijzondere voorschriften voor gelijkstroomproductie-eenheden, waarvan de nominale spanning kleiner is dan of gelijk is aan 60 V.

b.1. De aansluitinrichtingen en de verbindingen van de gelijkstroomproductie-eenheden, waarvan de nominale spanning kleiner is dan of gelijk is aan 60 V, mogen blank blijven op voorwaarde dat:

- hetzij, de voorschriften van de zeer lage veiligheidsspanning zijn nageleefd;
- hetzij, zij geplaatst zijn in een uitsluitend hiervoor bestemde, afgebakende ruimte; deze afbakening bevindt zich ten minste op 0,50 m, horizontaal gemeten, van de rand van die eenheden.

b.2. Door het toepassen van één van de voorschriften van het punt b.1. wordt eveneens verondersteld dat de bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking wordt verzekerd.

c. Bijzondere voorschriften voor gelijkstroomproductie-eenheden waarvan de nominale spanning groter is dan 60 V en kleiner is dan of gelijk aan 120 V.

c.1. De gelijkstroomproductie-eenheden, waarvan de nominale spanning groter is dan 60 V en kleiner is dan of gelijk aan 120 V, bieden een bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking door:

- hetzij door middel van een omhulsel (art. 34);
- hetzij door isolatie (art. 35);
- hetzij door de verwijdering van de actieve delen (art. 36);
- hetzij door de afscherming van de actieve delen door hindernissen (art. 37).

c.2. Door het toepassen van één van de beschermingstechnieken van punt c.1. wordt eveneens verondersteld dat de bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking wordt verzekerd.

c.3. De voorschriften van de punten c.1. en c.2. zijn niet van toepassing op de gelijkstroomproductie-eenheden, indien ze geplaatst zijn in een exclusieve ruimte van de elektrische dienst (art. 51).

d. Bijzondere voorschriften voor gelijkstroomproductie-eenheden waarvan de nominale spanning groter is dan 120 V en kleiner is dan of gelijk aan 750 V.

d.1 De gelijkstroomproductie-eenheden, waarvan de nominale spanning groter is dan 120 V en kleiner is dan of gelijk aan 750 V, bieden een bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking:

- hetzij door middel van een omhulsel (art. 34);
- hetzij door isolatie (art. 35);
- hetzij door de verwijdering van de actieve delen (art. 36);
- hetzij door de afscherming van de actieve delen door hindernissen (art. 37).

d.2. De bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking voor diezelfde gelijkstroomproductie-eenheden wordt verzekerd:

- hetzij door het gebruik van een bijkomende of versterkte isolatie (art. 75);
- hetzij door het gebruik van gescheiden stroombanen (art. 76) waarbij de limietspanning nochtans op 750 V wordt gebracht voor deze toepassing;
- hetzij door het gebruik van een werkvlak op een zwevend potentiaal (art. 77);
- hetzij door de automatische verwittiging bij een isolatiefout (art. 80 tot en met 82) en hun snelle opheffing.

d.3. De vaste gelijkstroomproductie-eenheden mogen enkel in gewone lokalen zijn ondergebracht in omhulsels welke een beschermingsgraad van ten minste IP 2X hebben en gesloten kunnen worden door middel van een veiligheidssleutel.

d.4. In de exclusieve ruimten van de elektrische dienst (art. 51) kan afgeweken worden van de voorschriften in punt d.1. op voorwaarde dat de afstand, tussen twee genaakbare naakte delen met een potentiaalverschil dat gelijk is aan of groter is dan 120 V, gelijk is aan of groter is dan 1,25 m.

e. Bijzondere voorschriften voor gelijkstroomproductie-eenheden waarvan de nominale spanning groter is dan 750 V.

e.1. De gelijkstroomproductie-eenheden, waarvan de nominale spanning groter is dan 750 V, zijn ondergebracht in exclusieve ruimten van de elektrische dienst.

e.2. De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben kunnen ieder wat hem betreft, bij besluit, de installatievoorwaarden vastleggen voor de gelijkstroomproductie-eenheden waarvan de nominale spanning hoger is dan 750 V.

04. Bijkomende voorschriften

De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben kunnen ieder wat hem betreft, bij besluit, bijkomende veiligheidsvoorschriften opleggen voor de elektrische laadinstallaties van de gelijkstroomproductie-eenheden voor elektrische wegvoertuigen.]

	I	
--	---	--

Art. 64. Het elektrostatisch aanbrengen van verven en bedekkingen.

In de voor het publiek niet toegankelijke ruimten van inrichtingen die personeel tewerkstellen dat onder artikel 28 valt van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming is elektrostatisch aanbrengen van verven en bedekkingen toegelaten en mogen in 't bijzonder de onder hoogspanning staande elektroden van het pistool of van andere verstuivingsmiddelen die dit aanbrengen mogelijk maken, blank blijven mits het naleven van de volgende voorwaarden:

- a. de afmetingen van de blanke delen moeten tot een minimum herleid zijn;
- b. de te behandelen voorwerpen moeten geaard zijn;
- c. voor de pistolen en soortgelijke aanbrengmiddelen, gevoed door een generator, waarvan de kortsluitstroom beperkt is tot 0,7 mA:
 - mag de door de generator geleverde energie niet groter zijn dan 300 mJ;
 - mag de door de elektroden geleverde energie niet groter zijn dan 0,25 mJ;
 - moet de spanning tussen de elektroden en eender welk geaard voorwerp naar nul neigen wanneer deze elementen elkaar benaderen;
 - moet het handvat van het toestel een geaard metalen gedeelte bevatten. Het moet eveneens voorzien zijn van een bedieningsinrichting die enkel het onder spanning brengen van de elektroden toelaat indien een bestendige actie met de hand uitgevoerd wordt.
- d. voor de verstuivingsmiddelen gevoed door een generator waarvan de kortsluitstroom groter is dan 0,7 mA maar 4 mA niet overtreft:
 - moet de installatie automatisch werken;
 - moeten het verstuivingsmiddel en voedingsleidingen onder hoogspanning zich in een ruimte bevinden die voorzien is van een doeltreffende ventilatie;
 - moet de aanwezigheid in die ruimte gedurende het aanbrengen van verf, verboden worden voor ieder persoon; de hoogspanningsvoeding mag enkel van buiten deze ruimte kunnen worden ingeschakeld en alleen indien de ventilatie verzekerd is;
 - moet de hoogspanningsvoeding automatisch afgeschakeld worden zodra de toegangsdeuren of -luiken geopend worden of zodra de ruimte door een persoon betreden wordt;
 - moet het openen van de toegangsdeuren of -luiken of het betreden van de ruimte een [...] signaal in werking stellen in de nabijheid van het bedieningsbord.

De pistolen en andere verstuivingsmiddelen, gevoed door een generator waarvan de kortsluitstroom groter is dan 4 mA, zijn verboden.

art. 64, d, voorlaatste lid: [...] opgh. K.B. 2-9-1981, art. 1, 18 (B.S. 30-9-1981).

H	I	
---	---	--

Art. 65. [Hoogspanningsontstekingsinrichting] van een stookoliebrander.

Indien de ontstekingsinrichting van een stookoliebrander gevoed wordt via een transformator met gescheiden wikkelingen waarvan het middelpunt van de secundaire wikkeling geaard is en het vermogen niet groter is dan 1.000 VA, mag de bescherming tegen rechtstreekse aanraking verwezenlijkt worden door het buiten bereik stellen door middel van hindernissen. De voorschriften van artikel 43.4 met betrekking tot de minimumafstand tussen de hindernis en de actieve delen en deze van artikel 43.5 met betrekking tot de blijvende aanwezigheid van de hindernis zijn niet van toepassing. Nochtans mag het wegnemen van de hindernis slechts mogelijk zijn met behulp van gereedschap.

[Anderzijds, wanneer gebruik wordt gemaakt van een toestel met metalen of daarmee gelijkgesteld omhulsel overeenkomstig artikel 42, moet de beschermingsgraad, verwezenlijkt door het monteren van de brander op de warmtewisselaar, ten minste IPXX-B zijn.]

H	I	
---	---	--

Art. 66. [Hoogspanningsontstekingsinrichting van een gasbrander.]

Indien de elektrische ontstekingsinrichting voor gas een vermogen heeft dat kleiner is dan 50 VA, mag de bescherming tegen rechtstreekse aanraking verwezenlijkt worden door het buiten bereik stellen door middel van hindernissen. De voorschriften van artikel 43.4 met betrekking tot de minimumafstand tussen de hindernis en de actieve delen en deze van artikel 43.5 met betrekking tot de blijvende aanwezigheid van de hindernis zijn niet van toepassing. In dit geval moet de beschermingsgraad ten minste [IPXX-B]¹ zijn. [Nochtans mag het wegnemen van de hindernis slechts mogelijk zijn met behulp van gereedschap.]²

Anderzijds mag de bescherming ook verwezenlijkt worden met een gedeeltelijke bescherming door het buiten bereik stellen door isolatie (artikel 44).

Indien gebruik gemaakt wordt van een transformator, dan moet hij gescheiden wikkelingen hebben.

H	I	T
---	---	---

Art. 67. [Verdeelinrichtingen waar men niet kan binnentreden.

01. *Beschermingsmaatregelen*

Verdeelinrichtingen waar men niet kan binnentreden mogen opgesteld worden in voor het publiek toegankelijke gewone ruimten. Om de personen die zich in de onmiddellijke nabijheid ervan bevinden of er voorbijkomen, te beschermen tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking moet voor deze verdeelinrichtingen gebruik gemaakt worden van omhulsels in toepassing van de artikelen 34 en/of 42, naargelang het spanningsgebied, waarbij de omhulsels een beschermingsgraad moeten bieden van ten minste [[IPXX-D]]. Deze beschermingsgraad is evenwel niet vereist voor de functionele openingen op voorwaarde dat maatregelen genomen worden om te vermijden dat een willekeurig lang voorwerp in contact kan komen met niet-beschermde actieve delen.

art. 65, opschrift: [] verv. K.B. 7-5-2000, art. 4, 1° (B.S. 24-6-2000).

art. 65, lid 2: verv. K.B. 7-5-2000, art. 4, 2° (B.S. 24-6-2000).

art. 66, opschrift: verv. K.B. 7-5-2000, art. 5 (B.S. 24-6-2000).

art. 66, lid 1: []¹ verv. K.B. 7-5-2000, art. 3 (B.S. 24-6-2000); []² aanged. K.B. 25-4-2004, art. 5 (B.S. 26-5-2004).

art. 67: verv. K.B. 28-7-1987, art. 6 (B.S. 11-8-1987).

art. 67, 01, lid 1: [[]] verv. K.B. 7-5-2000, art. 3 (B.S. 24-6-2000).

Bovendien mogen de samenstellende delen van deze omhulsels niet langs buiten kunnen gedemonteerd worden. De deur of deuren die zij omvatten worden gesloten door middel van een veiligheidsslot of van een ander sluitsysteem dat dezelfde waarborgen biedt.

Bovendien zijn bij het openen van de deur of deuren de te nemen voorzorgen, om de personen, die de bediening of de sturing van de toestellen uitvoeren, te beschermen tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking, deze bepaald in artikel 51 aangaande de exclusieve ruimten van de elektrische dienst.

02. Bediening of sturing

Indien de sturing of de bediening van de toestellen langs buiten kan geschieden mag dit slechts gebeuren door middel van een speciale afneembare sleutel of een ander speciaal afneembaar hulpmiddel.

Indien toestellen niet langs buiten kunnen bestuurd of bediend worden, mag dit enkel gebeuren door gewaarschuwde of bevoegde personen (BA4 of BA5).]

C. Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking

1. Principen tot het voorkomen van elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking bij laagspanning

H	I	T
---	---	---

Art. 68. Algemeenheden.

De bescherming tegen onrechtstreekse aanraking moet in elektrische laagspanningsinstallaties verzekerd worden door:

1. het vermijden van een isolatiefout, die tot gevolg heeft dat de potentiaal van het actief deel, in contact met de isolatie, overgebracht wordt op genaakbare delen. Dit kan bekomen worden door:

- a. een veilige constructie van het elektrisch materieel;
- b. een gepast onderhoud van het elektrisch materieel.

2. bovendien, bijkomende beschermingsmaatregelen te nemen, hetzij naargelang het geval:

— door het gebruik van elektrisch materieel van de klasse II (artikel 30.07.d en artikel 75) of met een veiligheidsgraad gelijkwaardig met de toestellen van de klasse II (artikel 30.08 en artikel 75);

— door een totale isolatie van de inrichtingen vervaardigd in de fabriek (artikel 30.02 en artikel 75);

— door een bijkomende isolatie, te geven aan het elektrisch materieel bij het installeren (artikel 30.05 en artikel 75);

— door een versterkte isolatie te geven aan het elektrisch materieel bij het installeren (artikel 30.06 en artikel 75);

— door andere beschermingsmaatregelen zonder onderbrekingsinrichting die geen beschermingsgeleider vereisen, beperkt tot alleenstaande toestellen of plaatselijke uitrustingen met het doel:

— hetzij de aanrakingen ongevaarlijk te maken door het gebruik van zeer lage veiligheids-spanning (artikel 32);

— hetzij elektrische schokken te vermijden die kunnen voortvloeien uit een aanraking van de massa's die onder spanning kunnen komen bij een fout van de basisisolatie van de actieve delen door een veiligheidsscheiding van de stroombaan (artikel 76);

— hetzij door een gelijktijdige aanraking onmogelijk te maken van delen waartussen het potentiaalverschil een gevaarlijke waarde kan bereiken door het uitvoeren van een plaatselijke equipotentiale verbinding (artikel 77.02), door het verwijderen van de massa's en van de vreemde geleiders (artikel 77.03), door het plaatsen van doelmatige hindernissen tussen de massa's en de vreemde geleidende delen (artikel 77.04) en/of door het isoleren van vreemde geleidende delen (artikel 77.05);

— door beschermingsmaatregelen met automatische onderbrekingsinrichting die een verbinding vereisen van de massa's met een gewoonlijk geaarde beschermingsgeleider. Deze inrichting moet een werkingskarakteristiek hebben die de veiligheidscurve eerbiedigt (artikel 31.03) rekening houdend met de waarde van de impedanties van de foutlussen en met het aardings-systeem (artikels 80 tot 82).

Indien verschillende beschermingsmaatregelen gelijktijdig voorzien worden, mogen ze elkaar noch beïnvloeden noch teniet doen.

[Indien de elektrische installatie gevoed kan worden door stroombronnen in parallel, bijvoorbeeld het openbare distributienet en een autonome stroombron, moet de bescherming tegen onrechtstreekse aanraking verzekerd zijn zowel in het geval dat de installatie gevoed wordt door alle stroombronnen in parallel als in het geval dat de installatie gevoed wordt door een enkele van deze stroombronnen. De goede werking van de beschermingstoestellen mag niet nadelig beïnvloed worden door gelijkstroomcomponenten die afkomstig zijn van statische omvormers of filters.]

2. [Aardverbindingen], beschermingsgeleiders, aardgeleiders en equipotentiale verbindingen

H	I	T
---	---	---

Art. 69. [Aardverbinding.]¹

De [aardverbinding]¹ moet verwezenlijkt worden volgens de schikkingen vastgelegd, bij besluit, door [de Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben]² en dit ieder voor wat hem betreft. In ieder geval moet de spreidingsweerstand van de beschermingsaardverbinding zo klein mogelijk zijn welke ook de bijkomende beschermingsmiddelen zijn, toegepast in de elektrische installaties.

H	I	T
---	---	---

Art. 70. Beschermingsgeleiders bij laagspanning.

01. Aard van de geleiders

Als beschermingsgeleiders mogen gebruikt worden:

- onafhankelijke geleiders;
- geleiders die zich in dezelfde leiding bevinden als de actieve geleiders van de installatie, voor zover zij op dezelfde wijze geïsoleerd zijn als de andere geleiders;
- al dan niet geïsoleerde metalen mantels of schermen van leidingen waarvan de geschiktheid in dit opzicht erkend wordt door de regels van goed vakmanschap. Het betreft hier in het bijzonder de buitenmantel van de gepantserde leidingen met minerale isolatie alsook de buizen, op voorwaarde dat de desbetreffende regels het voorzien. Zij mogen slechts gebruikt worden als beschermingsgeleider van de stroombanen waarvan ze deel uitmaken en de bekomen elektrische continuïteit mag niet in gevaar gebracht worden door mechanische, chemische of elektrochemische beschadiging;
- metalen omhulsels van vooraf vervaardigde leidingen indien zij gelijktijdig voldoen aan de volgende voorwaarden:
 - a. hun elektrische continuïteit moet verzekerd worden bij het vervaardigen en door middel van degelijke verbindingen;
 - b. hun elektrische continuïteit mag niet in gevaar gebracht worden door mechanische, chemische of elektrochemische beschadiging;

art. 68, lid 3: aangd. K.B. 2-7-2003, art. 2 (B.S. 25-8-2003).

Hoofdstuk II, afdeling 1, C, 2, opschrift: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

art. 69: uitvoering M.B. 6-10-1981 (B.S. 13-10-1981), zie blz. 317; []¹ verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004); []² verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

c. andere beschermingsgeleiders moeten erop aangesloten kunnen worden;
— delen van omhulsels van in de fabriek vervaardigde schakel- en verdeelinrichtingen, in de mate dat de desbetreffende regels het toelaten en mits eerbiediging van voornoemde voorwaarden a, b en c;

— geleidende delen, zoals metalen gebinten, frames van machines en heftoestellen evenals waterleidingen van een privaat en onafhankelijk verdeelnet, wanneer zij geen deel uitmaken van installaties waarin de nulgeleider en de beschermingsgeleider dezelfde zijn (TN-C net) en wanneer zij terzelfdertijd voldoen aan volgende voorwaarden:

a. hun elektrische continuïteit moet verzekerd worden door constructie of door middel van gepaste verbindingen;

b. hun elektrische continuïteit mag niet in gevaar gebracht worden door mechanische, chemische of elektrochemische beschadiging;

c. zij mogen niet losgekoppeld worden zonder vervangende maatregelen toe te passen.
In huishoudelijke en gelijkaardige elektrische installaties mogen uitsluitend koperen beschermingsgeleiders gebruikt worden. Zij zijn zoveel mogelijk geïsoleerd.

02. *Minimumdoorsnede van de geleiders*

De minimum doorsnede S_p van de beschermingsgeleider, in mm^2 , moet ten minste gelijk zijn aan de waarde gegeven door volgende formule:

$$S_p = \frac{I}{k} \sqrt{t}$$

Daarin is

I de effectieve waarde van de foutstroom, in ampère, die door het beschermingstoestel kan vloeien bij een fout met een te verwaarlozen impedantie. Er moet rekening gehouden worden met het begrenzingsvermogen van het beschermingstoestel;

t de werkingstijd, in seconden, van het onderbrekingstoestel, met een maximumwaarde van 5 seconden;

k is een constante, waarvan de waarde afhangt van de aard van het metaal van de beschermingsgeleider en van zijn isolatie.

De verschillende k-waarden voor beschermingsgeleiders zijn vastgesteld, bij besluit, door [de Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben] en dit ieder voor wat hem betreft.

Het toepassen van de voornoemde formule voor het bepalen van de waarde van S_p is niet noodzakelijk indien de doorsnede van de geleiders beantwoordt aan de voorschriften van volgende tabel:

Doorsnede van de geleiders van de installatie (S in mm^2)	Minimumdoorsnede van de beschermingsgeleider (S_p in mm^2)
$S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $35 < S$	S 16 0,5 S

Wanneer de toepassing van deze regel tot een niet genormaliseerde waarde leidt, moet een geleider gebruikt worden met een genormaliseerde doorsnede die het dichtst S_p benadert.

De aldus vastgestelde waarden gelden slechts indien de beschermingsgeleiders uit hetzelfde metaal zijn vervaardigd als de actieve geleiders. Indien dit niet het geval is moet de doorsnede van de beschermingsgeleiders zo bepaald worden dat hun geleidingsvermogen gelijkwaardig is

art. 70, 02: uitvoering M.B. 22-5-1981 (B.S. 27-6-1981), zie blz. 289.
art. 70, 02, lid 3: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

aan dit, verkregen door toepassing van de minimumdoorsnede van de beschermingsgeleider zoals deze bekomen wordt door toepassing van de tabel.

Wanneer de beschermingsgeleider geen deel uitmaakt van de voedingsleiding moet zijn doorsnede S_p ten minste gelijk zijn aan:

- 2,5 mm² wanneer hij mechanisch beschermd is;
- 4 mm² wanneer hij mechanisch niet beschermd is.

03. *Het merken van de geleiders*

Wanneer de beschermingsgeleider, die al of niet deel uitmaakt van de kabel, voorzien is van een isolatie moet deze een geelgroene kleur hebben zoals voorgeschreven is in de door de Koning gehomologeerde norm.

Het merken met deze kleur van een geleider van de [vlakke] snoeren, met 3 geleiders en zonder bijkomende mantel, is niet noodzakelijk. In dit geval vervult de middelste geleider de functie van beschermingsgeleider, indien de beschouwde stroombaan een beschermingsgeleider bevat.

Bij de voorgebundelde leidingen, waarvan de isolatie weerstaat aan de weersinvloeden, mag het merken gebeuren op een andere manier dan door kleuring.

Wanneer de leidingen van zulk een type zijn dat het onmogelijk is ze te voorzien van een isolatie met geel-groene kleur, zoals bij distributieleidingen van het type FAXVB en EXVB, dan mag de aanduiding van de beschermingsgeleider gebeuren met een andere kleur dan de geel-groene, op voorwaarde dat ze niet blauw is en verschilt van de enige kleur van de fasegeleiders.

04. *Het installeren van de geleiders*

De beschermingsgeleiders moeten voldoende beschermd worden tegen mechanische en chemische beschadiging en elektrodynamische krachten.

De verbindingen moeten verwezenlijkt worden op een veilige wijze en volgens de regels van goed vakmanschap.

05. *Elektrische continuïteit*

Behoudens andersluidend voorschrift, mag geen enkel scheidingstoestel zoals smeltveiligheid, schakelaar of scheidingsschakelaar worden aangebracht in de beschermingsgeleider.

Om de meting van de spreidingsweerstand van de [aardverbinding] mogelijk te maken, is het noodzakelijk een onderbrekingsinrichting te voorzien zoals een klem of strip, die slechts met gereedschap losgemaakt kan worden.

06. *Verbinding van de beschermingsgeleiders met het elektrisch materieel*

Elektrische machines en toestellen van de klasse I moeten voorzien zijn van een klem waaraan de beschermingsgeleider kan verbonden worden.

Het is verboden de beschermingsbaan te onderbreken bij het wegnemen van een elektrische machine of toestel.

H	I	T
---	---	---

Art. 71. Aardgeleider bij laagspanning.

De minimumdoorsnede van een aardgeleider, met inbegrip van de aardgeleider van het nulpunt, moet berekend worden zoals deze van een beschermingsgeleider.

Deze is ten minste gelijk aan:

- 16 mm² koperdoorsnede, indien zij voorzien zijn van een bekleding die tegen corrosie beschermt;
- 25 mm² koperdoorsnede, in de andere gevallen;
- 50 mm² bij aluminium of staal.

Blanke of geïsoleerde aluminiumgeleiders mogen niet ingegraven worden.

art. 70, 03, lid 2: [] gewzd. K.B. 2-9-1981, art. 1, 20 (B.S. 30-9-1981).

art. 70, 05, lid 2: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

H	I	T
---	---	---

Art. 72. Hoofd-equipotentiale verbindingen bij laagspanning.

01. *Algemeenheden*

Wanneer een hoofd-equipotentiale verbinding is opgelegd, moeten één of meer hoofd-equipotentiale geleiders verbonden worden met de hoofdaardingsklem. Worden er mee verbonden:

- hoofdleidingen van gas en water in het gebouw;
- hoofdleidingen van centrale verwarming en klimaatregeling;
- genaakbare en vaste metalen delen van de constructie van het gebouw;
- metalen delen van gelijk welke leiding.

02. *Doorsnede van de geleiders*

De hoofd-equipotentiale geleider moet ten minste een doorsnede hebben die gelijk is aan de helft van de grootste beschermingsgeleider van de installatie, de aardgeleider uitgezonderd, met een minimumdoorsnede van 6 mm².

Nochtans mag de doorsnede beperkt worden tot:

- 25 mm² indien de geleider uit koper is;
- een gelijkwaardige doorsnede indien het een ander metaal betreft.

03. *Uitvoering*

De hoofd-equipotentiale geleider voldoet aan de voorschriften betreffende de beschermingsgeleider. Hij moet overeenkomstig dezelfde voorschriften geïnstalleerd en aangesloten worden (artikel 70.04 en 70.06).

H	I	T
---	---	---

Art. 73. Bijkomende equipotentiale verbinding bij laagspanning.

01. *Algemeenheden*

Wanneer een bijkomende equipotentiale geleider wordt opgelegd verbindt hij:

- alle metalen delen die gelijktijdig genaakbaar zijn, zowel massa's van vaste elektrische machines en toestellen als vreemde geleidende delen;
- de beschermingsgeleiders van alle elektrische machines en toestellen met inbegrip van deze gevoed via stopcontacten.

De bijkomende equipotentiale verbinding mag verwezenlijkt worden hetzij met geleidende delen zoals metalen gebinten, hetzij met bijkomende geleiders, hetzij met een combinatie van beide.

02. *Doorsnede van de geleiders*

De doorsnede van de geleiders van de bijkomende equipotentiale verbinding moet ten minste gelijk zijn aan:

- de helft van deze van de beschermingsgeleider die met een massa verbonden is, de aardgeleider uitgesloten, wanneer de equipotentiale verbinding deze massa verbindt met een vreemd geleidend deel;
- de kleinste doorsnede van de beschermingsgeleiders, verbonden met de massa's van verschillende toestellen; in dit geval is het nodig zich ervan te vergewissen dat de verwezenlijking van de equipotentiale verbinding tussen deze twee massa's, behorend tot stroombanen met zeer verschillende doorsnede, niet tot gevolg heeft dat in de beschermingsgeleider met de kleinste doorsnede een foutstroom gaat vloeien die een thermische belasting veroorzaakt groter dan deze toelaatbaar voor deze geleider.

De volgende minimumdoorsneden moeten in alle gevallen in acht genomen worden:

- 2,5 mm² wanneer de geleiders mechanisch beschermd zijn;
- 4 mm² wanneer de geleiders niet mechanisch beschermd zijn.

03. Uitvoering

De bijkomende equipotentiale geleiders moeten geplaatst en verbonden worden overeenkomstig de voorschriften van toepassing op beschermingsgeleiders (artikels 70.04 en 70.06).

04. Doeltreffendheidsonderzoek

Bij twijfel moet de doeltreffendheid van de bijkomende equipotentiale verbinding nagegaan worden door er zich van te vergewissen dat de impedantie, tussen om het even welke beschouwde massa en elke andere massa of geleidend deel dat gelijktijdig genaakbaar is, kleiner is dan of gelijk is aan U/I_a :

Daarin is:

U de vermoedelijke contactspanning;

I_a de aanspreekstroom van het beschermingstoestel binnen een tijd, bepaald door de veiligheidscurve, in functie van de waarde van de vermoedelijke contactspanning.

Indien het onderzoek uitgevoerd wordt tussen twee massa's gevoed door verschillende stroombanen, moet men er zich eveneens van vergewissen dat voornoemde voorwaarde wordt nageleefd voor de beschermingstoestellen van elk van de betrokken stroombanen.

H	I	T
---	---	---

Art. 74. Beschermingsgeleiders bij hoogspanning.

[01. Aard van de geleiders

Mogen als beschermingsgeleiders worden gebruikt:

- onafhankelijke geleiders;
- geleiders die in dezelfde leiding zijn ondergebracht als de actieve geleiders van een installatie voor zover ze op dezelfde wijze geïsoleerd zijn als de voornoemde actieve geleiders;
- metalen mantels, omvlechtingen, pantseringen en schermen, al of niet geïsoleerd, van leidingen, waarvan de geschiktheid in dit opzicht erkend wordt door de regels van goed vakmanschap;
- metalen structuren waarop de hoogspanningstoestellen bevestigd zijn op voorwaarde dat bijzondere voorzorgen worden genomen om:

- a) de elektrische continuïteit te verzekeren d.m.v. een aangepast contactoppervlak;
- b) de elektrische continuïteit niet in gevaar te brengen door mechanische, chemische of elektrochemische beschadiging en door verwarming veroorzaakt door de te voorziene maximale foutstroom tot het ogenblik van uitschakeling door de beschermingsinrichtingen.]

02. Doorsnede van de geleiders

De doorsnede van de beschermingsgeleider moet zodanig zijn dat de geleider zonder beschadiging door verhitting, de te verwachten maximale foutstroom verdraagt tot het ogenblik van uitschakeling door de beschermingsinrichtingen. Voor de onafhankelijke geleiders is de minimumdoorsnede:

- 16 mm² voor koperen geleiders bij opbouw of ingesloten in beton;
- 35 mm² voor koperen geleiders, bij inbouw of ingegraven, niet beschermd tegen corrosie;
- 50 mm² voor aluminium of stalen geleiders.

De aarding van zekere metalen delen, zoals leuning, mag echter verwezenlijkt worden door middel van een koperen beschermingsgeleider met een minimumdoorsnede van 4 mm².

[De doorsnede voor de aarding van een punt van de secundaire wikkeling van hoogspanningsmeettransformatoren is ten minste gelijk aan 2,5 mm² voor koperen geleiders. Indien de aarding uitgevoerd is met een beschermingsgeleider zonder mechanische bescherming is de doorsnede van de beschermingsgeleider ten minste 4 mm² in koper.]

art. 74, 01, 03 en 05: verv. K.B. 7-5-2000, art. 7 (B.S. 24-6-2000).

art. 74, 02, lid 3: aanged. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

103. Het installeren van geleiders

De beschermingsgeleiders moeten voldoende beschermd worden tegen mechanische en chemische beschadiging en elektrodynamische krachten.

Onafhankelijke aluminium geleiders, blank of geïsoleerd mogen noch ingegraven noch verzonken worden geplaatst.]

104. Het merken van de geleiders

De beschermingsgeleider, al of niet ingesloten in een kabel, moet gemerkt worden op de wijze voorgeschreven in de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm.

105. Verbinding van de geleiders met het elektrisch materieel

De massa's van alle elektrische machines en toestellen moeten worden verbonden met een beschermingsgeleider zoals voorzien in artikel 74.01.

Indien metalen gebinten van een hoogspanningsschakelcombinatie als beschermingsgeleider worden gebruikt moeten deze, die een functionele eenheid vormen (bijvoorbeeld cellen), bovendien worden verbonden met een doorlopende koperen beschermingsgeleider waarop andere beschermingsgeleiders kunnen worden aangesloten.

Dit voorschrift is niet van toepassing op de metalen vasthechtingselementen van isolatoren.

Het wegnemen van een elektrische machine of toestel mag de continuïteit van de beschermingsstroombaan niet onderbreken.]

3. Passieve bescherming bij laagspanning zonder automatische onderbreking van de voeding

H	I	T
---	---	---

Art. 75. Bescherming door isolatie van het elektrisch materieel.

Deze maatregel heeft tot doel te vermijden dat genaakbare delen van elektrisch materieel op een gevaarlijke spanning zouden komen als gevolg van een fout in de basisisolatie:

— hetzij door het gebruik van elektrisch materieel van de klasse II (d van artikel 30.07) of met een gelijkwaardige veiligheid (artikel 30.08);

— hetzij door het gebruik van in de fabriek vervaardigde schakel- en verdeelinrichtingen die een totale isolatie hebben (artikel 30.04);

— hetzij door een bijkomende isolatie aan te brengen (artikel 30.05) op het elektrisch materieel dat enkel een basisisolatie heeft. Deze bijkomende isolatie wordt aangebracht bij de uitvoering van de elektrische installatie;

— hetzij door de blanke actieve delen te bedekken door een versterkte isolatie (artikel 30.06). Deze isolatie wordt aangebracht bij de uitvoering van de elektrische installatie.

Het installeren van het elektrisch materieel (bevestiging, verbinding van de geleiders, ...) moet zo geschieden dat de bescherming, verzekerd overeenkomstig de fabricatievoorschriften van dit materieel, niet in het gedrang komt.

De geleidende delen binnen het omhulsel, met inbegrip van deze van het ingebouwd elektrisch materieel, mogen niet verbonden zijn met de beschermingsgeleider.

De beschermingsgeleiders die de bescherming van elektrisch materieel verzorgen dat zich buiten het omhulsel bevindt maar gevoed wordt vanaf actieve delen, gelegen binnen het omhulsel mogen nochtans door dit omhulsel geleid worden. De klemmen voor dergelijke beschermingsgeleiders moeten op een gepaste wijze aangeduid zijn. In het omhulsel moeten de beschermingsgeleiders en de overeenkomstige klemmen geïsoleerd worden op dezelfde wijze als de actieve delen.

De genaakbare, geleidende delen en de tussenliggende delen mogen niet verbonden worden aan een beschermingsgeleider, uitgezonderd indien dit voorzien wordt door constructieregels van het desbetreffend materieel.

H	I	T
---	---	---

Art. 76. Bescherming door veiligheidsscheiding van de stroombanen.

01. Algemeenheden

Het doel van de elektrische scheiding van de stroombanen is het vermijden van elektrische schokken bij het aanraken van massa's die onder spanning kunnen staan bij een fout van de basisisolatie van de actieve delen van deze stroombaan.

02. Voeding van elektrisch materieel

De stroombaan moet gevoed worden door:

— hetzij een beschermingstransformator. Deze transformator is van de klasse II of voldoet aan de beschermingsvoorwaarde door bijkomende isolatie conform artikel 30.05;

[— hetzij een stroombron die een gelijkwaardige veiligheidsgraad biedt, bijvoorbeeld motor-generator-groepen die een gelijkwaardige isolatie hebben.]

De nominale spanning van de secundaire stroombaan van de beschermingstransformatoren of van de motor-generatorgroepen mag niet groter zijn dan 500 V.

De aldus gevoede stroombaan mag geen enkel gemeenschappelijk punt hebben noch met een andere stroombaan, noch met de aarde.

03. Uitgestrektheid van de stroombaan

De uitgestrektheid van de stroombaan moet zodanig zijn dat het product van de spanning in volt en de lengte van de leidingen in meter niet groter is dan 100.000 en dat de totale lengte van de stroombaan niet groter is dan 500 meter.

04. Verbinding van de massa's met de aarde

De massa's van de elektrische machines en toestellen, op de stroombaan aangesloten, mogen niet opzettelijk verbonden worden noch met de aarde noch met de massa's van machines en toestellen, gevoed door andere stroombanen.

Wanneer meerdere machines of toestellen op eenzelfde stroombaan aangesloten zijn, moeten hun massa's onderling verbonden worden door een niet-geaarde beschermingsgeleider.

05. Equipotentialiteit van de massa's

Wanneer de stroombaan meerdere contactdozen voedt, moeten deze een beschermingscontact hebben. Ten einde de equipotentialiteit van de massa's te verwezenlijken moeten deze beschermingscontacten onderling en met de massa van de eventuele generator verbonden worden, zonder geaard te zijn.

Bij snoeren moet de mantel zowel de beschermingsgeleider — hier gebruikt als equipotentiale geleider — als de actieve geleiders bevatten.

06. Leidingen

Indien niet kan vermeden worden dat de geleiders van de bedoelde stroombanen en van andere stroombanen ondergebracht worden in eenzelfde leiding, moet gebruik gemaakt worden van meeraderige kabels zonder enige metalen mantel of van geïsoleerde geleiders geplaatst in buizen uit isolerend materiaal. Deze kabels en geleiders moeten voldoen aan de regels van goed vakmanschap met naleving van de voorschriften van artikel 203 en moeten vervaardigd zijn voor een nominale spanning die ten minste gelijk is aan de grootst voorkomende spanning. Elke stroombaan moet beschermd worden tegen overstroom.

De snoeren voor het aansluiten van elektrische machines of toestellen moeten ten minste van het type met polychlopropeenmantel zijn zoals bijvoorbeeld het CTMB-snoer. Ze moeten beschermd zijn waar ze mechanisch beschadigd kunnen worden.

07. Beschermingstoestel gebruikt bij twee rechtstreekse fouten

Als eenzelfde stroombron meerdere elektrische machines of toestellen voedt verzekert een beschermingsinrichting de onderbreking, binnen een tijd die ten hoogste gelijk is aan deze

gegeven door de veiligheidscurve van artikel 31.03, in het geval van twee rechtstreekse isolatiefouten ten overstaan van twee verschillende massa's en gevoed door twee geleiders op verschillend potentiaal.

H	I	T
---	---	---

Art. 77. Bescherming tot het onmogelijk maken van een gelijktijdige aanraking van delen die op potentialen kunnen gebracht worden waarvan het verschil gevaarlijk is.

01. Algemeenheden

Deze beschermingsmaatregel is bedoeld om, bij een fout in de basisisolatie van de actieve delen een gelijktijdige aanraking te vermijden met delen die op potentialen kunnen gebracht worden waarvan het verschil gevaarlijk is.

Deze bescherming bestaat in het nemen van de volgende maatregelen, hetzij afzonderlijk hetzij in combinatie:

- a. het verwezenlijken van een plaatselijke equipotentiale verbinding;
- b. het verwijderen van de respectievelijke massa's en vreemde, geleidende delen evenals het verwijderen van de massa's ten opzichte van elkaar;
- c. het plaatsen van doeltreffende hindernissen tussen de massa's onderling of tussen de massa's en de vreemde, geleidende delen;
- d. het isoleren van de massa's of van de vreemde, geleidende delen.

02. Verwezenlijken van een plaatselijke equipotentiale verbinding

De massa's en de vreemde geleidende delen die gelijktijdig genaakbaar zijn moeten onderling verbonden worden zodat, in geval van een fout, het behoud van een potentiaalverschil groter dan de absolute waarde van de conventionele grensspanning, bepaald in artikel 31.02, uitgesloten wordt.

De op deze wijze verwezenlijkte equipotentiale verbindingen mogen niet in aanraking komen met de aarde, noch rechtstreeks noch via massa's of vreemde, geleidende delen.

Het gebruik van elektrisch materieel van de klasse 0 is verboden, uitgenomen dit van de klasse 01 op voorwaarde dat zijn massaklem verbonden wordt met de plaatselijke equipotentiale geleider.

[Schikkingen worden genomen om te vermijden dat vreemde geleidende delen of massa's potentialen kunnen overdragen buiten de plaats waar de maatregel is toegepast.]

Schikkingen moeten genomen worden om te beletten dat personen blootstaan aan een gevaarlijk potentiaalverschil bij het binnengaan of het verlaten van de bedoelde plaats. Dit geldt namelijk in het geval van een geleidende vloer die van de grond geïsoleerd is maar verbonden met de equipotentiale verbinding van het lokaal.

03. Massa's onderling verwijderen evenals van de vreemde geleidende delen

De verwijdering van de massa's onderling evenals van de vreemde, geleidende delen wordt verwezenlijkt door het zodanig opstellen van de massa's en de vreemde, geleidende delen dat het onmogelijk wordt voor personen, die zich in gewone omstandigheden bevinden, gelijktijdig in aanraking te kunnen komen hetzij met een massa of een vreemd geleidend deel hetzij met twee massa's indien deze delen op verschillende potentialen kunnen gebracht worden.

Op dergelijke plaatsen mag geen enkele beschermingsgeleider voorzien worden.

Om de gewone omstandigheden te bepalen wordt rekening gehouden met de vorm en de afmetingen van de voorwerpen die gewoonlijk gebruikt worden op deze plaatsen.

Deze verwijdering wordt als voldoende beschouwd wanneer, binnen het genaakbaarheidsprofiel, deze horizontale afstand 2 m bedraagt en erbuiten 1,25 m.

04. *Het plaatsen van doeltreffende hindernissen tussen de massa's onderling of tussen de massa's en de vreemde geleidende delen*

Deze hindernissen worden als doeltreffend beschouwd indien de te overbruggen afstand hierdoor wordt gebracht op de waarden aangegeven in punt 03 hiervoor. Zij moeten degelijk bevestigd worden en moeten weerstaan aan de krachten die kunnen optreden. Zij mogen niet verbonden worden noch met de aarde noch met massa's. In de mate van het mogelijke moeten ze bestaan uit isolerende stof.

05. *Het isoleren van massa's of van vreemde geleidende delen*

Deze maatregel is van toepassing op bepaalde massa's of vreemde geleidende delen die zo geïnstalleerd zijn dat elke galvanische verbinding met andere massa of vreemde geleidende delen uitgesloten is.

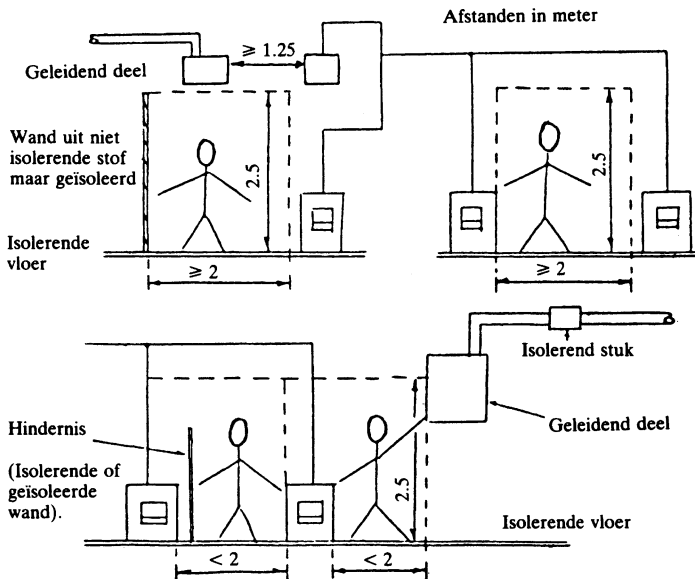
Deze elektrische scheiding bestaat ten minste uit het aanwenden van een isolerend stuk of deel.

De genaakbare massa's of vreemde geleidende delen, aldus beschermd door een isolatie, worden buiten beschouwing gelaten in het genaakbaarheidsvolume. Het isolerend deel moet een voldoende mechanische stevigheid hebben en moet weerstaan aan typeproeven met een proefspanning van ten minste 2.000 V wisselspanning op industriële frequentie en dit gedurende één minuut. Onder normale omstandigheden van uitwendige invloeden mag dan de lekstroom niet groter zijn dan 1 mA.

06. *Bijkomende maatregelen*

De getroffen maatregelen moeten aangepast zijn aan de normaal te voorziene invloeden en behouden hun doeltreffendheid in de tijd. Er dient namelijk op gelet te worden dat de vochtigheid geen gevaar kan opleveren voor de eigen isolatie van de vloeren, de wanden en de hindernissen of voor hun isolerend vermogen ten overstaan van de aarde.

Ze moeten eveneens de doeltreffende bescherming verzekeren aan beweegbare elektrische machines en toestellen indien hun gebruik voorzien wordt of mogelijk is.



4. Actieve bescherming bij laagspanning met automatische onderbreking van de voeding en eventuele verwittiging

H	I	T
---	---	---

Art. 78. Principen.

01. Algemeenheden

Beschermingsmaatregelen met automatische onderbreking van de voeding moeten steunen op de eerbiediging van de veiligheidscurve bepaald in artikel 31.03.

Hun toepassing vereist de verbinding van de massa's met een beschermingsgeleider evenals een onderbrekingstoestel waarvan de werkingskarakteristieken toelaten de veiligheidscurve te eerbiedigen, rekening houdend met de impedanties van de foutlussen en het systeem van aardverbindingen.

02. Kennis van het systeem van aardverbindingen

Bedoelde beschermingsmaatregelen vereisen de coördinatie tussen:

- het systeem van aardverbindingen en
- de karakteristieken van de beschermingsinrichting.

De uitbater van het voedingsnet bepaalt het systeem van de aardverbindingen van zijn net. De installateur die dit systeem niet kent moet inlichtingen vragen aan de uitbater.

03. Verwittigings- of onderbrekingsinrichtingen

Naargelang het geval moeten beschermingsinrichtingen tegen maximumstroom, [automatische differentieelstroominrichtingen], beschermingsinrichtingen tegen fouts spanning en/of bewakingsinrichtingen van de isolatie aangewend worden.

04. Verplichting van een beschermingsgeleider

Het is niet toegelaten [automatische differentieelstroominrichtingen] aan te wenden als enig beschermingsmiddel tegen onrechtstreekse aanraking zonder gebruik te maken van een beschermingsgeleider, zelfs indien hun nominale differentiële aanspreekstroom kleiner is dan of gelijk aan 30 mA.

Wanneer een beschermingsinrichting tegen fouts spanning gebruikt wordt moet deze derwijze geïnstalleerd worden dat haar werking bij de aangeduide fouts spanningen verzekerd is. Het spanningsgevoelig element moet enerzijds verbonden worden met de beschermingsgeleider, die de massa's onderling verbindt, en anderzijds met een geïsoleerde geleider, aangesloten op een hulpaardelektrode.

De beschermingsgeleider mag slechts verbonden worden met de massa's van de elektrische machines en toestellen waarvan de voeding moet onderbroken worden wanneer bij een fout de beschermingsinrichting werkt. De hulpaardelektrode moet elektrisch gescheiden zijn en onafhankelijk zijn van alle andere geaarde metalen delen, zoals metalen constructies, metalen buizen, metalen kabelmantels. Aan deze laatste voorwaarde wordt voldaan indien de hulpaardelektrode geplaatst wordt op een afstand van ten minste 15 m van andere [aardverbindingen] en dit bij afwezigheid van ondergrondse metalen structuren die de elektrische weerstand van het terrein over deze afstand zouden kunnen verminderen.

05. Verplichting van een hoofd-equipotentiale geleider

In elk gebouw moet er een hoofd-equipotentiale verbinding zijn conform de voorschriften van artikel 72.

art. 78, 03: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

art. 78, 04, lid 1: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

art. 78, 02, lid 3: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

H	I	T
---	---	---

Art. 79. De drie systemen van [verbindingen met de aarde].

01. Algemeenheden

Er bestaan drie systemen van [verbindingen met de aarde], elk gekenmerkt door een code bestaande uit ten minste twee letters, en eventueel uit drie of vier letters:

— de eerste letter geeft de relatie aan tussen het verdeelnet en de aarde:

T: rechtstreekse verbinding van een punt met de aarde,

I: - hetzij isolatie van alle actieve delen ten overstaan van de aarde;

- hetzij verbinding van een punt met de aarde via een impedantie.

— de tweede letter geeft de relatie aan tussen de massa's van de elektrische installatie en de aarde:

T: rechtstreeks geaarde massa's onafhankelijk van een eventuele aarding van een punt van het verdeelnet;

N: massa's verbonden met de geaarde geleider van het verdeelnet (bij wisselstroom, is het de nulgeleider die normaal geaard wordt).

— de eventuele derde of vierde letter, door een streepje gescheiden van de eerste twee en eventueel van elkaar, geven de uitvoering aan van de nulgeleider en van de beschermingsgeleider:

S: de functies van nulgeleider en beschermingsgeleider worden verzekerd door afzonderlijke geleiders;

C: één geleider vervult zowel de functie van nulgeleider als van beschermingsgeleider (PEN-geleider).

02. Beschrijving van de systemen

De drie systemen van [verbindingen met de aarde], op deze wijze bepaald, zijn:

— de varianten TN-S, TN-C-S en TN-C van het TN-systeem;

— het TT-systeem;

— het IT-systeem.

a. De varianten van het TN-systeem.

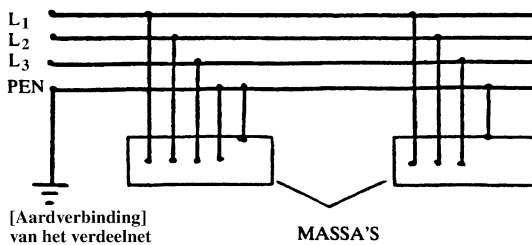
Bij het TN-systeem is een punt van het net rechtstreeks geaard en de massa's van de elektrische installatie zijn met dit punt verbonden door middel van beschermingsgeleiders. Naargelang de uitvoering van de nulgeleider en de beschermingsgeleider worden drie types van TN-systemen voorzien:

art. 79, titel: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 4 (B.S. 17-2-2004).

art. 79, 01, lid 1: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 4 (B.S. 17-2-2004).

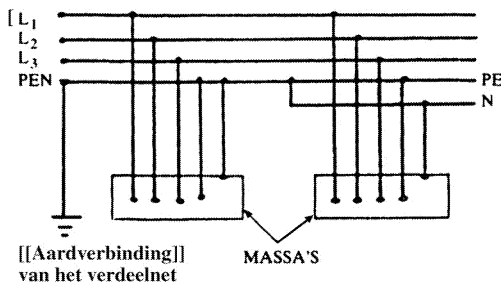
art. 79, 02, lid 1: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 4 (B.S. 17-2-2004).

a.1. *TN-C systeem*: de functies van nulgeleider en beschermingsgeleider worden vervuld door dezelfde geleider in het ganse net.



TN-C-systeem

a.2. *TN-C-S-systeem*: de functies van nulgeleider en beschermingsgeleider worden vervuld door dezelfde geleider in een deel van het net.

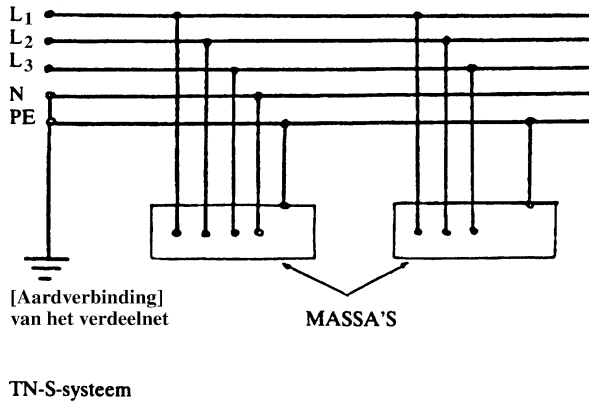


TN-C-S-systeem]

art. 79, 02, a.1: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

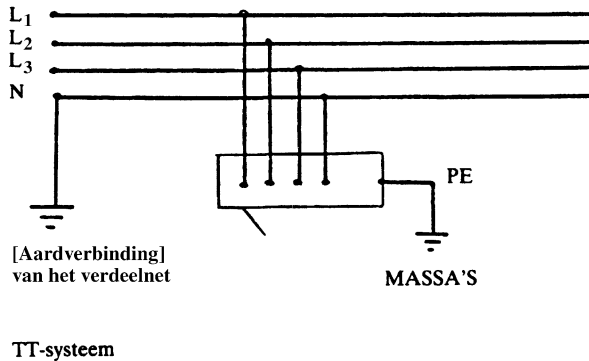
art. 79, 02, a.2: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 2 (B.S. 9-3-1999); [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

a.3. *TN-S-systeem*: de nulgeleider en de beschermingsgeleider zijn afzonderlijke geleiders in het ganse net.



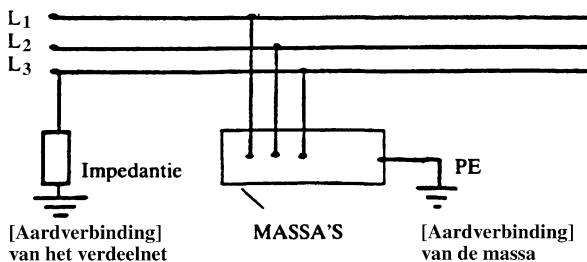
b. *TT-systeem*.

Bij een TT-systeem is een punt van het verdeelnet rechtstreeks geaard en de massa's van de elektrische installatie zijn verbonden met aardelektroden die elektrisch gescheiden zijn van de aardelektrode van het verdeelnet.



c. IT-systeem.

Bij een IT-systeem is geen enkel punt van het verdeelnet rechtstreeks geaard terwijl de massa's van de elektrische installatie wel geaard zijn.



IT-systeem

H	I	T
---	---	---

Art. 80. Beschermingsmaatregelen in installaties gevoed door een TN-net.

01. Systeem van de [verbindingen met de aarde]

Een punt van het net, bijvoorbeeld het nulpunt van elke generator of transformator, moet geaard worden. De beschermingsgeleider moet met dit nulpunt verbonden worden en over het ganse verdeelnet geïnstalleerd worden. Indien het nulpunt niet bestaat of niet bereikbaar is, moet een fasegeleider geaard worden in de transformatiepost. In dit geval moeten de fasegeleider en de beschermingsgeleider gescheiden zijn.

De beschermingsgeleider moet geaard worden in de nabijheid van elke vermogentransformator of generator. Hij moet bovendien geaard worden op verschillende punten, zo regelmatig mogelijk verdeeld, om de potentiaal van de beschermingsgeleider, in geval van defect, zo dicht mogelijk bij dit van de aarde te houden.

De massa's van het elektrische materieel moeten verbonden worden met voornoemde beschermingsgeleider.

02. Foutlus

Elke rechtstreekse fout tussen een fasegeleider en de massa van het elektrisch materieel veroorzaakt een kortsluiting tussen deze fasegeleider en de [beschermingsgeleider].

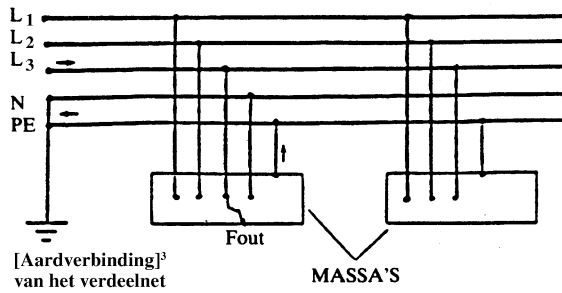
Een van de volgende beschermingsinrichtingen moet gebruikt worden, namelijk:

- beschermingsinrichtingen tegen overstroom;
- [automatische differentieelstroominrichtingen]¹.

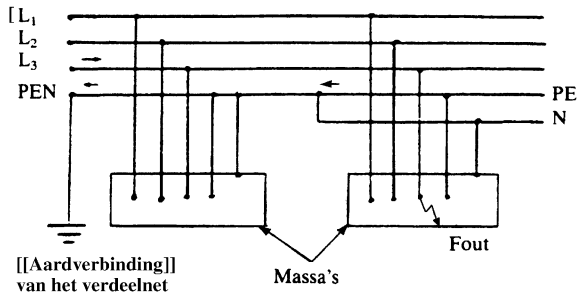
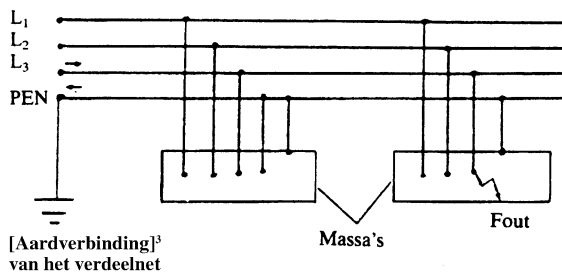
art. 80, 01, titel: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 4 (B.S. 17-2-2004).

art. 80, 02, lid 1: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 8, 1^o (B.S. 26-5-2004).

art. 80, 02, lid 2: []¹ verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999); []² verv. K.B. 25-11-1998, art. 3 (B.S. 9-3-1999); []³ verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004); [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).



Foutlus in een TN-S-systeem

Foutlus in een TN-C-S-systeem]²

Foutlus in een TN-C-systeem

Wanneer één geleider zowel de functie van nulgeleider als deze van [beschermingsgeleider] vervult (TN-C-systeem), moet de bescherming verzekerd worden door beschermingsinrichtingen tegen overstroom.

03. Toetsen van de veiligheidscurve

De beschermingsinrichtingen en de doorsneden van de geleiders moet zodanig gekozen worden dat de uitschakeling binnen een gepaste tijd plaats heeft indien zich op een willekeurige plaats een rechtstreekse fout voordoet tussen een fasegeleider en de beschermingsgeleider of een, met deze laatste verbonden, massa.

Deze voorwaarde is vervuld indien, met U_o de spanning van dat net ten opzichte van de aarde en Z_s de impedantie van de foutlus, de stroom I_a , bepaald door de formule:

$$I_a \leq \frac{U_o}{Z_s}$$

de werking verzekert van de automatische onderbrekingsinrichting binnen een tijd bepaald door de veiligheidscurve.

In de bijzondere gevallen waar een rechtstreekse fout kan ontstaan tussen een fase en de aarde, moet de globale aardingsweerstand R_B aan de volgende voorwaarde voldoen:

$$R_B \leq \frac{U_L \cdot R_E}{U_o - U_L}$$

Daarin is:

U_L = de absolute conventionele grensspanning vermeld in artikel 31.02.

R_E = de te verwachten minimale contactweerstand met de aarde van de geleidende delen die niet verbonden zijn met de beschermingsgeleider en door dewelke een fout kan ontstaan tussen een fase en de aarde. Er mag verondersteld worden dat de waarde van deze weerstand 5 ohm bedraagt.

04. TN-C-systeem

Bij vaste installaties, éénfasige stroombanen uitgezonderd, heeft de PEN-geleider een doorsnede die ten minste 10 mm² in koper of 16 mm² in aluminium bedraagt.

In dit geval wordt de bescherming verzekerd door beveiligingen tegen maximumstroom.

05. TN-C-S-systeem

Indien de PEN-geleider vanaf een bepaald punt van het net ontdubbeld wordt volgens zijn twee functies van nulgeleider en beschermingsgeleider, is het verboden deze beschermingsgeleider en deze nulgeleider stroomafwaarts van dit punt opnieuw met elkaar te verbinden.

Op de plaats van de ontdubbeling moeten afzonderlijk klemmen of onderbrekingsbruggen voorzien worden voor de beschermingsgeleider en voor de nulgeleider. Deze schikking moet een rechtstreekse en blijvende verbinding verzekeren van de gemeenschappelijke geleider met de beschermingsgeleider.

06. Gebruik van [automatische differentieelstroominrichting]¹

Indien bij bepaalde elektrische toestellen of delen van elektrische installaties een of meerdere bovengenoemde voorwaarden niet geëerbiedigd worden, moeten deze toestellen of delen van installaties beschermd worden door een [automatische differentieelstroominrichting]¹.

[Bij aanwending van deze schakelaar is het toegelaten de massa's niet te verbinden met de beschermingsgeleider van het verdeelnet]³ als zij verbonden zijn met een [aardverbinding]² waarvan de weerstand aangepast is aan de aanspreekstroom van de [automatische differentieelstroominrichting]¹.

De stroombaan, beschermd door deze [automatische differentieelstroominrichting]¹, moet dan beschouwd worden als een TT-systeem en de beschermingsmaatregelen waarvan sprake in artikel 81, die betrekking hebben op dat TT-systeem, moeten toegepast worden.

art. 80, 02, lid 3: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 8, 1° (B.S. 26-5-2004).

art. 80, 06: []¹ verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999); []² verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004); []³ verv. K.B. 25-4-2004, art. 8, 2° (B.S. 26-5-2004).

Indien er echter geen onafhankelijke [aardverbinding]² bestaat moet de aansluiting van de massa's op de beschermingsgeleider stroomopwaarts van de [automatische differentieelstroominrichting]¹ tot stand gebracht worden.

H	I	T
---	---	---

Art. 81. Beschermingsmaatregelen in installaties gevoed door een TT-net.

01. Systeem van de [verbindingen met de aarde]

Een punt van het net, bijvoorbeeld het nulpunt van elke generator of transformator moet geaard worden. Indien het nulpunt niet bestaat of indien het niet bereikbaar is, moet een fase van elke generator of transformator geaard worden. Bovendien mag dit eveneens gebeuren met de overeenkomstige geleider van het verdeelnet.

De massa's van het elektrisch materieel moeten, hetzij individueel, hetzij in groepen, hetzij gezamenlijk verbonden worden met één of meer [aardverbindingen] die onafhankelijk zijn van bovengenoemde [aardverbindingen].

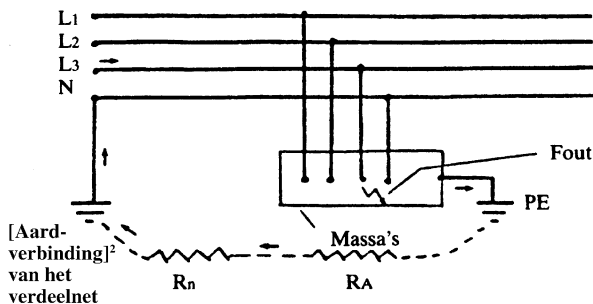
02. Foutlus

De aarde is meestal een deel van de foutlus, wat de mogelijkheid niet uitsluit van gewilde of feitelijke elektrische verbindingen tussen de [aardverbinding] van de massa's van de installatie en deze van het verdeelnet.

De foutstromen, van fase naar massa, worden beperkt door de impedantie van de foutlus en hebben een lagere intensiteit dan de kortsluitstromen.

Een van de volgende beschermingsinrichtingen moet gebruikt worden, namelijk:

- [automatische differentieelstroominrichtingen]¹;
- beschermingsinrichtingen tegen overstroom;
- beschermingsinrichtingen gevoelig voor foutspanning.



Foutlus in een TT-systeem

03. Toetsen van de veiligheidscurve

De aanspreektijd van de beschermingsinrichting mag niet groter zijn dan de tijd bepaald door de veiligheidscurve voor de te verwachten contactspanning.

art. 81, 01, titel: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 4 (B.S. 17-2-2004).

art. 81, 01, lid 2: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

art. 81, 02, lid 1: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

art. 81, 02, lid 3: []¹ verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999); []² verv. K.B. 28-2-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

Nochtans, in andere installaties dan deze aangesloten op het openbaar laagspanningsverdeelnet, kunnen dwingende redenen van selectiviteit van de beschermingsmiddelen leiden tot een aanspreektijd van maximaal 1 seconde voor vaste toestellen mits het akkoord van de met het toezicht belaste ambtenaar.

De weerstand R_A van de [aardverbinding] waarmee de massa's van de installatie verbonden zijn, moet kleiner zijn dan of gelijk zijn aan de waarde van de absolute conventionele grensspanning U_L , bepaald in artikel 31.02, gedeeld door de nominale stroom I_A die de werking van het beschermingstoestel verzekert, dus:

$$R_A \leq \frac{U_L}{I_A}$$

Ingeval er gebruik gemaakt wordt van een [automatische differentieelstroominrichting]¹ moeten de waarden van de differentiële aanspreekstroom en van de spreidingweerstand van de [aardverbinding]² bepaald worden naargelang het type van installatie:

1. in artikel 86.01 en 07 voor huishoudelijke lokalen en plaatsen en voor werkplaatsen waar men niet beschikt over gewaarschuwd personeel in de zin van artikel 47;
2. in artikel 88.04 voor werkplaatsen waar men beschikt over gewaarschuwd personeel in de zin van artikel 47;
3. in artikel 97.01.3, 1^e lid en 97.02 voor voertuigen en aanhangwagens voor wegvervoer, tijdens het stationeren en voor foorinstallaties.

04. *Plaatsing van de [automatische differentieelstroominrichting]*¹

Alle massa's beschermd door een zelfde [automatische differentieelstroominrichting]¹ moeten met dezelfde [aardverbinding]² verbonden worden.

De nulgeleider mag stroomafwaarts van de [automatische differentieelstroominrichting]¹ niet geaard worden.

05. *Bescherming van de nulgeleider*

De nulgeleider moet geïsoleerd zijn en op dezelfde wijze geplaatst worden als een fasegeleider.

Indien stroomopwaarts of in de beschouwde stroombaan geen differentieelinrichting bestaat moet een overstromdetectie voorzien worden in de nulgeleiders behalve in de bijzondere gevallen vermeld in de artikels 129 en 130.

Zij moet de onderbreking veroorzaken van de voeding, de nulgeleider inbegrepen, wanneer:

- hetzij de nulgeleider, bij een rechtstreekse fout tussen een fasegeleider en de aarde, een spanning ten opzichte van de aarde vertoont groter dan de conventionele grensspanning;
- hetzij het optreden van rechtstreekse fout in deze stroombaan de werking van beschermingsinrichtingen van de fasegeleiders niet veroorzaakt.

H	I	T
---	---	---

Art. 82. Beschermingsmaatregelen in installaties gevoed door een IT-net.

01. *Systeem van de [verbindingen met de aarde]*³

Het nulpunt wordt niet of enkel via een voldoende grote impedantie geaard. Geen enkele actieve geleider mag rechtstreeks geaard worden. Een punt van de installatie mag nochtans geaard worden via een aangepaste impedantie. Een kunstmatig nulpunt mag rechtstreeks geaard worden indien de homopolaire impedantie voldoende groot is. Teneinde de overspanningen te verminderen en de potentiaalschommelingen van de installatie ten opzichte van de aarde te

art. 81, 03, lid 3: []¹ verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

art. 81, 03, lid 4: []¹ verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999); []² verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

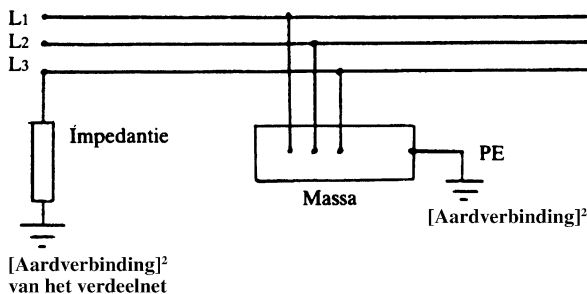
art. 81, 04: []¹ verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999); []² verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

art. 82, 01: []¹ verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999); []² verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004); []³ verv. K.B. 28-1-2004, art. 4 (B.S. 17-2-2004).

dempen, mag men bijkomende aardingen voorzien via impedanties of kunstmatige nulpunten, waarvan de kenmerken aangepast zijn aan deze van de installatie.

De eventuele nulgeleider moet op dezelfde wijze geïsoleerd zijn en geplaatst worden als een fasegeleider.

De massa's van elektrisch materieel moeten geaard worden, hetzij individueel, hetzij in groepen, hetzij gezamenlijk. Nochtans moeten gelijktijdig genaakbare massa's met dezelfde beschermingsgeleider verbonden worden.



IT-systeem

Een van de volgende beschermingsinrichtingen moet gebruikt worden, namelijk:

- a. toestellen voor isolatiecontrole;
- b. beschermingsinrichtingen tegen overstroom;
- c. [automatische differentieelstroominrichtingen]¹;
- d. beschermingsinrichtingen gevoelig voor foutspanning.

02. *Spreidingsweerstand van de [aardverbinding] van de massa's*

De aardingsweerstand R_A van de [aardverbinding] van de massa's moet voldoen aan volgende voorwaarde:

$$R_A \leq \frac{U_L}{I_d}$$

Daarin is:

I_d : foutstroom bij een eerste rechtstreekse fout tussen een fasegeleider en een massa. De waarde I_d houdt rekening met de lekstroom en de globale aardingsimpedantie van de elektrische installatie;

U_L : absolute conventionele grensspanning vermeld in artikel 31.02.

03. *Plaatsing van een toestel voor permanente isolatiecontrole*

De elektrische installatie moet bewaakt worden door een toestel voor permanente isolatiecontrole indien het noodzakelijk is het ontstaan te melden van een eerste fout van een actief deel van de elektrische installatie ten opzichte van de massa of van de aarde. Dit toestel moet:

- hetzij een optisch of een akoestisch signaal in werking stellen;
- hetzij de voeding automatisch onderbreken.

04. *Te nemen maatregelen bij het ontstaan van een eerste isolatiefout*

Zodra een toestel voor permanente isolatiecontrole het ontstaan van een rechtstreekse isolatiefout meldt, moeten de nodige maatregelen tot opsporing en uitschakeling van deze fout genomen worden.

05. *Te nemen maatregelen in geval van twee gelijktijdige isolatiefouten*

Om zich te beschermen tegen de gevaren die zouden kunnen optreden door de aanwezigheid van twee gelijktijdige isolatiefouten in twee verschillende fasen of in een fase en de nulgeleider moeten de beschermingsmaatregelen, voorgeschreven voor de installaties gevoed door een TN- of TT-net, toegepast worden naargelang alle massa's al dan niet met elkaar verbonden zijn door middel van een beschermingsgeleider.

D. Aanwending van beschermingsmaatregelen tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking bij laagspanning en zeer lage spanning

H	I	T
---	---	---

Art. 83. Toepassingsgebied.

01. *Algemeenheden*

Met uitzondering van gevallen, vermeld in het hiernavolgend punt 02, worden de beschermingsmaatregelen tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking steeds vereist wanneer een persoon gelijktijdig kan aanraken:

- hetzij een massa en een vreemd geleidend deel;
- hetzij een massa en een niet-isolerende wand of vloer;
- hetzij een massa en de aardpotentiaal;
- hetzij twee massa's.

De toe te passen regels voor laagspanningsinstallaties in lokalen of plaatsen voor huishoudelijk gebruik worden vermeld in artikel 86.

De na te volgen regels in ondernemingen die werknemers tewerkstellen als bedoeld in artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming worden gegeven in:

— artikel 87, voor werkruimten van ondernemingen die niet beschikken over gewaarschuwd personeel in de zin van artikel 47 (BA4 of BA5);

	I	
--	---	--

— artikel 88, voor ondernemingen die geen elektrische productie- en verdelingsbedrijven zijn maar wel over gewaarschuwd of bevoegd personeel beschikken in de zin van artikel 47 (BA4 of BA5);

— artikel 89, voor elektrische productie- en verdelingsbedrijven;

H	I	
---	---	--

— artikel 90 tot 97, voor bijzondere gevallen, zoals zwembaden, toestellen voor onderwaterverlichting, therapeutische badinrichtingen, sauna's, collectieve stortbadzalen, geleidende afgesloten ruimten, buiten- of werfinstallaties, voeding van auto's of aanhangwagens voor wegvervoer, kampeerwagens, kampeerauto's, enz..., tijdens het stationeren, voor installaties;

	I	T
--	---	---

— artikel 165 en 183, voor respectievelijk de luchtlijnen en ondergrondse leidingen voor transport en verdeling van elektrische energie.

H	I	T
---	---	---

[De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben] kunnen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, de voorschriften vastleggen die van toepassing zijn in andere bijzondere gevallen.

02. *Uitzonderingen*

Geen enkele bijzondere beschermingsmaatregel moet genomen worden in volgende gevallen:

1. bij installaties waarvan de actieve delen van het elektrisch materieel, blank mogen blijven in het kader van de bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking;

2. voor zichtbare metalen buizen, voor zover de er in getrokken geleiders een bijkomende isolatie hebben en ze, bij besluit van [de Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben] en dit ieder voor wat hem betreft, geklasseerd zijn als een veiligheid tegen elektrische schokken biedend die gelijkwaardig is aan deze van toestellen van de klasse II;

3. bij draagijzers, steunen en ermede verbonden metalen delen, wanneer de spanning 500 volt wisselspanning of 750 volt gelijkspanning niet overschrijdt en ze zich niet binnen het genaakbaarheidsprofiel bevinden;

4. voor elektromagneten van contactoren of relais, transformatorkernen en voor magnetische onderdelen van uitschakelaars voor zover deze delen massa's zijn;

5. voor elektrische installaties waarvan de voeding om dwingende redenen niet mag onderbroken worden.

H	I	T
---	---	---

Art. 84. De uitwendige invloedsfactoren.

01. *Hun aard*

Drie soorten uitwendige invloedsfactoren moeten in acht genomen worden om de keuze van elektrisch materieel en de te treffen beschermingsmaatregelen te rechtvaardigen in functie van de bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking.

Daar zijn:

— de invloed van de huidvochtigheid op de elektrische weerstand van het menselijk lichaam zoals bepaald is in artikel 31.02;

— de aanraking van personen met de aardpotentiala, zoals bepaald in artikel 47.07;

— de aanwezigheid van water.

02. *Aanwezigheid van water*

Om de uitwendige invloedsfactor «aanwezigheid van water» aan te duiden wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters «AD» gevolgd door een cijfer van 1 tot 8, zoals in onderstaande tabel is aangegeven.

CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
AD1	Te verwaarlozen aanwezigheid van water	Over het algemeen geen sporen van vochtigheid	Droge ruimten, bv. woonkamers, kamers, burelen, ...
AD2	Tijdelijk vochtig	Vertikaal vallende waterdruppels. Toevallige vorm van condensatie van vocht of toevallige aanwezigheid van waterdamp	Tijdelijk vochtige ruimten, bv. bepaalde keukens, kelders, overdekte terrassen, WC's, individuele garages, ...

art. 83, 01, lid 4: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

art. 83, 02: uitvoering M.B. 6-7-1981 (B.S. 12-8-1981) zie blz. 293; [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
AD3	Vochtig	Vloeien van water langs wanden of over vloeren. Besprenkeling met water. Water in de vorm van regen (max. 60° t.o.v. de verticale)	Vochtige ruimten, bv. vuilnislokalen, bijstations van stoom of warm water, ...
AD4	Nat	Vloeien en spatten van water in alle richtingen	Natte ruimten, bv. werven, sauna's, koelkamers, ...
AD5	Besproeid	Waterstralen onder druk en in alle richtingen	Blootgestelde ruimten bv. stortbaden, stallen, slagerijen, ...
AD6	Inwerking van water-massa's	Wassen met waterstraal en water-massa's	Pieren, kaaïen, stranden.
AD7	Overstroomd	Diepte van het water ≤ 1 m.	Ondiepe baden, bijvoorbeeld deze van fonteinen.
AD8	Ondergedompeld	Diepte van het water 1 m.	Diepe baden.

03. [...]

H	I	T
---	---	---

Art. 85. [Automatische differentieelstroominrichtingen.]

01. Kenmerken

De [automatische differentieelstroominrichtingen]² moeten voldoen hetzij aan de schikkingen van de desbetreffende normen, door de Koning gehomologeerd of door het B.I.N. geregistreerd, hetzij aan de schikkingen vastgelegd, bij besluit, door [de Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben]³ en dit ieder voor zijn domein, [hetzij aan bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden]¹.

Naargelang de gevoeligheid van het toestel worden ze ingedeeld in vier categorieën, te weten:

- toestellen met kleine gevoeligheid, bij dewelke de aanspreekstroom groter is dan 1.000 mA.
- toestellen met middelmatige gevoeligheid, bij dewelke de aanspreekstroom groter is dan 30 mA en kleiner dan of gelijk aan 1.000 mA. De genormaliseerde aanspreekstromen zijn 100, 300, 500 en 1.000 mA;
- toestellen met grote gevoeligheid, bij dewelke de aanspreekstroom groter is dan 10 mA en ten hoogste 30 mA is;
- toestellen met zeer grote gevoeligheid, bij dewelke de aanspreekstroom ten hoogste 10 mA is.

02. Keuze van de toestellen

De [automatische differentieelstroominrichtingen] moeten gekozen en geplaatst worden overeenkomstig de schikkingen van dit reglement. Zij moeten weerstaan aan een kortsluitstroom die overeenstemt met het kortsluitvermogen op de plaats waar ze geïnstalleerd zijn.

[De [[automatische differentieelstroominrichtingen]] die worden geplaatst in elektrische installaties van huishoudelijke lokalen moeten van het type A zijn; deze geplaatst aan het begin van de installatie moet een nominale stroomsterkte hebben van ten minste 40 A.]

art. 84, 03: opgh. K.B. 28-7-1987, art. 7 (B.S. 11-8-1987).

art. 85: uitvoering M.B. 6-10-1981 (B.S. 13-10-1981), zie blz. 315.

art. 85, opschrift: verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

art. 85, 01, lid 1: []¹ tgd. M.B. 29-5-1985, art. 3 (B.S. 4-6-1985); []² verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999); []³ verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

art. 85, 02, lid 1: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

art. 85, 02, lid 2: tgd. K.B. 2-7-1986, art. 1 (B.S. 12-7-1986); verv. K.B. 21-6-1991, art. 1 (B.S. 6-9-1991); [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

03. *Opstelling*

De [automatische differentieelstroominrichtingen] moeten opgesteld worden op een plaats waar hun veilige en doeltreffende werking niet verstoord kan worden door mechanische trillingen, uitwendige magnetische velden of andere invloeden.

Zij moeten geplaatst worden in droge ruimten of doeltreffend beschermd worden tegen vochtigheid.

Indien de [automatische differentieelstroominrichting] in een schakelbord wordt ingebouwd, moeten maatregelen genomen worden opdat de testknop gemakkelijk bereikbaar zou zijn zonder speciale middelen en zonder gevaar voor toevallige aanraking van onder spanning staande delen.

04. *Onderbreking van de geleiders*

De [automatische differentieelstroominrichting] moet de onderbreking verzekeren van alle actieve geleiders van de stroombaan.

De magnetische kring van de transformator in het beschermingstoestel moet alle actieve geleiders van de stroombaan omsluiten, de nulgeleider inbegrepen. De overeenkomstige beschermingsgeleider moet daarentegen buiten de magnetische kring aangebracht worden.

Om de bescherming te verzekeren van een toestel op een stroombaan met vier geleiders is het dus verboden twee tweepolige beschermingstoestellen te plaatsen of een driepolig toestel te voorzien indien de nulgeleider geaard is.

Daarentegen is het niet verboden een beschermingstoestel te gebruiken waarvan een of twee polen niet aangesloten zijn: een drie- of vierpolig toestel mag een stroombaan met twee of drie geleiders beschermen.

Een zelfde vierpolige [automatische differentieelstroominrichting], eenfasig gevoed, mag meerdere afzonderlijke stroombanen beschermen op voorwaarde dat elke stroombaan meerpolig kan onderbroken worden stroomafwaarts van het beschermingstoestel en onafhankelijk ervan.

[05. *Normale lekstromen*

De automatische differentieelstroominrichtingen moeten dermate worden gekozen en de belasting moet dermate over de stroombanen worden verdeeld dat de tijdens normaal bedrijf te verwachten aardlekstromen geen onnodig uitschakelen van de inrichtingen veroorzaken.]

06. *Ontstoringcondensatoren*

Bepaalde opstellingen van ontstoringcondensatoren kunnen de [automatische differentieelstroominrichtingen] ongevoelig maken. Dit is onder andere het geval wanneer ze geschakeld zijn tussen fase en aarde.

De toestellen moeten zodanig opgevat worden dat hun ontstoringsinrichting niet aangesloten blijft op de actieve geleiders van het net als de toestellen niet in bedrijf zijn.

07. *Gevaar van gelijkstroomcomponenten*

Wanneer elektrisch materieel oorzaak kan zijn van een dissymetrische stroom door gelijkstroomcomponenten en het stroomafwaarts geplaatst is van een [automatische differentieelstroominrichting] moeten maatregelen getroffen worden opdat in geval van een fout met de aarde, de gelijkstroomcomponenten de werking van de beschermingstoestellen niet dermate kunnen storen dat de veiligheid in het gedrang komt. Dit is het geval voor bepaald elektrisch materieel dat halfgeleider-schakelingen bevat (dioden, thyristoren, ...).

Om zulke storingen te vermijden kan een van volgende schikkingen getroffen worden:

— keuze van elektrisch materieel dat geen gelijkstroom voortbrengt die in staat is de werking van het beschermingstoestel te verstoren; dit is het geval voor toestellen met bediening door reeks-alternaties of door symmetrische fasecontrole;

art. 85, 03: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

art. 85, 04, lid 1 en 5: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

art. 85, 05: verv. K.B. 25-11-1998, art. 5 (B.S. 9-3-1999).

art. 85, 06, lid 1: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

art. 85, 07, lid 1: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

— het elektrisch materieel dat gelijkstroom voortbrengt of gebruikt, wordt uitgevoerd volgens de regels toepasselijk op de klasse II;

— het elektrisch materieel, dat gelijkstroom voortbrengt wordt gevoed via een scheidings-transformator;

— het beschermingsstoestel is zo gebouwd dat zijn werking niet beïnvloed wordt door gelijkstromen;

— het elektrisch materieel dat gelijkstroom voortbrengt wordt voorzien van of beschermd door een inrichting die het uitschakelt bij het ontstaan van een fout met een gelijkstroom-componente.

08. *Massa's en beschermingsgeleider*

Alle massa's van het gedeelte van een installatie, beschermd door een [automatische differentieelstroominrichting]¹, welke ook zijn gevoeligheid zij, moeten geaard worden. De door een zelfde inrichting beschermde massa's moeten verbonden worden met dezelfde [aardverbinding]³. [De nulgeleider is stroomafwaarts van de differentieelstroominrichting niet meer geaard.]²

09. *Toestel met positieve veiligheid*

Een [automatische differentieelstroominrichting] met hulpvoeding is een toestel met positieve veiligheid wanneer een onderbreking van zijn hulpvoeding automatisch het openen van de beschermingsinrichting veroorzaakt.

[De [[automatische differentieelstroominrichtingen]] zonder positieve veiligheid zijn verboden uitgezonderd in elektrische installaties van werkruimten van ondernemingen die over gewaarschuwd of bevoegd personeel (BA4 of BA5) beschikken.]

10. *Gebruik van grote of zeer grote gevoeligheid*

Het gebruik van een [automatische differentieelstroominrichting] met grote of zeer grote gevoeligheid wordt aangeraden in de volgende gevallen:

— om een bijkomende bescherming te verzekeren tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking;

— om het gevaar, dat ontstaat door de breuk van de beschermingsgeleider die de massa's van het elektrisch materieel met aarde verbindt, te beperken; dit eventueel gevaar betreft namelijk het materieel gevoed door snoeren waar de sleet of de vermoeidheid van de snoeren een breuk kan veroorzaken in de beschermingsgeleider zonder dat deze breuk kan opgemerkt worden;

— wanneer de gebruikswaarden van het elektrisch materieel streng zijn.

Wegens de kleine waarde van de aanspreekstroom van de beschermingsinrichtingen moeten gepaste voorzorgsmaatregelen getroffen worden om ontijdige uitschakelingen te voorkomen die te wijten zijn aan lekstromen en niet aan foutstroom.

11. *Verbodsbepalingen*

Het is verboden de veiligheid, die een [automatische differentieelstroominrichting] biedt, in het gedrang te brengen door deze inrichting te overbruggen door de in- en uitgangsklemmen met elkaar te verbinden.

Het is verboden stroombanen door [een automatische differentieelstroominrichting] te beschermen die bij een stroomonderbreking gevaren of grote ongemakken kunnen veroorzaken zoals alarmstroombanen, noodstroombanen, [...], enz, ...

art. 85, 08: [¹] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999); [²] tgd. K.B. 25-11-1998, art. 6 (B.S. 9-3-1999); [³] verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

art. 85, 09, lid 1: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

art. 85, 09, lid 2: verv. K.B. 20-7-1987, art. 1 (B.S. 31-7-1987); [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

art. 85, 10, lid 1: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

art. 85, 11, lid 1: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

art. 85, 11, lid 2: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999); [...] opgh. K.B. 2-9-1981, art. 1, 21 (B.S. 30-9-1981).

12. Test van de beschermingsinrichting

Wanneer de beschermingsinrichting periodisch, bij voorbeeld maandelijks, moet getest worden volgens de onderrichtingen van de constructeur dan moet men zich ervan vergewissen dat de voeding werkelijk onderbroken werd.

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 86, 08 en de bepalingen van artikel 86, 10 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 26 mei 2004 (zie K.B. 25-4-2004 tot wijziging van de artikelen 3, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32, 40, 86, 88, 202, 203, 220 en 221, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 13).

H	I	
---	---	--

Art. 86. Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking in huishoudelijke lokalen of plaatsen.

01. Spreidingsweerstand van de [aardverbinding]

De [aardverbinding] moet verwezenlijkt worden conform de voorschriften van artikel 69 en haar spreidingsweerstand moet kleiner zijn dan 100 ohm.

H		
---	--	--

[De Minister die de Energie onder zijn bevoegdheid heeft, kan bij besluit de technische voorwaarden opleggen die toelaten een [[aardverbinding]], gemeenschappelijk voor verscheidene elektrische installaties, te verwezenlijken waarbij de spreidingsweerstand kleiner is dan 30 ohm.]

H	I	
---	---	--

Voor elk nieuw gebouw waar bij graafwerken voor funderingen een diepte van ten minste 0,60 m bereikt wordt moet de [aardverbinding]¹ ten minste bestaan uit een aardingslus die aangebracht is op de bodem van de funderingssleuven van de buitenmuren. [Deze aardingslus bestaat hetzij uit een volle geleider uit blank of verlood koper, hetzij uit zeven samengeslagen draden van half soepel koper, met een rondvormige doorsnede van 35 mm² en zonder las.]² De uiteinden van deze aardingslus of de uiteinden van de draadstukken moeten altijd bereikbaar blijven.

H	I	T
---	---	---

02. Beschermingsgeleider

De elektrische leidingen, met uitzondering van deze die eindigen in de schakelaars en deze op zeer lage veiligheids spanning, moeten een beschermingsgeleider bevatten.

art. 86, 01, lid 1: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

art. 86, 01, lid 2: tgd. K.B. 4-6-1991, art. 1 (B.S. 6-9-1991); [[]] verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

art. 86, 01, lid 3: []¹ verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 26-5-2004); []² verv. K.B. 5-3-2004, art. 3 (B.S. 22-3-2003).

03. Contactdozen

De contactdozen, met uitzondering van deze op zeer lage veiligheidsspanning, moeten voorzien zijn van een aardingscontact dat verbonden is met de beschermingsgeleider van de elektrische leiding behalve wanneer de contactdoos gevoed wordt via een individuele beschermingstransformator overeenkomstig de voorschriften van artikel 76. Zij moeten van het model zijn zoals dit vermeld in artikel 49.02 uitgezonderd in de volgende gevallen:

- voor de contactdozen gemonteerd in de verdeelborden,
- voor de contactdozen die uitsluitend en alleen bestemd zijn voor de voeding van verplaatsbare toestellen met vaste standplaats,

[...]

Per stroombaan moet het aantal enkelvoudige, dubbele of drievoudige contactdozen beperkt blijven tot acht.

H	I	
---	---	--

04. Elektrisch materieel

Het gebruik van elektrische toestellen of elektrisch materieel van de klasse 0 is verboden. De eventuele massa's van elektrisch laagspanningsmaterieel van de klasse I, moeten verbonden zijn met de beschermingsgeleider van de voedingsleiding.

H		
---	--	--

[Nochtans is het toegelaten de massa's van vaste verlichtingstoestellen van de klasse I, met lamphouders die een beschermingsgraad hebben die kleiner is dan [[IPXX-B]], niet te verbinden met de beschermingsgeleider van de leiding.]

H	I	
---	---	--

05. Hoofd-equipotentiale verbinding

Een hoofd-equipotentiale verbinding wordt uitgevoerd conform de voorschriften van het artikel 72.

06. Verlichting

Ten minste twee afzonderlijke stroombanen zorgen voor de voeding van de verlichtingstoestellen.

Bepaalde stroombanen mogen zowel contactdozen als verlichtingstoestellen voeden. De voorschriften van toepassing op deze stroombanen zijn deze betreffende de voedingsstroombanen van contactdozen waarbij elk verlichtingstoestel gelijkgesteld wordt met een contactdoos.

07. Bescherming van stroombanen in het algemeen

Ten minste een [automatische differentieelstroominrichting] met een aanspreekstroom van ten hoogste 300 mA moet in het begin van de installatie aangebracht worden.

Gepaste maatregelen moeten de ongenaakbaarheid van de in- en uitgangsklemmen van het beschermingstoestel verzekeren. Het blijvend karakter van deze ongenaakbaarheid moet verwezenlijkt worden door verzegeling uitgevoerd door de persoon die volgens artikel 270 belast is met het gelijkvormigheidsonderzoek voor indienstelling.

Indien de spreidingsweerstand van de [aardverbinding]³ groter is dan 30 ohm, moet deze bescherming aangevuld worden met inrichtingen met grote of zeer grote gevoeligheid, waarvan

art. 86, 03, lid 1: [...] opgh. K.B. 22-12-1994, art. 2 (B.S. 9-2-1995).

art. 86, 04, lid 2: tgd. K.B. 4-6-1991, art. 2 (B.S. 6-9-1991); [[]] verv. K.B. 7-5-2000, art. 3 (B.S. 24-6-2000).

art. 86, 07, lid 1: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

één voor het geheel van de verlichtingsstroombanen, één voor elke andere stroombaan of groep van stroombanen die ten hoogste [16 enkelvoudige of meervoudige contactdozen]¹ bevat. Nochtans worden [automatische differentieelstroominrichtingen]² met een aanspreekstroom van 100 mA toegelaten voor het beschermen van elektrische kookfornuizen, van koelkasten en van diepvriezers.

[08. *Bescherming van installaties in badkamers, stortbadzalen en van wasmachines, droogkasten en afwasmachines*

Vast gestelde gebruikstoestellen, stuur- en regeltoestellen en contactdozen, toegelaten in stortbadzalen en badkamers, de inrichtingen voor het aansluiten van wasmachines, droogkasten en afwasmachines, moeten door een automatische differentieelstroominrichting met een grote of zeer grote gevoeligheid worden beschermd. Deze inrichting is ondergeschikt aan deze geplaatst aan het begin van de installatie.

Nochtans is deze bescherming niet noodzakelijk voor contactdozen gevoed via een individuele beschermingstransformator overeenkomstig de voorschriften van artikel 76.]

09. *Stroombanen met verwarmingsweerstand, verzonken in vloeren of in materialen* (1)

Indien de verwarming uitgevoerd wordt door middel van weerstanden, verzonken in vloeren of in materialen gevoed op een spanning groter dan 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel moet de elektrische verwarmingsinstallatie uitgerust worden met een afzonderlijk beschermingstoestel [met grote gevoeligheid (30 mA) of met middelgrote gevoeligheid (100 mA).]

[10. *Badkamers* (1)

a) Bepalingen

Badkamer: ruimte beperkt tot de hierna bepaalde volumes waarin ten minste een bad of een stortbad is opgesteld.

Stortbadcel: door wanden afgesloten ruimte, al dan niet uit twee afzonderlijke ruimten samengesteld. Beide voormelde ruimten zijn gedeeltelijk gescheiden door een scheidingswand. De ene ruimte omvat het stortbad, stortbadruimte genoemd, de andere eventuele ruimte wordt kleedruimte genoemd.

Stortbadzaal: ruimte waarin meerdere stortbaden, al dan niet gescheiden door wanden, zijn ondergebracht.

Volume 0: het inwendige volume van de badkuip of van de stortbadkuip.

Volume 1: het volume begrensd door het verticaal oppervlak op de rand van de bad- of stortbadkuip, beneden begrensd door het horizontale vlak van de vloer rond de bad- of stortbadkuip en boven door het horizontale vlak op 2,25 m boven het voormelde horizontale vlak, verminderd met het volume 0 en het eventuele volume 1bis; indien de bodem van de bad- of stortbadkuip zich op meer dan 0,15 m boven de vloer bevindt moet de hoogte van het bovenste horizontale vlak worden gemeten vanaf de bodem van de bad- of stortbadkuip. Indien een stortbad niet voorzien is van een kuip wordt deze vervangen door een cirkel met een straal van 0,60 m op het niveau van de vloer, waarvan het middelpunt zich loodrecht onder de sproeikop bevindt, wanneer deze op zijn steun bevestigd is.

Volume 1bis: het volume begrensd door de buitenwand van de badkuip en een volle structuur welke aansluit aan de rand van de badkuip en tot aan de vloer reikt.

Volume 2: het volume buiten het volume 1 en het eventuele volume 1bis, begrensd door het verticaal oppervlak op een afstand van 0,60 m van de grens van volume 1 en door dezelfde horizontale vlakken als gedefinieerd voor het volume 1.

art. 86, 07, lid 3: [¹ gewz. K.B. 13-9-1983, art. 2 (B.S. 25-10-1983); [² verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999); [³ verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

art. 86, 08: verv. K.B. 25-4-2004, art. 6, 1^o (B.S. 26-5-2004).

(1) De voorschriften van de punten 09 en 10 toepasselijk op industriële ruimten worden opgegeven voor de elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vanaf 26 mei 2004 (K.B. 25-4-2004, art. 6, 2^o — B.S. 26-5-2004).

art. 86, 09: [] verv. K.B. 22-12-1994, art. 3 (B.S. 9-2-1995).

art. 86, 10: verv. K.B. 25-4-2004, art. 6, 3^o (B.S. 26-5-2004).

Volume 3: het volume buiten het volume 2, begrensd door het verticaal oppervlak op een afstand van 2,40 m van het volume 2 en door dezelfde horizontale vlakken als gedefinieerd voor het volume 1 en beperkt tot het lokaal waarin het (de) bad (en) of stortbad(en) is (zijn) opgesteld.

Voor de stortbadzalen dient voor de bepaling van de volumes een onderscheid te worden gemaakt tussen:

1. een stortbadzaal met individuele stortbadcellen omvattende een stortbadruimte met een hiervan gedeeltelijk gescheiden aangrenzende individuele kledruimte.

— Volumes 0, 1 en 2: volumes begrensd zoals hierboven beschreven.

— Volume 3: volume buiten volume 2 en begrensd door het verticaal oppervlak gevormd door de wanden van de stortbadzaal en door dezelfde horizontale vlakken als gedefinieerd voor het volume 1.

2. een stortbadzaal met individuele stortbadcellen omvattende enkel een stortbadruimte.

— Volumes 0 en 1: volumes begrensd zoals hierboven beschreven.

— Volume 2: volume buiten de volumes 0 en 1, begrensd door het verticaal oppervlak op een afstand van 3 m van de grens van volumes 0 en 1 en door dezelfde horizontale vlakken als gedefinieerd voor het volume 1.

— Volume 3: volume buiten volume 2 en begrensd door het verticaal oppervlak gevormd door de wanden van de stortbadzaal en door de dezelfde horizontale vlakken als gedefinieerd voor het volume 1.

3. een stortbadzaal met een gemeenschappelijke stortbadruimte zonder scheidingswand.

— Volumes 0 en 1: volumes begrensd zoals hierboven beschreven. De stortbadkuip wordt bepaald door de afvloeiingszone van het sproeiwater.

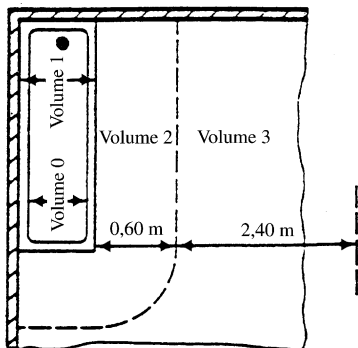
— Volume 2: volume buiten de volumes 0 en 1, begrensd door het verticaal oppervlak op een afstand van 3 m van de grens van volumes 0 en 1 en door dezelfde horizontale vlakken als gedefinieerd voor het volume 1.

— Volume 3: volume buiten volume 2 en begrensd door het verticaal oppervlak gevormd door de wanden van de stortbadzaal en door de dezelfde horizontale vlakken als gedefinieerd voor het volume 1.

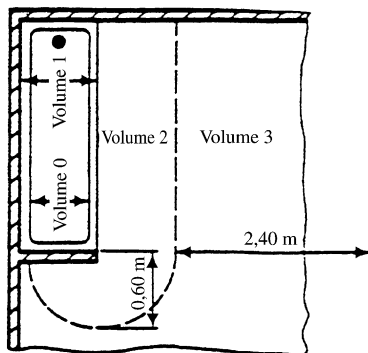
De aanwezigheid van vaste wanden of draaibare wandelementen heeft een begrenzende invloed op de hierboven vermelde volumes.

De volgende tekeningen verduidelijken de verschillende volumes voor enkele gevallen.

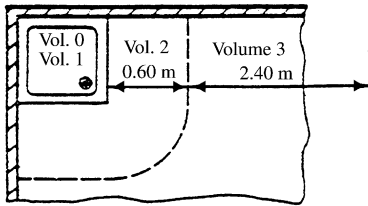
a) Badkuip



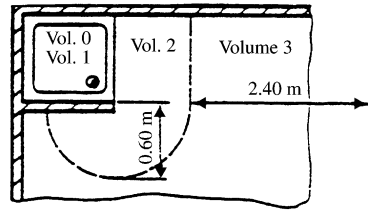
b) Badkuip, met vaste wand



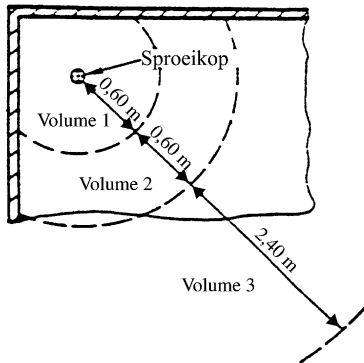
c) Stortbadkuip



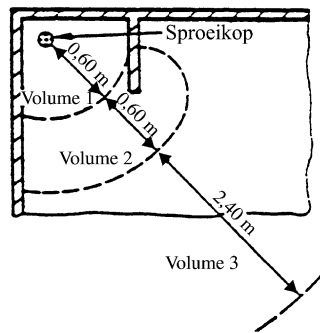
d) Stortbadkuip, met vaste wand



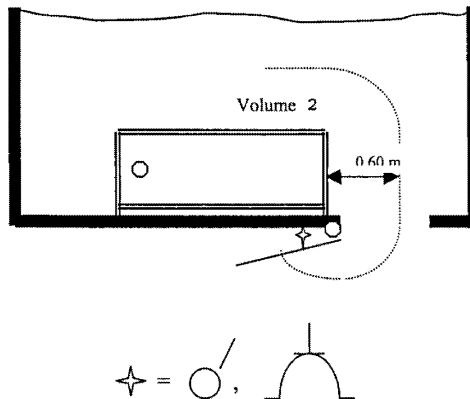
e) Stortbad, zonder kuip



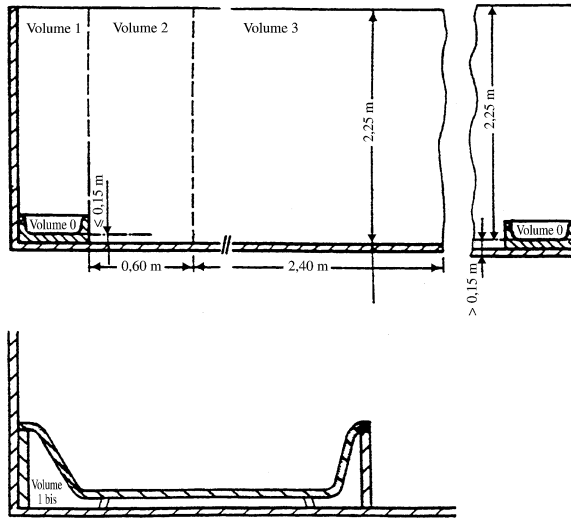
f) Stortbad zonder kuip, met vaste wand



g) Volume 2 strekt zich uit tot buiten de badkamer — Deur begrenst het volume 2



b) Stortbadkuip



Afmetingen van de volumes (vooraanzicht)

b) Uitwendige invloedsfactoren

De combinaties van de uitwendige invloedsfactoren «aanwezigheid van water», «toestand van het menselijk lichaam» en «contacten met de aardpotentiaal» zijn in de volgende tabel aangegeven.

Uitwendige invloeden	Volume 0	Volume 1	Volume 2	Volume 3	Volume 1bis
Aanwezigheid van water	AD7	AD4/AD5*	AD4	AD2	AD4
Toestand van het menselijk lichaam	BB3	BB3	BB2	BB2	BB2
Contact met de aardpotentiaal	BC4	BC3	BC3	BC2	BC2

* Zie artikel 88.05.

c) Algemeenheden

— Het gebruik van elektrisch materieel in de volumes 0 en 1 moet zoveel mogelijk worden beperkt.

— In de gevallen voorzien in artikel 86.08 moeten de stroombanen voor de voeding van de badkamer beschermd zijn door ten minste één automatische differentieelstroominrichting met grote of zeer grote gevoeligheid; dit toestel moet buiten de badkamer zijn opgesteld; bovendien mag dit, bij huishoudelijke installaties, niet de algemene automatische differentieelstroominrichting zijn die in het begin van de installatie is aangebracht.

— De installatie van vast elektrisch materieel bestemd voor de voeding of bescherming van andere lokalen is verboden in de volumes 0, 1, 1bis en 2.

d) Bescherming tegen onrechtstreekse aanraking bij gebruik van zeer lage veiligheidsspanning

Wanneer de bescherming tegen onrechtstreekse aanraking verzekerd wordt door het gebruik van zeer lage veiligheidsspanning is haar maximumspanning gelijk aan de volgende waarden:

Maximumspanning in volt	Volume 0	Volume 1	Volume 2	Volume 3	Volume 1bis
Wisselspanning ($\approx$)	12	12	25	25	25
Gelijkspanning met rimpel ($\cong$)	18	18	36	36	36
Gelijkspanning zonder rimpel ($=$)	30	30	60	60	60

e) Bescherming tegen rechtstreekse aanraking — Beschermingsgraad van het elektrisch materieel

Wanneer de bescherming tegen rechtstreekse aanraking verzekerd wordt door het gebruik van zeer lage veiligheidsspanning is haar maximumspanning gelijk aan de waarden vermeld in de onderstaande tabel.

De beschermingsgraad van het elektrisch materieel toegelaten in de verschillende volumes, is, afhankelijk van de toegepaste spanning, ten minste:

Minimum beschermingsgraad	L.S. + Z.L.S. Voor het toegelaten materieel	Z.L.V.S.						L.S. stop-contacten
		≈ max. V	≅ max. V	= max. V	≈ max. V	≅ max. V	= max. V	
Volume 0	Niet toegelaten	12	18	30	6	12	20	Niet toegelaten
		IPX7			IP00			
Volume 1	IPX4/IPX5*	12	18	30	6	12	20	Niet toegelaten
		IPX4			IP00			
Volume 2	IPX4	25	76	60	12	18	30	IPXX
		IPX4			IP00			
Volume 3	IPX1	25	76	60	12	18	30	IPXX
		IPX1			IP00			
Volume 1bis	IPX4	25	76	60	12	18	30	IPXX
		IPX4			IP00			

* Zie artikel 88.05.

f) Elektrisch materieel in volume 0

In het volume 0 is alleen geschikt elektrisch materieel toegelaten dat redelijkerwijze enkel in dit volume 0 kan worden geïnstalleerd en dat gevoed wordt op zeer lage veiligheidsspanning overeenkomstig de waarden weergegeven in de tabel van punt e. Het voedingstoestel voor deze zeer lage veiligheidsspanning moet zich buiten de zones 0, 1 en 2 bevinden.

g) Elektrisch materieel in volume 1

In het volume 1 zijn enkel toegelaten:

1. elektrisch materieel dat gevoed wordt op zeer lage veiligheidsspanning overeenkomstig de waarden weergegeven in de tabel van punt e. Het voedingstoestel voor deze zeer lage veiligheidsspanning moet zich buiten de volumes 0, 1 en 2 bevinden.

2. vast opgestelde, op laagspanning gevoede toestellen voor de productie van sanitair warmwater.

h) Elektrisch materieel in volume 2

In het volume 2 zijn enkel toegelaten:

1. het elektrisch materieel dat gevoed wordt op zeer lage veiligheidsspanning overeenkomstig de waarden weergegeven in de tabel van punt e. Het voedingstoestel voor deze zeer lage veiligheidsspanning moet zich buiten de zones 0, 1 en 2 bevinden.

2. de vast opgestelde op laagspanning en zeer lage spanning gevoede verlichtingstoestellen, met inbegrip van deze ingebouwd in toiletkasten, bestemd voor plaatsing in badkamers, evenals hun eventueel ingebouwde schakelaars, op voorwaarde dat ze ten minste 1,60 m boven het niveau van de vloer zijn gemonteerd.

3. de vast opgestelde op laagspanning en zeer lage spanning gevoede elektrische verwarmingstoestellen of ventilatoren van de klasse II, alsmede de vast opgestelde op laagspanning gevoede toestellen voor de productie van sanitair warmwater.

4. contactdozen, elk individueel beschermd door een beschermingstransformator met een vermogen van maximaal 100 W die de scheiding verzekert van de stroombanen overeenkomstig de voorschriften van artikel 76.

5. contactdozen beschermd door een automatische differentieelstroominrichting met zeer grote gevoeligheid.

i) Elektrisch materieel in het volume 1bis

Het elektrisch materieel opgesteld in het volume 1bis is beperkt tot het noodzakelijke voor de werking van een badkuip voor hydromassage met inbegrip van het voedingspunt.

j) Elektrische leidingen

1. De hiernavolgende voorschriften zijn van toepassing op de elektrische leidingen geplaatst in de volumes 0, 1, 1bis, 2 en 3, alsook op de elektrische leidingen die in de badkamer op minder dan 5 cm diepte verzonken zijn in de wanden, vloeren en plafonds die deze volumes begrenzen.

2. De elektrische leidingen mogen geen enkel metalen element bevatten (zoals pantsering, stalen buis, ...) behalve hun kernen.

3. In het volume 0 moeten de leidingen beperkt worden tot deze die deel uitmaken van het er in toegelaten elektrisch materieel. In de volumes 1, 1bis en 2 moeten de leidingen beperkt worden tot deze noodzakelijk voor de voeding van het elektrisch materieel binnen deze volumes.

4. Verbindingsdozen van elektrische leidingen zijn verboden in het volume 0.

5. In de volumes 1, 1bis, 2 en 3, zijn de enige toegelaten plaatsingswijzen van elektrische leidingen op laagspanning en op zeer lage spanning:

— de plaatsing in buizen verzonken in de wanden, vloeren en plafonds overeenkomstig de bepalingen van artikel 207;

— de plaatsing in de vrije lucht en de plaatsing in opbouw overeenkomstig de bepalingen van artikel 209. Niettemin is de bepaling van artikel 209.02, 2^e lid, niet van toepassing in de volumes 1 en 2;

— de plaatsing in de constructieruimten overeenkomstig de bepalingen van artikel 213;

— de verzonken plaatsing zonder buizen overeenkomstig de bepalingen van artikel 214.

In dezelfde volumes moet bij gebruik van elektrische leidingen op zeer lage veiligheidsspanning, de beschermingswijze door isolatie worden toegepast zoals bepaald in artikel 26.01 en dit ongeacht de plaatsingswijze.

k) Bijkomende equipotentiaalverbinding

Een bijkomende equipotentiaalverbinding, uitgevoerd overeenkomstig de bepalingen van artikel 73, verbindt alle vreemde geleidende delen en massa's van het elektrisch materiaal in de volumes 0, 1, 1bis, 2 en 3 met uitzondering van de massa's van het elektrisch materieel op zeer lage veiligheidsspanning.

l) Verwarmingselementen verzonken in vloeren

Verwarmingselementen verzonken in vloeren en wanden van volume 0 zijn verboden.

Verwarmingselementen die beantwoorden aan de voorschriften van de artikelen 53 en 217 zijn toegelaten in de vloeren van volumes 1, 2 en 3 indien ze bedekt zijn met een metalen netwerk dat verbonden is met de bijkomende equipotentiaalverbinding.]

11. *Private zwembaden*

Samen met de voorschriften van dit artikel zijn ook deze van artikel 90 van toepassing.

	I	
--	---	--

Art. 87. Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking in werkruimten van ondernemingen die niet beschikken over gewaarschuwd personeel (BA4 of BA5) in de zin van artikel 47.

In de ondernemingen die personeel tewerkstellen dat onder toepassing valt van artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, maar die niet beschikken over gewaarschuwd of bevoegd personeel in de zin van artikel 47 (BA4 of BA5), zijn de beschermingsmaatregelen, voorgeschreven in artikel 86, van toepassing.

Van dit voorschrift mag afgeweken worden mits toepassing van artikel 88 indien de plannen en schema's van de elektrische installatie, voor de uitvoering ervan, goedgekeurd werden door de persoon bedoeld in artikel 270 en belast met het gelijkvormigheidsonderzoek van de installatie voor de indienststelling.

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 88, 02, 03 en 05, zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevraagd vóór 26 mei 2004 (zie K.B. 25-4-2004 tot wijziging van de artikelen 3, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32, 40, 86, 88, 202, 203, 220 en 221, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 13).

	I	
--	---	--

Art. 88. Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking in werkruimten van ondernemingen, andere dan deze van elektriciteitsvoortbrengers of -verdelers, die beschikken over gewaarschuwd of bevoegd personeel in de zin van artikel 47 (BA4 of BA5).

Met uitzondering van de ondernemingen van elektriciteitsvoortbrengers of -verdelers zijn de volgende voorschriften van toepassing in ondernemingen die personeel tewerkstellen dat onder toepassing valt van artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, maar die onder hun personeel beschikken over gewaarschuwde of bevoegde personen in de zin van artikel 47 (BA4 of BA5).

01. *Droge lokalen met niet-geleidende vloeren en wanden*

In de droge lokalen (AD1) met niet-geleidende vloeren en wanden (BC1) mogen de bijzondere voorschriften van artikel 77 toegepast worden.

02. *Andere lokalen*

In lokalen, andere dan droge lokalen met niet-geleidende vloeren en wanden, zijn de beschermingsmaatregelen tegen onrechtstreekse aanraking:

- hetzij actieve maatregelen overeenkomstig de artikelen 78 tot 82 naargelang het systeem van [verbinding met de aarde]¹;
- hetzij, voor bepaalde plaatsen of materieel, andere beschermingsmaatregelen zoals:

art. 88, 02: []¹ verv. K.B. 28-1-2004, art. 4 (B.S. 17-2-2004); []² en [...] verv. en geschrapt K.B. 25-4-2004, art. 7, 1^o (B.S. 26-5-2004).

- gebruik van materieel van de klasse II (artikel 30.07.d) of met een veiligheid gelijkwaardig met deze van toestellen van de klasse II;
- veiligheidsscheiding van de stroombanen (artikel 76);
- zeer lage veiligheidsspanning (de artikels 25, 27 en [32.01]²);
- de bijzondere schikkingen van artikel 77.

03. *Vochtige ruimten waar de elektrische weerstand van het menselijk lichaam vermindert of zeer klein is (BB3)*

De vochtige ruimten waar de elektrische weerstand van het menselijk lichaam vermindert of zeer klein is (BB3) zijn gekenmerkt door de gelijktijdige aanwezigheid van volgende uitwendige invloeden:

- a. de aanwezigheid van water is gekenmerkt door de factoren AD6 (inwerking van watermassa's), AD7 (overstroming) of AD8 (onderdompeling);
- b. de contacten met de aardpotentiala zijn frequent (BC3) of blijvend (BC4).

In al deze gevallen is enkel het gebruik van de zeer lage veiligheidsspanning toegelaten. De spanning moet begrensd zijn tot 12 volt wisselspanning, 18 volt gelijkspanning met rimpel of [30] volt gelijkspanning zonder rimpel.

Nochtans worden grotere spanningen toegelaten in geleidende ruimten voor zekere bijzondere toepassingen, overeenkomstig de voorschriften van artikel 94.

04. *Gebruik van een [automatische differentieelstroominrichting]¹*

Indien een [automatische differentieelstroominrichting]¹ gebruikt wordt, mag de spreidingsweerstand van de [aardverbinding]² niet groter zijn dan 500 ohm voor de droge en niet-geleidende ruimten, en 240 ohm voor andere ruimten.

De gevoeligheid van het beschermingstoestel moet bepaald worden in functie van de spreidingsweerstand van de [aardverbinding]² zoals in volgende tabel is aangegeven.

Spreidingsweerstand van de [aardverbinding] ²		Nominale aanspreekstroom van het beschermingstoestel
Droge en niet-geleidende ruimten	Andere ruimten	
tot 50 ohm	tot 24 ohm	1.000 mA
van 50 tot 100 ohm	van 24 tot 48 ohm	500 mA
van 100 tot 166 ohm	van 48 tot 80 ohm	300 mA
van 166 tot 500 ohm	van 80 tot 240 ohm	100 mA, met grote en zeer grote gevoeligheid

[05. *Stortbadzalen*

De voorschriften van artikel 86.10 zijn van toepassing. Evenwel is de beschermingsgraad van het toegelaten elektrisch materieel in het volume 1 ten minste IPX5.

Eveneens is het toegelaten:

- dat doorgaande elektrische leidingen aanwezig zijn;
- dat doorgaande elektrische leidingen een pantsering omvatten voor zover zij bekleed zijn met isolerend materiaal over hun gehele traject in de stortbadzaal.]

art. 88, 03, lid 2: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 7, 2° (B.S. 26-5-2004).

art. 88, 04: []¹ verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999); []² verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

art. 88, 05: verv. K.B. 25-4-2004, art. 7, 3° (B.S. 26-5-2004).

H	I	T
---	---	---

Art. 89. Bescherming tegen de elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking in inrichtingen van elektriciteitsvoortbrengers of -verdelers.

In de elektrische installaties van de voortbrengers of de verdelers van elektrische energie die geen rechtstreeks verband hebben met de productie, het transport of de verdeling van elektrische energie zijn de te volgen regels deze van artikel 88.

In de elektrische installaties die rechtstreeks verband hebben met de productie, het transport of de verdeling van elektrische energie, zijn langere tijden toegestaan dan deze aangegeven door de veiligheidscurve op voorwaarde dat maatregelen genomen worden conform de regels van goed vakmanschap voor de desbetreffende installaties om de veiligheid van personen en goederen te waarborgen. [De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben], kunnen ieder voor wat hen betreft, bij besluit de hen betreffende voorschriften vastleggen.

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 90 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 9 maart 2004 (zie K.B. 10-2-2004 tot wijziging van de artikelen 90, 91 en 92, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 5).

H	I	
---	---	--

Art. 90. [Zwembaden.

01. *Bepalingen*

Volume 0: het inwendig volume van de zwembadkom, zijn openingen in de wanden of de bodem, en de voetbaden.

Volume 1: het volume begrensd door:

- het volume 0;
- het verticaal oppervlak gelegen op 2 m van de rand van de kom;
- de vloer,
- het horizontaal vlak gelegen op 2,5 m boven de vloer of boven het oppervlak waar personen zich kunnen bevinden.

Wanneer in het zwembad duiktorens, springplanken, startblokken, glijbanen of structurele elementen waar personen zich kunnen bevinden aanwezig zijn, is het volume 1 begrensd door:

- een verticaal oppervlak gelegen op 1,5 m rond de duiktorens, springplanken, startblokken, glijbanen en toegankelijke structurele elementen;
- het horizontaal vlak gelegen op 2,5 m boven het hoogste niveau waar personen zich kunnen bevinden.

Volume 2: het volume begrensd door:

- het verticaal buitenoppervlak van het volume 1 en het ermee evenwijdig oppervlak gelegen op 1,5 m ervan. In de mate dat de uitwendige invloeden AD4/BC3 aanwezig zijn voorbij dit evenwijdig oppervlak dient deze plaats te worden beschouwd als deel uitmakend van volume 2;
- de vloer;

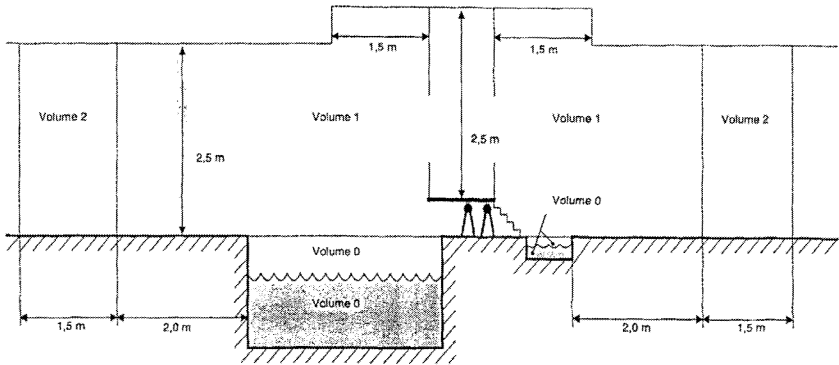
art. 89, lid 3: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

art. 90: verv. K.B. 10-2-2004, art. 2 (B.S. 9-3-2004).

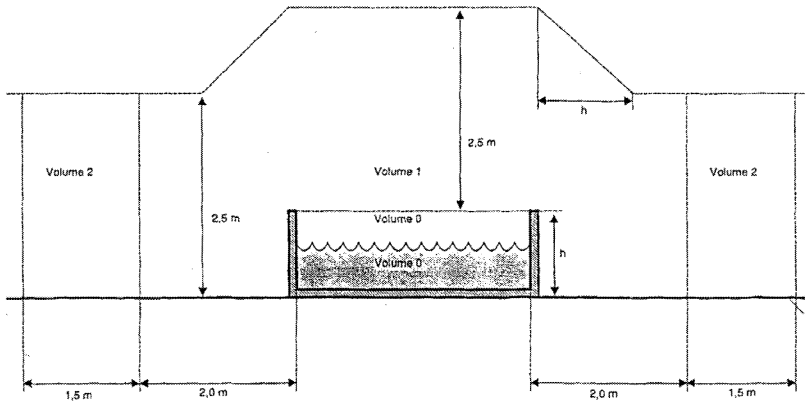
— het horizontaal vlak gelegen op 2,5 m boven de vloer of boven het oppervlak waar personen zich kunnen bevinden.

De aanwezigheid van vaste wanden met een minimum hoogte van 2,5 m heeft een begren-
zende invloed op de hierboven vermelde volumes 1 en 2.

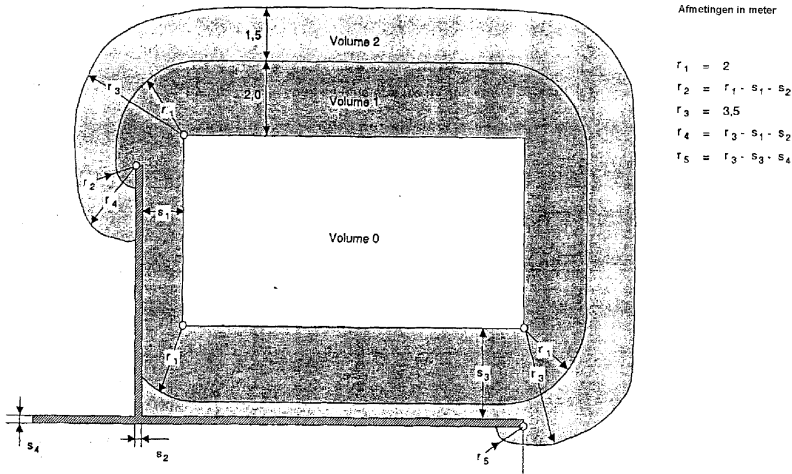
De volgende tekeningen verduidelijken de verschillende volumes voor enkele gevallen.



Afmetingen van de volumes voor zwembaden en voetbaden



Afmetingen van de volumes voor bovengrondse kommen



Voorbeeld van de afmetingen van de volumes met vaste wanden van minstens 2,5 m hoogte (bovenzicht)

02. *Uitwendige invloedsfactoren*

De combinaties van de uitwendige invloedsfactoren «aanwezigheid van water», «toestand van het menselijk lichaam» en «aanraking met de aardpotentiaal» zijn vermeld in de volgende tabel:

Uitwendige invloed	Volume 0	Volume 1		Volume 2
		0 ↔ 1,25 m	1,25 ↔ 2 m	
Aanwezigheid van water	AD7/AD8	AD5	AD4	AD4
Toestand van het menselijk lichaam	BB3	BB3	BB2	BB2
Aanraking met de aardpotentiaal	BC4	BC3	BC3	BC3

03. *Bescherming tegen onrechtstreekse aanraking bij gebruik van zeer lage veiligheidsspanning*

Wanneer de bescherming tegen onrechtstreekse aanraking verzekerd wordt door het gebruik van zeer lage veiligheidsspanning is haar maximumspanning gelijk aan de volgende waarden:

Maximumspanningen in volt	Volume 0	Volume 1		Volume 2
		0 ↔ 1,25 m	1,25 ↔ 2 m	
Wisselspanning	12	12	25	25
Gelijkspanning met rimpel	18	18	36	36
Gelijkspanning zonder rimpel	30	30	60	60

04. *Bescherming tegen rechtstreekse aanraking — Beschermingsgraad van het elektrisch materieel*

De bescherming tegen rechtstreekse aanraking wordt verzekerd door het gebruik van isolatie, hindernissen of omhulsels.

De beschermingsgraad van het elektrisch materieel is ten minste:

	Volume 0	Volume 1		Volume 2
		0 ↔ 1,25 m	1,25 ↔ 2 m	
Minimum beschermingsgraad	IPX7/IPX8	IPX5	IPX4*	IPX4*

* Bij gebruik van zeer lage veiligheidsspanning van ten hoogste 12 V wisselspanning, 18 V gelijkspanning met rimpel of 30 V gelijkspanning zonder rimpel, is geen enkele beschermingsgraad vereist.

05. *Veiligheidsscheiding van de stroombanen*

Wanneer de beschermingsmaatregel tegen elektrische schokken door middel van veiligheids-scheiding van de stroombanen toegepast wordt, mag een beschermingstransformator slechts één enkel toestel voeden.

06. *Bijkomende equipotentiaalverbinding*

Een bijkomende equipotentiaalverbinding, uitgevoerd overeenkomstig de bepalingen van artikel 73, verbindt alle vreemde gelijktijdig genaakbare geleidende delen en massa's van het elektrisch materiaal in de volumes 0, 1 en 2 met uitzondering van de massa's van het elektrisch materieel op zeer lage veiligheidsspanning.

07. *Elektrische leidingen*

In het volume 0 moeten de leidingen beperkt worden tot deze die deel uitmaken van het er in toegelaten elektrisch materieel.

In de volumes 1 en 2 moeten de zichtbare elektrische leidingen, evenals deze verzonken op een diepte kleiner dan of gelijk aan 5 cm, voorzien zijn van een bijkomende isolatie en geklasseerd zijn bij besluit door de Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben en dit ieder wat hem betreft, als hebbende een veiligheid die gelijkwaardig is met deze van toestellen van de klasse II. Ze mogen geen enkel metalen buitenomhulsel hebben.

De verzonken leidingen moeten verticaal of horizontaal worden geplaatst. In het laatste geval bevinden zij zich nabij het plafond.

In de volumes 1 en 2 moeten de leidingen beperkt worden tot deze noodzakelijk voor de voeding van het elektrisch materieel binnen deze volumes.

08. *Verbindingsdozen*

Verbindingsdozen van elektrische leidingen zijn verboden in de volumes 0 en 1. Voor de stroombanen op ZLVS zijn zij evenwel toegelaten in volume 1.

09. *Bedieningstoestellen, regelinrichtingen en contactdozen*

Met uitzondering van de aantikdetectors zijn alle bedieningstoestellen, regelinrichtingen en contactdozen verboden in de volumes 0 en 1.

Bedieningstoestellen, regelinrichtingen en contactdozen zijn toegelaten:

— in het volume 1, indien ze worden geplaatst in een isolerend omhulsel op meer dan 1,25 m van de grens van het volume 0 en ten minste 0,3 m boven de vloer;

— in het volume 2,

op voorwaarde dat ze door één van de volgende maatregelen beschermd zijn:

— voeding op ZLVS van ten hoogste 25 V wisselspanning, 36 V gelijkspanning met rimpel of 60 V gelijkspanning zonder rimpel. Het voedingstoestel voor deze ZLVS moet zich buiten de volumes 0, 1 en 2 bevinden. Dit toestel mag in volume 2 worden geplaatst indien zijn voedingsstroombaan beschermd is door een automatische differentieelstroominrichting met grote of zeer grote gevoeligheid;

— automatische onderbreking van de voeding door middel van een automatische differentieelstroominrichting met grote of zeer grote gevoeligheid;

— individuele veiligheidsscheiding per bedieningstoestel, regelinrichting of contactdoos volgens de voorschriften van artikel 76. Het voedingstoestel moet zich buiten de volumes 0, 1 en 2 bevinden. Dit toestel mag in volume 2 worden geplaatst indien zijn voedingsstroombaan beschermd is door een automatische differentieelstroominrichting met grote of zeer grote gevoeligheid.

10. Verlichtingstoestellen

De verlichtingstoestellen in volume 0 mogen slechts worden gevoed op zeer lage veiligheids-spanning overeenkomstig de waarden weergegeven in de tabel van punt 03.

In de volumes 1 en 2 zijn verlichtingstoestellen toegelaten op voorwaarde dat ze door één van de volgende maatregelen beschermd zijn:

— voeding op zeer lage veiligheidsspanning overeenkomstig de waarden weergegeven in de tabel van punt 03;

— mechanische bescherming (uitwendige invloed AG2) die enkel met behulp van gereedschap kan worden verwijderd, en geplaatst op een afstand van ten minste 2,25 m boven het vlak waar personen zich kunnen bevinden.

11. Verwarmingselementen verzonken in vloeren

Verwarmingselementen verzonken in vloeren en wanden van volume 0 zijn verboden.

Verwarmingselementen die beantwoorden aan de voorschriften van de artikelen 53 en 217 zijn toegelaten in de vloeren van volumes 1 en 2 indien ze bedekt zijn met een metalen netwerk dat verbonden is met de bijkomende equipotentiaalverbinding.

12. Andere toestellen

In de volumes 0, 1 en 2 moeten de elektrische machines en toestellen, andere dan deze aangehaald in voornoemde punten, aan de volgende voorwaarden voldoen:

— ze zijn noodzakelijk voor de uitbating van het zwembad (pompen, ...);

— ze zijn ondergebracht in een omhulsel met een isolatie gelijkwaardig aan een toestel van klasse II en met een mechanische bescherming (uitwendige invloed AG2);

— ze zijn bijkomend beschermd door één van de volgende maatregelen:

- voeding op zeer lage veiligheidsspanning overeenkomstig de waarden weergegeven in de tabel van punt 03, of

- automatische onderbreking van de voeding door middel van een automatische differentieelstroominrichting met grote of zeer grote gevoeligheid, of

- individuele veiligheidsscheiding volgens de voorschriften van artikel 76.

Indien het elektrisch materieel geplaatst is in een kabelkanaal of technische ruimte in het volume 1 of 2:

— is er enkel toegankelijkheid voor het dienst- en onderhoudspersoneel;

— is er automatische afschakeling van de spanning op alle niet-beschermd actieve delen die toevallig kunnen worden aangeraakt op het ogenblik van het wegnemen of openen van omhulsels;

— mag dit kanaal of deze ruimte niet onder water kunnen lopen.]

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van de artikelen 91, 01, 4^e streepje en 91, 05, zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 9 maart 2004 (zie K.B. 10-2-2004 tot wijziging van de artikelen 90, 91 en 92, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 5).

H	I	
---	---	--

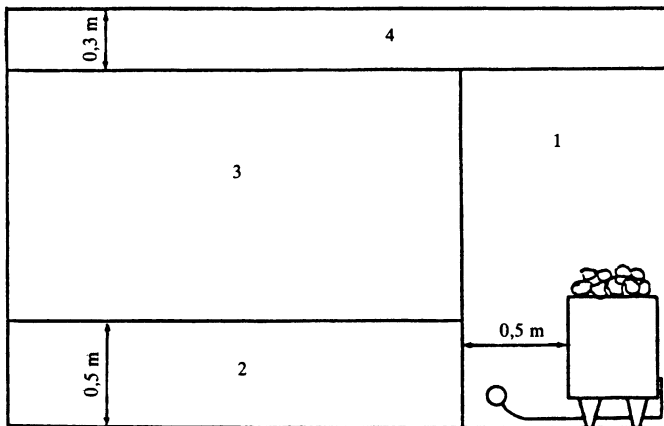
Art. 91. De sauna's.*01. Uitwendige invloedsfactoren*

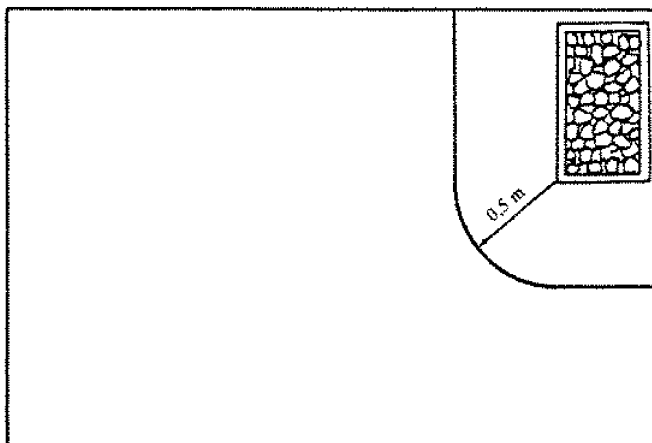
Sauna's zijn ruimten, gekenmerkt door volgende uitwendige invloedsfactoren:

- elektrische weerstand van het menselijk lichaam: BB2;
- aanwezigheid van water: AD4;
- contact met de aardpotentiaal: BC3;

[— wat de omgevingstemperatuur betreft, wordt een onderscheid gemaakt tussen 4 verschillende volumes zoals aangeduid is op de volgende figuur;

- in volume 1 is enkel elektrisch materieel toegelaten dat behoort bij de verwarmingstoestellen voor sauna's;
- in volume 2 gelden geen bijzondere voorschriften in verband met de weerstand van het materieel tegen warmte;
- in volume 3 moet het elektrisch materieel kunnen weerstaan aan een temperatuur van 125 °C;
- in volume 4 mogen enkel verlichtingstoestellen, bedienings- en regelinrichtingen voor verwarmingstoestellen voor sauna's en hun aansluitleidingen worden geïnstalleerd; de temperatuurvoelers moeten verplicht in volume 4 worden geplaatst. De weerstand tegen warmte is zoals voorgeschreven voor volume 3.]





02. *Gebruik van zeer lage veiligheidsspanning*

Bij gebruik van zeer lage veiligheidsspanning is de maximumwaarde 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel.

03. *Beschermingsgraad van het elektrisch materieel*

De beschermingsgraad van het elektrisch materieel is ten minste IPX4.

04. *Elektrische leidingen*

De elektrische leidingen moeten voorzien zijn van een bijkomende isolatie en geklasseerd zijn bij besluit, door [de Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben] en dit ieder voor wat hem betreft, als hebbende een veiligheid die gelijkwaardig is met deze van toestellen van de klasse II. Ze mogen geen enkel metalen buitenomhulsel hebben.

05. *Elektrische machines en toestellen*

In de saunaruimten zijn enkel verwarmingstoestellen, met inbegrip van hun bedienings- en regelinrichtingen, verlichtingstoestellen, hun aansluitleidingen en aansluitdozen als elektrisch materieel toegelaten.

Deze toestellen moeten:

- hetzij beschermd zijn door een individuele veiligheidsscheiding volgens de voorschriften van artikel 76;
- hetzij van klasse I zijn, hun voedingsstroombanen zijn beschermd door automatische differentieelstroominrichtingen met grote of zeer grote gevoeligheid;
- hetzij van de klasse II zijn of een veiligheid, tegen elektrische schokken, gelijkwaardig met deze van toestellen van de klasse II hebben;
- hetzij van klasse III zijn en gevoed zijn op zeer lage veiligheidsspanning overeenkomstig de waarden van punt 02;

Alle andere elektrische toestellen moeten buiten de saunaruimte worden geplaatst.]

art. 91, 04: uitvoering M.B. 6-7-1981 (B.S. 12-8-1981), zie blz. 293; [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

art. 91, 05: verv. K.B. 10-2-2004, art. 3, 2° (B.S. 9-3-2004).

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 92 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 9 maart 2004 (zie K.B. 10-2-2004 tot wijziging van de artikelen 90, 91 en 92, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 5).

H	I	
---	---	--

Art. 92. [Fonteinen en andere waterkommen.**01. Algemeenheden**

Voor de fonteinen en de andere waterkommen zijn de voorschriften met betrekking tot zwembaden van toepassing.

Voor de fonteinen en de andere waterkommen die ontoegankelijk zijn gemaakt voor personen door middel van materiële elementen die voldoende stevig en aangepast zijn, zijn de voorschriften van de hiernavolgende punten van toepassing.

02. Bepalingen

Volume 0: het inwendig volume van de kom, zijn openingen in de wanden of de bodem, en het inwendig volume van cascades of van fonteinen.

Volume 1: het volume begrensd door:

- het volume 0;
- het verticaal oppervlak gelegen op 2 m van de rand van de kom;
- de grond,
- het horizontaal vlak gelegen op 2,5 m boven de grond of boven het oppervlak waar personen zich kunnen bevinden.

Wanneer in de fonteinen of andere waterkommen structurele elementen aanwezig zijn waar personen zich kunnen bevinden, is het volume 1 begrensd door:

- een verticaal oppervlak gelegen op 1,5 m rond voornoemde structurele elementen;
- het horizontaal vlak gelegen op 2,5 m boven het hoogste niveau waar personen zich kunnen bevinden.

De aanwezigheid van vaste wanden met een minimum hoogte van 2,5 m heeft een begrenzend invloed op het hierboven vermelde volume 1.

Er bestaat geen volume 2.

03. Bescherming tegen onrechtstreekse aanraking bij gebruik van zeer lage veiligheidsspanning

Wanneer de bescherming tegen onrechtstreekse aanraking in de volumes 0 en 1 verzekerd wordt door het gebruik van zeer lage veiligheidsspanning is haar maximumspanning gelijk aan 50 V wisselspanning, 75 V gelijkspanning met rimpel of 120 V gelijkspanning zonder rimpel.

04. Bescherming tegen rechtstreekse aanraking — Beschermingsgraad van het elektrisch materieel

De bescherming tegen rechtstreekse aanraking in de volumes 0 en 1 wordt verzekerd door het gebruik van isolatie, hindernissen of omhulsels.

De beschermingsgraad van het elektrisch materieel is ten minste:

- IPX7/IPX8 in het volume 0;
- IPX5 in het volume 1.

05. *Veiligheidsscheiding van de stroombanen*

Wanneer de beschermingsmaatregel tegen elektrische schokken door middel van veiligheidsscheiding van de stroombanen toegepast wordt, mag een beschermingstransformator slechts één enkel toestel voeden.

06. *Bijkomende equipotentiaalverbinding*

Een bijkomende equipotentiaalverbinding, uitgevoerd overeenkomstig de bepalingen van artikel 73, verbindt alle vreemde gelijktijdig genaakbare geleidende delen en massa's van het elektrisch materiaal in de volumes 0 en 1 met uitzondering van de massa's van het elektrisch materieel op zeer lage veiligheidsspanning.

07. *Elektrische leidingen*

In de volumes 0 en 1 moeten de leidingen beperkt worden tot deze noodzakelijk voor de voeding van het elektrisch materieel binnen deze volumes.

08. *Verbindings- en contactdozen*

Verbindingsdozen van elektrische leidingen en contactdozen zijn verboden in de volumes 0 en 1. Voor de stroombanen op ZLVS zijn zij evenwel toegelaten in volume 1.

09. *Verlichtingstoestellen*

In de volumes 0 en 1 zijn verlichtingstoestellen toegelaten op voorwaarde dat ze door één van de volgende maatregelen beschermd zijn:

- voeding op ZLVS overeenkomstig de waarden van punt 03. Het voedingstoestel voor deze ZLVS moet zich buiten de volumes 0 en 1 bevinden;
- automatische onderbreking van de voeding door een automatische differentieelstroominrichting met grote of zeer grote gevoeligheid;
- individuele veiligheidsscheiding volgens de voorschriften van artikel 76. Het voedings-toestel moet zich buiten de volumes 0 en 1 bevinden.

De verlichtingstoestellen in de volumes 0 en 1 moeten vast opgesteld en voorzien zijn van een mechanische bescherming (uitwendige invloed AG2) die enkel met behulp van gereedschap kan worden verwijderd.

De verlichtingstoestellen in volume 0, geplaatst achter vaste vensters en gevoed buiten het volume 0, moeten zodanig worden geïnstalleerd dat geen enkel galvanisch contact tussen de massa van de verlichtingstoestellen en de geleidende delen van de vensters kan ontstaan.

10. *Andere toestellen*

In de volumes 0 en 1 zijn enkel pompen en het elektrisch materieel aangehaald in voor-noemde punten toegelaten.

De pompen zijn beschermd door één van de beschermingswijzen aangehaald in punt 09.

Indien het elektrisch materieel geplaatst is in een kabelkanaal of technische ruimte in het volume 1:

- is er enkel toegankelijkheid voor het dienst- en onderhoudspersoneel;
- is er automatische afschakeling van de spanning op alle niet-beschermd actieve delen die toevallig kunnen worden aangeraakt op het ogenblik van het wegnemen of openen van omhulsels;
- mag dit kanaal of deze ruimte niet onder water kunnen lopen.]

H	I	
---	---	--

Art. 93. [Therapeutische badinrichtingen.

De elektrische uitrusting van therapeutische badinrichtingen moet aan dezelfde voorwaarden beantwoorden als de elektrische installatie in het beschermingsvolume van zwembaden. Nochtans, indien de therapeutische badinrichting badkuipen omvat voor maximaal vier personen wordt in het beschermingsvolume het gebruik toegelaten van een pompmotor met een bescher-

art. 93: verv. K.B. 2-9-1981, art. 1, 27 (B.S. 30-9-1981).

mingsgraad gelijk aan IPX3 voor zover het materieel in een speciale behuizing is ondergebracht die een doeltreffende bescherming biedt tegen waterval.]

H	I	
---	---	--

Art. 94. Geleidende afgesloten ruimten.

Geleidende afgesloten ruimten zijn enge ruimten waarvan de wanden essentieel gevormd worden door metalen of zeer geleidende delen die met de aarde verbonden zijn. De mogelijkheden voor een persoon om het contact met deze wanden te verbreken zijn er beperkt. Zij worden gekenmerkt door volgende uitwendige invloedsfactoren:

- contact met de aardpotentiaal: BC4;
- aanwezigheid van water: AD1 tot AD8;
- elektrische toestand van het menselijk lichaam: BB1 tot BB3.

Alleen volgende beschermingsmaatregelen zijn toegelaten:

1. voor draagbaar materieel met uitzondering van verlichtingstoestellen

— hetzij voeding op zeer lage veiligheidsspanning met maximumwaarde U gelijk aan respectievelijk 25 of 12 volt wisselspanning, 36 of 18 volt gelijkspanning met rimpel en 60 of 30 volt gelijkspanning zonder rimpel naarmate de toestand van het menselijk lichaam gekenmerkt is door de uitwendige invloedsfactoren BB1 of BB2/BB3;

— hetzij een toestel van klasse II of een toestel van klasse I, indien een toestel van klasse II niet bestaat. Elk toestel moet dan afzonderlijk gevoed worden door een beschermingstransformator.

2. voor [draagbare verlichtingstoestellen en vaste toestellen die niet beschermd zijn] tegen mechanische invloeden: voeding op zeer lage veiligheidsspanning met een maximumwaarde U, bepaald in punt 1.

3. voor het vast materieel, met uitzondering van de verlichtingstoestellen die niet beschermd zijn tegen mechanisch invloeden: actieve maatregelen met automatische onderbreking van de voeding naargelang het systeem van de [verbindingen met de aarde] (artikels 80, 81 en 82) van zodra de contactspanning de waarde van de veiligheidsspanning overtreft. De waarde van de relatieve conventionele grensspanning moet in dit geval gelijk genomen worden aan U zoals hiervoor bepaald.

De voedingsinrichtingen voor de zeer lage veiligheidsspanning of de veiligheidstransformatoren moeten buiten de geleidende afgesloten ruimten geplaatst worden.

Indien het voor bepaald materieel, zoals bij voorbeeld meet- of controletoeestellen, nodig is te beschikken over een functionele [aardverbinding], moet een bijkomende equipotentiale verbinding, conform de schikkingen van artikel 73, aangelegd worden die alle massa's en alle vreemde geleidende delen met elkaar verbindt in de geleidende afgesloten ruimte.

Wanneer de aandrijfmotor zich buiten de geleidende afgesloten ruimte bevindt, mag gebruik gemaakt worden van andere beschermingsmaatregelen op voorwaarde dat het toestel aangedreven wordt via een soepele as of een andere krachtoverbrenging die voldoet aan het voorschrift van bijkomende isolatie (artikel 30.03).

De elektrische leidingen moeten een bijkomende isolatie hebben en geklasseerd zijn bij besluit, door [de Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben] en dit ieder voor wat hem betreft, als hebbende een veiligheid die gelijkwaardig is met deze van toestellen van de klasse II. Ze mogen geen enkel metalen buitenomhulsel hebben.

art. 94: uitvoering M.B. 6-7-1981 (B.S. 12-8-1981), zie blz. 293.

art. 94, lid 2, 2: [] gewzd. K.B. 2-9-1981, art. 1, 28 (B.S. 30-9-1981).

art. 94, lid 2, 3: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 4 (B.S. 17-2-2004).

art. 94, lid 4: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

art. 94, lid 6: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

H	I	T
---	---	---

Art. 95. Elektrische buiteninstallaties en werfinstallaties.

01. *Voorwaarden van uitwendige invloeden*

De elektrische buiteninstallaties en werfinstallaties, met uitzondering van deze op kaaïen en pieren, zijn gekenmerkt door volgende uitwendige invloedsfactoren:

- toestand van het menselijk lichaam: BB2;
- aanwezigheid van water AD2 tot AD4;
- contact met de aardpotentialaal: BC3.

02. *Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking door automatische onderbreking van de voeding*

Indien de bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking verzekerd wordt door een automatische onderbreking van de voeding moet de absolute conventionele grensspanning UL gelijk genomen worden aan 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel.

03. *Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking door zeer lage veiligheidsspanning*

Indien de bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking verzekerd wordt door zeer lage veiligheidsspanning, is de maximumwaarde van de spanning 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel.

04. *Elektrische snoeren*

De elektrische snoeren bezitten een vergrote mechanische weerstand en een bijkomende isolatie en zijn geklasseerd bij besluit, door [de Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben] en dit ieder voor wat hem betreft, als hebbende een veiligheid tegen elektrische schokken, gelijkwaardig aan deze van toestellen van de klasse II.

H	I	T
---	---	---

Art. 96. Voeding op laagspanning van kampeerwagens, kampeerauto's, ... of plezierboten.

Het elektrisch materieel dat kampeerwagens en kampeerauto's voedt op kampeerterreinen en plezierboten aan kaaïen en pieren, is gekenmerkt door volgende uitwendige invloeden:

- toestand van het menselijk lichaam: BB2;
- aanwezigheid van water: AD4 en AD5;
- contact met de aardpotentialaal: BC3.

[Elk aansluitingspunt van kampeerwagens, kampeerauto's, ... of plezierboten dient individueel te worden beschermd door een differentieelstroominrichting met grote gevoeligheid. De waarde van de conventionele grensspanning is 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel.]

Bovendien moet het aardingscontact van contactdozen verbonden worden met de [aardverbinding] van de massa's van de voedingsinstallatie.

art. 95: uitvoering M.B. 6-7-1981 (B.S. 12-8-1981), zie blz. 293.

art. 95, 04: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

art. 96, lid 2: verv. K.B. 25-11-1998, art. 7 (B.S. 9-3-1999).

art. 96, lid 3: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

	I	
--	---	--

Art. 97. Voeding van voertuigen of aanhangwagens voor wegvervoer, tijdens het stationeren, en foorinstallaties.

01. Voertuigen of aanhangwagens voor wegvervoer gevoed tijdens het stationeren

De voeding van de elektrische uitrusting, geplaatst op motorvoertuigen of aanhangwagens voor wegvervoer, moet gedurende het stationeren op één van volgende wijzen geschieden:

1. door een generator op het voertuig of de aanhangwagen zelf. Alle massa's van elektrische toestellen en machines moeten onderling verbonden zijn. De generator mag geen elektrische toestellen en machines buiten het voertuig of de aanhangwagen voeden tenzij de massa's van deze toestellen en machines elektrisch verbonden zijn met deze van het voertuig of de aanhangwagen;

2. door een openbaar verdeelnet door middel van een beschermingstransformator of door een motor-generatorgroep die gelijkwaardige veiligheidswaarborgen biedt;

3. rechtstreeks door een openbaar verdeelnet op voorwaarde dat het elektrisch materieel van het voertuig of de aanhangwagen beschermd is door een [automatische differentieelstroominrichting]¹ met grote, of zeer grote gevoeligheid. De massa's van het op het voertuig of de aanhangwagen geïnstalleerd elektrisch materieel zijn verbonden met een [aardverbinding]² waarvan de spreidingsweerstand niet groter is dan 800 ohm.

Bij gebruik van de voedingssystemen aangehaald in de punten 2 en 3 hiervoor, is de ingang van het voedingssnoer op het voertuig of de aanhangwagen zodanig uitgevoerd dat geen isolatiefout kan ontstaan waarbij het risico ontstaat dat de metalen massa van het voertuig of de aanhangwagen onder spanning komt, bijvoorbeeld door het gebruik van een ingang van isolerend materiaal rond de kabel geklemd of door het gebruik van een toestelcontactdoos.

02. Foor-installaties

In foor-installaties, welke ook de voedingswijze is, met uitzondering van zeer lage veiligheidsspanning, moeten de beschermingsgeleiders verbonden zijn met een [aardverbinding] waarvan de spreidingsweerstand niet groter is dan 500 ohm.

Alle stroombanen met uitzondering van deze gevoed op zeer lage veiligheidsspanning, moeten ten minste beschermd zijn door een [automatische differentieelstroominrichting] waarvan de aanspreekstroom niet groter is dan 100 mA of door een beschermingsinrichting tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking met een gelijkwaardige veiligheid.

art. 97, 01, lid 1: [¹ verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999); [² verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

art. 97, 02, lid 1: [] verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

art. 97, 02, lid 2: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

E. Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking bij hoogspanning

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 98 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 18 mei 2004 (zie K.B. 28-1-2004 tot wijziging van de artikelen 98 en 99, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 3).

H	I	T
---	---	---

Art. 98. [Het voorkomen van elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking bij hoogspanning.

01. Bepalingen

01.1. Begrippen met betrekking tot de bescherming tegen elektrische schokken in hoogspanning

Contactspanning t.o.v. de aarde « U_T »: deel van de aardpotentiaalstijging U_E die op een persoon kan aangebracht worden, wanneer de stroom door het menselijk lichaam tussen de handen en de voeten vloeit (horizontale afstand tussen voeten en aangeraakte massa van 1 m).

Toelaatbare contactspanning « U_{Tp} »: limietwaarde van de toegelaten contactspanning in functie van de foutstroomduur.

Deze limieten worden bepaald door de veiligheidscurve weergegeven in figuur 98.2 voor de installaties van transport en distributie van elektriciteit en voor de installaties die uitsluitend toegankelijk zijn voor BA4 of BA5 personen.

Ze worden bepaald door de veiligheidscurven van artikel 31.03 voor alle andere gevallen.

Stapspanning « U_S »: deel van de aardpotentiaal-stijging U_E die op een persoon met een staplengte van 1 m kan aangebracht worden wanneer de stroom door het menselijk lichaam van voet tot voet vloeit.

Gevaarlijke potentiaalverschillen: de gevaarlijke potentiaalverschillen zijn deze die contactspanningen groter dan de toegelaten waarde U_{Tp} kunnen veroorzaken.

01.2. Begrippen met betrekking tot aarding in hoogspanning

Lokale aardingsinstallatie: geheel met beperkte spreiding, bestaande uit één of meerdere met elkaar verbonden aardverbindingen, de bijbehorende aardgeleiders en de beschermingsgeleiders.

Globale aarding: aarding verwezenlijkt door middel van een samenstelling van lokale aardingsinstallaties die onderling galvanisch met elkaar verbonden zijn, met inbegrip van de eventuele kabels met aardingseffect.

Kabel met aardingseffect: blanke geleider of metalen deel van de mantel van een kabel, die door zijn contact met de aarde, zich gedraagt als een aardverbinding.

Aardpotentiaalstijging « U_E »: spanning aanwezig tussen een aardingsinstallatie en de neutrale (referentie) aarde als gevolg van een aardfoutstroom.

Aardbodempotentialspanning « U_{ϕ} »: spanning aanwezig tussen een punt van de aardbodem en de neutrale (referentie) aarde als gevolg van een foutstroom.

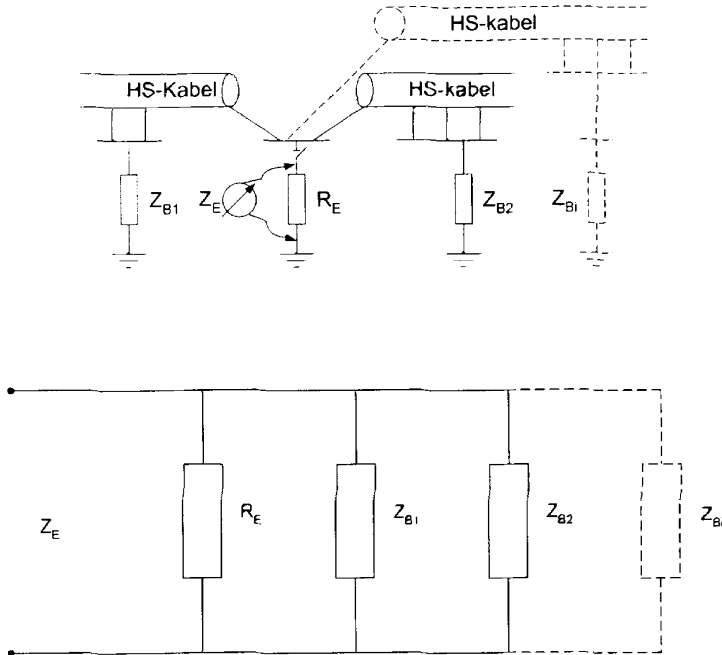
Neutrale zone of neutrale (referentie) aarde: deel van de aarde, buiten de beïnvloedingszone van een aardverbinding, waarin, tussen gelijk welke twee punten, geen waarneembaar potentiaalverschil kan voorkomen ten gevolge van een aardfoutstroom.

art. 98: verv. K.B. 28-1-2004, art. 2 (B.S. 18-2-2004).

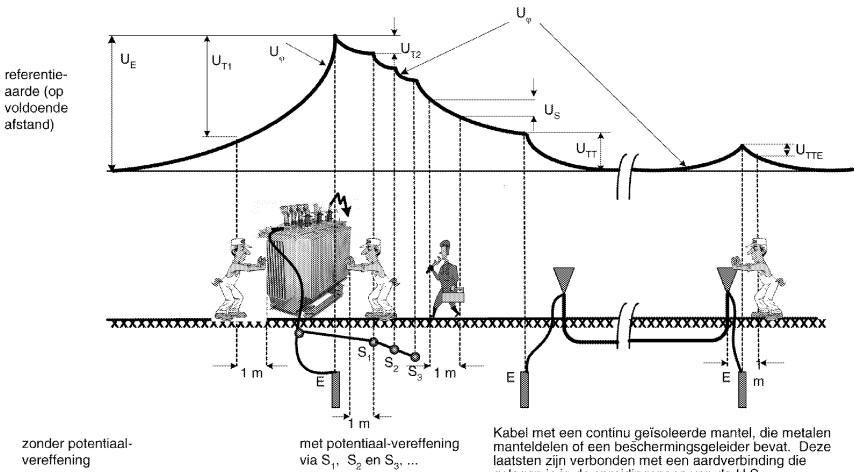
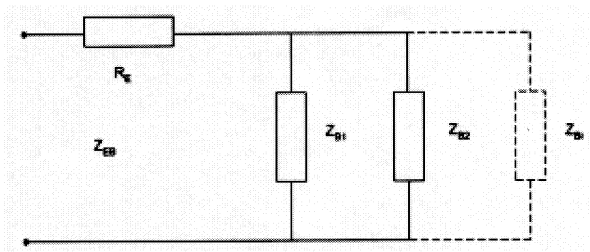
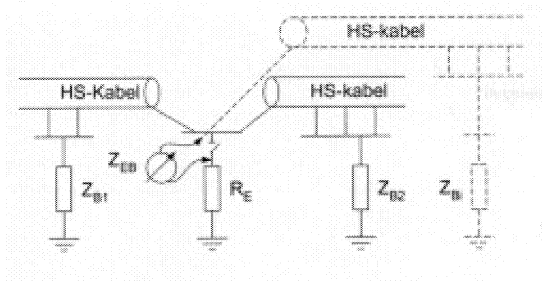
Spreidingszone (van een aardverbinding): zone gelegen omheen de aardverbinding en buiten de neutrale zone.

Aardingsweerstand « R_E » (aardverspreidingsweerstand van een aardverbinding): weerstand tussen de aardverbinding en de referentieaarde.

Aardingsimpedantie « Z_E »: impedantie tussen de aardingsinstallatie eventueel verbonden met andere aardingsinstallaties, en de referentieaarde.



Lusimpedantie van een aardverbinding « Z_{EB} »: impedantie van de kring gevormd door de weerstand « R_E » van de aardverbinding in serie met de impedantie « Z_B » van alle andere terugwegen naar de aarde.



zonder potentiaal-vereffening

met potentiaal-vereffening via S_1 , S_2 en S_3 , ...

Kabel met een continu geïsoleerde mantel, die metalen manteldelen of een beschermingsgeleider bevat. Deze laatste zijn verbonden met een aardverbinding die gelegen is in de spreidingszone van de H.S. aardverbinding en zijn al dan niet geaard aan het andere uiteinde.

Overgebrachte contactspanning « U_{TT} »: waarde van de contactspanning overgebracht door de metalen delen van de mantel van een kabel of door een beschermingsgeleider, als deze niet geaard zijn op het afgelegen uiteinde.

Overgebrachte contactspanning « U_{TTE} »: waarde van de contactspanning overgebracht door de metalen delen van de mantel van een kabel of door een beschermingsgeleider, als deze ook geaard is op het afgelegen uiteinde.

E: aardverbinding

$S_1, S_2 S_3$: bijkomende aardverbindingen die toelaten de potentiaalverschillen te beperken (vb. Aardverbindingen in lus verbonden met de aardverbinding E)

U_E : aardpotentiaalstijging

U_S : stapspanning

U_T : contactspanning

U_ϕ : aardbodemspinning

Voorbeeld van verandering van aardbodemspinning en van spanningen bij het vloeien van stroom in de aardverbindingen.

02. *Algemene principes*

De bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking moet in hoogspanningsinstallaties worden verzekerd door:

1) het beperken van de kans dat een fout optreedt die het ontstaan van gevaarlijke contactspanningen tot gevolg kan hebben.

Om dit te bereiken dient men er zich van te verzekeren dat:

— het elektrisch materieel op een zodanige wijze is ontworpen, vervaardigd, gekozen en geïnstalleerd dat het veilig gebruikt kan worden;

— het elektrisch materieel gebruikt wordt in overeenstemming met zijn bestemming;

— het elektrisch materieel op een gepaste wijze wordt onderhouden.

2) het verbinden van alle massa's van de elektrische hoogspanningsinstallatie met een aardverbinding;

3) het nemen van bijkomende beschermingsmaatregelen, naargelang het geval:

— door toepassing van passieve beschermingsmaatregelen, en/of,

— door toepassing van actieve beschermingsmaatregelen.

Indien verschillende beschermingsmaatregelen gelijktijdig worden toegepast, mogen ze elkaar niet teniet doen noch nadelig beïnvloeden.

03. *Aardingsinstallatie*

03.1. Basisvereisten

De kenmerken van de aardingsinstallatie worden zodanig bepaald dat de volgende doelstellingen bereikt worden:

1) weerstand bieden aan de te verwachten mechanische en chemische invloeden;

2) weerstand bieden aan de thermische uitwerking van de maximum te verwachten foutstroom;

3) de beschadiging verhinderen van goederen en materieel;

4) de veiligheid van personen waarborgen, rekening houdend met de spanning die kan verschijnen bij de stroomdoorgang van de maximum te verwachten foutstroom doorheen de aardingsinstallatie, rekening houdend met de passieve en actieve beschermingsmaatregelen.

03.1.1. Weerstand t.o.v. de mechanische en chemische invloeden

De samenstellende elementen van de aardingsinstallatie zijn vervaardigd uit materialen die een voldoende weerstand bieden tegen corrosieverschijnselen (chemische of biologische aantasting, oxidatie, elektrolytische corrosie, enz...).

Bovendien bieden zij de nodige weerstand aan de mechanische belastingen waaraan ze kunnen worden onderworpen zowel tijdens hun plaatsing als tijdens hun normale werkingsomstandigheden.

03.1.2. Weerstand t.o.v. de thermische uitwerking door foutstromen

De na te leven doorsneden van de geleiders die de elementen van de aardingsinstallatie vormen zijn een functie van de maximum te verwachten foutstroom.

Wanneer de foutstroom zich verdeelt over een geheel van aardelektroden mag voor het bepalen van de afmetingen van iedere aardelektrode rekening worden gehouden met deze stroomverdeling.

Voor de berekening van de thermische vastheid van de aardingsinstallatie wordt rekening gehouden met de waarde en de duur van de foutstroom. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen een duur kleiner dan of gelijk aan 5 seconden (adiabatische opwarming) en een duur groter dan 5 seconden (geen adiabatische opwarming).

Voor een duur kleiner dan of gelijk aan 5 seconden wordt de minimale doorsnede bepaald met behulp van de formule:

$$S \geq \frac{I}{k} \sqrt{\frac{t}{\ln \frac{\Theta_f + \beta}{\Theta_i + \beta}}}$$

met:

S: doorsnede in mm²

I: effectieve waarde van de fase/aarde foutstroom in A

t: duur van de foutstroom in seconden

k: constante bij 20 graden Celsius afhankelijk van de aard van het stroomvoerend materiaal.

De waarden van deze constante overeenstemmend met de meest gebruikte materialen zijn aangeduid in de tabel 98.2.

β : omgekeerde waarde van de temperatuurscoëfficiënt (α) van de resistiviteit van het materiaal in functie van de temperatuur van het materiaal in graden Celsius zoals aangeduid in tabel 98.2.

Θ_i : begintemperatuur in °C in normale omgevingsomstandigheden.

Θ_f : maximum toegelaten temperatuur in °C na het afvloeien van de foutstroom aangeduid in tabel 98.3.

Voor een duur groter dan 5 seconden wordt de minimale doorsnede bepaald met behulp van één van de grafieken van de figuren 98.1a en 98.1b. De rechten 1, 2 en 4 hebben betrekking op een eindtemperatuur van 300 °C. De rechte 3 heeft betrekking op een eindtemperatuur van 150 °C. Wanneer de na te leven eindtemperatuur verschillend is van 300 °C dient de correctiefactor, bepaald in tabel 98.4, te worden toegepast op de uit de grafiek van de figuren 98.1a en 98.1b afgelezen stroomsterkte.

De waarden van de figuren 98.1a en 98.1b en van tabel 98.4 gelden niet voor mechanisch belaste geleiders; voor laatstvermelde worden ze bepaald door berekening.

03.2. Verwezenlijking van de aardverbindingen

03.2.1. Algemeenheden

Een aardverbinding kan worden verwezenlijkt door een of meerdere horizontale, verticale of schuine aardelektroden aan te brengen in de aardbodem.

De horizontaal aangebrachte aardelektroden bevinden zich op een diepte van minimum 0,6 m onder het aardoppervlak.

Voor wat betreft de verticaal of schuin aangebrachte aardelektroden, wordt alleen het nuttig gedeelte in rekening genomen. Ze zijn aangebracht op een onderlinge afstand die minimum gelijk is aan hun lengte.

Wanneer verschillende materialen die galvanische koppels kunnen vormen met elkaar moeten worden verbonden dienen deze materialen op de plaats van hun verbinding(en), te worden beschermd door duurzame middelen tegen het contact met de elektrolyten uit hun omgeving.

De aardverbinding mag met geen enkel in de aarde aangebracht vreemd metaal deel in contact zijn.

03.2.2. Kenmerken

a. Materiaalkeuze en minimale afmetingen

Uitgezonderd voor de bijzondere gevallen vermeld in b.6)1, zijn de aardelektroden vervaardigd uit een materiaal dat vermeld is in de tabel 98.1.

Hun minimale afmetingen, in functie van het materiaal en het type elektrode, voldoen aan de waarden vermeld in dezelfde tabel.

b. Uitvoering

De aardverbinding wordt verwezenlijkt volgens een van de hierna vermelde uitvoeringswijzen of een combinatie ervan:

b.1) Ofwel een aardingslus met een lengte van minstens 8 m in contact met de grond en in een sleuf geplaatst. Indien de hoogspanningsinstallatie zich in een gebouw bevindt, wordt de lus onder de buitenwanden van het gebouw geplaatst.

De beide uiteinden van de lus worden aangesloten op een aardingsonderbreker opgesteld op een veilig bereikbare plaats;

b.2) Ofwel ten minste vier aardingsstaven met een nuttige lengte van minimum 1,5 m, verticaal of schuin naar buiten ingedreven (max. 45° t.o.v. de verticale) aan de buitenkant van de constructie en regelmatig over de omtrek van deze constructie verdeeld. Deze staven worden onderling verbonden door middel van een aardingslus waarvan beide uiteinden aangesloten worden op een aardingsonderbreker, opgesteld op een veilig bereikbare plaats;

b.3) Ofwel een diepte-aardelektrode, met een ingedreven lengte van minimum 6 m. Deze aardelektrode wordt aangesloten door middel van een aardgeleider op een aardingsonderbreker opgesteld op een veilig bereikbare plaats;

b.4) Ofwel een horizontale aardelektrode met een nuttige lengte van minstens 8 m. Deze aardelektrode wordt aangesloten door middel van een aardgeleider op een aardingsonderbreker opgesteld op een veilig bereikbare plaats;

b.5) Ofwel een gemaasd net met een oppervlakte groter dan 200 m² en samengesteld uit ten minste 9 mazen. Deze mazen hebben zijden van maximum 10 m en worden bij voorkeur geplaatst onder de zone ingenomen door de hoogspanningsinstallatie.

Aardingsonderbrekers zijn in dit geval niet vereist, maar de meting van de initiële waarde van de aardingsweerstand moet (zoals voorzien in c.2) mogelijk gemaakt worden vóór de indienstname.

b.6) Bijzonder geval

1. De aardverbinding van de elektrische installaties van de spoorwegen langsheen de spoorlijnen en waarvan de nominale spanning 1.100 volt wisselspanning niet overschrijdt, mag samengesteld zijn uit een geheel van onderling elektrisch verbonden stalen palen ingegoten in een betonmassief dat in direct contact is met de aarde voorzover dat:

— het contactoppervlak tussen paal en beton, gelegen minstens 30 cm onder het maaiveld, minstens 5.000 cm² bedraagt per paal;

— het aantal palen minstens 30 bedraagt;

— de minimum afstand tussen 2 palen 10 m bedraagt.

2. De aardverbinding van de elektrische installaties, die vallen onder de voorschriften van artikel 88 van onderhavig reglement, mag samengesteld zijn uit heipalen van gewapend beton dat in direct contact is met de aarde, voorzover dat:

— het aantal heipalen minstens 4 bedraagt;

— de nuttige lengte ten minste 10 m bedraagt;

— de afstand tussen deze 4 palen ten minste 6 m bedraagt;

— de diameter van de heipalen ten minste 35 cm bedraagt;

— de bewapening van de verschillende heipalen onderling elektrisch verbonden zijn.

Aardingsonderbrekers zijn in dit geval niet vereist, maar de meting van de initiële waarde van de aardingsweerstand moet (zoals voorzien in c.2) mogelijk gemaakt worden vóór het gieten van de betonplaat.

c. Aardingsweerstand

c.1) Maximale waarde

Behalve in de hieronder vermelde gevallen is de waarde van de aardingsweerstand (R_E) van de aardverbinding kleiner dan of gelijk aan 10Ω .

Wanneer de installatie verbonden is aan een globale aarding is deze limiet 15Ω .

Wanneer de soortelijke weerstand van de grond groter is dan $150 \Omega\text{m}$, worden voorvermelde limieten bepaald door de onderstaande formule:

$$15 \frac{\rho_E (\Omega\text{m})}{150 (\Omega\text{m})} \Omega$$

met ρ_E de lokale soortelijke weerstand van de grond op 1 m diepte.

Bijzonder geval:

In het geval b.6)1. van paragraaf 03.2.2 gelden deze waarden niet, nochtans moet de aardingsimpedantie Z_E kleiner zijn dan 1Ω .

c.2) Initiële waarde

De waarde van de aardingsweerstand (R_E) van de aardverbinding wordt gemeten vóór de indienststelling. Deze wordt de «initiële waarde van de aardingsweerstand» genoemd.

d. Bijzondere gevallen

d.1) De aardverbinding bestemd voor het aarden van de ongenaakbare metalen delen geplaatst op niet-metalen steunen van hoogspanningslijnen en die geen toestellen voor spanningstransformatie of geen schakeltoestellen bevatten, wordt uitgevoerd volgens b.2). De eisen gesteld inzake de maximale waarde van de aardingsweerstand, zoals bepaald in c.1), zijn niet van toepassing in dit geval.

d.2) Het plaatsen van een aardingsonderbreker is niet vereist bij de aarding van steunen van HS-lijnen op dewelke geen toestellen voor spanningstransformatie of geen schakeltoestellen zijn geplaatst.

03.2.3. Globale aarding

a. Algemeen principe

De globale aarding maakt het mogelijk de potentiaalstijgingen van de lokale aarding te beperken door een betere spreiding van de aardfoutstroom.

De globale aarding wordt bekomen door:

- hetzij een voldoende lengte aan kabels met aardingseffect;
- hetzij een voldoende aantal via beschermingsgeleiders met elkaar verbonden lokale hoogspanningsaardingsinstallaties;
- hetzij een combinatie van beide voorvermelde mogelijkheden.

b. Voorwaarden waaraan een globale aarding moet voldoen

Een globale aarding moet voldoen aan een van de voorwaarden b.1) of b.2) of b.3), hierna vermeld:

b.1) — de lokale HS-aardingsinstallaties worden verbonden met de kabels met aardingseffect;

— de som van de lengten van deze kabels bedraagt ten minste 1 km, de gemeenschappelijke trajecten tellen slechts eenmaal;

b.2) ten minste 20 lokale HS-aardingsinstallaties zijn gekoppeld;

b.3) combinatie van de voorwaarden b.1) en b.2) waarbij aangenomen wordt dat één lokale aardingsinstallatie gelijkwaardig is aan 50 m kabel met aardingseffect.

De kabels met aardingseffect moeten niet noodzakelijk een doorlopend geheel vormen maar mogen onderling worden verbonden door de beschermingsgeleiders van andere kabeltypes of van bovengrondse lijnen. De gemiddelde lengte (L) van deze beschermingsgeleiders die dienen om de lokale aardingsinstallaties en/of stukken kabel met aardingseffect onderling te verbinden moeten beantwoorden aan de volgende formule:

$$L \leq 500 \frac{S_m}{16 \text{ mm}^2} (\text{m})$$

S_m = gewogen gemiddelde van de doorsnede volgens de lengte van de beschermingsgeleiders van de verbindingskabels en uitgedrukt in mm^2 doorsnede gelijkwaardig koper.

Indien de onderlinge koppeling verscheidene kabels in parallel omvat, zal daarmee rekening worden gehouden bij de berekening van S_m .

De elektrische continuïteit van de metalen delen van de mantels en van de beschermingsgeleiders wordt verzekerd ter hoogte van de verbindingen, van de schakelposten, van de omvormposten en van de steunen.

c. Gebruik van de globale aarding van het distributienet

Op aanvraag van de uitbater van een hoogspanningsinstallatie die geen deel uitmaakt van het openbaar hoogspanningsverdeelnet, zal de uitbater van het openbaar hoogspanningsverdeelnet van dit net schriftelijk bevestigen dat de betrokken installatie al dan niet zal geïntegreerd worden in een net met globale aarding.

03.3. Controle van de aardingsinstallaties

03.3.1. Algemeenheden

De controle van de aardingsinstallaties beoogt het nazicht van:

- de integriteit van de lokale aardingsinstallatie;
- de continuïteit van de aarding.

De controle gebeurt door het meten van één of meerdere van de volgende grootheden:

- de aardingsweerstand R_E
- de lusimpedantie Z_{EB}
- de aardingsimpedantie Z_E

Opmerkingen:

De lusimpedantie Z_{EB} van een aardverbinding is een raming van de aardingsweerstand R_E van de aardverbinding in de mate dat de impedantie van het geheel van de andere aardverbindingen van het net, gezien vanaf het meetpunt, een waarde vertoont die veel kleiner is.

De meting van de lusimpedantie is ook een test van de lokale continuïteit van de verbindingen tussen aarding.

2. De aardingsimpedantie Z_E van de installatie is de hoofdparameter die de actieve bescherming tegen elektrische schokken waarborgt. Ze kan gemeten worden met dezelfde methode als degene die gebruikt werd om de initiële waarde van R_E te meten.

3. Al de impedantiewaarden worden uitgedrukt als modulus.

03.3.2. Gelijkvormigheidscontrole vóór de indienststelling

De controle gebeurt door het meten van de aardingsweerstand R_E .

De meting van R_E is niet van toepassing in het geval van niet-metalen steunen van hoogspanningslijnen waarop geen toestellen voor spanningstransformatie of geen schakeltoestellen geïnstalleerd zijn.

03.3.3. Periodieke controle

Bij de eerste periodieke controle wordt de aardingsimpedantie Z_E gemeten. Het resultaat van de meting voldoet als Z_E lager blijft dan de toegelaten maximale waarde van R_E .

Indien de waarde van Z_E kleiner is dan 1Ω en voorzover er een verbinding bestaat met andere aardingsinstallaties, dan dient tijdens de volgende controlebezoeken een controlemeting van de lusimpedantie Z_{EB} te gebeuren. Deze meting mag worden uitgevoerd met een al of niet losgekoppelde aardgeleider.

De waarde Z_{EB} moet groter zijn dan Z_E en kleiner dan de grootste van de twee limieten: initiële waarde van $R_E + \Omega$

of

initiële waarde van $R_E + 50 \%$.

In geval van overschrijding dient R_E opnieuw te worden gemeten en de continuïteit van de aardingsinstallatie nagegaan te worden door het meten van Z_{EB} .

Indien de waarde van Z_E groter is dan of gelijk is aan Ω dan dient R_E gemeten te worden.

Tijdens de volgende controlebezoeken wordt de procedure hernomen.

De meting van R_E en van Z_{EB} is niet van toepassing in het geval van steunen van luchtlijnen. Alleen Z_E wordt gemeten tijdens de periodieke controles.

De meting van R_E , Z_{EB} , Z_E is niet van toepassing in het geval van niet-metalen steunen van hoogspanningslijnen waarop geen toestellen voor spanningstransformatie of geen schakeltoestellen geïnstalleerd zijn.

04. *Passieve bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking bij hoogspanning*

04.1. Algemeenheden

Passieve maatregelen zijn maatregelen die niet steunen op de onderbreking van de voeding en zijn beperkt tot alleenstaande elektrische machines en toestellen of lokale elektrische uitrustingen, met als doel de gelijktijdige aanraking onmogelijk te maken van delen waartussen, bij een fout in de hoogspanningsinstallatie, de contactspanning een gevaarlijke waarde kan bereiken.

Deze bescherming bestaat uit het nemen van volgende maatregelen, hetzij afzonderlijk, hetzij in combinatie:

- 1) het omhullen van de massa's van de installaties op lage en zeer lage spanning alsmede van de vreemde geleidende delen;
- 2) het isoleren van de massa's van de installaties op lage en zeer lage spanning alsmede van de vreemde geleidende delen;
- 3) het verwijderen van de massa's van de installaties op lage en zeer lage spanning alsmede van de vreemde geleidende delen;
- 4) het afschermen van de massa's van de installaties op lage en zeer lage spanning alsmede van de vreemde geleidende delen;
- 5) het verwezenlijken van een gearde potentiaalvereffeningszone.

Onverminderd de hiervoor vermelde beschermingsmaatregelen moeten de massa's van het hoogspanningsmaterieel plaatselijk geaard zijn.

04.2. Omhulling van de massa's van installaties op lage en zeer lage spanning alsmede van de vreemde geleidende delen t.o.v. de hoogspanningsmassa's

De omhulling van de massa's, alsmede van de vreemde geleidende delen, wordt als doeltreffend beschouwd indien binnen het genaakbaarheidsgebaarit:

- 1) de omhulling van de massa's en vreemde geleidende delen derwijze is uitgevoerd dat het doorslagniveau beantwoordt aan de te verwachten contactspanning die maximaal $U_E/2$ bedraagt;
- 2) de omhulling degelijk bevestigd is en weerstaat aan de invloeden waaraan zij kan worden blootgesteld.

04.3. Isolatie van de massa's van installaties op lage en zeer lage spanning alsmede van de vreemde geleidende delen t.o.v. de hoogspanningsmassa's of vice-versa

De isolatie van de massa's, alsmede van vreemde geleidende delen, wordt als doeltreffend beschouwd indien binnen het genaakbaarheidsgebaarit:

- 1) het isoleren van de massa's, alsmede van vreemde geleidende delen of het geïsoleerd opstellen van vreemde geleidende delen, derwijze uitgevoerd is dat het isolatieniveau beantwoordt aan de te verwachten contactspanning die maximaal $U_E/2$ bedraagt;
- 2) de gebruikte isolatiemiddelen degelijk bevestigd zijn en weerstaan aan de krachten waaraan zij kunnen worden blootgesteld.

04.4. Verwijdering van de massa's van installaties op lage en zeer lage spanning alsmede van de vreemde geleidende delen t.o.v. de hoogspanningsmassa's

De verwijdering van de massa's van installaties op lage en zeer lage spanning alsmede de vreemde geleidende delen t.o.v. hoogspanningsmassa's wordt beschouwd als doeltreffend wanneer het onmogelijk is voor personen om onder normale bedrijfsomstandigheden gelijktijdig in aanraking te kunnen komen met een hoogspanningsmassa enerzijds en een massa van een installatie op een andere spanning en/of een vreemd geleidend deel anderzijds.

Deze verwijdering wordt als voldoende beschouwd wanneer de verticale en de horizontale afstand ten minste 2,5 m bedraagt.

In de ruimten van de elektrische dienst mag de horizontale afstand herleid worden tot 1,25 m.

04.5. Afscherming van de massa's van installaties op lage en zeer lage spanning alsmede van de vreemde geleidende delen t.o.v. de hoogspanningsmassa's d.m.v. hindernissen

De hindernissen gebruikt als afscherming van de massa's van installaties op lage en zeer lage spanning alsmede de vreemde geleidende delen t.o.v. hoogspanningsmassa's worden als doeltreffend beschouwd indien binnen het genaakbaarheidsgebarit:

1) de te overbruggen afstand tussen de hoogspanningsmassa's enerzijds en de massa's van installaties op lage en zeer lage spanning alsmede van de vreemde geleidende delen anderzijds ten minste 2,5 m bedraagt

en

2) de hoogte van de bovenkant van de hindernis ten minste 1,25 m bedraagt.

In de ruimten van de elektriciteitsdienst mag de te overbruggen horizontale afstand herleid worden tot 1,25 m.

De hindernissen moeten zijn opgebouwd uit niet geleidend materiaal, degelijk zijn bevestigd en weerstaan aan de krachten waaraan zij kunnen worden blootgesteld.

04.6. Verwezenlijking van een geaarde potentiaalvereffeningszone

Alle massa's en de hiermee gelijktijdig genaakbare vreemde geleidende delen moeten galvanisch met een lokale aardingsinstallatie verbonden zijn, zodat bij een fout in de hoogspanningsinstallatie, het ontstaan van potentiaalverschillen groter dan deze bepaald door de veiligheidscurve hernomen in figuur 98.2, uitgesloten is. Geleidende delen die geen aanleiding kunnen geven tot een gevaarlijk potentiaalverschil moeten niet geaard worden (ingemeste metalen deur of metalen verluchtingsroosters, ...).

Hier toe dienen de volgende maatregelen te worden getroffen:

1) het verwezenlijken van een geaarde potentiaalvereffeningszone d.m.v. een onder de installatie aangebracht gemaasd net.

Dit gemaasd net waarvan de afmetingen ten minste dezelfde zijn als deze van de installatie, is gevormd door:

— hetzij de bewapening van de funderingsplaat, op voorwaarde dat de bewapeningsmatten ten minste op twee plaatsen met de naburige matten zijn verbonden en het geheel door middel van ten minste twee eventueel loskoppelbare verbindingen met de lokale aardingsinstallatie is verbonden;

— hetzij een metalen traliewerk waarvan de afmetingen van de mazen maximaal 10 m bedragen.

2) het beheersen van de potentiaalgradiënt aan de rand van de zone. Dit kan onder meer gebeuren door het ingraven van één of meerdere aardingslussen omheen de rand van de zone. Deze aardingslussen mogen aangevuld worden met aardingsstaven onder een hoek in de grond gedreven. Indien de beheersing van de potentiaalgradiënt niet kan gewaarborgd worden dienen bijkomende passieve maatregelen genomen te worden zoals bijvoorbeeld een niet-geleidende bodembedekking of het plaatsen van geïsoleerde omheiningen.

05. Actieve bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking bij hoogspanning met automatische onderbreking van de voeding

05.1. Algemeenheden

Deze beschermingsmaatregel heeft tot doel om bij een fout in de hoogspanningsinstallatie, door het onderbreken van de voeding, de tijdsduur van gevaarlijke contactspanningen te beperken.

De toepassing van deze maatregel vergt:

1) het lokaal aarden van de hoogspanningsmassa's.

2) het aanwenden van stroomonderbrekingstoestellen met een werkingskarakteristiek zodanig dat er geen gevaarlijke potentiaalverschillen optreden rekening houdend met de waarde van de impedanties van de foutlussen en met de kenmerken van het netstelsel.

Aan deze vereiste wordt geacht te zijn voldaan wanneer één van de hierna vermelde voorwaarden vervuld is:

a) voor de installaties van transport en distributie van elektriciteit en voor de installaties die uitsluitend toegankelijk zijn voor BA4 of BA5 personen, de hoogspanningsmassa's zijn aangesloten op een globale aarding en de duur van de fout beperkt is tot 5 seconden

of

b) de aardpotentiaalstijging U_E (berekend of gemeten) blijft beperkt tot de toelaatbare contactspanning U_{Tp} .

$$U_E \leq U_{Tp}$$

Wanneer de hoogspanningsmassa's zich in de onmiddellijke nabijheid (horizontale afstand < 5 m) van hun aardverbinding bevinden, mag de aardpotentiaalstijging maximaal tweemaal de toelaatbare contactspanning bedragen.

Voor de bepaling van de aardpotentiaalstijging en de contactspanning van een installatie mogen alle aardverbindingen die deel uitmaken van de aardingsinstallatie in rekening worden gebracht.

De spanning U_E kan benaderend bepaald worden door de formule $U_E < I_F Z_E$

waarin:

I_F : te verwachten foutstroom fase-aarde (A) op de plaats van de installatie

Z_E : aardingsimpedantie Ω

Bij het bepalen van de toelaatbare contactspanning mogen toegevoegde weerstanden (schoei- of bodemoppervlak met hoge elektrische doorgangsweerstand) in aanmerking genomen worden.

In dit geval wordt de toelaatbare contactspanning gedefinieerd door de volgende formule:

$$U_{STp} = U_{Tp} + (R_{a1} + R_{a2}) \times I_B$$

$$\text{met } I_B = \frac{U_{Tp}}{Z_B}$$

waarin:

U_{STp} : toelaatbare contactspanning (V) tussen handen en aarde rekening houdend met de weerstand van het schoeisel en de aardbodembedekking

Z_B : impedantie van het menselijk lichaam Ω

I_B : lichaamsstroomsterkte (A)

R_{a1} : weerstand van het schoeisel Ω

R_{a2} : oppervlakteweerstand van de bodem Ω

05.2. Kenmerken van het netstelsel

Bedoelde beschermingsinrichtingen vereisen de coördinatie tussen:

1) de kenmerken van het netstelsel

en

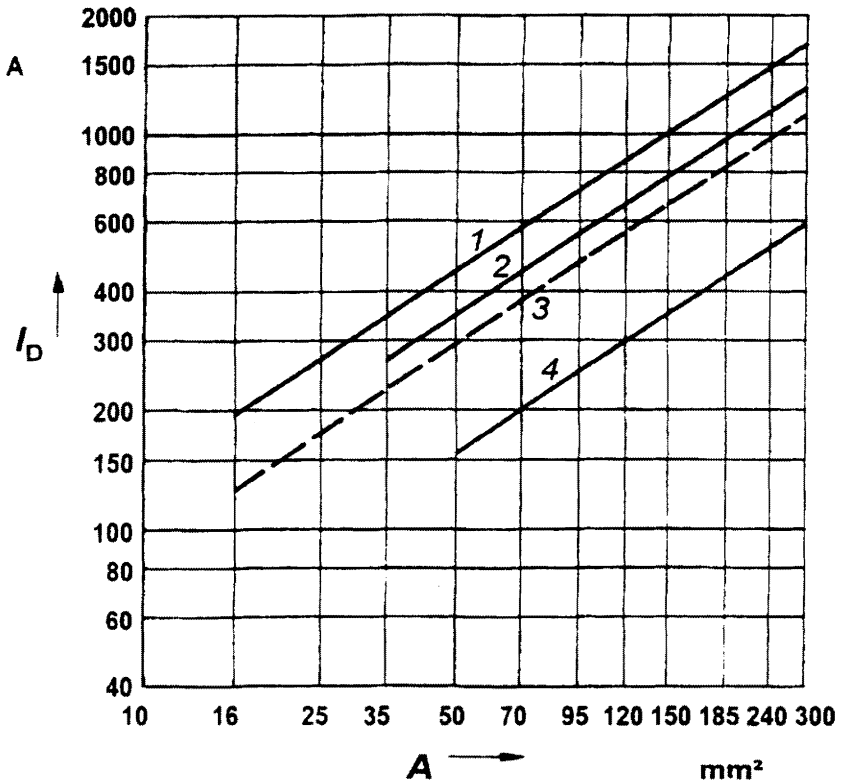
2) de werkingskarakteristieken van de onderbrekingsinrichtingen.

De uitbater van het hoogspanningsnet bepaalt het type-schema van zijn netstelsel. Op aanvraag van de installateur verleent de uitbater van het hoogspanningsnet hem de kenmerken van het netstelsel.

06. Toepassing van de beschermingsmaatregelen tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking bij hoogspanning

Wanneer er niet aan de in punt 5 gemelde voorwaarden wordt voldaan dienen bijkomende passieve beschermingsmaatregelen te worden toegepast.

Wanneer gepaste maatregelen zijn getroffen om de beveiliging tegen de contactspanningen te verzekeren, wordt geacht dat de beveiliging tegen de stapspanningen ook is verzekerd.



Figuur 98.1a

Stroom I_D voor de aardgeleiders met ronde doorsnede in functie van hun doorsnede (A in mm^2)

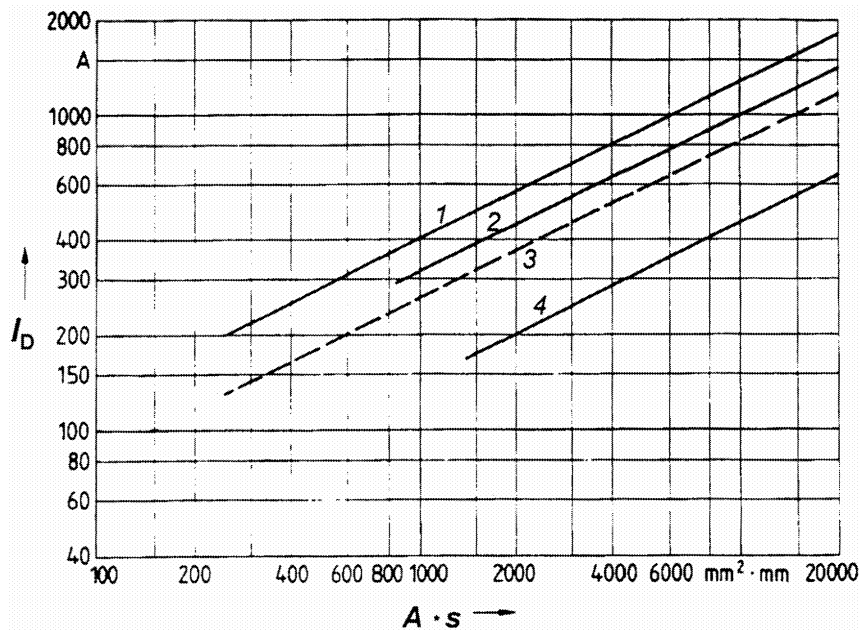
De rechten 1, 2 en 4 zijn van toepassing bij een eindtemperatuur van 300 °C; de rechte 3 voor een eindtemperatuur van 150 °C.

Rechte 1: koper, blank of met zinkbedekking

Rechte 2: aluminium

Rechte 3: koper, vertind of met loden mantel

Rechte 4: gegalvaniseerd staal



Figuur 98.1b

Stroom I_D voor de aardgeleiders met rechthoekige doorsnede in functie van het product van de doorsnede en de omtrek ($A \times s$)

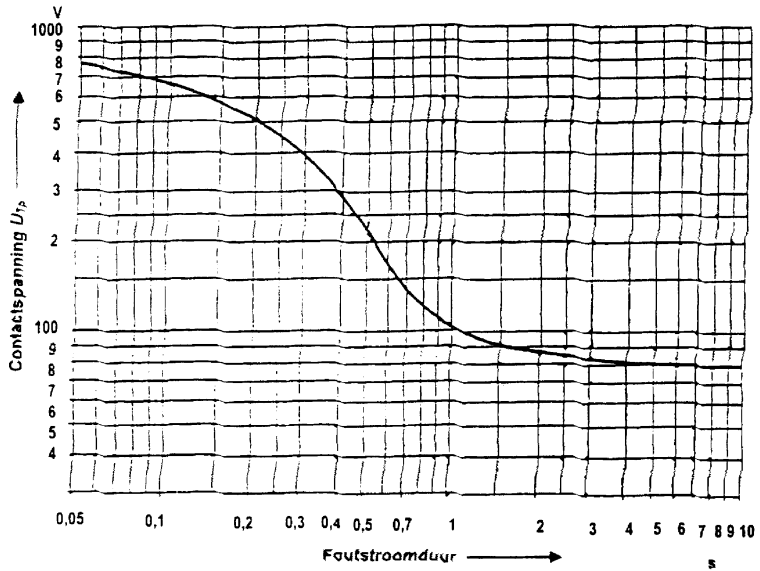
De rechte 1, 2 en 4 zijn van toepassing bij een eindtemperatuur van 300 °C; de rechte 3 voor een eindtemperatuur van 150 °C.

Rechte 1: koper, blank of met zinkbedekking

Rechte 2: aluminium

Rechte 3: koper, vertind of met loden mantel

Rechte 4: gegalvaniseerd staal



Figuur 98.2

Toelaatbare contactspanning U_{Tp} in functie van de foutstroomduur

Nota 1: deze curve betreft aardingsfouten in hoogspanningsinstallaties

Nota 2: indien de stroomdoorgangstijd groter is dan 10 s kan een waarde van 75 V worden gebruikt voor U_{Tp}

Tabel 98.1

Minimum afmetingen van de aardelektroden in functie van de gebruikte materialen m.b.t. hun weerstand tegen de mechanische en corrosieve invloeden.

Materiaal	Type Aardelektrode	Minimale afmetingen				
		Kern			Bedecking/Mantel	
		Diameter [mm]	Doorsnede [mm ²]	Dikte [mm]	Individuele waarde [µm]	Gemiddelde waarde in [µm]
STAAL						
Thermisch gegalvaniseerd	Banden (2)		90	3	63	70
	Profielvormig		90	3	63	70
	Buizen	25		2	47	55
	Ronde staven	16			63	50
	Ronde draden	10				50
Met loden mantel	Ronde draden	8			1.000	
Met geëxtrudeerde koperen mantel	Ronde staven	15			2.000	
Met elektrolytisch aangebrachte mantel	Ronde staven	14,2			90	100
KOPER						
Blank	Banden (2)		50	2		
	Ronde draden		25			
	Getwijnde kabels	1,8 (1)	25			
	Buizen	20		2		
Vertind	Getwijnde kabels	1,8 (1)	25		1	5
Gegalvaniseerd	Banden		50	2	20	40
Met loden mantel	Getwijnde kabels	1,8 (1)	25		1.000	
	Ronde draden		25		2.000	

(1) Waarde voor iedere draad.

(2) Banden, gelamineerd of uitgesneden, met afgeronde hoeken.

Tabel 98.2

Materiaal	β [°C]	$\frac{k}{A\sqrt{s}}$ [mm ²]
Koper	234,5	226
Aluminium	228	148
Staal	202	78
Aluminiumlegering	258	149

Tabel 98.3

Materiaal		Aanvangs- temperatuur Θ_i [°C]	Eind- temperatuur Θ_f [°C]
Mechanisch niet belaste dra- den	Blank koper	20	300
	Blank gegalvaniseerd koper	20	300
	Blank aluminium	20	300
	Blank gegalvaniseerd staal	20	300
Luchtlijnen	Blank koper	20	170
	Aluminium legering	20	170
	Aluminium — Staal	20	150
	Aluminiumlegering — Staal	20	150
Blank vertind koper		20	150
Koper met een loden mantel		20	150
Voormelde materialen met een mantel uit:			
Polyvinylchloride (PVC)		20	160
Rubber		20	220
Vernet Polyethyleen (VPE)		20	250
Ethyleen — Propyleen Rubber (EPR)		20	250
Silicone Rubber (SIR)		20	350

Tabel 98.4

Eindtemperatuur Θ_f [°C]	Correctiefactor
400	1,2
350	1,1
300	1
250	0,9
200	0,8
150	0,7
100	0,6]

BELANGRIJKE OPMERKING

De bepalingen van artikel 99 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 18 mei 2004 (zie K.B. 28-1-2004 tot wijziging van de artikelen 98 en 99 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 3 — B.S. 18-2-2004).

H	I	T
---	---	---

Art. 99. [Het voorkomen van elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking ten gevolge van potentiaalverspreiding.

01. *Algemeenheden*

Maatregelen moeten genomen worden om te vermijden dat, ten gevolge van een isolatiefout in een hoogspanningsinstallatie, de potentiaalverspreiding via actieve geleiders, via de aardingsinstallatie of via aan de installatie verbonden vreemde geleidende delen, aanleiding tot gevaarlijke contactspanningen zou kunnen geven.

Zo moet de continuïteit van de vreemde geleidende delen die overgaan tussen de spreidingszone van de hoogspanningsaardverbinding en een zone van neutrale aardbodempotentiaal onderbroken worden door een aangepast isolatiemateriaal.

02. *Te treffen maatregelen*

02.1. Algemene maatregelen

De aarding van het nulpunt van een laagspanningsinstallatie, de aan de installatie vreemde geleidende delen, de aardverbindingen van de laag- of zeer lage spanningsinstallatie worden aangebracht buiten de spreidingszone van de hoogspanningsaardverbinding.

02.2. Uitzonderingen op de algemene maatregelen

02.2.1. De massa's van de laagspanningstoestellen van een installatie van het TT of IT schema die zich in eenzelfde lokaal als de hoogspanningsinstallatie bevinden mogen worden aangesloten aan de hoogspanningsaarding op voorwaarde dat voldaan wordt aan de voorschriften van tabel 99.1 of dat het hoogspanningsnet deel uitmaakt van een globale aarding.

02.2.2. De massa's van het LS materieel alsook de vreemde geleidende delen, die zich in hetzelfde gebouw als de HS massa's bevinden mogen met de HS aardverbinding verbonden zijn voorzover er een doeltreffende equipotentiaalverbinding verwezenlijkt is.

In het geval van een globale aarding zijn de doorsneden van equipotentiaalgeleiders deze vermeld in artikel 73.

02.2.3. Het nulpunt van een laagspanningsinstallatie mag worden aangesloten aan een aardingsinstallatie van een hoogspanningsinstallatie op voorwaarde dat:

— in een TN laagspanningsnetschema er geen risico van gevaarlijke contactspanning kan ontstaan ten gevolge van potentiaalverspreiding via de nulgeleider en de beschermingsgeleider buiten de potentiaalvereffeningszone;

— in een TT laagspanningsnetschema er geen risico kan ontstaan van overschrijding van de houdspanning van de isolatie van het laagspanningsmaterieel.

Aan deze eisen wordt verondersteld voldaan te zijn wanneer:

— hetzij het laagspanningsnet van het TN type is en de LS massa's alsook de vreemde geleidende delen, die zich in eenzelfde gebouw bevinden, onderling met elkaar verbonden zijn door een doeltreffende equipotentiaalverbinding;

— hetzij het laagspanningsnet van het TN type is en de aardpotentiaalstijging U_E van de LS massa's en vreemde geleidende delen de aangeduide waarden in tabel 99.1 niet overtreft, waarbij de toegelaten contactspanning U_{Tp} gelijk genomen is aan de conventionele relatieve grensspanning $U_L(t)$ van artikel 31. De spanning U_E kan benaderend bepaald worden door de

art. 99: verv. K.B. 28-1-2004, art. 2 (B.S. 18-2-2004).

formule $U_E < I_F Z_E$, wetende dat Z_E gemeten is bij het tijdelijk doorverbinden van de laag- en hoogspanningsaarding;

— hetzij het laagspanningsnet van het TT type is en het hoogspanningsnet geniet van een globale aarding.

02.3. Bijzondere maatregelen

Wanneer, binnen de spreidingszone van een HS aardingsinstallatie, het niet mogelijk is gevaarlijke contactspanningen te voorkomen, ten gevolge van een potentiaalverspreiding, moeten de massa's van de laag- of zeer lage spanningsinstallatie en/of de vreemd geleidende delen die zich in die spreidingszone bevinden en die galvanisch verbonden zijn met de neutrale aarde, ongenaakbaar gemaakt worden.

Deze ongenaakbaarheid kan worden verwezenlijkt door:

- hetzij een afscherming;
- hetzij een isolerende bedekking;
- hetzij de verwijdering buiten het genaakbaarheidsgabarit van de onderhouds- en de dienstplaatsen.

Tabel 99.1

Netstelsel van de laagspanningsinstallatie	Foutduur	De aarding van de laag- en hoogspanningsinstallatie is gemeenschappelijk	
		Voorschriften i.v.m. de maximale aardpotentiaalstijging	
		(Voor wat betreft de overgebrachte contactspanning)	(Voor wat betreft de houdspanning van de isolatie van het laagspanningsmaterieel)
TT	$t \leq 5 \text{ s}$ $t > 5 \text{ s}$	Niet van toepassing	$U_E \leq 1.200 \text{ V}$ $U_E \leq 250 \text{ V}$
TN		$U_E \leq U_n (1)$ $U_E \leq 2.U_n (2)$	Niet van toepassing

(1) De PE(N) geleider van de laagspanningsinstallatie is enkel geaard door een verbinding met de aardingsinstallatie van het hoogspanningsmaterieel.

(2) De PE(N) geleider van de laagspanningsinstallatie is geaard op verschillende punten, zo regelmatig mogelijk verdeeld, om de potentiaal van de beschermingsgeleider, in geval van fout, zo dicht mogelijk bij dit van de aarde te houden.]

Afdeling 2

Bescherming tegen thermische invloeden

A. Algemeenheden

BELANGRIJKE OPMERKING

De wijzigingen aan artikel 100 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en op belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 4 september 2013 (zie K.B. 25-4-2013 tot wijziging van de artikelen 1, 3, 28, 100, 104, 151, 200 en 207 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 9 — B.S. 4-6-2013).

H	I	
---	---	--

Art. 100. Bepalingen.

Materiaal: stof die gebruikt wordt in bouwelementen en in de fabricatie van elektrisch materieel.

Onbrandbaar materiaal: materiaal dat niet kan branden. In de praktijk wordt een materiaal als onbrandbaar beschouwd wanneer, tijdens een genormaliseerde test gedurende dewelke het materiaal aan een voorgeschreven verwarming wordt blootgesteld, geen enkel uitwendig verschijnsel vastgesteld wordt dat wijst op een aanzienlijke warmteontwikkeling.

Brandbaar materiaal: materiaal dat kan branden, met andere woorden dat kan reageren met zuurstof onder afgifte van warmte. Het verschijnsel gaat in het algemeen gepaard met vlamontwikkeling en/of gloeiing. In dit opzicht overtreffen de te beschouwen zuurstof concentraties deze van de omgevingslucht niet, tenzij in uitzonderlijke gevallen.

Ontvlambaar materiaal [(vlamverspreidend materiaal)]¹: materiaal dat begint te branden en blijft branden in gasvormige toestand, meestal gepaard met uitstraling van licht, terwijl het onder invloed staat of heeft gestaan van een warmtebron.

Vlamvertragend materiaal: materiaal dat eventueel na behandeling de eigenschap heeft de verspreiding van de vlam te vertragen.

Zelfdovend materiaal [(niet-vlamverspreidend materiaal)]²: materiaal dat de eigenschap heeft de verbranding uit zichzelf te beëindigen nadat de warmtebron, die zijn verbranding heeft doen ontstaan, weggenomen werd.

Onbrandbaar gemaakt materiaal: materiaal dat door behandeling de eigenschap heeft verloren zijn geschiktheid tot verbranding te verliezen of gevoelig te verminderen.

Verwarmingstoestel: toestel dat hoofdzakelijk bestemd is om te verwarmen of te koken maar dat een motor en gelijkaardige inrichtingen kan bevatten waarvan het vermogen niet groter is dan 25 % van het totale vermogen.

[Vlampunt: de laagste temperatuur onder door de norm voorgeschreven testvoorwaarden waarbij de vrijgekomen dampen van een vloeistof in de lucht ontvlammen bij contact met een warmtebron en ophouden met branden na het verwijderen van de warmtebron.

Brandpunt: de laagste temperatuur onder door de norm voorgeschreven testvoorwaarden waarbij de vrijgekomen dampen van een vloeistof in de lucht ontvlammen bij contact met een warmtebron en blijven branden na het verwijderen van de warmtebron.]³

art. 100: [¹ ingd. K.B. 25-4-2013, art. 4, 1^o (B.S. 4-6-2013); [² ingd. K.B. 25-4-2013, art. 4, 2^o (B.S. 4-6-2013); [³ aanged. K.B. 25-4-2013, art. 4, 3^o (B.S. 4-6-2013).

H	I	
---	---	--

Art. 101. De uitwendige invloedsfactoren.

01. Algemeenheden

Volgende invloedsfactoren moeten in acht genomen worden bij het kiezen van elektrisch materieel en van de te nemen voorzorgsmaatregelen voor de bescherming tegen thermische effecten:

- de ontruimingsmogelijkheden in noodgevallen;
- de aard van de behandelde of opgeslagen goederen;
- bouwmaterialen;
- structuren van de gebouwen.

02. Ontruimingsmogelijkheden in noodgevallen.

Om de uitwendige invloedsfactoren «ontruimingsvoorwaarden in noodgevallen» te kenmerken wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters «BD» gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 4, zoals in volgende tabel is aangegeven.

CODE	ONTRUIMINGS-MOGELIJKHEID	VOORWAARDEN		VOORBEELDEN
		Bezettingsgraad	Ontruimingsvoorwaarden	
BD1	normaal	zwak	gemakkelijk	Woonhuizen met een hoogte kleiner dan 25 m
BD2	lang	zwak	moeilijk	Gebouwen hoger dan of gelijk aan 25 m.
BD3	overbezet	groot	gemakkelijk	Gebouwen, voor het publiek toegankelijk
BD4	lang en overbezet	groot	moeilijk	Gebouwen, hoger dan 25 m en voor het publiek toegankelijk

03. Aard van de behandelde of opgeslagen goederen

Om de uitwendige invloedsfactoren «aard van de behandelde of opgeslagen goederen», te kenmerken wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters «BE» gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 4, zoals in volgende tabel is aangegeven.

CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
BE1	Verwaarloosbaar	afwezigheid of te verwaarlozen aanwezigheid van ontvlambare of ontplofbare stoffen of van stoffen die kunnen bezoedelen	lokalen voor huishoudelijk gebruik.
BE2	Brandgevaar	opslag of behandeling van ontvlambare materialen of vloeistoffen met een vlamptpunt boven de 55 °C	schuren, schrijnwerkerijen, papierfabrieken, ketelhuizen, parkings, bibliotheken, archiefzalen, reserven, ...
BE3	Ontploffingsgevaar	opslag of behandeling van ontplofbare stoffen of vloeistoffen met een vlamptpunt, kleiner dan of gelijk aan 55 °C evenals de aanwezigheid van stof dat ontplofbaar is.	raffinaderijen, koolwaterstofdepots, brandstofdepots, munitiedepots, bepaalde plasticfabrieken.
BE4	Gevaar voor bezoedeling	aanwezigheid van niet beschermde voedingswaren, van farmaceutische producten, breken van lampen.	voedingsindustrieën, grote keukens, farmaceutische industrieën en laboratoria.

04. *Bouwmaterialen*

Om de uitwendige invloedsfactoren «bouwmaterialen» te kenmerken wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters «CA» gevolgd door het cijfer 1 of 2, zoals in volgende tabel is aangegeven.

CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
CA1	niet brandbaar materiaal	—	—
CA2	brandbaar materiaal	gebouwen hoofdzakelijk opgetrokken uit brandbare materialen.	houten gebouwen, ...

05. *Structuur van de gebouwen*

Om de uitwendige invloedsfactoren «structuur van de gebouwen», te kenmerken wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters «CB» gevolgd door een cijfer, gaande van 1 tot 4, zoals in volgende tabel is aangegeven.

CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
CB1	verwaarloosbare risico's	klassieke en stabiele constructies	—
CB2	verspreiding van het vuur	gebouwen waarvan de vorm en de afmetingen de verspreiding van vuur kunnen bevorderen.	hoge gebouwen met gedwongen luchtverversing.
CB3	bewegend	risico's te wijten aan de bewegingen van de constructie.	gebouwen met grote lengte of opgetrokken op niet gestabiliseerde terreinen zodat verplaatsingen tussen verschillende gedeelten van het gebouw of tussen de grond en het gebouw mogelijk worden.
CB4	instabiel of buigzaam	zwakke constructies of deze die onderworpen kunnen worden aan bewegingen of schommelingen.	tenten, valse zolderingen verplaatsbare schotten, opblaasbare constructies.

H	I	
---	---	--

Art. 102. Principes.

Personen, materieel en voorwerpen die zich in de nabijheid van elektrisch materieel bevinden, moeten beschermd zijn tegen thermische invloeden voortkomend uit de werking van dit materieel en in het bijzonder tegen de volgende uitwerkingen:

1. gevaar voor brandwonden;
2. brandgevaar:
 - verbranding of ontarding van het materiaal;
 - aantasting van de veilige werking van het geïnstalleerde elektrisch materieel;
 - uitbreiding van brand door de elektrische installatie.
3. ontplofingsgevaar.

B. Bescherming tegen brandwonden

H	I	
---	---	--

Art. 103. Keuze en installatie van het elektrisch materieel.

01. *Temperatuurbegrenzing van genaakbaar elektrisch materieel*

Met uitzondering van elektrisch materieel, zoals kooktoestellen, ovens, lastoestellen, strijkijzers, ..., waarvoor de regels van goed vakmanschap de temperatuursgrenzen voor de genaakbare oppervlakken vastleggen, mogen de uitwendige oppervlakken van de omhulsels van elektrische machines, toestellen en leidingen, aangebracht binnen het genaakbaarheidsprofiel, geen temperaturen kunnen bereiken die bij personen brandwonden kunnen veroorzaken. Zij voldoen aan de grenswaarden die in de volgende tabel zijn aangeduid.

Maximumtemperaturen van de uitwendige oppervlakken van elektrisch materieel aangebracht binnen het genaakbaarheidsprofiel	
Uitwendige oppervlakken	Maximumtemperaturen (°C)
van bedieningsorganen	
metalen	55
niet metalen	65
bestemd om onder normale gebruiksomstandigheden aangeraakt te worden maar niet om voortdurend in de hand te worden gehouden	
metalen	70
niet metalen	80
die genaakbaar zijn maar niet bestemd om onder normale gebruiksomstandigheden aangeraakt te worden	
metalen	80
niet metalen	90

Het onderscheid tussen metalen en niet metalen oppervlakken hangt af van de thermische geleidbaarheid van het gebruikte materiaal.

Verf- en vernislagen wijzigen de thermische geleidbaarheid van het oppervlak niet.

Daarentegen kunnen bepaalde kunststofbekledingen de thermische geleidbaarheid van een metalen oppervlak wel gevoelig verminderen en zo toelaten het te beschouwen als een niet metalen oppervlak.

Alle delen van de elektrische installatie welke, zelfs gedurende korte tijd, hogere temperaturen kunnen bereiken dan deze aangeduid in deze tabel, moeten beschermd worden tegen elke toevallige aanraking.

02. *Bijkomende regels bij bepaalde uitwendige invloedsfactoren (BA2).*

In de lokalen, speciaal bestemd voor kleine kinderen, moeten de verwarmingsstoestellen derwijze gekozen worden dat de temperatuur van de genaakbare oppervlakken 60 °C niet overtreft.

03. *Installatie van het elektrisch materieel*

Elektrisch materieel dat niet beantwoordt aan de voorschriften van voornoemd punt 01, evenals alle delen van de elektrische installatie die, zelfs gedurende korte tijd, hogere temperaturen kunnen bereiken dan deze aangeduid in de tabel van punt 01, moeten beschermd worden tegen toevallige aanraking met personen, hetzij door verwijdering, hetzij door een afscheiding door middel van een niet-brandbaar en thermisch isolerend scherm.

Elektrische machines en toestellen waarbij bundeling of concentratie van warmte kan optreden moeten:

- hetzij voldoende ver van personen verwijderd worden opdat ze niet zouden kunnen blootgesteld worden aan gevaarlijke warmteconcentraties;
- hetzij van deze personen gescheiden worden door een scherm uit niet-brandbaar en thermisch isolerend materiaal.

C. Bescherming tegen brand

BELANGRIJKE OPMERKING

De bepalingen van artikel 104 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en op belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 4 september 2013 (zie K.B. 25-4-2013 tot wijziging van de artikelen 1, 3, 28, 100, 104, 151, 200 en 207 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 9 — B.S. 4-6-2013).

H	I	
---	---	--

Art. 104. [Voorzorgsmaatregelen tegen brand.

01. Bepalingen

a) Indeling van de elektrische leidingen

De elektrische leidingen worden met betrekking tot hun brandgedrag ingedeeld volgens de hierna weergegeven kenmerken:

	Kenmerken	
F	Primaire brandreactie: kwalificeert de geschiktheid van de elektrische geleider of kabel om de vuurhaard te verspreiden en onderscheidt zich in twee subcategorieën met stijgende strengheid, als volgt gekenmerkt:	
	F1	betreft de elektrische geleiders of kabels die, enkelvoudig gelegd en in de proefvoorwaarden, de vlam niet voortplanten en uit zichzelf doven op weinig afstand van de vuurhaard die hen doen ontvlammen heeft.
	F2	betreft de elektrische geleiders of kabels F1 in bundel en in verticale positie die in de proefvoorwaarden de vlam niet voortplanten.
S	Secundaire brandreactie: kenmerkt de secundaire brandeffecten en kwalificeert de niet-metalen componenten van de elektrische geleiders of kabels met betrekking tot de licht-ondoorlatendheid van de rookgassen (subcategorie SD) en de zuurtegraad van de verbrandingsgassen (subcategorie SA).	
	SD	Kabel waarvan de verbrandingsgassen doorschijnend zijn;
	SA	Kabel waarvan de verbrandingsgassen niet corrosief zijn;

art. 104: verv. K.B. 25-4-2013, art. 5 (B.S. 4-6-2013).

	Kenmerken
FR	Brandweerstand: kenmerkt de geschiktheid van een elektrische geleider of kabel om in dienst te blijven in weerwil van een brandhaard. Deze categorie onderscheidt zich in twee subcategorieën:
FR1	heeft betrekking op proeven die toelaten het behoud van de elektrische functie te beoordelen bij laboratoriumomstandigheden (kabel individueel getest);
FR2	heeft betrekking op een proef die toelaat de tijdsduur te beoordelen gedurende dewelke het behoud van de elektrische functie verzekerd is (kabel getest met draagstel en bevestiging);

De beproevingsvoorwaarden zijn weergegeven in de desbetreffende door de Koning gehomologeerde of door het N.B.N. geregistreerde normen of beantwoorden aan bepalingen die ten minste een gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden als dit bepaald in deze normen.

b) Compartiment

Deel van een gebouw begrensd door wanden die de brandvoortplanting naar het aanliggend compartiment of compartimenten gedurende een bepaalde tijd dienen te beletten. Een compartiment is al dan niet onderverdeeld in lokalen.

c) Ruimten met een verwaarloosbaar brandgevaar

Ruimten gekenmerkt door de uitwendige invloedsfactoren BE1 + CA1 + CB1.

d) Ruimten met een bijzonder brandgevaar

Ruimten gekenmerkt door de aanwezigheid van minstens één van de volgende uitwendige invloedsfactoren: BE2, BE3, CA2 of CB2.

02. Algemeenheden

Het elektrisch materieel moet zodanig gekozen en geïnstalleerd worden dat er geen gevaar bestaat voor personen, omgevende voorwerpen en materiaal. Bijzondere aandacht dient te worden besteed aan de aansluitingen en verbindingen van het elektrisch materieel.

Het elektrisch materieel moet zo worden opgevat en geïnstalleerd dat de warmteafgifte, voortgebracht in normaal bedrijf door dit elektrisch materieel, niet wordt gehinderd.

Indien natuurlijke verluchting niet volstaat om een overmatige warmteconcentratie te vermijden moet een gepast warmteafvoersysteem worden voorzien.

03. Keuze en installatie van elektrisch materieel

a) Elektrische leidingen

a.1) Afzonderlijk geplaatste leidingen

De geïsoleerde geleiders en kabels hebben ten minste het kenmerk F1.

a.2) In bundel of in laag geplaatste leidingen

De in bundel of in laag geplaatste kabels hebben ten minste het kenmerk F2.

a.3) Uitzonderingen

De bepaling van punt a.1 is niet van toepassing op:

— de ondergrondse kabels of kabels ondergebracht in met zand gevulde kanalen;

— de in een onbrandbare bekleding verzonken kabels met een minimale inbouwdiepte van 3 cm;

— de hoogspanningskabels;

— de voorgebundelde leidingen van elektrische luchtlijnen;

— de uiteinden van ondergrondse of in een onbrandbare bekleding verzonken kabels met een minimale inbouwdiepte van 3 cm, aangebracht in openlucht of in opbouw, voor zover hun lengte 10 m niet overschrijdt en zij geplaatst zijn in een omgeving met te verwaarlozen brandgevaar. Deze uitzondering is nochtans niet toegelaten voor de aansluitleidingen in open lucht of in opbouw van huishoudelijke en gelijksoortige installaties op het openbaar verdeelnet.

De bepaling van punt a.2 is niet van toepassing op:

— de ondergrondse kabels of kabels ondergebracht in met zand gevulde kanalen;

- de hoogspanningskabels;
- de voorgebundelde leidingen van elektrische luchtlijnen.

b) Elektrisch materieel

b.1) Ingebouwd elektrisch materieel

Elektrisch materieel dat ingebouwd is in brandbare materialen is:

— hetzij voorzien van een omhulsel uit onbrandbaar, onbrandbaar gemaakt of zelfdovend materiaal;

— hetzij volledig gescheiden van deze brandbare materialen door elementen uit onbrandbaar, onbrandbaar gemaakt, of zelfdovend materiaal.

b.2) Niet ingebouwd elektrisch materieel

Op brandbare materialen is het elektrisch materieel voor opbouw:

— hetzij voorzien van een omhulsel uit onbrandbaar, onbrandbaar gemaakt of zelfdovend materiaal;

— hetzij volledig gescheiden van deze brandbare materialen door elementen uit onbrandbaar, onbrandbaar gemaakt, of zelfdovend materiaal.

c) Ruimten met een verwaarloosbaar brandgevaar

c.1) Elektrische leidingen

De elektrische leidingen beantwoorden aan de bepalingen van punt a.

c.2) Gevaarlijke lek- of foutstromen

Maatregelen moeten worden genomen om te verhinderen dat in normaal bedrijf of wegens een fout, een gevaarlijke lek- of foutstroom blijft bestaan. Deze maatregelen moeten coördineren met deze die worden genomen voor de bescherming tegen elektrische schokken en de bescherming tegen overstroom.

In huishoudelijke lokalen of plaatsen worden elektrische installaties volgens het TN-C type verboden. De stroombanen die deze ruimten bedienen moeten worden beschermd door ten minste één automatische differentieelstroominrichting met een aanspreekstroom kleiner dan of gelijk aan 300 mA. Er moet niet noodzakelijk een automatische differentieelstroominrichting worden voorzien voor iedere elementaire stroombaan die deze ruimten bedient indien een dergelijke inrichting stroomopwaarts van deze stroombanen is geplaatst, bijvoorbeeld aan het voedingspunt van de installatie.

d) Ruimten met een bijzonder brandgevaar

d.1) Elektrische leidingen

De elektrische leidingen hebben ten minste het kenmerk F2 met uitzondering van de kabels die in een mantel met een kenmerk equivalent aan F2 zijn geplaatst.

d.2) Brandschotten

In alle ruimten waar een bijzonder brandgevaar heerst moeten op het traject van de elektrische leidingen bij de doorgang van wanden brandschotten worden opgesteld overeenkomstig de desbetreffende door de Koning gehomologeerde of door de N.B.N. geregistreerde normen of volgens bepalingen die ten minste een gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden als dit bepaald in deze normen.

d.3) Elektrisch materieel dat een brandbaar vloeibaar diëlektricum bevat

d.3.1) Constructieve maatregelen zijn genomen om bij lekken de verspreiding van brandbare vloeibare diëlektrica naar de belendende ruimten te voorkomen.

d.3.2) Wanneer, in eenzelfde lokaal, de totale hoeveelheid aan vloeibare diëlektrica met een brandpunt lager dan 300 °C:

— ofwel meer is dan 25 l in één elektrische machine of toestel,

— ofwel meer is dan 50 l voor het geheel van alle elektrische machines of toestellen,

moeten de scheidingselementen (wanden, vloeren, zolderingen, deuren, verluchtingsopeningen, enz. ...) van dit lokaal met de belendende lokalen een brandweerstand van minimum 1 uur hebben, overeenkomstig de door de Koning gehomologeerde of door de N.B.N. geregistreerde normen of beantwoordend aan bepalingen die ten minste een gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden als dit bepaald in deze norm.

Deze bepaling geldt niet wanneer:

- ofwel de elektrische machines of toestellen individueel tegen de thermische effecten veroorzaakt door interne defecten, beschermd zijn d.m.v. doeltreffende elektrische beveiligingsinrichtingen;

- ofwel een afscheidingsput geïnstalleerd wordt die het volume aan diëlektrische vloeistof, van de machine of het toestel met het grootste volume, kan opvangen en er de natuurlijke doving van verzekert;

- ofwel de elektrische machines of toestellen zijn beschermd door een vaste automatische brandblusinstallatie. Deze installatie moet manueel kunnen worden bediend van buiten het opstellingslokaal.

De goede staat van werking van de detectie moet jaarlijks worden onderzocht door een terzake bevoegde persoon.

Een vertegenwoordiger van een erkend organisme, bedoeld in artikel 275, controleert bij de periodieke controle of het jaarlijks onderhoud werd uitgevoerd;

- ofwel de belendende lokalen en/of het gebouw waarin deze machines en toestellen zijn ondergebracht zijn gekenmerkt door de uitwendige invloedsfactoren BD1 en BE1 en CA1 en CB1.

d.4) Gevaarlijk elektrisch materieel

De Ministers die respectievelijk Energie en het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk onder hun bevoegdheid hebben, kunnen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, het gebruik van bepaald elektrisch materieel verbieden in ruimten waar bijzonder brandgevaar heerst.

d.5) Installaties voor opslag en verwerking van brandbare materialen

In plaatsen voor opslag en verwerking van brandbare stoffen en vloeistoffen met een vlampunt dat hoger is dan 55 °C (BE2) moet het elektrisch materieel zo vervaardigd zijn dat de temperatuur van zijn genaakbare delen niet de ontbranding kan veroorzaken van de brandbare stoffen die zich in de nabijheid bevinden.

d.6) Gevaarlijke lek- of foutstromen

Maatregelen moeten worden genomen om te verhinderen dat in normaal bedrijf of wegens een fout, een gevaarlijke lek- of foutstroom blijft bestaan. Deze maatregelen moeten coördineren met deze die worden genomen voor de bescherming tegen elektrische schokken en de bescherming tegen overstroom.

In werkruimten bedoeld in artikel 87 en in ruimten met bijzonder brandgevaar, met name:

- plaatsen voor opslag of verwerking van brandbare stoffen of vloeistoffen met een vlampunt dat hoger is dan 55 °C (BE2);

- plaatsen voor opslag of verwerking van stoffen onder de vorm van een gevaarlijke hoeveelheid brandbare gassen, dampen of stofdeeltjes (BE3);

- brandbare gebouwen (CA2),

worden elektrische installaties volgens het TN-C type verboden.

Wanneer uit het oogpunt van brandgevaar het noodzakelijk is de gevolgen van in stroombanen opgewekte foutstromen te beperken moeten deze stroombanen worden beschermd door een automatische differentieelstroominrichting met een aanspreekstroom kleiner dan of gelijk aan 300 mA.

Wanneer de automatische onderbreking een groter veiligheidsrisico inhoudt dan het risico te wijten aan de aanwezigheid van fout- of massafoutstromen wordt een isolatiecontroletoeestel voorzien dat aangesloten is op een doeltreffende meldinrichting. Organisatorische maatregelen zijn getroffen om onmiddellijk aan de gemelde gevaartoestand te verhelpen.

Bij aanwending van een TN-S netstelsel is het toegelaten geen automatische differentieelstroominrichting te plaatsen voor zover dat:

- een bijkomende equipotentiale verbinding met een minimum doorsnede van 10 mm² wordt geïnstalleerd;

- het verbindingspunt van de bijkomende equipotentiale verbinding en de massa's van buitenuit zichtbaar is;

— een bijzondere zorg wordt besteed aan deze bijkomende equipotentiale verbinding.

e) Vitale stroombanen

e.1) Algemeenheden

De vitale stroombanen worden bepaald op basis van een risicobeoordeling door de uitbater of zijn afgevaardigde en worden weergegeven op een of meerdere plannen van het bedrijf of de installatie. Deze plannen worden goedgekeurd en geparafeerd door de uitbater of zijn afgevaardigde alsook door de vertegenwoordiger van het erkend organisme bedoeld in artikel 275.

De brandwerendheid van stroombanen is niet vereist indien elke onderbreking of storing van de stroombaan wordt gemeld en indien de installatie automatisch haar veiligheidsstand inneemt (= principe van de positieve veiligheid).

Worden als vitale stroombanen beschouwd, de stroombanen van de volgende installaties indien deze installaties worden opgelegd door reglementaire voorschriften of door een risico-beoordeling zoals hiervoor vermeld:

- de detectie-installaties;
- de meldingsinstallaties;
- de waarschuwinginstallaties;
- de alarminstallaties;
- de deurontgrendelinginstallaties;
- de installaties voor rookafvoer;
- de overdruk- en onderdrukinstallaties ter bescherming tegen rook;
- de liften met prioritaire oproep;
- de waterdrukverhogende installaties;
- de veiligheidsverlichtingsinstallaties;
- de noodverlichtinginstallaties;
- ...

Alle schakelaars waarmee de voeding van vitale stroombanen kan worden onderbroken, worden voorzien van een passende signalisatie die wijst op de risico's van een buitendienststelling, bijvoorbeeld «BEVEILIGINGSINSTALLATIE NIET UITSCHAKELEN».

Onverminderd de beschermingsmaatregelen tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking is het verboden de vitale stroombanen door automatische onderbrekingsinrichtingen bij de eerste massafout te beschermen.

De beschermingsmaatregelen tegen onrechtstreekse aanraking zonder automatische onderbreking bij de eerste massafout zijn:

- de toepassing van ZLVS of ZLBS;
- het gebruik van materieel van klasse II of voorzien van een equivalente isolatie;
- de voeding door een IT-net;
- de bescherming door veiligheidsscheiding.

Dit sluit het gebruik van TN- of TT-netten niet uit wanneer de installatie zodanig ontworpen is dat een massafout de door de installatie gewaarborgde veiligheid niet nadelig beïnvloedt.

De vitale stroombanen zijn duidelijk geïdentificeerd. Ze zijn derwijze uitgevoerd, aangelegd of door bouwelementen afgeschermd dat ze bij een uitwendige brand gedurende ten minste 1 uur operationeel blijven.

e.2) Voeding

De vitale verbruikers moeten op redundante wijze worden gevoed vanuit twee of meerdere stroombronnen.

Met uitzondering van de vitale verbruikers die over een autonome hulpbron beschikken:

— moet de hoofdvoeding rechtstreeks gekoppeld zijn aan het laagspanningshoofdverdeelbord en beveiligd tegen kortsluiting door uitsluitend voor dit gebruik voorbehouden beveiligingstoestellen;

— moet de hulpvoedingsbron via een afzonderlijke stroombaan verbonden zijn aan de verdeelborden waarop de vitale verbruikers zijn aangesloten.

De hulpvoeding moet automatisch worden ingeschakeld bij het uitvallen van de hoofdvoeding.

Bij gebruik van één enkele hulpvoedingsbron, mag deze niet worden gebruikt voor andere doeleinden. Deze bepaling geldt niet indien bij het uitvallen van de hoofdvoeding voldoende vermogen beschikbaar blijft om alle vitale stroombanen in te schakelen en in bedrijf te stellen.

Afzonderlijke voedingsleidingen aangesloten op openbare distributienetten mogen alleen zijn gebruikt indien een gelijktijdige onderbreking van de voedingen onwaarschijnlijk is.

Elektrisch materieel dat kan worden gevoed door meer dan één voedingsbron moet zo zijn geïnstalleerd dat de bescherming tegen elektrische schokken en de goede werking niet nadelig worden beïnvloed door een defect in één van de voedende installaties.

Voor voedingsbronnen die niet ontworpen zijn om in parallelbedrijf te werken:

- zijn voorzieningen aangebracht om deze parallelwerking te voorkomen;
- is de bescherming tegen onrechtstreekse aanraking en de beveiliging tegen kortsluiting voor iedere voedingsbron gewaarborgd.

Voor voedingsbronnen die wel ontworpen zijn om in parallelbedrijf te werken:

- is de bescherming tegen onrechtstreekse aanraking en de beveiliging tegen kortsluiting ook bij parallelwerking gewaarborgd;
- zijn voorzieningen getroffen om de vereffeningssroom in de verbindingen tussen de nulpunten van de voedingsbronnen te beperken.

e.3) Schakel- en verdeelinrichtingen

De schakel- en verdeelinrichtingen zijn:

- ofwel ondergebracht in uitsluitend voor dit doel bestemde ruimten, die ten opzichte van andere ruimten afgeschermd zijn door bouwelementen (wanden, vloeren, zolderingen, deuren), met een brandweerstand die een operationaliteit waarborgt zoals bepaald in punt e.1;
- ofwel vervaardigd uit bouwelementen, met inbegrip van hun deuren en doorvoerelementen, en die in hun geheel een brandweerstand hebben die een operationaliteit waarborgt zoals bepaald in punt e.1;
- ofwel brandweerstandbiedend met een gewaarborgde operationaliteit zoals bepaald in punt e.1.

Schakel- en verdeelinrichtingen en bedieningstoestellen moeten duidelijk zijn gemerkt en geplaatst in ruimten uitsluitend toegankelijk door bevoegde of gewaarschuwde personen (BA5 of BA4).

e.4) Leidingen

De leidingen en hun toebehoren, ondergebracht in ruimten met een bijzonder brandgevaar, zijn:

- ofwel van het type met kenmerk FR2 of equivalent hiermee, met een gewaarborgde operationaliteit zoals bepaald in punt e.1;
- ofwel ondergebracht in aanslegsysteem beantwoordend aan het vereiste brandweerstandsniveau dat een operationaliteit waarborgt zoals bepaald in punt e.1;
- ofwel verzonken in vloeren en muren beantwoordend aan het vereiste brandweerstandsniveau dat een operationaliteit waarborgt zoals bepaald in punt e.1;
- ofwel ingegraven.

Benevens de vereiste kwaliteit van de leidingen moet de installatie zodanig zijn ontworpen dat de toegekende functie gewaarborgd blijft gedurende de in punt e.1 hiervoor bepaalde duur. De weerstand van de geleiders van de stroomkring evenals de verzwakking van elk transmissiesignaal moeten in rekening worden gebracht voor de mogelijke temperatuursverhoging in het compartiment waarin zich het langste kabelgedeelte bevindt.

e.5) Stroombanen

De vitale stroombanen moeten onafhankelijk zijn van alle andere stroombanen.

De beveiliging tegen overbelasting mag achterwege worden gelaten.

Overstroombeschermingstoestellen in vitale stroombanen moeten op zulke wijze gekozen en geïnstalleerd zijn dat de goede werking van andere vitale stroombanen niet nadelig wordt beïnvloed.

f) Bijzondere voorschriften

f.1) Vorming van corrosieve gassen bij brand

In de lokalen of plaatsen gekenmerkt door de uitwendige invloedsfactoren BD2, BD3 en BD4 zijn slechts kabels geïnstalleerd met de kenmerken SA en SD.

Worden hieronder verstaan: gebouwen hoger dan of gelijk aan 25 m, schouwspelzalen, sportzalen, dancings, scholen, ziekenhuizen, rusthuizen, ...

f.2) Concentratie of bundeling van warmte

Elektrisch materieel waarbij gevaar bestaat voor concentratie of bundeling van warmte moet:

— hetzij voldoende ver van alle voorwerpen worden verwijderd opdat deze geen gevolgen ondergaan van een gevaarlijke warmteconcentratie of -bundeling;

— hetzij worden gescheiden van deze voorwerpen door een thermisch isolerend scherm dat vervaardigd is uit onbrandbaar, onbrandbaar gemaakt of zelfdovend materiaal.

f.3) Wegspatten van gensters en vlammen

Indien elektrisch materieel, hetzij bij normale werking, hetzij bij beschadiging of verkeerd gebruik, gensters of vlammen kan voortbrengen moet het:

— hetzij worden opgesteld op voldoende afstand van alle voorwerpen of alle delen van het gebouw die het zou kunnen beschadigen;

— hetzij worden gescheiden van deze voorwerpen of delen van het gebouw door een thermisch isolerend scherm dat vervaardigd is uit onbrandbaar, onbrandbaar gemaakt of zelfdovend materiaal.]

D. [Bescherming tegen explosiegevaar in explosieve atmosferen]

BELANGRIJKE OPMERKING

De bepalingen van artikel 105 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 17 oktober 2008 (zie K.B. 4-6-2008 tot wijziging van de artikelen 105 tot 113 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 5 — B.S. 17-7-2008).

	I	
--	---	--

Art. 105. [Algemeenheden.

01. Toepassingsgebied

De bepalingen van de artikelen 105 tot 108 zijn van toepassing op de elektrische installaties in de hierna gedefinieerde gevaarlijke ruimten.

Deze bepalingen zijn niet van toepassing op het gebruik van gastoestellen waarop de voorschriften van het koninklijk besluit van 3 juli 1992 betreffende het op de markt brengen van gastoestellen van toepassing zijn, in die zin dat deze gastoestellen zelf niet beschouwd worden als emissiebronnen die een explosieve atmosfeer kunnen veroorzaken;

02. Definities

Voor de toepassing van de artikelen 105 tot 109 wordt verstaan onder:

Atmosferische omstandigheden: omgevingsomstandigheden waarbij de druk kan variëren tussen 80 kPa (0,8 bar) en 110 kPa (1,1 bar) en de temperatuur tussen $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ en $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (gas) en $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (stof) en waar het zuurstofgehalte 21 ± 1 volumeprocent bedraagt.

Explosieve atmosfeer: een mengsel van lucht en ontvlambare substanties in de vorm van gas, dampen, nevels of stofdeeltjes, onder atmosferische omstandigheden waarin de verbranding zich na ontsteking uitbreidt tot het gehele niet verbrande mengsel.

Gevaarlijke ruimte: een ruimte in dewelke een explosieve atmosfeer aanwezig is of aanwezig kan zijn in die mate dat bijzondere voorzorgen dienen genomen te worden voor de bouw, de installatie en het gebruik van elektrisch materieel, om de bescherming van personen en goederen te verzekeren tegen de gevaren welke inherent zijn aan een explosieve atmosfeer.

Niet gevaarlijke ruimte: een ruimte in dewelke geen explosieve atmosfeer in voldoende hoeveelheid verwacht wordt om het nemen van bijzondere voorzorgen noodzakelijk te maken voor de bouw, de installatie en het gebruik van elektrisch materieel.

Normaal bedrijf: een situatie waarin elektrische en niet-electrische installaties binnen de ontwerpparameters worden gebruikt.

De storingen en de incidenten die het ontstaan van een explosieve atmosfeer kunnen veroorzaken worden ingedeeld als al dan niet deel uitmakend van het normaal bedrijf, op basis van de elementen van de risicoanalyse en de risico-evaluatie, in het bijzonder op basis van hun frequentie en de duur tijdens dewelke elk van deze explosieve atmosferen kan blijven bestaan.

Emissiebron: punt of plaats waar zich een emissie van een ontvlambare substantie kan voordoen. Lagen, afzettingen en ophopingen van brandbaar stof worden eveneens als emissiebronnen beschouwd.

03. Algemene preventiemaatregelen

In de gevaarlijke ruimten of in hun nabijheid worden maatregelen getroffen om:

- de gevaarlijke ruimten en hun uitgestrektheid tot een strikt minimum te beperken;
- het gebruik van elektrisch materieel in deze ruimten zo veel als mogelijk te beperken;
- te vermijden dat het elektrisch materieel aanleiding zou geven tot de ontsteking van de eventueel aanwezige explosieve atmosfeer;
- de storingen en incidenten te beperken welke aanleiding kunnen geven tot een explosieve atmosfeer.

04. Indeling gevaarlijke ruimten

Gevaarlijke ruimten worden op basis van de frequentie en duur van het optreden van een explosieve atmosfeer als volgt in zones ingedeeld:

Zone 0: een ruimte waar een explosieve atmosfeer, bestaande uit een mengsel van brandbare stoffen in de vorm van gas, damp of nevel met lucht voortdurend, gedurende lange perioden of herhaaldelijk aanwezig is.

Zone 1: een ruimte waar een explosieve atmosfeer, bestaande uit een mengsel van brandbare stoffen in de vorm van gas, damp of nevel met lucht, onder normaal bedrijf waarschijnlijk af en toe aanwezig kan zijn.

Zone 2: een ruimte waar de aanwezigheid van een explosieve atmosfeer, bestaande uit een mengsel van brandbare stoffen in de vorm van gas, damp of nevel met lucht, onder normaal bedrijf niet waarschijnlijk is en waar, wanneer dit toch gebeurt, het verschijnsel van korte duur is.

Zone 20: een ruimte waar een explosieve atmosfeer, in de vorm van een wolk brandbaar stof in lucht voortdurend, gedurende lange perioden of herhaaldelijk, aanwezig is.

Zone 21: een ruimte waar een explosieve atmosfeer, in de vorm van een wolk brandbaar stof in lucht, in normaal bedrijf af en toe aanwezig kan zijn.

Zone 22: een ruimte waar de aanwezigheid van een explosieve atmosfeer in de vorm van een wolk brandbaar stof in lucht bij normaal bedrijf niet waarschijnlijk is en wanneer dit toch gebeurt, het verschijnsel van korte duur is.

05. Vaststelling van de zones

1. Voorafgaandelijk aan de vaststelling van de zones en van hun uitgestrektheid, vergewist de uitbater zich ervan dat de gegevens die nodig zijn voor hun vaststelling, beschikbaar zijn overeenkomstig punt 05.2.

2. Bij de indeling van de gevaarlijke ruimten wordt ten minste rekening gehouden met:

- a) het type van de installatie, de aard van de activiteit en de toegepaste procédés;
- b) de werkomstandigheden en de gebruikte uitrustingen;
- c) de karakteristieken van de ontvlambare gasvormige substanties met name de concentratie, de relatieve dichtheid, de minimale ontstekingstemperatuur, de minimale ontstekingsenergie, de dampdruk, de ontploffingsgrenzen, ...;
- d) de karakteristieken van de brandbare substanties onder de vorm van stof met name de korrelgrootteverdeling en hun concentratie in de lucht, de vochtigheidsgraad, de zelfontbrandingstemperatuur, de minimale ontstekingstemperatuur, de minimale ontstekingsenergie, de ontploffingsgrenzen, ...;
- e) de plaats en de karakteristieken (debiet, frequentie en duur van de emissie) van de emissiebronnen en de hoeveelheid geloosde brandbare substantie;
- f) de aanwezigheid van hindernissen (wanden, daken, enz...) die de verdunning en de verspreiding van de brandbare substantie kunnen beïnvloeden en de aanwezigheid van ruimten (holten, leidingen, enz...) waarin de brandbare substantie zich kan ophopen of zich gemakkelijk kan verplaatsen;
- g) de openingen in de hindernissen vermeld in punt f;
- h) de doeltreffendheid van de afdichtingen;
- i) het drukverschil tussen:
 - de gevaarlijke ruimten;
 - de gevaarlijke ruimten en de niet gevaarlijke ruimten;
- j) lagen, ophopingen van brandbaar stof en hun cumulatief effect;
- k) de kenmerken van natuurlijke en/of kunstmatige ventilatie alsook de luchtverplaatsing die de vorming van stofwolken tot gevolg kan hebben.

Indien de kunstmatige ventilatie van belang is voor de vaststelling van de zonetypes en/of hun uitgestrektheid, dient rekening te worden gehouden met de bedrijfszekerheid ervan.

De vaststelling van de zones en van hun begrenzing is gesteund op:

- ofwel berekeningen;
- ofwel metingen;
- ofwel ervaring;
- ofwel een combinatie van de hiervoor vermelde criteria.

06. Documenten

De gegevens welke vermeld zijn in punt 05.2 worden omschreven in een omstandig verslag en de geografische afmetingen van de zones worden daarenboven aangebracht op één of meerdere zoneringsplannen zoals bepaald in artikel 16.

Dit zoneringsverslag vermeldt de gegevens waarop de vaststelling van de zones en hun uitgestrektheid gesteund zijn, de besluiten en de verantwoording ervan.

Het zoneringsverslag en zoneringsplan zijn ten opzichte van elkaar identificeerbaar.

Deze documenten worden goedgekeurd en geparafeerd door de uitbater of zijn afgevaardigde en door de vertegenwoordiger van het erkend organisme bedoeld in artikel 275.

07. Wijzigingen aan de installaties

Indien een technische bedrijfseenheid het voorwerp is geweest van een indeling in gevaarlijke zones, mogen geen wijzigingen aan de uitrusting noch aan de uitbatingsprocedures worden doorgevoerd zonder voorafgaandelijk de verantwoordelijken van de indeling van de gevaarlijke zones daarover te hebben geraadpleegd.

Elke wijziging van één van de parameters welke de indeling in zones heeft bepaald, geeft aanleiding tot het aanpassen van het zoneringsplan en van het zoneringsverslag, dat opnieuw

wordt goedgekeurd en geparafeerd door de uitbater of zijn afgevaardigde en door de vertegenwoordiger van het erkend organisme.]

BELANGRIJKE OPMERKING

De bepalingen van artikel 106 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 17 oktober 2008 (zie K.B. 4-6-2008 tot wijziging van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, art. 5 — B.S. 17-7-2008).

	I	
--	---	--

Art. 106. [Keuze van de machines en toestellen en hun beveiligingssystemen.

In de gevaarlijke ruimten worden de machines, toestellen en beveiligingssystemen gekozen overeenkomstig de categorieën bepaald in het koninklijk besluit van 22 juni 1999 betreffende het op de markt brengen van apparaten en beveiligingssystemen bedoeld voor gebruik op plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen.

Met name de volgende categorieën apparatuur worden in die zones gebruikt, mits zij geschikt zijn voor de betrokken gassen, dampen, nevels en/of het betrokken stof, naar gelang het geval:

- in zone 0 en zone 20, categorie 1-apparatuur;
- in zone 1 en zone 21, categorie 1- of categorie 2-apparatuur;
- in zone 2 en zone 22, categorie 1-, categorie 2- of categorie 3-apparatuur.

In afwijking van het eerste en het tweede lid, mogen de machines, de apparaten en de beveiligingssystemen die reeds vóór 30 juni 2003 in de Europese Unie voor de eerste maal in de handel werden gebracht, niet in overeenstemming zijn met de bepalingen van het koninklijk besluit van 22 juni 1999 mits zij aan elk van de drie volgende voorwaarden voldoen:

1. de geïnstalleerde machines, apparaten en beveiligingssystemen beantwoorden aan de voorschriften van het koninklijk besluit van 12 augustus 1981 tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen die het elektrisch materieel, bestemd voor gebruik in explosieve omgeving, evenals de stopcontacten voor huishoudelijk gebruik en de voedingsinrichtingen voor elektrische afsluitingen moeten bieden;

2. de risico-evaluatie toont aan dat ze veilig gebruikt kunnen worden;

3. de risico-evaluatie is goedgekeurd door een erkend organisme dat eveneens geaccrediteerd is voor de controles van elektrische installaties in zones met explosiegevaar.

Het elektrisch materieel moet karakteristieken hebben die aangepast zijn aan de aanwezige uitwendige invloeden.

Het elektrisch materieel wordt zo gekozen dat de maximale oppervlaktetemperatuur van hun onderdelen geen aanleiding kan geven tot de ontsteking van de eventueel aanwezige stoflaag.

Bijzondere aandacht moet worden verleend aan mogelijke reacties van het elektrisch materieel ten opzichte van aanwezige scheikundige producten.

Bij de keuze van elektrisch materieel wordt rekening gehouden met de indicaties op de signalisatieplaat en met de gebruiksaanwijzing vermeld in het koninklijk besluit van 22 juni 1999, bijvoorbeeld de letters G (gas) en D (stof), de gasgroepen IIA-IIB-IIC, de temperatuurklasse T1 tot T6.

Op elke machine, toestel en beveiligingssysteem dienen, goed leesbaar en onuitwisbaar, ten minste de volgende gegevens te zijn aangebracht:

- de naam van de fabrikant;

— de CE-markering, gevolgd door de identificatie van de fabrikant en eventueel van de aangemelde instantie;

— de specifieke explosiebeveiligingsmarkering  gevolgd door het symbool van de apparatengroep en de categorie, gevolgd voor apparaten van groep II door de letter «G» voor explosieve omgevingen te wijten aan de aanwezigheid van gas, damp of nevel en/of de letter «D» voor explosieve omgevingen te wijten aan de aanwezigheid van stof;

voorbeeld:  II 1 G

voorbeeld:  II 2 D

de onmisbare gegevens voor de gebruiksveiligheid.

voorbeeld: EEx de IIB, T4

voorbeeld: ExtD 22 T 135 °C

voorbeeld: niet openen onder spanning

Wanneer verschillende brandbare producten worden gebruikt in hetzelfde lokaal of in een zelfde deel ervan, wordt rekening gehouden met de strengste graad voor elke parameter.

Indien de explosieve atmosfeer te wijten is aan de aanwezigheid van geleidend stof (soortelijke weerstand $\leq 10^3 \Omega\text{m}$) dienen de elektrische apparaten ten minste van de categorie 2D te zijn.

De uitbater moet aan de met toezicht belaste ambtenaren en aan het erkend organisme belast met de gelijkvormigheidscontrole vóór de ingebruikname de nodige documenten kunnen voorleggen zodat nagegaan kan worden of het elektrisch materieel aangepast is aan de gebruiksomstandigheden en zonder gevaar kan worden gebruikt.

Het betreft onder andere:

— voor elektrisch materieel waarvan het certificaatnummer wordt gevolgd door het achtervoegsel X, de documenten die de gebruiksvoorwaarden en/of installatiespecificaties bevatten;

— voor intrinsiek veilige systemen waarvoor geen certificaat bestaat voor de volledige stroombaan, een systeembeschrijving opgesteld door de systeemontwerper;

— de hierboven vermelde gebruiksaanwijzing.]

BELANGRIJKE OPMERKING

De bepalingen van artikel 107 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 17 oktober 2008 (zie K.B. 4-6-2008 tot wijziging van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, art. 5 — B.S. 17-7-2008).

	I	
--	---	--

Art. 107. [Installeren van elektrisch materieel.

01. Algemeenheden

Het installeren en onderhouden van elektrische machines of toestellen, gebouwd volgens één van de in artikel 106 vermelde categorieën dient te geschieden door vakbekwaam personeel dat de bijzondere vereisten voor installatie en onderhoud eigen aan dit materieel kent.

Elektrisch materieel moet zo geïnstalleerd worden dat de dissipatie van de warmte, bij normaal gebruik voortgebracht door het elektrisch materieel, niet gehinderd wordt.

Elektrisch materieel moet worden geïnstalleerd volgens de in artikel 106 vermelde gebruiksaanwijzing.

art. 107: verv. K.B. 4-6-2008, art. 3 (B.S. 17-7-2008).

Bijzondere aandacht moet worden geschonken aan het thermisch vermogen gedissipeerd door materieel zoals transformatoren, weerstanden, klemmenstroken, lampen, smeltveiligheden, ...

Indien natuurlijke verluchting niet volstaat om een gevaarlijke warmteconcentratie te vermijden moet een gepast koelsysteem voorzien worden. Als voor het elektrisch materieel de toelaatbare temperaturen overschreden worden moet dit materieel buiten spanning gesteld worden.

Motoren die bij variabele frequentie en spanning worden gevoed, moeten aan een van de volgende eisen voldoen:

a) ofwel is de motor voorzien:

— van een beveiligingsinrichting die de motor uitschakelt vóór de toelaatbare oppervlaktetemperatuur overschreden wordt, door middel van temperatuursensoren die in de motor ingebouwd zijn en in de documentatie ervan gespecificeerd worden;

— of van andere efficiënte middelen om zijn oppervlaktetemperatuur te beperken tot een waarde die de toelaatbare oppervlaktetemperatuur niet overtreft.

In deze gevallen hoeft de combinatie van de motor en de omvormer niet samen beproefd te worden.

b) ofwel maakt het geheel gevormd door de motor, de omvormer en de beveiligingsinrichting het voorwerp uit van een verklaring van overeenstemming.

02. Installeren en onderhouden van elektrische machines en toestellen

Elektrische machines en toestellen zijn dermate opgesteld of afgeschermd dat de stofnederzetting zoveel mogelijk wordt beperkt en dat de reiniging gemakkelijk kan worden uitgevoerd.

Het installeren en onderhouden zijn volgens de regels van goed vakmanschap uitgevoerd met naleving van de bepalingen van de gebruiksaanwijzing. Een bijzondere aandacht wordt besteed aan de hieronder vermelde punten.

Beschermingsmethode «d»

De drukvaste verbindingen (flenzen) tussen de drukvaste behuizingen (Eexd) en hun verwijderbare delen (deksels) moeten zijn beschermd tegen corrosie.

Het gebruik van pakkingen is enkel toegelaten wanneer de documentatie bij het materieel hierin voorziet.

Vervanging van onderdelen (bijv. lampen, bouten, kogellagers, ...) mag enkel geschieden d.m.v. onderdelen met dezelfde kenmerken.

Beschermingsmethode «e»

Voor kooianker machines en synchrone machines moeten de keuze en de regeling van de beschermingsinrichtingen in functie van de maximale opwarmingsstijd « t_E » en de aanloopstroomverhouding I_A/I_N aangegeven op de identificatieplaat uitgevoerd worden.

Als de tijd « t_E » niet kan gerespecteerd worden, dienen geschikte alternatieve beschermingsmiddelen te worden toegepast.

Beschermingsmethode «i»

Intrinsiek veilige stroombanen dienen derwijze te worden geïnstalleerd dat de in het systeem opgeslagen energiewaarde geen aanleiding kan geven tot een ontsteking van de aanwezige explosieve atmosfeer. De bescherming tegen het binnendringen van energie vanuit de omgeving wordt gewaarborgd.

De parameters van de samenstellende delen van intrinsiek veilige stroombanen (Exei) dienen op elkaar te zijn afgestemd ten einde de vrijwaring van de beschermingswijze te waarborgen. De maximum toegelaten waarden worden ontleend aan de bij het materieel behorende documentatie.

Wanneer meerdere intrinsiek veilige stroombanen galvanisch met elkaar tot een systeem verbonden worden, moet ook het samenstel van elektrische parameters voldoen aan de eisen van intrinsieke veiligheid.

Een beschrijvend document over het systeem waarin de onderdelen van elektrisch materieel en de elektrische parameters van het systeem, met inbegrip van de leidingen worden opgesteld door de ontwerper.

Bijhorend materieel van intrinsiek veilige stroombanen moet bij voorkeur buiten de gevaarlijke ruimten worden aangebracht, zoniet moet het uitgerust zijn met een andere beschermingswijze.

De aarding van de omhulsels en de intrinsiek veilige stroombanen dient te worden uitgevoerd overeenkomstig de regels van goedvakmanschap.

Beschermingsmethode «p»

De aanvoer- en afvoerkanalen van beschermingsgassen ten behoeve van elektrische machines en toestellen uitgevoerd volgens de beschermingswijze door interne overdruk (EExp) zijn ontworpen voor een overdruk van:

— ofwel 1,5 maal de door de fabrikant van het materieel opgegeven maximale overdruk onder normaalbedrijf;

— ofwel de maximale overdruk die de overdrukbron kan bereiken wanneer alle uitgangen zijn gesloten en dit met een minimum van 200 Pa (2mbar).

De voor de kanalen gebruikte materialen zijn bestand tegen de uitwerking van zowel het gebruikte beschermingsgas als de gassen of dampen aanwezig in de beschouwde gevaarlijke ruimten.

De plaatsen waar het beschermingsgas in de aanvoerkanalen wordt aangezogen moeten zich buiten de gevaarlijke ruimten bevinden.

De aanzuigkanalen waarvan de druk van het beschermingsgas lager is dan de atmosferische druk moeten hermetisch zijn.

De afvoerkanalen die uitmonden in een zone 1 moeten voorzien zijn van een vonkenvanger.

Dit geldt tevens voor de afvoerkanalen in een zone 2, wanneer bij het te beschermen materieel onder normale bedrijfsomstandigheden vonken kunnen vrijkomen.

Ter plaatse samengebouwde overdruksystemen (EExp) dienen veiligheidswaarborgen te bieden gelijkwaardig aan de bijzondere voorschriften van de desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen of komen overeen met bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden.

Beschermingsmethode «o»

Maatregelen zijn genomen (opstelling, zuiverheid) opdat het oliepeil van de niveauaanwijzer op een correcte en veilige wijze kan worden afgelezen.

03. *Herstelling van elektrische machines en toestellen*

Elke herstelling van elektrische machines of toestellen wordt uitgevoerd door:

— hetzij de fabrikant;

— hetzij een gespecialiseerde werkplaats onder toezicht van de fabrikant of het erkend organisme bedoeld in artikel 275.

Wanneer de herstelling geen wijziging van de beschermingskenmerken voor gevolg heeft van de herstellende elektrische machine of het herstellende toestel, levert de hersteller een document af dat deze niet-wijziging bevestigt.

Wanneer de herstelling een wijziging van de beschermingskenmerken voor gevolg heeft, zal de herstellende elektrische machine of toestel worden onderworpen aan een nieuw conformiteitsonderzoek volgens de procedure bepaald in bijlage 9 van het koninklijk besluit van 22 juni 1999 — keuring per eenheid.

04. *Installeren van elektrische leidingen*

In de mate van het mogelijke dienen leidingen die niet geassocieerd zijn aan uitrustingen onderbracht in explosiegevaarlijke ruimten te worden geweerd uit deze ruimten.

Voor vaste aanleg moeten de leidingen en de bijbehoren zo zijn geïnstalleerd dat zij niet worden blootgesteld aan mechanische (schokken, trillingen, ...) thermische of chemische (corrosie, ...) invloeden.

Voor draagbare of verplaatsbare machines en toestellen zijn gebruikt:

— kabel met een versterkte polychloropreenmantel;

— kabel met een versterkte mantel uit synthetisch elastomeer;

— kabel met een versterkte rubbermantel;

— kabel met een gelijkwaardige mechanische bescherming.

In de explosieve stofzones, zijn de leidingaanslagssystemen (kabelbanen, kabelkanalen, ...) dermate opgesteld of afgeschermd dat de stofophoping zoveel mogelijk wordt beperkt en dat de reiniging gemakkelijk kan worden uitgevoerd.

Constructieve en/of organisatorische maatregelen worden genomen tegen de accumulatie van gas en/of stof en de uitbreiding van explosiegevaarlijke gebieden via doorgaande leidingen (installatiebuizen, kokers, kabelgoten of -kanalen) en om te vermijden dat explosiegevaarlijke gas en/of stof er zich kunnen in opstapelen of doorgang verkrijgen.

De doorgaande leidingen zijn voorzien van afdichtingsmiddelen op de plaatsen waar deze een gevaarlijke ruimte binnengaan of verlaten.

Eenaderige geleiders zonder mantel mogen niet worden toegepast voor actieve geleiders, tenzij deze worden ondergebracht in schakelborden, behuizingen of systemen opgebouwd uit installatiebuizen rekening houdend met de bepalingen van artikel 207.06.

Indien stof zich in laagvorm op elektrische leidingen kan afzetten en de warmteafgifte van de elektrische leidingen kan verstoren moet de onder normale bedrijfsomstandigheden vooropgestelde maximum toelaatbare stroomsterkte I_Z worden verlaagd tot $0,8 I_Z$.

Wanneer voor draagbaar en verplaatsbaar materieel een metalen buigzame bewapening of afscherming in de kabel is geïntegreerd, mag dit niet de enige beschermingsgeleider zijn.

De in bundel of in lagen geplaatste kabels voor vaste aanleg dienen minstens van het niet brandverspreidende type te zijn. Deze bepaling is echter niet van toepassing op:

- de ondergrondse kabels of de kabels ondergebracht in met zand gevulde kabelgoten of -kanalen;
- de hoogspanningskabels.

De toegepaste aansluittechnieken alsmede de aansluittoebehoren van leidingen (kabels en installatiebuizen) op elektrische machines en toestellen zijn derwijze gekozen dat de desbetreffende beschermingswijze en beschermingsgraad van de behuizing gewaarborgd blijven.

Ongebruikte openingen voor de invoer van leidingen moeten zijn afgesloten met afsluitmiddelen die aangepast zijn aan de desbetreffende beschermingswijze en beschermingsgraad.

Uitgezonderd voor intrinsiek veilig elektrisch materieel moeten de afsluitmiddelen enkel met behulp van gereedschappen kunnen worden verwijderd.

De leidinginvoeren in behuizingen gebruikt in de beschermingswijze drukvast (EExd) en verhoogde veiligheid (EExe) dienen te zijn gecertificeerd.

Om de maximale oppervlaktetemperatuur van de weerstandsverwarmingkabels te beperken, moeten deze en hun temperatuurbeveiligingstoestellen worden geïnstalleerd volgens de aanwijzingen vervat in de bijbehorende documentatie.

Beschermingsmethode «d»

Nadat de geleiders of kabels in de installatiebuizen zijn aangebracht, moeten de afdichtingen worden gevuld met een dichtingmassa die bij het uitharden niet krimpt en niet gasdoorlatend wordt.

Deze afdichtingen moeten binnen een afstand van 450 mm van alle drukvaste omhulsels worden voorzien.

Wanneer een omhulsel specifiek is ontworpen om op een leiding in buis te worden aangesloten, maar daarentegen moet worden aangesloten op kabels, mag een drukvast verloopstuk met een buislengte van niet meer dan 150 mm met de buisvoer van het omhulsel worden verbonden.

Beschermingsmethode «e»

De in behuizingen met de beschermingswijze verhoogde veiligheid (EExe) gebruikte aansluitklemmen dienen gecertificeerd te zijn.

Niet gebruikte geleiders dienen op vrije klemmen te worden aangesloten.

Het aansluiten van meer dan één geleider op een aansluitklem is slechts toegestaan wanneer de documentatie bij het materieel hierin voorziet. Bijzondere aandacht dient te worden besteed bij het aansluiten van geleiders met verschillende doorsnede.

[Beschermingsmethode «i»]

Om het kortsluitrisico tussen aangrenzende geleiders tot een minimum te beperken moet de isolatie van elke geleider tot aan het metaal van de aansluitklemmen in stand gehouden zijn.

Installaties met intrinsiek veilige stroombanen (EExi) moeten derwijze worden geïnstalleerd dat hun intrinsiek veilige eigenschappen niet nadelig worden beïnvloed door uitwendige elektrische of magnetische velden.

Intrinsiek veilige elektrische leidingen zijn ruimtelijk gescheiden aangelegd van de niet-intrinsiek veilige elektrische leidingen.

Deze bepaling geldt niet wanneer:

— tussen de intrinsiek veilige en niet-intrinsiek veilige leidingen geaarde metalen schermen aanwezig zijn;

— de intrinsiek veilige en niet-intrinsiek veilige leidingen door een geaard metalen tussen-schot zijn gescheiden.

Geleiders van intrinsiek veilige stroombanen en niet-intrinsiek veilige stroombanen mogen niet gemeenschappelijk ondergebracht worden in eenzelfde kabel.

Indien schermen van intrinsiek veilige leidingen geaard zijn mag dit enkel in een punt van het scherm verwezenlijkt worden bij voorkeur in het niet gevaarlijk gebied.

Hiervan mag worden afgeweken indien:

— er bijzondere redenen bestaan wegens de kenmerken van het scherm;

— tussen elk uiteinde van de stroombaan een galvanische verbinding tot stand gebracht is met de plaatselijk aanwezige bijkomende potentiaal-vereffeningsgeleider;

— de aarding gebeurt via kleine condensatoren met een totale capaciteit van maximaal 10 nF.

De bewapening van de kabels moet met de aarde galvanisch verbonden worden. Aandacht dient hierbij geboden aan het voorkomen van circulatiestromen:

— hetzij van een ontstekingsgevaarlijk niveau;

— hetzij ontstekingsgevaarlijke vonken ter hoogte van de behuizinginvoersystemen.

Intrinsiek veilige stroombanen zijn derwijze gemerkt dat ze duidelijk te onderscheiden zijn van niet-intrinsiek veilige stroombanen.

Indien voor de markering een kleur wordt gebruikt moet dit de lichtblauwe kleur zijn.

Wanneer door de aanwezigheid van andere blauwe geleiders of kabels het risico voor verwarring bestaat tussen de intrinsiek veilige en de niet intrinsiek veilige stroombanen moeten alternatieve maatregelen met betrekking tot de markering worden genomen.

De aansluitklemmen van de intrinsiek veilige stroombanen moeten duidelijk aangeduid zijn.

De aansluitklemmen van de intrinsiek veilige stroombanen zijn gescheiden van de aansluitklemmen van niet-intrinsiek veilige stroombanen door een tussenruimte van minimum 50 mm of door een isolerende scheidingsplaat of door een niet isolerende, met de aarde verbonden scheidingsplaat.

De afstanden:

— tussen de blanke geleidende delen van de aansluitklemmen van intrinsiek veilige stroombanen;

— tussen de blanke geleidende delen van de aansluitklemmen van intrinsiek veilige stroombanen en de blanke geleidende delen van de andere geleiders;

— tussen de blanke geleidende delen van de aansluitklemmen van intrinsiek veilige stroombanen en de metalen geleidende delen die met de aarde zijn verbonden, zijn zodanig dat elke mogelijkheid van contact wordt vermeden.

05. Beschermingstoestellen tegen foutstromen

Automatische wederinschakeling van overstroom-beschermingstoestellen onder foutomstandigheden van de installatie is verboden.

Deze bepaling geldt niet voor stroombanen en hun respectievelijke beschermingstoestellen tegen foutstromen ondergebracht in een zone 22.

De automatische wederinschakeling is eveneens toegestaan mits de noodzakelijke vertragingstijd wordt in acht genomen die rekening houdt met de veilige temperatuur van de machine.

Wanneer een automatische uitschakeling van het elektrisch materieel een ernstiger veiligheidsrisico zou kunnen inhouden dan het ontstekingsrisico, dient een isolatiecontroletoeistel aangesloten op een doeltreffende meldinrichting te worden voorzien.

Organisatorische maatregelen zijn getroffen om onmiddellijk de gemelde gevaartoestand te verhelpen.

Maatregelen zijn genomen om de werking van driedfasige motoren bij het ontbreken van een fase te voorkomen.

06. Elektrische noodonderbreking

Buiten de explosiegevaarlijke zones, zijn op doelmatig gekozen plaatsen inrichtingen voor elektrische noodonderbreking geplaatst, zoals voorzien in artikel 235.03, die in noodgevallen toelaten de voeding naar de zone te onderbreken.

Elektrisch materieel waarvan de werking moet worden gewaarborgd om extra gevaar te voorkomen, mag niet zijn aangesloten op de nooduitschakelaars.]

BELANGRIJKE OPMERKING

De bepalingen van artikel 108 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 17 oktober 2008 (zie K.B. 4-6-2008 tot wijziging van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, art. 5 — B.S. 17-7-2008).

	I	
--	---	--

Art. 108. [Bescherming tegen temperatuurverhoging en vonkvorming.

01. Algemeenheden

Constructieve maatregelen zijn genomen om te vermijden dat in ontplofingsgevaarlijke gebieden elektrische installaties oorzaak zijn van het ontstaan van gevaarlijke temperatuurverhogingen of vonken te wijten aan:

- hetzij lek- of foutstromen;
- hetzij zwerfstromen;
- hetzij galvanisch contact met actieve delen;
- hetzij elektrostatische ontladingen;
- hetzij ontladingen veroorzaakt door kathodische beschermingsinstallaties.

Binnen een stof explosiegevaarlijk gebied dient het insteken of uittrekken van stekkers spanningsloos te gebeuren.

02. Lek- of foutstromen

Met betrekking tot de lek- of foutstromen zijn de hierna vermelde maatregelen genomen:

a) de aanwending van een TN-C netstelsel is verboden in eender welke zone van een ontplofingsgevaarlijk gebied;

b) de aanwending van een TT netstelsel is verboden in de zone 0 en 20 en toegelaten in de zones 1, 2, 21 en 22 mits toepassing van een automatische differentieelstroominrichting. De aanspreekstroom van de automatische differentieelstroominrichting is bepaald volgens de regels van goed vakmanschap met een waarde van maximum 300 mA;

c) bij aanwending van een TN-S netstelsel dient dit in eender welke zone te worden beschermd door een automatische differentieelstroominrichting. De aanspreekstroom van de automatische differentieelstroominrichting is bepaald volgens de regels van goed vakmanschap met een waarde van maximum 300 mA;

Het is toegelaten om geen automatische differentieelstroominrichting te plaatsen voor zover:

— een bijkomende equipotentiale verbinding met een minimum doorsnede van 10 mm^2 in koper of een elektrisch equivalente doorsnede wordt geïnstalleerd;

— het verbindingspunt van de bijkomende equipotentiale verbinding en de massa's van buitenuit zichtbaar is;

— een bijzondere zorg wordt besteed aan deze bijkomende equipotentiale verbinding;

d) bij aanwending van een IT netstelsel dient de elektrische installatie in eender welke zone te worden bewaakt door een isolatiebewakingstoestel dat, bij iedere eerste isolatiefout waarbij het isolatieniveau onder het toegelaten niveau daalt:

— de elektrische voeding onmiddellijk uitschakelt in zone 0 en 20;

— de fout onmiddellijk signaleert wanneer het isolatieniveau, bij de toegekende spanning, daalt onder een isolatieweerstand van minder dan $50 \text{ } \Omega/\text{Volt}$ in de zones 1, 2, 21 en 22.

03. *Potentiaalvereffening*

a) De massa's en de vreemde geleidende delen ondergebracht in explosiegevaarlijke ruimten moeten zijn aangesloten op een bijkomende potentiaalvereffeningsverbinding.

Massa's van intrinsiek veilig materieel behoeven niet te zijn verbonden met de potentiaalvereffeningsverbinding, tenzij de installatie-voorschriften van dit materieel het verplichten.

b) De bijkomende potentiaalvereffeningsverbinding beantwoordt aan de eisen van artikel 73 wat betreft de verwezenlijking.

04. *Galvanisch contact*

Maatregelen zijn getroffen om ieder ongewild contact met actieve delen die niet intrinsiek veilig zijn te voorkomen.

Werkzaamheden voor opstelling, afregeling, onderhoud en herstelling aan of in de nabijheid van onder spanning staande actieve delen mogen enkel worden uitgevoerd indien:

a) de nominale spanning van de delen in kwestie 1.000 volt wisselspanning en 1.500 volt gelijkspanning niet overschrijdt,

b) voorafgaandelijk maatregelen zijn getroffen om de werkzaamheden zonder gevaar te laten verlopen en

c) de werkzaamheden van dringende aard zijn en beperkt blijven tot werkzaamheden in de zones 1, 2, 21 of 22.

Deze bepalingen gelden niet voor intrinsiek veilige installaties.

05. *Elektrostatische ontladingen*

Met betrekking tot de elektrostatische ontladingen zijn maatregelen getroffen om de accumulatie van statische ladingen te voorkomen.

In dit opzicht:

a) wordt de oppervlakteweerstand van machine- en toestelbehuizingen en leidingen in kunststof dermate gekozen dat geen gevaarlijke elektrostatische oplading te vrezen valt ($R \leq 10^9 \text{ } \Omega$);

b) is de waarde van de weerstand tussen de metalen machine- en toestelbehuizingen en de in hun nabijheid aanwezige vreemde geleidende delen kleiner dan of gelijk aan $10^6 \text{ } \Omega$.

06. *Kathodische bescherming*

Kathodische beschermde metalen delen die zich bevinden in gevaarlijke ruimten, worden geassimileerd met geleidende delen vreemd aan de installatie, die als potentieel gevaarlijk moeten worden beschouwd.

Er mag geen kathodische bescherming worden toegepast op metalen delen in zone 0 tenzij deze speciaal voor deze toepassing zijn ontworpen.

De isolerende elementen die voor de kathodische bescherming vereist zijn, moeten worden geplaatst buiten het gevaarlijke gebied. Indien dat niet mogelijk is, zijn constructieve maatregelen getroffen om vonkvorming als gevolg van een toevallige overbrugging te voorkomen;

De overgangsplaatsen, tussen de kathodisch en de niet kathodisch beschermde buisleidingen welke deel uitmaken van een laadinrichting van ontvlambare vloeistoffen of gassen, zijn aangebracht in het vast gedeelte van de verlaadinrichting.]

BELANGRIJKE OPMERKING

De bepalingen van artikel 109 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 17 oktober 2008 (zie K.B. 4-6-2008 tot wijziging van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, art. 5 — B.S. 17-7-2008).

	I	
--	---	--

Art. 109. [Uitzondering in verband met de keuze van het materiaal.

Onder tijdelijke en bijzondere bedrijfsomstandigheden, zoals onderhoud, herstelling, wijziging van de installaties, mag elektrisch materieel gebruikt worden dat niet aan de hoger vermelde voorschriften voldoet op voorwaarde dat de uitbater of zijn afgevaardigde de specifieke risico's identificeert en evalueert die voortvloeien uit deze bedrijfsomstandigheden en uit het gebruik van dit elektrisch materieel.

Op grond van deze risico-evaluatie worden veiligheidsmaatregelen vastgelegd zodat de werkzaamheden op een veilige wijze kunnen worden uitgevoerd.

Deze maatregelen moeten ervoor zorgen dat tijdens het gebruik van dit elektrisch materieel geen explosieve atmosfeer aanwezig kan zijn.

Daartoe worden er doeltreffende controlemetingen uitgevoerd zodat de afwezigheid van een explosieve atmosfeer op een betrouwbare wijze vastgesteld kan worden op alle plaatsen waar dit materieel wordt gebruikt.

De controlemetingen worden uitgevoerd door middel van gekalibreerde meettoestellen die worden gekozen in functie van de oorspronkelijke gevarenszone en van de kenmerken van de explosieve atmosfeer.

De controlemetingen worden uitgevoerd vóór de aanvang van de werkzaamheden en, indien uit de risicobeoordeling blijkt dat dit noodzakelijk is, ook tijdens de werkzaamheden.

Het identificeren en beoordelen van de risico's, het vastleggen van de veiligheidsmaatregelen en het uitvoeren van de controlemetingen die hierboven vermeld zijn, wordt uitgevoerd onder de verantwoordelijkheid van de beheerder van de installaties door een bevoegd persoon.].

BELANGRIJKE OPMERKING

De bepalingen van artikel 110 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 17 oktober 2008 (zie K.B. 4-6-2008 tot wijziging van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, art. 5 — B.S. 17-7-2008).

	I	
--	---	--

Art. 110. [Industriële accumulatorbatterijen.**01. Toepassingsgebied**

De voorschriften van dit artikel zijn van toepassing op de industriële accumulatorenbatterijen zoals bepaald in artikel 63.

02. Algemeenheden

a) De oplaadinrichting van de verplaatsbare accumulatorenbatterijen is derwijze opgevat dat de oplading automatisch wordt gestopt bij het bereiken van de volledig opgeladen toestand van de erop aangesloten accumulatorenbatterij.

b) De ventilatie, hetzij natuurlijk hetzij kunstmatig, van de ruimte voor vaste of van de laadruimte voor verplaatsbare accumulatorenbatterijen verzekert een voldoende verluchting van de ontsappende elektrolyseproducten uit deze accumulatorenbatterijen. Deze verdunning heeft een minimale vorming van een ontplofbaar waterstof/luchtmengsel tot gevolg en beperkt tevens de afmetingen van de ruimte, onmiddellijk rond de accumulatorenbatterijen, waar nog een ontplofbaar mengsel bestaat. Bovendien vermijdt zij de aanwezigheid van een dergelijke ontplofbare atmosfeer in de niet geventileerde zone.

c) De vaste en verplaatsbare accumulatorenbatterijen opgesteld in gewone ruimten vergen tijdens het laden een ventilatie beantwoordend aan de kenmerken van punt b hiervoor.

De voorkeur dient verleend aan een natuurlijke ventilatie.

d) Accumulatorenbatterijen ondergebracht in batterijkasten, -koffers of gelijksoortige ruimten mogen naar hun opstellingsruimte toe worden geventileerd, indien de afgevoerde producten niet meer ontplofbaar zijn.

e) De elektrische toestellen die tot de ontsteking van een ontplofbaar waterstof/luchtmengsel aanleiding kunnen geven (b.v. vonkend materieel) zijn opgesteld:

e. 1) buiten het volume omschreven door een verticale cilinder waarvan de wand 0,50 m buiten de rand van het geheel van de accumulatorenbatterijen uitsteekt en die gelegen is aan de bovenkant van deze accumulatorenbatterijen met een hoogte van 0,50 m;

e. 2) De voorschriften van het punt e. 1) zijn niet van toepassing op de vaste accumulatorenbatterijen ondergebracht in batterijkasten, -koffers of gelijksoortige ruimten voor zover:

— ze geplaatst zijn in één voor hen voorbehouden compartiment en

— dat de scheidingswand tussen deze accumulatorenbatterijen en de elektrische toestellen geplaatst in dezelfde batterijkast, -koffer of gelijksoortige ruimte, geen enkele opening heeft waarlangs een ontplofbaar mengsel kan doorstromen.

f) De aansluitleidingen tussen de laadinrichtingen en de erop aangesloten accumulatorenbatterijen moeten kortsluit- en aardsluitveilig zijn aangelegd.

Bij gebruik van verplaatsbare aansluitleidingen moeten het middelzware polychloropreen mantelleidingen met rubberisolatie (H07RN-F) zijn of daaraan gelijkwaardig.

g) De toegangen van de ruimten voor vaste accumulatorenbatterijen, van de laadruimten voor verplaatsbare accumulatorenbatterijen, van de batterijkasten, van de batterijkoffers en de gelijk-

soortige ruimten welke accumulatorenbatterijen bevatten, zijn voorzien van duidelijke, goed zichtbare en onuitwisbare aanduidingen met betrekking tot:

- het rookverbod;
- het verbod om een helle vlam te gebruiken en/of werkzaamheden te verrichten die aanleiding tot vonken kunnen geven.

h) Wanneer werkzaamheden aanleiding kunnen geven tot het vormen van vonken of gebruik maken van een helle vlam zijn aangepaste maatregelen genomen om elk ontplofingsgevaar te vermijden.

03. Ruimten voor vaste accumulatorenbatterijen

a) Ontruiming

De deuren openen in de richting van de vluchtweg.

b) Elektrostatische ladingen

De isolatieweerstand van de vloeren van de batterijruimten mag maximum $10^8 \Omega$ bedragen.

04. Voorschriften voor batterijkasten, -koffers en gelijksoortige ruimten welke accumulatorenbatterijen bevatten

a) De batterijkasten, -koffers en gelijksoortige ruimten welke accumulatorenbatterijen bevatten zijn voorzien van ventilatieopeningen ter hoogte van het batterijcompartiment.

b) De batterijkasten, -koffers en gelijksoortige ruimten alsook hun draagconstructies moeten uit onbrandbaar materiaal zijn vervaardigd.]

BELANGRIJKE OPMERKING

Het artikel 111 wordt opgeheven voor wat betreft elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse nog niet is aangevangen op 17 oktober 2008 (zie K.B. 4-6-2008 tot wijziging van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, art. 4 en 5 — B.S. 17-7-2008).

	I	
--	---	--

Art. 111. [Keuze van het elektrisch materieel.

01. Elektrische leidingen

In de ontplofingsgevaarlijke ruimten, zoals bepaald in artikel 110 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, zijn de hierna vermelde elektrische leidingen toegestaan:

- de gewapende kabels, waarvan de wapening geaard is en die een niet metalen buitenmantel omvatten, zoals de kabels van het type VFVB;
- de niet gewapende kabels met een buitenmantel in kunststof, zoals de kabels van het type VVB, op voorwaarde dat ze beschermd zijn door een stalen buis of door een andere evenwaardige voorziening op alle plaatsen waar ze aan mechanische beschadiging zijn blootgesteld;
- de leidingen met minerale isolatie met een geaarde metalen mantel en een niet metalen buitenmantel;
- de soepele kabels met versterkte mantel, zoals de kabels van het type CTFB-N, op voorwaarde dat de aanwezige uitwendige invloeden hun aanwezigheid rechtvaardigen.

Andere elektrische leidingen dan deze hiervoor bepaald mogen worden gebruikt indien ze ten minste gelijkwaardige veiligheidswaarborgen bieden.

De in bundels geplaatste elektrische leidingen zijn van het niet-brandverspreidende type.

02. *Elektrische machines of toestellen*

Elektrische machines en toestellen worden gekozen in functie van het type van elke gevaarlijke zone en van de kenmerken van de ontploffingsgevaarlijke stof/luchtmengsels.

De beschermingswijzen voor elektrische machines of toestellen, zonder inwendige lekkagebron, waarvan de inwendige componenten vonken kunnen veroorzaken of op een temperatuur worden gebracht die de ontstekings temperatuur van het stof/luchtmengsel kan overtreffen, worden bepaald in functie van het zonetype aanwezig omheen het elektrisch materieel en zijn aangegeven in volgende tabel:

Gevaarzone omheen het elektrisch materieel	Beschermingswijze
20	De beschermingsgraad is ten minste IP 6X.X. Wanneer het stof niet elektrisch geleidend ($R \geq 10^5 \Omega\text{cm}$) is mag de beschermingsgraad worden verminderd tot IP 5X.X voor de behuizing van elektrische motoren.
21	De beschermingsgraad is ten minste IP 6X.X wanneer het stof elektrisch geleidend is. Wanneer het stof niet elektrisch geleidend is mag de beschermingsgraad verminderd worden tot IP 5X.X.
22	De beschermingsgraad is ten minste IP 5XX.

De oppervlaktetemperatuur van de vlakken waarop zich stof kan neerzetten of die in aanraking kunnen komen met een stofwolk mag noch de glimtemperatuur van het stof verminderd met 75 °C, noch de 2/3de waarde van de ontstekings temperatuur van het stof/luchtmengsel kunnen overtreffen.

Hiertoe kan het noodzakelijk zijn om bepaalde elektrische machines of toestellen (b.v. elektromotoren, verlichtingstoestellen met ontladingslampen, enz...) te voorzien van interne temperatuurdetectoren.

Constructieve maatregelen zijn getroffen om het onder spanning in- of uitschakelen d.m.v. stopcontacten te beletten.

Aangaande het elektrisch materieel moet de uitbater aan het erkend organisme en aan de met het toezicht belaste ambtenaren de nodige attesten kunnen voorleggen.]

BELANGRIJKE OPMERKING

Het artikel 112 wordt opgeheven voor wat betreft elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse nog niet is aangevangen op 17 oktober 2008 (zie K.B. 4-6-2008 tot wijziging van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, art. 4 en 5 — B.S. 17-7-2008).

	I	
--	---	--

Art. 112. [Installeren van elektrisch materieel.*01. Installeren en onderhouden van elektrische machines of toestellen*

Elektrische machines en toestellen dienen dermate opgesteld of afgeschermd dat de stofneerzetting erop tot een minimum wordt beperkt en dat reiniging gemakkelijk kan worden uitgevoerd.

Het installeren en onderhouden van elektrische machines of toestellen, gebouwd volgens één van de in artikel 111 vermelde beschermingswijzen, dient te geschieden door bevoegd personeel, dat de bijzondere vereisten voor installatie en onderhoud eigen aan dit materieel kent.

02. Installeren van elektrische leidingen

Bij het installeren van elektrische leidingen dient rekening te worden gehouden met het vastgelegde zonetype volgens artikel 110 evenals met de andere uitwendige invloedsfactoren, waaronder de mechanische, chemische of thermische factoren.

Elektrische leidingen dienen dermate aangelegd dat de stofneerzetting erop tot een minimum wordt beperkt en dat reiniging gemakkelijk kan worden uitgevoerd.

Indien stof zich in laagvorm op elektrische leidingen kan neerzetten en de warmteafgifte van de elektrische leidingen kan verstoord worden moet de onder normale bedrijfsomstandigheden vooropgestelde maximum toelaatbare stroomsterkte I_Z worden verlaagd tot 0,8 I_Z .

03. Aansluiting van elektrische leidingen op elektrische machines en toestellen

De aansluiting van elektrische leidingen op elektrische machines en toestellen moet dermate zijn uitgevoerd dat de desbetreffende beschermingswijze gewaarborgd blijft.

De ongebruikte kabel- of buisvoeren op behuizingen zijn afgesloten met afdichtmiddelen aangepast aan de desbetreffende beschermingswijze.

04. Overstroombeschermingstoestellen

Wederinschakeling van overstroombeschermingstoestellen onder foutomstandigheden is verboden.

Deze bepaling geldt niet voor stroombanen en hun respectievelijke overstroombeschermingstoestellen ondergebracht in een zone 22.

Elk beschermingstoestel dat automatisch de stroom onderbreekt moet worden vervangen door een waarschuwingseinrichting indien het snel uitschakelen van het elektrisch materieel een groter gevaar zou vormen dan dat veroorzaakt door de aanwezigheid van een gevaarlijke atmosfeer. Organisatorische maatregelen zijn getroffen om onmiddellijk aan de gemelde gevaartoestand te verhelpen.

05. Veiligheidsonderbreking

Buiten de gevaarlijke zones zijn op doelmatig gekozen plaatsen veiligheidsschakelaars, zoals voorzien in artikel 235, aangebracht die toelaten de voeding van het elektrisch materieel te onderbreken behalve van dit waarvan de afschakeling een groter gevaar zou vormen dan het ontploffingsgevaar.]

BELANGRIJKE OPMERKING

Het artikel 113 wordt opgeheven voor wat betreft elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse nog niet is aangevangen op 17 oktober 2008 (zie K.B. 4-6-2008 tot wijziging van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, art. 4 en 5 — B.S. 17-7-2008).

	I	
--	---	--

Art. 113. [Bescherming tegen temperatuurverhogingen en vonken.01. *Algemeenheden*

Constructieve maatregelen zijn genomen om te vermijden dat in ontploffingsgevaarlijke gebieden elektrische installaties aanleiding zijn tot het ontstaan van gevaarlijke temperatuurverhogingen of vonken te wijten aan:

- hetzij lek- of foutstromen;
- hetzij elektrostatische ontladingen.

02. *Lek- of foutstromen*

Met betrekking tot de lek- of foutstromen zijn de hierna vermelde maatregelen genomen:

a) de aanwending van een TN-C netstelsel is verboden in eender welke zone van een ontploffingsgevaarlijk gebied;

b) de aanwending van een TT netstelsel is verboden in de zone 20 en toegelaten in de zones 21 en 22 mits toepassing van een automatische differentieelstroominrichting met een aanspreekstroom van maximum 500 mA;

c) bij aanwending van een TN-S netstelsel dient dit in eender welke zone te worden beschermd door een automatische differentieelstroominrichting met een aanspreekstroom van maximum 500 mA;

d) bij aanwending van een IT netstelsel dient de elektrische installatie in eender welke zone te worden beschermd door een isolatiebewakingstoestel dat bij iedere fout naar de aarde of naar de massa die een foutstroom veroorzaakt van 500 mA of meer:

- de elektrische voeding onmiddellijk uitschakelt in de zone 20;
- de fout onmiddellijk signaleert in de zones 21 en 22.

03. *Elektrostatisch ontladingen*

Met betrekking tot elektrostatische ontladingen zijn maatregelen getroffen om accumulatie van statische ladingen te voorkomen.

In dit opzicht:

a) wordt de oppervlakteweerstand van machine- en toestelbehuizingen en leidingen in kunststof dermate gekozen dat geen gevaar voor elektrostatische oplading te vrezen valt; deze bepaling geldt niet wanneer vonkvorming als gevolg van een elektrostatische ontlading niet te vrezen is ($R \leq 10^9 \Omega$);

b) worden de metalen machine- en toestelbehuizingen en de in hun nabijheid aanwezige vreemde geleidende delen elektrostatisch geaard ($R \leq 10^6 \Omega$).]

Afdeling 3

Elektrische bescherming tegen overstroom

A. Algemeenheden

H	I	T
---	---	---

Art. 114. Bepalingen.

Bedrijfsstroom van een stroombaan: de stroomsterkte waarmee rekening moet worden gehouden bij het vastleggen van de vereiste kenmerken voor de bestanddelen van de stroombaan (I_B).

In doorlopend bedrijf komt de bedrijfsstroom overeen met de grootste stroomsterkte die in normale omstandigheden in de stroombaan vloeit.

In onderbroken bedrijf moet men de thermisch gelijkwaardige stroom in rekening brengen die bij doorlopend bedrijf de samenstellende delen van de stroombaan op dezelfde temperatuur zou brengen.

Werkelijke kortsluitstroom: waarde van de berekende of gemeten kortsluitstroom, rekening houdend met het beperkend vermogen van de beschermingsinrichting en met alle impedanties in de stroombaan die stroomopwaarts van de fout gelegen zijn.

Toelaatbare stroom in een geleider: de constante stroom die onder de gegeven omstandigheden door een geleider kan vloeien zonder dat de permanente regimetemperatuur van de geleider hoger wordt dan de opgegeven waarde (I_Z).

Overstroom: bij een elektrische machine of toestel, iedere stroomsterkte die groter is dan de nominale stroom; bij een geleider, iedere stroomsterkte die groter is dan de toelaatbare stroom I_Z .

Conventionele niet-aanspreekstroom: de aangeduide stroom die gedurende een zekere tijd door een beschermingsinrichting kan vloeien, zonder dat deze laatste in werking treedt (I_{nt}).

Bij de smeltveiligheden wordt deze stroom de conventionele niet-doorsmeltstroom genoemd.

Bij de automatische schakelaars wordt deze stroom de conventionele niet-uitschakelstroom genoemd, waarbij deze stroom groter is dan de nominale stroom of de ingestelde stroom terwijl de aanspreektijd, die volgens type en nominale stroom kan verschillen, ten minste gelijk is aan één uur.

Joule-integraal: integraal van het kwadraat van de stroom in een gegeven tijdsinterval ($t = t_1 - t_0$)

$$I^2 \cdot t = \int_{t_0}^{t_1} i^2 dt$$

Aanspreek-joule-integraal: met betrekking tot een stroombaan beschermd door een smeltveiligheid of een automatische schakelaar moet de Joule-integraal over de aanspreektijd van de zekering of van de automatische schakelaar beschouwd worden als een soortelijke energie, dit wil zeggen de energie die in warmte wordt omgezet in een gedeelte van een stroombaan met een weerstand van een ohm.

Joule-integraal eigen aan een zekering: grafiek die de waarde van $I^2 \cdot t$ aangeeft (voor de boog of bij aanspreekwaarde) in functie van de te verwachten stroom en onder welbepaalde werkingsvoorwaarden.

Joule-integraal eigen aan een automatische schakelaar: grafiek die de maximale waarde van $I^2 \cdot t$ aangeeft (over de onderbreektijd), gemeten in de meest ongunstige voorwaarden van de onderbreking van de kortsluiting, in functie van de te verwachten stroom en onder welbepaalde werkingsvoorwaarden.

Snijpuntstroom: grootste waarde van de overstroom waarbij in een serieschakeling van een beschermingsinrichting en een automatische schakelaar, deze beschermingsinrichting niet aanspreekt, doordat de automatische schakelaar de stroombaan eerder afschakelt.

Joule-integraal eigen aan een geïsoleerde geleider bij kortsluiting: waarde van de Joule-integraal overeenstemmend met de hoeveelheid energie die nodig is om de temperatuur van de geleider vanaf zijn regimetemperatuur op te voeren tot de toegelaten grenstemperatuur door adiabatische verwarming als gevolg van een kortsluiting. Deze waarde hangt af van de overeenstemmende waarden voor de beschermingsinrichting tegen kortsluiting (zekeringen, automatische schakelaars) en verandert in functie van de aard van het metaal en de isolatie.

H	I	T
---	---	---

Art. 115. Overstromen.

Overstromen in geleiders kunnen van drieërlei aard zijn, te weten:

1. overbelastingsstromen te wijten aan een verhoging van het door de gebruikstoestellen opgenomen vermogen tot boven normale capaciteit van de leiding, bijvoorbeeld:

— als gevolg van het blokkeren van een gebruikstoestel wegens een mechanische overbelasting;

— als gevolg van het aansluiten van bijkomende gebruikstoestellen zonder de doorsnede der geleiders te vergroten;

— als gevolg van het vervangen van bepaalde gebruikstoestellen door toestellen met groter vermogen, zonder de overeenkomstige aanpassing van de leiding uit te voeren;

2. impedante kortsluitstromen in elektrisch materieel; deze fouten, die een stroom veroorzaken met het karakter van een overbelastingsstroom, zijn afkomstig van de stroom door de ondegdelijk geworden isolatie;

3. kortsluitstroom.

De overstromen, te wijten aan het niet aangepast zijn van de elektrische leidingen aan de gebruiksvoorwaarden, moeten verhinderd worden door het verzwaren van de voedingsleidingen.

H	I	T
---	---	---

Art. 116. Principe.

De elektrische bescherming tegen overstromen moet vermijden dat het elektrisch materieel wordt doorlopen door stromen die schadelijk kunnen zijn voor het materieel zowel als voor de omgeving.

Deze bescherming moet gebeuren door een of meerdere toestellen die de stroom onderbreken vooraleer een opwarming kan ontstaan die gevaarlijk is voor de isolatie, de verbindingen, de geleiders en hun omgeving.

H	I	T
---	---	---

Art. 117. Toelaatbare stroom in elektrische leidingen.

De toelaatbare stroom I_Z van een leiding is functie van:

- de doorsnede van de geleiders;
- de isolatie van de geleiders;
- de samenstelling van de leiding;
- de plaatsing en de omgeving van de leiding;
- de omgevingstemperatuur.

De toelaatbare stromen hebben een zodanige waarde dat, door de opwarming van de geleiders ten gevolge van het Joule-effect, de temperatuur van de isolatie niet groter wordt dan deze die de

art. 117: uitvoering M.B. 27-7-1981 (B.S. 24-10-1981), zie blz. 295.

isolatie gedurende onbepaalde tijd kan verdragen zonder haar eigenschappen in gevaar te brengen.

Ze moeten volgens de regels van goed vakmanschap berekend worden. [De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben] kunnen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, de desbetreffende na te volgen regels vastleggen.

H	I	T
---	---	---

Art. 118. Beschermingsinrichting tegen overstroom bij lage en zeer lage spanning.

01. Beschermingsinrichting tegen overbelasting

Het toestel dat de bescherming tegen overbelasting verzekert moet voldoen aan volgende twee voorwaarden:

a. zijn nominale stroom I_n moet groter zijn dan of gelijk aan de gebruiksstroom I_B van de stroombaan en kleiner dan de toelaatbare stroom I_z in de leiding die het beschermt;

b.1. de conventionele aanspreekstroom I_G , dit is de stroom die door de inrichting vloeit en haar uitschakeling tot gevolg heeft, moet kleiner zijn dan of gelijk aan 1,45 maal de toelaatbare stroom I_z ;

b.2. de conventionele niet aanspreekstroom I_{nf} , dit is de stroom die door de inrichting vloeit zonder haar uitschakeling tot gevolg te hebben, moet kleiner zijn dan of gelijk aan 1,15 maal de toelaatbare stroom I_z .

In de praktijk is I_G gelijk aan de aanspreekstroom in de overeengekomen tijd voor de automatische schakelaars en aan de smeltstroom in de overeengekomen tijd voor de smeltveiligheden van het type G1.

02. Beschermingsinrichting tegen kortsluiting

Het toestel dat de bescherming tegen kortsluiting verzekert moet voldoen aan volgende twee voorwaarden:

a. zijn afschakelvermogen moet ten minste gelijk zijn aan de te verwachten kortsluitstroom op de plaats waar het toestel aangebracht is, zoals bepaald volgens de regels van goed vakmanschap;

b. de werkingstijd van het toestel, dit wil zeggen de tijd nodig om de stroom te onderbreken die het gevolg is van een zuivere kortsluiting die zich in om het even welk punt van de stroombaan voordoet, mag niet groter zijn dan de tijd die nodig is om de temperatuur van de geleiders op hun toelaatbare waarde te brengen. Voor kortsluitingen met een duur van ten hoogste 5 seconden kan de tijd, die nodig is voor een kortsluitstroom om de temperatuur van de geleiders op de toelaatbare grens te brengen, afgeleid worden uit de volgende formule:

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I}$$

Daarin is:

t: de tijd in seconden;

S: doorsnede van de geleiders in mm^2 ;

I: stroomsterkte van de rechtstreekse kortsluiting, in ampère;

k: constante met een waarde die afhangt van de aard van het metaal van de geleiders en van hun isolatie; de verschillende waarden van k worden bij besluit vastgelegd door [de Ministers die, respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben] en dit ieder voor wat hem betreft.

03. Gemeenschappelijke beschermingsinrichting

Een enkele inrichting mag geplaatst worden voor de bescherming tegen overbelasting en kortsluiting voor zover dat haar karakteristieken de functies opgelegd in de punten 01 en 02 verenigen.

art. 117, lid 3: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

art. 118, 02: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

04. In serie geplaatste beschermingsinrichtingen

Indien de bescherming tegen overbelasting en tegen kortsluiting verzekerd wordt door afzonderlijke toestellen, moeten hun karakteristieken zo op elkaar afgestemd zijn dat de energie doorgelaten door de beschermingsinrichting tegen kortsluiting niet groter is dan de energie die de beschermingsinrichting tegen overbelasting en de beschermde leiding zonder beschadiging kunnen verdragen.

Het is toegelaten een beschermingsinrichting te gebruiken die een afschakelvermogen heeft dat kleiner is dan de aangenomen kortsluitstroom op het punt van haar plaatsing. In dit geval moet echter stroomopwaarts een ander toestel geplaatst worden dat ten minste het nodige afschakelvermogen bezit. Bovendien moeten de karakteristieken van het stroomopwaarts geplaatste toestel zo zijn dat de energie, die het doorlaat, niet groter is dan deze die het stroomafwaarts geplaatste toestel en de door dat toestel beschermde leidingen zonder beschadiging kunnen verdragen.

H	I	T
---	---	---

Art. 119. Toepassingsgebied.

De elektrische bescherming tegen overstroom voor de bedrading in elektrische machines of toestellen moet verzekerd worden volgens de desbetreffende regels van goed vakmanschap.

Actieve geleiders van leidingen moeten beschermd worden tegen overstroom tenzij ze aangesloten zijn op een bron met een impedantie die haar maximumstroom beperkt tot een waarde die kleiner dan of gelijk is aan de toelaatbare stroom in deze leidingen.

Snoeren die elektrische machines en toestellen rechtstreeks voeden en die aangesloten worden op een contactdoos hoeven niet beschermd te worden tegen overstroom indien hun lengte en de doorsnede van de geleiders conform de desbetreffende, door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen is.

Snoeren van verlengsnoeren met koppelcontactstop of tafelcontactdoos, met of zonder oprolmechanisme, hoeven niet beschermd te worden tegen overstroom indien:

1° voor een nominale stroom kleiner dan of gelijk aan 2,5 A, de minimumdoorsnede van de geleiders ten minste 0,75 mm² is;

2° voor een nominale stroom groter dan 2,5 A en kleiner dan of gelijk aan 16 A, de minimumdoorsnede van de geleiders ten minste 1,5 mm² is;

3° voor een nominale stroom groter dan 16 A, de minimumdoorsnede van de geleiders overeenstemt met deze, gegeven door de regels van goed vakmanschap.

De luchtlijnen, de ondergrondse leidingen en de voorgebundelde leidingen voor luchtlijnen en aansluitingen op verdeelnetten moeten beschermd worden overeenkomstig de voorschriften van de artikelen 166 en 186.

Het is toegelaten geen bescherming tegen overstromen als gevolg van kortsluiting te installeren en het is verboden een beschermingsinrichting tegen overbelasting te plaatsen op leidingen die een machine of toestel voeden waarvan het onvoorziën afschakelen gevaren of zware gevolgen met zich kan meebrengen. Dit is bijvoorbeeld het geval in de opwekkingsstroombaan van motoren, de geïnduceerde stroombaan van wisselstroommachines, de secundaire stroombaan van stroomtransformatoren, de voedingsstroombaan van motorpompen voor de brandbestrijding, de voedingsstroombaan van elektromagneten voor laad- en hijstoestellen. De doorsnede van de geleiders van deze stroombanen moet gekozen worden overeenkomstig de regels van goed vakmanschap.

H	I	T
---	---	---

Art. 120. Bescherming van blanke geleiders verschillend van deze van luchtlijnen.

Geen enkele bijzondere beschermingsmaatregel tegen overstroom wordt voorzien tot het voorkomen van temperatuursverhoging van het railstel en zijn blanke aftakkingen in onderstations, verdeelposten of verdeelkasten in zoverre zij voldoende afmetingen hebben om te weerstaan aan thermische en mechanische belastingen, veroorzaakt door mogelijke kortsluitstromen die er doorheen kunnen vloeien. Met dit doel moeten hun afmetingen voldoen aan de volgende voorschriften:

1. Uit thermisch oogpunt gezien moet hun doorsnede aan volgende formule beantwoorden:

$$S = \frac{I}{k} \cdot \sqrt{t}$$

Daarin is:

S: doorsnede van de geleiders in mm²;

[I: effectieve waarde van de vermoedelijke kortsluitstroom in A]¹;

k: constante met een waarde die afhangt van de aard van het metaal van de geleider; de verschillende waarden van k worden, bij besluit, vastgelegd door [de Ministers die, respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben]² en dit ieder voor wat hem betreft;

t: werkingstijd van de beschermingsinrichting overeenkomstig artikel 118.02.6.

2. Uit mechanisch oogpunt gezien moet de totale structuur, dit wil zeggen het profiel, de schikking en vasthechting, bestand zijn tegen de aantrekkings-, afstotings- en resonantiekrachten, veroorzaakt door de maximumkortsluitstroom (piekwaarde):

$$I_c = 2,5 \times I$$

Daarin is: I_c = piekwaarde.

H	I	T
---	---	---

Art. 121. Installaties voor telecommunicatie, besturing, signalisatie en dergelijke.

01. Algemene principes

Elke installatie voor telecommunicatie, besturing, signalisatie en dergelijke moet van de nodige inrichtingen voorzien worden om de beveiliging te waarborgen tegen wederzijdse beïnvloeding tussen deze installaties en andere elektrische installaties, met het oog op de bescherming tegen elektrische schokken, brand en thermische effecten, alsook met het oog op een bevredigende werking (verenigbaarheid) bijvoorbeeld:

- een voldoende scheiding tussen de telecommunicatieleidingen en andere leidingen;
- systemen van gemeenschappelijke of gescheiden aarding alnaargelang de functionele behoeften;
- keuze en uitvoering van de bedrading en van het vast telecommunicatiematerieel.

De vermelding van bevredigende werking (verenigbaarheid) beoogt voorzorgsmaatregelen die moeten genomen worden tegen wederzijdse interferentie verschillend van radioëlektische storingen, tussen telecommunicatieinstallaties en andere installaties.

De keuze en realisatie van telecommunicatiematerieel wordt enkel beschouwd met het oog op hun veiligheid en hun verenigbaarheid met betrekking tot andere elektrische installaties.

art. 120: uitvoering M.B. 22-5-1981 (B.S. 24-6-1981; err. B.S. 5-8-1981), zie blz. 291.

art. 120, lid 1, punt 1: []¹ verv. K.B. 25-4-2004, art. 10 (B.S. 26-5-2004); []² verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

02. *Energievoorziening van installaties voor telecommunicatie, besturing, signalisatie en dergelijke*

De elektrische veiligheidsmaatregelen en de werkingswaarborgen zijn van toepassing zoals ze in de desbetreffende, door de Koning gehomologeerde norm bepaald worden.

B. Bescherming tegen kortsluiting bij lage en zeer lage spanning

H	I	T
---	---	---

Art. 122. Plaats van de beschermingsinrichting.

01. *Begin van een stroombaan*

Onder begin van een stroombaan wordt verstaan, hetzij het begin van de leiding, hetzij de plaats waar de doorsnede, aard of samenstelling van de leiding of haar plaatsingswijze verandert.

02. *Principe*

Een beschermingsinrichting tegen kortsluiting moet geplaatst worden aan het begin van elke stroombaan, samengesteld uit leidingen met dezelfde karakteristieken.

Er wordt echter toegestaan geen beschermingsinrichting tegen kortsluiting te voorzien bij het begin van een stroombaan op voorwaarde dat de stroomopwaarts geplaatste beschermingsinrichting ook de bescherming van deze stroombaan kan verzekeren.

03. *Vrijstelling*

In afwijking van punt 01 hiervoor, mag de beschermingsinrichting geplaatst worden op de leiding tot op een afstand van maximum 3 m van het begin van de stroombaan, op voorwaarde dat:

a. in het gedeelte van de leiding tussen het begin en de beschermingsinrichting geen enkel andere inrichting geschakeld is die oorzaak kan zijn van bijzondere verwarming zoals bijvoorbeeld verbindingen, aftakkingen, vermindering van doorsnede, apparatuur.

b. het betrokken deel van de leiding niet geplaatst wordt in de nabijheid van brandbare materialen.

H	I	T
---	---	---

Art. 123. Uitzonderingen.

Naast de reeds in artikel 119 vermelde gevallen is het toegelaten elke kortsluitbeveiliging weg te laten als de leiding kort is en zodanig uitgevoerd dat:

a. elk risico voor kortsluiting tot het minimum herleid is;

b. de leiding verwijderd is van alle brandbaar materiaal.

Deze vrijstelling beoogt de hiernavolgende gevallen:

— de leidingen die generatoren, transformatoren, gelijkrichters, accumulatorbatterijen met hun respectievelijke bedieningsborden verbinden indien de beschermingsinrichtingen op deze borden geplaatst zijn;

— meetstroombanen, behalve voltmeterstroombanen van een bord dat zelf railsystemen bevat.

H	I	T
---	---	---

Art. 124. Beschermd lengte van de leidingen.

De maximumlengte van de beschermde leidingen moet bepaald worden volgens de regels van goed vakmanschap. [De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben], kunnen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, de te volgen regels dienaangaande vastleggen.

C. Beveiliging tegen overbelasting bij lage en zeer lage spanningen

H	I	T
---	---	---

Art. 125. Plaats van de beschermingsinrichtingen.

01. Principe

Een beschermingsinrichting tegen overbelastingen moet in principe geplaatst worden waar een verandering van doorsnede, van aard, van plaatsingswijze of van samenstelling een vermindering van de waarde van de toegelaten stroom in de geleiders voor gevolg heeft.

02. Vrijstelling

De inrichting die een leiding tegen overbelastingen beschermt mag evenwel geplaatst worden op het traject van deze leiding indien het deel van de leiding, gelegen tussen de verandering van doorsnede, aard, plaatsingswijze of samenstelling enerzijds en de beschermingsinrichting anderzijds, voldoet aan volgende voorwaarden:

1. het gedeelte van de leiding mag noch aftakkingen noch contactdozen bevatten;
2. de lengte van de leiding mag maximaal 3 meter bedragen, ze moet uitgevoerd zijn om kortsluitrisico's tot een minimum te beperken en ze mag niet worden geplaatst in de nabijheid van brandbare materialen; indien haar lengte 3 meter overtreft, moet ze beschermd worden tegen kortsluiting;

03. Parallel verbonden leidingen

Indien meerdere leidingen parallel verbonden worden om een elementaire stroombaan te vormen mag een enkel beschermingstoestel gebruikt worden op voorwaarde dat alle leidingen dezelfde karakteristieken (aard, plaatsingswijze, lengte, doorsnede) hebben en ze geen aftakkingen hebben op hun traject. De waarde van de toelaatbare stroom die in aanmerking komt bij de keuze van het beschermingstoestel is de som van de toelaatbare stromen van elke leiding.

H	I	T
---	---	---

Art. 126. Vrijstelling van verplichting tot bescherming tegen overbelasting.

Uitgezonderd bij installaties in lokalen of plaatsen met brand- of ontploffingsrisico's (uitwendige invloedsfactoren BE2 of BE3), is het toegelaten naast de reeds in artikel 119 aangegeven gevallen, in volgende gevallen van leidingen [gevoed door een TT of TN-netsysteem] elke overbelastingsbeveiliging weg te laten:

1. de leiding is stroomafwaarts gelegen van een verandering van doorsnede, van aard, van plaatsingswijze of van samenstelling en is doeltreffend beschermd tegen overbelasting door een stroomopwaarts geplaatste inrichting;
2. de leiding kan niet doorlopen worden door een overbelastingsstroom, zij bevat noch aftakking, noch contactdoos en zij is beschermd tegen de kortsluiting.

art. 124: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

art. 126, lid 1: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 10 (B.S. 9-3-1999).

Elke bescherming tegen overbelasting mag eveneens worden weggelaten in volgende gevallen:

— de leiding voedt een machine of gebruikstoestel met ingebouwde bescherming tegen overbelasting op voorwaarde dat zij aangepast is aan de leiding;

— de leiding voedt een vast aangesloten machine of gebruikstoestel, niet vatbaar voor overbelastingen en niet beveiligd tegen overbelastingen, waarvan de gebruiksstroom niet groter is dan de toelaatbare stroom in de leiding zoals dit het geval is bij bepaalde verwarmingstoestellen of motoren waarvan de stroom bij geblokkeerde rotor niet groter is dan de toelaatbare stroom in de leiding;

— de leiding voedt meerdere individueel beveiligde aftakkingen, op voorwaarde dat de som van de nominale of ingestelde stromen van de beschermingsinrichtingen van de aftakkingen kleiner is dan de nominale of ingestelde stroom van de inrichting die de beschouwde leiding zou beschermen tegen overbelastingen;

— de leiding wordt gevoed door een bron waarvan de maximumstroom niet groter kan zijn dan de toelaatbare stroom in de leiding;

— de leiding voedt verlichtingstoestellen, indien het geheel uitgebaat is door een elektrische onderhoudsdienst en indien de doorsnede van de leiding bepaald is in functie van het totale maximumvermogen van de lampen en van de hulpmiddelen die de verlichtingstoestellen kunnen bevatten.

Als de leidingen gevoed worden door een net met IT-systeem dan is deze vrijstelling ondergeschikt aan de voorwaarde dat, hetzij in de bedoelde stroombaan geen fout kan ontstaan door het gebruik van materieel van de klasse II of materieel met een veiligheid gelijkwaardig met dit van de klasse II of door de uitvoering van de installatie volgens de beschermingsmaatregel «bijkomende isolatie bij het installeren» (artikel 30.05), hetzij de stroombaan doelmatig beschermd is door een [automatische differentieelstroominrichting].

D. Bescherming tegen overstroom van de fasegeleiders en van de nulgeleider bij installaties op lage en zeer lage spanning

H	I	T
---	---	---

Art. 127. Onderbreking van de getroffen geleider.

Alle fasegeleiders moeten beschermd zijn tegen overstroom. Deze bescherming moet de onderbreking veroorzaken van de geleider waarin de overstroom wordt waargenomen maar moet niet noodzakelijk de onderbreking veroorzaken van de andere actieve geleiders.

Indien de onderbreking van één enkele fase gevaar kan opleveren, bijvoorbeeld in geval van driefasige motoren, moeten gepaste maatregelen genomen worden.

H	I	T
---	---	---

Art. 128. Bescherming van eenfasige stroombanen.

In eenfasige stroombanen van elektrische installaties van huishoudelijke lokalen en plaatsen, moet de bescherming voorzien worden op de twee actieve geleiders behalve indien op dit niveau een [automatische differentieelstroominrichting] bestaat die tegelijkertijd de bescherming bevat tegen overstroom in één van de geleiders en de onderbreking verzekert van de twee actieve geleiders. Deze schakelaar moet voor iedere pool het vereiste onderbrekingsvermogen hebben.

art. 126, lid 3: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

art. 128: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

H	I	T
---	---	---

Art. 129. Driefasige stroombanen in TT- en TN-netten met niet-verdeelde nulgeleider.

In installaties, gevoed door een net met TT- of TN-systeem waarin de nulgeleider niet verdeeld is, hoeft de bescherming tegen overstroom niet voorzien te zijn op één van de fasegeleiders onder voorbehoud dat volgende voorwaarden gelijktijdig vervuld worden:

a. stroomopwaarts of op hetzelfde niveau moet er een [automatische differentieelstroom-inrichting] bestaan die de onderbreking veroorzaakt van alle fasegeleiders;

b. nulgeleiders mogen niet verdeeld worden vanaf een kunstmatig nulpunt in de stroomafwaarts gelegen stroombaan van het onder punt *a* aangegeven beschermingstoestel.

H	I	T
---	---	---

Art. 130. Driefasige stroombanen in TT- en TN-netten met verdeelde nulgeleider.

De bescherming van de nulgeleider geschiedt volgens de volgende voorwaarden:

— het is niet noodzakelijk een bescherming tegen overstroom noch een onderbrekingstoestel te voorzien voor de nulgeleider indien de doorsnede van deze nulgeleider ten minste gelijk of evenwaardig is aan deze der fasegeleiders;

— wanneer de doorsnede van de nulgeleider kleiner is dan of niet ten minste evenwaardig is aan deze der fasegeleiders, moet een bescherming tegen overstroom op de nulgeleider voorzien worden die aangepast is aan de doorsnede van deze geleider. Deze bescherming veroorzaakt de onderbreking van de fasegeleiders, maar niet noodzakelijk van de nulgeleider. In dat geval echter is het toegelaten de bescherming tegen overstroom niet te voorzien op de nulgeleider als aan volgende voorwaarden gelijktijdig voldaan wordt:

a. de nulgeleider moet beschermd zijn tegen kortsluiting door de beschermingsinrichting op de fasegeleiders van de stroombaan;

b. de maximumstroom die door de nulgeleider kan vloeien bij normaal gebruik moet kleiner zijn dan de waarde van de toelaatbare stroom in deze geleider.

H	I	T
---	---	---

Art. 131. IT-net met verdeelde nulgeleider.

In installaties gevoed door een IT-net is de nulgeleider in principe niet verdeeld. Indien het echter om functionele redenen noodzakelijk is de nulgeleider te verdelen, moet een bescherming tegen overstroom voorzien worden op de nulgeleider van elke stroombaan. Deze bescherming moet de onderbreking van al de actieve geleiders van de overeenstemmende stroombaan, de nulgeleider inbegrepen, tot gevolg hebben.

[Deze schikking is niet noodzakelijk:

— hetzij als de beschouwde stroombaan beschermd is door een automatische differentieelstroominrichting waarvan de aanspreekstroom kleiner is dan of gelijk is aan 0,15 maal de toegelaten stroom in de overeenstemmende nulgeleider en die alle actieve geleiders van de overeenkomende stroombaan, de nulgeleider inbegrepen, onderbreekt;

— hetzij als de nulgeleider stroomopwaarts beschermd is door een beschermingsinrichting tegen kortsluiting.]

art. 129: [] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

art. 131, lid 2: verv. K.B. 25-11-1998, art. 11 (B.S. 9-3-1999).

H	I	T
---	---	---

Art. 132. PEN-geleider.

Indien de nulgeleider tegelijkertijd de functie van beschermingsgeleider vervult is het verboden deze te onderbreken.

H	I	T
---	---	---

Art. 133. Onderbrekingsvolgorde van de fasegeleiders en de nulgeleider.

Wanneer de onderbreking van de nulgeleider voorgeschreven is, moet de onderbreking en sluiting van de geleiders zo zijn dat de nulgeleider nooit vroeger onderbroken wordt dan de fasegeleiders en dat hij gesloten wordt gelijktijdig of eerder dan de fasegeleiders.

E. Bescherming tegen overstroom in hoogspanningsinstallaties

H	I	T
---	---	---

Art. 134. Bescherming tegen overbelasting.*01. Principe*

Elektrisch materieel moet beschermd worden tegen overbelasting door beschermingsinrichtingen met karakteristieken die aangepast zijn aan het bijzonder karakter van dit materieel volgens de regels van goed vakmanschap.

02. Uitzonderingen

Er wordt toegelaten een dergelijke beschermingsinrichting weg te laten:

- in het geval van machines of toestellen die constructief beschermd zijn tegen een abnormale stijging van de stroomsterkte of die beschermd zijn door speciale inrichtingen;
- stroomopwaarts van een transformator indien een dergelijke inrichting stroomafwaarts is geplaatst;
- in de voedingsstroombanen van meettransformatoren;
- in de bekrachtigingsstroombanen van generatoren of van motoren;
- in het geval van transformatoren met een maximumvermogen van 400 kVA die uitgebaat worden door verdelers van elektrische energie en geïnstalleerd zijn in plaatsen waar geen verhitte of vriezen is die gevaarlijk is voor personen of goederen.

H	I	T
---	---	---

Art. 135. Bescherming tegen kortsluiting.*01. Principe*

Elektrisch materieel moet beschermd worden tegen kortsluiting door beschermingsinrichtingen die aangepast zijn aan het bijzonder karakter van dit materieel volgens de regels van goed vakmanschap.

02. Afschakelvermogen

De inrichting welke deze bescherming verzekert moet een afschakelvermogen hebben dat ten minste gelijk is aan het kortsluitvermogen dat op de plaats van haar gebruik kan voorkomen. Indien dit niet het geval is, moet zij op haar beurt beschermd worden door een inrichting die een dergelijk afschakelvermogen bezit.

03. Kortsluitvermogen

Het is toegelaten dat men het kortsluitvermogen waarvan sprake in punt 02 bepaalt door de toestand van het net tijdens een gemiddelde uitbatingdag als basis te nemen zoals bepaald volgens de regels van goed vakmanschap.

04. Kortsluitstroom

Bovendien moeten machines, toestellen en leidingen zonder gevaar voor personen de belastingen kunnen verdragen die te wijten zijn aan de kortsluitstroom die hen kan doorlopen. De waarde van de in aanmerking te nemen kortsluitstroom moet rekening houden met het beperkend vermogen van de beschermingsinrichting.

Afdeling 4

Elektrische bescherming tegen overspanning

H	I	T
---	---	---

Art. 136. Principe.

Personen en goederen moeten volgens de desbetreffende regels van goed vakmanschap beschermd worden tegen de schadelijke gevolgen van:

1. een fout die kan voorkomen tussen de onder spanning staande delen van stroombanen op verschillende spanningen;

2. overspanningen te wijten aan andere oorzaken, bijvoorbeeld atmosferische verschijnselen of eventuele overspanningen bij het schakelen.

De toestellen moeten derwijze uitgevoerd en geplaatst worden dat personen en goederen door hun werking niet in gevaar worden gebracht.

H	I	T
---	---	---

Art. 137. Bij laagspanning.

01. Voorzorgsmaatregelen bij het installeren

De elektrische installatie op laagspanning moet zodanig uitgevoerd worden dat de diëlektrische belasting, waaraan ze onderworpen kan worden, beperkt wordt teneinde een overslag naar de aarde te vermijden.

02. Overspanningsbegrenzer in IT-netten

In IT-netten moet, indien nodig, een overspanningsbegrenzer aangesloten worden op het beginpunt van de installatie tussen de [aardverbinding] van de installaties en hetzij de nulgeleider, hetzij een fasegeleider.

03. Gemeenschappelijke buizen voor energieleiders en telecommunicatiegeleiders

Het is verboden energieleiders en telecommunicatiegeleiders naast elkaar aan te brengen zonder er een scherm tussen te plaatsen, behalve wanneer het allebei kabels zijn. Deze vereiste is niet van toepassing voor telecommunicatiegeleiders als zij elektrische machines, toestellen of leidingen verbinden gelegen in elektrische dienst ruimten of in voor het publiek niet toegankelijke ruimten.

Afdeling 5

Bescherming tegen bepaalde andere uitwerkingen

H	I	T
---	---	---

Art. 138. Elektrische bescherming tegen de gevolgen van een spanningsdaling.

Er moeten schikkingen getroffen worden opdat een belangrijke spanningsdaling of het verdwijnen van de spanning en haar terugkeer geen gevaar voor personen, of goederen kan opleveren.

Beschermingsinrichtingen tegen de uitwerkingen van spanningsdaling of wegvallen van de spanning zijn noodzakelijk in installaties van gebouwen waarin veiligheidsuitrustingen zijn voorzien, zoals bijvoorbeeld een noodverlichting, ... Deze inrichtingen verzekeren zo nodig de inwerkingstelling van hulpbronnen en de voeding van de overeenstemmende machines en toestellen, als de spanningsdaling de drempelwaarde van hun correcte werking overschreden heeft.

H	I	T
---	---	---

Art. 139. Bescherming tegen biologische uitwerkingen van elektrische en magnetische velden.

[De Minister die de Energie onder zijn bevoegdheid heeft kan bij besluit vastleggen:

1. de te nemen maatregelen om de rechtstreekse of onrechtstreekse uitwerking van elektrische en magnetische velden die worden voortgebracht door lijnen van transport en verdeling van elektrische energie op mens en huisdier, evenals op elektrische en/of elektronische toestellen of uitrustingen te beperken;

2. de methodes om elektrische en magnetische velden te meten;

3. de voorwaarden waaraan de toestellen voor meting van elektrische en magnetische velden moeten voldoen, evenals hun ijkprocedure;

4. de voorwaarden waaraan de computerprogramma's moeten beantwoorden die worden gebruikt bij het voorafgaandelijk berekenen van de waarden van de elektrische en magnetische velden, evenals hun te volgen erkenningsprocedure.]

H	I	T
---	---	---

Art. 140. Bescherming tegen besmettingsrisico's.

De vereiste voorzorgen moeten, indien nodig, genomen worden om te vermijden dat bij een fout de behandelde producten door het elektrisch materieel, bijvoorbeeld bij het stukgaan van lampen, zouden besmet worden.

H	I	T
---	---	---

Art. 141. Bescherming tegen risico's te wijten aan bewegingen.

Wanneer het gaat om broze constructies of om constructies die onderhevig kunnen zijn aan beschadigingen die aan bewegingen te wijten zijn, moeten de elektrische installaties of delen ervan van die aard zijn dat ze de vervormingen kunnen opvangen zonder te worden beschadigd.

art. 139: uitvoering M.B. 7-5-1987 (B.S. 14-5-1987), zie blz. 333.

art. 139, lid 2: verv. K.B. 22-12-1994, art. 1 (B.S. 9-2-1995).

HOOFDSTUK III

Keuze en gebruik van elektrische geleiders en leidingen

Afdeling 1

Algemeenheden

H	I	T
---	---	---

Art. 142. Bepalingen.

01. Termen met betrekking tot kabels en ondergrondse leidingen

Geïsoleerde geleider: het geheel van de kern en zijn isolerende bekleding.

Kabel: het geheel dat meerdere elektrisch gescheiden maar mechanisch gebundelde geleiders bevat, meestal onder één of meerdere beschermende bekledingen (mantel, omvlechting, pantsering, enz, ...); een leiding waarvan de volledige mantel slechts mits vernieling verwijderd kan worden.

Eenaderige kabel: een geleider van een mantel voorzien.

Mantel: (van een kabel): doorlopende en eenvormige bekleding rond de geleider of het geheel van geleiders om de bescherming van deze geleiders te verzekeren tegen vochtigheid en beschadigingen van mechanische of scheikundige oorsprong.

Verbinding: algemene term die elke elektrische verbinding aanduidt die bestemd is om de elektrische continuïteit te verzekeren tussen twee of meerdere geleidende systemen (geleiders, geleidende delen, toestellen, uitrustingsmaterieel).

Koppeling: verbinding van twee uiteinden van geleiders.

Aftakking: verbinding van één of meerdere geleiders («aftakking geleiders» genoemd) met een punt van een andere geleider («hoofdgeleider» genoemd).

Pantsering van een kabel: een gedeelte van de bekleding, bestaande uit metalen banden of draden, bedoeld om de kabel te beschermen tegen uitwendige mechanische inwerking.

Scherf: geleidende mantel die een of meer geïsoleerde geleiders omhult. Deze geleidende mantel moet een lineair geleidingsvermogen hebben dat bepaald wordt door de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm.

Kabelsleuf: in een terrein gemaakte uitgraving om kabels in te leggen waarna de uitgraving gedempt wordt.

Telecommunicatielijn of -kabel: onder telecommunicatielijnen of -kabels wordt verstaan lijnen of kabels die uitsluitend dienen voor telefoon-, telegraaf-, telesignalisatie-, afstandsbedienings- en teledistributieverbindingen (met inbegrip van de voeding der versterkers) en in het algemeen voor de overdracht van gegevens of informatie, alsook voor elk telecommunicatiesysteem van welke aard ook.

02. Termen met betrekking tot luchtlijnen en voorgebundelde leidingen

Luchtlijn: het geheel van een installatie bestemd voor transport van elektrische energie en bestaande uit steunen, energiegeleiders die eventueel aan isolatoren zijn bevestigd en eventueel aard- of beschermingsgeleiders.

[*Driestel:* geheel van de drie fasegeleiders van een driefasige luchtlijn; een luchtlijn kan een of meerdere driestellen omvatten]¹;

Steen: palen uit hout, beton of profielijzer, buisvormige metalen masten, vakwerkmasten in hoekijzers of buizen, draagijzers en verder elk element dat de geleiders draagt, eventueel door middel van isolatoren.

Isolator: onderdeel dat dient om de geleiders te dragen en om ze onderling en ten opzichte van de aarde elektrisch te isoleren.

Isolatorketting: samenvoeging in serie van meerdere isolatoren.

art. 142, 02: [¹ ingd. K.B. 2-9-1981, art. 1, 33; [² verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

Vonkenbrug: een inrichting, geplaatst aan een uiteinde van de isolatorketting die samengesteld is uit één of verschillende metalen delen, die ervoor zorgen dat een eventuele boog die de ketting omringt, begrensd blijft tussen deze delen; deze delen vermijden dat de vlamboog langs de isolatorketting loopt en beperken aldus beschadiging door de ontwikkelde warmte.

Ankersteun: steun die in staat is de kabels in een spanwijdte vast te houden, ook bij toevallige breuk van alle kabels in de naastliggende spanwijdte.

Eindsteun: steun die in staat is de laatste draagwijdte van een lijn te ondersteunen (t.t.z. zonder de aangrenzende spanwijdte).

Beschermingsgeleider: geleider die de bescherming van de lijn verzekert tegen rechtstreekse blikseminslag en die daarom op het bovenste gedeelte van de steunen geplaatst wordt.

Aardgeleider: beschermingsgeleider die de hoofdaardingsklem verbindt met de [aardverbinding]². In dit hoofdstuk wordt uitzonderlijk, bij uitbreiding, eveneens als aardgeleider beschouwd de beschermingsgeleider die de verbinding van de verschillende palen verzekert wat hun aarding betreft.

Tuikabel: mechanische element dat door zijn samenstelling enkel op tractie kan belast worden en dat de steun verbindt met een vast punt, zoals bijvoorbeeld een nabijgelegen constructie of een zwaar verankeringsmassief, teneinde de stabiliteit van de steun te verhogen.

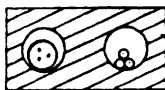
Voorgebundelde leidingen: een geheel van geleiders dat een verhoogde isolatie met grote weerstand tegen weersinvloeden bezit. De voorgebundelde leidingen voor netten zijn samengesteld uit fasegeleiders, een dragend deel dat als nulgeleider kan dienen en eventueel geleiders voor de openbare verlichting. De fasegeleiders en de geleiders voor openbare verlichting zijn getwijd rond de drager die zich in het centrum van de bundel bevindt. Voorgebundelde leidingen voor aansluitingen zijn samengesteld uit:

- meerdere getwijnde geleiders waarvan één kan dienen als nulgeleider;
- eventueel een dragend deel.

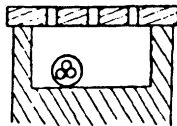
Dragend deel: een draad of een geheel van in elkaar gedraaide draden, al of niet geïntegreerd in een voorgebundelde leiding, dat op zichzelf de mechanische trekvastheid van deze voorgebundelde leiding verzekert.

03. Termen met betrekking tot de plaatsing

Holle blok: plaatsingsmateriaal bestaande uit delen in vast materiaal (zoals beton) waarin holten vrijgelaten blijven voor de doorgang van kabels.



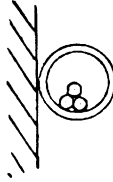
Kabelkanaal: gracht of kanaal gelegen onder het peil van de grond of de vloer en waarvan de afmetingen niet toelaten erin te bewegen. Wanneer hij gesloten kan worden moeten de kabels bereikbaar zijn over hun totale lengte.



Kabelrek: plaatsingsmateriaal in volle of geperforeerde profielementen, om de kabels op hun weg te ondersteunen.



Buizen: plaatsingsmateriaal dat een doorlopende bescherming voor de geleiders toelaat in niet opengaande buisvormige elementen.



Overtrek (of huls): deel rond een leiding, dat een bijkomende bescherming geeft aan de leiding voor de doorgang van wanden (muurschot, vloer, plafond) of van ondergrondse stukken.

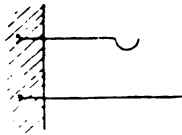
Koker: ruimte boven grondniveau met afmetingen die niet toelaten zich erin te bewegen en die zodanig is uitgevoerd dat de kabels bereikbaar zijn over heel hun lengte. Een koker kan al dan niet deel uitmaken van het bouwwerk zelf.

Galerij: ruimte waarvan de afmetingen zodanig zijn dat personen zich erin kunnen bewegen.

Kabelbaan: plaatsingsmateriaal met volle of geperforeerde geprofileerde wanden, voorzien om kabels of geleiders te bevatten, en gesloten met behulp van een afneembaar deksel.



Haak: in een wand aan één van zijn uiteinden vastgezet stuk, dat op onderbroken wijze de elektrische kabel draagt.



Goot: plaatsingsmateriaal, met volle of geprofileerde wanden, geopend aan de bovenzijde om de kabels over horizontale trajecten te dragen.



Lijst: plaatsingsmateriaal bestaande uit een basis, voetstuk genoemd, dat gleuven bevat waarin geleiders kunnen geplaatst worden, en dat afgesloten wordt met een afneembaar deksel. Deze kan ter versiering geprofileerd zijn.



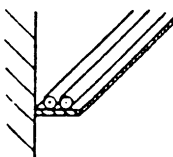
Gegroefde plinten of lijsten: plint (of lijst) met ruimten waarin geleiders of eventueel kabels kunnen geplaatst worden en die afgesloten worden met een afneembaar deksel.



Gleuf: lange smalle inkerving aangebracht in een materiaal en bereikbaar over haar totale lengte.

Groef: lange smalle opening aangebracht in een bouw materiaal, teneinde er buizen of bepaalde typen van leidingen in te plaatsen en die na het plaatsen weer afgedicht wordt.

Kraagstuk: in een verticale wand aangebrachte doorlopende horizontale steun, waarop de kabels gelegd worden.



Constructieholte: ruimten tussen de wanden van gebouwen en slechts op bepaalde plaatsen toegankelijk (tussen muren, achter normale lijsten, tussen wanden, vloeren en plafonds).

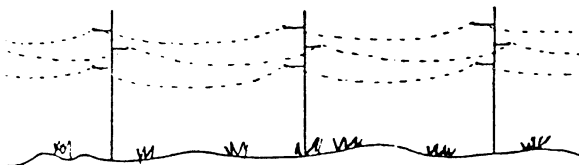
Aan de wand bevestigde leiding: aan een wand of er vlak naast geplaatste leiding, waarbij de wand dienst doet als bevestigingsmiddel en eventueel een bescherming vormt.

H	I	T
---	---	---

Art. 143. Toegelaten wijzen van plaatsing van elektrische leidingen.

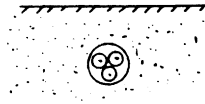
De elektrische leidingen mogen op volgende wijzen aangebracht worden:

1. voor alle *spanningsgebieden*.
- a. als luchtlijnen;

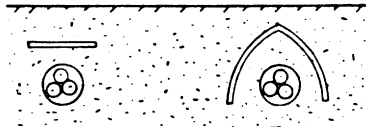


b. als ondergrondse leidingen;

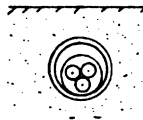
rechtstreeks ingegraven



ingegraven met mechanische bescherming



ingegraven en in een huls



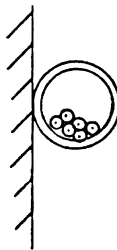
2. voor laagspanning.

onder voorbehoud van de aard der elektrische geleiders, kabels, leidingen

a. als contactlijn voor rol- en glijcontacten;

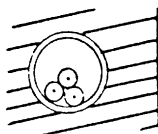
b. [in opbouw: de leiding wordt aangebracht tegen het oppervlak van een wand van een ruimte of in zijn onmiddellijke nabijheid op zulke wijze dat de afstand tussen de leiding en de wand niet groter is dan 0,3 maal de buitendiameter van de bedoelde leiding.]

opbouw



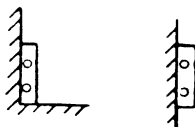
c. in verzonken buizen;

inbouw



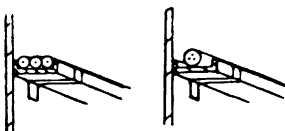
d. in daartoe bestemde sierlijsten, plinten en lijsten;

plint en lijst

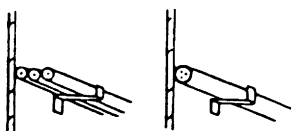


e. [In de vrije lucht, hetzij met klemmen, beugels of andere bevestigingsmiddelen, hetzij op kabelrekken, kabelladders, kraagstukken, haken of gelijkaardige steunen; de leiding is van alle wanden verwijderd op een afstand groter dan of gelijk aan 0,3 maal haar buitendiameter.]

kabelrekken



haken



f. in kabelbanen of goten;

kabelbaan



goot



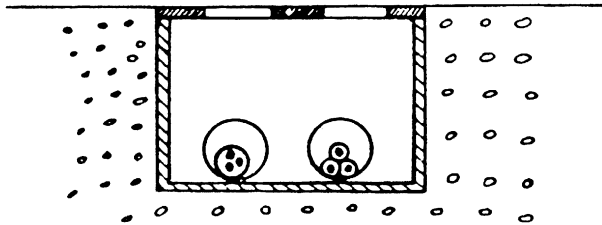
g. in kokers;

kokers

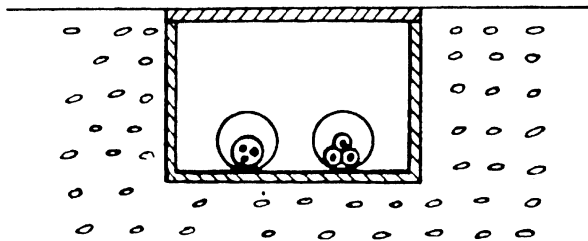


h. in open, gesloten of met zand gevuld kabelkanaal;

[buizen] in open of verluchte kabelkanalen



[buizen] in gesloten kabelkanalen



art. 143, 2, h: schetsen verv. K.B. 2-9-1981, art. 1, 34 (B.S. 30-9-1981); [] tekst gewzd. K.B. 2-9-1981, art. 1, 35.

rechtstreekse plaatsing in open of verluchte kabelkanalen



rechtstreekse plaatsing in gesloten kabelkanalen

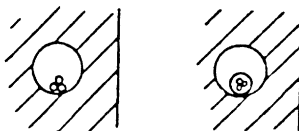


rechtstreekse plaatsing in met zand gevulde kabelkanalen

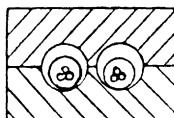


i. in holle ruimten, holten en in vooraf vervaardigde uitgeholde blokken;

holte

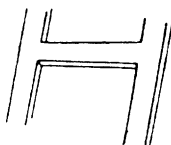


vooraf vervaardigde blokken



j. achter wandpanelen;

wandpaneel



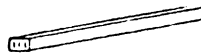
k. rechtstreeks verzonken, zonder buis;

rechtstreeks verzonken



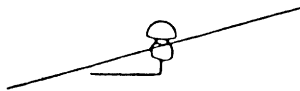
l. in geprefabriceerde leidingen;

geprefabriceerde leidingen



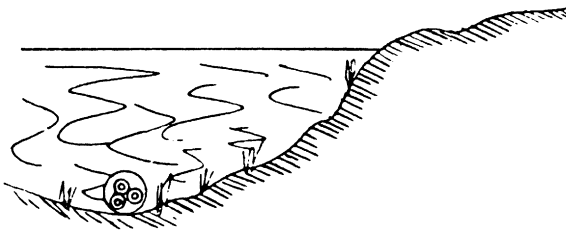
m. op isolatoren;

op isolatoren



n. onder water;

onder water



o. in zolderingen, vloeren en muren voor de verwarmingsleidingen en verwarmingspanelen.

3. voor *hoogspanning*.

onder voorbehoud van de aard der elektrische geleiders, kabels en leidingen

a. in open lucht of in kabelgalerijen hetzij met rechtstreekse bevestiging door middel van beugels, klemmen of andere bevestigingsmiddelen, hetzij gelegd op kabelwegen, kabelladers, kraagstukken, rekken, haken of gelijkaardige steunen;

b. in open, gesloten of met zand gevulde kabelkanalen;

- c. in buizen in open lucht, in kabelgalerijen of kabelkanalen met, indien noodzakelijk, de aangepaste bevestigingsmiddelen;
- d. in kabelbanen en goten;
- e. in hulzen;
- f. in holle constructieruimten;
- g. onder water;
- h. op isolatoren.

4. *voor zeer lage spanning.*

Alle plaatsingswijzen voor de elektrische leidingen op laagspanning zijn toepasselijk voor elektrische leidingen op zeer lage spanning. De elektrische en/of mechanische karakteristieken mogen echter versoepeld worden behalve bij uitwendige invloeden die brand- of ontploffingsgevaar meebrengen.

Bovendien mogen de kabels en geleiders rechtstreeks in de vloer aangelegd worden. Er moet echter rekening gehouden worden met de mechanische krachten waaraan ze blootgesteld kunnen worden daar deze krachten, gezien de kleine mechanische weerstand van de leidingen, gemakkelijk tot de breuk ervan kunnen leiden. Als blanke geleiders rechtstreeks in de vloer aangebracht worden, moeten ze op zeer lage spanning gevoed worden door middel van een beschermingstransformator.

5. *voor zeer lage veiligheidsspanning.*

De plaatsingswijzen voor elektrische leidingen op zeer lage spanning zijn toepasselijk op elektrische leidingen op zeer lage veiligheidsspanning met uitzondering van de rechtstreekse plaatsing van de blanke geleiders in de grond.

6. [De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben] kunnen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, andere plaatsingswijzen voor elektrische geleiders en leidingen toelaten en de te eerbiedigen veiligheidsvoorwaarden vastleggen.

Afdeling 2

Opgelegde beperkingen door uitwendige invloedsvoorwaarden

H	I	T
---	---	---

Art. 144. In functie van de omgevingstemperatuur.

01. *Bepaling*

Om de temperatuurklassen te bepalen wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters «AA» gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 6, zoals aangeduid in volgende tabel:

CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
AA1	uiterst koud	– 60 °C tot + 5 °C	diepvriesruimten
AA2	zeer koud	– 40 °C tot + 5 °C	koelruimten
AA3	koud	– 25 °C tot + 5 °C	openlucht omgeving
AA4	gematigd	– 5 °C tot + 40 °C	gematigde omgeving
AA5	warm	+ 5 °C tot + 40 °C	ingesloten lokalen
AA6	zeer warm	+ 5 °C tot + 60 °C	ketelhuizen, machinezalen

[In bijzondere voorwaarden mag een andere code gebruikt worden, te weten:

CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
AA7	koud	– 15 °C tot + 25 °C	buiten de lokalen
AA8	gematigd	+ 5 °C tot + 30 °C	gewoonlijk verwarmde lokalen.]

Een lokaal of een plaats kan gekarakteriseerd worden door samenstelling van 2 of 3 temperatuurklassen. Dit is bijvoorbeeld het geval voor installaties in openlucht: AA3 + 5 (– 25 °C tot + 40 °C) en voor gietrijen: AA4 + 6 (– 5 °C tot + 60 °C).

02. Keuze van de leidingen

Elektrische leidingen met polyvinylchloride geïsoleerd of met een mantel uit hetzelfde materiaal mogen noch behandeld worden noch onderworpen worden aan mechanische belastingen in uiterst koude (AA1), zeer koude (AA2) en koude lokalen (AA3). Bovendien moeten bijkomende maatregelen genomen worden in die gevallen waar de temperatuur lager kan worden dan – 25 °C (thermische isolatie, starre bevestiging, mechanische bescherming).

In gematigde (AA4), warme (AA5) en zeer warme (AA6) omgeving moeten de elektrische leidingen gekozen worden overeenkomstig de regels van goed vakmanschap voor zover de temperatuur van deze plaatsen overeenstemt met deze waarvoor de leidingen ontworpen werden.

H	I	T
---	---	---

Art. 145. In functie van de aanwezigheid van water.

01. Bepaling

Om de uitwendige invloed «aanwezigheid van water» te karakteriseren wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters «AD» gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 8 zoals bepaald in artikel 84.

02. Keuze van de leidingen

In droge ruimten (AD1) en tijdelijk vochtige ruimten (AD2) zijn alle typen van elektrische leidingen, conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen, toegelaten.

In vochtige ruimten (AD3), natte ruimten (AD4) en ruimten onderhevig aan waterspatten (AD5) moeten de elektrische leidingen ten minste bestaan uit kabels met een lichte mantel uit polyvinylchloride of met een normale mantel uit polychloropreen.

In ruimten onderhevig aan watermassa's (AD6), in de overstroemde ruimten (AD7) of in de onder water staande ruimten (AD8) moeten de elektrische leidingen conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde of door het BIN geregistreerde normen zijn.

H	I	T
---	---	---

Art. 146. In functie van corrosieve en vervuilende stoffen.

01. Bepalingen

Voor de uitwendige invloed «corrosieve en vervuilende stoffen» wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters «AF» gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 4 zoals in volgende tabel is aangegeven.

CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
AF1	Verwaarloosbaar	Geen enkele invloed van corrosieve of vervuilende stoffen zowel door hun aard als door hun eigenschappen.	Huishoudelijke lokalen, voor publiek toegankelijke lokalen, en in het algemeen alle lokalen waarin chemische of corrosieve stoffen noch bewerkt noch opgeslagen worden.
AF2	Van atmosferische oorsprong	Nabijheid van de zee of van bedrijven die belangrijke hoeveelheden vervuilende stoffen voortbrengen.	Gebouwen in de nabijheid van scheikundige bedrijven, cementfabrieken, ...
AF3	Afwisselend of toevallig	Kortstondige of toevallige inwerking van scheikundige of corrosieve producten voor normaal gebruik.	Fabriekslaboratoria, onderwijslaboratoria, garages, ketelhuizen.
AF4	Bestendig.	Bestendige inwerking van scheikundige, corrosieve of vervuilende producten.	Scheikundige industrieën, industrieën waarin gebruik gemaakt wordt van scheikundige of corrosieve producten (verven, verchromen, koolwaterstoffen, kunststoffen, ...).

02. Keuze van de leidingen

Indien de hoeveelheid corrosieve of vervuilende stoffen verwaarloosbaar is (AF1), zijn alle elektrische leidingen, conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen, toegelaten.

Indien elektrische leidingen geplaatst zijn in een ruimte waar corrosieve of vervuilende stoffen van atmosferische oorsprong (AF2) aanwezig zijn, moeten ze van een type zijn dat met succes de proef met zoutnevel kan ondergaan, zoals vastgesteld in de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm.

Indien de elektrische leidingen geplaatst zijn in een ruimte waar ze onderworpen zijn aan een onderbroken of een toevallige inwerking van scheikundige of corrosieve producten voor normaal gebruik (AF3), moeten ze van een type zijn dat met goed gevolg de proef van corrosiebestendigheid kan ondergaan zoals voorgeschreven door de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm.

Indien de elektrische leidingen onderworpen zijn aan een bestendige inwerking (AF4) van scheikundige, corrosieve of vervuilende producten moeten ze speciaal bestudeerd zijn in functie van de aard van de betrokken producten. [De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben] kunnen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, bijzondere voorwaarden hieromtrent vastleggen.

H	I	T
---	---	---

Art. 147. [In functie van mechanische belastingen.

01. Bepalingen

Om de klassen van mechanische belastingen te bepalen wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters «AG» gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 3 overeenkomstig hetgeen volgt:

AG1: de belasting stemt overeen met een schokenergie van maximaal 1 joule en de overeenkomstige schokweerstandsgraad is IP XX-4. Dergelijke belasting bestaat in normale gebruiksvoorwaarden bij materieel voor huishoudelijk en daarmee gelijkgesteld gebruik.

art. 146, 02, lid 4: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

art. 147: verv. K.B. 28-7-1987, art. 10 (B.S. 11-8-1987).

AG2: de belasting stemt overeen met een schokenergie van maximaal 6 joule en de overeenkomstige schokweerstandsgraad is IP XX-7. Dergelijke belasting bestaat in normale gebruiksvoorwaarden bij materieel voor industrieel gebruik.

AG3: de belasting stemt overeen met een schokenergie van maximaal 60 joule en de overeenkomstige schokweerstandsgraad is IP XX-11. Dergelijke belasting bestaat in zware gebruiksvoorwaarden bij materieel voor industrieel gebruik.

02. Keuze van de leidingen

Indien de te verwachten schokken van de klasse AG1 zijn, mogen de elektrische leidingen van het huishoudelijk type zijn conform de desbetreffende, door de Koning gehomologeerde norm.

In het bijzonder, en voor zover de regels van goed vakmanschap het veroorloven, worden de volgende kabels toegelaten:

- vinylkoperbandsnoer voor aansluiting van bijzonder lichte in de hand gehouden toestellen zoals bijvoorbeeld elektrische scheerapparaten;
- vinyltweelingsnoer voor aansluiting van lichte draagbare toestellen zoals bijvoorbeeld tafellampen, schemerlampen;
- vinylmantelsnoeren voor aansluiting van lichte draagbare toestellen;
- textielomvlochten snoeren, vinylmantelleidingen.

Indien de te verwachten schokken van de klasse AG2 of AG3 zijn moeten de elektrische leidingen een mechanische bescherming hebben die weerstaat aan de te verwachten schokken.]

H	I	T
---	---	---

Art. 148. In functie van trillingen.

01. Bepalingen

Voor de uitwendige invloed «trillingen» wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters «AH» gevolgd door een cijfer gaande van 1 tot 3, zoals in volgende tabel is aangegeven:

CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
AH1	Zwak.	Geen enkele trilling.	Huishoudelijke lokalen, en in het algemeen, vast materieel zonder motoren.
AH2	Middelmatig.	Zwakke trillingen.	Materieel dat motoren of bewegende delen bevat.
AH3	Belangrijk.	Belangrijke trillingen.	Nabijheid van trilzeven, van trilt toestellen.

02. Keuze van de leidingen

Indien de elektrische leidingen blootgesteld zijn aan middelmatige of belangrijke (AH2 en AH3) trillingen, moeten ze speciaal bestudeerd worden of moeten hiervoor bijzondere schikkingen getroffen worden.

H	I	T
---	---	---

Art. 149. In functie van fauna en flora.

01. Bepalingen

Voor de uitwendige invloed van flora en van fauna, wordt een code gebruikt die samengesteld is uit de letters «AK» respectievelijk «AL» gevolgd door het cijfer 1 of 2, zoals in volgende tabel is aangegeven:

CODE	OMSCHRIJVING	VOORWAARDEN	VOORBEELDEN
<i>Aanwezigheid van flora of schimmels</i>			
AK1	Verwaarloosbaar.	Geen gebruiksbeperkingen.	Afwezigheid van schadelijke inwerking te wijten aan de flora of aan schimmels.
AK2	Mogelijk.	Speciale bescherming.	Schadelijke of overmatige ontwikkeling van planten.
<i>Aanwezigheid van fauna</i>			
AL1	Verwaarloosbaar.	Geen gebruiksbeperkingen.	Afwezigheid van schadelijke inwerking te wijten aan de fauna.
AL2	Mogelijk.	Speciale bescherming.	Aanwezigheid van insecten, dieren of vogels in schadelijke hoeveelheden of van agressieve aard.

02. Te treffen beschermingen

De tegen flora te treffen maatregelen hangen af van de aard van de flora en van de plaatselijke omstandigheden. Het risico is te wijten hetzij aan een schadelijke ontwikkeling, hetzij aan een overvloedige groei van planten.

De tegen fauna te nemen beschermingsmaatregelen zijn, naargelang van het geval:

- een gepaste beschermingsgraad tegen de indringing van vaste lichamen;
- een voldoende mechanische weerstand, een metalen pantsering;
- voorzorgsmaatregelen om de aanwezigheid van deze fauna tegen te gaan, zoals reiniging, gebruik van scheikundige bestrijdingsmiddelen, ...

H	I	T
---	---	---

Art. 150. In functie van de bescherming tegen elektrische schokken.

01. Bepalingen

De in aanmerking te nemen uitwendige invloeden voor de bescherming tegen elektrische schokken zijn deze die de weerstand van het menselijk lichaam beïnvloeden en die bepaald werden in artikel 31.02 alsook het contact van personen met het aardpotentialaal zoals bepaald in artikel 47.8.

02. Keuze van de leidingen

De terzake na te volgen regels worden gegeven in de artikelen 86, 87, 89, 90 en 91.

BELANGRIJKE OPMERKING

De bepalingen van artikel 151, 02 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en op belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 4 september 2013 (zie K.B. 25-4-2013 tot wijziging van de artikelen 1, 3, 28, 100, 104, 151, 200 en 207 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 9 — B.S. 4-6-2013).

H	I	T
---	---	---

Art. 151. In functie van de ontruimingsvoorwaarden, de bezettingsdichtheid en de aard van de behandelde of opgeslagen stoffen.

01. Bepalingen

De in aanmerking te nemen uitwendige invloeden worden bepaald in:

- artikel 101 voor de ontruimingsvoorwaarden en de bezettingsdichtheid;
- hetzelfde artikel 101 voor de aard der behandelde of opgeslagen goederen.

02. Keuze van de leidingen

De na te volgen voorschriften worden gegeven in:

- artikel 104 betreffende de voorzorgsmaatregelen tegen brandgevaar;
- artikel 107 betreffende de voorzorgsmaatregelen tegen ontploffingsgevaar.]

Afdeling 3

Onderverdeling in categorieën van luchtleidingen of ondergrondse leidingen voor transport of verdeling van elektrische energie

H	I	T
---	---	---

Art. 152. Categorieën van lijnen of leidingen.

Rekening houdend met de vroeger bepaalde spanningsgebieden worden vier klassen van lijnen en leidingen onderscheiden waarvan twee voor de lage en zeer lage spanning en twee voor de hoogspanning, namelijk:

1. lijnen en leidingen op lage en zeer lage spanning, laagspanning van eerste categorie genoemd, waarvan de nominale spanning tussen fasen ten hoogste gelijk is aan 500 volt wisselspanning en 750 volt gelijkspanning;
2. lijnen en leidingen op laagspanning van tweede categorie, waarvan de nominale spanning tussen de fasen groter is dan 500 volt wisselspanning en 750 volt gelijkspanning;
3. lijnen en leidingen op hoogspanning van eerste categorie, waarvan de nominale spanning tussen fasen ten hoogste gelijk is aan 50 kilovolt;
4. lijnen en leidingen op hoogspanning van tweede categorie, waarvan de nominale spanning tussen de fasen groter is dan 50 kilovolt.

Afdeling 4
Luchtlijnen

A. Algemeenheden

H	I	T
---	---	---

Art. 153. Samenstellende delen van een lijn.

Een luchtlijn is samengesteld uit steunen waaraan geleiders, eventueel door middel van isolatoren of isolatorkettingen, gevestigd worden.

In bepaalde gevallen kan de stabiliteit van de steunen verhoogd worden door middel van tuikabels.

De isolatoren mogen vervangen worden door systemen bestaande uit meerdere isolatorkettingen al dan niet van vonkenbruggen voorzien.

De geleider kan in zijn ophangpunt voorzien worden van verstevigingselementen of van trillingsdempende toestellen.

Tegen de geleider kan een ontdubbelingsgeleider geplaatst worden, «bretel» genaamd, die aan de geleider vastgemaakt wordt aan weerszijde van het bevestigingspunt van deze geleider.

B. Mechanische weerstand van de samenstellende delen van een lijn

H	I	T
---	---	---

Art. 154. Mechanische weerstand van de geleiders.

01. Aard van de actieve geleiders, de beschermings- en de aardgeleiders

De aard van de geleiders moet aangepast zijn aan de schadelijke invloeden van de omgeving.

De geleiders van hoogspanningslijnen moeten samengesteld zijn uit een geheel van ten minste zeven ineengedraaide draden.

02. Trekweerstand van de actieve, de beschermings- en de aardgeleiders

Indien als gevolg van de wijze van plaatsing, de actieve geleiders, de beschermings- of aardgeleiders onderworpen zijn aan een verwaarloosbare trekkracht, moet geen enkele controle op hun weerstand uitgevoerd worden. In de andere gevallen moet de maximum toegelaten belasting berekend worden met een veiligheidscoëfficiënt van ten minste 3 ten opzichte van de breukbelasting bij trek die niet kleiner mag zijn dan de waarden, vermeld in volgende tabel:

in newton (N)			
Laagspanning		Hoogspanning	
1 ^e categorie	2 ^e categorie	1 ^e categorie	2 ^e categorie
2.800	5.000	5.000	12.000

Bij een voorgebundelde leiding die een draagelement bezit, moet echter alleen de trekweerstand van dat element in aanmerking genomen worden met een veiligheidscoëfficiënt van 2,5.

Indien de beschermings- of aardgeleiders in staal uitgevoerd zijn is hun minimumdoorsnede 35 mm².

03. Treksterkte en elektrische weerstand van kabellassen

De las tussen de geleiders bezit te allen tijde een voldoende trekweerstand om de in punt 02 hiervoor genoemde veiligheidscoëfficiënten te waarborgen.

De elektrische weerstand per lengteëenheid van het gedeelte van een geleider dat een las bevat is gelijk aan of kleiner dan deze van de geleider zelf.

04. Bevestigingsstukken

Bij de beveiligingsinrichting, beschreven in artikel 156.02 moeten de bevestigingsstukken van de geleiders aan de isolatoren het verschuiven verhinderen zonder de mechanische weerstand van de geleiders te schaden.

Voor hoogspanningslijnen van 2^e categorie die per fase parallelle geleiders bevatten of waarvan de steunen meer dan twee driestellen dragen mogen klemmen met gecontroleerde doorschuiving (bv. elastische klemmen) gebruikt worden bij opgehangen isolatorkettingen maar niet bij isolatorkettingen in verankering, wanneer deze ophangingsklemmen een doorschuiving zonder breuk van de geleiders toelaten, teneinde de differentiële mechanische belasting, die toevallig kan voorkomen tussen twee opeenvolgende spanwijdten, op de steun, te begrenzen. De waarde van de differentiële trekkracht bij verschuiven, in functie van de doorsnede van de geleiders en met een tolerantie van 15 %, is vastgesteld door de Minister met bevoegdheid over Energie. De bevestigingsstukken van de bretellen aan de geleiders verhinderen elke verschuiving, zolang de trekkracht in de geleider de maximumtrekkracht in normale omstandigheden met niet meer dan 50 % overschrijdt.

H	I	T
---	---	---

Art. 155. Mechanische weerstand van de steunen.

01. Aard van de steunen

Alle steunen hebben een aangepaste mechanische weerstand.

Voor hoogspanningslijnen van 2^e categorie zijn hout of gelijkaardige materialen slechts toegestaan ten tijdelijken titel.

De steunen van alle luchtlijnen moeten beschermd zijn tegen de vernielende werking van de weersomstandigheden, de grondvochtigheid, de fauna en de flora. Het behoud van de mechanische weerstand van de steunen moet verzekerd zijn.

02. Funderingen

Steunen van laagspanningsluchtlijnen mogen zonder meer in de grond geplaatst worden.

Steunen van hoogspanningsluchtlijnen moeten geplaatst worden in funderingen.

Behalve op plaatsen zoals centrales voor elektriciteitsproductie, transformatieposten en de eindpunten van luchtlijnen, is het verboden op de gebouwen steunen te bevestigen voor geleiders op laagspanning van 2^e categorie en op hoogspanning.

03. Tuikabels

Worden niet aanzien als tuikabels, de mechanische spankabels die in de samenstelling van de steunen voorkomen.

Het tuien (opspannen) van steunen voor laagspanningslijnen is toegestaan.

Het tuien van steunen van hoogspanningslijnen is toegestaan:

- bij gebruik voor elektrische leidingen van «beschermd kabels» in de zin van artikel 167 die een geaarde beschermingsstroombaan bezitten;
- ten tijdelijken titel tijdens opbouw, herstellings- of voorlopige verstevigingswerken.

De tuikabels moeten geaard zijn, uitgenomen wanneer er een isolator op onbereikbare hoogte tussengeschiedeld wordt.

	I	
--	---	--

04. Mechanische stabiliteit

a. Principe.

Alle samenstellende elementen van de luchtlijn, zoals steunen, verankeringen, draagijzers en eventuele funderingen, moeten berekend worden rekening houdend met de belastingen voortvloeiend uit:

- de trekkracht van de actieve geleiders, de beschermings- en de aardgeleiders;
- het eigen gewicht van de actieve geleiders, de beschermings- en de aardgeleiders alsook van de isolatoren, de draagijzers en de steun;
- de meest ongunstige combinatie van de uiterste belastingen die door de twee volgende omstandigheden van wind en temperatuur worden veroorzaakt;

	I	
--	---	--

De wind waait uit de meest ongunstige horizontale richting in de volgende voorwaarden:

- bij een temperatuur van + 15 °C, met zijn [normale of uitzonderlijke] maximumkracht;
- bij een temperatuur van – 15 °C met beperkte kracht.

b. Windbelasting.

H	I	T
---	---	---

[De windbelasting F , uitgedrukt in N, op de samenstellende elementen van de lijn moet worden berekend:

1. voor zijn normale maximumkracht en zijn herleide kracht in de elektrische installaties van 1^e categorie;
 2. voor zijn normale maximumkracht, zijn herleide kracht en zijn uitzonderlijke maximumkracht in de elektrische installaties van 2^e categorie;
- zij wordt gegeven door volgende formule:]

H	I	T
---	---	---

$$F = cqA$$

daarin is:

c: de aërodynamische coëfficiënt van het geheel in de windrichting, waarvan de waarde afhankelijk is van de vorm en soms van de afmetingen van het door de wind getroffen voorwerp;

A: de oppervlakte in m² van de volle vlakken van het loodrecht door de wind getroffen onderdeel;

q: de dynamische druk in pascal, die evenredig is met de dynamische basisdruk q_b .

De volgende tabel geeft, in functie van de hoogte waarop het constructieëlement zich bevindt, de basiswaarden van de dynamische druk q_b die overeenstemt met de normale maximum horizontale windsnelheid v , gemeten met anemometers en die in aanmerking te nemen is voor het ontwerp van een bouwonderdeel waarvan de grootste afmeting niet groter is dan 1 meter.

art. 155, 04, a, lid 2: [] verv. K.B. 20-6-1991, art. 2 (B.S. 6-9-1991).

art. 155, 04, b, lid 1: [] verv. K.B. 20-6-1991, art. 3 (B.S. 6-9-1991).

Hoogte boven de grond in m	Windsnelheid (v) in m/s	Dynamische basisdruk in pascal (q_b)
tot 25	35	750
van 25 tot 50	36,16	800
van 50 tot 75	37,27	850
van 75 tot 100	38,36	900
van 100 tot 125	39,41	950
van 125 tot 150	40,43	1.000
van 150 tot 175	41,43	1.050
van 175 tot 200	42,21	1.100

De te beschouwen hoogte voor de actieve geleiders, de beschermings- en de aardgeleiders is de hoogte van het bevestigingspunt aan de isolatoren of steunen.

H	I	T
---	---	---

[c. *Normale of uitzonderlijke horizontale maximum windbelasting.*

Voor de berekening van de windbelasting op steunen, armen, isolatoren moet de dynamische druk q gelijk genomen worden aan:

1. $0,8 q_b$ voor normale horizontale maximumwind;
2. $1,6 q_b$ voor uitzonderlijke horizontale maximumwind.

Voor de berekening van de windbelasting op de actieve geleiders, de beschermings- en aardgeleiders wordt de dynamische druk q gelijk aan:

1. voor spanwijdten kleiner of gelijk aan 100 m;
 - a) $0,7 q_b$ voor normale horizontale wind,
 - b) $1,4 q_b$ voor uitzonderlijke horizontale wind;
2. voor spanwijdten groter dan 100 m;
 - a) $0,5 q_b$ voor normale horizontale wind,
 - b) q_b voor uitzonderlijke horizontale wind.]

H	I	T
---	---	---

d. *Beperkte horizontale [windbelasting]*

H	I	T
---	---	---

Voor de berekening van de samenstellende delen van de lijn moet de in aanmerking te nemen effectieve dynamische druk gelijk genomen worden aan $0,25 q_b$.

e. *Aërodynamische coëfficiënt.*

Waarden van de aërodynamische coëfficiënt c bij:

[e.1. *actieve geleiders, beschermings- en aardgeleiders.*

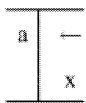
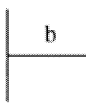
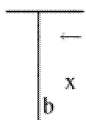
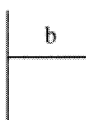
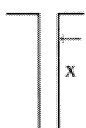
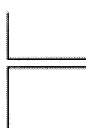
De waarde van de aërodynamische coëfficiënt bedraagt 1.45 voor de actieve geleiders, beschermings- en aardgeleiders. De Minister die de Energie onder zijn bevoegdheid heeft kan bij besluit andere waarden vastleggen die moeten worden gehanteerd voor geleiders met een bijzondere structuur.]

art. 155, 04, c: verv. K.B. 20-6-1991, art. 4 (B.S. 6-9-1991).

art. 155, 04, d, opschrift: [] verv. K.B. 20-6-1991, art. 5 (B.S. 6-9-1991).

art. 155, 04, e.1: verv. K.B. 16-1-1990, art. 1 (B.S. 22-3-1990); uitvoering M.B. 14-2-1990 (B.S. 22-3-1990), zie blz. 335.

e.2. voor palen samengesteld uit één of twee profielijzers.

Profiel-type	Schema	Aërodynamische coëfficiënt (c)	Schema	Aërodynamische coëfficiënt (c)
Grey Profiel (a = b)		1,57		1,87
Normaal profiel (a/b)		2,00		1,68
Samen- gestelde normale profielen		1,25		1,51

x geeft de windrichting aan.

e.3. voor masten in metalen vakwerk, samengesteld uit normale profielijzers, met vierkante of rechthoekige basis met identieke overstaande zijden.

De waarde van c voor de gehele mast, in de veronderstelling dat de wind loodrecht op een zijde van de mast blaast, wordt gegeven door de formule:

$$c = 3,2 - 2,8 \frac{A}{A'}$$

waarin A de oppervlakte is van de volle delen, en A' de oppervlakte begrensd door de buitenomtrek van de beschouwde zijde van de mast, beide uitgedrukt in m².

Deze coëfficiënt c houdt rekening met de windbelasting op de vier zijden van de mast.

De formule is toepasselijk binnen de grenzen:

$$0,1 < \frac{A}{A'} < 0,6$$

e.4. voor buisvormige metalen palen met een diameter van 0,20 m en meer.

De waarde van c is gelijk aan 0,5.

e.5. voor masten in vakwerk, met vierkante of rechthoekige basis en identieke overstaande zijden, samengesteld uit metalen buizen.

De waarde van c is gelijk aan 7/10 van de aangeduide waarde in punt e.3. hiervoor.

e.6. voor betonnen palen niet hoger dan 25 m boven het maaiveld.

Betonnen palen	Waarde van c	
Doorsnede	Wind loodrecht op	
	de grootste zijde	de kleinste zijde
rechthoekig en gesloten	1,85	1,40
rechthoekig met uitsparingen in groot zijvlak	1,60	1,30
I profiel zonder uitsparingen	1,60	1,40
I profiel met uitsparingen in het lijf	1,50	1,30
cirkelvormig met gemiddelde doormeter van 0,20 m en meer	0,50	
vierkant zonder uitsparing	1,75	

e.7. voor houten palen met een gemiddelde diameter van 0,20 m en meer.

De waarde voor c is gelijk aan 0,5.

H		T
---	--	---

f. Toegelaten belastingen in onderdelen uit gewalst staal.

[De toegelaten belastingen voor het berekenen van lijnen die onderhevig zijn aan de maximale of herleide windkracht] uitgedrukt in N/mm^2 in de onderdelen uit gewalst staal van palen uit enkelvoudige profielijzers en van masten in vakwerk, worden in volgende tabel gegeven.

H	I	T
---	---	---

Staalsoort	Toegelaten belastingen	
	voor alle steunen uitgezonderd ankersteunen	voor de ankersteunen
<i>Staal AE 235</i> trek, druk en buiging afschuiving	170 102	240 144
<i>Staal AE 335</i> trek, druk en buiging afschuiving	260 156	340 204

H		T
---	--	---

[Voor het berekenen van de samenstellende delen van een lijn die onderhevig is aan uitzonderlijke maximale windkracht zijn de toegelaten belastingen, deze die overeenkomen met de elasticiteitsgrens van het betreffende materiaal.]

art. 155, 04, f, lid 1: [] verv. K.B. 20-6-1991, art. 6 (B.S. 6-9-1991).

art. 155, 04, f, lid 2: tgd. K.B. 20-6-1991, art. 7 (B.S. 6-9-1991).

g. *Netto en herleide doorsneden.*
[De Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft bepaalt bij besluit de berekeningswijze van de samenstellende delen voor hoogspanningslijnen van 2^e categorie met vakwerkpylonen. Voor de andere lijnen zijn de voorschriften in de volgende rubrieken g.1 tot g.7 van toepassing.]

H	I	T
---	---	---

g.1. Bij de berekening van de onderdelen belast op trek of buiging moeten de «netto» doorsneden beschouwd worden d.w.z. klinknagel- of boutgaten niet meegeteld; voor onderdelen belast op druk zijn het de «herleide» doorsneden, zoals hieronder bepaald.

g.2. De onderdelen onderworpen aan niet excentrische drukbelasting moeten zodanig berekend worden dat de gemiddelde drukspanning op de herleide doorsnede niet groter is dan de hierboven onder f vermelde toegelaten waarden voor stukken in gewalst staal.

Voor volle staven in gewalst staal, wordt, in functie van de slankheidsgraad λ , de verminderingsfactor van de doorsnede in onderstaande tabel opgegeven:

Staalsoort	Slankheidsgraad	Herleidingsfactor van de doorsnede
AE 235	$\lambda < 20$	1
	$20 \leq \lambda \leq 105$	$\frac{15,784 - 0,0892 \lambda}{14}$
	$105 < \lambda$	$\frac{212.200}{14 (1,516 + 0,0142 \lambda) \lambda^2}$
AE 355	$\lambda < 20$	1
	$20 \leq \lambda \leq 85$	$\frac{24,180 - 0,159 \lambda}{21}$
	$85 < \lambda$	$\frac{212.200}{21 (1,516 + 0,0142 \lambda) \lambda^2}$

De slankheidsgraad λ van een stuk is de verhouding van de aan knik onderworpen lengte tot de met het beschouwde knikvlak overeenstemmende traagheidsstraal. De herleide doorsnede moet voor de meest ongunstige slankheid berekend worden.

Voor de masten in vakwerk mag de slankheidsgraad niet groter zijn dan 150 voor de hoekstijlen en 200 voor de andere onderdelen.

g.3. Voor stukken op druk belast die samengesteld zijn uit niet onderling verbonden delen (vakwerkstukken), moet de herleidingsfactor van het gehele stuk bepaald worden in overeenstemming met de meest ongunstige slankheid; deze herleidingsfactor wordt bepaald volgens de bovengemelde tabel alsof het een vol stuk betrof.

De herleide doorsnede van het stuk moet bepaald worden door vermenigvuldiging van de totale doorsnede van de samenstellende delen met de herleidingsfactor van het geheel en met de individuele herleidingsfactor van één der samenstellende delen.

Indien echter de slankheidsgraad van een samenstellend deel niet groter is dan 40, moet enkel de vermindering van het geheel in aanmerking genomen worden.

art. 155, 04, g, lid 1: tgd. K.B. 20-6-1991, art. 8 (B.S. 6-9-1991).

g.4. Voor stukken bestaande uit één enkel hoekijzer moet de in aanmerking te nemen traagheidsstraal voor de berekening van de herleide doorsnede gelijk zijn aan de minimale traagheidsstraal.

Voor de hoekstijlen waarop zich beurtelings op beide flenzen van het hoekijzer vakwerk-verbindingssnoppen bevinden, mag nochtans de met een flens evenwijdige traagheidsstraal aangenomen worden.

Voor vakwerkmasten is de in aanmerking te nemen kniklengte bij de berekening van de slankheid voor de bepaling van de herleide doorsnede, de lengte tussen de twee punten van het beschouwde deel bestand tegen vervorming in het beoogde vlak, behalve indien de uiteinden van de stukken ingeklemd zijn volgens dit knikvlak, in welk geval 8/10 van deze lengte moet genomen worden.

Het kruispunt van twee staven, de één belast op trek, de andere op druk, mag beschouwd worden als een punt dat verzekerd is tegen vervorming in het knikvlak voor zover de kracht waarvoor de getrokken staaf berekend is, in absolute waarde ten minste gelijk is aan de drukkracht en voor zover de verbinding der staven in hun kruispunt voldoende is.

g.5. Wanneer een stuk tegelijkertijd gedrukt en gebogen is, moeten de spanningen met gelijk teken voortkomende uit beide krachten worden samengeteld. De drukspanning moet daarbij berekend worden op de herleide doorsnede overeenstemmend met het meest waarschijnlijke knikvlak en de buigspanning moet verhoogd worden om rekening te houden met de weerstand tegen zijdelingse knik van de op druk belaste hoekstijl.

De vermeerderingsfactor voor de buigspanning moet gelijk genomen worden aan:

$$\frac{1}{1 - 0,0005 \frac{L}{i_y}}$$

Daarin is:

L = de theoretische lengte van het stuk of de hartlijnafstand tussen de doelmatig tegen zijdelingse vervorming verzekerde punten;

i_y = de traagheidsstraal van het op druk belaste deel van het stuk genomen ten opzichte van de as evenwijdig aan het buigingsvlak.

g.6. De toegelaten schuifspanning voor schroefbouten en klinknagels is ten hoogste gelijk aan 4/5 van de toegelaten spanning bij enkelvoudige trekkracht van de vermelde schroefbouten en klinknagels.

Met een diametraal contactoppervlak gelijk aan het product van de bout- of klinknagel-diameter met de dikte van het te bevestigen stuk, mag de gemiddelde druk op dit contactvlak voor schroefbouten en klinknagels die aan dubbele afschuiving zijn onderworpen ten hoogste gelijk zijn aan de hierna genoemde waarden:

— voor gedraaide schroefbouten en klinknagels: 2,4 maal de hierboven bepaalde schuifspanning;

— voor gewone ruwe bouten: 2 maal de hierboven bepaalde schuifspanning.

Voor de met enkelvoudige afschuiving belaste bouten moeten de hierboven voorgeschreven grenswaarden voor de gemiddelde druk op het diametrale contactoppervlak met 1/5 verminderd worden.

g.7. Gelaste verbindingen moeten, voor de hoogste kracht waaraan zij worden onderworpen, een veiligheidscoëfficiënt hebben die ten opzichte van hun trekweerstand ten minste gelijk is aan 3 wanneer de kracht in het metaal der verbonden staven berekend wordt met één van de toegelaten spanningen.

h. Palen in gewapend beton.

Palen in gewapend beton moeten voldoen aan de veiligheidsvoorschriften die voorkomen in de desbetreffende, door de Koning gehomologeerde, norm.

[De hoogspanningslijnen van 2^e categorie met een nominale spanning die niet groter is dan 70 kV worden, voor wat betreft de windbelasting, gelijkgesteld met hoogspanningslijnen van 1^e categorie.]

i. *Houten palen.*

Houten palen moeten voldoen aan de veiligheidsvoorschriften die voorkomen in de desbetreffende, door de Koning gehomologeerde, norm. Ten aanzien van de breukbelasting moeten houten palen berekend worden met een veiligheidscoëfficiënt van 3,5.

j. *Stabiliteit tegen omvallen.*

De stabiliteit van steunen tegen omvallen moet berekend worden rekening houdend met het grootste kipmoment en met de voor de stabiliteit gunstig tegenwerkende momenten.

Die tegenwerkende momenten worden bepaald door:

- het gewicht van het geheel;
- de reacties van de gronden die het kantelen van de funderingen tegenwerken.

H		T
---	--	---

De stabiliteitscoëfficiënt tegen omkantelen is de verhouding tussen de som van de tegenwerkende momenten en het kantelmoment.

[In de veronderstelling van het grootste kipmoment is hij ten minste gelijk aan:

1. 1,25 wanneer de windbelasting berekend is voor zijn normale maximumkracht of zijn herleide kracht;
2. 1,00 wanneer de windbelasting berekend is voor zijn uitzonderlijke maximumkracht.]

H	I	T
---	---	---

k. *Verankerings- en eindsteunen.*

De berekening van de mechanische stabiliteit der verankerings- en eindsteunen moet bovendien rekening houden met hun meer specifieke functie.

H	I	T
---	---	---

Art. 156. Mechanische weerstand en diëlektrische eigenschappen van isolatoren en isolatorkettingen.

01. *Algemeenheden*

Wat betreft hun mechanische weerstand en hun diëlektrische eigenschappen moeten de isolatoren en de isolatorkettingen voldoen aan de regels van goed vakmanschap.

02. *Veiligheidsbevestiging voor blanke energieleiders van hoogspanningslijnen — Veiligheidsinrichtingen*

a. *Principe.*

Principieel dienen veiligheidsinrichtingen om een eventuele breuk van de geleider ter hoogte van zijn ophangpunt aan de isolator op te vangen, deze breuk kan onder andere te wijten zijn aan:

- de trilling van de geleider;
- de vorming van een bestendige boog op de geleider, waarbij deze boog het smelten van de geleider zou kunnen veroorzaken.

art. 155, 04, h, lid 2: tgd. K.B. 22-12-1994, art. 2 (B.S. 9-2-1995; err. B.S. 25-5-1995).

art. 155, 04, j, lid 3: [] verv. K.B. 20-6-1991, art. 9 (B.S. 6-9-1991).

Een toe te passen oplossing bestaat uit een ont dubbeling van de geleider ter hoogte van zijn vasthechting aan de isolator, door middel van een geleider, bretel genoemd, en vastgemaakt aan weerszijden van dit vasthechtingspunt.

b. Beschrijving van de verhoogde veiligheidsinrichtingen.

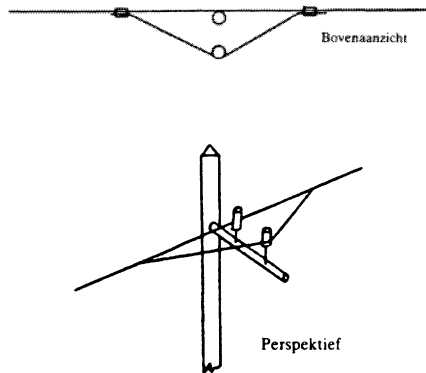
Wanneer de energiegeleiders van de elektrische hoogspanningsluchtlijnen door middel van één van de volgende veiligheidsinrichtingen aan de steunen zijn vastgemaakt, worden ze beschouwd als bevestigd met verhoogde veiligheid:

b.1. Veiligheidsinrichtingen met staande isolatoren.

Elke geleider van een lijn uitgerust met staande isolatoren moet op de steun vastgehecht worden door middel van ten minste twee isolatoren die op een voldoende onderlinge afstand staan om te beletten dat een aardingsboog, ontstaan op één van de isolatoren, zich zou voortplanten naar de andere.

De lijngeleider moet aan één van de isolatoren vastgehecht worden en moet met ieder der bijkomende isolatoren verbonden worden door een geleider met dezelfde doorsnede en van dezelfde aard als de lijngeleider waaraan hij aan weerszijden van het bevestigingspunt is aangesloten.

De vasthechting van deze geleiders aan hun isolatoren en de verbinding van de geleiders onderling moet uitgevoerd worden door middel van speciale bevestigingsklemmen die in staat zijn iedere verschuiving te beletten zonder aan de mechanische weerstand der geleiders te schaden.

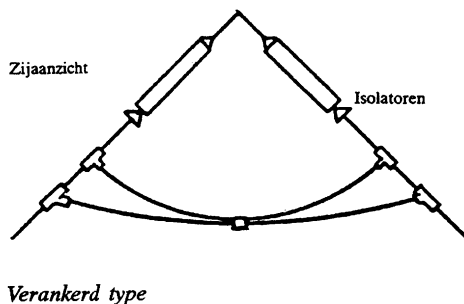
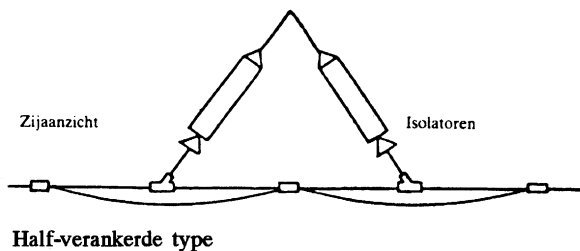


b.2. Veiligheidsinrichting met hangende isolatoren.

b.2.a. met dubbele isolatorketting.

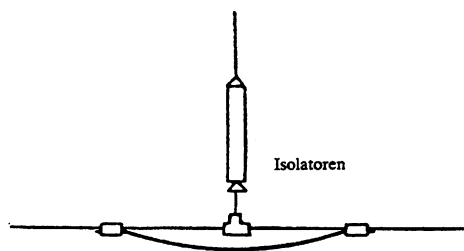
Elke geleider van een lijn uitgerust met ophangisolatoren, moet vastgehouden worden door middel van bevestigingsklemmen aan de uiteinden van ten minste twee isolatorkettingen. De geleider moet aan elke ketting bevestigd worden door verankering of door een ophangingsklem die een halve verankering tot stand brengt. Een bretel gevormd door een geleider met dezelfde doorsnede en van dezelfde aard als de voor de lijn gebruikte geleider, moet door middel van klemmen aan weerszijden van de eindstukken der isolatorkettingen vastgehecht worden.

Deze bretel mag aan de geleider verbonden worden door één of meer bijkomende klemmen tussen de vasthechtingspunten aan de isolatorkettingen.



b.2.b. met enkele isolatorketting.

Elke geleider van een lijn is uitgerust met ophangisolatoren vastgehecht aan één enkele isolatorketting. De geleider moet verdubbeld worden met een bretel, bestaande uit een geleider met dezelfde doorsnede en van dezelfde aard als de voor de lijn gebruikte geleider en vastgehecht aan weerszijden van het bevestigingspunt van deze laatste aan de isolatorketting.



Voor de veiligheidsinrichtingen van het opgehangen type, moet aan volgende voorwaarden voldaan worden:

1. de isolatorkettingen ondergaan ieder afzonderlijk de proeven, uitgevoerd volgens de erop betrekking hebbende regels van goed vakmanschap.

2. de afstand tussen het uiteinde van elke isolatorketting en de buitenste bevestiging van de bretel is ten minste gelijk aan:

- 0,4 meter voor hoogspanningslijnen van 1^e categorie
- $(0,50 + 0,004 (U_N - 50))$ meter met een maximum van 1,50 meter voor de hoogspanningslijnen van 2^e categorie.

Daarin is U_N de nominale spanning tussen fasen in kV.

Anderzijds is voor de veiligheidsinrichtingen, met dubbele isolatorkettingen van het verankerde type en de veiligheidsinrichting met enkele ketting de ontdebbelingsbretel niet verplicht, indien tegelijkertijd aan volgende voorwaarden voldaan wordt:

1. De lijn moet uitgerust zijn met ten minste één beschermingsinrichting die de boog snel dooft in geval van overslag.

2. De geleiders moeten een doorsnede hebben gelijk aan of groter dan:

- voor hoogspanning van 1^e categorie: 90 mm² voor aluminium en 70 mm² voor koper, aluminiumlegeringen met of zonder stalen kern of aluminium met stalen kern;
- voor de hoogspanning van 2^e categorie: 220 mm² voor aluminium en 125 mm² voor koper, aluminiumlegeringen met of zonder stalen kern, of aluminium met stalen kern;

3. De isolatorkettingen moeten voorzien zijn van een vonkenbrug:

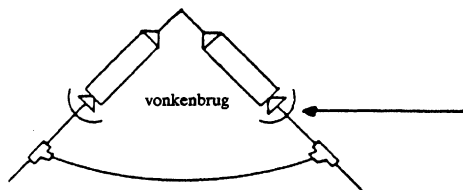
- aan het uiteinde, aan de kant van de geleider voor inrichtingen met dubbele kettingen van het verankerde type;
- aan hun beide einden voor inrichtingen met enkele ketting.

4. Bij gebruik van de inrichting met dubbele isolatorketting van het verankerd type moeten de bevestigingsstukken van de geleider aan de kettingen en de bevestiging van de brug aan de geleider elke verschuiving verhinderen zonder de mechanische weerstand van de geleider in gevaar te brengen.

5. Bij gebruik van inrichtingen met enkele ketting van het type met kap en stang, met een kwaliteit die bij ondervinding goed bevonden is, moet, op de plaats van zijn vasthechting aan de isolatorketting, de geleider voorzien worden van een inrichting die bestemd is om:

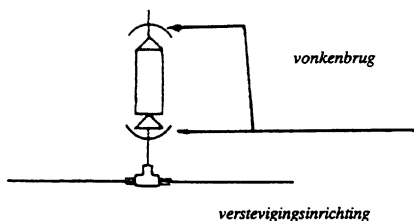
- dit ophangpunt te verstevigen;
- trillingen te dempen;
- de geleider te beschermen in geval van een blijvende vermogenboog die over de vonkenbrug zou springen.

Inrichting met dubbele ketting zonder bretel.



Verankerd type

Inrichting met enkele ketting zonder bretel.



b.3. Veiligheidsinrichtingen voor ankersteunen en eindsteunen.

De actieve geleider moet aan de ankersteun of aan de eindsteun derwijze vastgemaakt worden door middel van twee isolatoren (twee vaste isolatoren, of twee hangende isolatorkettingen of een combinatie van elk van deze typen) zodat ingeval hij loskomt van één van de isolatoren, hij nog wordt vastgehouden door de tweede.

b.4. Gelijkaardige inrichtingen.

Elke veiligheidsinrichting bepaald bij besluit van de Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft mag aangenomen worden.

c. Bijkomende schikkingen.

De Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft kan bij besluit bijkomende maatregelen bepalen om de schadelijke gevolgen van mechanische trillingen te vermijden.

C. Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking van de leidingen van buitenlijnen

H	I	T
---	---	---

Art. 157. Principe.

De bescherming tegen rechtstreekse aanraking van de leidingen moet elektrisch en mechanisch verzekerd worden.

De elektrische bescherming tegen rechtstreekse aanraking moet verwezenlijkt worden door volgende maatregelen:

- hetzij door middel van totale bescherming door isolatie;
- hetzij door middel van bescherming door verwijdering, aangevuld in sommige gevallen door het aanduiden van het gevaar met verbodsborden en door de beklimming der steunen te bemoeilijken.

De mechanische bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking moet verwezenlijkt worden door de aard van de leiding zelf of door een bijkomende bescherming.

H	I	T
---	---	---

Art. 158. Volledige bescherming door isolatie die geen bijkomende bescherming vereist.

01. Laagspanningslijnen

Indien de laagspanningslijnen bestaan uit gepantserde kabels voorzien van een geaarde beschermingsstroombaan, is geen enkele bijkomende mechanische bescherming vereist.

02. Hoogspanningslijnen

Indien de hoogspanningsluchtlijnen samengesteld zijn uit kabels voorzien van een pantsering volgens de regels van goed vakmanschap, is de volledige bescherming tegen rechtstreekse

aanraking verzekerd voor zover daarenboven de overeenstemming tussen de beschermings-inrichtingen en de doorsneden van de beschermingsstroombanen derwijze is dat de leidingen voldoende beschermd zijn tegen beschadigingen veroorzaakt door een aardingsfout of een kortsluiting.

H	I	T
---	---	---

Art. 159. Bescherming door isolatie met verwijderingsmaatregelen of bijkomende mechanische beschermingsmaatregelen.

01. Laagspanningslijnen

De elektrische bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanrakingen moet door de isolatie verzekerd worden indien de geleiders van de luchtlijnen ten minste van het type CIFVB of VIFB zijn of indien ze een voorgebundelde leiding vormen.

De mechanische bescherming der geleiders of kabels zal verzekerd moeten worden door een kabelbeschermer in duurzaam en weerstandbiedend materiaal, op alle plaatsen waar zij kunnen beschadigd worden, met name tot op 2,5 m boven het maaiveld.

Nochtans voor de kruisingen met wegen en voor lijnen op palen die langs de wegen lopen of waarvan de steunen gelegen zijn op het openbaar domein, zijn de verwijderingsafstanden deze aangegeven in artikel 164 voor de lijnen met blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders.

02. Hoogspanningslijnen van 1^e categorie

Indien de hoogspanningsluchtlijnen van 1^e categorie samengesteld zijn uit kabels voorzien van een gaaarde elektrische beschermingsstroombaan, uitgevoerd volgens de regels van goed vakmanschap, dan is hierdoor een bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking verzekerd voor zover daarenboven de overeenstemming tussen de beschermingstoestellen en de doorsneden van de beschermingsstroombanen derwijze is dat de leidingen voldoende beschermd zijn tegen de gevolgen van een aardingsfout of een kortsluiting.

Het gebruik van zulke kabels is ondergeschikt aan het aanbrengen van een bescherming tegen rechtstreekse aanraking door verwijdering, waarbij de minimumafstanden deze zijn, vereist voor blanke laagspanningslijnen van 1^e categorie, aangegeven in artikel 164.

Daar waar, om functionele redenen deze bescherming door verwijdering niet kan geëerbiedigd worden, moeten deze kabels tegen mechanische inwerkingen beschermd worden door middel van een kabelbeschermer uit duurzaam en weerstandbiedend materiaal, overal waar zij kunnen beschadigd worden, namelijk tot op 2,5 m boven het maaiveld.

H	I	T
---	---	---

Art. 160. Verbodsborden.

Elke steun van hoogspanningslijnen met blanke geleiders moet voorzien worden van een rond verbodsbord met rode rand en een rode diagonale streep en in het midden, op een witte achtergrond, een zwart symbool bestaande uit een streep die een onder spanning staand stuk voorstelt, een bliksem en een figuur van een man, conform de normen betreffende die borden.

Voor de keuze van plaatsing en afmetingen van deze borden moet enerzijds rekening gehouden worden met de afmetingen van de steunen en anderzijds met de gebruikelijke afstand voor een behoorlijke waarneming.

In agglomeraties moeten in voldoende aantal bijkomende borden voorzien worden op sommige hoogspanningsinstallaties, zoals transformatieposten, met ten minste de vermelding van het volledig telefoonnummer van de verdelende onderneming en volgend opschrift:

«Draden niet aanraken, ook als zij op de grond liggen» of

«Ne pas toucher aux fils, même tombés à terre» of

«Das Berühren der Drähte, auch der zu Boden gefallen, ist verboten»,

dit rekening houdend met de voorschriften inzake taalgebruik in bestuurszaken.

H	I	T
---	---	---

Art. 161. Nummering der steunen.

Alle steunen van elektrische energielijnen op hoogspanning moeten genummerd zijn. De opschriften worden op zichtbare en duurzame wijze aangebracht.

H	I	T
---	---	---

Art. 162. Onbereikbaarheid — Beklimming van steunen.

Al de gemakkelijk te beklimmen steunen voor luchtlijnen op laagspanning van 2° categorie, en op hoogspanning, worden op een hoogte van ten minste 3 m van de grond en op een afstand van ten minste 2 m van de geleiders uitgerust met een voorziening die de beklimming zonder speciale hulpmiddelen moeilijk maakt.

Deze klimwering is niet verplicht:

1. voor steunen van lijnen geplaatst in de aanhorigheden en op de binnenplaatsen van industriële bedrijven.
2. voor steunen die voor hun beklimming speciale hulpmiddelen vereisen met name voor:
 - gladde betonpalen, of deze met gaten en uitsparingen die ten minste 1 meter uit elkaar liggen op de eerste 3 meter vanaf de grond;
 - gladde metalen palen.

H	I	T
---	---	---

Art. 163. Principe van bescherming door verwijdering.

De geleiders van luchtlijnen moeten zich op een bepaalde afstand bevinden van het grondvlak van openbare wegen, van overspannen binnenplaatsen, tuinen en terreinen en van de gebouwen. Deze afstand wordt «minimumafstand» genoemd.

Deze minimumafstanden worden berekend en gecontroleerd voor ieder van de volgende hypothesen:

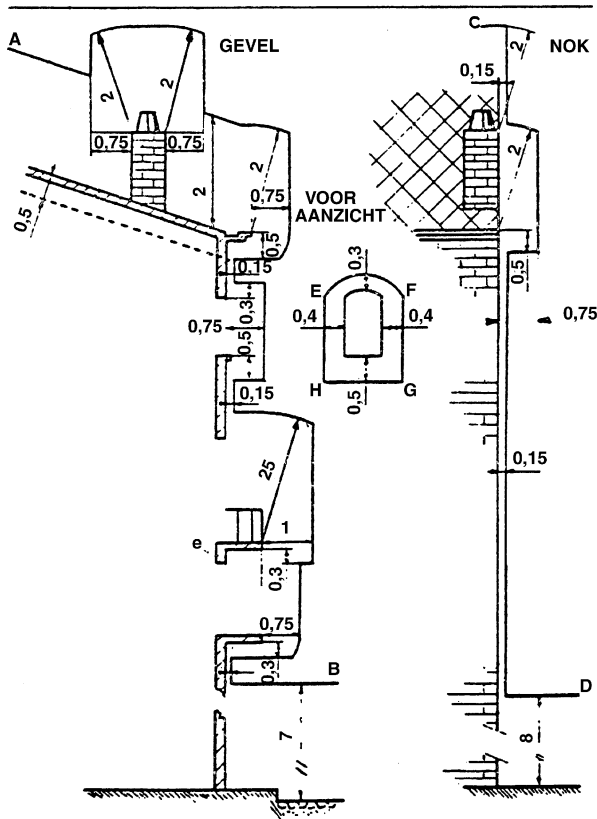
- voor metingen in een verticaal vlak: bij windstilte (de geleider wordt dus verondersteld zich in een verticaal vlak te bevinden) en een geleidertemperatuur van [+ 75 °C voor hoogspanningslijnen van tweede categorie geïnstalleerd na 1 januari 1983], en van 40 °C voor de andere lijnen;
- voor metingen in een horizontaal vlak: bij een geleidertemperatuur van + 15 °C en de onder normale omstandigheden meest ongunstige horizontale wind zoals bepaald in artikel 155.04, b en c.

H	I	T
---	---	---

Art. 164. Minimumafstanden voor verschillende typen van lijnen.*01. Minimum basisafstand*

De hierna opgesomde afstanden vormen de basis voor de minimumafstanden die, voor de toepassing op het concrete geval van lijnen van alle typen, naargelang het geval moeten vermeerderd worden zoals bepaald in artikel 164.02:

- a. boven het wegdek van openbare wegen waarlangs zij lopen: 6 m
- boven het wegdek van openbare wegen die zij kruisen: 7 m
- wanneer lijnen langs openbare wegen lopen met steunen in een talud aangebracht (in uitgraving of in ophoging) gelden volgende afstanden:



6 m boven het niveau van het indringingspunt van de steun in de grond maar steeds 5 m boven de top van het talud voor een weg in ophoging of 3 m boven gelijk welk punt van het talud voor een weg in uitgraving;

- b. boven de grond van binnenplaatsen, tuinen of velden waarboven ze lopen: 6 m;
c. in de nabijheid, van gelijk welke constructie: buiten de profielen AB en CD van de Figuur A, onder meer:
als verticale afstand:
2 m boven daken, schoorstenen, kroonlijsten en platformen;
[2,5 m boven de balkons en terrassen voorzien voor een normale toegang en 2 m voor deze overspannen door lijnen geïnstalleerd vóór 1 januari 1983].
1 m boven de nok van dakvensters;
0,50 m onder kroonlijsten;
0,30 m onder balkons en loggia's;

art. 164, 01, c: [] verv. K.B. 22-12-1994, art. 3, B (B.S. 9-2-1995).

als horizontale afstand:

1 m van balkonleuningen;

0,75 m van kroonlijsten, van schoorstenen, van loggia's van het vlak der muren voor vensters, waarbij dit vlak begrensd wordt door de omtrek EFGH van de figuur A;

0,15 m van muurvlakken elders.

De afstandszones enerzijds 0,15 m en anderzijds 0,75 m van de blanke geleiders ten opzichte van de muur, zijn van elkaar gescheiden door een horizontaal vlak gelegen op 0,50 m onder de bovenkant van de kroonlijst en over de ganse breedte van deze laatste en verlengd door een schuin vlak evenwijdig met het dak en er, loodrecht op gemeten, 0,50 m onder gelegen.

02. *Vermeerdering van de afstanden voor verschillende typen van lijnen — Lijnen met blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders*

Onder lijnen met blanke of ermee gelijkgestelde geleiders worden lijnen verstaan die niet beantwoorden aan de voorschriften van de artikelen 158 en 159.

Voor deze lijnen worden de minimumafstanden, daar waar ze opgelegd zijn, bekomen door de minimum basisafstand te vermeerderen met de afstanden in meter uit de hiernavolgende tabel waarbij U_N de nominale spanning in kV is tussen de geleiders.

Vermeerdering van de verticale afstand ten opzichte van de grond voor:	Laagspanning		Hoogspanning	
	1 ^e categorie	2 ^e categorie	1 ^e categorie	2 ^e categorie
openbare wegen	0	1	1	$1 + (U_N - 50).0,01$
binnenplaatsen, tuinen en terreinen	0	0	0	$(U_N - 50).0,01$

Vermeerdering van de verticale en horizontale afstanden ten opzichte van gebouwen	Laagspanning		Hoogspanning	
	1 ^e categorie	2 ^e categorie	1 ^e categorie	2 ^e categorie
	0	1	1	$1 + U_N . 0,01$

Voor de hoogspanningslijnen van 2^e categorie mogen de minimumafstanden (minimum-basisafstand + vermeerdering) ten opzichte van gebouwen in geen enkel geval kleiner zijn dan 3 m. Deze onderste grenswaarde wordt verhoogd tot 4 m bij overspanning van een terras voorzien voor normale toegang.

03. *Nabijheid van gebouwen*

In de nabijheid van gebouwen moet er gebruik worden gemaakt van voorgebundelde leidingen. Nochtans, indien door lokale omstandigheden (bestaand net, ...) het gebruik van dergelijke leidingen bemoeilijkt wordt, mogen andere geleiders aangewend worden.

04. *Bijzondere gevallen, waarvoor de normale minimumafstanden niet vereist worden*

a. Aftakkingen voor abonnees en voeding van openbare verlichtingstoestellen.

De voeding van openbare verlichtingstoestellen door een hoogspanningslijn van 2^e categorie is verboden.

De voorwaarden van ongenaakbaarheid, hiervoor vermeld onder de punten 01 en 02, zijn van toepassing op de aftakkingen voor abonnees en op de stroomtoevoergeleiders voor openbare verlichtingstoestellen op laagspanning of op hoogspanning van 1^e categorie.

a.1. op laagspanning van 1^e categorie.

De geleiders onder de kroonlijst mogen zich binnen het profiel van de vrije ruimte (zie de schets A van punt 01 hiervoor) onder de kroonlijst bevinden op voorwaarde dat ze op ten minste

0,30 m boven de bovendorpel van deuren, vensters en voor het publiek toegankelijke openingen zijn aangebracht.

De geleiders zijn ook geacht ongenaakbaar te zijn wanneer ze zich bevinden op 4 m boven voetpaden en buiten het profiel van de rijweg, alsmede boven niet voor voertuigen toegankelijke plaatsen en tuinen voor de gebouwen gelegen.

a.2. op laagspanning van 2^e categorie en hoogspanning van 1^e categorie.

De afstanden aangegeven in punt a.1. hiervoor moeten vermeerderd worden met 1 meter.

b. Energievoorziening via laagspanningslijnen van 2^e categorie van industriële installaties alsook hun aanhorigheden en binnenplaatsen.

De vermeerdering met 1 meter van de verticale afstand is niet van toepassing op industriële installaties, hun aanhorigheden en binnenplaatsen.

c. Breuk van een geleider in een naburige spanwijdte van een hoogspanningslijn.

Wanneer een lijn een openbare weg of bouwwerk overspant en uitgerust is met isolatorkettingen van het opgehangen type, hetzij met dubbele ketting van het half verankerde type, hetzij met enkele ketting, moeten de hiernavolgende minimumhoogten in acht genomen worden, waarbij rekening wordt gehouden met de uitwijking van de kettingen te wijten aan de geleiderbreuk in een naburige spanwijdte:

— boven openbare wegen:

$4\text{ m} + (U_N - 50) 0,01\text{ m}$ met een minimum van 5 m;

— boven gebouwen:

$2\text{ m} + U_N 0,0075\text{ m}$ met een minimum van 3 m.

Daarin is: U_N de nominale spanning tussen geleiders in kV.

Deze onderste grenswaarde moet op 4 m gebracht worden boven een terras voorzien voor normale toegang.

Bij gebruik van één van de veiligheidsinrichtingen beschreven in artikel 156.02 en voor zover deze inrichtingen voorzien zijn van vonkenbruggen wordt echter de breukhypothese van een geleider in een naburige spanwijdte niet in aanmerking genomen:

— voor een nominale spanning tussen geleiders kleiner dan of gelijk aan 100 kV bij geleiders in aluminium als ze een doorsnede hebben gelijk aan of groter dan 90 mm^2 en bij geleiders in koper, aluminiumlegeringen met of zonder stalen kern of in aluminium met stalen kern als ze een doorsnede hebben gelijk aan of groter dan 70 mm^2 ;

— voor een nominale spanning tussen geleiders groter dan 100 kV bij geleiders in aluminium, als ze een doorsnede hebben gelijk aan of groter dan 150 mm^2 en bij geleiders in koper, aluminiumlegeringen met of zonder stalen kern of in aluminium met stalen kern als ze een doorsnede hebben gelijk aan of groter dan 100 mm^2 .

D. Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking

H	I	T
---	---	---

Art. 165. Beschermingsmiddelen.

Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking voor luchtleijnen wordt verwezenlijkt volgens de artikels 83, 98 en 99.

Lijnen toebehorende aan voortbrengers en verdelers van elektrische energie worden echter beschouwd als beschermd tegen onrechtstreekse aanraking, als ze uitgevoerd zijn [volgens de regels van goed vakmanschap van toepassing op het ogenblik van hun uitvoering].

E. Bescherming tegen overstroom

H	I	T
---	---	---

Art. 166. Beschermingsmiddelen.*01. Verdeel- en transportnetten*

De bescherming tegen overstroom moet verwezenlijkt worden volgens de artikels 118 en 119.

In de netten van elektriciteitsvoortbrengers en -verdelers wordt nochtans de waarde van de toelaatbare stroomsterkte I_z bepaald volgens de regels van goed vakmanschap en hangt ze af van de uitbatingsvoorwaarden, namelijk van de cyclische belastingen.

- Inzake bescherming tegen overbelasting en impedante kortsluitstromen;
- voor lijnen met blanke geleiders op hoogspanning en laagspanning wordt geen enkele bescherming opgelegd;
- voor lijnen met beschermde kabels op laagspanning en hoogspanning kunnen beschouwingen van uitbating er toe leiden de levensduur van de kabelisolatie te verminderen voor zover toelaatbaar volgens de regels van goed vakmanschap;
- bij kortsluitstromen moet de bescherming werken in de kortst mogelijke tijd verenigbaar met de selectiviteit van de bescherming van het gehele net.

De Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft legt, bij Besluit, de bijzondere voorwaarden vast, waaraan de netten van de elektriciteitsvoortbrengers en -verdelers moeten voldoen.

02. Aansluiting van de abonnees

Aansluitingen moeten uitgevoerd worden volgens de regels van goed vakmanschap.

F. Voorschriften betreffende de nabijheid van hoogspanningslijnen met andere lijnen

H	I	T
---	---	---

Art. 167. Rangschikking van de geleiders.

In dit onderdeel F van de tekst worden als «beschermde kabels» aanzien: de geleiders die beschermd zijn tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanrakingen door middel van een isolatie overeenkomstig de voorschriften van de artikels 158 en 159.

Alle andere geleiders, ook deze bekleed met een isolatie, worden «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders» genoemd.

H	I	T
---	---	---

Art. 168. Voorwaarden van wind, temperatuur en belasting te beschouwen voor de ongunstige posities van de geleiders.

De voorwaarden van wind, temperatuur en belasting, voorgeschreven in artikel 163, zijn toepasselijk om de ongunstige posities van de geleiders te bepalen.

H	I	T
---	---	---

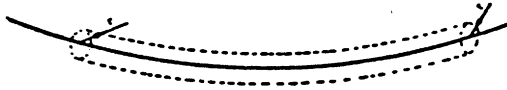
Art. 169. Het boven elkaar plaatsen, opstelling op gemeenschappelijke steunen, nabijheid en kruising van een hoogspanningslijn van het «beschermde kabeltype» en andere geleiders.

01. *Verboden zone van een «beschermd kabel»*

De verboden zone van een «beschermd» hoogspanningskabel is het volume dat ontstaat door de verplaatsing van een cirkel met straal r , die zich in een vlak bevindt, loodrecht op de geleider, waarbij het middelpunt van de cirkel zich langs de lijn beweegt die de meest ongunstige stand van de «beschermd kabel» weergeeft.

Indien de «beschermd kabel» meerdere ongunstige posities kan innemen, is de verboden zone de omhullende van de verboden zones bekomen voor de verschillende ongunstige posities van de «beschermd kabel».

De straal van de beschrijvende cirkel van de verboden zone is afhankelijk van de aard van de geleiders die zich bevinden in de nabijheid van de «beschermd kabel».



02. *De andere geleiders, behorende tot een laag- of hoogspanningsluchtlijn, zijn zelf van het type «beschermd kabel»*

Als beide lijnen van het «beschermd» kabeltype zijn, is het opstellen op gemeenschappelijke steunen, de nabijheid en het kruisen van andere laag- of hoogspanningslijnen met een hoogspanningslijn voor alle spanningscategorieën toegelaten en de straal van de verboden zone is nul.

03. *De andere geleiders [behorende] tot een laag- of hoogspanningsluchtlijn van het type met «blanke of gelijkgestelde geleiders» of tot een private telecommunicatielijn*

Het boven elkaar plaatsen, de opstelling op gemeenschappelijke steunen, de nabijheid en de kruising van laag- of hoogspanningsluchtlijnen van het type «blanke of gelijkgestelde geleiders» of van private telecommunicatielijnen en een hoogspanningslijn op een grotere nominale spanning van het type «beschermd kabel» is toegestaan op voorwaarde dat de lijn van het type «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders» of de private telecommunicatielijn buiten de verboden zone ligt; de waarde van de straal « r » in meter wordt gegeven in de volgende tabel in functie van de aard der leidingen die zich in de nabijheid van de «beschermd kabel» bevinden.

Waarden van de straal « r » (in meter)

		Hoogspanningslijnen van 1 ^e categorie van het type «beschermd kabel»
Private telecommunicatielijn		0,50
Lijnen van het type «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders»	laagspanning 1 ^e categorie	0,30
	laagspanning 2 ^e categorie	0,40
	hoogspanning 1 ^e categorie	0,50
	hoogspanning 2 ^e categorie	$0,50 + U_N \cdot 0,01$

U_N is de nominale spanning tussen geleiders van de hoogspanningslijn van de 2^e categorie.

De waarden van de straal r voor hoogspanningslijnen van 2^e categorie van het type «beschermd kabel» worden vastgelegd bij besluit van de Minister met bevoegdheid over Energie.

H	I	T
---	---	---

Art. 170. Boven elkaar plaatsing, opstelling op gemeenschappelijke steunen, nabijheid en kruising van hoogspanningslijnen van het type «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders» met andere geleiders.

01. *De verschillende zones rond «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders»*

Rond elke blanke of daarmee gelijkgestelde geleider van een luchtlijn bestaan 3 verschillende zones die ontstaan door de verplaatsing van een halve cirkel met twee rechten gelegen in een vlak loodrecht op de langsas van de geleider, waarbij het centrum C langs de geleider in zijn ongunstige positie glijdt.

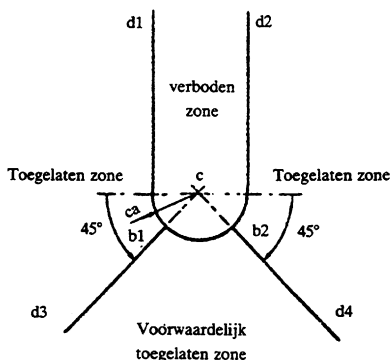
Deze beschrijvende lijnen van de volumes zijn vastgelegd door de keuze van de straal «ca» en worden voorgesteld in de hiernavolgende figuur.

[De straal «ca», op grond waarvan de verschillende zones worden bepaald, is functie van de spanning van de hoogspanningslijn met «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders» die de andere lijnen overspant alsmede van de aard der overspannen leidingen. Haar waarde, uitgedrukt in meter, wordt gegeven door volgende formule:

$$ca = 1,50 + U_N \cdot 0,01$$

daarin is: U_N de nominale spanning tussen geleiders van de lijn op de grootste spanning, uitgedrukt in kV.]

De «verboden zone» ontstaat door de verplaatsing van de lijn $d_1 b_1 b_2 d_2$. Indien de «blanke of daarmee gelijkgestelde geleider» verschillende ongunstige posities kan innemen, is de verboden zone het volume-omhulsel van de verschillende verboden zones ontstaan uit de verschillende ongunstige posities.



De «voorwaardelijk toegelaten zone» ontstaat door de verplaatsing van de lijn $d_3 b_1 b_2 d_4$. Indien de «blanke of daarmee gelijkgestelde geleider» verschillende ongunstige posities kan innemen, is de voorwaardelijk toegelaten zone het volume-omhulsel van de verschillende voorwaardelijk toegelaten zones ontstaan uit de verschillende ongunstige posities.

De «toegelaten zones» zijn de twee zijdelingse zones die noch tot de verboden zone noch tot de voorwaardelijk toegelaten zone behoren.

02. Voorschriften betreffende de nabijheid van een hoogspanningslijn met blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders en andere lijnen

a. Verboden zone

[In de verboden zone van «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders» van een hoogspanningsluchtlijn van 2^e categorie mag zich geen enkele geleider bevinden van een luchtlijn op hoogspanning van 1^e categorie, op laagspanning en op zeer lage spanning alsmede van een telecommunicatielijn.]

In de verboden zone van «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders» van een hoogspanningsluchtlijn van 1^e categorie mag geen enkele geleider van een luchtlijn op lage of zeer lage spanning of van een telecommunicatielijn voorkomen.

[Nochtans is dit verbod niet van toepassing:

i) op de teletransmissielijn die geïntegreerd is in de beschermings- of aardgeleider op voorwaarde dat de installatie beantwoordt aan de voorschriften, bij besluit opgelegd door de Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft;

ii) op elektrische hulpleidingen die plaatselijk dienen voor controle, meting, bediening, signalisatie en verlichting; de gepaste maatregelen overeenkomstig de regels van goed vakmanschap moeten genomen worden teneinde ieder toevallig contact te vermijden tussen leidingen waarvan sprake in onderhavige paragraaf, en de hoogspanningslijn.

Bovendien, wordt, voor de telecommunicatie- of [laagspanningslijn geïnstalleerd vóór 1 januari 1983 of aan te leggen] op steunen van een hoogspanningslijn van maximum 20 kV tussen fasen en die de verlenging uitmaakt van een overeenkomstig de vroegere voorschriften reeds op gemeenschappelijke steunen aangelegd net, de minimum afstand «ca» verminderd tot 1,50 meter.]

b. Toegelaten zone

De doorgang van om het even welke luchtlijn in de toegelaten zone, bepaald ten opzichte van «blanke of gelijkgestelde geleiders» van een hoogspanningslijn, is zonder voorwaarden toegelaten.

c. Voorwaardelijk toegelaten zone

Het gebruik van de voorwaardelijk toegelaten zone, voor het boven elkaar plaatsen, het bevestigen op gemeenschappelijke steunen, de nabijheid of de kruising van luchtlijnen op laagspanning of hoogspanning en een hoogspanningsluchtlijn van het type «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders» is ondergeschikt aan het naleven van volgende voorwaarden:

c.1. voor de overspannende lijn

De geleiders moeten opgehangen worden met behulp van de veiligheidsinrichtingen beschreven in artikel 156.02.

c.2. voor de overspannen lijn

c.2.a. verbod:

Het aanbrengen van laagspannings- of private telecommunicatielijnen en hoogspanningslijnen van 2^e categorie op gemeenschappelijke steunen is verboden [met uitzondering van het voorbehoud dat gemaakt werd in het derde lid van bovenstaand punt 02.a. met als opschrift «verboden zone», voorbehoud dat betrekking heeft op:

— de teletransmissielijn die geïntegreerd is in de beschermings- of aardgeleider van een hoogspanningslijn;

— de elektrische hulpleidingen die plaatselijk dienen voor controle, meting, bediening, signalisatie en verlichting en dit, met naleving van de opgelegde voorwaarden.]

art. 170, 02, a: uitvoering M.B. 17-11-1981 (B.S. 24-11-1981), zie blz. 325.

art. 170, 02, a, lid 1: verv. K.B. 7-4-1986, art. 7 (B.S. 7-5-1986).

art. 170, 02, a, lid 3 en 4: verv. K.B. 7-4-1986, art. 7 (B.S. 7-5-1986).

art. 170, 02, a, lid 4: [[]] verv. K.B. 22-12-1994, art. 3, D (B.S. 9-2-1995).

art. 170, 02, c.2.a: [] verv. K.B. 7-4-1986, art. 7, § 4 (B.S. 7-5-1986).

c.2.b. indien het laagspanningslijnen zijn:

i. bij gemeenschappelijke steunen moet de nulgeleider van het beschouwde deel van het net of een fasegeleider rechtstreeks of via een spanningsbegrenzer geaard worden. Indien er geen geaarde geleider is moeten de laagspanningsgeleiders beschermd worden door spanningsbegrenzers die stroomafwaarts geplaatst worden van de onderbrekingstoestellen.

ii. in de andere gevallen moeten maatregelen genomen worden om de invloeden van de inductie te beperken.

c.2.c. indien het telecommunicatielijnen zijn:

één van de volgende voorschriften moet toegepast worden:

i. de telecommunicatietoestellen moeten met telecommunicatielijnen van het «niet coaxiale type» verbonden worden door toedoen van transformatoren met elektrisch gescheiden wikkelingen, ongenaakbaar voor de bedieners en voorzien van doeltreffende spanningsbegrenzers. Deze telecommunicatielijnen binnen de voorwaardelijk toegelaten zone, moeten uitgevoerd worden als ondergrondse kabels of volgens de voorschriften toepasselijk op de hoogspanningslijn; van zodra zij deze zone verlaten blijft deze schikking toepasselijk tot op het ogenblik dat de scheiding der stroombanen verzekerd is door middel van transformatoren met elektrisch gescheiden wikkelingen die onbereikbaar geplaatst zijn en die voorzien zijn van een doeltreffende spanningsbegrenzer. De transformatoren met elektrisch gescheiden wikkelingen mogen vervangen worden door elk ander toestel dat dezelfde veiligheidsgaranties biedt en toegelaten is bij Besluit van de Minister met bevoegdheid over Energie.

ii. maatregelen moeten getroffen worden om inductieverschijnselen te begrenzen: in het bijzonder, als de telecommunicatiekabel een coaxiale kabel is, moet de beschermingsstroombaan regelmatig geaard worden.

03. *Bijkomende voorschriften voor de kruising van een hoogspanningslijn van de 2^e categorie met «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders» en bevestigd door middel van hangisolatoren, met andere lijnen*

Indien het beschermtoestel uitgerust is met isolatorkettingen van het hangende type, moet men rekening houden met de toename van de doorhang door de uitwijking van de kettingen als gevolg van de breuk van een geleider in een naastliggende spanwijdte. In deze hypothese is de straal «ca» voor deze nieuwe ongunstige positie van de geleider gelijk aan:

$$1,50 + U_N \times 0,0075$$

Daarin is:

U_N de nominale spanning in kV tussen de geleiders van de hoogspanningslijn van 2^e categorie.

Nochtans moet met deze breukhypothese geen rekening gehouden worden indien voldaan is aan de voorwaarden die opgelegd worden in de laatste alinea van artikel 164.

[G. Voorschriften betreffende de nabijheid van laag- en hoogspanningslijnen met verscheidene voorwerpen]

H	I	T
---	---	---

Art. 171. Voorschriften.

01. *Antennes, verlichtingstoestellen en bevestigingssteunen van de openbare verlichting*

a. Veiligheidsprofiel:

Het veiligheidsprofiel van een antenne, van een verlichtingstoestel of de onderdelen voor de bevestiging van een verlichtingstoestel van de openbare verlichting is dusdanig dat het buitenvlak gelegen is op ten minste een afstand «a» van elk punt van deze antenne, van dit verlichtingstoestel of van de onderdelen voor de bevestiging van dit verlichtingstoestel van de openbare verlichting.

Titel G: verv. K.B. 6-9-1988, art. 4 (B.S. 27-9-1988).

De waarde van deze afstand «a» is functie van de spanning van de luchtlijn. Ze wordt in meter aangegeven in onderstaande tabel:

Afstand			Laagspanning		Hoogspanning
			1 ^e categorie	2 ^e categorie	
a	antenne		2 m	2 m	2,5 + UN × 0,01
	openbare verlichting	verlichtingstoestel	0,50 m	2 m	
		onderdeel voor bevestiging van verlichtingstoestel	—	2 m	

Daarin is: UN de nominale spanning in kV tussen de geleiders van de hoogspanningslijn.

[Voor de lijnen geïnstalleerd vóór 1 januari 1983 blijft de afstand «a», die het veiligheidsprofiel bepaalt voor laagspanningslijnen van tweede categorie en voor hoogspanningslijnen van eerste categorie, behouden op 1,5 m.]

b. Inplanting van de lijnen

De luchtlijnen met blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders moeten buiten het veiligheidsprofiel van antennes, verlichtingstoestellen en onderdelen voor de bevestiging van de verlichtingstoestellen van de openbare verlichting geplaatst worden.

Nochtans mag de lijn met blanke of gelijkgestelde geleiders die uitsluitend dient voor de voeding van een verlichtingstoestel, in het veiligheidsprofiel van dit verlichtingstoestel komen.

02. Opslagplaatsen en tanks voor brandbaar gas

[De hoogspanningslijnen met blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders moeten ten opzichte van alle vaste of verplaatsbare recipiënten die een opslagplaats van brandbaar gas uitmaken, in de zin van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, met een gezamenlijk inwendig volume van meer dan 10.000 l, derwijze worden aangelegd dat de vaste en verplaatsbare recipiënten, van de voormelde opslagplaatsen zich in de in artikel 170, punt 01, bepaalde «toegelaten zones» van de aan te leggen lijn bevinden.

De vaste en verplaatsbare recipiënten van deze opslagplaatsen mogen zich evenwel in de in artikel 170, punt 01, bepaalde «voorwaardelijk toegelaten zone» bevinden voor zover een van de volgende maatregelen wordt genomen:

a) ofwel bestaat een bouwwerk dat in staat is aan de schok van het vallen van een geleider van de lijn te weerstaan en de opslaginstallaties en hun aanhorigheden buiten elk gevaarlijk bereik te stellen; de plannen en rechtvaardigende berekeningen betreffende de ligging en de weerstand van dit bouwwerk worden vóór de uitvoering goedgekeurd door het in artikel 275, punt 01, bedoelde organisme;

b) ofwel omvatten, in de overhangende spanwijdte, elke faze en de eventuele beschermingsinrichting minstens twee geleiders; elke geleider is aan de twee masten waartussen de overspanning zich bevindt, vastgehecht door een individuele veiligheidsinrichting van het verankerd type die beantwoordt aan artikel 156; de geleiders van elke faze zijn onderling verbonden door behoorlijke dwarse verbindingsstukken, dit geldt ook voor de geleiders van de eventuele beschermingsinrichting; de mechanische en elektrische kenmerken van de geleiders alsmede de afstand tussen twee verbindingsstukken zijn zodanig dat een eventueel gebroken geleider op voldoende afstand blijft om de vorming van een boog tussen deze geleider en een willekeurig punt van de vaste of verplaatsbare recipiënten van de opslagplaats te beletten.]

art. 171, 01, a, lid 3: tgd. K.B. 22-12-1994, art. 3, E (B.S. 9-2-1995).

art. 171, 02: verv. K.B. 7-4-1986, art. 8 (B.S. 7-5-1986).

		T
--	--	---

[03. *Snoeien van bomen*

De eigenaar van een luchtlijn voor transport van elektrische energie moet de boomtakken verwijderen die zich in de nabijheid bevinden van blanke geleiders en die hetzij kortsluiting of schade aan de installaties zouden kunnen veroorzaken, hetzij de veiligheid van personen of goederen in gevaar zou kunnen brengen.]

H. Voorschriften met betrekking tot tuikabels en neerkomende kabels

H	I	T
---	---	---

Art. 172. Verplichting tot isoleren.

De gedeelten van tuikabels en neerkomende kabels van een luchtlijn, gelegen op een afstand kleiner dan de waarde «a», in voorgaand artikel bepaald, moeten geïsoleerd worden.

I. Aanvullende schikkingen van toepassing op het kruisen, het in elkaars nabijheid of evenwijdig lopen van elektrische energielijnen en van telecommunicatielijnen, aangelegd ten behoeve van de landsverdediging, met telecommunicatielijnen van het Ministerie van Openbare Werken, van de Regie van Telegrafie en Telefonie, van de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen, Spoorwegen in concessie en van de Nationale Maatschappij van Buurtspoorwegen

H	I	
---	---	--

Art. 173. Algemeenheden.

Het aantal kruisingen, nabijheidszones of zones van evenwijdigheid tussen elektrische energielijnen en telecommunicatielijnen bedoeld in dit deel moet tot een minimum herleid worden.

Om de ligging vast te stellen van het verticaal vlak of van het vlak, met een helling van 45° naar boven of naar onder t.o.v. het horizontale vlak, dat door gelijk welke van de geleiders van de elektrische energielijn gaat, wordt de geleider verondersteld zijn meest ongunstige posities aan te nemen.

H	I	
---	---	--

Art. 174. Luchtlijnen met blanke geleiders op laagspanning van 1^e categorie.

01. *Bovenkruising*

Wanneer een elektrische energielijn met «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders» op laagspanning van de 1^{le} categorie, een telecommunicatielijn, bedoeld in dit deel I, boven kruist bedraagt de verticale afstand tussen de laagste geleider van de energielijn en de hoogste telecommunicatiedraad ten minste 50 centimeter.

De energiegeleiders mogen in de kruisende overspanning slechts mechanische lassen vertonen.

02. *Onderkruising*

Wanneer de elektrische energielijn een telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, onderkruist moet de verticale afstand tussen de hoogste geleider van de energielijn en de laagste telecommunicatiedraad zo groot mogelijk zijn, zonder minder dan 75 centimeter te bedragen.

03. Nabijheid of evenwijdigheid

Indien een der draden van een telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, in de twee-vlakshoek ligt, die als ribbe gelijk welke van de elektrische energiegeleiders en als vlakken het verticaal vlak en een, met 45° t.v.o. het horizontale vlak, naar onder hellend vlak heeft, moeten de elektrische energiegeleiders aangelegd worden zonder enige verbindingslas, splitlas of soldering in volle overspanning. Nochtans worden mechanische lassen geduld wanneer de totale lengte van de elektrische energielijn, aangelegd in de nabijheid van, of evenwijdig aan de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, de normale fabricatielengte van de geleiders overtreft.

In geen geval mag de afstand tussen de dichtst bij elkaar gelegen geleiders van de elektrische energielijn en van de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, minder dan 1 meter bedragen.

04. Nabijheid van een steun van de telecommunicatielijn

Wanneer een elektrische energielijn een telecommunicatielijn onderkruist of er mee evenwijdig is op zelfde hoogte of lager, dan mag de horizontale afstand tussen de meest nabijgelegen geleider van de elektrische energielijn en een steun van de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, nooit kleiner zijn dan 1 m.

H	I	
---	---	--

Art. 175. Blanke geleiders op laagspanning van 2^e categorie.

01. Bovenkruising

De elektrische energielijn met «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders» op laagspanning, van de 2^e categorie moet de telecommunicatielijn, bedoeld in dit deel I, bovenkruisen zonder las, splitlas of soldering op een verticale afstand van ten minste 1 m 50, en moet [...] gemonteerd worden volgens één van de veiligheidsinrichtingen opgelegd voor hoogspanning in artikel 156.02.

02. Onderkruising

Wanneer het totstandbrengen van een bovenkruising voor de elektrische energielijn, in de voorwaarden, beschreven onder littera 01, ernstige moeilijkheden oplevert, mag de uitbater van de elektrische energielijn aan het Ministerie van Landsverdediging, aan het Ministerie van Openbare Werken, aan de Regie van Telegrafie en Telefonie, aan de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen, aan de Vergunde Spoorwegen of aan de Nationale Maatschappij van Buurtspoorwegen, machtiging vragen om een onderkruising volgens een afwijkende oplossing aan te brengen. Hij dient hierbij aan te geven welke voorzorgsmaatregelen hij denkt te treffen. Deze maatregelen moeten ten minste een even hoge graad van veiligheid bieden als verkregen zou worden bij het totstandbrengen van de hierna aangegeven inrichtingen:

a. Indien de kruisingshoek gelijk aan of groter dan 45° is, wordt de bescherming verkregen door twee beschermingsgeleiders in fosforbrons of gelijkaardig metaal van ten minste 3,5 mm diameter met een trekvastheid van ten minste 500 N per vierkante millimeter.

b. Indien de kruisingshoek kleiner is dan 45° , wordt de diameter van de beschermingsgeleiders tot ten minste 4 millimeter verhoogd; deze kabels moeten onderling om de 30 cm verbonden worden door middel van koperen of bronzen dwarsdraden met hoge geleidbaarheid, van ten minste 2 millimeter diameter.

c. Indien de breedte van de bundel energiegeleiders zodanig is dat de toepassing van bovenstaande regels leidt tot een afstand tussen de beschermingsgeleiders van meer dan 80 centimeter, worden de beschermingsinrichtingen met één of meer tussenkabels aangevuld.

In de onder a., b. en c. aangegeven gevallen worden de beschermingsgeleiders in eenzelfde horizontaal vlak gespannen op ten minste 25 centimeter boven de hoogste elektrische energiegeleider en 10 tot 20 centimeter buiten de verticale vlakken die door de uiterste elektrische zijgeleiders gaan.

In geen geval mag de verticale afstand tussen de hoogste geleider onder spanning van de elektrische energielijn en de laagste geleider van de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, minder dan 1 m 25 bedragen.

03. Nabijheid of evenwijdigheid

In geval van nabijheid of evenwijdigheid van de energielijn van de beschouwde categorie en van een telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, moeten de energieleiders in beginsel aangelegd worden op gelijke hoogte van of hoger dan de telecommunicatiedraden.

Indien één van de draden van de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, in de tweevlakshoek ligt die als ribbe gelijk welke van de energieleiders en, als vlakken het verticaal en het met 45° t.v.o. de horizon naar onderhellend vlak heeft, moeten de energieleiders aangelegd worden volgens één der veiligheidsinrichtingen beschreven voor de hoogspanning in artikel 156.02.

Indien de geleiders van beide categorieën aan weerszijden van een weg aangelegd worden en één der energieleiders beneden het vlak ligt, dat door gelijk welke van de draden van de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, gaat en t.o.v. het horizontale vlak 45° naar onder helt, dan kan een net nodig zijn; maar elk geval wordt afzonderlijk onderzocht met inachtneming van alle plaatselijke omstandigheden namelijk de breedte van de gevolgde weg, de lengte der overspanningen en de bochten.

In geen geval mag de afstand tussen de onder spanning staande geleider van de elektrische energielijn en de dichtstbij gelegen geleider van de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, minder dan 1 m 50 bedragen.

04. Nabijheid van de steun van een telecommunicatielijn

Wanneer de elektrische energielijn een telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, onderkruist of er mee evenwijdig is op zelfde hoogte of lager, dan mag de horizontale afstand tussen de meest nabijgelegen geleider van de elektrische energielijn en een steun van de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, nooit kleiner dan 1 m zijn.

H	I	
---	---	--

Art. 176. Hoogspanningslijnen met «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders».

Hoogspanningslijnen met «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders» moeten, wat betreft de telecommunicatielijnen, bedoeld in dit onderdeel I, beantwoorden aan de voorschriften waaraan moet voldaan worden ten opzichte van private telecommunicatielijnen, voorgeschreven in artikel 170.

De te volgen voorschriften voor private telecommunicatielijnen, aangehaald in hetzelfde artikel 170, zijn niet van toepassing op de telecommunicatielijnen, bedoeld in dit onderdeel I.

H	I	
---	---	--

Art. 177. Plaatsing van beschermingsgeleiders en beschermingsnetten.

De beschermingsgeleiders moeten ondersteund worden door metalen dwarsarmen, die bevestigd zijn op de draagijzers of op de palen die de energieleiders dragen of worden bevestigd op speciale steunen.

De verticale afstand tussen de beschermingsdraden of de beschermingsnetten en de laagste draad van de telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, bedraagt ten minste 1 meter. Indien dit voorschrift niet verenigbaar is met de bepaling die de minimumhoogte vaststelt die onder de energielijn moet vrij blijven, moet de telecommunicatielijn in de vereiste mate verhoogd worden.

De lengteontwikkeling van de beschermingsgeleiders of -netten aan weerskanten van het kruisingspunt moet zo zijn dat een draad van een telecommunicatielijn, bedoeld in dit onderdeel I, onmogelijk met de energielijn in aanraking kan komen zonder eerst de beschermingsinrichting te treffen. Deze laatste wordt zorgvuldig aan beide uiteinden geaard. Daarenboven, indien de lengte 200 meter overtreft, moet ze van één of meer tussenaardingingen voorzien worden,

derwijze verdeeld dat de afstand tussen twee opeenvolgende aardingen gemiddeld 200 meter niet overtreft.

Voor de lijnen ondersteund door houten palen of door aan gebouwen bevestigde draagijzers, moet de aarding van de beschermingsgeleiders of -netten geschieden door middel van een koperen, bronzen, verzinkt ijzeren of stalen geleider van ten minste 5 millimeter diameter. Deze geleider daalt langs de paal of langs de muur, waaraan het draagijzer bevestigd is, naar de plaats waar de aarding geschiedt en moet beschermd worden tot ten minste 2 m 50 hoogte boven de grond. Deze bescherming mag evenwel achterwege gelaten worden, wanneer de bevestigingen van de aardingsgeleider op een hoogte van 2 m 50 boven de grond, voldoende sterk en dicht bij elkaar gelegen zijn om het afrukken zonder gebruik van speciale middelen te bemoeilijken.

Indien de lijn op metalen of gewapend beton steunen gemonteerd wordt, moet de aarding van de veiligheidsinrichtingen geschieden door middel van de steunen of draagijzers, die zelf zorgvuldig worden geaard.

J. Bijkomende voorschriften betreffende het gebruik van grote land- of waterwegen, de sporen van een spoorweg met breedspoor, de sporen van een buurtspoorweg, van een tramweg, van een metro of van de openluchtuitrusting voor trolleybussen — Doorgang in de agglomeraties

I. Algemene schikkingen

Art. 178. Kruising van deze domeinen.

Voor spanwijdten in kruising is het vereist dat ze steunen op metalen of gewapende betonpalen voorzien van gemetste of betonnen funderingen onder voorbehoud van de uitzonderingen voorzien in de 3^e en 4^e alinea van artikel 180.

Wat betreft hoogspanningslijnen, worden dezelfde spanwijdten toegestaan mits gebruik van de veiligheidsinrichtingen beschreven in artikel 156.02 voor lijnen met blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders, of van ieder ander systeem dat een gelijkwaardige veiligheid biedt voor de andere lijnen.

Het gebruik van de veiligheidsinrichting met enkele isolatorketting is echter niet toegestaan in volgende gevallen:

1. bij het oversteken met een lijn van een spoorweg met breedspoor met uitzondering van de aansluitingssporen;
2. bij het oversteken van de sporen van een geëlektrificeerde buurtspoorweg, een tram, een metro of van een trolleybus.

De steunen van een kruising van een spoorweg met breedspoor moeten ankersteunen zijn behalve wanneer hun hoogte, vermeerderd met 2 m, kleiner is dan de afstand (horizontaal gemeten) die hen scheidt van de wijkrand van de spoorweg (zie bepaling artikel 181.01).

In de andere gevallen van kruisingen bedoeld in dit artikel rechtvaardigt de aanwezigheid van hoge bomen of schoorstenen, in de nabijheid van een aangrenzende overspanning, een ankersteun tussen deze overspanning en de kruising.

Art. 179. Doorgang door agglomeraties — Gebruik in de langsrichting van grote land- en waterwegen.

De hoogspanningsluchtlijnen die agglomeraties kruisen en/of die in de langsrichting de land- of waterwegen gebruiken, moeten voorzien zijn van één van de veiligheidsinrichtingen beschreven in artikel 156.02 voor lijnen met «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders» of van gelijk welke andere inrichting die dezelfde veiligheid biedt voor de andere lijnen. Deze lijnen steunen op metalen of gewapende betonpalen op een gemetste of betonnen fundering.

II. Specifieke voorschriften volgens het type van domein, waarvan gebruik gemaakt wordt

Art. 180. Luchtlijnen langs of over de sporen van een buurtspoorweg, de sporen van een tramweg, van een metro of de elektrische bovenleiding van een trolleybus.

Geen enkele steun, geen enkele evenwijdig met de sporen lopende geleider mag worden aangebracht binnen de ruimte begrensd door twee vlakken met verticale beschrijvende lijnen, evenwijdig aan de sporen en op 2 meter van de buitenrails getrokken.

De vrij te laten hoogte boven de rail voor lijnen langs of kruisend met de sporen mag niet minder bedragen dan 9 m bij laagspanningslijnen en 9 m 50 bij hoogspanningslijnen.

Indien houten palen worden gebruikt voor het aanleggen van een kruisende elektrische energielijn op laagspanning, moeten deze verdubbeld of in A vorm uitgevoerd worden.

Dit voorschrift geldt evenwel niet voor het aanleggen van een gewone aansluiting van een abonnee op de elektrische energielijnen.

De bescherming van de kruising van laagspanningslijnen omvat daarenboven, indien de buurtspoorweglijn geëlektrificeerd is of indien het gaat om een tram-, metro- of trolleybuslijn:

— hetzij het aanleggen van de energiegeleiders volgens de veiligheidsinrichting met staande isolatoren beschreven in artikel 156.02 voor lijnen met «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders» of elke andere inrichting die dezelfde veiligheidswaarborgen biedt voor de andere lijnen;

— hetzij het aanbrengen van beschermingskabels boven de draden van de buurtspoorweg, de tram, de metro of de trolleybus; deze beschermingskabels moeten aangebracht worden door de exploitant van de buurtspoorweg, tram, metro of trolleybus en dit op kosten van de uitbater van de energielijn;

— hetzij het gebruik van geïsoleerde leidingen voor luchtlijnen, waarvan de isolatie voorzien is om aan de weersinvloeden te weerstaan.

Dezelfde veiligheidsmaatregelen moeten toegepast worden als deze elektrische energielijnen aangelegd worden boven de vlakken met een helling van 45° boven de horizon, die door de contactdraden van de elektrische tractie of door de luchtfeeders voor de elektrische tractie gaan.

Wanneer een elektrische hoogspanningslijn boven een vlak ligt met een helling van 45° boven het horizontale vlak en dat naargelang de omstandigheden gaat:

— hetzij door de bevestigingspunten van de dwarsdraden voor de ophanging van de elektrische uitrusting of van de luchtfeeders van een buurtspoorweglijn een tram- of trolleybuslijn;

— hetzij door de uiteinden van de palen, die de contactdraden dragen of van de steunen waaraan de luchtfeeders bevestigd zijn,

dan moet de elektrische energieleiding met «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders» voorzien worden van één der veiligheidsinrichtingen beschreven in artikel 156.02. Voor de andere lijnen mag iedere inrichting toegepast worden die een gelijkwaardige veiligheid biedt.

Art. 181. Luchtlijnen die langs de sporen van een spoorweg met breedspoor lopen of deze kruisen met of zonder gebruik van een kunstwerk.

01. Bepaling van de wijkrand van een spoorweg met breedspoor

Onder wijkrand wordt verstaan de bovenrand van de uitgraving of de onderrand van de ophoging of, bij een spoor op het niveau van het maaiveld, een lijn die op 1,50 m getrokken is van de buitenrail van het uiterste spoor.

02. Kruising der sporen

In beginsel geschieden de kruisingen met ondergrondse gepantserde kabels. Van deze regel mag alleen afgeweken worden voor bovengrondse elektrische hoogspanningslijnen van 2° categorie of van 1° categorie indien, wat deze laatste categorie betreft, hun samenstelling beantwoordt aan dezelfde voorwaarden als deze opgelegd aan de 2° categorie voor wat betreft de mechanische invloeden.

In dit geval:

a. Mag de vrij te laten hoogte boven de rail niet minder dan 13 meter bedragen behalve bij kruising van niet geëlektrificeerde verbindinglijnen waarbij de vrije hoogte herleid mag worden tot 11 meter;

b. Moet de lijn de spoorweg in een trek overspannen, zonder dat ze mag steunen op constructies, die op het domein van de spoorweg opgetrokken zijn;

c. Mag geen enkele steun op minder dan 5 meter afstand van de buitenrails noch op minder dan 3 m 50 afstand van de grens van het spoorwegdomein aangebracht worden, behalve indien de uitdrukkelijke toelating gegeven werd door de overheid die verantwoordelijk is voor het domein.

In geval voor de kruising gebruik gemaakt wordt van een kunstwerk, zal de overheid eventueel de bijkomende voorwaarden vastleggen waaraan de elektrische energielijnen moeten voldoen.

03. *Langs de sporen*

a. Wanneer «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders» van een energielijn op hoogspanning of laagspanning zich [boven] het vlak bevinden, dat met een helling van 45° door de rail gaat die het dichtst bij de geleiders gelegen is, moet deze lijn aangelegd worden met toepassing van een van de veiligheidsinrichtingen beschreven in artikel 156.02. De andere lijnen die onder dezelfde voorwaarden ingeplant zijn, worden aangelegd met toepassing van iedere uitrusting die een gelijkwaardige veiligheid biedt.

b. Geen enkele steun, geen enkele langs de sporen lopende geleider mag aangebracht worden binnen de ruimte begrensd door de twee vlakken met verticale beschrijvende lijnen, evenwijdig met de sporen op 5 meter van de buitenrails getrokken, noch op minder dan 3 m 50 afstand van de grens van het spoorwegdomein behalve wanneer de uitdrukkelijke toelating gegeven werd door de overheid die verantwoordelijk is voor het domein.

c. Indien houten palen gebruikt worden voor het aanleggen van elektrische energielijnen op laagspanning van eerste categorie langs de sporen, moeten deze geplaatst worden op een afstand horizontaal gemeten vanaf de grens van de wijktrand van de spoorweg die ten minste gelijk is aan de paalhoogte plus 1 meter (zie bepaling in artikel 181.01).

04. *Bestaande lijnen aangelegd langs of in kruising met de sporen van een spoorweg*

De houders van oude vergunningen moeten hun installaties zo wijzigen dat ze overeenstemmen met artikel 181.02 en 03 zodra tot de elektrificatie van de lijn besloten wordt.

Deze wijzigingen moeten uitgevoerd worden door en op kosten van de uitbater van de elektrische energielijn, die zes maanden op voorhand zal verwittigd worden van het begin der werken tot het aanleggen van de elektrische tractie. Ze moeten beëindigd zijn binnen de bovengenoemde termijn van zes maanden.

Afdeling 5

Ondergrondse leidingen

A. Algemeenheden

H	I	T
---	---	---

Art. 182. Aard van de leidingen.

Enkel kabels conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen mogen, zowel voor hoog- als voor laagspanning, in de grond en in ontoegankelijke ondergrondse kokers geplaatst worden.

Het gebruik van de oranje kleur voor energie en andere kabels is verboden. Deze kleur wordt uitsluitend voorbehouden voor telecommunicatiekabels van de Regie van Telegrafie en Telefonie.

B. Bescherming tegen rechtstreekse aanraking

H	I	T
---	---	---

Art. 183. Bij laagspanning.

Kabels zijn beschouwd beschermd te zijn tegen rechtstreekse aanraking:

— als ze voorzien zijn van een geaarde beschermingsmantel en wanneer ze, hetzij samengesteld zijn met een wapening hetzij beschermd zijn door een versterkte mantel die weerstand biedt tegen aanraking met harde lichamen of tegen schokken door metalen handwerktuigen; de coördinatie tussen de beschermingsinrichtingen en de doorsneden van de beschermingsmantel is zodanig dat de leidingen voldoende beschermd zijn tegen de beschadigingen die door kortsluiting of een aardingsfout zouden kunnen veroorzaakt worden;

— als ze voorzien zijn van een uitwendige mantel die in normale omstandigheden een voldoende weerstand blijft behouden tegen aanrakingen door harde lichamen en tegen schokken veroorzaakt door metalen handwerktuigen; in dat geval moet de leiding bovendien over haar ganse lengte beschermd worden door een afdekking uit duurzaam en weerstandbiedend materiaal, dit om ze te vrijwaren tegen aanraking van werktuigen bij opgravingen; deze bedekking steekt aan beide zijden van de kabel uit en is verwezenlijkt zonder doorlopende langsvogen boven de kabel;

— als ze geplaatst worden in een buis of een evenwaardig systeem, dat een voldoende bescherming biedt tegen de oorzaken van mechanische beschadigingen bij gebruik van kabels die minstens van het VFVB of VVB type zijn, of als ze uit vooraf vervaardigde leidingen samengesteld zijn.

H	I	T
---	---	---

Art. 184. Bij hoogspanning.

Elke ondergrondse kabel moet over zijn ganse lengte beschermd worden door middel van een afdekking uit duurzaam en stevig materiaal, bestemd om hem bij grondwerken tegen aanraking door werktuigen te vrijwaren. Deze afdekking steekt aan beide zijden van de kabel uit; zij wordt verwezenlijkt zonder doorlopende langsvogen boven de kabel.

De kabels moeten voorzien zijn van een geaarde beschermingsmantel; voor de kabels van het gewapende type mag de wapening hiervoor instaan. De coördinatie tussen de beschermingsinrichtingen en de doorsneden van de beschermingsmantel is zo dat de leidingen voldoende beschermd zijn tegen beschadigingen voortkomende van een aardingsfout of een kortsluiting.

De ligging van elke ondergrondse kabel op hoogspanning van 2^e categorie moet aangegeven worden door middel van een onaantastbaar waarschuwingmiddel dat ten minste 10 cm boven de beschouwde kabel aangebracht wordt.

C. Bescherming tegen onrechtstreekse aanraking

H	I	T
---	---	---

Art. 185. Beschermingsmiddelen.

Geen enkele bijkomende beschermingsmaatregel wordt vereist buiten deze voorgeschreven in de artikelen 182, 183 en 184.

D. Bescherming tegen overstroom

H	I	T
---	---	---

Art. 186. Beschermingsmiddelen.*01. Verdeel- en transportnetten*

De bescherming tegen overstroom moet uitgevoerd worden overeenkomstig de artikelen 118 en 119.

Nochtans is het in de netten van de producenten en de verdelers van elektriciteit toegelaten de waarde van de toegelaten stroom I_z te bepalen volgens de regels van goed vakmanschap en rekening houdend met de uitbatingsvoorwaarden, namelijk de cyclische belasting:

— ten aanzien van de bescherming tegen overbelasting en impedante kortsluitstromen kunnen de uitbatingsvoorwaarden ertoe leiden de levensduur van de kabelisolatie te beperken binnen de grenzen bepaald door de regels van goed vakmanschap;

— wat de kortsluitstromen betreft moet de bescherming ingrijpen binnen de kortst mogelijke tijd die verenigbaar is met de selectiviteit van de bescherming van het net.

De Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft legt bij besluit de bijzondere voorwaarden vast waaraan de netten van de producenten en verdelers moeten beantwoorden.

02. Aansluitingen voor abonnees

De aansluitingen voor abonnees moeten uitgevoerd worden volgens de regels van goed vakmanschap.

E. Plaatsing van de ondergrondse kabels

H	I	T
---	---	---

Art. 187. Voorschriften.*01. Algemeenheden**a. voor laagspanning.*

Behalve indien het technisch onmogelijk is, moet de kabel ten minste 0,60 m diep onder het grondvlak (maaiveld, bovenvlak van tegels of van het wegdek enz...) ingegraven worden.

Indien deze ingravingsdiepte van 0,60 m niet kan verwezenlijkt worden, moet de bescherming gevormd worden door een doorlopend omhulsel of door een omhulsel met ineenschuifbare of overlappende voegen, in duurzaam en weerstandbiedend materiaal overeenkomstig de desbetreffende regels van goed vakmanschap.

b. voor hoogspanning.

De voorschriften voor laagspanning zijn eveneens van toepassing voor hoogspanning; de ingravingsdiepte wordt evenwel op 1,00 m gebracht voor de hoogspanningsleidingen van 2^e categorie.

[Ingegraven hoogspanningsleidingen van tweede categorie, geplaatst vóór 1 januari 1983, mogen op een ingravingsdiepte van ten minste 0,60 m behouden blijven.]

02. Doorgang van muren en wanden

Wanneer voor plaatsing van ondergrondse kabels de doorgang van muren of wanden noodzakelijk is, moet de doorgang na plaatsing zorgvuldig gedicht worden.

*03. Nabijheid van en kruising met ondergrondse telecommunicatiekabels**a. Algemene voorschriften.*

In de nabijheid van en bij de kruising met ondergrondse telecommunicatiekabels moet elke energiekabel derwijze geplaatst worden dat hij zich overal op ten minste 0,50 m van de bij het leggen reeds aanwezige telecommunicatiekabels bevindt.

Indien een dergelijke schikking niet uitvoerbaar is, kan een afwijking toegestaan worden door de belanghebbende Ministers of de door hen aangeduide ambtenaren. In dergelijk geval neemt diegene die de elektrische leiding plaatst, na overleg met de eigenaar van de telecommunicatiekabel, de geschikte maatregelen om latere vergissingen bij de identificatie van de kabels uit te sluiten, om alle schade te voorkomen alsook om de storingen in de televerbindingen te vermijden en om het gevaar dat uit de toegestane afwijking kan voortvloeien uit te sluiten.

b. *Verplaatsing van energie- en telecommunicatiekabels.*

Indien telecommunicatiekabels en energiekabels op aanvraag van derden worden geplaatst zijn de hierboven onder punt a aangehaalde afwijkingsmaatregelen van toepassing.

c. *Algemene afwijking.*

De publiekrechtelijke personen en de ondernemingen die instaan voor de productie, het vervoer en de verdeling van gas en elektriciteit, mogen van deze algemene voorschriften afwijken voor wat hun eigen telecommunicatieinstallaties betreft op voorwaarde maatregelen te nemen om het gevaar te vermijden.

Deze algemene afwijking is eveneens van toepassing op de installaties van de Intergemeentelijke Vervoermaatschappijen.

04. [...]

05. *Nabijheid van gasleidingen*

In de nabijheid van gasleidingen moeten de nodige voorzorgsmaatregelen genomen worden om ophoping van gas te vermijden in de kijk- of mangaten. In die nabijheid moet het gebruik van buizen voor het beschermen van ondergrondse gewapende kabels vermeden worden. De nodige voorzorgsmaatregelen moeten echter genomen worden om ophoping van gas te voorkomen wanneer de omstandigheden er toe verplichten dergelijke bescherming te gebruiken.

06. *Verbindingen*

De isolatieweerstand en de luchtdichtheid van verbindingen tussen verschillende stukken van een kabel of tussen een kabel en een elektrische lijn moeten ten minste gelijk zijn aan deze van de kabel zelf, en dit overeenkomstig de regels van goed vakmanschap.

F. Plaatsaanduiding van ondergrondse kabels

H	I	T
---	---	---

Art. 188. Voorschriften.

01. *Beginsel*

De aanwezigheid van een kabel moet op zichtbare en duurzame wijze aangeduid worden. Daartoe moet een merkteken aan ieder uiteinde van de rechte stukken geplaatst worden. Indien het rechte stuk langer is dan 200 m moeten ten minste om de 200 m tussenliggende merktekens geplaatst worden. Merktekens moeten eveneens geplaatst worden aan de uiteinden van de bochten.

In bochten van meer dan 20 m lengte moet een bijkomend merkteken geplaatst worden in het midden van de beschreven boog. Indien een afstand van 50 m dit merkteken scheidt van deze die het begin van de boog aanduiden moeten bijkomende merktekens geplaatst worden, zodat de afstand tussen de merktekens ten hoogste 50 m bedraagt.

02. *Kabelbundels*

In het geval van een bundel kabels mag gebruik gemaakt worden van gemeenschappelijke merktekens voor alle kabels samen.

03. *Uitzonderingen*

Indien het onmogelijk is een merkteken aan te brengen boven één of meer kabels, moet het geplaatst worden op een zo klein mogelijke afstand van de ligging van deze kabel of kabels.

art. 187, 04: ophg. K.B. 22-12-1994, art. 3 (B.S. 9-2-1995).

In geval van private eigendommen moeten de merktekens bij voorkeur geplaatst worden aan de grenzen van de percelen ofwel op andere plaatsen waar de uitbating — en in het bijzonder de uitbating van landbouwgronden — niet belemmerd wordt door hun aanwezigheid.

Er is geen verplichting voor het aanduiden van de aanwezigheid van:

- de laagspanningsaansluitingen van abonnees;
- de kabels door de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen op eigen terrein geplaatst;
- de kabels die de verschillende palen van een openbare verlichtingsinstallatie of van een lichtsignalisatie onderling verbinden alsook de kabels die deze palen verbinden met hun voedingsposten.

Evenmin moet de aanwezigheid van kabels, geplaatst in een openbare weg, aangeduid worden, wanneer de overheid die deze openbare weg beheert zich uitdrukkelijk tegen het plaatsen van merktekens verzet gezien de bijzondere aard van de wegbedekking.

04. *Merktekens*

De gebruikte merktekens moeten uit duurzaam materiaal zijn vervaardigd. Hun oppervlakte mag niet kleiner zijn dan 0,01 m² en hun kleinste afmeting niet kleiner zijn dan 0,08 m. Zij dragen, in reliëf op hun zichtbaar vlak, ten minste de volgende aanduidingen:

- één bliksemschicht voor de aanduiding van één enkele kabel;
- twee bliksemschichten voor de aanduiding van een bundel boven of naast elkander liggende kabels.

05. *Plannen*

De eigenaar van een kabel moet te allen tijde de plannen ter beschikking hebben of moet bij ontstentenis hiervan de nodige aanduidingen kunnen geven om de plaats ervan te bepalen.

Binnen een termijn van 7 werkdagen, te rekenen vanaf de ontvangst van de aanvraag die hem terzake wordt toegestuurd, moet hij deze inlichtingen verstrekken aan om het even wie gemachtigd is om werken uit te voeren in de nabijheid van de kabel.

06. *Militair domein*

Om redenen van militaire veiligheid mag de militaire overheid zich verzetten tegen de gehele of gedeeltelijke toepassing van dit artikel op de installaties die zij gebruikt of die op haar domein liggen.

G. Aanvullende voorschriften met betrekking tot het kruisen van of het evenwijdig lopen met grote land- of waterwegen en met sporen van een spoorweg met breedspoor, een spoorweg in concessie, een buurtspoorweg, een metro of een tramweg

Art. 189. Gebruik van de grote land- of waterwegen.

01. *Ondergronds gebruik van wegen*

Het is verboden het metselwerk aan brugges en duikers op te breken om de kabels op de minimumdiepte volgens artikel 187 te leggen.

Indien de hoogte boven die werken te gering is, moeten de kabels in een gemetste koker gelegd worden, bestaande uit een gewelfje dat op het werk draagt, ofwel in kokers van andere harde duurzame materialen.

In voorkomend geval mag elke kabel ook gelegd worden in gietijzeren omhulsels, die onder de fundering van het werk doorlopen en waarvan de binnendiameter gelijk is aan ten minste 2,5 maal de diameter van de kabel, zonder minder dan 100 millimeter te mogen bedragen.

Indien in een tamelijk nabije toekomst het leggen van andere kabels voorzien wordt in de voor de wegkruisingen te maken sleuf, moeten in deze sleuf de nodige omhulsels voor het inbrengen van nieuwe leidingen geplaatst worden, ten einde te voorkomen dat de weg opnieuw moet opgelegd worden.

Voor het kruisen van wegen met monoliete verharding van cementbeton of asfalt of met een bestrating op betonfundering moet men boringen toepassen, ten einde de verharding ongeschonden te laten.

02. Voorschriften met betrekking tot het kruisen onder water

De onderwaterkruisingen van kanalen, rivieren en bevaarbare waterlopen moeten als volgt tot stand gebracht worden:

De kabels worden gelegd in een sleuf of een waterdichte sifon die het dwarsprofiel van de bedding volgt en ten minste 1 m 25 diep is. Onder de bodem en in het talud tot 50 centimeter boven de hoogste waterstand, worden de kabels bedekt met zakken cementbeton gelegd in drie lagen met verspringende voegen. Het overige gedeelte van de sleuf wordt met breuksteen aangevuld tot gelijke hoogte met de aanliggende delen.

Op elke oever moeten, boven de plaats van de kabels, platen of dekstukken van beton aangebracht worden met in grote letters het opschrift «Kabels — Câbles» rekening houdend met de voorschriften die het taalgebruik in bestuurszaken regelen. Het model van die dekstukken dient goedgekeurd te worden door de overheid, waarvan de benutigde waterweg afhangt.

Art. 190. Kruising met de sporen van een spoorweg met breedspoor, van een buurtspoorweg, van een metro of van een tramweg.

Voor de kruising moeten omhulsels van harde en duurzame [niet geleidende] bouwstoffen gebruikt worden, die op zulke diepte worden ingegraven, dat hun bovenkant zich ten minste 1,20 m onder de bovenkant van de laagstliggende rail bevindt.

De doorsnede van deze omhulsels moet toelaten, zonder nieuw graafwerk onder de sporen, de kabels gemakkelijk te trekken of uit te halen bij onderzoek, herstelling of vervanging.

Aan weerszijden van de sporen moeten deze omhulsels uitsteken met:

— ten minste 2 m voorbij de uiteinden van de dwarsliggers, voor een spoorweg met breedspoor, afstand loodrecht gemeten op de as van het spoor;

— ten minste 2 m voorbij de buitenste rails van een buurtspoorweg, een metro of een tramweg.

Op de rest van het verloop moet de kabel beschermd worden door dekstukken met een lengte van ten minste 0,30 m, in duurzaam en weerstandbiedend materiaal, zonder doorlopende lengtevoeg, en die worden aangebracht overeenkomstig de voorschriften van artikel 187. Indien voor de kruising van een buurtspoorweg een metro of een tramweg, omwille van het aanleggen van de sporen in uitgraving of ophoging, aan de voorwaarde betreffende de lengte van de omhulsels niet kan voldaan worden zonder het trekken of het uithalen van de kabels te bemoeilijken, worden de omhulsels zover mogelijk verlengd tot buiten de buitenste rails.

In de nabijheid van een elektrische spoorweg met breedspoor, buurtspoorweg, metro of tramweg moet de uitbater van de elektrische energielijn de nodige voorzieningen treffen om zijn installaties te beschermen tegen de gevolgen van elektrolyse, die door zwerfstromen zouden kunnen teweeggebracht worden. Wel te verstaan neemt de uitbater van de elektrische tractielijn van zijn kant, de nodige maatregelen om zijn installaties voor stroomterugvoer behoorlijk aan te leggen en in goede staat te onderhouden.

Het merken van de kruising gebeurt met merktekens die gelijk met het maaiveld aan ieder uiteinde van de kruising geplaatst worden.

Art. 191. Langs de sporen van een buurtspoorweg, een metro of een tramweg.

Geen enkele evenwijdig lopende leiding mag aangelegd worden binnen de ruimte begrensd door twee vlakken met verticaal beschrijvende lijnen, die steunen op twee richtlijnen getrokken op 2 m van de buitenste rails.

Afdeling 6

*Te nemen voorzorgsmaatregelen bij werken
in de nabijheid van luchtlijnen en ondergrondse kabels*

BELANGRIJKE OPMERKING

De bepalingen van artikel 192 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 26 augustus 2004 (zie K.B. 25-4-2004 tot wijziging van de artikelen 28, 47, 192, 196 en 266, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 7).

		T
--	--	---

Art. 192. [Te nemen voorzorgsmaatregelen bij werken.

01. *Te nemen voorzorgsmaatregelen bij werken in de nabijheidszone van luchtlijnen.*

Werkzaamheden uitgevoerd in de nabijheidszone van een luchtlijn met «blanke of daarmee gelijkgestelde geleiders» zijn onderworpen aan de voorschriften van artikel 266 en aan het verkrijgen van voorafgaandelijke schriftelijke machtiging van de beheerder van de lijn die de aanvrager inlicht omtrent de specifieke risico's en eventueel te nemen veiligheidsmaatregelen.

Daarenboven dient rekening gehouden te worden met de meest ongunstige stand van de lijn bij de bepaling van de nabijheidszone.

02. *Te nemen voorzorgsmaatregelen bij werken in de nabijheid van ondergrondse elektrische kabels.*

a) Principe

Geen enkel grondwerk, bestrating of ander werk mag in de omgeving van een ondergrondse elektrische kabel uitgevoerd worden zonder voorafgaand de eigenaar van de grond, de overheid die de eventueel gebruikte openbare weg beheert en de beheerder van de kabel te raadplegen. Het al dan niet aanwezig zijn van merktekens, voorzien in artikel 188, geeft geen vrijstelling van deze raadpleging.

Afgezien van deze raadpleging mag met de uitvoering van een werk slechts begonnen worden na lokalisatie van de kabels.

b) Spoedgevallen

De schikkingen van punt a), eerste lid, zijn niet van toepassing indien de bestendigheid van de dienst een dringende uitvoering van de werken vereist. Indien de raadpleging niet is kunnen doorgaan mag men de werken niet aanvatten alvorens de ligging van de kabels bepaald is.

c) Gebruik van machines en mechanisch gereedschap voor grondwerk

Zonder dat de aannemer en de beheerder van de kabel voorafgaand overeengekomen zijn over de in acht te nemen voorwaarden mag men geen gebruik maken van machines of mechanisch gereedschap in een zone tussen twee verticale vlakken op een afstand van 50 cm aan weerszijden van de kabel.]

Afdeling 7

Richtlijnen voor de uitvoering van het plaatsingswerk van de lijn of van de kabels

		T
--	--	---

Art. 193. Kennisgeving van de uitvoering van een werk.

De uitvoering van een werk tot aanleg, onderhoud, herstelling, vernieuwing of opruiming van elektrische energielijnen wordt afhankelijk gesteld van het bezorgen door de uitbater van de elektrische energielijn van een bericht met kracht van bewijs dat ten minste tien werkdagen op voorhand de aanvang van de werken meedeelt:

1. aan de bevoegde conducteur van Bruggen en Wegen, wanneer gebruik gemaakt wordt van door de Staat beheerde land- of waterwegen;
2. aan de sectieoverste van het betrokken baanvak, wanneer elektrische energielijnen aangelegd worden langs of kruisend met de sporen van een spoorweg met breedspoor;
3. aan de groepsoverste van de buurtspoorweglijn, wanneer de elektrische energielijnen aangelegd worden langs of kruisend met de sporen van een buurtspoorweg;
4. aan de uitbater van een tramweg, wanneer de elektrische energielijnen aangelegd worden langs of kruisend met de sporen van die tramweg;
5. aan de uitbater van een trolleybus, wanneer de elektrische energielijnen aangelegd worden langs of kruisend met de elektrische uitrusting van die trolleybus;
6. aan de sociale zetel van de Maatschappijen voor Intergemeentelijk Vervoer indien de energielijnen aangelegd worden langs hun installaties of deze kruisen;
7. aan de bevoegde wegencommissaris wanneer gebruik gemaakt wordt van door een provincie beheerde land- of waterwegen;
8. aan de betrokken gemeentebesturen, zowel wanneer gebruik gemaakt wordt van door de Staat, de provincies als door de gemeenten beheerde wegen;
9. aan de uitbaters van elektriciteits-, water- of gasdistributie, aan de concessiehoudende vennootschappen van waterwegen en aan de houders van wegvergunningen, wanneer de lijnen in de nabijheid van hun installaties liggen; een andere vorm van gemeenschappelijk overleg tussen de vergunninghouders mag deze verplichting mits gezamenlijk akkoord vervangen.

In de gevallen 2. en 3. mogen de werken echter eerst na het verkrijgen van de machtiging van deze overste uitgevoerd worden.

Dit artikel slaat niet op die werken, welke geenszins het verkeer kunnen hinderen of enige storing aan de bestaande installaties op of onder de weg kunnen veroorzaken.

Herstellingswerken, die werkelijk van dringende aard zijn, mogen zonder verwijl begonnen worden voor zover het nodige gedaan wordt om de betrokkenen vermeld onder 2. tot 6. te verwittigen. De eerstvolgende werkdag moet hiervan door een bericht, dat kracht van bewijs heeft, kennisgeving of bevestiging gegeven worden aan de belanghebbenden vermeld onder 1 tot 9.

Kennisgeving van de uitvoering van een werk, dat schade kan veroorzaken aan, of storing verwekken in de werking van telecommunicatielijnen ahangende van het Ministerie van Landsverdediging, van het Ministerie van Openbare Werken, van de Regie van Telegrafie en Telefonie, van de Nationale Maatschappij van Buurtspoorwegen, van de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen, van de Maatschappijen voor Intergemeentelijk Vervoer of van de Spoorwegmaatschappijen met vergunning, wordt in de vorm van een schriftelijk bericht opge maakt om de aanvang der werken minstens 10 werkdagen op voorhand kenbaar te maken.

Met dit bericht, dat kracht van bewijs heeft, wordt, naargelang het geval, ingelicht:

1. de bevoegde ambtenaar van het Ministerie van Landsverdediging;
2. de bevoegde ambtenaar van het Ministerie van Openbare Werken;
3. de betrokken dienst van de netten van de Regie van Telegrafie en Telefonie;
4. de sectieoverste van de betrokken spoorwegsectie;
5. de groepsoverste van de buurtspoorweglijn;

6. de overste van de Maatschappij voor Intergemeentelijk Vervoer.

Voor de herstellingswerken van uitzonderlijk dringende aard, mag de termijn van tien werkdagen verkort worden in de mate dat deze verkorting verenigbaar is met de noden van de dienst van het Ministerie van Landsverdediging, van het Ministerie van Openbare Werken, van de Regie van Telegrafie en Telefonie, van de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen, van de Nationale Maatschappij van Buurtspoorwegen, van de Maatschappijen voor Intergemeentelijk Vervoer of van de Spoorwegmaatschappijen met vergunning.

De werken mogen echter slechts aangevat worden mits toelating van de vertegenwoordiger van de betrokken dienst.

		T
--	--	---

Art. 194. Uitvoeringswijzen.

De werken mogen uitgevoerd worden mits vrijwaring van de openbare veiligheid en volgens de regels van goed vakmanschap.

Elk begonnen werk wordt zo snel mogelijk voortgezet, zelfs 's nachts in geval van gerechtvaardigde dringendheid, op eenvoudig schriftelijk verzoek, uitgaande naargelang van het geval, van de afgevaardigde van het betrokken bestuur, van het Ministerie van Landsverdediging, van het Ministerie van Openbare Werken, van de Regie van Telegrafie en Telefonie, van de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen, van de Nationale Maatschappij van Buurtspoorwegen, van de Maatschappijen voor Intergemeentelijk Vervoer, van de Spoorwegmaatschappijen met vergunning, of van de betrokken, behoorlijk gemachtigde concessiehouder.

De werken moeten derwijze uitgevoerd worden, dat ze de normale werking van de openbare diensten niet in gevaar brengen en de schade of hinder voor het verkeer, de scheepvaart en de vrije waterafvoer tot een minimum herleiden.

Hieromtrent wordt uitdrukkelijk het volgende bepaald:

1. De sleuven moeten derwijze gegraven worden dat de uitgraving of het uitgegraven materiaal een zo klein mogelijke terreinoppervlakte inneemt. Bij sleuven dwars door een weg of door de aanhorigheden van een bevaarbare waterweg, geschiedt het graven, onmiddellijk gevolgd door aanvulling, in tweemaal zodat de weg of de trekweg op de helft der breedte vrij blijft zolang de werken duren;

2. Naarmate de werken vorderen moeten de sleuven aangevuld worden in lagen van ten hoogste 10 centimeter dikte, die worden aangedamd om elke latere inzakking van de grond te voorkomen;

3. De uitgegraven grond en materialen, die niet opnieuw worden verwerkt, moeten zo snel mogelijk buiten de aanhorigheden van de weg of de bevaarbare waterweg gevoerd worden, overeenkomstig de voorschriften die zullen gegeven worden door de afgevaardigde van de overheid die het beheer van de gebruikte weg in zijn bevoegdheid heeft;

4. De gedeelten van de rijweg, voetpad of ieder ander kunstwerk, die opgebroken werden voor de uitvoering van de installaties, moeten in hun oorspronkelijke staat hersteld en opnieuw aangelegd worden met de opgebroken materialen voor zover deze tot wederverwerking geschikt worden bevonden. Alvorens die bouwstoffen opnieuw te gebruiken worden ze met zorg schoon gemaakt en zo nodig wordt het tekort aangevuld met nieuwe materialen van dezelfde soort, hoedanigheid en afmetingen als de opgebroken materialen.

Bij bestrating moeten de keien desnoods herkap worden. De te herstellen gedeelten van de wegverharding moeten derwijze uitgevoerd worden dat hun bovenvlak volkomen aansluit met dat der aanliggende gedeelten. In het algemeen worden de bestratingen herlegd op een laag nieuw zand van 10 centimeter dikte na aandamming en afgedekt met een 2 centimeter dikke laag nieuw zand.

5. Er moeten achtereenvolgende herstellingswerken uitgevoerd worden, nodig om de opgebroken gedeelten op hun normaal profiel te houden totdat de grond volkomen vast ligt.

Bij gebruik van de land- of waterwegen worden de herstellingen, indien het bestuur het nuttig acht en nadat de uitbater van de elektrische energielijn werd gehoord, door de aannemer van het onderhoud van de land- of waterwegen uitgevoerd overeenkomstig de bepalingen en voorwaar-

den van zijn overeenkomst. De kosten van die werken worden hem door de uitbater van de elektrische energielijn betaald voor de opmetings- en begrotingsstaat der uitgevoerde werken, opgemaakt door de conducteur van Bruggen en Wegen van het gebied, de wegencommissaris of de conducteur der werken van het betrokken gemeentebestuur. In dit geval wordt de uitbater van de elektrische energielijn er van verwittigd op welke dag de werken worden begonnen;

6. Het snoeien en vellen van bomen van het openbaar domein, nodig voor het aanleggen of behouden van een bovengrondse elektrische energielijn en waartoe door de bevoegde besturen machtiging verleend werd, moet volgens de door die besturen opgelegde modaliteiten uitgevoerd worden. De kosten vallen ten laste van de uitbater van de elektrische energielijn, van wie kan geëist worden dat hij eerst de voor het dekken der kosten nodig geoordeelde som stort en die kan verplicht worden tot het betalen van een vergoeding.

De betrokken bevoegde besturen mogen evenwel aan de uitbater van de elektrische energielijn toelating verlenen om onder hun toezicht en volgens hun aanduidingen het snoeien of het vellen zelf uit te voeren;

7. Ter hoogte van de land- en waterwegen moeten bouw- en stapelplaatsen overdag aangeuid en 's nachts verlicht worden. De daartoe benuttigde aanduidingen en inrichtingen zijn deze voorgeschreven door het van kracht zijnde verkeersreglement.

		T
--	--	---

Art. 195. Controle.

Wanneer het personeel belast met het toezicht over de elektrische installaties zulks van hem vordert, moet de uitbater van een elektrische energielijn, op eigen kosten, in bijzijn van de afgevaardigden der betrokken besturen of van de behoorlijk gemachtigde concessiehouders, alle nodige maatregelen treffen voor het nazicht van de opgelegde voorwaarden of, indien deze afgevaardigden het vragen, kosteloos de instrumenten, waarmede zij zelf dat nazicht kunnen doen, te hunner beschikking stellen.

Afdeling 8

Tijdelijke voorzieningen

BELANGRIJKE OPMERKING

De bepalingen van artikel 196 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 26 augustus 2004 (zie K.B. 25-4-2004 tot wijziging van de artikelen 28, 47, 192, 196 en 226, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 7).

		T
--	--	---

Art. 196. [Tijdelijke voorzieningen.

Indien de aanwezigheid van een onder spanning zijnde elektrische energielijn in een openbaar domein een gevaar oplevert voor het uitvoeren van werkzaamheden, ondernomen in de nabijheidszone zoals gedefinieerd in artikel 266 en/of wanneer het risico bestaat dat de nabijheidszone binnengedrongen wordt, is de beheerder van de elektrische energielijn er toe gehouden aangepaste maatregelen te nemen en/of voor te schrijven zoals:

- het tijdelijk wegnemen van de betrokken elektrische energielijn;
- het tijdelijk buiten spanning zetten van deze;

art. 196: verv. K.B. 25-4-2004, art. 5 (B.S. 26-5-2004).

- het plaatsen van beveiligingsschermen;
- de toegang tot de zone onder spanning onmogelijk maken of laten maken;
- alle andere middelen die hij nodig acht.

Na het indienen van een gemotiveerde aanvraag aan de beheerder van de elektrische energielijn worden in gemeenschappelijk akkoord het tijdstip en de noodzakelijke duur voor de uitvoering van de werkzaamheden vastgelegd.]

Afdeling 9

Ongevallen

		T
--	--	---

Art. 197. Ongevallen.

Onverminderd de voorschriften van artikel 274 verwittigt de uitbater van de elektrische energielijn in de kortst mogelijke tijd de besturen, de concessiehouders van de waterwegen, de betrokken concessiehouders of houders van wegvergunningen van elke beschadiging die mogelijk de veiligheid van personen en goederen in het gedrang kan brengen, hetzij rechtstreeks, hetzij onrechtstreeks, door de desbetreffende lijn of door de stroom die ze vervoert.

Zijn in het bijzonder aangewezen om volgens het geval deze inlichtingen te ontvangen:

1. de kantonniër, de agent of wachter van de bevaarbare waterwegen of bij ontstentenis hiervan, de plaatselijke conducteur van Bruggen en Wegen wanneer het land- of waterwegen betreft, beheerd door de Staat;
2. de chef van het dichtst bij het ongeval gelegen station, wanneer het een kruising betreft met een spoorweg met breedspoor;
3. de stelplaatsoverste van de buurtspoorweglijn, wanneer de elektrische energielijn opgericht is langs een buurtspoorweglijn of deze kruist;
4. de uitbater van een tramlijn, wanneer de elektrische energielijn opgericht is langs de tramweg of deze kruist;
5. de uitbater van een trolleybuslijn, wanneer de elektrische energielijn opgericht is langs de elektrische uitrusting van de bovenleiding of deze kruist;
6. de sociale zetel van de betrokken regionale Maatschappij voor Intergemeentelijk Vervoer;
7. de plaatselijke wegencommissaris wanneer gebruik gemaakt wordt van land- of waterwegen beheerd door een provincie;
8. het betrokken gemeentebestuur als er gebruik gemaakt wordt van wegen beheerd door de gemeenten;
9. in ieder geval de Administratie voor Energie, Directie Elektrische Energie van het Ministerie van Economische Zaken.

Genoemde uitbater moet alle aanduidingen geven die moeten toelaten desgevallend de installaties toebehorend aan de betrokken besturen of vergunninghouders terug in orde te brengen (juiste plaats van het ongeval, juiste aard van de schade, enz ...).

De kennisgeving van een ongeval of van de schade veroorzaakt door rechtstreeks of onrechtstreeks contact tussen een elektrische energielijn en een telecommunicatielijn van het Ministerie van Landsverdediging, van het Ministerie van Openbare Werken, van de Regie van Telegrafie en Telefonie, van de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen, de spoorwegmaatschappij van Buurtspoorwegen of de betrokken Maatschappij voor Intergemeentelijk Vervoer moet onder de volgende voorwaarden gebeuren:

De uitbater van een elektrische energielijn die in kennis gesteld wordt van een ongeval, teweegebracht aan personen of van schade van redelijke omvang, teweegebracht aan goederen ten gevolge van het bestaan van de elektrische energielijn, verwittigt de betrokken dienst langs de snelst mogelijke weg.

Deze verwittiging bepaalt zo nauwkeurig mogelijk en zonder er de verzending van te vertragen, de plaats waar het ongeval gebeurd is en de aard ervan.

Afdeling 10
Plaatsingswijzen van de leidingen in laagspanningsinstallaties

A. Algemeenheden

H	I	T
---	---	---

Art. 198. Keuze van de elektrische leidingen.

De elektrische leidingen die geen integrerend deel uitmaken van een elektrisch toestel of machine, en in het bijzonder hun doorsneden, worden derwijze gekozen dat:

1. tenzij tegenstrijdige omschrijving bepaald in dit reglement, hun toegelaten stroom I_Z , zoals bepaald in artikel 117, ten minste gelijk is aan de bedrijfstroom I_B van de beschouwde stroombaan;
2. de spanningsval onder de normale bedrijfsvoorwaarden, verenigbaar is met de bedrijfszekere werking van de gevoede elektrische machines en toestellen;
3. de elektrodynamische invloeden die kunnen voorkomen in geval van kortsluiting, de veiligheid niet in gevaar brengen;
4. de andere mechanische invloeden, voorzien in de regels van goed vakmanschap, ze niet beschadigen;
5. de waarde van de impedantie van de stroombaan verenigbaar is met de werking van de beveiliging opgelegd door dit reglement.

[De Ministers die bevoegdheid hebben respectievelijk over Energie alsook over Arbeidsveiligheid] mogen, bij besluit, de dienaangaande te volgen regels vastleggen.

Het is verboden voor het normaal transport van elektrische energie als geleider te gebruiken:

- water- of gasleidingen;
- metalen delen van een constructie;
- de metalen omhulsels van geïsoleerde elektrische geleiders;
- verwarmingsbanen;
- de grond.

[Voor de elektrische leidingen die geen integrerend deel uitmaken van een elektrische machine of toestel, wordt het gebruik van geïsoleerde geleiders met een doorsnede kleiner dan 2,5 mm² verboden.

Nochtans worden uitzonderingen toegestaan voor de geleiders van de elektrische leidingen, opgenomen in onderstaande tabel:

[[Minimale doorsnede (mm ²)	Leidingen
1,5	Elektrische leidingen die deel uitmaken van stroombanen zonder contactdoos, met uitzondering van één enkele contactdoos met een nominale stroomsterkte van 2,5 A ingebouwd in verlichtingsarmaturen.
0,5	Elektrische leidingen die deel uitmaken van bedienings-, controle-, signalisatie- of meetstroombanen.]]]

art. 198: uitvoering M.B. 27-7-1981 (B.S. 24-10-1981), zie blz. 295.
art. 198, lid 2: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).
art. 198, lid 4 en 5: verv. K.B. 7-4-1986, art. 9 (B.S. 7-5-1986).
art. 198, lid 5: [[]] verv. K.B. 7-5-2000, art. 2 (B.S. 24-6-2000).

H	I	T
---	---	---

Art. 199. Kleurcode van de geleiders van de kabels en van de geïsoleerde geleiders.

[In de buizen en de elektrische leidingen moeten de met vaste isolatiematerialen geïsoleerde geleiders, gemerkt door een groen/gele kleurcombinatie gebruikt worden:

- als beschermingsgeleider ([PE al dan niet geaard]);
- als nulgeleider, indien deze eveneens als beschermingsgeleider dient (PEN geleider).

De voormelde kleurcombinatie is aanwezig over de gehele lengte van de geïsoleerde geleiders.

Het gebruik van de groene en/of gele kleur, alsmede het gebruik van één van deze kleuren in een veelkleurige combinatie is verboden in de isolatiematerialen van actieve geleiders met uitzondering van de nulgeleider die de functie van beschermingsgeleider (PEN) vervult.

In afwijking van de voorschriften van het voorgaande lid, is het gebruik van de groene of gele kleur toegelaten in elektrische leidingen die deel uitmaken van bedienings-, controle-, signalisatie- of meetstroombanen voor zover hun geleiderdoorsnede kleiner is dan 1,5 mm².

[[Met uitzondering van halfvlakke VTLBp-kabels moet de met vaste isolatiematerialen geïsoleerde geleider, gemerkt door de lichtblauwe kleur, worden voorbehouden aan de nul- of compensatorgeleider (N) in de stroombanen die zulk een geleider bezitten.]]]

Wanneer de stroombaank geen nulgeleider bevat, mag de lichtblauwe geleider van meerpolige kabels voor een ander doel gebruikt worden, behalve als beschermingsgeleider.

BELANGRIJKE OPMERKING

De bepalingen van artikel 200, lid 3 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en op belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 4 september 2013 (zie K.B. 25-4-2013 tot wijziging van de artikelen 1, 3, 28, 100, 104, 151, 200 en 207 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 9 — B.S. 4-6-2013).

H	I	T
---	---	---

Art. 200. De buizen.

De buizen mogen bestaan uit een thermoplastisch materiaal of uit staal.

[Zij moeten, met uitzondering van de vlamverspreidende thermoplastische buizen, conform de door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen zijn, of een veiligheidsniveau bieden dat ten minste gelijkwaardig is aan hetgeen in deze normen wordt bepaald.]

[De buizen uit thermoplastisch materiaal kunnen van het stijve, het soepelgladde of het geringde type zijn.]

De stalen buizen moeten bestaan uit een staalplaat met gelaste naad en met hetzij gladde verbindingstukken (TAL) hetzij draadgetrokken verbindingstukken, indien de buizen voorzien zijn van uitwendige schroefdraad aan beide uiteinden (TAF).

Soepele buizen bestaan uit een spiraalvormig metalen omhulsel aan de buitenzijde, met al dan niet inwendige of uitwendige isolatiekoker.

art. 199, lid 1 tot 5: gewzd. K.B. 7-5-2000, art. 3 (B.S. 24-6-2000).

art. 199, lid 1: [[]] verv. K.B. 28-1-2004, art. 5 (B.S. 17-2-2004).

art. 199, lid 5: verv. K.B. 25-4-2004, art. 15 (B.S. 26-5-2004).

art. 200, lid 2: verv. K.B. 8-9-1997, art. 4 (B.S. 9-10-1997).

art. 200, lid 3: verv. K.B. 25-4-2013, art. 7 (B.S. 4-6-2013).

De bochten of ellebogen der buizen moeten uitgevoerd worden:

- hetzij in volle buis met behulp van aangepaste tangen of toestellen;
- hetzij door middel van werkwijzen aangepast aan de buizen, zoals het opwarmen voor de buizen uit thermoplastische stof;
- hetzij in gevormde stukken zoals bochten of T-vormige stukken onder rechte hoek.

De kniestukken en T-vormige stukken moeten uit twee delen bestaan, hun voegen moeten zodanig uitgevoerd zijn dat een voldoende afdichting verzekerd wordt.

H	I	T
---	---	---

Art. 201. Mechanische weerstand — doorvoeren.

De plaatsing der leidingen moet zodanig uitgevoerd worden dat ze een voldoende mechanische weerstand behouden, rekening houdend met de belastingsomstandigheden waaraan ze blootgesteld worden.

Leidingen die bijzonder aan mechanische beschadigingen blootgesteld zijn, moeten van het gepantserd type zijn of voorzien worden van een speciale bescherming die hen hiertegen vrijwaart. [...]

Voor de doorvoeren tussen lokalen welke belangrijke verschillen in hygrometrische toestand vertonen, moeten speciale voorzorgsmaatregelen genomen worden om het indringen en de condensatie van water in de doorvoeren te vermijden. Indien de doorvoeren uitgevoerd worden door middel van niet afgedichte buizen moeten deze afhellen naar het vochtigste lokaal en worden ze derwijze geplaatst dat de geleiders vrij geventileerd worden.

Dezelfde voorzorgsmaatregelen moeten genomen worden voor de doorvoeren naar buiten. Wanneer de leidingen buiten op isolatoren geplaatst worden moet het uiteinde van de buis voorzien worden van een pijp, uit porcelein of gelijkwaardig materiaal, met evenveel gescheiden ingangen als er geleiders zijn; bovendien moet het water van de geleiders kunnen afdruipe aan de ingang van de pijp, tenzij de laatste op een hoger niveau wordt geplaatst dan de laatste isolator van de buitenleiding.

De doorvoeren die uitmonden in een lokaal met brandgevaar (BE2) of corrosiegevaar (AF4) moeten langs de zijde van dit lokaal afgedicht worden.

Bij blanke geleiders moeten de doorvoeren uitgevoerd worden door middel van doorvoerisolatoren of kokers in niet-hygroscopische isolerende stof. In dit laatste geval gebruikt men één koker per geleider en de afstand is dezelfde als deze die aangenomen wordt voor de geleiders buiten de doorvoer.

Bij doorvoeren van vloeren moet ter hoogte van de afgewerkte vloer, de bescherming van de leiding verzekerd worden, tegen mechanische beschadiging en vloeistoffen die op de afgewerkte vloer kunnen uitgelopen worden. Indien de doorvoer wordt uitgevoerd als in buizen geplaatste geleiders zijn deze waterdicht en hun bovenkant steekt boven de vloer uit op een hoogte ten minste gelijk aan deze der plinten indien aanwezig en met een minimum van 10 cm.

BELANGRIJKE OPMERKING

De bepalingen van artikel 202, lid 1, 3, 5 en 6 en de bepalingen van artikel 203 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 26 mei 2004 (zie K.B. 25-4-2004 tot wijziging van de artikelen 3, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32, 40, 86, 88, 202, 203, 220 en 221, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 13 — B.S. 26-5-2004).

H	I	T
---	---	---

Art. 202. Nabijheid van niet-elektrische leidingen.

Ingeval elektrische leidingen in de nabijheid liggen van niet-elektrische leidingen, moeten de leidingen derwijze geplaatst worden dat tussen de uitwendige oppervlakken ervan een afstand behouden wordt, zodat elke tussenkomst op één van de leidingen geen risico van beschadiging van de andere meebrengt. [...]

In de nabijheid van verwarmings- of warme-luchtleidingen en schoorstenen, mogen de elektrische leidingen hierdoor het risico niet lopen op een voor hen schadelijke temperatuur gebracht te worden en als zodanig moeten ze op een voldoende afstand gehouden worden of door een warmtewerend scherm gescheiden worden van deze leidingen.

Elektrische geleiders mogen evenmin in schoorstenen, ventilatie- of [ontrokkingskanalen] geplaatst worden.

De elektrische leidingen mogen niet in parallel onder leidingen geplaatst worden die condensatie kunnen veroorzaken (zoals water-, stoom-, of gasleidingen enz ...) tenzij maatregelen genomen worden om de elektrische leidingen te beschermen tegen de gevolgen van deze condensatie.

[...]

[Elektrische en niet-elektrische leidingen mogen enkel gegroepeerd worden binnen eenzelfde aanslagstelsel (kabelkanaal, koker, goot, ...) indien de volgende voorwaarden gelijktijdig worden vervuld:]

1. de bescherming tegen onrechtstreekse aanrakingen wordt verzekerd waarbij de niet-elektrische metalen leidingen als geleidende delen beschouwd worden;
2. de elektrische leidingen moeten degelijk beschermd worden tegen gevaren voortvloeiend uit de aanwezigheid van de andere leidingen.

Wanneer de elektrische leidingen een uitwendige isolerende bekleding bevatten, gelijkaardig met een bijkomende isolatie en ontworpen om hun eigenschappen te behouden in de kokers of kabelkanalen, dienen geen verdere beschermingsmaatregelen tegen onrechtstreekse aanraking genomen te worden, zelfs in het geval dat later andere metalen leidingen bijgevoegd worden.

De gevaren die kunnen voortvloeien uit de aanwezigheid van andere leidingen zijn ondermeer:

- een temperatuursverhoging, te wijten aan de nabijheid van stoom- of verwarmingsleidingen of meer in het algemeen van een leiding met een warm fluidum;
- het condensatiegevaar;
- het overstromingsgevaar, in geval van beschadiging van een vloeistofleiding moeten dan alle schikkingen getroffen worden teneinde de afvoer van de vloeistof te verzekeren.

art. 202, lid 1: [...] opgh. K.B. 25-4-2004, art. 8, 1° (B.S. 26-5-2004).

art. 202, lid 3: [...] verv. K.B. 25-4-2004, art. 8, 2° (B.S. 26-5-2004).

art. 202, lid 5: opgh. K.B. 25-4-2004, art. 8, 3° (B.S. 26-5-2004).

art. 202, lid 6: [...] verv. K.B. 25-4-2004, art. 8, 4° (B.S. 26-5-2004).

H	I	T
---	---	---

Art. 203. Plaatsing der geleiders.

[Een meeraderige kabel of een groepering van geleiders mogen stroombanen op verschillende spanningen bevatten op voorwaarde dat de geleiders geïsoleerd zijn hetzij individueel hetzij collectief voor de hoogst voorkomende spanning.]

[In dat geval moeten maatregelen genomen worden overeenkomstig de regels van goed vakmanschap om te vermijden dat bij een eventueel galvanisch contact tussen geleiders van verschillende stroombanen de veiligheid van personen evenals het behoud van de goederen in gevaar wordt gebracht.]

De éénaderige kabels en de geïsoleerde geleiders, behorend tot eenzelfde stroombaan, moeten in de onmiddellijke nabijheid van elkaar geplaatst worden. Deze regel is eveneens van toepassing op de bijhorende beschermingsgeleider.

H	I	T
---	---	---

Art. 204. Verbindings-, aftak- en inbouwdozen.

Verbindings-, aftak- en inbouwdozen voor plaatsing in buizen moeten uit metaal, onbrandbaar gemaakt hout of een niet vlamverspreidende isolerende stof zijn. Zij moeten conform de door de Koning gehomologeerde of door het BIN geregistreerde normen zijn.

H	I	T
---	---	---

Art. 205. Uiteinden, wartelinvoer.

Aan de uiteinden van elektrische leidingen, en vooral op de plaatsen waar zij machines en toestellen binnenkomen, moet een continue bescherming verzekerd worden.

De aansluiting moet, indien noodzakelijk, de afdichting verzekeren met behulp van wartelinvoer, deksels, ...

Wanneer de elektrische leidingen een mantel of een omhulsel bevatten met een bepaalde beschermingsgraad, dan moet de wartelinvoer aangedrukt worden op deze mantel en niet op de isolatie der geleiders. Wanneer de afdichtingsmantel zich onder een metalen wapening bevindt, moet de wapening voor de wartelinvoer zorgvuldig afgesneden worden en vastgehouden door een aangepaste inrichting welke weerstaat aan de inwendige en uitwendige invloeden.

De wartelinvoeren der omhulsels met dubbele isolatie moeten uit isolerend materiaal vervaardigd zijn.

B. Binneninstallaties

H	I	T
---	---	---

Art. 206. Isolatie der geleiders.

In gewone ruimten moeten alle actieve geleiders van elektrische leidingen in principe samengesteld zijn uit geleiders die op een zekere en duurzame wijze met behulp van een continue bekleding, geïsoleerd zijn.

Anderzijds moeten de geprefabriceerde leidingen conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde of door het BIN geregistreerde normen zijn.

art. 203, lid 1: verv. K.B. 25-4-2004, art. 9 (B.S. 26-5-2004).

art. 203, lid 2: gewzd. K.B. 7-4-1986, art. 11 (B.S. 7-5-1986).

Het is evenwel toegelaten blanke actieve geleiders te gebruiken:

— mits eerbiediging van de voorschriften met betrekking tot de gedeeltelijke bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking hetzij door het buiten bereik stellen door middel van verwijdering volgens de voorschriften van artikel 36, hetzij door middel van hindernissen volgens de voorschriften van artikel 37;

— in de industriële ruimten, mits eerbiediging der voorschriften van artikel 56 met betrekking tot contactlijnen voor rol- of glijcontacten.

BELANGRIJKE OPMERKING

De bepalingen van artikel 207, 05, a. zijn niet van toepassing op elektrische installaties en op belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 4 september 2013 (zie K.B. 25-4-2013 tot wijziging van de artikelen 1, 3, 28, 100, 104, 151, 200 en 207 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 9 — B.S. 4-6-2013).

H	I	T
---	---	---

Art. 207. Plaatsing in buizen.

01. Materiaalkeuze

In buizen mogen geïsoleerde geleiders of kabels geplaatst worden.

02. Gebruiksvoorwaarden

Onder voorbehoud van de uitzonderingen, verder aangehaald in dit reglement, is de plaatsing in buizen in alle lokalen toegestaan.

03. Afmetingen der buizen en aansluitingsbenodigdheden

De inwendige afmetingen van de buizen en aansluitingsbenodigdheden moeten zodanig zijn, dat het mogelijk is de geleiders of kabels gemakkelijk te trekken of te verwijderen na plaatsing van de buizen en hun onderdelen.

04. Plaatsing van de buizen — algemene regels

Het plaatsen van de buizen moet als volgt gebeuren:

a. ze moeten voldoende vastgehecht worden en hun eventuele verbindingsmoffen mogen niet kunnen verschuiven;

b. het moet steeds mogelijk zijn er de geleiders in te trekken of er uit te verwijderen;

c. ze mogen de isolatie der geleiders niet kunnen beschadigen en dit vooral aan de uiteinden;

d. voor de ter plaatse gemaakte bochten in de buizen mag de kromtestraal niet kleiner zijn dan:

— tienmaal de uitwendige diameter, bij metalen buizen;

— achtmaal de uitwendige diameter, bij soepele thermoplastische buizen;

— vijfmaal de uitwendige diameter, bij stijve thermoplastische buizen;

e. voor het buigen van de buizen moet gebruik gemaakt worden van methoden conform de regels van goed vakmanschap;

f. aangepaste maatregelen moeten worden genomen om te vermijden dat water zich kan ophouden in buizen en toestellen waarin deze uitmonden.

05. Verboden werkwijzen

Het is verboden:

[a. buizen in brandbaar materiaal te gebruiken tenzij ze verzonken zijn in niet brandbare materialen met een minimumbedekking van 3 cm;]

[...]

[b]. verbindingen, aansluitingen of draadlassen tussen geleiders te verwezenlijken in de buizen;

[c]. buizen uit thermoplastisch materiaal aan te wenden op plaatsen waar de temperatuur normaal de 60 °C kan overschrijden;

[d]. in buizen leidraden, koperbanddraad of soepele CSuB-snoeren of gelijkaardige te trekken;

[e]. [...]

[...]

De eventuele aansluitingen in trek- en doorvoerkasten mogen slechts uitgevoerd worden op een passende klemmenblok.

06. *Buizen in magnetisch metaal*

De leidingen behorende tot eenzelfde wisselstroombaan moeten worden samengevoegd in een zelfde buis wanneer deze vervaardigd is uit een niet in de langsrichting gespleten magnetisch metaal, en wanneer deze leidingen beschermd worden door beschermingsinrichtingen met een nominale stroomsterkte groter dan 25 A.

07. *Verbindingen*

De verbindingen voor koppelingen, aansluitingen of aftakkingen worden volgens de regels van goed vakmanschap uitgevoerd in kasten, borden, verbindings- of aftakdozen, aan de klemmen van schakelaars of contactdozen, of in de plafonddozen met voldoende volume voor het ophangen van verlichtingstoestellen.

De behuizing van verzonken schakelaars en contactdozen moet voldoende ruim zijn om er de verbindingen gemakkelijk in onder te brengen.

08. *Bijzondere regels van toepassing voor de montage van zichtbaar geplaatste buizen*

a. Mechanische bescherming.

De mechanische bescherming van de buizen moet aangepast zijn aan de uitwendige invloeden waaraan ze blootgesteld worden.

b. Vasthechting der buizen.

De bevestiging van buizen moet uitgevoerd worden conform de desbetreffende regels van goed vakmanschap.

[...]

[...]

09. *Bijzondere regels van toepassing voor de in metselwerk, bepleistering of elke andere bekleding verzonken buizen*

a. bescherming tegen corrosie.

Er moeten voorzorgsmaatregelen overeenkomstig de regels van goed vakmanschap worden getroffen om te vermijden dat buizen, geplaatst in een omgeving met scheikundig corrosief karakter, zouden aangetast worden.

b. Verbindingen en aansluitingen.

In de verbindings-, aftak- en trekdozen moeten de geleiders toegankelijk blijven en de knieën T-vormige stukken zijn verboden.

[...]

art. 207, 05: [...] opgh. K.B. 7-4-1986, art. 12 (B.S. 7-5-1986); [] gewzd. K.B. 7-4-1986, art. 12 (B.S. 7-5-1986).

art. 207, 05, e: opgh. K.B. 8-9-1997, art. 5 (B.S. 9-10-1997).

art. 207, 08, b, lid 2: opgh. K.B. 2-9-1981, art. 1, 37 (B.S. 30-9-1981).

art. 207, 08, c: opgh. K.B. 7-5-2000, art. 12, 1^o (B.S. 24-6-2000).

art. 207, 09, c: opgh. K.B. 7-5-2000, art. 12, 1^o (B.S. 24-6-2000).

[10. Vlamverspreidende buizen]

De thermoplastische vlamverspreidende buizen mogen slechts worden gebruikt wanneer ze ingegoten zijn in beton.]

H	I	T
---	---	---

Art. 208. Plaatsing onder sierlijsten, holle plinten en lijsten.

01. Materialen

De sierlijsten, plinten en lijsten mogen uit hout of thermoplastisch materiaal bestaan. Zij moeten een voldoende mechanische weerstand bezitten.

02. Keuze van de leidingen

Geïsoleerde geleiders of eenaderige kabels mogen geplaatst worden onder sierlijsten, holle plinten en lijsten.

Indien de sierlijsten, plinten of lijsten gemaakt zijn uit brandbaar materiaal, moeten de geleiders of kabels ten minste van het type zijn met versterkte isolatie.

De gleuven van sierlijsten, holle plinten en lijsten moeten dusdanige afmetingen hebben dat de geleiders er gemakkelijk kunnen in ondergebracht worden.

In de houten sierlijsten mag slechts één geleider per sleuf geplaatst worden, tenzij deze geleiders tot één en dezelfde stroombaan behoren.

Het gebruik van holle plinten zonder afdekking en met slechts één enkele gleuf is niet toegestaan voor de doorgang van geleiders.

H	I	T
---	---	---

Art. 209. [Plaatsing in de vrije lucht en plaatsing in opbouw.

01. Plaatsing in de vrije lucht

De leidingen moeten ten minste gelijkwaardig zijn aan het met polyvinylchloride geïsoleerde type zoals VVB, met of zonder mechanische bescherming.

De bevestigingsmiddelen, kabelrekken, kraagstukken, enz., moeten zodanig gekozen en geplaatst worden dat geen schade aan de leidingen wordt berokkend. Ze moeten geschikt zijn om zonder beschadiging te kunnen weerstaan aan de uitwendige invloeden waaraan ze blootgesteld worden.

In verticale gedeelten moet men zich ervan vergewissen dat de trekkrachten, uitgeoefend door het gewicht van de leidingen, niet kunnen leiden tot breuk of vervorming van de aders. Deze trekkrachten mogen niet uitgeoefend worden op de aansluitklemmen.

De bevestigingsmiddelen moeten zodanig ontworpen en gedimensioneerd zijn dat ze de leidingen niet beschadigen.

02. Plaatsing in opbouw met rechtstreekse bevestiging (klemmen, beugels, ...)

De voorschriften van punt 01 zijn van toepassing.

Evenwel zijn, in huishoudelijke en daarmee gelijkgestelde installaties, rechtstreeks op de wanden geplaatste leidingen van het type VGVB toegelaten.]

art. 207, 10: tgd. K.B. 7-5-2000, art. 4 (B.S. 24-6-2000); verv. K.B. 5-3-2004, art. 4 (B.S. 22-3-2004).

art. 209: verv. K.B. 7-4-1986, art. 13 (B.S. 7-5-1986).

H	I	T
---	---	---

Art. 210. [Open en gesloten goten.

In open goten mogen enkel kabels worden geplaatst. Andere leidingtypes zijn hierin verboden.

De geleiders die in gesloten goten worden geplaatst zijn ten minste voorzien van een basisisolatie zoals bijvoorbeeld VOB.

Indien geleiders, die enkel van een basisisolatie zijn voorzien, geplaatst zijn in gesloten goten, die zich buiten de lokalen van de elektrische dienst bevinden, zijn deze goten volwandig en voorzien van een deksel dat enkel met behulp van gereedschap kan worden geopend.

De verbindingen voor koppelingen, aansluitingen of aftakkingen worden volgens de regels van goed vakmanschap uitgevoerd in verbindings- of aftakdozen of aan de klemmen van schakelaars of stopcontacten.

Wanneer in een goot leidingen worden aangewend op verschillende spanningen, moeten de verbindingen voor koppelingen, aansluitingen en/of aftakkingen worden uitgevoerd in compartimenten die de leidingen op verschillende spanningen van elkaar scheiden.]

H	I	T
---	---	---

Art. 211. Kokers.

De keuze der elektrische leidingen in kokers moet gebeuren in functie van de risico's verbonden met de plaats waar de koker zich bevindt.

Het risico van vochtindringing in de kokers dient zorgvuldig vermeden te worden.

H	I	T
---	---	---

Art. 212. Open, gesloten, met zand gevulde kabelkanalen en kokers in de grond.

De keuze van de leidingen in de kabelkanalen moet gebeuren in functie van de risico's verbonden met de plaats waarin het kabelkanaal zich bevindt.

De kabelkanalen moeten zodanig opgevat zijn dat ze gemakkelijk kunnen gereinigd worden, vooral in stoffige lokalen.

H	I	T
---	---	---

Art. 213. Constructieruimten.

De geleiders, kabels en buizen, te plaatsen in constructieruimten, zijn van het niet-vlamverspreidend type.

Wanneer leidingen geplaatst worden tussen een plafond en een vloer, in de holten en andere ledige ruimten, moeten ze, indien ze niet geplaatst worden in buizen, ten minste gelijkwaardig zijn aan het type geïsoleerd met polyvinylchloride al dan niet met een metalen bescherming, zoals de VFVB of de VVB.

Ingeval leidingen geplaatst worden in buizen die niet de vereiste mechanische weerstand bezitten, dienen deze mechanisch beschermd te worden op alle plaatsen waar beschadigingsrisico's bestaan, zoals bijvoorbeeld bij plaatsing op vloerbalken.

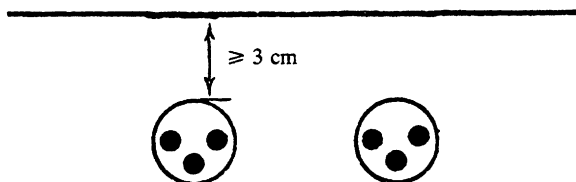
art. 210: verv. K.B. 2-9-1981, art. 1, 38 (B.S. 30-9-1981); verv. K.B. 7-5-2000, art. 5 (B.S. 24-6-2000; err. B.S. 22-12-2000).

H	I	T
---	---	---

Art. 214. Verzonken plaatsing zonder buizen.

[01. *Leidingen verzonken in beton of cement*

De leidingen die ten minste gelijkwaardig zijn met het type geïsoleerd met polyvinylchloride met (zoals de VFVB) of zonder metalen bescherming (zoals de VVB), mogen verzonken worden in wanden, vloeren en plafonds, voor zover ze bedekt worden met een laag beton of cement van minimaal 3 cm.]



[02. *Leidingen verzonken in de muren van lokalen*

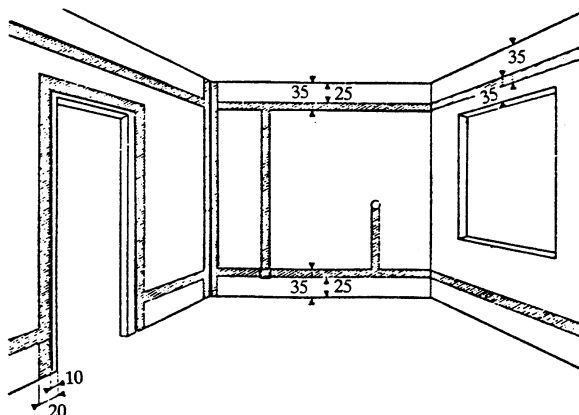
De leidingen die ten minste gelijkwaardig zijn met het type met thermoplastische mantel, zoals de VVB, mogen verzonken worden zonder buis voor zover dat:]

— hun traject slechts horizontale en verticale wegen volgt, waarbij de horizontale wegen in een plafond haaks op de verticale wanden zijn aangebracht;

— de horizontale trajecten zich op 25 à 35 cm van de vloer of van het plafond bevinden, en eveneens op 25 à 35 cm boven de onderkant van de bovendrempel van het raam, voor zover ze dan ten minste 25 cm onder het plafond liggen;

— de verticale trajecten zich zo dicht mogelijk in een hoek van het lokaal bevinden, of op 10 à 20 cm van de lijsten of kozijnen van de deuren;

[...]



art. 214, 01: verv. K.B. 7-5-2000, art. 6, 1 (B.S. 24-6-2000; err. B.S. 22-12-2000).

art. 214, 02: [] verv. K.B. 7-5-2000, art. 6, 2 (B.S. 24-6-2000); [...] opgh. K.B. 7-5-2000, art. 12, 2° (B.S. 24-6-2000).

Schematische doorsnede van een sleuf



- de plaatsing buiten dit profiel zoals hierboven beschreven verticaal uitgevoerd wordt ten opzichte van een zichtbaar elektrisch toestel of machine;
- zij aan geen enkele mechanische invloed onderworpen worden, noch tijdens de plaatsing, noch later;
- zij zonder beschadiging gehecht worden aan de wanden;
- de dikte van de dekkende bepleistering niet dunner is dan 0,4 cm.

H	I	T
---	---	---

Art. 215. Vooraf vervaardigde leidingen.[01. *Bescherming tegen rechtstreekse aanraking*

De beschermingsgraad der vooraf vervaardigde leidingen moet ten minste gelijk zijn aan IPXX-B. Deze leidingen beantwoorden aan de door de Koning gehomologeerde norm of aan bepalingen die ten minste een gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden.]

[02. *Verboden gebruik*

Het gebruik van vooraf vervaardigde leidingen is verboden in wasruimten.

H	I	T
---	---	---

Art. 216. Installatie van evenwijdige draden op isolatoren.01. *Gebruiksvoorwaarden*

De plaatsing op isolatoren is verboden in huishoudelijke of daarmee gelijkgestelde lokalen.

In de andere lokalen is de installatie van evenwijdige draden van een leiding op isolatoren overal toegestaan waar geen enkele mechanische bescherming noodzakelijk is, voorzover geen enkel artikel van dit reglement er zich tegen verzet en:

- de isolatoren onbrandbaar, en niet hygroscopisch zijn;
- de leidingen zonder mantel noch de wanden der lokalen noch de voorwerpen die er blijvend aanwezig zijn, raken.

De hierboven aangehaalde leidingen moeten uitgevoerd worden:

- a. hetzij als rails in kokers, afgesloten ruimten of gesloten kabelkanalen;
- b. hetzij als buizen;
- c. hetzij als al dan niet geïsoleerde geleiders.

02. *Plaatsing*

- a. Blanke geleiders.

De geleiders in de vorm van draden of kabels moeten voldoende aangespannen worden zonder dat hun elasticiteitsgrens bereikt wordt.

De afstand tussen geleiders van verschillende polariteit moet 10 cm zijn voor een spanwijdte kleiner dan 4 meter, en moet met 2 cm vermeerderd worden voor elke bijkomende meter spanwijdte.

art. 215, 01: verv. K.B. 7-5-2000, art. 6 (B.S. 24-6-2000).

De afstand tussen de draden of kabels en de wanden of voorwerpen moet 10 cm bedragen. Indien een kleinere afstand noodzakelijk is wordt deze toegestaan als het aanrakingsrisico uitgesloten is door het dichter plaatsen van de steunen of door tussenplaatsing van een isolatiestof. De afstand tussen de geleiders en de niet-elektrische leidingen dient nochtans ten minste 5 cm te bedragen.

b. Rail- of buisleiders.

De afstand tussen rail- en buisleiders en de aangevoerde elektrische leidingen of buizen moet ten minste 5 cm bedragen.

Indien ze verbonden zijn met geïsoleerde geleiders is het toegelaten dat, in normaal bedrijf, de temperatuur van deze geleiders over een bepaalde lengte de waarde overtreft die door de isolatie kan verdragen worden. Het is trouwens aangeraden de isolatie over deze lengte te verwijderen.

c. Geïsoleerde geleiders.

De afstand tussen opeenvolgende isolerende steunen moet zodanig zijn dat:

- de geleiders van verschillende polariteit ten minste 1,5 cm van elkaar liggen.
- de geleider, eens geplaatst, zich bevindt op ten minste 1 cm van wanden en voorwerpen bij de uitwendige invloedsfactoren AD1 en AD2 en AE1 tot AE3 (bepaald in artikel 227) of 2 cm bij de uitwendige invloedsfactoren AD3 tot AD6, en AE4.

De horizontale spanwijdten moeten:

- kleiner zijn dan 1,20 m voor koperen geleiders met een doorsnee kleiner dan of gelijk aan 10 mm²
- kleiner zijn dan 1,50 m voor koperen geleiders met een doorsnede groter dan 10 mm²
- groter wanneer men zonder hinder de doorbuiging van de spanwijdten kan verhogen.

H	I	T
---	---	---

Art. 217. Verwarmingspanelen en leidingen.

De verwarmingspanelen en leidingen mogen geplaatst worden in de muren, plafonds en vloeren van de huishoudelijke en daarmee gelijkgestelde lokalen, voor zover de dikte en de aard van de bedekking een mechanische bescherming verzekeren rekening houdend met de belastingvoorwaarden waaraan ze blootgesteld worden. De Minister welke Energie onder zijn bevoegdheid heeft, stelt bij besluit, de voorwaarden vast waaraan de verwarmingspanelen en leidingen en hun installatie dienen te voldoen.

C. Buiteninstallaties

H	I	T
---	---	---

Art. 218. Schikkingen.

De plaatsingswijze der leidingen buiten de gebouwen moet beantwoorden aan de desbetreffende regels van goed vakmanschap, rekening houdend met de uitwendige invloedsvoorwaarden waaraan ze blootgesteld worden.

[De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben] mogen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, bepaalde plaatsingswijzen opleggen en de na te leven veiligheidsvoorschriften vastleggen.

art. 217: uitvoering M.B. 2-7-1984 (B.S. 28-7-1984), zie blz. 327 en M.B. 2-7-1984 (B.S. 28-7-1984), zie blz. 329.

art. 218, lid 2: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

Afdeling 11

Plaatsingswijze van leidingen in hoogspanningsinstallaties

H	I	T
---	---	---

Art. 219. Schikkingen.

In hoogspanningsinstallaties moeten de leidingen geplaatst worden overeenkomstig de desbetreffende regels van goed vakmanschap.

[De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben], mogen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, bepaalde plaatsingswijzen van elektrische geleiders en leidingen toelaten, en de na te leven veiligheidsvoorschriften vastleggen.

Afdeling 12

*[Plaatsingswijze van leidingen in installaties op ZLVS en ZLBS]***BELANGRIJKE OPMERKING**

De bepalingen van de artikelen 220 en 221 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 26 mei 2004 (zie K.B. 25-4-2004 tot wijziging van de artikelen 3, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32, 40, 86, 88, 202, 203, 220 en 221, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 13).

H	I	T
---	---	---

Art. 220. Algemeenheden.

De voorschriften van de artikelen 198 tot 205, zijn van toepassing [met uitzondering van het ministerieel besluit van 27 juli 1981 genomen in uitvoering van artikel 198].

H	I	T
---	---	---

Art. 221. Binneninstallaties.01. *Isolatie der geleiders*

In de binneninstallaties moeten alle actieve geleiders samengesteld zijn uit geleiders die op een zekere en duurzame wijze geïsoleerd zijn. Het is evenwel toegelaten blanke geleiders te gebruiken:

— wanneer de voorschriften van artikel 32.02 de bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking, geëerbiedigd worden;

	I	
--	---	--

— in de niet voor het publiek toegankelijke ruimten waar [werknemers, bedoeld bij artikel 2 van de wet van 4 augustus 1996 betreffende het welzijn van de werknemers bij de uitvoering

art. 219, lid 2: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

Afdeling 12, opschrift: verv. K.B. 25-4-2004, art. 10 (B.S. 26-5-2004).

art. 220: [] aanged. K.B. 25-4-2004, art. 11 (B.S. 26-5-2004).

art. 221, 01: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 12, 1° (B.S. 26-5-2004).

van hun werk], zijn tewerkgesteld, wanneer de voorschriften van artikel 56 met betrekking tot de contactlijnen voor rol- of glijcontacten geëerbiedigd worden;

H	I	T
---	---	---

— voor het gebruik van voorafvervaardigde leidingen, indien ze conform de desbetreffende, door de Koning gehomologeerde of door het BIN geregistreerde normen zijn.

02. Plaatsingswijze

De plaatsingswijzen van elektrische leidingen, voorgeschreven voor de laagspanning, zijn van toepassing. Deze voorschriften zijn, wat de plaatsingswijze betreft, vervat in de artikelen 207 tot 214 en in de artikelen 216 en 217 [met uitzondering van deze in de artikelen 209.01, 1^e lid, 213, 2^e alinea en 241.02].

[...]

Anderzijds wordt het gebruik van vooraf vervaardigde leidingen toegelaten op voorwaarde dat, ten einde de bescherming tegen elektrische schokken door rechtstreekse aanraking te verzekeren, hun beschermingsgraad ten minste gelijk is aan [IPXX-B]. [...]

H	I	T
---	---	---

Art. 222. Aanvullende voorschriften.

[De Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben], mogen ieder voor wat hem betreft, bij besluit, andere plaatsingswijzen van elektrische leidingen en geleiders toestaan en de na te leven veiligheidsvoorschriften vastleggen.

Afdeling 13

Plaatsingswijzen van leidingen in de installaties op zeer lage spanning

H	I	T
---	---	---

Art. 223. Schikkingen.

De voorschriften zijn identiek als deze met betrekking tot de zeer lage veiligheidsspanning.

HOOFDSTUK IV

Keuze en ingebruikname van elektrische toestellen en materieel

Afdeling 1

Algemeen

H	I	T
---	---	---

Art. 224. Bepalingen — Keuze van het materieel.

Verplaatsbaar toestel of machine: Toestel of machine dat verplaatst wordt tijdens zijn werking, of dat, wanneer het verbonden is met een voedingsstroombaan, gemakkelijk kan verplaatst

art. 221, 02, lid 1: [] aangd. K.B. 25-4-2004, art. 12, 2^e (B.S. 26-5-2004).

art. 221, 02, lid 2: opgh. K.B. 25-4-2004, art. 12, 2^e (B.S. 26-5-2004).

art. 221, 02, lid 3: [...] opgh. K.B. 25-4-2004, art. 12, 2^e (B.S. 26-5-2004); [] verv. K.B. 7-5-2000, art. 3 (B.S. 24-6-2000).

art. 222: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

worden, hetzij door eigen middelen, hetzij door de gebruiker en dit dan ongeacht of het onder spanning staat of niet.

Draagbaar toestel of machine: verplaatsbaar toestel of machine dat werd opgevat, om tijdens het normaal gebruik, met de hand te worden gedragen. De werking van dit toestel vereist de voortdurende manuele tussenkomst om het te ondersteunen of te geleiden.

Vast toestel of machine: Toestel of machine dat op een vaste plaats werd opgesteld of dat niet gemakkelijk kan verplaatst worden.

Vast opgesteld toestel of machine: Toestel of machine dat vast verzegeld is of opgesteld werd en dit op een welbepaalde plaats.

Verplaatsbaar toestel of machine met vaste standplaats: Vast toestel of machine dat niet behoort tot de vast opgestelde toestellen. Het zijn toestellen of machines zoals een keukenfornuis, koelkast, afwasmachine en dergelijken die toevallig verplaatst worden bijvoorbeeld bij het reinigen van het lokaal waar ze staan opgesteld. Een elektrische radiator voorzien van wielen of een verplaatsbare lamphouder zijn echter als verplaatsbare toestellen te beschouwen.

Steunen voor ontladingslampen: Staven en bevestigingsbeugels die bestemd zijn om lampen of buizen te dragen. De delen die dienen als steun voor de voeding van de lampen zijn evenwel uitgesloten.

Connector: Een geheel bestemd om een elektrisch gebruikstoestel of machine dat niet vast werd opgesteld elektrisch te verbinden met een snoer. Het bestaat uit twee delen:

- een koppelcontactstop die vast deel uitmaakt van het voedings snoer of bestemd is om ermee verbonden te worden;
- een toestelcontactdoos ingebouwd in of bevestigd op het verplaatsbaar gebruikstoestel.

Trolley: Een hulpmiddel dat de elektrische voeding van een verplaatsbaar toestel of machine via sleepcontacten mogelijk maakt.

Veiligheidsonderbreking: Maatregelen tot scheiding bij niet-automatische sturing, die worden aangewend om het gevaar voor personen die werken aan elektrisch gevoede machines of toestellen te vermijden of uit te schakelen.

Scheider: Systeem bestemd om een ganse installatie of een gedeelte ervan spanningsloos te stellen door de installatie te scheiden van iedere elektrische energiebron. Op deze wijze wordt de veiligheid van personen verzekerd die werken aan of in de nabijheid van delen die een gevaar betekenen bij rechtstreekse aanraking.

Scheiding voor mechanisch onderhoud: Systeem bestemd om de voeding van gedeelten van het elektrisch gevoed materieel te onderbreken. Dit wordt verwezenlijkt om ongevallen te voorkomen die weliswaar niet te wijten zijn aan elektrische schokken of boogontladingen maar die bij het niet-elektrisch onderhoud zouden kunnen voorkomen.

Elektrische noodafschakeling: Systeem bestemd om zo spoedig mogelijk de gevaren uit te schakelen die onvoorzien kunnen optreden. Wanneer deze maatregel wordt getroffen om een gevaarlijke beweging te stoppen wordt deze Noodstop genoemd.

Functionele bediening: Systeem bestemd om het sluiten, openen of regelen van de elektrische voeding te verzekeren. Dit kan geschieden voor een gedeelte van de installatie, een gebruikstoestel of een machine teneinde op deze wijze de bediening voor normale werking te verwezenlijken.

Handbediening: Sturing van een werkingsgang door rechtstreekse menselijke tussenkomst.

Automatische sturing: Sturing van een werkingsgang verwezenlijkt zonder menselijke tussenkomst op het ogenblik dat voorafbepaalde voorwaarden vervuld zijn.

Afdeling 2

*Keuze en aanwending van elektrische machines en toestellen
in functie van de uitwendige invloeden*

H	I	T
---	---	---

Art. 225. Omgevingstemperatuur (AA).

De elektrische machines en toestellen moeten uitgekozen en gebruikt worden volgens de volgende tabel rekening houdend met de temperaturen, die in de lokalen waar zij aangewend worden, optreden:

Omgevingstemperatuur		Karakteristieken van het materieel en de aanwending ervan
AA1	− 60 °C + 5 °C	Speciaal ontworpen materieel of aangepaste schikkingen
AA2	− 40 °C + 5 °C	
AA3	− 25 °C + 5 °C	
AA4	− 5 °C + 40 °C	normaal
AA5	+5 °C + 40 °C	
AA6	+5 °C + 60 °C	speciaal ontworpen materieel of aangepaste maatregelen

[Voor bijzonder materieel mag rekening gehouden worden met volgende temperaturen:

Code	Temperatuur	Kenmerken van het materieel en aanwending
AA7	− 15 °C tot + 25 °C	normaal materieel voor buitenopstelling
AA8	+ 5 °C tot + 30 °C	normaal materieel voor gewoonlijk verwarmde lokalen.]

H	I	T
---	---	---

Art. 226. Aanwezigheid van water (AD).

De beschermingsgraad van machines en toestellen voor wat betreft het binnendringen van vloeistoffen moet bepaald worden volgens de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm, rekening houdend met de voorschriften van volgende tabel:

Aanwezigheid van water		Beschermingsgraad
AD1	te verwaarlozen aanwezigheid	IPX0
AD2	tijdelijk vochtig	IPX1
AD3	vochtig	IPX3
AD4	nat	IPX4
AD5	besproeid	IPX5
AD6	watermassa's	IPX6
AD7	overstroomde ruimten	IPX7
AD8	permanent ondergedompeld	IPX8

H	I	T
---	---	---

Art. 227. [Vreemde vaste lichamen (AE).

De beschermingsgraad van machines en toestellen tegen het binnendringen van vreemde vaste lichamen beantwoordt aan de door de Koning gehomologeerde norm of aan bepalingen die ten minste een gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden rekening houdend met de voorschriften van de volgende tabel:

[[Code	Vreemde vaste lichamen	Beschermingsgraad	
AE1	Grote afmetingen	IP2X of IP0X volgens de beschermingsgraad die al of niet is voorgeschreven voor gevaren bij rechtstreekse aanraking	
AE2	Kleinste afmeting 2,5 mm	IP3X	
AE3	Kleinste afmeting 1 mm	IP4X	
AE4	Stofdeeltjes	Bij indringingsmogelijkheid	IP5X
		Bij vereiste stofdichtheid	IP6X]]]

H	I	T
---	---	---

Art. 228. Corrosieve of milieuverontreinigende stoffen (AF).

Wanneer de hoeveelheid of de aard van corrosieve of milieuverontreinigende stoffen verwaarloosbaar is (AF1) op elektrische machines of toestellen moeten deze aan de regels van goed vakmanschap beantwoorden die voor de normale gebruiksomstandigheden gelden.

Bij aanwezigheid van corrosieve of milieuverontreinigende stoffen afkomstig uit de atmosfeer (AF2) moeten de elektrische machines en toestellen zo ontworpen en uitgevoerd zijn dat ze met succes weerstaan aan de zoutnevelproef die is voorgeschreven in de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm.

Wanneer ze echter onderworpen worden aan een onderbroken of toevallige inwerking van chemische producten (AF3) moeten de elektrische machines en toestellen zo ontworpen en uitgevoerd zijn dat ze weerstaan aan een corrosieproef zoals voorgeschreven in de van toepassing zijnde, door de Koning gehomologeerde norm.

Wanneer ze aan een permanente inwerking van chemische producten zijn blootgesteld (AF4) moeten de elektrische machines en toestellen speciaal bestudeerd zijn voor deze toestand of moeten zij voorzien worden van een beschermingsbekleding die bijzonder is aangepast aan de aard van de aangehaalde reagentia. [De Ministers die Energie alsook Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben], kunnen ieder voor wat hem betreft, in dit verband, bij besluit, bijzondere voorwaarden vastleggen.

H	I	T
---	---	---

Art. 229. [Mechanische belasting (AG).

Wanneer de invloedsfactor van de klasse AG1 is, mogen de elektrische machines en toestellen van het huishoudelijk type zijn, conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen of beantwoorden aan bepalingen die ten minste een gelijkwaardig veiligheidsniveau verzekeren.

art. 227: verv. K.B. 7-5-2000, art. 7 (B.S. 24-6-2000); [[]] verv. K.B. 5-3-2004, art. 5 (B.S. 22-3-2004).

art. 228, lid 4: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

art. 229: verv. K.B. 28-7-1987, art. 12 (B.S. 11-8-1987).

Wanneer de uitwendige invloedsfactor AG2 of AG3 is, moeten de elektrische machines en toestellen een bescherming hebben die weerstaat aan de te verwachten belasting.]

H	I	T
---	---	---

[Art. 229bis. De Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft kan bij besluit de te nemen maatregelen vastleggen om de rechtstreekse en onrechtstreekse uitwerking op het organisme van mens en huisdier evenals op elektrische en/of elektronische uitrustingen en toestellen te beperken van de elektrische en magnetische velden die worden voortgebracht door lijnen voor transport en verdeling van elektrische energie.]

H	I	T
---	---	---

Art. 230. Trillingen (AH).

Wanneer de elektrische machines en toestellen aan trillingen worden onderworpen die door de regels van goed vakmanschap als middelmatig of belangrijk worden aangeduid (AH2 en AH3) moeten zij hiervoor speciaal bestudeerd worden of dienen, te hunnen opzichte, speciale maatregelen genomen te worden.

H	I	T
---	---	---

Art. 231. Flora (AK) en fauna (AL).

De te nemen maatregelen tegen flora zijn afhankelijk van de aard van deze laatste en van de plaatselijke omstandigheden. (Het risico is afhankelijk hetzij van de schadelijke inwerking van de plantengroei hetzij van zijn overmaat).

De eventueel te nemen beschermingsmaatregelen tegen fauna zijn afhankelijk volgens het geval van:

- een aangepaste beschermingsgraad tegen het binnendringen van vaste lichamen;
- voorzorgsmaatregelen om de aanwezigheid van deze fauna te vermijden zoals reiniging, gebruik van pesticiden, enz. ...

H	I	T
---	---	---

Art. 232. Inwerking van zwerfstromen, elektromagnetische, elektrostatische of ioniserende invloeden (AM) en zonnestraling (AN).

De bijzondere beschermingsmaatregelen, hierna vermeld, moeten eventueel aangewend worden:

Tegen zwerfstromen (AM2)

- versterkte isolatie;
- speciale beschermingsbekledingen;
- kathodische bescherming;
- bijkomende equipotentiaalverbinding.

Tegen elektromagnetische (AM3) of ioniserende (AM4) invloeden

- zich van de stralingsbronnen verwijderen;
- tussenplaatsen van schermen;
- omhulsels uit speciale materialen.

Tegen elektrostatische invloeden (AM5)

- geaard scherm;
- verminderen van de oppervlakteweerstand van isolatiematerialen;
- bijkomende equipotentiaalgeleiders;
- opstelling op niet-geleidende plaatsen.

Tegen geïnduceerde stromen (AM6)

- zich van de inducerende stroombronnen verwijderen;
- tussenplaatsen van schermen.

Tegen zonnestraling die het elektrische materieel kan schaden (AN2)

- materialen bestand tegen ultraviolette straling;
- bekledingen met speciale kleur;
- tussenplaatsen van schermen.

H	I	T
---	---	---

Art. 233. De bevoegdheid van personen (BA).

Bij keuze van elektrische machines en toestellen moet met name rekening gehouden worden met de volgende tabel:

[Bevoegdheid van personen]		Karakteristieken van het materieel en zijn aanwending
BA1	Gewone	Normaal
BA2	Kinderen	Materieel met een beschermingsgraad hoger dan IPXX-B.
BA3	Gehandicapten	Ongenaakbaarheid van materieel waarvan de temperatuur van de buitenvlakken 80 °C overtreft.
BA4	Gewaarschuwden	Materieel zonder bescherming tegen rechtstreekse aanraking is toegelaten.]
BA5	Bevoegden	

H	I	T
---	---	---

Art. 234. Andere uitwendige invloedsfactoren (BB, BC, BD en BE).

De keuze van elektrische machines en toestellen moet, naargelang het geval, gebeuren met inachtneming van:

- de uitwendige invloedsfactoren BB, functie van de elektrische weerstand van het menselijk lichaam (artikels 83 tot 97); dit komt neer op de in volgende tabel opgenomen voorschriften:

Toestand van het menselijk lichaam		Karakteristiek van het materieel en zijn aanwending
BB1	droge huid of vochtig }	Normaal
BB2	natte huid }	Aangepaste beschermingsmaatregelen
BB3	ondergedompeld in water }	

— de uitwendige invloedsfactoren BC, functie van de frekwentie van de contacten van personen met het aardpotentiaal (artikels 83 tot 97); de klasse van het aangewende materieel zal bepaald worden aan de hand van volgende tabel:

Klasse van het contact	Klasse van het materieel	0-0I	I	II	III
BC1	geen	A	A	A	A
BC2	zwak	A	A	A	A
BC3	veelvuldig	+	A	A	A
BC4	voortdurend	+	(1)	(1)	(2)

A: toegelaten materieel

+: verboden materieel

(1) Volgens met de beschermingsmaatregel: veiligheidsscheiding der stroombanen beperkt tot één enkel toestel per transformator.

(2) Volgens met de beschermingsmaatregel: gebruik van de zeer lage veiligheidsspanning.

— de uitwendige invloedsfactoren BD2 tot en met BD4, in functie van de ontruimingsvoorwaarden van personen in geval van nood, en van de bezettingsdichtheid (art. 101.02); dit komt neer op het toepassen van de voorschriften van volgende tabel:

Ontruimingsvoorwaarden		Karakteristieken van het materieel en zijn aanwending
BD1	Normaal	Normaal
BD2	Lang	Materieel met vlamvertragende eigenschappen en zo nodig, met een beschermingsgraad van ten minste gelijk aan IPXX-C.]
BD3	Overbezet	
BD4	Lang en overbezet	

— de uitwendige invloedsfactoren BE, volgens de aard van de behandelde of opgeslagen goederen:

- a) BE2 bijzonder brandgevaar: artikel 104;
- b) BE3 bijzonder ontploffingsgevaar: artikel 106 tot 111;
- c) BE4 bijzonder risico van besmetting: artikel 140.

Afdeling 3

Bedienings- en scheidingswijzen

H	I	T
---	---	---

Art. 235. Veiligheidsonderbreking.

01. *Scheiding*

a. *Algemeen.*

Teneinde de scheiding van iedere elektrische installatie of gedeelte er van mogelijk te maken moeten inrichtingen voorzien worden die deze scheiding toelaten bij onderhoud, bij nazicht en

art. 234: [] verv. K.B. 7-5-2000, art. 9 (B.S. 24-6-2000).

art. 235: uitvoering M.B. 25-11-1991 (B.S. 12-12-1991), zie blz. 337.

foutzoeken en bij herstellingen. Deze inrichtingen moeten alle actieve geleiders onderbreken met inbegrip van de nulgeleider, uitgezonderd:

- in het TNC-systeem waar het onderbreken van de PEN geleider verboden is;
- in het TNS-systeem waar het toegelaten is de nulgeleider niet te onderbreken;
- in het TT-systeem, waar het onderbreken van de nulgeleider wordt verwezenlijkt onder de voorwaarden beschreven in de laatste alinea van artikel 81.05;

b. Stroomopwaartse en stroomafwaartse scheiding van hoogspanningstransformatoren.

De aansluiting van iedere hoogspanningstransformator moet voorzien zijn van scheiding-inrichtingen en dit zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts, zoals voorgeschreven in de door de Koning gehomologeerde of door het BIN geregistreerde normen.

Dit voorschrift is niet van toepassing:

- b.1. op de transformator die een geheel vormt met een andere machine of toestel. In dat geval, kunnen de scheidingsinrichtingen tussen de transformator en de machine of toestel, waarmee hij een geheel vormt, worden weggelaten;
- b.2. op transformatoren voor meettoestellen;
- b.3. op de secundaire wikkeling van transformatoren die ontladingslampen voeden en van transformatoren waarvan het vermogen 500 VA niet overschrijdt.

Wanneer transformatoren voorzien worden om parallel geschakeld te werken en waarbij de nulgeleiders onderling verbonden worden zonder geaard te zijn, moeten de scheidingsinrichtingen gelijktijdig de nulgeleider en de fazegeleiders onderbreken.

c. Keuze en kenmerken van het materieel.

Inrichtingen met halfgeleiders mogen niet aangewend worden voor scheidingsdoeleinden.

[c.1. Bij laagspanning en bij zeer lage spanning moet één van de volgende inrichtingen worden gebruikt:

- meerpolige en enkelpolige scheiders;
- stopcontacten;
- vervangingselementen voor smeltveiligheden;
- scheidingsmesses;
- speciaal ontworpen contactklemmen waarbij het verplaatsen van een geleider niet vereist is;
- lastscheidingsschakelaars, die gelijkgesteld worden met scheiders wanneer ze voldoen aan de voorschriften van de door de Koning gehomologeerde norm voor de scheiders met onderbreking in de lucht en gebruikt bij laagspanning of aan bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden (koninklijk besluit 29 mei 1985);
- de vermogensschakelaars en de automatische differentieelschakelaars voorzover ze voldoen aan de voorschriften aangaande de scheidingsfunctie van de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm of aan bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden;
- de uittrekbare gedeelten en de wegneembare delen van de geprefabriceerde schakel- en verdeelinrichtingen wanneer ze beantwoorden aan de voorschriften van de door de Koning gehomologeerde norm voor de geprefabriceerde laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen of aan bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden (koninklijk besluit 29 mei 1985);
- automatische scheidingssystemen die de ont koppeling verzekeren tussen het distributienet en een autonome bron die geen deel uitmaakt van het distributienet en die in parallel met dit net kan werken.]

c.2. bij hoogspanning moet de controle van de stand van een scheidingsschakelaar of van een scheidingsinrichting mogelijk zijn op één van de volgende wijzen:

- de scheiding is zichtbaar;

— de stand van ieder beweegbaar contact dat de scheidings- of isolatieafstand tussen ieder contact verzekert wordt aangeduid door een inrichting overeenkomstig de voorwaarden van de desbetreffende norm, door de Koning gehomologeerd of door het BIN geregistreerd, of van een besluit, genomen door [de Ministers die Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben], en dit ieder wat hen betreft.

[Een van de volgende inrichtingen moet gebruikt worden:]

- meerpolige of éénpolige scheidingsschakelaar;
- het loskoppelen van een toestel;
- het wegnemen van de geleiders, de rails of de scheidingsstrippen;
- vervangement van smeltzekeringen;
- lastscheidingsschakelaar;
- vermogenscheidingsschakelaar.

c.3. zowel bij hoogspanning als bij laagspanning en bij zeer lage spanning en wanneer de inrichtingen vermeld onder c.1 en c.2 niet worden voorzien, moet de afstand tussen de onder spanning staande delen gelijk zijn aan:

- voor lage en zeer lage spanning: 9 mm;
- voor hoogspanning, uitgedrukt in mm, door de volgende formule:

$$50 + 6,75 (U_N - 1)$$

Daarin is U_N de nominale spanning tussen fazen, uitgedrukt in kV.

In dit geval moeten de middelen, die het eerbiedigen van deze afstand toelaten, op een veilige wijze aangewend worden door de gewaarschuwde of bevoegde personen.

c.4. indien de frequentie verschilt van de industriële frequentie conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm, moeten de afstanden, aangepast volgens de regels van goed vakmanschap, toegepast worden.

[d. *Aanwending van bijzondere middelen.*

Bij zeer lage spanning, laagspanning en hoogspanning mogen de inrichtingen niet onmiddellijk terug gesloten kunnen worden onder invloed van voorzienbare schokken.

Er moeten onder andere schikkingen getroffen worden om het voortijdig onder spanning brengen van het materieel te voorkomen zolang er personen aan werken; deze schikkingen worden getroffen door een gewaarschuwde of bevoegde persoon en kunnen bestaan uit:

- vergrendeling door slot of hangslot;
- aanbrengen van waarschuwborden;
- opstelling in een met sleutel afgesloten lokaal;
- kortsluiting en aarding van de actieve delen.

Zo nodig moeten ook andere schikkingen genomen worden teneinde:

- de ontlading van alle capacatieve energie te verzekeren;
- terugvoeding te vermijden wanneer de installatie door verschillende bronnen wordt gevoed.

Aan deze laatste voorwaarde wordt, in het geval van autonome bronnen die geen deel uitmaken van het distributienet en die in parallel met dit net kunnen werken voldaan, indien deze, onverminderd de bepalingen van artikel 270, beantwoorden aan de volgende schikkingen:

— voor autonome eenfasige fotonvoltaïsche bronnen met een nominaal vermogen kleiner dan of gelijk aan 5 kW, moet een automatisch scheidingssysteem voorzien worden dat beantwoordt aan de volgende voorwaarden:

1. bestaan uit twee in serie geplaatste elementen die ieder de ont koppeling van de stroombaan met het distributienet bewerkstelligen. Een van de elementen verzekert een fysische scheiding

art. 235, 01, c.2, lid 1: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

art. 235, 01, c.2, lid 2: [] gewzd. K.B. 7-4-1986, art. 15 (B.S. 7-5-1986).

art. 235, 01, d: verv. K.B. 2-7-2003, art. 3 (B.S. 25-8-2003).

door middel van een alpolige automatische lastscheidingsschakelaar; het tweede element mag, in afwijking van punt c, eerste alinea, een elektronisch schakelsysteem zijn;

2. verzekeren dat een galvanische scheiding tot stand komt:

— binnen de 0,2 sec. wanneer:

- de spanning aan de klemmen van de autonome bron kleiner is dan 80 % van de nominale netspanning;

- de spanning aan de klemmen van de autonome bron groter is dan 106 % van de nominale netspanning;

- de frequentieafwijking groter is dan 0,2 Hz;

— binnen een tijd niet groter dan 5 sec. wanneer de voeding van het net wordt afgeschakeld of wegvalt;

3. het in verbinding stellen van de autonome bron met het distributienet voorkomen wanneer de kenmerken van de spanning of van de frequentie aan de klemmen van de autonome bron buiten de onder punt 2 hierboven bepaalde grenzen vallen:

— voor autonome bronnen met een nominaal vermogen groter dan of gelijk aan 10 kW, moet een vergrendelbare veiligheidsonderbreking voorzien worden, permanent toegankelijk voor de distributienetbeheerder.]

02. Onderbreking om mechanisch onderhoud mogelijk te maken

a. Algemeen.

De onderbreking bij mechanisch onderhoud wordt voorzien om toe te laten de elektrische voeding van gedeelten van het materieel af te snijden. Aldus worden ongevallen voorkomen die verschillen van deze te wijten aan elektrische schokken of boogontladingen en dit op het ogenblik van het niet-elektrisch onderhoud van het materieel.

b. Keuze van het materieel.

De inrichtingen voor onderbreking bij mechanisch onderhoud moeten bij voorkeur opgesteld worden in de hoofdvoedingsstroombaan. Zij dienen niet noodzakelijk alle actieve voedingsgeleiders te onderbreken. De onderbreking van de stroomstroombaan wordt evenwel toegelaten op voorwaarde dat een bijkomende veiligheidsinrichting een evenwaardige onderbrekingsbeveiliging verzekert als deze van de hoofdvoeding of wanneer overeenkomstige voorschriften dit toelaten.

De onderbreking voor mechanisch onderhoud kan bijvoorbeeld verwezenlijkt worden met één van volgende middelen:

— meerpolige onderbrekingsschakelaars;

— vermogenschakelaars;

— stuurhulpmiddelen;

— stopcontacten.

De onderbrekingsinrichtingen voor mechanisch onderhoud en de stuurhulpmiddelen die ermee overeenstemmen moeten met de hand bediend worden en een uitwendig zichtbare scheiding ofwel een stand die klaar en veilig wordt aangeduid. De aanduiding van deze stand zal slechts dan zichtbaar zijn wanneer de stand «STILSTAND» of «OPEN» voor iedere pool werd bereikt. Bijkomende standen zoals bijvoorbeeld «WERKING», «TESTEN», «UITGESCHAKELD» kunnen voorzien worden op voorwaarde dat ze klaar en duidelijk staan aangegeven.

De onderbrekingsinrichtingen voor mechanisch onderhoud moeten zo opgevat en geïnstalleerd worden dat iedere ontijdige hersluiting, bijvoorbeeld door schokken of trillingen, voorkomen wordt.

De scheiding is ook als een geldige inrichting te beschouwen.

03. Elektrische noodonderbreking

a. Algemeenheden.

De inrichtingen voor elektrische noodonderbreking moeten voorzien worden voor ieder gedeelte van een installatie waarvoor het nodig kan zijn om de voeding te onderbreken en

aldus een gevaar uit te sluiten. Wanneer dit gevaar gevormd wordt door een beweging wordt deze inrichting «Noodstop» genoemd.

Een inrichting voor elektrische noodonderbreking en/of een middel voor noodstop kunnen voorzien worden voor verscheidene toepassingen en dit volgens de desbetreffende regels van goed vakmanschap.

De bedoelde inrichtingen voor elektrische noodonderbreking, met inbegrip van deze voor noodstop, moeten op zodanige wijze opgesteld worden dat ze gemakkelijk herkenbaar zijn en snel kunnen bereikt worden.

b. Keuze en kenmerken van het materieel.

Bij zeer lage spanning, laagspanning en hoogspanning dienen de middelen voor elektrische noodonderbreking met inbegrip van de noodstopinrichtingen zo te worden gekozen dat zij in staat zijn de vollaststroom te onderbreken van het overeenstemmend gedeelte van de installatie met inbegrip van de stroom van eventueel geblokkeerde motoren. Zij kunnen samengesteld zijn uit:

- een enkelvoudige onderbrekingsinrichting die rechtstreeks de hoofdvoeding afsnijdt;
- een samenstelling van verschillende toestellen in werking gesteld door één enkele beweging en waardoor het gevaar wordt afgewend door onderbreking van de voeding van het betrokken gedeelte van de installatie. Men kan hierbij echter het behoud van de voeding voor elektrisch afremmen behouden. Voorbeelden:

- onderbrekingsschakelaars van de hoofdstroombaan;
- drukknoppen en dergelijke in de stuurstroombaan.

Handbediende inrichtingen moeten bij voorkeur gekozen worden voor de rechtstreekse onderbreking van de hoofdstroombaan.

Vermogen contactoren met afstandsbesturing moeten geopend worden door het afsnijden van de voeding van de spoel of door het aanwenden van andere technieken die een gelijkwaardige veiligheid bieden.

De stuurmiddelen (handkrukken — drukknoppen enz. ...) van de inrichtingen moeten duidelijk aangegeven zijn, zo mogelijk door hun rode kleur die met de basiskleur contrasteert.

De inrichtingen voor elektrische noodonderbreking dienen vergrendelbaar te zijn (elektrisch of mechanisch) en dit in de stand voor onderbreking of stilstand. Niet-vergrendelbare inrichtingen worden aanvaard wanneer de inrichting en de middelen voor het opnieuw starten onder de bewaking staan van éénzelfde persoon. Deze bewaking is bestendig volgens behoefte.

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 236, 03 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 26 augustus 2004 (zie K.B. 25-4-2004 tot wijziging van de artikelen 15, 18, 66, 76, 77, 80, 94, 120, 169, 175, 181, 190, 199, 207, 236, 239, 240 en 260 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 21).

H	I	T
---	---	---

Art. 236. Functionele besturing.

01. Algemeen

Een stuurinrichting moet stroomopwaarts geplaatst worden van machines, toestellen of leidingen waarvoor het kan vereist zijn de voeding tot stand te brengen of te onderbreken onafhankelijk van de andere gedeelten van de installatie.

02. *Keuze van de stuurinrichting*

Bij zeer lage spanning, laagspanning en hoogspanning kunnen de hiernabeschreven inrichtingen gebruikt worden op voorwaarde dat zij voldoen aan de desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen:

- stopcontacten met een maximale stroomsterkte van 16 A voorzien voor een dienstspanning gelijk aan of kleiner dan 500 volt wisselspanning en 250 volt gelijkspanning;
- schakelaars;
- vermogenschakelaars;
- contactoren;
- stuurhulpmiddelen;
- elektronische schakelingen.

03. *Onderbreking van geleiders*

[Wanneer er geen gevaren uit voortspruiten is het toegelaten niet al de actieve geleiders te onderbreken.]

Tenzij voor het uitvoeren van metingen is het niet toegelaten een eenpolige stuurinrichting te voorzien in de nulgeleider.

De stuurinrichtingen die de omschakeling van voedingsbronnen verzekeren moeten op alle actieve geleiders inwerken en mogen deze bronnen niet ontijdig parallel schakelen.

[In de TN-installaties, evenwel, is het toegelaten de nulgeleider niet te onderbreken wanneer de nulgeleiders van twee bronnen met dezelfde aardverbinding zijn verbonden.]

04. *Plaatsing*

Ieder gebruikstoestel of iedere machine moet bediend worden via een stuurinrichting.

Deze inrichting is noodzakelijk zelfs wanneer de werking van de machine of het gebruikstoestel afhankelijk is van een relais, een thermostatische schakelaar of van een ander analoog orgaan.

Het is evenwel toegelaten dat:

- eenzelfde stuurinrichting verschillende machines of toestellen beveelt waarvan de werking gelijktijdig verloopt;
- op de voedingsstroombaan van een machine of toestel geen stuurinrichting wordt voorzien wanneer deze machine of dat toestel zelf een algemene schakelaar bevat;
- een stuurinrichting niet vereist is voor ieder huishoudtoestel dat verschillende elementen bevat, al of niet verwarmend, die elk via een afzonderlijke schakelaar worden bediend.

05. *[Stuurinrichtingen]*

Buiten de hierboven beschreven inrichtingen moeten de motoren, overeenkomstig de regels van goed vakmanschap, ook voorzien worden van aangepaste stuurinrichtingen wanneer het aanzetten zonder deze voorzieningen de werking van andere gebruiksmiddelen abnormaal zou verstoren.

Uitgezonderd bij dwingende veiligheidsredenen moeten de stuurinrichtingen van motoren zo opgevat zijn dat na een onderbreking de automatische herinschakeling van de motor belet wordt wanneer het heraanzetten ervan gevaar zou kunnen opleveren voor personen.]

06. *Besturingsstroombaan*

De besturingsstroombanen moeten zo opgevat en uitgevoerd worden dat ze de veiligheid van personen niet in het gedrang brengen en dat ze een efficiënte beveiliging van het materieel bieden wanneer zich een defect in de apparatuur voordoet.

Zij moeten ondermeer opgevat en verwezenlijkt worden om de risico's te beperken, die voortspruiten uit een toevallig contact van één of meerdere punten van de stuurstroombaan met de massa (of de aarde). Dit zou namelijk een ontijdig aanzetten kunnen tot gevolg hebben of zou het stilzetten van de machine of het toestel onder sturing kunnen beletten.

art. 236, 03, lid 1 en 4: verv. K.B. 25-4-2004, art. 17 (B.S. 26-5-2004).

art. 236, 05: verv. K.B. 28-7-1987, art. 13 (B.S. 11-8-1987).

H	I	T
---	---	---

Art. 237. Gelijktijdige functies.

De functies voor veiligheidsonderbreking en functionele sturing kunnen geheel of gedeeltelijk verenigd worden in éénzelfde inrichting op voorwaarde dat alle voorschriften voor iedere functie worden nageleefd.

H	I	T
---	---	---

Art. 238. Aarding.

Naargelang het geval moet iedere installatie of gedeelte van installatie bij hoogspanning kunnen geaard worden voor zover deze maatregel niet van aard is de algemene veiligheid van de installatie te verhinderen.

H	I	T
---	---	---

Art. 239. Voorschriften voor stopcontacten.

[Stopcontacten waarvan de nominale stroomsterkte gelijk aan of groter is dan 16 A bij een nominale spanning groter dan 500 V wisselspanning en 50 V gelijkspanning of waarvan de nominale stroomsterkte gelijk aan of groter is dan 32 A moeten:

— hetzij een onderbrekingsvermogen en een levensduur hebben beantwoordend aan de door de Koning gehomologeerde norm of aan bepalingen die ten minste een gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden;

— hetzij voorzien zijn van een mechanische of elektrische vergrendeling die het inbrengen of uittrekken van de stopcontacten onder spanning onmogelijk maakt.]

Dit voorschrift is echter niet van toepassing op contactdozen en contactstoppen voor synchronisatie, voor voltmeters of voor meettoestellen.

[De beschermingsgraad van de contactdozen bedraagt ten minste IPXX-B.]

Afdeling 4

Gebruikstoestellen voor laagspanning

H	I	T
---	---	---

Art. 240. Aansluiting van toestellen op de installaties.*01. Algemeenheden*

De toestellen kunnen op de installaties worden aangesloten, hetzij rechtstreeks via een vaste leiding, hetzij via een snoer.

Onder toestellen gevoed via een snoer verstaat men de verplaatsbare en draagbare toestellen alsook deze voor dewelke deze wijze van aansluiting erkend is door de desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen.

art. 239, lid 1: verv. K.B. 7-5-2000, art. 7 (B.S. 24-6-2000).

art. 239, lid 3: aanged. K.B. 25-4-2004, art. 18 (B.S. 26-5-2004).

Deze bepaling is van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse nog niet is aangevangen op 26 augustus 2004 (K.B. 25-4-2004, art. 21 — B.S. 26-5-2004).

[In de buizen en de elektrische leidingen moeten de met vaste isolatiematerialen geïsoleerde geleiders, gemerkt door een groen/gele kleurcombinatie gebruikt worden:

- als beschermingsgeleider ([PE al dan niet geaard]);
- als nulgeleider, indien deze eveneens als beschermingsgeleider dient (PEN geleider).

De voormelde kleurcombinatie is aanwezig over de gehele lengte van de geïsoleerde geleiders.

Het gebruik van de groene en/of gele kleur, alsmede het gebruik van één van deze kleuren in een veelkleurige combinatie is verboden in de isolatiematerialen van actieve geleiders met uitzondering van de nulgeleider die de functie van beschermingsgeleider (PEN) vervult.

In afwijking van de voorschriften van het voorgaande lid, is het gebruik van de groene of gele kleur toegelaten in elektrische leidingen die deel uitmaken van bedienings-, controle-, signalisatie- of meetstroombanen voor zover hun geleiderdoorsnede kleiner is dan 1,5 mm².]

02. *Rechtstreekse aansluiting van toestellen op een vaste leiding*

De leidingen moeten beschermd worden tegen mogelijke beschadigingen waaraan ze zijn blootgesteld. Bovendien mogen de aansluitingen van geleiders met de toestellen niet onderworpen worden aan trek- of wringingskrachten.

Aan de ingang van de toestellen moeten de leidingen eveneens beschermd worden tegen mechanische beschadiging.

De aansluiting van de geleiders met de toestellen moet verwezenlijkt worden volgens de regels van goed vakmanschap.

03. *Aansluiting via een snoer*

De snoeren moeten een voldoende aantal geleiders bevatten die elektrisch gescheiden zijn en mechanisch een geheel vormen met inbegrip van de beschermingsgeleider wanneer deze noodzakelijk is.

De elektrische snoeren moeten gekozen worden rekening houdend met:

- de gebruiksvoorwaarden;
- de uitwendige invloedsfactoren;
- de beschermingsvoorschriften tegen [onrechtstreekse aanraking].

De aansluiting van snoeren op vaste leidingen moet geschieden:

- hetzij via stopcontacten;
- hetzij via verbindingsdozen;
- hetzij via glijcontacten op een trolley wanneer het gaat om de voeding van verplaatsbaar materiaal of verplaatsbare lampen.

De aansluitingen van snoeren op de toestellen moet verwezenlijkt worden:

- hetzij door middel van snoeren die blijvend aan de toestellen verbonden zijn;
- hetzij via een snoer die zodanig wordt aangebracht dat de actieve delen van de toestelcontactdoos en het stopcontact niet genaakbaar zijn wanneer ze onder spanning staan.

[De connectoren moeten voldoen aan de volgende voorschriften:

- de connectoren die niet geplaatst zijn in gesloten ruimten van de elektrische dienst zijn voorzien van hetzij een vergrendelingsinrichting die de doorgang van de stroom onderbreekt vóór de ont koppeling, hetzij van een inrichting die een werktuig of ieder ander middel met een equivalente veiligheidsgraad nodig heeft voor de ont koppeling;
- de connectoren hebben een beschermingsgraad van minstens IPXX-B — zijde bron — in open stand;

art. 240, 01, lid 3 tot 6: verv. K.B. 7-5-2000, art. 8 (B.S. 24-6-2000).

art. 240, 01, lid 3: [[]] verv. K.B. 28-1-2004, art. 5 (B.S. 17-2-2004).

art. 240, 03, lid 2: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 19, 1° (B.S. 26-5-2004).

art. 240, 03, lid 5: verv. K.B. 25-4-2004, art. 19, 2° (B.S. 26-5-2004).

— de delen «bron» en «aftakking» van de connector zijn voorzien van een specifieke markering van de delen van de connector en van een mechanisch systeem dat de omwisseling verhindert tussen de fase-, nul- en beschermingsgeleiders.]

[De afneembare aftakelementen van geprefabriceerde leidingen waarvan de nominale stroomsterkte gelijk aan of groter is dan 16 A bij een nominale spanning groter dan 500 V wisselspanning en 50 V gelijkspanning of waarvan de nominale stroomsterkte gelijk aan of groter is dan 32 A:

- moeten een beschermingsgraad hebben die ten minste gelijk is aan IPXX-B;
- zijn voorzien van een lastscheidingsschakelaar van de gebruikscategorie AC22A of DC22A beantwoordend aan de door de Koning gehomologeerde norm of aan bepalingen die ten minste een gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden;
- laten de toegang tot de inwendige uitrusting alsmede het aanbrengen op of wegnemen van de geprefabriceerde leidingen slechts toe wanneer de lastscheidingsschakelaar is geopend.]

H	I	T
---	---	---

Art. 241. [Elektrische huishoudtoestellen.

Het gebruik van elektrische huishoudtoestellen die niet volledig beantwoorden aan de voorschriften van de desbetreffende door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen, of aan bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden, is verboden.]

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van de artikelen 242, 07 en 242, 08 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 26 mei 2004 (zie K.B. 28-1-2004 tot wijziging van de artikel 242 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 3).

H	I	T
---	---	---

Art. 242. Verlichtingstoestellen.

01. Toegelaten spanning

In de binneninstallaties op laagspanning mogen de verlichtingstoestellen met gloeilampen niet gevoed worden op een spanning groter dan 250 volt.

02. Buitenverlichtingstoestellen

De delen waarlangs de geleiders binnen gaan in de buitenverlichtingstoestellen moeten zo geplaatst zijn dat ze de isolerende mantel van de geleiders niet beschadigen en dat het indringen van vocht in de lamphouder vermeden wordt.

03. Bevestiging van de toestellen

De verlichtingstoestellen moeten zo bevestigd worden dat herhaalde omwentelingen in de zelfde zin (bijvoorbeeld bij het onderhoud ervan) noch de val van de toestellen kan veroorzaken noch de isolatie van de geleiders kan beschadigen.

04. Opgehangen toestellen

Tenzij anders vermeld in dit artikel moet men er over waken dat de toestellen zo worden opgehangen dat hun bevestiging aan volgende voorschriften beantwoordt:

- a. de ophanging wordt niet verzekerd door bevestiging aan de voedingsgeleiders;

art. 240, 03, lid 6: verv. K.B. 7-5-2000, art. 9 (B.S. 24-6-2000).

art. 241: verv. K.B. 29-5-1985, art. 5 (B.S. 4-6-1985).

b. een geïsoleerd verbindingstuk scheidt de metalen delen van het toestel van zijn steun wanneer het toestel niet van de klasse I is.

Toch mag men de geleiders ook als ophangdraden gebruiken wanneer de verbindingen met de lampen, de verlichtingsarmaturen en de plafondverbingsdozen aan geen enkele trekkracht worden onderworpen en wanneer het gewicht van het opgehangen toestel [5] kg niet overschrijdt. [Bovendien mag in de kern van de geleider de trekspanning niet groter zijn dan 15 N/mm^2 .] Het aanwenden van een knoop in de elektrische leiding als tractiestop is verboden.

De opgehangen verlichtingstoestellen moeten zo opgesteld worden dat hun geleiders niet kunnen beschadigd worden door ronddraaien of elke andere verplaatsing van deze toestellen.

05. *Verlichtingstoestellen — lamphouders*

a. *Keuze van de lamphouders.*

De lamphouders moeten gekozen worden rekening houdend met de stroom alsook met het opgenomen vermogen door de lampen die voorzien werden.

De schroeflamphouders met genaakbare actieve delen, of die rechtstreekse aanraking met de lampvoet toelaten wanneer de lampen aangebracht zijn, mogen niet gebruikt worden in open toestellen tenzij ze buiten handbereik van de gebruiker opgesteld zijn. In alle andere gevallen, mogen ze slechts aangewend worden in verlichtingstoestellen die slechts met behulp van gereedschap kunnen geopend worden.

Lamphouders met schakelaar zijn slechts toegelaten indien ze een isolerend omhulsel bevatten.

De lamphouders met trekschakelaar zijn slechts toegestaan indien de werking van de schakelaar verzekerd wordt, hetzij door een isolerende koord, hetzij door een metalen ketting verbonden aan het mechanisme door middel van een isolerend deel: deze ketting mag niet in contact komen met actieve delen van de lamphouder.

b. *Leidingen.*

Het is verboden geleiders aan de verlichtingstoestellen te bevestigen door middel van metalen klemmen die hun isolatie kunnen beschadigen. Bijzondere beschermingsstukken uit isolatiestof worden aangebracht daar, waar de isolatie van de geleiders beschadigd zou kunnen worden.

De doorlaatpijpen in de verlichtingstoestellen moeten derwijze afgewerkt zijn dat de geleiders gemakkelijk kunnen worden doorgetrokken zonder dat de isolatie van de geleiders beschadigd wordt.

c. *Aftakkingen.*

De aftakkingen binnen in de verlichtingstoestellen moeten zoveel mogelijk in één punt verenigd worden.

d. *Voetstukken.*

Al de onder spanning staande delen van verlichtings- en verwarmingstoestellen dienen aangebracht op voetstukken van onbrandbaar en niet-hygroscopisch isolatiemateriaal.

06. *Looplampen*

Gezien hun toepassing in de meest diverse omstandigheden vanuit het oogpunt van de uitwendige invloedsfactoren, is de voedingsspanning der looplampen begrensd tot de hierna volgende maximale waarden:

a. bij laagspanning tot 250 volt onder de gelijktijdige uitwendige invloedsfactoren BB1/BC1 of BC2;

b. bij zeer lage veiligheidsspanning tot 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel en 60 volt gelijkspanning zonder rimpel onder de gelijktijdige uitwendige invloedsfactoren:

BB1/BC3 of BC4;

BB2/BC1 of BC2 of BC3;

BB3/BC1 of BC2;

c. bij zeer lage veiligheidsspanning tot 12 volt wisselspanning, 18 volt gelijkspanning met rimpel of 30 volt gelijkspanning zonder rimpel onder de gelijktijdige uitwendige invloedsfactoren:

BB2/BC4;

BB3/BC3;

d. bij zeer lage veiligheidsspanning tot 6 volt wisselspanning, 12 volt gelijkspanning met rimpel of 18 volt gelijkspanning zonder rimpel onder de gelijktijdige uitwendige invloedsfactoren:

BB3/BC4.

De looplampen voor laagspanning moeten van de klasse I of II zijn.

07. Voedingssysteem voor verlichtingstoestellen via rails

De rails voor elektrische voedingssystemen van verlichtingstoestellen moeten zo geïnstalleerd worden dat hun opening niet naar boven gericht is. Een of meerdere, goed geplaatste [...] schakelaars moeten de onderbreking van de voeding toelaten van de rail over haar ganse lengte.

In de huishoudelijke lokalen en in deze, speciaal bestemd voor kinderen (BA2), moeten deze rails op meer dan 2 m van de vloer geïnstalleerd worden.

[08. Door transformatoren, convertoren of invertoren gevoede ontladingslampen

08.1. Toepassingsgebied

Dit artikel is van toepassing op ontladingslampen die geen deel uitmaken van openbare verlichtingsinstallaties en die gevoed worden door een transformator, convertor of inverter waarvan de nullast uitgangsspanning hoger is dan 1 kV maar 10 kV niet overschrijdt.

08.2. Vaste installaties

a. Voedingsstroombaan

De ontladingslampen moeten gevoed worden door een afzonderlijke laagspanningsstroombaan vertrekkende van het hoofd- of van een hulpverdeelbord. Deze speciale stroombaan moet voorzien zijn van een alpolige schakelaar, «normaal schakelaar» genoemd, die de hulptoestellen van de ontladingslampen, waaronder ook de transformatoren, convertoren, of invertoren begrepen zijn, bedient.

Elke andere schakelaar in deze stroombaan geplaatst moet eveneens alpolig zijn.

b. Transformatoren, convertoren of invertoren

Het gebruik van autotransformatoren voor de voeding van ontladingslampen is verboden. De transformatoren, convertoren of invertoren moeten beantwoorden aan de voorschriften van de desbetreffende door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen of aan bepalingen die minstens een gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden.

c. Scheidingsinrichting van de primaire stroombaan

Volgens het geval moet de primaire stroombaan van elke transformator, convertor of inverter of groep van transformatoren, convertoren of invertoren voorzien zijn van een scheidingsinrichting zoals hierna beschreven wordt.

c.1. Buiteninstallaties

Een alpolige hulpschakelaar «brandweerschakelaar» genaamd, is buiten langs de straat of langs een doorgang bij voorkeur op de voorgevel geplaatst, op een hoogte begrepen tussen 3 en 4 m vanaf de begane grond en op een horizontale afstand van maximum 5 m vanaf het dichtstbijzijnde uiteinde der lampen.

Deze schakelaar wordt binnen een omhulsel aangebracht waarvan de beschermingsgraad minimum IP54 bedraagt.

Dit omhulsel wordt stevig bevestigd op een gemakkelijk bereikbare plaats. Men zal vermijden de schakelaars boven een venster of een deur te plaatsen. Met een aangepast arbeidsmiddel moet de schakelaar gemakkelijk bediend kunnen worden.

art. 242, 07, lid 1: [...] opgh. K.B. 28-1-2004, art. 2, 1° (B.S. 26-2-2004).

art. 242, 08: verv. K.B. 28-1-2004, art. 2, 2° (B.S. 26-2-2004).

In dit omhulsel wordt achter een venster van doorzichtig materiaal, een verkliklamp geplaatst, die gevoed wordt door de primaire stroombaan van de transformator, convertor of invertor of van de groep van transformatoren, convertoren of invertoren. Deze lamp brandt wanneer de primaire klemmen van de transformator, convertor of invertor of van de groep van transformatoren, convertoren of invertoren onder spanning staan. Door het venster geeft zij een rood licht dat gemakkelijk van op de begane grond zichtbaar is.

Indien het omhulsel uit metaal is, wordt het geaard.

c.2. Binneninstallaties

Een alpolige schakelaar wordt in de nabijheid van de ontladingslampen geplaatst ofwel op het ontstekingsbord van het lokaal waarin de lampen opgesteld zijn. Deze schakelaar wordt gemerkt met de indicatie «neon».

d. Plaatsing van de hulpinrichting

De hoogspanningshulpinrichting van de ontladingslampen is:

— hetzij opgesteld op voldoende afstand van alle voorwerpen of alle delen van het gebouw die het zou kunnen beschadigen;

— hetzij gescheiden van deze voorwerpen of delen van het gebouw door een thermisch isolerend scherm.

Indien de hoogspanningshulpinrichting van de ontladingslampen aangebracht is binnen in de gebouwen, moet zij geplaatst worden, hetzij in een lokaal, gescheiden van de rest van de installatie en onbereikbaar voor elke niet toegelaten persoon, hetzij in één of meerdere kasten uit onbrandbaar materiaal.

Indien de hulpinrichting aangebracht is buiten de gebouwen, moet het geheel ten minste een beschermingsgraad IP44 hebben.

e. Leidingen

Het is verboden de aarde of een metalen structuur als stroomgeleider te gebruiken.

Om de transformatoren, convertoren of invertoren te verbinden aan de eindelektroden van de lampen of aan de lamphouders, alsook om de verbinding te maken tussen de tussenliggende elektroden onderling of tussen de tussenliggende lamphouders, wordt er gebruik gemaakt van een geleidertype voorzien voor een nominale spanning die ten minste gelijk is aan de nullast-spanning van de transformator, convertor of invertor.

f. Bescherming tegen rechtstreekse en onrechtstreekse aanraking

f.1. De bescherming tegen onrechtstreekse aanraking zal verwezenlijkt worden door een equipotentiale verbinding tussen de metalen delen van de vast opgestelde ontladingslampen, met uitzondering van de steuntjes en houders voor de bevestiging van kabels en neonbuizen. Deze equipotentiale verbinding zal geaard worden via een beschermingsgeleider.

f.2. Het openen van de omhulsels van de transformatoren en van de hulpapparatuur op hoogspanning van de ontladingslampen mag slechts geschieden met behulp van een werktuig.

f.3. De hoogspanningsstroombanen gevoed door transformatoren, convertoren of invertoren moeten beschermd worden door een beveiligingssysteem tegen aardlekken. Dit systeem schakelt de uitgangsspanning uit door de voeding van de transformatoren, convertoren of invertoren te onderbreken. Hiertoe moet een aangepast detectie-systeem, geplaatst in de secundaire stroombaan en de voeding van de transformator, convertor of invertor onderbrekend, worden verwezenlijkt.

Ingeval van een aardlekfout, mag de werkingsstroom van het detectiesysteem 25 mA niet overschrijden, mag de uitschakeltijd 200 ms niet overschrijden en mag de spanning aan de klemmen van de detector 50 V niet overschrijden.

Indien de installatie een knipperautomaat bevat moet de voeding van het beveiligingssysteem en van het resetsysteem stroomopwaarts van de knipperautomaat worden aangesloten.

Het beveiligingssysteem tegen aardlekken is zodanig geconstrueerd dat het niet mogelijk is om het ondoeltreffend te maken. Indien dit niet het geval is, moet een inrichting voorzien zijn om, aan de persoon bedoeld in artikel 270 en ermee belast de gelijkvormigheidscontrole vóór de ingebruikname uit te voeren, toe te laten een zegel aan te brengen die de onschendbaarheid van het beveiligingssysteem verzekert.

f.4. Voor de verbindingen die gelegen zijn binnen handbereik, moeten de hoogspanningsverbindingen voorzien zijn van een bijkomende beveiliging die een beschermingsgraad biedt van minimum IPXX-B. Deze beveiligingsgraad moet behouden blijven, zelfs indien een genaakbaar gedeelte van de buis gebroken is; indien dit niet het geval is, moeten de hoogspanningsstroombanen uitgerust zijn met een beveiligingssysteem dat in werking treedt bij het openen van secundaire stroombanen.

Voor de verbindingen die gelegen zijn buiten handbereik, moeten de hoogspanningsverbindingen voorzien zijn van een bijkomende beveiliging die een beschermingsgraad biedt van minimum IPXX-B, ofwel beschermd zijn door een beveiligingssysteem dat in werking treedt bij het openen van secundaire stroombanen.

Ver-eisten inzake het beveiligingssysteem dat in werking treedt bij het openen van secundaire hoogspanningsstroombanen

In geval er zich een open stroombaan voordoet in de hoogspanningsstroombaan, onderbreekt het beveiligingssysteem bij het openen van secundaire stroombanen de voeding van de primaire stroombanen of schakelt het de uitgangsspanning uit; de detectie geschiedt door middel van een aangepaste detector aangesloten aan de uitgangsstroombaan of door om het even welk middel dat een gelijkwaardige veiligheidsgraad biedt.

Indien de installatie onder spanning wordt geplaatst bij een openingsfout van de secundaire stroombaan (breuk van een buis, los komen van een kabel), moet het beveiligingssysteem in werking treden binnen een tijdspanne van 3 tot 5 seconden.

Indien het openen zich voordoet tijdens de werking van de installatie, moet het beveiligingssysteem in werking treden binnen een tijdspanne van 200 ms.

f.5. De beveiligings-systemen die in werking treden bij het openen van secundaire stroombanen en tegen de aardlekken moeten worden uitgevoerd door mechanisch contact, het gebruik van halfgeleiders is niet toegelaten.

08.3. *Draagbare en verplaatsbare toestellen*

De draagbare en verplaatsbare toestellen moeten voldoen aan de bepalingen van de artikelen 08.2 b, e en f. De secundaire nullastspanning mag 8 kV niet overschrijden.]

[09. *Buiten geplaatste verlichtingstoestellen*

De buitenverlichtingstoestellen, geplaatst in de invloedsvoorwaarden AD2 tot en met AD4, mogen niet van de klasse 0 of van de klasse 01 zijn.]

[10. *Tijdelijke verlichtingstoestellen*

Bij afwijking van de bepalingen van het eerste lid van artikel 19, is het toegestaan om voor tijdelijke verlichtingsinstallaties verlichtingstoestellen te gebruiken bestaande uit lampen met lamphouder waarvan de beschermingsgraad tegen het binnendringen van water IPX0 bedraagt.

Wanneer ze binnen handbereik zijn aangebracht, dienen deze verlichtingstoestellen:

— te zijn gevoed op zeer lage veiligheidsspanning;

of

— te zijn beschermd door een automatische differentieelstroominrichting met een aanspreekstroom van maximum 30 mA.

Bij afwijking van de bepalingen van het eerste lid van de artikelen 206 en 218 is het toegestaan prikkabels op laagspanning met versterkte isolatie, zoals de mantelleiding van het type A05VVH2-F, aan te wenden op voorwaarde dat alle prikgaten afgedicht zijn volgens de regels van goed vakmanschap.]

art. 242, 09: verv. K.B. 7-5-2000, art. 10 (B.S. 24-6-2000).

art. 242, 10: tgd. K.B. 7-4-1986, art. 16, § 2 (B.S. 7-5-1986); verv. K.B. 7-6-2000, art. 10 (B.S. 24-6-2000).

H	I	T
---	---	---

Art. 243. Verwarmingstoestellen.

De vast opgestelde verwarmingstoestellen moeten zodanig geplaatst worden dat de voortgebrachte warmteflux afgevoerd kan worden zoals voorzien door de constructie.

Verwarmingstoestellen die niet-ingesloten gloei-elementen bevatten mogen niet geplaatst worden in de lokalen (of plaatsen) waar ontploffingsgevaar bestaat (BE3). Dezelfde toestellen zijn elders slechts toegestaan indien alle nodige maatregelen getroffen worden om te vermijden dat ontvlambare voorwerpen in contact komen met de gloei-elementen.

Verwarmingstoestellen die door hun bestemming bedoeld zijn om in contact te komen met brandbare of ontvlambare materialen (BE2) zoals de ovens en drogers, moeten, hetzij voorzien van een temperatuurbegrenzer die de verwarming onderbreekt of vermindert alvorens een gevaarlijke temperatuur bereikt wordt, hetzij zodanig gebouwd dat ze geen gevaar kunnen opleveren voor personen of schade kunnen berokkenen aan omliggende voorwerpen in geval van een overdreven opwarming der brandbare of ontvlambare materialen die ze inhouden.

In de centrale verwarmingsinstallaties met warme lucht, mogen de verwarmingslichamen slechts onder spanning komen te staan nadat de overeenkomende ventilatoren in werking zijn getreden en, worden zij buiten spanning gezet wanneer de ventilatoren stilvallen, behalve wanneer de verwarmingselementen constructief voorzien zijn om geen gevaarlijke temperaturen te bereiken bij afwezigheid van ventilatie. Bovendien moet de controle door twee onafhankelijk van elkaar werkende temperatuurbegrenzers gebeuren of door een debietcontrole en een temperatuurbegrenzer die eveneens onafhankelijk van elkaar werken. Deze moeten elke ongeoorloofde temperatuurverhoging in de luchtkokers beletten.

[De verwarmingstoestellen voor huishoudelijk gebruik moeten voldoen aan de voorschriften van de door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen of aan bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden. Indien ze ingesloten smeltveiligheden bezitten, moeten deze aan de desbetreffende voorschriften beantwoorden. De steunen, op dewelke de onder spanning staande stukken van de toestellen geplaatst zijn moeten bestaan uit een onbrandbaar niet hygroscopisch, isolerend materiaal.]

[...]

H	I	T
---	---	---

Art. 244. Kookfornuizen en ovens.

De kookfornuizen en de ovens die niet-ingesloten gloeielementen bevatten mogen niet geplaatst worden in lokalen of plaatsen waar ontploffingsgevaar (BE3) bestaat.

H	I	T
---	---	---

Art. 245. Elektrisch speelgoed.

Het elektrische speelgoed moet gevoed worden op zeer lage veiligheidsspanning waarvan de waarde ten hoogste 25 volt wisselspanning, 36 volt gelijkspanning met rimpel of 60 volt gelijkspanning zonder rimpel met uitzondering evenwel van het speelgoed dat het voorwerp is van een afwijking ingevolge artikel 3 van het ministerieel besluit van 25 juli 1980.

De veiligheidstransformator die zorgt voor de voeding moet zodanig opgevat zijn dat hij niet beschadigd wordt door herhaalde kortsluitingen van de klemmen via dewelke de stroombanen van het speelgoed gevoed worden.

art. 243, lid 5: gewzd. K.B. 29-5-1985, art. 7 (B.S. 4-6-1985).

art. 243, lid 6: opgh. K.B. 17-8-1989, art. 1 (B.S. 13-9-1989).

H	I	T
---	---	---

Art. 246. Haspels.01. *Haspels voor sommige soorten verlengsnoeren*

De haspeltrommel van verlengsnoeren met een nominale stroomsterkte kleiner of gelijk aan 16 A moet een diameter hebben van ten minste 12,5 maal de diameter van de kabel.

02. *Andere soorten haspels*

De haspeltrommels waarop de andere elektrische kabels dan deze bedoeld onder par. 01. gewonden worden, moeten een diameter hebben van ten minste 30 maal de diameter van de kabel; breedte in de groef van de leischijf is in verhouding tot de diameter van de kabel om zodoende klemming ervan te voorkomen.

H	I	T
---	---	---

Art. 247. [Draagbaar gereedschap met motor.

Het draagbaar gereedschap met motor moet overeenkomen met de desbetreffende door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen of met bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden; de gebruiksvoorwaarden van draagbaar handgereedschap met elektrische motor, worden in bepaalde gevallen van uitwendige invloedsvoorwaarden, begrensd.]

Afdeling 5

Installatiemateriaal voor laagspanning

H	I	T
---	---	---

Art. 248. Schakelborden (open of in kasten).01. *Algemeenheden*

De verbindinginstallaties en de beveiligingstoestellen (veiligheden, automatische uitschakelaars ...) moeten op steunpanelen gegroepeerd en gemonteerd zijn, of in één of meer samen-gevoegde kastjes, die een verdeelbord vormen, ondergebracht zijn.

H		T
---	--	---

[In installaties van lokalen toegankelijk voor het publiek]¹ en de werkplaatsen van instellingen die niet beschikken over gewaarschuwde personen zoals vermeld in artikel 47 (BA4) moeten de verdeelborden conform desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen zijn, [of overeenkomen met bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden]².

H		T
---	--	---

[In elektrische installaties van huishoudelijke lokalen moeten de verdeelborden bestaan uit schakelkasten van de klasse I of II die voorzien zijn van achterwand en deur, conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm of beantwoordend aan voorschriften die

art. 247: verv. K.B. 29-5-1985, art. 8 (B.S. 4-6-1985).

art. 248, 01, lid 2: [¹] verv. K.B. 21-6-1991, art. 2, § 1 (B.S. 5-9-1991); [² tgd. K.B. 29-5-1985, art. 9 (B.S. 4-6-1985).

art. 248, 01, lid 3: tgd. K.B. 21-6-1991, art. 2, § 2 (B.S. 6-9-1991).

eenzelfde graad van veiligheid verzekeren. De achterwand mag niet kunnen worden weggenomen tijdens de levensduur van dit materieel.]

H	I	T
---	---	---

De verdeelborden moeten uit onbrandbaar, niet-hygroscopisch materiaal gemaakt zijn dat een voldoende mechanische weerstand biedt.

Verdeelborden, die aan de rugzijde niet afgesloten zijn, mogen niet rechtstreeks op hygroscopisch of licht brandbaar materiaal bevestigd worden.

02. Onderbreking

Met uitzondering voor de schakelborden van de openbare verdeelnetten moet op het hoofdschakelbord een algemene scheidingsschakelaar geplaatst worden die de gelijktijdige onderbreking mogelijk maakt van alle fasen, en eventueel van de nulgeleider. Zijn nominale stroomsterkte is aan de installatie aangepast, zonder nochtans minder dan [40] A te bedragen.

Nochtans mag de functie van de algemene scheidingsschakelaar verzekerd worden door de algemene stroomonderbreker indien deze ontworpen is om de scheiding te verzekeren.

03. Implanting

De verdeelborden bevinden zich binnen handbereik, ongeveer 1,50 m boven de grond, en derwijze opgesteld dat het materiaal gemakkelijk bereikt wordt.

De beschermings- en bedieningstoestellen betreffende stroombanen waarvan de energie tegen verschillende tarieven geleverd wordt, moeten op afzonderlijke panelen gegroepeerd worden, die ten minste 10 cm van elkaar verwijderd zijn of in aparte kastjes, behoudens toelating van de stroomleveraar of inachtneming van de bijzondere voorschriften van de stroomleveraar.

H	I	T
---	---	---

Art. 249. Gebruik van stopcontacten en verlengsnoeren.

01. Algemeenheden

[...]

De verzonken wandcontactdozen moeten worden aangebracht, hetzij in metalen dozen met of zonder inwendige isolatie volgens het aangewend type van leiding, hetzij in dozen uit isolerende stof.

De wandcontactdozen bevestigd op de wand van lokalen waarin geen vochtgevaar bestaat (AD1), moeten derwijze geplaatst worden dat de as van hun contacthulzen (openingen) zich op een afstand boven het afgewerkte grondoppervlak bevindt van ten minste 0,15 m indien de contactdozen niet in het grondoppervlak of de plinten zijn ingebouwd:

In alle andere gevallen van uitwendige invloedsfactoren (AD2 tot AD8) moet de as der contacthulzen van de wandcontactdozen zich op ten minste 0,25 m boven het afgewerkte grondoppervlak bevinden.

[Wanneer de contactdozen geplaatst worden in de vloeren of in de plinten, moeten modellen gebruikt worden die speciaal hiervoor voorzien zijn conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde normen of bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden en dit, in functie van de uitwendige invloedsfactoren.]

02. Verlengsnoeren

De verlengsnoeren met een koppelcontactstop of tafelcontactdoos met of zonder haspel moeten vervaardigd en aangewend worden overeenkomstig de voorschriften van de desbetreffende ministeriële besluiten, genomen in toepassing van het Koninklijk besluit van 23 maart

art. 248, 02, lid 1: [] verv. K.B. 6-9-1991, art. 2, § 3 (B.S. 6-9-1991).

art. 249, 01, lid 1: opgh. K.B. 7-6-2000, art. 12, 3° (B.S. 24-6-2000).

art. 249, 01, lid 5: gewzd. K.B. 29-5-1985, art. 10 (B.S. 4-6-1985).

1977 waarin de veiligheidswaarborgen worden vastgelegd die sommige elektrische machines, toestellen en leidingen dienen te bieden.

03. *Contactdozen voor werfinstallaties*

De contactdozen moeten worden beschermd tegen mechanische beschadiging en geplaatst worden:

- hetzij aan de binnenzijde van kasten of kastjes die geen enkel risico van omkanteling vertonen en die, indien nodig, gemakkelijk verplaatst kunnen worden;
- hetzij, indien noodzakelijk, op vaste steunpunten.

H	I	T
---	---	---

Art. 250. Schakelaars en andere bedieningstoestellen.

01. *Algemeen*

De schakelaars en andere bedieningstoestellen moeten conform desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm zijn [of overeenkomen met bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden].

Zij moeten worden voorzien voor de gebruikscategorie die in de norm, die overeenstemt met hun bestemming, voorgeschreven is.

Zij moeten:

- hetzij voorzien zijn van een bij constructie aangebracht omhulsel;
- hetzij ondergebracht worden in een kastje dat een beschermingsgraad heeft die overeenstemt met de gebruiksvoorwaarden.

Wanneer zij een scheidingsfunctie verzekeren, beantwoorden zij aan de bijzondere voorschriften van de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm [of overeenkomen met bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden.]

H		
---	--	--

02. *Onderbreking*

De schakelaar voor sturing en scheiding moeten de gelijktijdige onderbreking (homopolaire onderbreking) van alle fazegeleiders verzekeren.

[In huishoudelijke installaties is het toegelaten enkelpolige schakelaars, teleruptors, relais of dimmers aan te wenden in eenfasige stroombanen voor de voeding van verlichtingstoestellen, contactdozen en hulpstroombanen voor zover het een vaste aansluiting betreft en hun nominale stroom niet groter is dan 16 A.]

H	I	T
---	---	---

03. *Inbouw*

De in de wanden verzonken schakelaars worden aangebracht hetzij in metalen dozen met of zonder inwendige isolatie, volgens het aangewend type van leiding hetzij uit isolerende en zelfdovende stof.

art. 250, 01, lid 1 en lid 4: [] tgd. K.B. 29-5-1985, art. 11 (B.S. 4-6-1985).

art. 250, 02, lid 2: verv. K.B. 22-12-1994, art. 4 (B.S. 9-2-1995).

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 251, 05, lid 1 en 3, zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 26 mei 2004 (zie K.B. 25-4-2004 tot wijziging van de artikelen 74 en 251 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 4).

H	I	T
---	---	---

Art. 251. Smeltzekeringen, [...] automatische schakelaars.*01. Niet-verwisselbaarheid*

In huishoudelijke lokalen of plaatsen en in werkplaatsen van bedrijven die niet beschikken over gewaarschuwd of bevoegd personeel in de zin van artikel 47 (BA4 of BA5) worden enkel smeltzekeringen of kleine automatische schakelaars met pennen of van het type D en kleine automatische schakelaars toegelaten voor de bescherming van de stroombanen. Bovendien, en voor zover de te beschermen leiding een doorsnede heeft die kleiner is dan 10 mm², moeten de smeltzekeringen en de kleine automatische schakelaars en deze van type D in deze lokalen zo opgevat zijn dat het element niet kan vervangen worden door een element met een nominale stroomsterkte die groter is dan die voorzien is om de leiding te beschermen.

Indien de kalibreerelementen van deze beschermingen geen geheel vormen met de aansluitstrip moeten zij conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde norm zijn.

02. Werkingsvoorwaarden van de kleine automatische schakelaars

Kleine automatische schakelaars die bediend worden door niet gewaarschuwde personen moeten van een model zijn dat niet toelaat de werkingsvoorwaarden te veranderen, zonder dat dit zichtbare sporen nalaat zoals verbreken van een zegel.

03. Steunen van smeltzekeringen

De steunen voor smeltzekeringen van het type D moeten zo aangesloten worden dat het centraal contact zich langs de voedingszijde van de installatie bevindt.

De steunen voor smeltveiligheden met pennen moeten zo geplaatst of gebouwd zijn dat de mogelijkheid uitgesloten is om contacten te verwezenlijken tussen geleidende stukken behorende aan twee naastliggende houders door middel van smeltveiligheden of kleine automatische schakelaars met pennen.

04. Werking van de smeltzekeringen

De smeltzekeringen moeten conform de desbetreffende normen zijn die door de Koning gehomologeerd werden [of overeenkomen met bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden].

05. Uitschakelvermogen

De smeltveiligheden en automatische schakelaars moeten een uitschakelvermogen hebben dat overeenstemt met het te verwachten kortsluitvermogen dat op de plaats van hun installatie is vereist. Het minimaal kortsluitvermogen wordt vastgelegd bij besluit van [de Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsbeveiliging onder hun bevoegdheid hebben] en dit ieder voor wat hem betreft.

[In huishoudelijke lokalen of plaatsen mag de te verwachten eenfasige kortsluitstroom aan de uitgangsklemmen van de eerste reeks beschermingsinrichtingen tegen overstroom, geplaatst na de algemene differentieelstroominrichting, niet groter zijn dan 3.000 A.]

art. 251: [...] opgh. K.B. 2-9-1981, art. 1, 41 (B.S. 30-9-1981); uitvoering M.B. 6-10-1981 (B.S. 13-10-1981), zie blz. 315.

art. 251, 04: [] tgd. K.B. 29-5-1985, art. 12 (B.S. 4-6-1985).

art. 251, 05, lid 1: [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

art. 251, 05, lid 2: tgd. K.B. 6-9-1988, art. 5 (B.S. 27-9-1988); verv. K.B. 7-6-2000, art. 11 (B.S. 24-6-2000).

[Stroomopwaarts van voormelde uitgangsklemmen:

- hebben de aansluitvermogensschakelaars een minimum schakelvermogen van 6.000 A;
- hebben de beschermingsinrichtingen tegen overstroom een minimum schakelvermogen van 3.000 A en zijn de vermogensschakelaars, met uitzondering van de penautomaten, voorzien van een conforme markering voor energiebeperkingsklasse 3;
- hebben de smeltveiligheden en de penautomaten een minimum onderbrekingsvermogen van 3.000 A;
- weerstaan de differentieelstroominrichtingen en schakelinrichtingen aan een I^2t -waarde van minimum $22,5 \text{ kA}^2\text{s}$ bij een stroom van 3.000 A; een specifieke markering van de differentieel-stroominrichtingen zonder overstroombeveiliging, met nominale stroomsterkte $\leq 40 \text{ A}$, verzekert de identificatie van de naleving van deze karakteristieken, namelijk minimum de volgende aanduiding: «3.000 A, $22,5 \text{ kA}^2\text{s}$ », deze karakteristieken zijnde samen aangebracht op eenzelfde vlak, zichtbaar na installatie, zo nodig, na verwijdering van de beschermingsplaten geplaatst in het kader van de bescherming tegen directe aanraking; deze informatie mag behoren tot andere markeringen en aanduidingen voorzien door de erop betrekking hebbende door de Koning gehomologeerde norm of aan bepalingen die ten minste een gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden.]

[De elektrische verbindingen tussen de [[automatische differentieelstroominrichting]] enerzijds, en de beschermingsinrichting of -inrichtingen tegen overstroom onmiddellijk erna geplaatst anderzijds, moeten verwezenlijkt worden door middel van stugge geleidende delen.]

[Deze verbinding verwezenlijkt met soepele geleiders wordt eveneens toegelaten voor zover de draadjes aan beide uiteinden worden samengehouden door hetzij samenknijpende hulzen door middel van een gepast werktuig aangebracht, hetzij elk ander systeem dat minstens een gelijkwaardig resultaat verzekert.]

06. *Open smeltkamer*

De typen van smeltveiligheden waarvan het smeltdraad niet in een volkomen dichte smeltkamer opgesloten is zijn verboden.

07. *In toestellen ingebouwde veiligheden en automatische schakelaars*

De miniatuursmeltveiligheden en automatische schakelaars zijn toegelaten voor de afzonderlijke bescherming van toestellen, op voorwaarde dat zij in deze toestellen ingebouwd zijn.

art. 251, 05, lid 3: verv. K.B. 25-4-2004, art. 3 (B.S. 26-5-2004).

art. 251, 05, lid 4: tgd. K.B. 6-9-1988, art. 5 (B.S. 27-9-1988); [[]] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

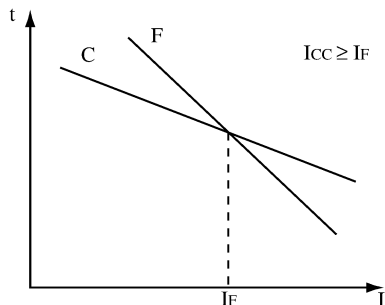
art. 251, 05, lid 5: tgd. K.B. 22-12-1994, art. 5 (B.S. 9-2-1995).

08. *Keuze van beschermrichtingen tegen kortsluitingen*

a. bij zekeringen.

De minimale kortsluitstroom is in het algemeen deze die overeenkomt met een zuivere kortsluiting die zich voordoet op het verst gelegen punt van de beschermde leiding.

De kortsluitstroom I_{CC} mag niet kleiner zijn dan I_F .



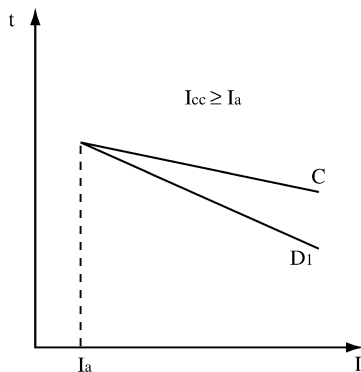
C: tijd-stroomsterkte diagram overeenstemmend met de toegelaten thermische belasting in de beschermde leiding.

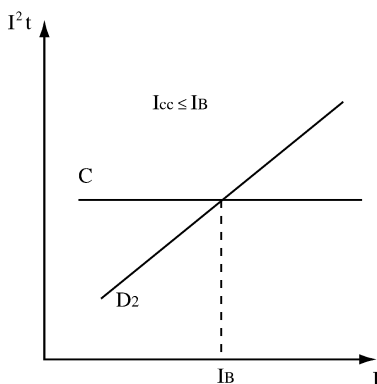
F: smeltkarakteristiek van de zekering (bovenste limiet van de werkingszone).

b. bij automatische schakelaars.

Voor automatische schakelaars moet aan twee voorwaarden voldaan worden:

- de minimale kortsluitstroom is ten minste gelijk aan I_a ;
- de veronderstelde kortsluitstroom in het punt van de installatie waar de automatische schakelaar zich bevindt, is kleiner dan I_B .





C: tijd-stroomsterkte diagram overeenstemmend met de toegelaten thermische belasting in de beschermde geleiders.

D₁: werkingskarakteristiek van de automatische schakelaar.

C: toegelaten I²t diagram van de geleiders.

D₂: I²t-karakteristiek van de automatische schakelaar.

Wanneer de werkingskarakteristiek (F of D1) van de beschermingsinrichting zich onder de kromme C der geleiders bevindt voor een tijd kleiner dan 5 seconden, moet de stroom I_a gelijk genomen worden aan de werkingsstroom van de beschermingsinrichting gedurende 5 seconden.

Voor de kortsluitstromen waarvan de duur meerdere periodes overschrijdt, mag de karakteristiek I²t van de beschermingsinrichting berekend worden door vermenigvuldiging van het kwadraat van de effectieve waarde van de werkingskarakteristiek I van de beschermingsinrichting met de werkingstijd t. Voor de kortsluitstromen van kortere duur wordt gebruik gemaakt van de door de constructeur geleverde I²t karakteristieken.

[In de installaties volgens het IT-systeem, moeten de beschermingsinrichtingen het gepaste eenpolig onderbrekingsvermogen hebben voor de spanning tussen de fasen.]

De minimale kortsluitstroom zal bepaald worden volgens een berekeningswijze bepaald door de regels van goed vakmanschap ofwel door toepassing van volgende formule:

$$I = \frac{0,8 U}{\frac{L}{S}}$$

Daarin is:

U: de spanning, in volt, onder nominale dienstvoorwaarden op de plaats van de beschermingsinrichting:

— de spanning tussen fase- en nulgeleider indien de stroombaan een verdeelde nulgeleider bevat;

— de spanning tussen fasen, indien de stroombaan geen verdeelde nulgeleider bevat.

L: de ontwikkelde lengte, in meter, der geleiders van de leiding.

q: de soortelijke weerstand van het metaal van de geleider.

De weerstand der geleiders van de stroombaan moet in rekening gebracht worden voor de gemiddelde temperatuur gedurende de kortsluitingstijd, hetzij 1,5 maal de weerstand bij 20 °C.

Men kan rekening houden met de reactantieinvloeden van geleiders met grote doorsneden door de weerstand te vermeerderen met 15 % bij een doorsnede van 150 mm², met 20 % bij een doorsnede van 185 mm², en met 25 % bij een doorsnede van 240 mm².

S: de doorsnede, in mm², der geleiders.

09. *Bescherming van parallelle geleiders*

Wanneer éénzelfde beschermingsinrichting meerdere parallel geschakelde geleiders beschermt tegen de kortsluitingen, moeten haar werkingskarakteristieken bepaald worden rekening houdend met:

- de minimale kortsluitstroom die zich kan voordoen;
- de maximale thermische belasting waaraan de geleiders mogen blootgesteld worden.

[10. *Automatische schakelaar voor aansluiting*

De automatische schakelaar voor aansluiting verzekert de bescherming tegen overbelasting van het stroomopwaarts en stroomafwaarts gelegen gedeelte van de aansluiting tot op de plaats van de beschermingsinrichtingen tegen overstroom die zich aan beide zijden bevinden; bovendien verzekert hij de bescherming tegen overstroom van het stroomafwaarts gelegen gedeelte en zulks, tot aan de beschermingsinrichting tegen overstroom die er op volgt.]

Afdeling 6

Laagspanningsinrichtingen

H	I	T
---	---	---

Art. 252. Algemeen.

[01. *Toepassingsgebied*

De voorschriften van dit artikel zijn niet van toepassing op elektrische installaties ondergebracht in huishoudelijke lokalen of plaatsen.

02. *Bepalingen*

— Laagspanningsschakelmaterieelcombinatie:

Combinatie van één of meerdere laagspanningsverbindingstoestellen met bijbehorend materieel voor sturing, meting, signalering, beveiliging, regeling, enz..., volledig samengebracht, met al hun inwendige elektrische en mechanische verbindingen en hun bouwelementen, onder de verantwoordelijkheid van de fabrikant.

— Typebeproefde laagspanningsschakelmaterieelcombinatie (TSC):

Laagspanningsschakelmaterieelcombinatie conform aan een welbepaald type zonder er op zodanige wijze van af te wijken dat de kenmerken zouden kunnen beïnvloed worden in verhouding tot deze van een typecombinatie, waarvan de overeenstemming met de normen werd gecontroleerd.

— Partieel typebeproefde laagspanningsschakelmaterieelcombinatie (PTSC):

Laagspanningsschakelmaterieelcombinatie, zowel met typegoedkeuringsvoorzieningen als zonder typegoedkeuringsvoorzieningen, voor zover laatstvermelde voorzieningen afgeleid zijn (b.v. door berekening) van typegoedkeuringsvoorzieningen die aan de desbetreffende proeven hebben voldaan.

03. *Algemene voorschriften*

De typebeproefde laagspanningsschakelmaterieelcombinaties (TSC) en de partieel typebeproefde schakelmaterieelcombinaties (PTSC) zijn conform de door de Koning gehomologeerde of door het B.I.N. geregistreerde normen, of bieden een veiligheidsniveau dat ten minste gelijkwaardig is aan hetgeen in deze normen wordt bepaald.

art. 251, 10: tgd. K.B. 2-9-1981, art. 1, 42 (B.S. 30-9-1981); verv. K.B. 7-4-1986, art. 17 (B.S. 7-5-1986).
art. 252: verv. K.B. 8-9-1997, art. 6 (B.S. 9-10-1997).

De laagspanningsschakelmaterieelcombinaties worden beschouwd als veilig wanneer:

- voor de typebeproefde combinaties, een conformiteitsattest afgeleverd werd door een bevoegd testlaboratorium, waarin de conformiteit met de typeproeven verklaard werd;
- voor de partieel typebeproefde combinaties:
 - . voor de eenheden die aan typeproeven onderworpen werden, een conformiteitsattest, waarin de conformiteit met voormelde proeven verklaard werd, door een bevoegd testlaboratorium werd afgegeven;
 - . voor de eenheden die niet aan typeproeven onderworpen werden, de eenheden en de er op uitgevoerde controles (b.v. door berekening) de waarborg bieden van een veiligheidsniveau dat evenwaardig is aan dit voorzien door de norm.]

Art. 253 tot 257. [...]

H	I	T
---	---	---

Art. 258. Kasten en koffers voor werven.

Aan de oorsprong van elke werfinstallatie moet een eenheid opgesteld worden die een algemeen bedieningstoestel en de hoofdbeschermingsinrichtingen bevat. De scheidings- en beschermingsinrichting van de verdeelstroombanen moeten worden aangebracht in hetzelfde geheel of in afzonderlijke kasten.

De voeding van gebruiksapparaten gebeurt vanaf de kasten of de koffers die, volgens de noden, het volgende bevatten:

- de onderbrekingsinrichtingen;
- de beschermingsinrichtingen tegen overbelastingen;
- de beschermingsinrichtingen tegen onrechtstreekse aanrakingen;
- de contactdozen.

De kasten en koffers, hierboven vermeld, moeten voldoen aan de voorschriften van [het artikel 252].

De voorziene kasten of koffers mogen gegroepeerd of afzonderlijk geplaatst worden.

De kasten en koffers moeten een voldoende stabiliteit hebben om de risico's van omvallen te vermijden.

Zij moeten gemakkelijk verplaatsbaar zijn. Indien hun gewicht en hun afmetingen het vereisen, moeten ze voorzien zijn van een handgreep of een hijsring.

H	I	T
---	---	---

Art. 259. Bedienings- en verdeelinrichting.

01. Algemeen

Wanneer de elektrische leidingen van de aansluiting of van de gebruiksinstallatie bestaan uit niet-geïsoleerde buizen, worden deze zo aangebracht dat elk contact tussen de leidingen onderling of met de geleidende delen vermeden wordt.

De uiteinden van niet geïsoleerde buizen moeten zich ten minste 30 mm bevinden van elk actief deel, zoals bijvoorbeeld een klem.

Bovendien moet het aansluitingsmateriaal zo gemonteerd worden dat geen enkel actief deel zich op minder dan 30 mm van de wand of uitwendige metalen steun bevindt, tenzij er een isolerend scherm tussengeplaatst wordt.

art. 253 tot 257: opgh. K.B. 8-9-1997, art. 7 (B.S. 9-10-1997).

art. 258, lid 3: [] verv. K.B. 8-9-1997, art. 8 (B.S. 9-10-1997).

02. *Aansluiting van huishoudelijke en daarmee gelijkgestelde installaties*

Bij de plaatsing, moet men er zich van verzekeren dat een doeltreffende scheiding bestaat tussen, enerzijds de niet geïsoleerde buizen van de aansluiting, en anderzijds, de niet geïsoleerde buizen van de installatie en de geleidende delen van de constructie (zoals betonwapeningen, ijzerbeslag, metalen lijsten, ...). Deze scheiding kan bekomen worden door één van volgende schikkingen:

- tussen deze elementen een afstand van ten minste 6 mm in de lucht onderhouden;
- plaatsing van moffen, kousen of schermen in isolerend materiaal.

03. [...]

[Afdeling 7

Meetstroombanen]

H	I	T
---	---	---

Art. 260. [Schikkingen.01. *Algemeenheden*

Het materiaal voor meetstroombanen moet conform de desbetreffende normen zijn, gehomologeerd door de Koning, of beantwoorden aan bepalingen die een ten minste gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden.

Behalve voor bijzondere toepassingen moeten de meettransformatoren van het eenfazige type zijn met als functie het voeden van:

- meettoestellen (tellers);
- beschermingstoestellen (relais, ontgrendelingstoestellen).

[|Een punt van elke secundaire wikkeling van hoogspanningsmeettransformatoren is verbonden met de hoogspanningsaardingsinstallatie.]]

In afwijking op de bepalingen van artikel 134.01, mogen de beschermingsinrichtingen tegen overbelasting in de primaire kring van meettransformatoren op hoogspanning en van hun voedingsleidingen worden weggelaten.

De meettransformatoren moeten een nominaal vermogen hebben en van een klasse zijn die toereikend is voor de erop aangesloten toestellen.

02. *Spanningsmeetstroombanen*

In afwijking op de bepalingen van artikel 135, mag de bescherming tegen kortsluiting van spanningsmeettransformatoren op hoogspanning worden verzekerd door beschermingsinrichtingen die deel uitmaken van de verdeel- of omvormposten waartoe ze behoren.

Voor de spanningsmeettransformatoren op hoogspanning van de tweede categorie, mogen voormelde beschermingsinrichtingen op een willekeurige plaats in de voedingsstroombanen van de desbetreffende verdeel- of omvormposten worden ondergebracht.

De secundaire stroombanen van spanningsmeettransformatoren op hoogspanning moeten niet door beschermingsinrichtingen tegen overbelasting beveiligd worden wanneer:

- 1° het kortsluitrisico in de secundaire stroombanen tot een minimum beperkt is;
- 2° de maximumstroom die de secundaire stroombanen kan doorlopen, de nominale stroom van de stroombanen niet kan overtreffen.

De secundaire stroombanen van spanningsmeettransformatoren op hoogspanning moeten niet door beschermingsinrichtingen tegen kortsluiting beveiligd worden wanneer:

- 1° het kortsluitrisico in de secundaire stroombanen tot een minimum beperkt is;

art. 259, 03: ophg. K.B. 2-9-1981, art. 1, 43 (B.S. 30-9-1981).

Hoofdstuk IV, afdeling 7, opschrift: verv. K.B. 30-3-1993, art. 2 (B.S. 11-6-1993).

art. 260: verv. K.B. 30-3-1993, art. 2 (B.S. 11-6-1993).

art. 260, 01, lid 3: verv. K.B. 25-4-2004, art. 20 (B.S. 26-5-2004).

2° ze niet in de nabijheid van brandbaar materiaal gelegd zijn.

Het is verboden de secundaire stroombanen van spanningsmeettransformatoren op hoogspanning tegen overstromen te beveiligen wanneer de stroomonderbreking gevaar kan opleveren.

03. *Stroommeetstroombanen*

Het is verboden de secundaire stroombanen van stroommeettransformatoren te beveiligen tegen overbelasting en kortsluiting.

De stroommeettransformatoren moeten kunnen weerstaan aan de thermische korteduurstroom die op de plaats van opstelling kan optreden.

De stroommeettransformatoren bestemd voor meetdoeleinden, moeten met een zo klein mogelijke verzadigingsfactor en een nominaal vermogen worden gekozen zodat de kortsluitstroom in de primaire stroombaan de meettoestellen in de secundaire stroombaan niet kan beschadigen.

De stroommeettransformatoren bestemd voor beschermingsdoeleinden moeten met een zo groot mogelijke verzadigingsfactor en een nominaal vermogen worden gekozen zodat bij kortsluitstromen in de primaire stroombaan de betrouwbare werking van de beschermingstoestellen in de secundaire stroombaan niet in het gedrang komt.

Wanneer een stroommeettransformator voor zowel meet- als beschermingsdoeleinden wordt aangewend, moeten de meettoestellen wanneer noodzakelijk, door geschikte tussengeschakelde transformatoren tegen beschadiging door de uitwerking van kortsluitstromen worden beschermd.]

HOOFDSTUK V

Algemene voorschriften door personen na te leven

H	I	T
---	---	---

Art. 261. Waarschuwborden tegen de gevaren van elektrische installaties.

Eén of meer waarschuwborden moeten aanduiden:

- de niet-gesloten ruimten van de elektrische dienst;
- de gesloten ruimten van de elektrische dienst;
- de elektrische installaties, machines, toestellen en leidingen op laagspanning die, buiten beide voormelde gevallen, niet volledig beschermd zijn tegen rechtstreekse aanraking;
- de schakelborden, kasten, machines, toestellen en leidingen op hoogspanning die zich in gewone ruimten bevinden.

Een dergelijk waarschuwbord is echter niet verplicht voor de elektrische boven- en ondergrondse lijnen en hun toebehoren.

De waarschuwborden moeten de vorm hebben van een op één zijde geplaatste gelijkzijdige driehoek. Zij zijn afgeboord met een zwarte band en dragen in het midden een zwart bliksemteken op een gele achtergrond conform de door de Koning gehomologeerde of door het BIN geregistreerde normen.

H	I	T
---	---	---

Art. 262. Verbodsborden.

Een verbodsbord moet aangebracht worden op zekere toestellen, machines en leidingen waarvan de aanraking of de bandering gevaarlijk kan zijn of op de deuren die toegang verstrekken tot zulk materieel, zelfs indien een dergelijk gevaar niet onmiddellijk blijkt (bv. condensatoren die geladen blijven na de uitschakeling van het net, op afstand bediende installaties, enz ...).

De verbodsborden moeten rond zijn en bevatten op de boord en in diagonaal een rode band en in het midden op witte achtergrond het zwarte symbool bestaande uit een lijnstuk, dat een deel onder spanning voorstelt, een bliksemteken en het schaduwbeeld van een mens, conform de desbetreffende door de Koning gehomologeerde of door het BIN geregistreerde normen.

H	I	T
---	---	---

Art. 263. Inlichtingborden.

In de agglomeraties worden in voldoende aantal andere bijkomende borden voorzien op sommige hoogspanningsinstallaties, zoals de omvormingsposten, waarbij hun aanduiding ten minste het volledig telefoonnummer van de verdeelmaatschappij bevat.

H	I	T
---	---	---

Art. 264. Plaatsing en afmetingen van deze borden.

De plaats en de afmetingen van deze borden moeten worden gekozen rekening houdend enerzijds met de afmetingen van de installaties, der machines, toestellen en leidingen op dewelke zij geplaatst worden en anderzijds met de afstand waarop zij gewoonlijk worden waargenomen.

H	I	T
---	---	---

Art. 265. Verbodsbepalingen.

Met uitzondering van de gevallen vermeld in artikel 266 is het verboden:

1. de beveiliging tegen elektrische schokken bij rechtstreekse en onrechtstreekse aanraking weg te nemen, te beschadigen of te vernietigen;
2. de actieve delen onder spanning van het elektrisch materieel zonder reden aan te raken, met uitzondering voor het materieel werkend op een zeer lage veiligheidsspanning waarvan de spanning kleiner dan of gelijk is aan deze vermeld in artikel 32;
3. ieder systeem voor bescherming van de elektrische installatie weg te nemen, te beschadigen of te vernietigen.

BELANGRIJKE OPMERKING:

De bepalingen van artikel 266 zijn niet van toepassing op elektrische installaties en belangrijke wijzigingen en uitbreidingen waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 26 augustus 2004 (zie K.B. 25-4-2004 tot wijziging van de artikelen 28, 47, 192, 196 en 266, van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, art. 7).

H	I	T
---	---	---

Art. 266. [Werkzaamheden aan elektrische installaties.

01. *Toepassingsgebied*

Dit artikel is van toepassing op alle werkzaamheden die aan, met of in de omgeving van elektrische installaties worden uitgevoerd.

art. 266: verv. K.B. 25-4-2004, art. 6 (B.S. 26-5-2004).

Dit artikel is niet van toepassing op personen die gebruik maken van elektrische installaties die zijn ontworpen en geïnstalleerd voor gebruik door personen gecodificeerd als BA1, BA2 of BA3, zoals bepaald in artikel 47.

02. Definities

02.1. Werkzaamheden

Elke vorm van werkzaamheden die met een elektriciteitsgevaar gepaard gaan. Dit kunnen zowel elektrische en niet-elektrische werkzaamheden als exploitatiewerkzaamheden zijn.

02.1.1. Elektrische werkzaamheden

Werkzaamheden aan, met of in de omgeving van een elektrische installatie (zoals proefnemingen, metingen, herstellingen, schoonmaken van elektrische delen, vervangingen, wijzigingen, uitbreidingen en onderhoud, ...) en die rechtstreeks betrekking hebben op de elektrische installatie.

02.1.2. Niet-elektrische werkzaamheden

Werkzaamheden in de omgeving van een elektrische installatie (zoals grond-, bouw-, snoei-, reinigings-, schilderwerkzaamheden, ...) en die geen rechtstreekse betrekking hebben op de elektrische installatie.

02.1.3. Exploitatiewerkzaamheden

Bedienings- en besturingswerkzaamheden:

Bediening en besturing hebben als doel de elektrische toestand van een elektrische installatie te wijzigen, om een uitrusting te gebruiken, om uitrustingen aan te sluiten, af te koppelen, in werking te stellen of stil te leggen. Hierbij behoren eveneens het afschakelen en opnieuw inschakelen van installaties ten behoeve van het uitvoeren van werkzaamheden.

Controlewerkzaamheden:

De controles kunnen bestaan uit:

- een visueel onderzoek;
- proeven;
- metingen.

Controles hebben tot doel de configuratie, de staat van onderhoud of de conformiteit van een elektrische installatie na te gaan.

De proeven omvatten alle activiteiten die bedoeld zijn om de werking of de elektrische, mechanische of thermische toestand van een elektrische installatie te verifiëren. De proeven omvatten verder ook de activiteiten die bestemd zijn om, bijvoorbeeld, de doelmatigheid van de elektrische beveiligingen en de veiligheidskringen te beproeven.

Metingen omvatten alle activiteiten bestemd om fysische grootheden te meten in een elektrische installatie.

02.2. Werkzaamheden onder spanning

Werkzaamheden waarbij een persoon in aanraking komt met blanke delen onder spanning of in de zone onder spanning binnendringt, hetzij met een lichaamsdeel, hetzij met arbeidsmiddelen of uitrustingen.

02.3. Werkzaamheden in de nabijheid van delen onder spanning

Werkzaamheden waarbij een persoon in de nabijheidszone binnendringt, hetzij met een lichaamsdeel, hetzij met arbeidsmiddelen en uitrustingen, zonder evenwel in de zone onder spanning binnen te dringen.

02.4. Werkzaamheden buiten spanning

Werkzaamheden op elektrische installaties die noch onder spanning, noch elektrisch geladen zijn en die uitgevoerd worden nadat alle maatregelen ter voorkoming van elektriciteitsrisico genomen zijn.

02.5. Werkverantwoordelijke

Persoon aangeduid om de leiding van de werkzaamheden op zich te nemen.

02.6. Installatieverantwoordelijke

Persoon aangeduid om de verantwoordelijkheid voor de exploitatie van de elektrische installatie op zich te nemen. Indien nodig kan die verantwoordelijkheid gedeeltelijk op andere personen worden overgedragen.

02.7. Werkzone

Ruimte waarbinnen de werkzaamheden uitgevoerd worden.

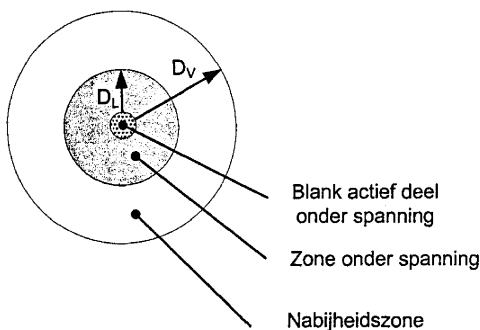
02.8. Nabijheidszone

Een begrensde ruimte rondom de zone onder spanning zoals bepaald in de afbeeldingen 1 en 2 en in tabel A.

02.9. Zone onder spanning

Een begrensde ruimte rondom de blanke actieve delen onder spanning zoals bepaald in de afbeeldingen 1 en 2 en in tabel A.

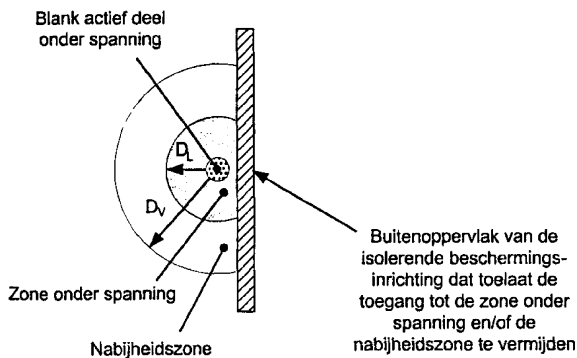
Afbeelding 1



D_L : afstand die de buitengrens van de zone onder spanning aangeeft.

D_V : afstand die de buitengrens van de nabijheidszone aangeeft.

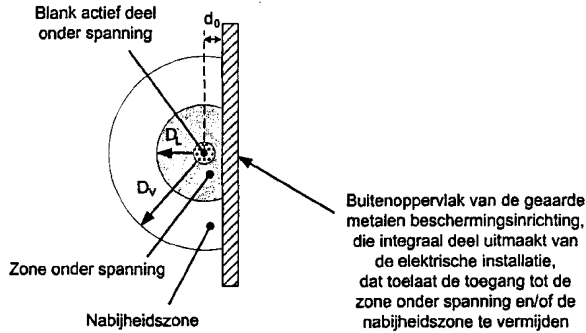
Afbeelding 2a



D_L : afstand die de buitengrens van de zone onder spanning aangeeft.

D_V : afstand die de buitengrens van de nabijheidszone aangeeft.

Afbeelding 2b



d_0 : minimumafstand volgens artikel 44

D_L : afstand die de buitengrens van de zone onder spanning aangeeft.

D_V : afstand die de buitengrens van de nabijheidszone aangeeft.

De waarden van de afstanden D_L en D_V worden gegeven in de tabel A;

Tabel A. Afstanden D_L en D_V

Nominale netspanning U_N [kV] (effectieve waarde)	Afstand die de buitengrens van de zone onder spanning aangeeft D_L [mm]	Afstand die de buitengrens van de nabijheidszone aangeeft D_V [mm]
≤ 1	geen aanraking	500
3	120	1.120
6	120	1.120
10	150	1.150
15	160	1.160
20	220	1.220
30	320	1.320
36	380	1.380
45	480	1.480
60	630	1.630
70	750	1.750
110	1.000	2.000
132	1.100	3.100
150	1.200	3.200
220	1.600	3.600
275	1.900	3.900
380	2.500	4.500
480	3.200	6.200
700	5.300	8.300

Opmerking 1: de tussenwaarden van D_L en D_V kunnen door lineaire interpolatie worden berekend.

Opmerking 2: voor gelijkspanningsinstallaties worden aanbevolen om dezelfde afstanden te gebruiken onder verwijzing naar de nominale spanningswaarden van het net.

03. *Algemene voorschriften*

03.1. Basisprincipe

Alle werkzaamheden moeten voorafgegaan worden door een risicobeoordeling, die toelaat te bepalen hoe de werkzaamheden moeten voorbereid en uitgevoerd worden om de veiligheid te waarborgen.

Voor exploitatiewerkzaamheden of regelmatig weerkerende werkzaamheden die onder dezelfde omstandigheden verlopen volstaat een algemeen geschreven procedure gesteund op een risicobeoordeling.

Alle gebruikte collectieve en persoonlijke beschermingsmiddelen alsmede alle arbeidsmiddelen (werktuigen, meetapparatuur, ...), moeten voor de aanwending geschikt zijn, in een behoorlijke gebruikstoestand zijn onderhouden en correct worden aangewend.

Indien nodig, moet tijdens de volledige duur van de werkzaamheden een aangepaste signalering worden aangebracht.

Er moet onverwijld verholpen worden aan gebreken die een onmiddellijk gevaar opleveren.

03.2. Personeel

Elke persoon die betrokken is bij werkzaamheden moet onderricht worden over de veiligheids- en de bedrijfsvoorschriften die op zijn werk van toepassing zijn. Deze moeten tijdens de uitvoering van de werkzaamheden worden herhaald in geval van langdurige werkzaamheden of bij verandering van de werkomstandigheden.

03.3. Organisatie

Elke elektrische installatie moet onder de verantwoordelijkheid van de installatieverantwoordelijke worden geplaatst.

Alle werkzaamheden moeten onder de verantwoordelijkheid staan van de werkverantwoordelijke.

De werkverantwoordelijke en de installatieverantwoordelijke moeten in gemeenschappelijk akkoord schikkingen treffen om de veilige uitvoering van de werkzaamheden te waarborgen.

De werkverantwoordelijke en de installatieverantwoordelijke kunnen één en dezelfde persoon zijn.

De werkzone moet worden bepaald door de werkverantwoordelijke na overleg met de installatieverantwoordelijke. Een aangepaste werkruimte en de nodige toegangsmiddelen moeten worden voorzien.

Indien de risicobeoordeling de noodzaak er voor aantoonst:

— moet de werkzone en/of de toegang tot de werkzone worden afgebakend;

— moet een schriftelijke voorbereiding van de werkzaamheden worden opgemaakt.

Alle nodige informatie, mondeling of schriftelijk of visueel, moet op een betrouwbare en ondebbelzinnige wijze worden overgebracht.

Om fouten bij een mondelinge overdracht van informatie te vermijden, moet de bestemming van de informatie hoorbaar voor de verzender herhalen die op zijn beurt moet bevestigen dat zij goed ontvangen en begrepen werd.

De toelating om de werkzaamheden aan te vatten en de elektrische installatie na de voltooiing van de werkzaamheden opnieuw onder spanning te brengen, mag niet worden gegeven door signalen die automatisch worden gestuurd noch door een voorafgaand akkoord over een welbepaald tijdsinterval.

04. *Exploitatiewerkzaamheden*

04.1. Algemeenheden

De exploitatiewerkzaamheden zijn onderworpen aan het akkoord van de installatieverantwoordelijke en moeten worden uitgevoerd door vakbekwame of gewaarschuwde personen. De

installatieverantwoordelijke moet, indien vereist, worden ingelicht wanneer de gebruikelijke exploitatiewerkzaamheden zijn voltooid.

De personen die exploitatiewerkzaamheden uitvoeren moeten de aangewezen voorzorgsmaatregelen treffen tegen elektriciteitsrisico's. Alle collectieve en persoonlijke beschermingsmiddelen alsmede alle arbeidsmiddelen (aangepaste werkkledij, meetapparaten, ...) moeten voor die aanwending geschikt zijn.

In voorkomend geval moeten de regels voor werkzaamheden buiten spanning, werkzaamheden onder spanning of werkzaamheden in de nabijheid van delen onder spanning worden toegepast.

De meet- en testapparaten moeten vóór en, indien nodig, ook na hun gebruik op hun goede werking worden gecontroleerd.

Inspecties moeten worden uitgevoerd door vakbekwame personen die ervaring hebben met het inspecteren van soortgelijke installaties. Inspecties moeten worden uitgevoerd met passende hulpmiddelen en zodanig dat gevaren worden voorkomen waarbij, indien nodig, rekening wordt gehouden met de beperkingen door de aanwezigheid van ongeïsoleerde actieve delen.

Wanneer proeven met behulp van een externe voedingsbron worden uitgevoerd, moeten de volgende voorzorgsmaatregelen worden getroffen om te verzekeren dat:

- de installatie van elke normale voedingsbron gescheiden is;
- de installatie door geen enkele andere voedingsbron kan worden hervoeid;
- gedurende de volledige duur van de proeven de aangewezen veiligheidsmaatregelen worden getroffen om het aanwezige personeel tegen elektriciteitsgevaren te beschermen;
- de scheidingspunten afdoende zijn geïsoleerd om aan de gelijktijdige toepassing van de laagspanning enerzijds en de bedrijfsspanning anderzijds te weerstaan.

04.2. Bediening onder stroom en bediening onder spanning

In de installaties op hoogspanning en laagspanning van de tweede categorie is het verboden onder stroom staande smeltzekeringen te bedienen; uitzondering op deze regel mag worden gemaakt voor de smeltveiligheden die de spanningstransformatoren en de transformatoren met een vermogen van ten hoogste 10 kVA beschermen op voorwaarde dat voor deze laatste de laagspanningsstroombaan helemaal verbroken is vooraleer de primaire smeltzekeringen worden bediend.

Het bedienen van scheidingsschakelaars voor hoogspanning of laagspanning van de tweede categorie wordt enkel toegelaten voor het in- of uitschakelen van installaties waarvan het geïnstalleerd schijnbaar vermogen 100 kVA niet overschrijdt.

Dit voorschrift is evenwel niet van toepassing in geval van openluchtschakelaars van bovengenoemde lijnen die op afstand worden bediend en zijn voorzien van hoornen of ieder andere inrichting geschikt om grote stroomsterkten te onderbreken.

Hetzelfde geldt wanneer de scheidingsschakelaars stroomonderbrekers bedienen die zijn voorzien van toestellen die de stroom beperken, op voorwaarde evenwel dat het personeel gedurende de bediening beschermd is.

Het bedienen, door rechtstreekse actie op actieve delen, van scheidingsschakelaars en smeltveiligheden voor hoogspanning en laagspanning van de tweede categorie mag slechts gebeuren mits gebruik van bedieningsmiddelen waarvan het geheel minstens twee isolerende elementen in serie bevat, die elk op zichzelf een voldoende isolatie bieden, geschikt voor de nominale spanning van het net. Een schakelstok met een equivalente isolatiegraad als het hiervoor genoemd geheel mag hiertoe worden gebruikt.

Het vaststellen van de aan- of afwezigheid van spanning, van de overeenkomst der fazen, ... door middel van een draagbaar toestel in hoogspanning en laagspanning van de tweede categorie mag slechts gebeuren indien het genoemd toestel een voldoende isolatie biedt, aangepast aan de nominale spanning van het net.

05. *Werkprocedures*

05.1. Algemeenheden

De installatieverantwoordelijke of de werkverantwoordelijke vergewist zich er van dat de specifieke en gedetailleerde instructies werden meegedeeld vóór de aanvang van de werkzaam-

heden aan het personeel dat met de uitvoering van de werkzaamheden is belast. Hij vergewist er zich van dat deze instructies begrepen zijn en toegepast worden.

Vóór de aanvang van de werkzaamheden licht de werkverantwoordelijke de installatieverantwoordelijke in aangaande de aard, de plaats, de planning van de voorziene werkzaamheden en de gevolgen voor de elektrische installatie.

In geval van op voorhand geplande werkzaamheden, exploitatiewerkzaamheden uitgezonderd, gebeurt deze informatie schriftelijk.

Enkel de installatieverantwoordelijke mag toestemming verlenen om met de werkzaamheden aan te vangen. Die procedure moet eveneens worden bepaald in het geval van onderbreking.

In principe worden de werkzaamheden buiten spanning uitgevoerd.

Werken onder spanning mogen slechts uitgevoerd worden op voorwaarde dat aan de drie volgende voorwaarden voldaan wordt:

- dat de kenmerken van de elektrische installatie het toelaten en
- dat een aangepaste werkmethode wordt toegepast en
- dat de dienstnoodwendigheden zulks vereisen.

05.1.1. Inductie

Geleiders of geleidende delen in de buurt van geleiders onder spanning kunnen elektrische invloeden ondergaan. Onverminderd de voorschriften van de punten 05.2 en 05.4 moeten er specifieke voorzorgsmaatregelen worden getroffen bij de uitvoering van werkzaamheden op de vermelde geleiders of geleidende delen die aan inductie blootstaan:

- door aarding op passende tussenafstanden om zo de spanning tussen geleiders en aarde tot een veilig niveau terug te brengen;
- door potentiaalvereffening op de werkzone om zo de mogelijkheid te voorkomen dat personen zich in een inductielus begeven.

05.1.2. Atmosferische omstandigheden

Bij ongunstige atmosferische omstandigheden moeten beperkingen worden opgelegd. Indien dit noodzakelijk is om gevaar te voorkomen, moeten werkzaamheden aan installaties in de open lucht of aan een toestel dat direct is verbonden met een dergelijke installatie, bij het zien van bliksem of het horen van donder of wanneer er een onweersbui nadert, onmiddellijk worden gestaakt. Dit moet aan de installatieverantwoordelijke worden meegedeeld.

Wanneer het zicht op de werkzone slecht is, mogen er geen werkzaamheden worden begonnen of voortgezet.

05.2. — Werkzaamheden buiten spanning

Om zich te verzekeren dat de elektrische installatie in de werkzone buiten spanning is en blijft gedurende de duur van de werkzaamheden, moeten de volgende maatregelen worden toegepast:

- voorbereiden van de werkzaamheden;
- scheiden van de elektrische installatie;
- voorkomen van herinschakeling van de elektrische installatie;
- controleren van de spanningsafwezigheid;
- aarden, ontladen en kortsluiten;
- afbakenen en/of afschermen van de elektrische installatie;
- vrijgeven van de elektrische installatie.

05.2.1. Voorbereiden van de werkzaamheden

Het voorbereiden omvat de identificatie van de installatie waaraan moet worden gewerkt, alsmede de identificatie van de maatregelen die moeten worden getroffen om de veiligheid te waarborgen en de installatie vrij te geven.

05.2.2. Scheiden

Het gedeelte van de installatie waarop de werkzaamheden moeten worden uitgevoerd, moet van alle voedingsbronnen worden gescheiden volgens de voorschriften van artikel 235.01.

05.2.3. Voorkomen van herinschakeling

Alle schakelinrichtingen die gebruikt werden om de elektrische installatie in de werkzone te scheiden, moeten tegen elke mogelijke herinschakeling worden beveiligd, bij voorkeur door vergrendeling van het bedieningsmechanisme. Indien een mechanische vergrendeling onmogelijk is, moeten andere maatregelen worden getroffen om een voortijdig onder spanning brengen te voorkomen. Indien voor het schakelen van de onderbrekingsinrichting een hulpenergiebron noodzakelijk is, moet deze voedingsbron buiten bedrijf worden gesteld.

Er moeten verbodsberichten worden aangebracht om elke ongeoorloofde schakeling te verbieden. Deze verplichting geldt niet voor de automatische scheidingssystemen voorzien in artikel 235.

05.2.4. Controleren van de spanningsafwezigheid

De afwezigheid van spanning moet met de aangepaste uitrustingen worden nagegaan op alle actieve geleiders van de elektrische installatie binnen de werkzone of in de onmiddellijke nabijheid daarvan.

05.2.5. Aarden, ontladen en kortsluiten

5.2.5.1. Algemeenheden

Binnen de werkzone moeten alle gedeelten van alle hoogspanningsinstallaties en van sommige laagspanningsinstallaties (zie punt 05.2.5.2) waarop werkzaamheden moeten worden uitgevoerd, geaard en vervolgens kortgesloten worden. De aardings- en kortsluitinrichtingen of -uitrustingen moeten eerst aan het aardingspunt en vervolgens aan de te aarden actieve delen worden aangesloten.

De actieve delen van voormelde elektrische installatie die na de scheiding nog capacitieve ladingen vertonen, moeten met behulp van aangepaste apparatuur worden ontladen.

Installaties die eventueel na het onderbreken nog een restspanning kunnen vertonen mogen pas kort gesloten worden nadat deze restspanning totaal verdwenen is.

De aardings- en kortsluitinrichtingen of -uitrustingen moeten, telkens wanneer dit mogelijk is, vanuit de werkzone zichtbaar zijn. Indien dat niet mogelijk is, moeten de aardingsverbindingen zo dicht als redelijkerwijs mogelijk bij de werkzone worden aangebracht.

Wanneer er tijdens de werkzaamheden geleiders moeten worden doorgesneden of aangesloten en indien er een risico van potentiaalverschillen op de installatie bestaat, dan moeten er vóór het doorsnijden of aarden van de geleiders aangepaste maatregelen binnen de werkzone worden getroffen, zoals bijvoorbeeld overbruggen en/of aarden.

In al die gevallen moet men zich ervan vergewissen dat de inrichtingen en/of uitrustingen voor het aarden (aardingsscheider, kabels, klemmen, ...) aangepast zijn aan de voorziene kortsluitstroom.

De nodige voorzorgsmaatregelen moeten worden getroffen opdat de aardingen tijdens de duur van de werkzaamheden verzekerd blijven, uitgezonderd wanneer de aardingsverbindingen moeten verwijderd worden bij metingen of proeven die niet uitgevoerd kunnen worden met geïnstalleerde aardings- of kortsluitinrichtingen. In dit geval moeten bijkomende of alternatieve maatregelen genomen worden.

05.2.5.2. Voorschriften voor laagspanningsinstallaties

De verplichting tot het aarden en kortsluiten van laagspanningsinstallaties binnen de werkzone is enkel verplicht wanneer het risico aanwezig is dat deze installatie ongewild spanning kan voeren, bijvoorbeeld:

- bij bovengrondse leidingen die gekruist worden door andere lijnen of die elektrisch worden beïnvloed;
- installaties die gevoed kunnen worden door noodstroombronnen.

05.2.5.3. Voorschriften voor hoogspanningsinstallaties

a) In het geval van luchtlijnen uit blanke of gelijkgestelde geleiders moeten de aardingen en kortsluitingen zo dicht mogelijk aan weerszijden van de werkzone worden uitgevoerd op alle geleiders die de werkzone binnenkomen; minstens één van de aardings- en kortsluitinrichtingen

of -uitrustingen moet vanuit de werkzone zichtbaar zijn. Op die regels gelden de volgende uitzonderingen:

- voor specifieke werkzaamheden, voor zover er tijdens de werkzaamheden geen onderbreking van de continuïteit van de geleiders is, is de installatie van slechts één aardings- en kortsluitinrichting in de werkzone toegelaten.

- wanneer het niet mogelijk is om de aardings- en kortsluitinrichtingen aan de grenzen van de werkzone visueel waar te nemen, moet een plaatselijke aardings- en kortsluitinrichting worden aangebracht.

Wanneer werkzaamheden op slechts één enkele geleider van een luchtlijn worden uitgevoerd, hoeft er geen kortsluiting binnen de werkzone te worden uitgevoerd wanneer aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- alle scheidingspunten zijn overeenkomstig punt 05.2.5.1 geaard en kortgesloten;
- de geleider waarop de werkzaamheden worden uitgevoerd en alle geleidende delen binnen de werkzone zijn elektrisch met elkaar verbonden en met behulp van aangepaste inrichtingen of uitrustingen geaard;
- de afstand tussen de geaarde geleider, de werkzone en de werknemer enerzijds en de overige geleiders van dezelfde elektrische installatie anderzijds bedraagt meer dan D_L (zie afbeeldingen 1 en 2).

b) In het geval van geïsoleerde luchtlijnen, kabels of andere geïsoleerde geleiders moeten de aardingen en kortsluitingen worden uitgevoerd op de blanke gedeelten van de scheidingspunten van de elektrische installatie, zo dicht mogelijk bij de werkzone en aan weerszijden ervan.

05.2.6. Afbakenen en/of afschermen

Wanneer delen van een elektrische installatie in de onmiddellijke omgeving van de werkzone onder spanning blijven dient men af te bakenen en/of af te schermen volgens de bepalingen van punt 05.4.

05.2.7. Vrijgeven

De toelating om de werkzaamheden aan te vatten, moet worden verleend door de werkverantwoordelijke. Deze moet het personeel informeren dat ze de werken mogen aanvangen in het gedeelte dat wordt vrijgegeven.

De werkverantwoordelijke mag de uitvoerders pas toelating verlenen om de werkzaamheden aan te vatten nadat de maatregelen die onder de punten 05.2.1 tot 05.2.6 worden beschreven, volledig werden uitgevoerd.

05.2.8. Terug onder spanning brengen

Na het stopzetten of voltooien van de werkzaamheden en het uitvoeren van de vereiste controles, moeten de personen wier aanwezigheid niet langer vereist is, de werkzone verlaten. Alle arbeidsmiddelen, de signalering en de collectieve beschermingsmiddelen die tijdens de werkzaamheden werden gebruikt, moeten worden weggenomen indien niet noodzakelijk tijdens het eventuele verdere verloop van de werkzaamheden.

De maatregelen vermeld in de punten 05.2.2 tot 05.2.6, die werden getroffen om de veiligheid tijdens de werkzaamheden te verzekeren dienen ongedaan gemaakt te worden.

Van zodra één van de maatregelen vermeld in punt 05.2 die werden getroffen om de veiligheid van de elektrische installatie te verzekeren, ongedaan is gemaakt, mag dat gedeelte van de elektrische installatie niet langer beschouwd worden als een zone waar werkzaamheden buiten spanning kunnen uitgevoerd worden.

Het is pas wanneer de werkverantwoordelijke ervan verzekerd is dat de elektrische installatie klaar is om opnieuw op veilige wijze onder spanning te worden gebracht, dat hij de plicht heeft de installatieverantwoordelijke te melden dat de werkzaamheden zijn voltooid.

Pas vanaf dat ogenblik mag de procedure voor het herstel van de spanning worden ingezet.

De werkzaamheden om de installatie terug onder spanning te brengen gebeuren onder de verantwoordelijkheid van de installatieverantwoordelijke.

05.3. Werkzaamheden onder spanning

05.3.1. Algemeenheden

— Werkzaamheden onder spanning mogen enkel aangevat worden nadat voorafgaandelijk alle maatregelen ter voorkoming van brandwonden, brand en ontploffing werden getroffen.

— Voor werkzaamheden onder spanning moeten er beschermingsmaatregelen worden getroffen om elektrische schokken en kortsluitingen te vermijden.

— Alle collectieve en persoonlijke beschermingsmiddelen alsmede alle arbeidsmiddelen (aangepaste werkkledij, meetapparaten, ...) moeten voor die aanwending geschikt zijn.

05.3.2. Specifieke opleiding, vorming en kwalificatie

Enkel de personen die een specifieke opleiding en vorming gevolgd hebben mogen, na gunstige beoordeling van hun bekwaamheid, werkzaamheden onder spanning uitvoeren.

De vaardigheid tot onder spanning werken moet op peil worden gehouden hetzij in de praktijk, hetzij door extra- of permanente educatie.

05.3.3. Werkmethoden — Definities

1. Werkzaamheden op afstand $> D_L$

Methode voor het uitvoeren van werkzaamheden onder spanning waarbij de persoon op een gegeven afstand van de blanke delen onder spanning blijft en zijn werk met behulp van aangepaste isolerende werkmiddelen uitvoert.

2. Werkzaamheden met contact

Methode voor het uitvoeren van werkzaamheden onder spanning waarbij de persoon, van wie de handen elektrisch beschermd zijn door isolerende handschoenen en eventueel ook door isolerende armbeschermers, bij de uitvoering van zijn werk in rechtstreeks mechanisch contact is met de blanke delen onder spanning.

In LS-installaties sluit het gebruik van isolerende handschoenen het gebruik niet uit van isolerend of geïsoleerd handgereedschap en gepaste isolatie t.o.v. de omgeving.

3. Werkzaamheden op hetzelfde potentiaal

Methode voor het uitvoeren van werkzaamheden onder spanning waarbij de persoon in elektrisch contact met de actieve delen komt, na op hetzelfde potentiaal te zijn gebracht en geïsoleerd te zijn ten opzichte van zijn omgeving.

05.3.4. Arbeidsmiddelen, collectieve en persoonlijke beschermingsmiddelen

Aanvullend op punt 03.1 moeten de karakteristieken, de aanwending, de opslag, het onderhoud, het vervoer en de controles van de arbeidsmiddelen en uitrustingen voor werkzaamheden onder spanning worden gespecificeerd.

05.3.5. Omgevingsomstandigheden

In het geval van ongunstige weersomstandigheden of omgevingsomstandigheden moeten de werkzaamheden onder spanning aan beperkingen worden onderworpen.

Wanneer de omstandigheden een stopzetting van de werkzaamheden vereisen, moet het personeel de installatie en de isolerende en geïsoleerde inrichtingen in beveiligde toestand achterlaten. Vooraleer de werkzaamheden op HS tweede categorie worden hervat, moeten de gebruikte arbeidsmiddelen desgevallend volgens de instructies van de fabrikant worden behandeld.

05.3.6. Specifieke eisen voor zeer lagespannings-installaties

Werkzaamheden aan ZLVS-installaties (waarvan de spanning de waarden van de tabel van artikel 32.02 niet overschrijdt) mogen zonder beschermingsmaatregelen tegen rechtstreekse aanraking worden uitgevoerd. Gepaste maatregelen moeten genomen worden tegen risico's van kortsluitingen. In het geval van andere vormen van ZLS moeten de voorschriften van punt 05.3.7 worden toegepast.

05.3.7. Bijkomende eisen voor laagspanningsinstallaties

Buiten de bijzondere voorschriften die voor specifieke laagspanningsinstallaties kunnen van kracht zijn, dienen de volgende algemene voorschriften, in functie van het risico, in acht te worden genomen:

— gebruik van gepaste collectieve beschermingsinrichtingen;

- toepassen van bijkomende isolatie en/of aanwending van geïsoleerde gereedschappen;
 - aanwending van individuele beschermingsuitrustingen (handschoenen, gelaatsscherm).
- 05.3.8. Bijkomende eisen voor hoogspanningsinstallaties

Het onder spanning werken in hoogspanningsinstallaties is enkel toegestaan mits het in acht nemen van specifieke procedures.

Alle gekozen methoden en gereedschappen moeten worden gecontroleerd op hun geschiktheid voor de installatie waaraan wordt gewerkt. Diëlektrische en mechanische eigenschappen moeten worden gekozen aan de hand van hun specificatie of de desbetreffende norm, waarbij ook rekening wordt gehouden met de fysieke factoren van de werkzone.

Als de omvang van de werkzone de persoon aangeduid als werkverantwoordelijke niet toelaat een totale supervisie te verzekeren, moet hij een persoon aanduiden die hem helpt bij zijn werkzaamheden.

05.3.9. Specifieke werkzaamheden onder spanning

Werkzaamheden zoals reiniging, besproeiing, of het verwijderen van ijsafzettingen op isolatoren moeten in specifieke werkinstructies worden omschreven. Dergelijke werkzaamheden moeten worden uitgevoerd door vakbekwame of gewaarschuwde personen.

De reinigingswerkzaamheden onder spanning van elektrische hoogspanningsinstallaties moeten worden uitgevoerd met naleving van de volgende voorschriften:

a) De gebruikskennmerken van de arbeidsmiddelen, gebruikt bij de verstuuving van de reinigingsvloeistof (natte reiniging) alsmede deze van de stofzuiginstallatie (droge reiniging) alsook deze van de vloeistof zelf worden bepaald door de nominale spanning U_n van de stroombanen waaraan wordt gewerkt;

b) De gebruikskennmerken (isolatieniveau, kruipstroom, vochtigheid, doorslagspanning, ...) van de onder a) vermelde arbeidsmiddelen moeten worden gestaafd aan de hand van een beproevingsverslag afgeleverd door een voor deze toepassing geaccrediteerd laboratorium;

c) De afmetingen van zowel het spuitstuk (natte reiniging) als het opzuigstuk (droge reiniging) zijn zo gekozen dat tijdens de werkzaamheden hun handvatten nooit voorbij het initieel vlak van de (eventueel verwijderde) afschermingsinrichtingen van de hoogspanningsdelen blijven;

d) De reinigingsvloeistof is noch ontvlambaar noch schadelijk voor de werknemers;

e) De reinigingswerkzaamheden mogen enkel uitgevoerd worden door een gewaarschuwde (BA4) of vakbekwaam persoon in aanwezigheid van een andere vakbekwaam persoon (BA5) zoals omschreven in het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties (artikel 47). Deze personen hebben een praktijkgerichte opleiding genoten die op de aan deze werkzaamheden verbonden risico's is afgestemd;

f) Bij aanwezigheid binnen de omvormpost van niet-afgeschermd laagspanningsborden (IP van minstens XX-A) dient de met de reinigingswerkzaamheden belaste persoon een elektrische isolerende werkkledij voor laagspanning te dragen;

g) Maatregelen moeten worden genomen opdat de reinigingsvloeistof zich niet met water kan verzadigen en opdat het condensatiewater niet kan worden weggeslingerd;

h) De reinigingsvloeistof mag geen componenten bevatten die de isolatiematerialen van de elektrische apparatuur kunnen aantasten.

05.4. Werkzaamheden in de nabijheid van delen onder spanning

05.4.1. Algemeenheden

05.4.1.1. Werkzaamheden in de nabijheid van delen onder spanning mogen, wanneer de nominale spanning meer dan die van de ZLS bedraagt, enkel worden uitgevoerd wanneer de genomen veiligheidsmaatregelen de zekerheid bieden dat de delen onder spanning niet kunnen worden aangeraakt of dat de zone onder spanning niet kan worden bereikt.

De waarden van de afstanden D_v , die de buitengrens van de nabijheidszone aangeven, zijn opgenomen in tabel A.

05.4.1.2. Om de elektrische risico's in de nabijheid van delen onder spanning te beheersen, moet de beveiliging worden verzekerd door middel van omhullingen, of door hindernissen. Wanneer deze maatregelen niet kunnen worden getroffen, moet de bescherming worden ver-

zekerd door het behoud van een minimale werkafstand ten opzichte van de niet-geïsoleerde delen onder spanning die niet minder dan D_L mag bedragen en door, indien nodig, in een aangepast toezicht te voorzien.

05.4.1.3. Voordat met de werkzaamheden wordt begonnen, moet de werkverantwoordelijke het personeel, vooral zij die niet vertrouwd zijn met het werken in de nabijheid van actieve delen, instrueren over het aanhouden van veilige afstanden, over de getroffen veiligheidsmaatregelen en over de noodzaak van veiligheidsbewust gedrag. De grens van de werkplek moet nauwkeurig zijn aangegeven, en er moet aandacht worden geschonken aan bijzonderheden en ongewone omstandigheden. Deze aanwijzingen moeten regelmatig of wanneer de werkomstandigheden zijn gewijzigd worden herhaald.

05.4.2. Beveiliging door middel van omhullingen of hindernissen

05.4.2.1. Wanneer deze beschermingsinrichtingen worden geïnstalleerd binnen de zone onder spanning, moeten ze van isolerend materiaal zijn en moeten de gepaste procedures voor hetzij werken buiten spanning, hetzij werken onder spanning worden toegepast.

05.4.2.2. Wanneer deze beschermingsinrichtingen worden geïnstalleerd buiten de zone onder spanning, moet hiervoor de procedure voor werken buiten spanning worden toegepast, ofwel gebruik gemaakt worden van middelen die verhinderen dat het personeel, dat de beschermingsmiddelen aanbrengt de zone onder spanning binnendringt, zoniet moeten de procedures voor werken onder spanning worden toegepast.

05.4.3. Bescherming door behoud van een veilige werkafstand

Wanneer de bescherming door behoud van een veilige werkafstand wordt gebruikt, moet deze werkmethode ten minste de volgende drie punten omvatten:

- de in acht te nemen afstand die niet minder dan D_L mag bedragen, daarbij rekening houdend met de aard van de werkzaamheden en de nominale spanning van de elektrische installatie;

- de te hanteren criteria voor de aanduiding van het personeel dat instaat om deze werkzaamheden uit te voeren;

- de procedures die tijdens de werkzaamheden moeten worden gevolgd om het binnendringen in de zone onder spanning te vermijden.

Indien nodig is een aangepast toezicht te voorzien.

05.4.4. Niet-elektrische werkzaamheden uitgevoerd door niet-elektriciens

Bij niet-elektrische werkzaamheden, zoals:

- bouwwerken;

- stellingbouw;

- installatie en gebruik van hijstoestellen, bouwmachines, hoogwerkers en brandweerladders;

- installatiewerkzaamheden;

- transportwerkzaamheden;

- schilder- en renovatiewerkzaamheden;

- installatie van andere uitrustingen en bouwuitrustingen,

moeten de afstanden voorgeschreven in tabel A van dit artikel en in artikel 28.01 m.b.t. het genaakbaarheidsgebaarit nageleefd worden.

Bij de bepaling van de afstand moet rekening worden gehouden met:

- de spanning van het net;

- de aard van de werkzaamheden;

- de te gebruiken uitrustingen;

- het feit dat de betrokken personen gewone personen zijn.

In het geval van luchtlijnen moet men rekening houden met alle mogelijke bewegingen van de lijnen en met alle mogelijke verschuivingen, verplaatsingen, schommelingen, zwaai- of valbewegingen van de toestellen die voor de uitvoering van het werk worden gebruikt.

06. Onderhoudswerkzaamheden

06.1. Algemeenheden

06.1.1. Het doel van het onderhoud bestaat erin om de elektrische installatie in een goede werkingsstaat te houden. Het onderhoud kan bestaan uit een «preventief onderhoud» dat systematisch uitgevoerd wordt om defecten te voorkomen, of uit een «correctief onderhoud» dat uitgevoerd wordt om defecte onderdelen te herstellen of te vervangen.

06.1.2. Er bestaan twee types van onderhoudswerkzaamheden:

— werkzaamheden tijdens dewelke de veiligheid van het onderhoudspersoneel in gevaar komt, hetgeen de toepassing van de werkprocedures beschreven in punt 5 vereist.

— werkzaamheden waarbij het ontwerp van de uitrusting de mogelijkheid biedt om een veilig onderhoud uit te voeren volgens de werkprocedures beschreven in punt 6.4 (bijvoorbeeld, de vervanging van smeltveiligheden of lampen).

06.2. Personeel

06.2.1. Alle onderhoudswerkzaamheden moeten vóór hun uitvoering zijn onderworpen aan het akkoord van de installatieverantwoordelijke.

06.2.2. Wanneer er onderhoudswerkzaamheden op een elektrische installatie worden uitgevoerd:

- moet het betrokken gedeelte van de installatie duidelijk worden gedefinieerd;
- moet er een persoon als verantwoordelijke voor het onderhoud worden aangeduid.

06.2.3. Waar noodzakelijk moeten de voorschriften voor werkzaamheden buiten spanning, werkzaamheden onder spanning of werkzaamheden in de nabijheid van delen onder spanning worden toegepast.

06.2.4. Het onderhoudspersoneel dat de werken uitvoert moet uit gewaarschuwde of vakbekwame personen bestaan. Alle collectieve en persoonlijke beschermingsmiddelen alsmede alle arbeidsmiddelen (aangepaste werkkledij, meetapparaten, ...) moeten voor die aanwending geschikt zijn.

06.2.5. Alle veiligheidsmaatregelen moeten worden getroffen, met inbegrip van maatregelen die voor de bescherming van personen en goederen noodzakelijk zijn.

06.3. Herstellingswerkzaamheden

Herstellingswerkzaamheden kunnen uit de volgende fases bestaan:

- het opsporen en lokaliseren van het defect;
- verhelpen van defecten en/of vervanging van componenten;
- opnieuw in bedrijf stellen van het herstelde gedeelte van de installatie.

Het kan nodig blijken om tijdens elke fase verschillende werkprocedures toe te passen.

06.3.1. Er moeten specifieke werkprocedures worden toegepast bij het opsporen en lokaliseren van defecten op een installatie onder spanning of via het toepassen van proefspanningen die gesteund zijn op de werkprocedures beschreven in punt 5.

06.3.2. Het verhelpen van defecten moet overeenkomstig de werkprocedures beschreven in punt 5 uitgevoerd worden.

06.3.3. Er moeten aangepaste proefnemingen en regelingen worden uitgevoerd om te verzekeren dat de herstelde gedeelten van de installatie geschikt zijn om opnieuw onder spanning te worden gebracht.

06.4. Vervangingwerkzaamheden

06.4.1. Vervanging van smeltveiligheden

Normalerweise moet de vervanging van smeltveiligheden buiten spanning worden uitgevoerd.

Indien laagspanningssmeltveiligheden zodanig bevestigd zijn dat personen beschermd zijn tegen rechtstreekse aanrakingen en dat kortsluitingen vermeden worden, kan de vervanging worden uitgevoerd door een gewone persoon en zonder de afwezigheid van spanning te verifiëren.

In het geval van hoogspanningsinstallaties moet de vervanging door een vakbekwame persoon worden uitgevoerd volgens de werkprocedures beschreven in punt 5.

06.4.2. Vervanging van lampen en toebehoren

Normalerwijze moet de vervanging van lampen en demonteerbare toebehoren, (bijvoorbeeld starters) buiten spanning worden uitgevoerd.

In hoogspanningsinstallaties, moet de vervanging volgens de werkprocedures beschreven in punt 6.3 worden uitgevoerd. De vervanging van niet-demonteerbare toebehoren moet overeenkomstig de werkprocedures beschreven in punt 5 worden uitgevoerd. Men moet zich ervan vergewissen dat de gebruikte vervangingsdelen geschikt zijn om in de betrokken uitrustingen te worden aangewend.

06.5. Tijdelijke onderbreking

In het geval van een tijdelijke onderbreking van de onderhouds- of herstellingswerkzaamheden moet de persoon die als werkverantwoordelijke werd aangeduid, alle nodige maatregelen treffen om de toegang tot niet-geïsoleerde delen onder spanning te beletten en elke niet-geoorloofde schakeling op de elektrische installatie te voorkomen.

Indien nodig, moet de persoon die als verantwoordelijke voor de elektrische installatie werd aangeduid, hiervan in kennis worden gesteld.

06.6. Einde van de onderhouds- of herstellingswerkzaamheden

Aan het einde van de onderhouds- of herstellingswerkzaamheden moet de persoon die als verantwoordelijke voor het onderhoud werd aangeduid, de installatie opnieuw ter beschikking stellen van de persoon die als verantwoordelijke voor de installatie werd aangeduid en deze laatste via een bericht in kennis stellen van de toestand waarin zij zich bij de overdracht bevindt.]

H	I	T
---	---	---

Art. 267. Regelmatig bezoek van hoogspanningsinstallaties.

De uitbater van een hoogspanningsinstallatie, zijn gemachtigde of zijn verantwoordelijke onderzoekt of doet deze onderzoeken teneinde te waken over het behoud van haar veiligheid:

- 1) op een door hem te bepalen frequentie voor de hoogspanningsinstallaties voor transport en verdeling van elektriciteitsvoortbrengers en -verdelers;
- 2) ten minste om de drie maanden voor de andere hoogspanningsinstallaties.

De bezoeker moet zonder dralen de opdrachtgever op de hoogte brengen van de gebreken die hij vaststelt. De waarnemingen moeten met dit doel in een bijzonder register bijgehouden worden. Dit register moet ter beschikking gesteld worden van het erkend organisme of de bevoegde overheid, vermeld in artikel 275, alsook van de agenten en functionarissen belast met de controle en het hoog toezicht van de installatie.

H	I	T
---	---	---

Art. 268. Plichten van de eigenaar of van de beheerder in industriële bedrijven.

De eigenaar, de beheerder van een elektrische installatie van een bedrijf dat personen, bedoeld in artikel 28 van het algemeen reglement voor de arbeidsbescherming te werk stelt of degene die in zijn naam handelt, moet zorgen:

1. voor het onderhoud ervan;
2. voor het nemen van de nodige maatregelen opdat de schikkingen van onderhavig reglement altijd nageleefd zouden worden;
3. dat in geval van werken aan onder spanning staande installaties, het noodzakelijke veiligheidsmaterieel ter beschikking staat van het personeel dat de werken uitvoert;
4. dat het personeel voor raadpleging ter beschikking heeft:
 - a. een exemplaar van de tekst van onderhavig reglement;

[b. het dossier van de elektrische installatie, bevattende:

1. de schema's van de elektrische installatie waarvan sprake in artikelen 16 en 17;
2. voor de laagspanningsschakelmaterieelcombinaties de conformiteitsattesten, elementen en controles vermeld in de 2e alinea van het artikel 252.03;
3. het proces-verbaal van het conformiteitsonderzoek, het laatste en voorlaatste controleverslag van de elektrische installatie.]
- c. geschreven instructies en consignes die hij moet geven ten einde zowel de veiligheid van het personeel als de redding in geval van ongeval te waarborgen;
5. dat een exemplaar van het huidige reglement alsook een kopie van de geschreven instructies en consignes in punt 4c. overhandigd worden aan elk van de bevoegde personen aangehaald in artikel 266 en aan elk afgevaardigde aangehaald in artikel 267;
6. dat hij de zekerheid heeft dat de opzichters de reglementaire voorschriften en instructies die ze dienen na te leven of moeten doen naleven, kennen en begrijpen;
7. dat, op zorgvuldig gekozen plaatsen, een handleiding aangeplakt wordt betreffende het toedienen van de eerste zorgen in geval van een ongeval te wijten aan elektriciteit;
8. dat onmiddellijk [...] de directie «Elektrische Energie» van het Ministerie van Economische Zaken gewaarschuwd wordt van elk ongeval waarvan personen het slachtoffer zijn en dat rechtstreeks of onrechtstreeks te wijten is aan de aanwezigheid van installaties die dienen voor de productie, de omzetting, het transport, de verdeling, of het gebruik van elektrische energie.

H	I	T
---	---	---

Art. 269. Plichten van de eigenaar, beheerder of huurder van huishoudelijke installaties.

De eigenaar, beheerder of de eventuele huurder van een huishoudelijke elektrische installatie, moet het dossier van de elektrische installaties in zijn bezit houden overeenkomstig de beschikkingen, vastgelegd door de Minister die de Energie onder zijn bevoegdheid heeft.

De eigenaar, de beheerder en eventueel de huurder van een elektrische installatie moet zorgen:

1. voor het onderhoud ervan of voor het laten uitvoeren van dit onderhoud;
2. dat de geschikte maatregelen getroffen worden opdat de voorschriften van het huidige reglement op ieder ogenblik nageleefd worden;
3. dat de directie «Elektrische Energie» van het Ministerie van Economische Zaken onmiddellijk gewaarschuwd wordt bij ongelukken waarvan personen het slachtoffer zijn en die rechtstreeks of onrechtstreeks te wijten zijn aan de aanwezigheid van elektrische installaties.

H	I	T
---	---	---

Art. 270. Gelijkvormigheidsonderzoek van laagspanningsinstallaties voor de indienststelling.

Elke laagspanningsinstallatie, zelfs deze gevoed via een privé-installatie, met uitzondering van luchtlijnen en ondergrondse leidingen van openbare elektriciteitsverdelingsnetten moet voor de ingebruikname van de installatie aan een gelijkvormigheidsonderzoek onderworpen worden volgens de voorschriften van het huidige reglement.

art. 268, 4, b): verv. K.B. 8-9-1997, art. 11 (B.S. 9-10-1997).

art. 268, 8: [...] opgh. K.B. 24-2-2005, art. 21 (B.S. 14-3-2004).

art. 269: uitvoering M.B. 27-7-1981 (B.S. 22-9-1981), zie blz. 299.

H		
---	--	--

[Vooraleer over te gaan tot de aansluiting van een nieuwe, niet tijdelijke, elektrische huishoudelijke laagspanningsinstallatie op een openbaar elektriciteitsverdelingsnet, moet de verdelers of de persoon die hij heeft gemachtigd de aansluiting te doen, zijn visum aanbrengen op het proces-verbaal van onderzoek waarvan sprake in artikel 273, proces-verbaal waardoor bevestigd wordt dat de voormelde elektrische installatie gelijkvormig de bepalingen van dit Algemeen Reglement is, alsmede op de door de reglementaire bepalingen voorziene kopieën van dat proces-verbaal. Dit visum houdt geen verantwoordelijkheid van de verdeler in, noch inzake de grond, noch inzake de vorm van bedoeld proces-verbaal.] [Het origineel van dit proces-verbaal van onderzoek wordt gerangschikt in het dossier van de elektrische installatie, een kopie met de eendraadschema's en situatieschema van de onderdelen van de elektrische installatie moet worden bewaard ten minste gedurende vijf jaren, door de persoon bedoeld in lid 4.]]

H	I	T
---	---	---

Zonder afbreuk te doen aan het naleven van de voorschriften van het huidig reglement vanaf de ingebruikname, moet elke laagspanningsinstallatie na belangrijke wijziging of beduidende uitbreiding van de bestaande installatie gecontroleerd worden of deze conform met de reglementaire voorschriften uitgevoerd werden. Dit gelijkvormigheidsonderzoek beperkt zich tot het bijgevoegde of gewijzigde gedeelte van de installatie.

Deze gelijkvormigheidsonderzoeken moeten uitgevoerd worden hetzij door een afgevaardigde van de verdeler belast met het onderzoek, hetzij door een erkend organisme, hetzij door de bevoegde of de ermee belaste overheid, volgens de voorschriften van dit hoofdstuk.

H	I	T
---	---	---

Art. 271. Controlebezoek van laagspanningsinstallaties.

Elke laagspanningsinstallatie, zelfs deze gevoed via een privé-installatie, met uitzondering van luchtlijnen en ondergrondse leidingen van openbare elektriciteitsverdeelnetten, moet aan een controle onderworpen worden, hetzij door een erkend organisme, hetzij door de overheid hiervoor bevoegd of ermee belast volgens de voorschriften van artikel 275:

- om de 25 jaar voor de huishoudelijke installaties;
- [om de 13 maand voor de foorinstallaties;]
- om de 5 jaar voor de andere installaties.

[Het controlebezoek heeft betrekking op de overeenstemming met de voorschriften van dit reglement.]

		T
--	--	---

[Met betrekking tot de luchtlijnen van openbare elektriciteits-distributienetten kan de Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft het geheel of een deel van de genoemde lijnen aan de verplichting onderwerpen om het voorwerp uit te maken van een controlebezoek door een erkend organisme onder de voorwaarden die hij bepaalt na raadpleging van de betrokken netbeheerders.]

art. 270, lid 2: ingd. K.B. 13-9-1983, art. 4 (B.S. 25-10-1983); [] verv. K.B. 21-6-1991, art. 3 (B.S. 6-9-1991).

art. 271, lid 1: [] tgd. K.B. 7-4-1986, art. 19, § 1 (B.S. 7-5-1986).

art. 271, lid 2: gewzd. K.B. 7-4-1986, art. 19, § 2 (B.S. 7-5-1986).

art. 271, lid 3: aanged. K.B. 24-3-2003, art. 2 (B.S. 7-4-2003).

H		
---	--	--

[Art. 271bis. Afwijkende beschikkingen.

Voor de controlebezoeken zijn de volgende afwijkende beschikkingen van toepassing op de huishoudelijke elektrische installaties waarvan de aanleg is aangevat na 1 oktober 1981:

01. Keuze van de automatische differentieelstroominrichtingen

Het is toegelaten in afwijking van de voorschriften van:

— artikel 85.02:

- de automatische differentieelstroominrichtingen van het type AC in dienst te laten voor installaties waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 1 januari 1987;

- de automatische differentieelstroominrichtingen met een nominale stroomsterkte kleiner dan 40 A in dienst te laten voor installaties waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 16 september 1991;

— artikel 251.05, derde lid, de automatische differentieelstroominrichtingen met een nominale stroomsterkte ≤ 40 A die niet de specifieke markering «3.000 A, 22,5 kA²s» dragen in dienst te laten voor installaties waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 7 mei 2000 of die conform zijn met de NBN 819.

02. Keuze van de beschermingsinrichtingen tegen overstroom

Het is toegelaten in afwijking van de voorschriften van artikel 251.05, beschermingsinrichtingen tegen overstroom met een minimum schakelvermogen van 1.500 A en smeltveiligheden met een minimum onderbrekingsvermogen van 1.500 A in dienst te laten voor installaties waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 27 september 1988.

03. Keuze van de elektrische leidingen

Het is toegelaten in afwijking van de voorschriften van:

— artikel 5 van het ministerieel besluit van 27 juli 1981 waarbij verschillende normen bindend worden verklaard, de toelaatbare stroom in de elektrische leidingen wordt bepaald en de te volgen regels voor de keuze van de elektrische leidingen wordt vastgesteld in uitvoering van de artikelen 11, 117 en 198 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie, goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981:

1) stroombanen die slechts 2 actieve geleiders omvatten met een doorsnede van 2,5 mm² in dienst te laten voor de voeding van een wasmachine op voorwaarde dat deze doorsnede aangepast is aan het vermogen van het toestel;

2) een elektrisch fornuis te voeden met tweemaal twee actieve geleiders in parallel van 4 mm² en een beschermingsgeleider van 4 mm² om aan de verplichting te voldoen van twee actieve geleiders van 6 mm² minimum voor de voeding ervan;

— artikel 86.10, kabels met een metalen pantsering zoals van het type VFVB geplaatst in badkamers in dienst te laten voor installaties waarvan de uitvoering ter plaatse is aangevangen vóór 22 juli 1986.

04. Contactdozen

Het is toegelaten in afwijking van de voorschriften van artikel 86, per stroombaan meer dan acht enkelvoudige of meervoudige contactdozen in dienst te laten op voorwaarde dat het vermogen van de aangesloten vaste en vast opgestelde toestellen het transporteerbaar vermogen in de stroombaan niet overtreft.

05. Schakelaars

Het is toegelaten in afwijking van de voorschriften van artikel 86, enkelpolige schakelaars in de badkamer in dienst te laten.

06. Proces-verbaal van overeenkomst

Het is toegelaten in afwijking van de voorschriften van artikel 7 van het ministerieel besluit van 27 juli 1981 tot bepaling van het dossier van huishoudelijke elektrische installaties ge-

nomen in uitvoering van artikel 269 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981, waarbij bedoeld reglement bindend wordt verklaard voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie, de afwezigheid van het proces-verbaal van overeenkomst van de elektrische installatie in het elektrisch dossier te dulden bij de eerste periodieke controle.]

H	I	T
---	---	---

Art. 272. [Gelijkvormigheidsonderzoek en controlebezoek van hoogspanningsinstallaties.

Elke hoogspanningsinstallatie, zelfs deze die gevoed wordt door een privé installatie, moet het voorwerp zijn van:

- een gelijkvormigheidsonderzoek inzake de reglementaire voorschriften, alvorens ze in werking gesteld wordt of bij iedere belangrijke wijziging of omvangrijke toevoeging aan de bestaande elektrische installatie;
- een jaarlijks controlebezoek.

De gelijkvormigheidsonderzoeken en de controlebezoeken worden uitgevoerd, hetzij door een erkend organisme, hetzij door de overheid die hiervoor bevoegd of ermede belast is volgens de bepalingen van artikel 275.

De gebruikstoestellen op hoogspanning die door een laagspanningsnet gevoed worden en waarvan het vermogen van het hoogspanningsgedeelte 500 VA niet overtreft, worden wat de in dit artikel bedoelde onderzoeken en bezoeken betreft, beschouwd als behorende tot de laagspanningsinstallatie zodat de bepalingen die voor de laagspanningsinstallaties gelden ook op hen van toepassing zijn. Voor de ontladingslampen van lichtgevend uithangborden evenwel wordt de limiet van 500 VA verlaagd tot 200 VA.

Het controlebezoek heeft betrekking op de overeenstemming met de voorschriften van dit reglement.]

		T
--	--	---

[Art. 272bis. Controlebezoek van sommige hoogspanningsluchtlijnen via infrarood thermografie.

01. Toepassingsgebied

Elke hoogspanningslijn waarvan de nominale spanning tussen fasen ten minste gelijk is aan 150 kV maakt het voorwerp uit van een thermografische controle per helikopter, ten laatste 12 maanden na het onder spanning stellen ervan. Deze termijn kan verlengd worden ingeval binnen dit tijdsbestek niet aan de uitbatingscriteria vermeld in punt 02.c wordt voldaan, in dit geval wordt deze controle uitgevoerd van zodra dit mogelijk is.

02. Uitvoeringsvoorwaarden voor een thermografische controle per helikopter

Wanneer een thermografische controle per helikopter wordt uitgevoerd, dienen de volgende voorwaarden vervuld te zijn:

a) Voorwerp van de controle.

De controle heeft betrekking op de volledige lijn en maakt het voorwerp uit van een doorlopende registratie van de infrarood beelden, van de beelden in het zichtbaar licht, evenals van de gesprekken gedurende het volledig nazicht van de lijn;

art. 272: verv. K.B. 7-4-1986, art. 20 (B.S. 7-5-1986).

art. 272bis: ingd. K.B. 22-12-1994, art. 1 (B.S. 9-2-1995).

b) Kenmerken van de uitrusting.

De noodzakelijke apparatuur voor de uitvoering van een thermografische controle per helikopter omvat het volgende materieel:

1. een camera waarvan het spectrum gelegen is tussen 2 en 5,6 μm of tussen 8 en 12 μm . De thermische gevoeligheid moet toelaten om temperatuursverschillen van 0,2 °C bij een temperatuur van 30 °C te visualiseren;

2. een camera in het zichtbaar licht waarvan de instelmogelijkheden (uitlijning en brandpuntsafstand) identiek zijn aan deze van de infrarood optiek, of ieder ander systeem dat een gelijkwaardige positiebepaling verzekert van elk vastgesteld gebrek van de lijn;

3. een apparaat dat gedurende het volledig nazicht van de lijn, de opname toelaat van mondeling commentaar in synchronisatie met de thermografische opname.

c) Belastingstoestand van de aan de controle onderworpen lijn.

Tijdens de thermografische controle per helikopter moet de belasting van de luchtlijn ten minste 40 % bedragen van de nominale waarde van de stroom van de lijn.

d) Samenstelling van de ploeg die de controle uitvoert.

De thermografische controle per helikopter wordt uitgevoerd door een organisme zoals dit beschreven is in punt 03. De agent-onderzoeker wordt begeleid door de persoon die de uitbater van de lijn heeft aangesteld voor het uitvoeren van het regelmatig bezoek voorzien bij artikel 267.

03. *Organismen voor de thermografische controle per helikopter*

De thermografische controle per helikopter wordt uitgevoerd door een organisme erkend overeenkomstig de beschikkingen voorzien in punt 01 van artikel 275.

De agent-onderzoeker heeft een ervaring van minstens een jaar in het bezoek van elektrische hoogspannings-installaties van de tweede graad evenals theoretische en praktische kennis op het gebied van infrarood thermografie. Zijn bevoegdheidsverklaring is beperkt in de tijd.

De voorwaarden voor deze bevoegdheidsverklaring worden nader omschreven door de Minister die de Energie onder zijn bevoegdheid heeft.

04. *Periodiciteit van de controles*

De thermografische controlebezoeken per helikopter worden om de vijf jaar herhaald.

05. *Andere controlebezoeken via infrarood thermografie*

De Minister die de Energie onder zijn bevoegdheid heeft kan bij besluit de voorwaarden vastleggen waaraan ieder andere controlemethode via infrarood thermografie moet voldoen om de thermografische controle per helikopter te kunnen vervangen.]

H	I	T
---	---	---

Art. 273. Proces-verbaal van het onderzoek.

Na het gelijkvormigheidsonderzoek of het controlebezoek, uitgevoerd in de gevallen voorzien in de artikels 270 tot 272, moet een proces-verbaal opgesteld worden overeenkomstig de voorschriften opgelegd door [de Ministers die respectievelijk Energie en Arbeidsveiligheid onder hun bevoegdheid hebben], ieder voor wat hem betreft en dat door de eigenaar of beheerder moet voorgelegd worden aan de ambtenaar die met het toezicht is belast. Als het gaat om een hoogspanningsinstallatie, moet het aangenomen organisme of de overheid die de controle uitvoert haar vaststellingen in een speciaal register schrijven dat hiervoor is bestemd en dat moet worden voorgelegd bij elke opeising door de ambtenaar met het toezicht of de controle belast.

art. 273: uitvoering M.B. 6-10-1981 (B.S. 10-10-1981), zie blz. 321 en M.B. 4-12-2006 (B.S. 22-12-2006), zie blz. 341; [] verv. K.B. 25-4-2004, art. 2 (B.S. 26-5-2004).

H	I	T
---	---	---

Art. 274. [Installaties die bij het gelijkvormigheidsonderzoek of het controlebezoek in overtreding zijn met de voorschriften van dit reglement.

01. *Gelijkvormigheidsonderzoek*

Geen enkele elektrische installatie of deel ervan waarvoor overtredingen tegenover dit reglement worden vastgesteld tijdens het gelijkvormigheidsonderzoek mag in gebruik worden genomen.

02. *Controlebezoek*

De werken, nodig om de tijdens het controlebezoek vastgestelde overtredingen te doen verdwijnen, moeten zonder vertraging worden uitgevoerd en alle gepaste maatregelen worden genomen opdat, indien de installatie in dienst blijft, deze overtredingen geen gevaar vormen voor de personen of goederen.

Voor huishoudelijke elektrische installaties wordt bovendien:

— het nazicht op de verdwijning van de overtredingen verricht door hetzelfde erkend organisme dat het controlebezoek heeft uitgevoerd;

— de Federale Overheidsdienst die Energie onder zijn bevoegdheid heeft, binnen een termijn van één jaar door het erkend organisme dat het controlebezoek heeft uitgevoerd, ingelicht van het bestaan van inbreuken ingeval geen gevolg wordt gegeven aan het in orde brengen van de installatie.]

H	I	T
---	---	---

Art. 275. [Erkende organismen. (1)

01. *Voorwerp van de erkenning*

Organismen worden erkend voor het uitvoeren van de gelijkvormigheidscontroles vóór de ingebruikname en van de controlebezoeken van de elektrische installaties zoals voorzien in de artikelen 270 tot 273 van dit reglement en van de controlebezoeken van de elektrische installaties zoals voorzien in de artikelen 262 en 263 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, door de Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft overeenkomstig de bepalingen van dit artikel.

02. *Definities*

— *Erkend organisme*: keuringsinstelling belast met de gelijkvormigheidscontroles vóór de ingebruikname en de controlebezoeken van de elektrische installaties;

— *Technisch verantwoordelijke*: een binnen het erkend organisme aangeduid persoon die belast is met de leiding van het erkend organisme;

— *Agent-bezoeker*: de persoon, beschikkend over een habilitatie, die de gelijkvormigheidscontroles vóór de ingebruikname en/of de controlebezoeken uitvoert;

— *Gelijkvormigheidscontrole vóór de ingebruikname*: gelijkvormigheidscontrole van elektrische installaties voorzien in de artikelen 270 en 272 van dit reglement;

— *Controlebezoek*: controle van de elektrische installaties voorzien in de artikelen 271, 272 en 272bis van dit reglement en in artikel 262 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming;

art. 274: verv. K.B. 3-12-2006, art. 1 (B.S. 22-12-2006) — inwerkingtreding: 1-10-2006.

art. 275: verv. K.B. 10-8-2005, art. 1 (B.S. 24-8-2005).

(1) De erkenningen verleend door de Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft, in toepassing van de voorschriften van Hoofdstuk I van Titel V van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, blijven gelden maar vervallen van rechtswege op 31 december 2006 voor zover de betrokken organismen ten laatste op 30 juni 2006 een erkenningsaanvraag overeenkomstig de bepalingen van dit besluit hebben ingediend. Bij niet naleving van deze voorwaarde vervalt de erkenning op 30 juni 2006 (K.B. 10-8-2005, art. 4, § 2 — B.S. 24-8-2005).

— *Habilitatie*: schriftelijke verklaring van het erkend organisme waarbij het de geschiktheid van een agent-bezoeker erkent om in één of meerdere gespecificeerde activiteitsdomeinen autonoom gelijkvormigheidscontroles vóór de ingebruikname en/of controlebezoeken uit te voeren;

— *Minister*: de Minister die Energie onder zijn bevoegdheid heeft;

— *Bestuur*: de Algemene Directie Energie van de Federale Overheidsdienst Economie, K.M.O., Middenstand en Energie;

— *Commissie*: de Commissie van Advies en Toezicht voorzien in punt 09;

— *Toezichthoudende overheden*: de overheden bedoeld in punt 10.a.

03. Erkenningsvoorwaarden

03.1 Algemene voorwaarden

a. Het erkend organisme moet:

— rechtspersoonlijkheid hebben onder de vorm van een vereniging zonder winstoogmerk;

— geaccrediteerd zijn overeenkomstig de criteria van de norm NBN EN ISO/IEC 17020 door het Belgisch accreditatiesysteem bedoeld in de wet van 20 juli 1990 betreffende de accreditatie van certificatie- en keuringsinstellingen, alsmede van beproevingslaboratoria of door een equivalent accreditatieorganisme binnen de Europese Economisch Ruimte. Deze accreditatie beoogt de kennis van de Belgische reglementering van toepassing op elektrische installaties vast te stellen;

— beantwoorden als keuringsinstelling van type A aan de eisen er op van toepassing volgens de norm NBN EN ISO/IEC 17020.

b. De technisch verantwoordelijke:

— is houder van een diploma van burgerlijk of industrieel ingenieur uitgereikt door een Belgische inrichting van hoger onderwijs of houder van een buitenlands diploma dat erkend werd als gelijkwaardig overeenkomstig de terzake van toepassing zijnde reglementering;

— beschikt over een aangepaste wetenschappelijke en beroepservaring om het erkend organisme met de nodige deskundigheid te kunnen leiden.

c. De technisch verantwoordelijke en de agenten-bezoekers moeten met het erkend organisme verbonden zijn door middel van een arbeidsovereenkomst van onbepaalde duur.

d. De organismen die voor het eerst een erkenning aanvragen of de reeds in toepassing van dit artikel erkende organismen die een uitbreiding van het toepassingsgebied van hun erkenning vragen, mogen een aanvraag indienen voor het bekomen van een voorlopige erkenning zonder te beschikken over de accreditatie in het hierboven bedoeld punt a, mits het volgen van de bijzondere procedure beschreven in punt 05.

03.2 Bijzonder geval

a) De controlediensten geïntegreerd in een overheidsdienst of in een rechtspersoon van publiek recht, die niet zijn opgericht onder de vorm van een vereniging zonder winstoogmerk, moeten aan de erkenningsvoorwaarden van punt 03.1.a, tweede streepje en b tot d voldoen.

b) Voor controlediensten geïntegreerd in een overheidsdienst is de erkenningsvoorwaarde van punt 03.1.c niet van toepassing.

04. Erkenningsprocedure

a. De aanvraag tot erkenning wordt gericht aan het Bestuur per aangetekend schrijven. Zij heeft betrekking op één of meer van de hiernavolgende activiteitsdomeinen:

— Huishoudelijke installaties op lage en zeer lage spanning;

— Installaties in zones met ontploffings-gevaar;

— Installaties op laagspanning en zeer lage spanning niet omschreven in de voornoemde domeinen;

— Hoogspanningsinstallaties (uitgezonderd hoogspanningsluchtlijnen);

— Hoogspanningsluchtlijnen (uitgezonderd de controle door thermografie bedoeld in artikel 272bis);

— Controle door thermografie bedoeld in artikel 272bis.

b. Bij de aanvraag worden de volgende documenten gevoegd:

1. het afschrift van het diploma van de technisch verantwoordelijke;
2. het curriculum vitae van de technisch verantwoordelijke;
3. het afschrift van de statuten van het organisme;
4. het afschrift van het accreditatiecertificaat en het bijhorende accreditatiedomein;
5. een verklaring dat de burgerlijke aansprakelijkheid van het organisme zal worden gedekt door een verzekeringscontract. Na het verkrijgen van de erkenning, en vóór aanvang van de controlewerkzaamheden, dient het bewijs van deze dekking aan het bestuur te worden voorgelegd;
6. de lijst van agenten-bezoekers met aanduiding van hun activiteitsdomeinen vermeld in punt 04.a.

c. De erkenningsaanvraag wordt onderzocht door het bestuur dat binnen zestig dagen een advies uitbrengt:

— in geval van gunstig advies wordt de aanvrager hierover ingelicht en het dossier wordt aan de Commissie overgemaakt;

— in geval van ongunstig advies wordt de aanvrager hiervan bij gemotiveerd en aangetekend schrijven in kennis gesteld; hij beschikt over een termijn van dertig dagen om bij het bestuur bij aangetekend schrijven een gemotiveerde aanvraag tot heronderzoek in te dienen. Indien binnen deze termijn dit heronderzoek niet werd aangevraagd, wordt het dossier als afgesloten beschouwd. In het tegenovergestelde geval wordt het dossier overgemaakt aan de Commissie.

De Commissie brengt binnen zestig dagen na ontvangst van het dossier haar advies uit. Indien deze termijn overschreden wordt, wordt de Commissie geacht zich aan te sluiten bij het advies van het Bestuur.

d. In geval van gunstig advies van de Commissie legt het bestuur het voorstel tot erkenning binnen dertig dagen, voor beslissing, voor aan de Minister.

e. In geval van ongunstig advies van de Commissie wordt de aanvrager hiervan binnen de dertig dagen bij gemotiveerd en aangetekend schrijven in kennis gesteld; hij beschikt over een termijn van dertig dagen om bij de Minister bij aangetekend schrijven een vraag tot nieuw onderzoek in te dienen.

Het Bestuur brengt zijn advies over dit beroep uit en maakt het dossier binnen zestig dagen voor beslissing over aan de Minister.

f. De erkenningsduur is beperkt tot vijf jaar. De erkenning is hernieuwbaar overeenkomstig punt 06.

05. *Bijzondere erkenningsprocedure*

a. De erkenningsprocedure van punt 04, uitgezonderd de bepalingen van de punten 04.b.4 en f., is van toepassing op de aanvraag tot het bekomen van een voorlopige erkenning, bedoeld in punt 03.1.d.

b. Om te oordelen of het organisme bedoeld in punt 03.1.d over de nodige bekwaamheid beschikt voor het uitvoeren van de controles waarvoor een voorlopige erkenning wordt aangevraagd, kan het bestuur audits laten uitvoeren door eigen deskundigen of eisen dat de resultaten van een pre-audit, uitgevoerd door een accreditatieinstelling worden voorgelegd.

c. De aldus verleende erkenning blijft geldig voor een periode van drie jaar. Zes maanden vóór het verstrijken van die periode wordt een erkenningsaanvraag overeenkomstig alle bepalingen van punt 04 ingediend.

06. *Hernieuwing van de erkenning*

De aanvraag tot hernieuwing van de erkenning wordt bij aangetekend schrijven gericht aan het bestuur ten minste zes maand voor het verstrijken van de geldigheidstermijn van de erkenning. Zij omschrijft het activiteitsdomein en bevat de lijst van de gehabiteerde agenten-bezoekers.

De procedure van het punt 04.c, d, e en f is erop van toepassing.

07. Habilitatie van agenten-bezoekers

a. Het erkend organisme adresseert aan het bestuur de habilitatieverklaring van elke nieuwe agent-bezoeker evenals bij de uitbreiding van het activiteitsdomein van een in functie zijnde agent-bezoeker.

b. Voor de nieuwe agenten-bezoekers worden bij de verklaring de volgende documenten gevoegd:

- het afschrift van hun einddiploma;
- het afschrift van het aanwervingscontract.

c. Het bestuur kan vragen dat de agent-bezoeker het bewijs levert dat hij over de kennis beschikt van de reglementaire voorschriften in het (de) activiteitsdomein(en) waarvoor een habilitatieverklaring werd neergelegd.

d. Ingeval van ongunstige beoordeling van de agent-bezoeker bedoeld in het hiervoor vermeld punt c, deelt het bestuur het erkend organisme binnen dertig dagen de opschorting van de verklaring mede. Het erkend organisme kan voor deze kandidaat slechts een nieuwe habilitatieverklaring indienen na een termijn van negentig dagen.

e. Indien de met het toezicht belaste ambtenaren en beambten vaststellen dat een agent-bezoeker de controles niet volgens de voorschriften van dit Algemeen Reglement uitvoert kan het bestuur bij het erkend organisme bemiddelen teneinde de nodige correctieve maatregelen te treffen.

08. Werkingscriteria

a. De erkende organismen zijn ertoe gehouden aan het bestuur de volgende inlichtingen te verstrekken:

1. elke wijziging van de statuten;
2. elke vervanging van de technisch verantwoordelijke met bijvoeging van de documenten beoogd in punt 04.b.1, en 2;
3. elke wijziging of intrekking van het accreditatiecertificaat.

Deze elementen dienen binnen zeven dagen na hun verwezenlijking te worden verstrekt.

b. De erkende organismen zijn ertoe gehouden aan de Commissie jaarlijks, ten laatste op 1 april, de lijst van agenten-bezoekers met aanduiding van hun kwalificatie volgens de activiteitsdomeinen vermeld in punt 04.a voor te leggen evenals een uitvoerig rapport betreffende:

- hun controleactiviteiten, inzonderheid het totaal aantal controles uitgevoerd per activiteitsdomein;
- hun activiteiten inzake vorming en voorlichting;
- elke wijziging die zou zijn aangebracht zowel aan de innerlijke organisatie van het organisme als aan hun naar buiten gerichte werking;
- de genoteerde klachten op het technisch vlak;
- de werking en de samenstelling van de leidinggevende en beheersorganen van de organismen en over de beslissingen tijdens het afgelopen jaar in hun instelling getroffen op het gebied van de arbeidsveiligheid en de arbeidshygiëne, evenals over het gevolg dat gegeven werd aan de adviezen en suggesties die door de Commissie werden uitgebracht in uitvoering van haar opdracht.

c. De erkende organismen zijn ertoe gehouden:

- vrije toegang te verlenen tot hun lokalen aan de ambtenaren en beambten die belast zijn met het toezicht;
- alle documenten en gegevens die deze ambtenaren en beambten toelaten de werking van het organisme te beoordelen, ter beschikking te stellen;
- op aanvraag, deze documenten of een kopie ervan aan deze ambtenaren en beambten toe te vertrouwen.

d. De toezichthoudende overheden mogen de contracten gesloten tussen de organismen en hun cliënten en de eventuele onderaannemers inzien.

09. Commissie van Advies en Toezicht

a. Bij de Federale overheidsdienst die Energie onder zijn bevoegdheid heeft wordt een Commissie van Advies en Toezicht opgericht die als taak heeft:

— advies uit te brengen overeenkomstig de bepalingen van de punten 04.c en 10.c van dit artikel;

— adviezen en voorstellen over de werking van de erkende organismen uit te brengen;

— toezicht uit te oefenen op de activiteiten van de erkende organismen in het kader van dit artikel.

b. De Commissie bestaat uit negen leden en evenveel plaatsvervangende leden en is als volgt samengesteld:

— drie afgevaardigden van de meest representatieve werkgeversorganisaties vertegenwoordigd in de Hoge Raad voor Preventie en Bescherming op het werk;

— drie afgevaardigden van de meest representatieve werknemersorganisaties vertegenwoordigd in de Hoge Raad voor Preventie en Bescherming op het werk;

— drie afgevaardigden van de toezichthoudende overheden, waarvan twee van de Federale overheidsdienst die Energie onder zijn bevoegdheid heeft en één van de Federale overheidsdienst die Arbeidsveiligheid onder zijn bevoegdheid heeft.

c. De afgevaardigden van de toezichthoudende overheden en hun plaatsvervangers worden door de betrokken Ministers benoemd; die van de organisaties vertegenwoordigd in de Hoge Raad voor Preventie en Bescherming op het werk, door de Minister die Arbeidsveiligheid onder zijn bevoegdheid heeft.

d. Het voorzitterschap en het secretariaat van de Commissie worden waargenomen door het bestuur.

10. Toezicht en sancties

a. Het toezicht op de erkende organismen inzake de naleving van de bepalingen van dit artikel wordt uitgeoefend door de ambtenaren en beambten van het bestuur.

De vaststellingen gedaan inzake de naleving van de bepalingen van dit artikel door de ambtenaren en beambten van de Federale overheidsdienst die de Arbeidsveiligheid onder zijn bevoegdheid heeft tijdens het toezicht uitgeoefend in het kader van het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk, worden aan het bestuur overgemaakt.

b. Indien het bestuur vaststelt dat het erkend organisme niet meer voldoet aan één van de voorwaarden van punt 03.1 of zich niet houdt aan één van de verplichtingen van punt 08, of indien bij herhaling wordt vastgesteld dat de agenten-bezoekers de controles niet volgens de voorschriften van dit Algemeen Reglement uitvoeren, stelt het een termijn vast die niet langer dan drie maanden mag zijn binnen dewelke het organisme zich in regel moet stellen.

c. Indien het organisme zich niet in regel heeft gesteld na verloop van de in punt b bedoelde termijn, wordt de Commissie hiervan in kennis gesteld. Deze brengt binnen drie maanden na de ontvangst van de kennisgeving een advies uit aan de Minister. De Minister kan op voorstel van de Commissie de erkenning schorsen of intrekken. Kennisgeving ervan wordt aan het erkend organisme gedaan na beslissing van de Minister.

d. De erkenning wordt ambtshalve ingetrokken bij stopzetting of overdracht van de activiteiten van het erkend organisme.

11. Elektrische installaties van overheidsdiensten

a. De federale overheden kunnen de elektrische installaties waarvan ze eigenaar, beheerder of huurder zijn, laten controleren door de controledienst van de Federale Overheidsdienst die de Regie der Gebouwen onder zijn bevoegdheid heeft.

b. De gewestelijke overheden kunnen de elektrische installaties waarvan ze eigenaar, beheerder of huurder zijn, laten controleren door hun eigen controlediensten of door de controledienst van de Federale Overheidsdienst die de Regie der Gebouwen onder zijn bevoegdheid heeft.

c. Het Ministerie van Defensie kan de elektrische installaties waarvan het eigenaar, beheerder of huurder is laten controleren door zijn eigen controledienst.]

[HOOFDSTUK VI

Bijzondere voorschriften betreffende zekere oude elektrische installaties]

H		
---	--	--

[Art. 276. Controlebezoek van laagspanningsinstallaties vóór elke verzwarende van de aansluiting op het openbaar verdeelnet.

[[Iedere aanvraag tot verzwarende van de aansluiting wordt vergezeld van het proces-verbaal van onderzoek van de elektrische installatie.]] Iedere oude elektrische installatie van een wooneenheid die niet het voorwerp heeft uitgemaakt van een gelijkvormigheidsonderzoek overeenkomstig artikel 270 en waarvoor een verzwarende van aansluiting op het openbaar verdeelnet wordt gevraagd, moet het voorwerp uitmaken van een controlebezoek dat wordt uitgevoerd door een erkend organisme ten einde de gelijkvormigheid ervan vast te stellen met:

1. de voorschriften van onderhavig reglement die erop betrekking hebben met uitzondering van de artikelen 276 tot 279 voor het gedeelte waarvan de aanleg was aangevat na 30 september 1981;

2. de voorschriften van artikel 1 tot 279 die erop betrekking hebben voor het gedeelte waarvan de aanleg was aangevat voor 1 oktober 1981.

Alvorens over te gaan tot bedoelde verzwarende van de aansluiting, moet de verdeler of de persoon die hij gemachtigd heeft om deze verzwarende uit te voeren, zijn visum aanbrengen op het proces-verbaal van onderzoek waarvan sprake in artikel 273, alsook op de door de reglementaire bepalingen voorzien kopieën van het proces-verbaal. Dit visum houdt geen verantwoordelijkheid van de verdeler in, noch inzake de grond, noch inzake de vorm van bedoeld proces-verbaal.

Wanneer er overtredingen zijn vastgesteld tijdens het controlebezoek, moet het erkende organisme dat tot dit onderzoek is overgegaan, een nieuw controlebezoek verrichten om na te gaan of na afloop van de termijn van één jaar, te rekenen vanaf de datum van het bezoek, waarvan sprake in het 1^{ste} lid van dit artikel, de overtredingen verdwenen zijn.

Indien tijdens dat tweede onderzoek wordt vastgesteld dat er nog overtredingen overblijven, moet het organisme een kopie van het proces-verbaal sturen naar de Administratie voor Energie die belast is met het hoog toezicht op de elektrische huishoudelijke installaties.

Het origineel van het of de proces(sen)-verbaal wordt geklasseerd in het dossier van de elektrische installaties; een kopie ervan wordt bewaard door het erkende organisme.]

Hoofdstuk VI, opschrift, art. 276 tot 279: tgd. K.B. 1-7-1992, art. 2 (B.S. 4-8-1992).

art. 276, lid 2: [[]] ingd. K.B. 25-6-2008, art. 2 (B.S. 30-6-2008; err. B.S. 7-7-2008) — inwerkingtreding: 1-7-2008.

Deze wijziging is van toepassing op:

1^o verkopen uit de hand waarvan de onderhandse verkoopovereenkomst wordt gesloten na 1 juli 2008;

2^o openbare verkopen waarvan de verkoopvoorwaarden worden opgesteld na de inwerkingtreding van dit besluit en op voorwaarde dat de eerste zitdag minstens één maand na 1 juli 2008 plaatsvindt (K.B. 25-6-2008, art. 4 — B.S. 30-6-2008).

H		
---	--	--

[Art. 276bis. Controleonderzoek van laagspanningsinstallaties bij de verkoop van een wooneenheid.

01. Toepassingsgebied

Dit artikel is van toepassing op de verkoop van een wooneenheid:

— met een oude elektrische installatie waaraan sedert 1 oktober 1981 geen belangrijke wijzigingen of aanzienlijke uitbreidingen zijn aangebracht;

— met een oude elektrische installatie waaraan sedert 1 oktober 1981 belangrijke wijzigingen of aanzienlijke uitbreidingen zijn aangebracht maar waarvan het gedeelte dat dateert van vóór 1 oktober 1981 nog niet het voorwerp heeft uitgemaakt van een controleonderzoek.

Voor de toepassing van dit artikel worden niet als wooneenheid beschouwd:

- kloosters;
- hospitalen;
- gevangenis;
- rusthuizen;
- pensionaten;
- hotels,
- onderwijsinstellingen.

Indien de wooneenheid deel uitmaakt van een regime van mede-eigendom gelden de hierna vermelde bepalingen enkel voor wat betreft de privatieve delen van de betrokken wooneenheid. Daarenboven zijn deze bepalingen evenmin van toepassing op garages, parkings, berg- en andere ruimten die deel zijn van de wooneenheid maar waarvan de elektrische installatie wordt gevoed via een elektriciteitsmeter op naam van de mede-eigenaars of van de vereniging van mede-eigenaars.

Deze bepalingen zijn evenmin van toepassing op wooneenheden die het voorwerp uitmaken van een onteigening.

02. Modaliteiten van het controleonderzoek

a) Verplichtingen

Bij de verkoop van een wooneenheid als bedoeld in 01, is de verkoper verplicht:

- een controleonderzoek van de elektrische installatie te laten uitvoeren;
- de datum van het proces-verbaal van het controleonderzoek en het feit van de overhandiging van dit proces-verbaal in de authentieke akte te doen vermelden.

Indien de verkoper en koper overeenkomen dat een controleonderzoek van de elektrische installatie overbodig en nutteloos is omdat de koper het gebouw gaat afbreken of de elektrische installatie volledig gaat renoveren is de verkoper verplicht dit akkoord in de authentieke akte te doen vermelden.

De verkoper is verplicht in de authentieke akte te doen vermelden dat de koper de Algemene Directie Energie, Afdeling Infrastructuur schriftelijk moet informeren van de afbraak van het gebouw of van de volledige renovatie van de elektrische installatie. Deze laatste maakt aan de koper een dossiernummer over en verzoekt hem haar een proces-verbaal van controle toe te zenden van zodra de nieuwe elektrische installatie in gebruik wordt genomen.

In het geval van onmogelijkheid om de controle te laten uitvoeren bij een door gerechtelijke beslissingen bevolen verkoop is diegene die de verkoop vordert verplicht in de authentieke akte of in het proces-verbaal van openbare toewijzing de afwezigheid te doen vermelden van het

art. 276bis: ingd. K.B. 25-6-2008, art. 3 (B.S. 30-6-2008; err. B.S. 7-7-2008) — inwerkingtreding: 1-7-2008.

Dit artikel is van toepassing op:

1° verkopen uit de hand waarvan de onderhandse verkoopovereenkomst wordt gesloten na 1 juli 2008;
2° openbare verkopen waarvan de verkoopvoorwaarden worden opgesteld na de inwerkingtreding van dit besluit en op voorwaarde dat de eerste zitdag minstens één maand na 1 juli 2008 plaatsvindt (K.B. 25-6-2008, art. 4 — B.S. 30-6-2008).

controleonderzoek van de elektrische installatie en het belang voor de koper om tot deze controle de laten overgaan.

In het geval van een controleonderzoek met een negatief proces-verbaal als gevolg is de verkoper verplicht in de authentieke akte de verplichting voor de koper te doen vermelden zijn identiteit en de datum van de akte van verkoop schriftelijk mee te delen aan het erkend organisme dat het controleonderzoek van de elektrische installatie heeft uitgevoerd.

Na deze melding heeft de koper de vrije keuze om een erkend organisme aan te stellen voor een nieuw controleonderzoek om na te gaan of na de afloop van de termijn van 18 maanden, te rekenen vanaf de datum van de akte van verkoop, de overtredingen verdwenen zijn.

Indien de koper een ander erkend organisme aanstelt dan licht dit organisme het erkend organisme dat het eerste proces-verbaal van controleonderzoek heeft opgesteld hierover in.

Indien er tijdens dit nieuw controleonderzoek wordt vastgesteld dat er nog overtredingen overblijven zijn de voorschriften van artikel 274.02 van toepassing.

b) Geval van afbraak of volledige renovatie

Bij een afbraak van het gebouw of een volledige renovatie van de elektrische installatie zijn de bepalingen van artikel 270 van toepassing.

c) Voorwerp van het controleonderzoek

Het controleonderzoek heeft tot doel de gelijkvormigheid van de elektrische installatie vast te stellen met:

— de voorschriften van dit reglement die erop betrekking hebben, met uitzondering van het artikel 278, voor het gedeelte waarvan de aanleg was aangevat na 30 september 1981;

— de voorschriften van artikelen 1 tot 279 die erop betrekking hebben voor het gedeelte waarvan de aanleg was aangevat vóór 1 oktober 1981.]

H		
---	--	--

[Art. 277. Latere controlebezoeken.

De voorschriften van artikel 271 zijn van toepassing op elk later controlebezoek.]

H		
---	--	--

[Art. 278. Afwijkende beschikkingen.

De volgende afwijkende beschikkingen zijn van toepassing op de bestaande gedeelten van oude elektrische huishoudelijke installaties waarvan de aanleg was aangevat voor 1 oktober 1981:

1. Naleving van de normen.

In afwijking van de voorschriften van artikel 7 is het toegelaten elektrisch materieel, waaronder met name de aftakdozen en leidingen, gebouwd overeenkomstig de regels van goed vakmanschap die van kracht waren op het ogenblik van hun installatie, in dienst te laten.

2. Keuze van [[automatisch differentieelstroominrichtingen]].

In afwijking van artikel 85.02, 2° lid, is het toegelaten de differentieelschakelaars van het type «AC» en/of met een nominale stroomsterkte kleiner dan 40 A in dienst te laten.

3. Verzegeling van de differentieelschakelaar.

In afwijking van de bepalingen van het tweede lid van artikel 86.07 is het toegelaten de [[automatische differentieelstroominrichtingen]] niet te verzegelen indien deze hiervoor niet voorzien zijn.

art. 278, punt 2: [[]] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

art. 278, punt 3: [[]] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

4. Normalisering van de beschermingsinrichtingen tegen overstroom.

In afwijking van artikel 251.04 is het toegelaten de smeltveiligheden met schroefbasis, type D met kalibreerringen, de pensmeltveiligheden en de kleine automatische schakelaars met pennen, die conform de norm NBN 481 waren in dienst te laten.

De Minister die de Energie onder zijn bevoegdheid heeft bepaalt bij besluit de voorwaarden waaraan de zekeringhouders moeten beantwoorden, evenals de pensmeltveiligheden met een nominale stroomsterkte van 6 A en de kleine automatische schakelaars van maat 12, of met een nominale stroom van 10 A, opdat zou zijn voldaan aan de voorwaarde van niet-verwisselbaarheid voorzien bij artikel 251.01.

5. Keuze van de elektrische leidingen.

In afwijking van het voorlaatste lid van artikel 198 is het toegelaten de elektrische leidingen in dienst te laten waarvan de geïsoleerde geleiders een doorsnede hebben die kleiner is dan $2,5 \text{ mm}^2$ maar ten minste gelijk is aan 1 mm^2 .

De geleiders van 1 mm^2 moeten zijn beschermd tegen overbelasting hetzij door smeltzekeringen met een nominale intensiteit van ten hoogste gelijk aan 6 A, hetzij door automatische schakelaars van ten hoogste maat 12 of met een nominale stroom van ten hoogste 10 A.

6. Kleurcode van de geleiders van kabels en van geïsoleerde geleiders.

In afwijking van de bepalingen van artikel 199 is het toegelaten de volgende elementen in dienst te laten:

- een beschermings-, aard-, of equipotentiaalgeleider die niet gemerkt is door de groen-gele kleurcombinatie;

- actieve of beschermingsgeleiders met groene of gele kleur.

Het gebruik als actieve geleider van een geleider gemerkt door de groen-gele kleurcombinatie zoals bepaald door de norm, is verboden.

7. Nabijheid van niet-elektrische leidingen.

In afwijking van de bepalingen van artikel 202 is het toegelaten in de nabijheid van niet-elektrische leidingen, elektrische leidingen in dienst te laten die er geen 3 cm van verwijderd zouden zijn.

8. Aardgeleider.

In afwijking van de bepalingen van artikel 71 is het toegelaten een koperen aardgeleider in dienst te laten waarvan de doorsnede ten minste gelijk is aan 6 mm^2 .

9. Beschermingsgeleider.

In afwijking van de bepalingen van artikelen 86.02 en 203 is het toegelaten elektrische leidingen in dienst te laten die geen beschermingsgeleider bevatten op voorwaarde dat zij niet bestemd zijn om een vast of beweegbaar toestel van de klasse I te voeden.

Het is eveneens toegelaten een beschermingsgeleider in dienst te laten die zich buiten de leiding bevindt.

Het is toegelaten de beschermingsgeleider te installeren buiten de elektrische leidingen, daar waar het niet mogelijk is deze beschermingsgeleider in de bestaande buizen te trekken.

10. Equipotentiaalverbindingen.

In afwijking van de bepalingen van artikel 86.05 is het ontbreken van de hoofdequipotentiale verbinding toegelaten.

11. Contactdozen.

Het is toegelaten:

- in afwijking van de voorschriften van het eerste lid van artikel 86.03 de contactdozen in dienst te laten die:

- hetzij geen aardcontact hebben aangezien de elektrische leiding geen beschermingsgeleider heeft;

- hetzij niet van een model zijn zoals vermeld bij punt 02 van artikel 49;

- in afwijking van het laatste lid van artikel 86.03, per stroombaan, meer dan 8 enkel-vormige contactdozen in dienst te laten.

Het is verboden de aanwezigheid te dulden van een contactdoos met aardcontact indien dit laatste geen daadwerkelijke galvanische verbinding vormt met de [[aardverbinding]] van de installatie.

12. Plaatsing van de contactdozen.

In afwijking van de bepalingen van het 3^e lid van artikel 249 is het toegelaten contactdozen in dienst te laten op wanden van lokalen waar geen vochtgevaar bestaat (AD1) en welke niet zodanig geplaatst zijn dat de as van hun contacthulzen zich ten minste 15 cm boven de afgewerkte vloer bevinden.

13. Verlichtingsstroombaan.

In afwijking van de bepalingen van artikel 86.06 is het toegelaten over slechts één enkele verlichtingsstroombaan per elektrische installatie te beschikken.

14. Bescherming van wasruimten, badkamers, stortbadkamers en van wasmachines.

In afwijking van de bepalingen van artikel 86.08 is het toegelaten het materieel en de toestellen die zijn toegelaten in wasruimten, stortbad- en badkamers alsook de inrichtingen voor de aansluiting van wasmachines of vaatwasmachines niet te beschermen met een afzonderlijke [[automatische differentieelstroominrichting]] met een grote of zeer grote gevoeligheid, op voorwaarde dat, in het geval van de bad- en stortbadkamers, de afstand van 0,60 m die gebruikt wordt in artikel 86.10 om het volume 2 (beschermingsvolume) van de badkuipen of stortbadkuipen te bepalen, op 1 m wordt gebracht.

Het is eveneens toegelaten eenpolige schakelaars in dienst te laten die geplaatst zijn in de voedingsstroombaan van een verlichtingstoestel.

15. Bescherming in wasruimten, badkamers en stortbadkamers.

Het is toegelaten:

— in afwijking van de voorschriften van artikel 86.10, elektrische leidingen in dienst te laten die niet beantwoorden aan genoemde voorschriften;

— in afwijking van de voorschriften van artikel 86.10, niet te beschikken over de bijkomende equipotentiale verbinding;

— in afwijking van de voorschriften van artikel 86.10, in de vloer verzonken verwarmingsweerstand in dienst te houden die niet zouden beantwoorden aan de hen betreffende voorschriften of de voorschriften betreffende hun installatie aangezien zij namelijk niet kunnen worden verbonden met de bijkomende equipotentiale verbinding waarvan sprake bij het vorige streepje,

op voorwaarde dat de afstand van 0,60 m. die dient om bij artikel 86.10 het volume 2 (beschermingsvolume) van de badkuipen of stortbadkuipen te bepalen, op 1 m wordt gebracht.]

H		
---	--	--

[Art. 279. Installaties in overtreding bij het controleonderzoek.

De voorschriften van artikel 274 zijn van toepassing wanneer de overtredingen worden vastgesteld bij het controlebezoek uitgevoerd krachtens artikel 276.]

art. 278, punt 11, lid 2: [[]] verv. K.B. 28-1-2004, art. 3 (B.S. 17-2-2004).

art. 278, punt 14: [[]] verv. K.B. 25-11-1998, art. 4 (B.S. 9-3-1999).

22 MEI 1981. — Ministerieel besluit tot bepaling van de waarden van de constante k voor de beschermingsgeleiders in uitvoering van punt 02 van artikel 70 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij bedoeld Algemeen Reglement voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie, bindend wordt verklaard (B.S. 27-6-1981).

Art. 1. De in punt 02 van artikel 70 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties vermelde waarde van de constante k wordt in de volgende tabel vastgelegd:

k-waarden voor geïsoleerde beschermingsgeleiders die geen deel uitmaken van de kabels of voor blanke beschermingsgeleiders in contact met de bekleding van kabels.

Aard van de isolatie van de beschermingsgeleiders f van de bekleding van kabels			
Polyvinylchloride (PVC)	Netvormig polyethyleen (PRC) Ethyleenpropyleen (EPR)	Butylrubber (B)	Materiaal van de geleider
143	176	160	koper
95	116	110	aluminium
52	64	60	staal

k-waarden voor beschermingsgeleiders die deel uitmaken van een meerdaderige kabel.

Aard van de isolatie van de beschermingsgeleiders			
Polyvinylchloride (PVC)	Netvormig polyethyleen (PRC) Ethyleenpropyleen (EPR)	Butylrubber (B)	Materiaal van de geleider
115	143	134	koper
76	94	89	aluminium

k-waarden voor blanke geleiders die geen enkel materiaal raken dat beschadigd kan worden door de maximum toegelaten temperatuur.

Plaatsingsomstandigheden			
	In gebouwen		
Zichtbaar en in gereserveerde lokalen	Zonder uitgesproken brandgevaar	Met brandgevaar	Materiaal van de geleider
228	159	138	koper
125	105	91	aluminium
82	58	50	staal

22 MEI 1981. — Ministerieel besluit tot bepaling van de waarden van de constante k , genomen in uitvoering van artikel 120 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij bedoeld Algemeen Reglement voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie, bindend wordt verklaard (B.S. 24-6-1981; err. B.S. 5-8-1981).

Art. 1. De waarde van de in artikel 120 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties vermelde constante k wordt bepaald met de volgende formule:

$$k = \sqrt{\frac{M_v \cdot C_m \cdot T_c \cdot \ln(1 + \frac{\Delta\Theta}{T_c})}{\rho}} \cdot 10^6$$

waarin M_v de volumetrische massa is, C_m de massawarmte, T_c de correctietemperatuur, $\Delta\Theta$ de opwarming boven de regimetemperatuur en ρ de weerstand van het metaal van de geleider.

De waarde van de opwarming $\Delta\Theta$ boven de regimetemperatuur wordt willekeurig op 70 °C vastgesteld.

De waarde van de volumetrische massa M_v , van de massawarmte C_m , van de correctietemperatuur T_c en van de weerstand ρ worden voor aluminium (Al) en koper (Cu) in de volgende tabel gegeven:

Metaal	M_v kg/m ³	C_m J/kg.°C	T_c °C	ρ Ωm
Al	2.700	908	250	$28 \cdot 10^{-9}$
Cu	8.930	385	254	$18 \cdot 10^{-9}$

6 JULI 1981. — Ministerieel besluit houdende vaststelling van de proefspanning der elektrische leidingen met dubbele isolatie en van de elektrische leidingen met een veiligheid gelijk aan deze van de klasse II, in uitvoering van artikels 30-03, 30-08, 83-02, 86-10, 90-05, 91-04, 94 en 95 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie, goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 (B.S. 12-8-1981).

Art. 1. Onder elektrische leiding met een veiligheid gelijk aan deze van de klasse II wordt verstaan:

- hetzij een elektrische kabel van de klasse II;
- hetzij een elektrische leiding die niet beantwoordt aan de maatstaven van de klasse II, maar een voldoende veiligheid biedt wegens het bijzonder gebruik ervan.

Art. 2. Een elektrische kabel van de klasse II omvat:

1. één of meerdere geïsoleerde geleiders, waarvan één geleider bestaat uit een metalen kern en het isolerend omhulsel ervan;
2. eventueel, een beschermingsgeleider voorzien van een omhulsel van dezelfde kwaliteit als die van de actieve geleiders vermeld in punt 1, hierboven;
3. een isolerende mantel geperst om de geassembleerde geleiders, waarbij het isolerend omhulsel van de actieve geleiders en de isolerende mantel mechanisch onafhankelijk zijn.

De eventueel tussen het isolerend omhulsel der actieve geleiders en de isolerende mantel geplaatste elementen zijn niet hygroscopisch.

De kabel van de klasse II omvat geen enkele geleidende bekleding, ongeacht het gaat om een mantel, een bepantsering of elke andere bekleding, of deze bekleding uitwendig is of zelf vervat is in een isolerende mantel.

Art. 3. Onder lage spanning van de eerste categorie wordt deze verstaan die tussen fasen min of meer gelijk is aan 500 V wisselspanning en 750 V gelijkspanning, en onder lage spanning van de tweede categorie wordt deze verstaan waarvan de nominale spanning tussen fasen hoger is dan 500 V wisselspanning en dan 750 V gelijkspanning.

Art. 4. Voor nominale spanningen voor de klasse II van minder of gelijk aan 1.000 V wordt de diëlektrische vastheid van de hoofdisolatie en van de dubbele isolatie gecontroleerd door typeproeven; de proefspanningen met industriële frekwentie toegepast gedurende 15 minuten hebben de in de volgende tabel vermelde waarden:

Kabel van de klasse II	Proefspanning	
	Voornaamste isolatie	Bijkomende isolatie
Lage spanning van 1 ^e categorie	2.000	2.000
Lage spanning van 2 ^e categorie	4.000	4.000

Art. 5. Voor de toepassing van [...] punt 05 van artikel 90 en punt 04 van artikel 91, worden de met rubber CRVB geïsoleerde geleiders geplaatst in plastieken leidingen en de elektrische kabels VVB gerangschikt als zouden ze een veiligheid tegen elektrische schokken hebben die gelijk is aan deze van de klasse II op voorwaarde dat ze ingebouwd zijn in wanden of verzonken onder de bekleding.

27 JULI 1981. — Ministerieel besluit waarbij verschillende normen bindend worden verklaard, de toelaatbare stroom in de elektrische leidingen wordt bepaald en de te volgen regels voor de keuze van de elektrische leidingen worden vastgesteld in uitvoering van de artikelen 11, 117 en 198 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie, goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 (B.S. 24-10-1981).

Art. 1. [De normen NBN C 61-112-1, NBN C 61-112-2 en NBN C 61-112-3 betreffende de stopcontacten voor huishoudelijk en dergelijk gebruik worden bindend verklaard.

[[De stopcontacten voor huishoudelijk en dergelijk gebruik die kenmerken vertonen die een gelijkwaardige veiligheid als de voorgenoemde normen bieden, inzonderheid de continuïteit van de beschermingsgeleider, worden ook toegelaten.

De installatie van wandcontactdozen met aansluiting aan de achterzijde is toegelaten voor zover de aangesloten geleiders buigzame geleiders zijn waarvan de samenstellende draadjes van de uiteinden worden samengehouden door hetzij samenknijpende hulzen door middel van een gepast werktuig aangebracht, hetzij elk ander systeem dat minstens een gelijkwaardig resultaat verzekert.]]]

Art. 2. *Bepalingen.*

Wooneenheid: onder wooneenheid wordt verstaan een huis, een appartement, een lokaal of een geheel van lokalen dat als woning dient voor een of meerdere personen die in familieverband of als gemeenschap leven.

Huishoudelijke werkeenheid: onder huishoudelijke werkeenheid wordt verstaan, het of de lokalen die niet tot de wooneenheid behoren en die voorbehouden zijn om er werken in uit te voeren die niet onder toepassing vallen van artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming en die niet ingedeeld werden als gevaarlijke, ongezonde of hinderlijke inrichtingen.

Residentieel geheel: onder residentieel geheel wordt verstaan een geheel van wooneenheden, eventueel van werkeenheden die aan een of meerdere natuurlijke personen of rechtspersonen toebehoren, eventueel in medeïgendom, en van gemeenschappelijke lokalen die in medeïgendom toebehoren aan de eigenaars van de wooneenheden of de huishoudelijke werkeenheden.

Gemeenschappelijke delen van een residentieel geheel: lokalen van een residentieel geheel die in medeïgendom toebehoren aan de eigenaars van de wooneenheden en eventueel van huishoudelijke werkeenheden.

Art. 3. In de binnenhuislokalen van de wooneenheden, de huishoudelijke werkeenheden, zowel als in die van de gemeenschappelijke delen van residentieële gehelen, worden uitsluitend de volgende plaatsingswijzen toegelaten voor zover de doorsnede van de geleiders der elektrische leidingen niet meer dan 35 mm² bedraagt:

1. voor de elektrische leidingen VOB, VOBs en VOBst;
 - a) de plaatsing in een [...] buis bevestigd aan de wanden ervan of er ingebouwd;
 - b) de plaatsing in holle plinten of niet metalen lijsten;
2. voor de elektrische leidingen CRVB;
 - a) de plaatsing in een plasticen of metalen buis bevestigd aan de wanden ervan of er ingebouwd;
 - b) de plaatsing in holle plinten of lijsten;
3. voor de elektrische leidingen VGVB;
 - a) de zichtbare plaatsing met bevestiging aan de wanden;
 - b) de plaatsing in plasticen of metalen buizen bevestigd aan de wanden of er ingebouwd;

art. 1: verv. M.B. 16-3-1993, art. 1 (B.S. 4-5-1993).

art. 1, lid 2 en 3: tgd. M.B. 20-12-1994, art. 1 (B.S. 9-2-1995).

art. 3, 1, a): [...] opgh. K.B. 8-9-1997, art. 12 (B.S. 9-10-1997).

- c) de plaatsing in holle plinten of lijsten;
- 4. voor de elektrische leidingen VVB, VFVB en VHVB;
- a) de zichtbare plaatsing met bevestiging aan de wanden;
- b) de zichtbare plaatsing op kraagstuk, haak of kabelrek;
- c) de plaatsing in een plasticen of metalen buis bevestigd aan de wanden ervan of er ingebouwd;
- d) de plaatsing in holle plinten of lijsten;
- e) de plaatsing in holten, holle ruimten en in vooraf vervaardigde uitgeholde blokken;
- f) de plaatsing verzonken in de wanden zonder buis.

Art. 4. [...]

Art. 5. Er mag geen gebruik worden gemaakt van geïsoleerde geleiders met een doorsnede van minder dan $2,5 \text{ mm}^2$.

Een doorsnede van $1,5 \text{ mm}^2$ wordt echter toegelaten voor de stroombanen die geen contactdozen omvatten.

De doorsnede van de geleiders van een driefasige stroombaan bestemd voor de voeding van een elektrisch fornuis, een washuis, of een wasmachine, moet daarentegen minsten 4 mm^2 bedragen, indien de stroombaan slechts 2 actieve geleiders omvat, is de minimumdoorsnede gelijk aan 6 mm^2 .

[Zonder evenwel te dalen onder de grenzen vastgelegd in het 1^e en 2^e lid van dit artikel mogen de doorsneden waarvan sprake in vorig lid kleiner zijn in volgende gevallen:

- wanneer de stroombaan bestaat uit een kabel geplaatst in opbouw of in vrije lucht;
- wanneer de stroombaan bestaat uit geïsoleerde geleiders geplaatst in een buis met een diameter van minimum een duim of 25 mm;
- wanneer er een reservebuis voorzien is naar dezelfde plaats van energielevering.]

Art. 6. Voor de in artikel 3 vermelde elektrische installaties wordt de nominale stroom der smeltveiligheden of de grootte van de automatische schakelaar die een elektrische leiding beschermen, vermeld in de hiernavolgende tabel, in functie van de doorsnede der geleiders:

[Doorsnede van de geleider (mm^2)	Nominale stroom van de smeltveiligheid	Nominale stroom van de automatische schakelaar
1,5	10 A	16 A
2,5	16 A	20 A
4	20 A	25 A
6	32 A	40 A
10	50 A	63 A
16	63 A	80 A
25	80 A	100 A
35	100 A	125 A]

Art. 7. Voor de elektrische installaties die niet worden vermeld in artikel 3, wordt de waarde van de toelaatbare stroom I_z van een elektrische leiding bepaald overeenkomstig de regels van een goed vakmanschap.

art. 4: opgh. K.B. 8-9-1997, art. 13 (B.S. 9-10-1997).

art. 5, lid 4: tgd. M.B. 16-9-1986, art. 1 (B.S. 27-1-1987).

art. 6, tabel: verv. M.B. 26-8-1991, art. 1 (B.S. 10-10-1991).

Bijlagen I en II

—

[...]

Bijlagen I en II: impliciete opheffing K.B. 8-9-1997, art. 13 (B.S. 9-10-1997).

27 JULI 1981. — Ministerieel besluit tot bepaling van het dossier van huishoudelijke elektrische installaties, genomen in uitvoering van artikel 269 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij bedoeld Algemeen Reglement bindend wordt verklaard voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie (B.S. 22-9-1981).

Art. 1. Bepalingen.

Wooneenheid: onder wooneenheid wordt verstaan een huis, een appartement, een lokaal of een geheel van lokalen dat als woning dient voor een of meerdere personen die in familieverband of als gemeenschap leven.

Huishoudelijke werkeenheid: onder huishoudelijke werkeenheid wordt verstaan het of de lokalen die niet tot de wooneenheid behoren en die voorbehouden zijn om er werken in uit te voeren die niet onder toepassing vallen van artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de arbeidsbescherming en die niet ingedeeld werden als gevaarlijke, ongezonde of hinderlijke inrichtingen.

Residentieel geheel: onder residentieel geheel wordt verstaan een geheel van wooneenheden, eventueel van huishoudelijke werkeenheden die aan een of meerdere natuurlijke personen, of rechtspersonen toebehoren, eventueel in medeëigendom, en van gemeenschappelijke lokalen die in medeëigendom toebehoren aan eigenaars van wooneenheden of huishoudelijke werkeenheden.

Gemeenschappelijke delen van een residentiële eenheid: lokalen van een residentiële eenheid die in medeëigendom toebehoren aan de eigenaars van wooneenheden en eventueel van huishoudelijke werkeenheden.

Installatieëenheid: deel van een elektrische installatie dat zich stroomafwaarts bevindt, hetzij van de meter, hetzij van de aftakschakelaar, hetzij van de algemene schakelaar.

Huishoudelijke elektrische installatie: onder huishoudelijke elektrische installatie wordt verstaan:

1. hetzij een elektrische installatie, samengesteld uit een of meerdere installatieëenheden:
 - die hetzij een wooneenheid, hetzij een huishoudelijke werkeenheid, hetzij de gemeenschappelijke delen van een residentiële eenheid voeden.
 - en die aan een en dezelfde natuurlijke persoon of rechtspersoon of aan een geheel van medeëigenaars toebehoren;
2. hetzij een productiemiddel van elektrische energie en de elektrische installatie die een wooneenheid of huishoudelijke werkeenheid of nog de gemeenschappelijke delen van een residentieel geheel bedienen.

Elementaire stroombaan: deel van een elektrische installatie tussen twee opeenvolgende beschermingsinrichtingen tegen overstroom (hoofdstroombaan) of deel na de laatste beschermingsinrichting (eindstroombaan).

Eendraadsschema van een elektrische installatie: schematische voorstelling van een vaste elektrische installatie die geen rekening houdt met de plaats van het elektrisch materieel maar die, met behulp van symbolen, de samenstelling van iedere elementaire stroombaan geeft alsmede hun onderlinge verbinding om een elektrische installatie te vormen. Op dit schema worden aangebracht de leidingtypen, de doorsnede en het aantal geleiders van deze leidingen, de plaatsingswijze, het type en de kenmerken van de automatische differentieelschakelaars en van de beschermingsinrichtingen tegen overstroom, de schakelaars, de verbindingsdozen, de aftakdozen, de contactdozen, de lichtpunten en de vaste gebruikstoestellen.

Situatieschema van de elektrische installatie: plan dat door middel van symbolen de plaats aanduidt van de borden, verbindingsdozen, aftakdozen, wandcontactdozen, lichtpunten, schakelaars en gebruikstoestellen die op het eendraadsschema voorkomen.

Proces-verbaal van overeenkomst van de elektrische installatie: proces-verbaal van het gelijkvormigheidsonderzoek van een elektrische installatie, opgesteld overeenkomstig de voorschriften van artikel 270 of 272 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, voor de ingebruikname van de installatie.

Proces-verbaal van controle van de elektrische installatie: proces-verbaal van het controle-bezoek van een elektrische installatie, opgesteld overeenkomstig de voorschriften van artikel 271 of 272 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties.

Art. 2. [Voor elke nieuwe huishoudelijke elektrische installatie of voor elke belangrijke wijziging of aanzienlijke uitbreiding van een bestaande huishoudelijke elektrische installatie moet degene of degenen die de installatie hebben uitgevoerd hiervan een eendraadsschema opstellen.

De naam, hoedanigheid, BTW-nummer of, bij ontstentenis daarvan, het nummer, de uitreikingsdatum en gemeente van de identiteitskaart van deze persoon of personen moeten op dit eendraadsschema worden vermeld.

Het adres van de plaats waar deze elektrische installatie wordt verwezenlijkt, moet worden vermeld op het eendraadsschema en het situatieschema.

Deze perso(o)n(en) evenals het erkend organisme, bedoeld in artikel 275 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, moeten bedoelde schema's dateren en ondertekenen. De eigenaar van de elektrische installatie moet de schema's dateren en ondertekenen die moeten worden bewaard door voornoemd Erkend Organisme.]

Art. 3. In geval van een wijziging die niet als belangrijk kan beschouwd worden of van een uitbreiding die niet aanzienlijk is, is het opstellen van een nieuw eendraadsschema niet verplicht; een bondige beschrijving van de verandering of de uitbreiding volstaat. Deze beschrijving, met vermelding van de naam, hoedanigheid en adres van degene of degenen die verantwoordelijk zijn voor de uitvoering van het werk, moet door hen gedateerd en ondertekend worden.

Bijlage 4 geeft, ten titel van inlichting, een voorbeeld van een bondige beschrijving van een onbelangrijke wijziging en van een niet-aanzienlijke uitbreiding van de elektrische installatie.

Art. 4. De symbolen die gebruikt moeten worden om het eendraadsschema van een elektrische installatie op te stellen worden gegeven in bijlage I van onderhavig besluit.

[De spanning en de aard van de stroom worden vermeld op het eendraadsschema.]

Elke elementaire stroombaan moet met een hoofdletter aangeduid worden.

Elk lichtpunt en elke contactdoos moet genummerd worden in volgorde gezien vanaf de beschermingsinrichting tegen overstroom van de elementaire stroombaan.

Bijlage 2 geeft, ten titel van inlichting, een voorbeeld van een eendraadsschema.

Art. 5. Bij de oorspronkelijke aanleg van een huishoudelijke elektrische installatie moet een situatieschema van deze elektrische installatie opgesteld worden.

De symbolen die gebruikt moeten worden om het elektrisch materieel, dat aangebracht werd op het eendraadsschema, voor te stellen op het situatieschema van de elektrische installatie zijn opgenomen in bijlage 1 van onderhavig besluit.

Elk lichtpunt en elke contactdoos moet gekenmerkt worden door de letter, toegekend aan de elementaire stroombaan waartoe het onderdeel behoort, gevolgd door het nummer dat toegekend werd op het eendraadsschema van de elektrische installatie.

Elke schakelaar moet gekenmerkt worden door de letter van de stroombaan waarvan hij deel uitmaakt, gevolgd door het nummer van het lichtpunt of het toestel dat hij bedient.

Bijlage 3 geeft, ten titel van inlichting, een voorbeeld van een situatieschema van een elektrische installatie.

Art. 6. Elke wijziging of uitbreiding van een huishoudelijke elektrische installatie moet aangebracht worden op het situatieschema van de elektrische installatie. Dit schema moet op ieder ogenblik de bestaande toestand van de elektrische installatie weergeven.

art. 2: verv. M.B. 12-6-1991, art. 1 (B.S. 6-9-1991).

art. 4, lid 2: ingd. M.B. 6-10-1981, art. 3° (B.S. 13-10-1981).

Art. 7. Het dossier van een huishoudelijke elektrische installatie, waarvan sprake in artikel 269 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, moet samengesteld worden in tweevoud. Een exemplaar moet in het bezit zijn van de eigenaar of de beheerder van de elektrische installatie; het andere moet bewaard worden door de eventuele huurder.

Het dossier van de huishoudelijke elektrische installatie moet bevatten:

1. het(de) eendraadsschema('s) van de elektrische installatie;
2. het(de) situatieschema('s) van de elektrische installatie;
3. het of de processen-verbaal van overeenkomst van de elektrische installatie;
4. eventueel het of de processen-verbaal van controle van de elektrische installatie;
5. eventueel de documenten die bevestigen dat het elektrisch materieel beantwoordt aan de veiligheidswaarborgen welke bepaalde elektrische machines, toestellen en leidingen moeten bieden;
6. eventueel gelijkaardige documenten als onder 1, 2, 3 en 5 indien een belangrijke wijziging of een aanzienlijke uitbreiding van de elektrische installatie werd uitgevoerd;
7. eventueel de bondige beschrijving(en) van elke wijziging die niet als belangrijk kan beschouwd worden, of elke uitbreiding die niet aanzienlijk is en welke zou zijn uitgevoerd aan de elektrische installatie.

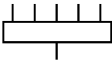
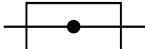
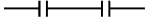
Bijlage 1

Grafische symbolen voor het opstellen van de schema's van een huishoudelijke elektrische installatie

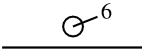
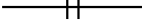
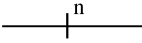
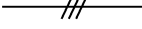
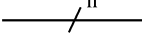
A. Algemeenheden

<i>Symbol</i>	<i>Beschrijving</i>
	Gelijkstroom
	Wisselstroom (algemeen symbool)
	Eenfasige wisselstroom
	Driefasige wisselstroom

B. Elektrische toestellen

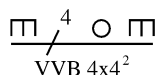
<i>Symbol</i>	<i>Beschrijving</i>
	Algemene voorstelling van een bord, van een verdeelkast
	Voorbeeld van een bord, van een verdeelkast met 5 leidingen
	Doos, inbouwdoos Algemeen symbool
	Verbindingsdoos, aftakdoos, aansluitdoos
	Aftakkast
	Aardingsstrip

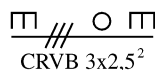
C. Leidingen

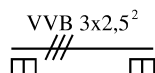
<i>Symbol</i>	<i>Beschrijving</i>
	Leiding Algemeen symbool
	Ondergrondse leiding
	Luchtleiding
	Leiding in een buis
	Voorbeeld van een bundel van zes buizen
	Leiding in een wand
	Leiding op een wand
	Leiding geplaatst in een buis in een wand
	Twee leidingen
	n leidingen
	Leiding met 3 geleiders
	Leiding met n geleiders

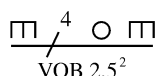
opm.: n geeft altijd het totaal aantal geleiders, inbegrepen de eventueel nulgeleider en de beschermingsgeleider

Voorbeelden:

 VVB-kabel met 4 geleiders (inbegrepen de eventueel nulgeleider en de beschermingsgeleider) van 4 mm² geplaatst in een buis in een wand

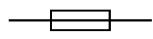
 CRVB-kabel met 3 geleiders van 2,5 mm² geplaatst in een buis in een wand

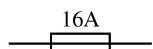
 VVB-kabel met 3 geleiders van 2,5 mm² op een wand

 4 VOB-kabels waarvan de geleiders een doorsnede van 2,5 mm² hebben. Het geheel is geplaatst in een buis in een wand

D. Beschermingstoestellen

Symbol *Beschrijving*

 Smeltveiligheid

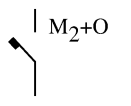
 Smeltveiligheid met een nominale stroomsterkte van 16A

 Automatische schakelaar of uitschakelaar
De hoofdletters naast dit teken, geven de werkingwijze van de uitschakelaar aan. Men gebruikt voor dit doel:

de letter M voor het uitklinkmechanisme werkende bij maximumstroom;

de letter O voor het uitklinkmechanisme werkend bij gebrek aan spanning;

de letter Δ voor de automatische differentieel-aardschakelaar met intensiteitsrelais.

 M₂+O
Als de uitschakelaar voorzien is van verscheidene uitklinkmechanismen die onder verschillende omstandigheden werken, scheidt men de overeenkomende opschriften door het teken +, het aantal polen, beschermd door de uitklinkmechanismen, wordt als kenmerk aangegeven

	Voorbeeld: Driepolige uitschakelaar voorzien van 2 uitklinkmechanismen werkende bij maximumstroom en een uitklinkmechanisme werkende bij gebrek aan spanning. Automatische differentieelschakelaar ($\Delta I_n = 300 \text{ mA}$)
	Kleine automatische schakelaar, maat 22
	Aardelektrode, aarding

E. Schakelaars

<i>Symbol</i>	<i>Beschrijving</i>
	Schakelaar Algemeen symbool
	Schakelaar met verklikkerlamp. De lamp brandt altijd en dient om de schakelaar in het duister terug te vinden.
	Eenpolige schakelaar met vertraagde opening
	Tweepolige schakelaar
	Driepolige schakelaar
	Eenpolige omschakelaar (dubbele aansteking: om twee stroombanen afzonderlijk te sluiten of te openen op een enkele plaats)
	Eenpolige wisselschakelaar (dubbel richting: om een stroombaan te sluiten of te openen op 2 plaatsen)



Tweepolige wisselschakelaar (dubbel richting)



Kruisschakelaar (laat toe een stroombaan te sluiten of te openen op een willekeurig aantal plaatsen in combinatie met twee wisselschakelaars op de twee uiteinden)



Dimmer



Eenpolige trekschakelaar



Eenpolige schakelaar met signalisatielamp. De lamp brandt als het toestel, dat door deze schakelaar bediend wordt, werkt



Drukknop



Drukknop met verklikkerlamp. Om de drukknop in het duister terug te vinden



Drukknop met afgeschermd toegang (te breken ruit)



Minuterie



Schakelklok, tijdschakelaar



Impulsschakelaar



Thermostaat



Rondecontrole of elektrische slotvergrendelinrichting

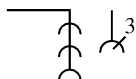
F. Contactdozen

Symbol

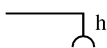
Beschrijving



Contactdoos
Algemeen symbool



Meervoudige contactdoos (voor drie stopcontacten)



Half-waterdicht, waterdicht of hermetische contactdoos



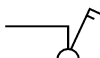
Contactdoos met contact voor beschermingsgeleider



Contactdoos met kinderbescherming



Contactdoos met contact voor beschermingsgeleider en met kinderbescherming



Contactdoos met tweepolige schakelaar



Contactdoos met tweepolige vergrendelingsschakelaar



Contactdoos met beschermingstransformator (bijvoorbeeld: stopcontact voor scheerapparaat)

G. Gebruikstoestellen

Symbol

Beschrijving



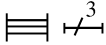
Aansluitpunt voor een verlichtingstoestel, voorgesteld met toevoerleiding.
Lichtpunt



Aansluitpunt voor wandverlichtingstoestel



Fluorescentie-armatuur
Algemeen symbool



Armatuur met 3 fluorescerende buislampen



Projector
Algemeen symbool



Projector met weinig divergerende lichtbundel (spot- of zoeklicht)



Projector met divergerende lichtbundel (floodlicht, bundellicht)



Verlichtingsarmatuur met ingebouwde eenpolige schakelaar



Noodverlichtingstoestel, aangesloten op een speciale stroombaan



Autonoom noodverlichtingstoestel



Voorschakeltoestel voor ontladingslamp wordt enkel gebruikt wanneer dergelijk toestel niet is ingebouwd



Bel



Zoemer



Hoorn



Sirène



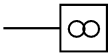
Horloge



Moederklok



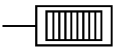
Elektrisch (deur)slot



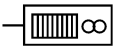
Ventilator (voorgesteld met elektrische leiding)



Verwarmingstoestel



Verwarmingstoestel met accumulatie



Verwarmingstoestel met accumulatie en ingebouwde ventilator



Boiler



Boiler met accumulatie



Vast elektrohuishoudelijk toestel
Algemeen symbool



Kookfornuis



Microgolfoven



Elektrische oven



Wasmachine



Droogkast



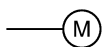
Vaatwasmachine



Koelkast



Diepvriezer



Motor



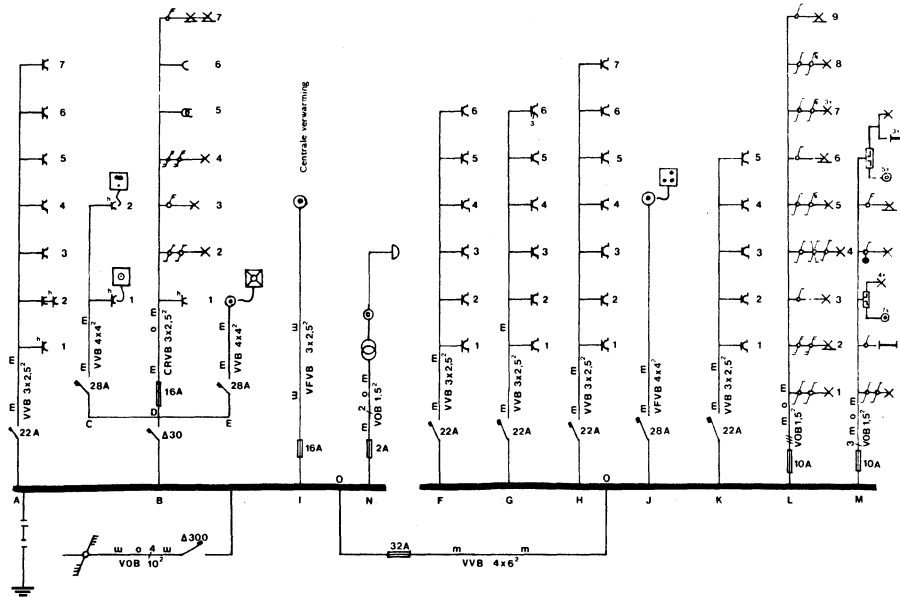
Transformator



kWh-teller

Bijlage 2

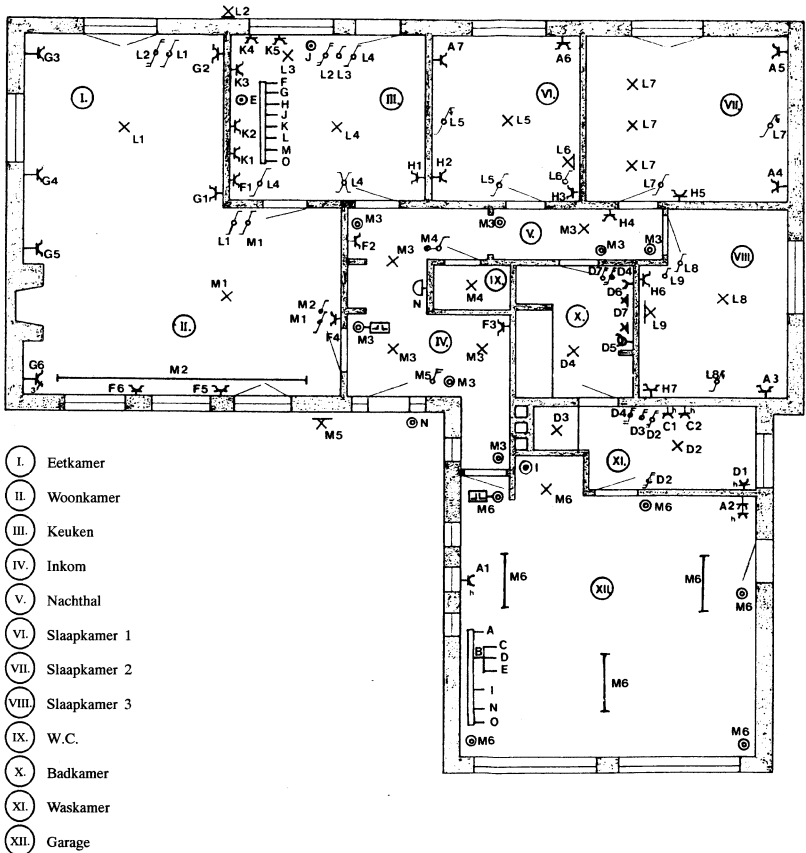
Voorbeeld van een eendraadsschema



De afgevaardigde van het erkend organisme,
(handtekening)
(datum)

De verantwoordelijke voor de uitvoering van het werk,
(handtekening)
(datum)

Bijlage 3
Voorbeeld van een situatieschema



De verantwoordelijke voor de uitvoering van het werk,
(handtekening)
(datum)

Bijlage 4

Voorbeeld van een bondige beschrijving van een onbelangrijke wijziging en van een niet-aanzienlijke uitbreiding

a) Onbelangrijke wijziging

De VFVB-kabel $3 \times 2,5$ mm van de stroombaan I wordt vervangen door een VVB-kabel $4 \times 2,5$ mm geplaatst in een zichtbare metalen buis.

De verantwoordelijke voor de uitvoering van het werk,

(handtekening)

(datum)

b) Niet-aanzienlijke uitbreiding

Een contactdoos A2bis wordt bijgeplaatst als aftakking op de contactdoos A2 in de garage. Deze wordt gevoed door een VVB-kabel $3 \times 2,5$ mm zichtbaar geplaatst op de muur.

De verantwoordelijke voor de uitvoering van het werk,

(handtekening)

(datum)

N.B.: deze wijziging of uitbreiding zullen slechts op het situatieschema worden overgebracht.

6 OKTOBER 1981. — Ministerieel besluit inzake de automatische differentieelschakelaars, in uitvoering van artikels 11, 85 en 251 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981, waarbij bedoeld reglement bindend wordt verklaard voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie (B.S. 13-10-1981).

Art. 1. *Bepaling.*

Ideële stroom: stroom die onder bepaalde omstandigheden ten aanzien van de voeding in een welbepaalde stroombaan zou lopen indien de automatische differentieelschakelaar die zich in de stroombaan bevindt, zou vervangen zijn door een overbrugging met een te verwaarlozen impedantie.

Ideële kortsluitstroom: ideële stroom voortkomend uit een kortsluiting onmiddellijk stroomafwaarts van de automatische differentieelschakelaar.

Weerstand tegen kortsluiting: ideële kortsluitstroom die, zonder deze te beschadigen, door de automatische differentieelschakelaar kan vloeien gedurende een tijd bepaald, hetzij door de doorsmeltkarakteristiek van smeltstukken, hetzij gebeurlijk door de openingstijd van de automatische schakelaar, indien deze voorzien is van een maximum-stroomrelais, of indien de automatische schakelaar uitschakelt wegens gebrek aan evenwicht van de differentieelinrichting.

Nominale stroom: stroom die door de fabrikant aan de automatische differentieelschakelaar is toegekend.

Nominale weerstand tegen de kortsluiting: weerstand tegen kortsluiting die door de fabrikant aan de automatische differentieelschakelaar is toegekend.

Art. 2. De automatische differentieelschakelaar moet conform de norm NBN 819 zijn, zoals zij gewijzigd is door het addendum 1/977 betreffende de automatische aardstroomschakelaars met differentieelinrichting, met uitzondering van:

1. het 2^e lid van paragraaf 5.5;
2. het 5^e en 11^e lid van paragraaf 24 en het 3^e en 4^e lid van paragraaf 27.1 op voorwaarde dat:
 - a. gedurende de proeven, beschreven in deze paragrafen van de norm, zich geen enkel uitwendig verschijnsel voordoet zoals het uitspringen van vlammen die de personen of de omgeving in gevaar zouden brengen;
 - b. de smeltveiligheid F niet doorsmelt.

Art. 3. Indien de ideële kortsluitstroom onmiddellijk stroomafwaarts van de automatische differentieelschakelaar groter is dan 1.500 A en de nominale weerstand tegen kortsluiting van deze beschermingsinrichting niet groter is dan 1.500 A moet een impedantie in de stroombaan aangebracht worden stroomopwaarts van de automatische differentieel-schakelaar met het doel de ideële kortsluitstroom te herleiden tot een waarde die kleiner dan of gelijk is aan 1.500 A.

6 OKTOBER 1981. — Ministerieel besluit betreffende de aardelektrode, genomen in uitvoering van artikel 69 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij bedoeld Algemeen Reglement bindend wordt verklaard voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie (B.S. 13-10-1981).

Art. 1. Bepalingen.

Aardelektrode: één of meerdere met elkaar verbonden in de grond aangebrachte geleidende stukken die een elektrische verbinding vormen met de aarde.

Spreidingszone: zone in dewelke tussen twee punten van de bodem een merklijk potentiaalverschil ontstaat als gevolg van een stroom door de aardelektrode.

Neutrale zone: zone gelegen buiten de spreidingszone.

Elektrische gescheiden aardelektroden: aardelektroden die in elkaars neutrale zone zijn aangebracht zodat de stroom die door één aardelektrode kan vloeien de potentiaal van de andere elektrode niet merklijk verandert.

Hulpaardelektrode: tijdelijke aardelektrode die bij het meten van de spreidingsweerstand van een aardelektrode doorlopen wordt door de meetstroom.

Sonde: tijdelijke aardelektrode die bij het meten van de spreidingsweerstand van een aardelektrode in de bodem wordt aangebracht in de gemeenschappelijke neutrale zone van deze elektrode en van de hulpaardelektrode.

Spreidingsweerstand van een aardelektrode: waarde van de verhouding van het potentiaalverschil tussen de te meten aardelektrode en een sonde tot de stroom door de aarde via de te meten aardelektrode en de hulpaardelektrode.

Geometrische doorsnede van een geleider: fysische doorsnede van een geleider die meetbaar is met behulp van een toestel voor het meten van lengten.

Equivalente elektrische doorsnede: doorsnede toegekend aan een geleider die aan de stroomdoorgang een weerstand biedt die gelijk is aan deze die geboden wordt door een koperen geleider met voornoemde doorsnede als geometrische doorsnede en waarvan de weerstand bij 20 °C 1,83 Ω/km bedraagt bij een doorsnede van 10 mm².

Verlood koper: geleider die samengesteld is uit vertind koperen kern met een equivalente elektrische sectie van 10 mm² die omgeven is met lood.

[*Verkoperde stalen baar:* ronde stalen baar bedekt met een laag koper welke een gemiddelde dikte heeft die ten minste gelijk is aan 250 micron.]

Gegalvaniseerd staal: warm gegalvaniseerd staal waarbij de dikte van de zinklaag ten minste 0,1 mm bedraagt.

Art. 2. De aardingslus.

01. Nieuw gebouw.

Voor elk nieuw gebouw waarvan de bodem van de funderingssleuf van een gedeelte of de gehele fundering op ten minste 60 cm diepte ligt moet de aardelektrode ten minste een lus omvatten die op de bodem van de funderingssleuf onder de buitenmuren is aangebracht.

02. Samenstelling van de aardingslus.

De aardingslus moet bestaan uit een volle geleider met cirkelvormige doorsnede en zonder lassen.

In de mate van het mogelijke omvat de lus slechts één geleider; nochtans, het gebruik van meerdere aan elkaar verbonden geleiders wordt toegelaten onder voorbehoud van het inacht nemen van de voorwaarde vermeld in het 2° lid van punt 06.

03. Geleidersdoorsnede van de aardingslus.

De geleidersdoorsnede van de aardingslus is een geometrische doorsnede die ten minste 35 mm² moet bedragen.

04. *Aard van het metaal waaruit de aardingslus is samengesteld.*

De geleider van de aardingslus moet uit blank gehard elektrolytisch koper of uit verlood koper bestaan; dit laatste moet aangewend worden wanneer het terrein waarin de geleider geplaatst wordt vermoedelijk niet de nodige waarborgen biedt tegen schadelijke corrosieve inwerking op het koper.

05. *Plaatsing en vasthechting van de aardingslus op de bodem van de funderingssleuf.*

De aardingslus moet rechtstreeks tegen de grond worden aangebracht op de bodem van de funderingssleuf en zodanig met aarde bedekt worden dat ze in geen enkel geval in aanraking komt met het materiaal van de funderingsmuren (mortel, beton, bewapening...).

Om de aardgeleider op de bodem van de funderingssleuf ter plaatse te houden mogen eventueel enkel bevestigingsmiddelen (haken, krammen...) gebruikt worden uit koper of een materiaal dat geen corrosieve inwerking veroorzaakt op het metaal van de geleider die de aardingslus vormt.

06. *Uiteinden van de geleider(s) van de aardingslus.*

De uiteinden van de aardingslus moeten bereikbaar blijven voor onderzoek.

Indien de aardingslus is samengesteld uit meerdere in serie geplaatste geleiders moeten de uiteinden van elke geleider en hun verbindingen bereikbaar blijven voor onderzoek.

Art. 3. Bijkomende aardelektrode.

01. *Doel.*

Indien geen aardingslus kan worden geïnstalleerd (bijvoorbeeld wanneer de diepte van de funderingssleuf onvoldoende is) of wanneer de spreidingsweerstand van de aardelektrode, gevormd door de aardingslus, onvoldoende klein is moet gebruik worden gemaakt van aardelektroden die verder «bijkomende aardelektroden» worden genoemd.

02. *Soorten bijkomende aardelektroden.*

Als bijkomende aardelektroden worden gebruikt:

- a) de horizontaal in de grond ingegraven metalen geleider;
- b) de vertikaal of schuin in de grond gedreven baren, pennen of geleiders.

Art. 4. Horizontaal in de grond ingegraven metalen geleiders.

De horizontaal in de grond ingegraven metalen geleider moet een volle geleider met cirkelvormige doorsnede zijn uit koper of verlood koper. Dit laatste moet gebruikt worden wanneer het terrein waarin de geleider geplaatst wordt vermoedelijk niet de nodige waarborgen biedt tegen schadelijke corrosieve inwerking op het koper.

Zijn doorsnede is een geometrische doorsnede die ten minste 35 mm² moet bedragen.

De geleider moet ten minste 0,80 m diep ingegraven worden.

Art. 5. Vertikaal of schuin in de grond gedreven metalen baren, pennen of geleiders.

01. *Algemeenheden.*

De aardingsbaren of -pennen moeten ten minste 1,50 m lang zijn.

De ingedreven lengte onder het peil — 0,60 m moet ten minste 1,50 m bedragen.

02. *Soorten.*

Men onderscheidt volgende soorten:

- a) aardingsbaren;
- b) aardingspennen;
- c) in de grond gedreven metalen geleiders.

Art. 6. Aardingsbaren.

Aardingsbaren moeten vol zijn en een cirkelvormige doorsnede hebben. Hun diameter moet ten minste hetzij 14 mm bedragen wanneer zij vervaardigd zijn uit koper of verkoperd staal, hetzij 19 mm bedragen wanneer zij bestaan uit gegalvaniseerd staal.

Art. 7. Aardingspennen.

De aardingspennen bestaan uit een recht of schroefvormig metalen profiel.

[Indien de aardingspen uit gegalvaniseerd staal bestaat, moet de omschreven cirkel van de orthogonale doorsnede van het profiel ten minste een diameter hebben van 45 mm en de gemiddelde dikte van de vleugels moet ten minste 3,5 mm bedragen. De trekvastheid van de aardingspen moet ten minste 450 N/mm² bedragen.]

Indien de aardingspen uit een koperlegering is vervaardigd die aan corrosie weerstaat moet de omschreven cirkel van de minimumdoorsnede ten minste een diameter hebben van 19 mm. De dikte van de vleugels moet ten minste 3 mm bedragen. Haar trekvastheid moet ten minste 600 N/mm² bedragen.

Art. 8. In de grond gedreven geleiders.

De in de grond gedreven geleiders bestaan uit blank gehard elektrolytisch koper met een geometrische doorsnede van ten minste 50 mm².

De geleider moet in de grond gedreven worden door mechanische trillingen.

Op het uiteinde van de geleider moet een stalen kop geplaatst worden teneinde elke beschadiging bij het indrijven te vermijden.

Art. 9. Verbinding tussen verschillende delen.*01. Koperen of verkoperde stalen baren.*

De verbinding van verschillende elementen koperen of verkoperde stalen baren moet verwezenlijkt worden door middel van schroefmoffen uit brons of een koperlegering met een minimumlengte van 60 mm. De met elkaar verbonden baren moeten elkaar in het midden van de mof raken.

02. Aardingsbaar uit gegalvaniseerd staal.

De verbinding van gegalvaniseerde stalen baren moet geschieden door middel van een zelfborgende koppeling die elk gevaar voor inwendige corrosie uitsluit. De koppeling mag noch de uitwendige diameter, noch de stevigheid, noch de elektrische geleidbaarheid van de gekoppelde baarelementen veranderen.

03. Aardingspennen uit een koperlegering.

De verbinding van aardingspennen uit een koperlegering moet geschieden door middel van zelfborgende koppeling waarbij de stift een geheel vormt met een mof uit brons of een koperlegering met een lengte van ten minste 60 mm.

04. In de grond gedreven koperen geleiders.

De in de grond gedreven koperen geleider moet uit één stuk bestaan.

[Art. 10. De bepalingen van de tweede alinea van artikel 7 zijn van toepassing vanaf [[1 januari 1983]].]

art. 7, lid 2: verv. M.B. 23-12-1982, art. 1 (B.S. 31-12-1982).

art. 10: tgd. M.B. 14-12-1981; [[]] gewzd. M.B. 29-6-1982 (B.S. 14-7-1982).

6 OKTOBER 1981. — Ministerieel besluit tot bepaling van het proces-verbaal van het onderzoek van elektrische laagspanningsinstallaties, genomen in uitvoering van artikel 273 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij bedoeld Algemeen Reglement bindend wordt verklaard voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie (B.S. 10-10-1981).

Art. 1. Het proces-verbaal van het onderzoek dat volgt op het gelijkvormigheidsonderzoek van elke huishoudelijke elektrische laagspanningsinstallatie bedoeld in artikel 270 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, bevat ten minste de identificatie-inlichtingen, een algemene beschrijving van de aansluiting(en), van de aardelektrode, [...], het resultaat van het onderzoek van de overeenstemming met het Algemeen Reglement op de elektrische installaties en de eventuele inbreuken op bedoeld Reglement.

Het herinnert bovendien aan enkele reglementaire voorschriften.

Art. 2.

1. Identificatie-inlichtingen

De identificatie-inlichtingen zijn de volgende:

- a)* de nodige middelen ter identificatie van het erkende organisme of van de verdeler waarvan een erkende afgevaardigde het onderzoek heeft verricht;
- b)* de identiteit van de agent-onderzoeker;
- c)* naam, voornaam en adres van de eigenaar van de installatie waarvoor het bezoek met het oog op het gelijkvormigheidsonderzoek, werd aangevraagd;
- d)* naam, voornaam, BTW-nummer of bij ontstentenis daarvan, nummer, uitreikingsdatum en -plaats van de identiteitskaart van de persoon of personen verantwoordelijk voor de uitvoering van het werk;
- e)* de benaming van de onderneming die de elektriciteit verdeelt;
- f)* het adres van de installatie die wordt bezocht, alsook het type van de lokalen die door haar worden bediend: wooneenheid (huis, appartement, andere...), huishoudelijke werkeenheid, gemeenschappelijke delen van een residentiële eenheid.

2. Algemene beschrijving van de aansluiting (en)

De algemene beschrijving van de aansluiting(en) vermeldt per aansluiting:

- a)* de nominale spanning van de installatie, de aard van de stroom;
- b)* de doorsnede van de voedingskabel van het hoofdbord;
- c)* de nominale waarde van de bescherming van de aansluiting;
- [d)* het type van de algemene schakelaar].

3. Beschrijving van de aardelektrode, de stroombanen en de bescherming ervan

Deze beschrijving vermeldt:

- a)* het type van de geïnstalleerde aardelektrode;
- b)* het aantal borden;
- c)* het aantal eindstroombanen;
- d)* tot *f)* [...]

art. 1: [...] opgh. M.B. 24-6-1992, art. 1, 1° (B.S. 29-7-1992).

art. 2, 2, d): verv. M.B. 24-6-1992, art. 1, 2° (B.S. 29-7-1992).

art. 2, 3, d) tot f): opgh. M.B. 24-6-1992, art. 1, 3° (B.S. 29-7-1992).

4. *Controle*

Het proces-verbaal van onderzoek moet de waarde van de spreidingsweerstand van de aardelektrode vermelden alsook [de waarde van het algemeen isolatieniveau].

Het bevestigt de overeenstemming tussen:

1° de geïnstalleerde automatische differentieelschakelaars en de waarde van de spreidingsweerstand van de aardelektrode;

2° de geïnstalleerde beschermingsinrichtingen tegen overstroom en de doorsneden van de respectieve stroombanen die ze beschermen.

[...]

5. *Inbreuken*

Het proces-verbaal van onderzoek vermeldt de eventuele inbreuken op het Algemeen Reglement op de elektrische installaties.

6. *Besluiten*

Indien de installatie conform is, bevestigt het proces-verbaal van onderzoek dat de bezoevende agent de automatische differentieelschakelaar, geplaatst aan het begin van de installatie, met een loodje heeft verzegeld en dat hij [het (de) eendraads- en opstellingsschema('s)] voor gezien heeft getekend. Bovendien vermeldt hij de datum waarop het in artikel 271 van het A.R.E.I. voorziene controlebezoek uiterlijk moet plaatshebben.

7. *Raadgevingen*

Het proces-verbaal van het onderzoek herinnert aan de volgende reglementaire voorschriften:

1° de verplichting het proces-verbaal van het onderzoek te bewaren in het dossier van de elektrische installatie;

2° de verplichting in het dossier elke wijziging aan de elektrische installatie te vermelden;

3° de verplichting de Minister van Economische Zaken, Directie Elektrische Energie, onmiddellijk in te lichten over elk ongeluk aan personen overkomen en rechtstreeks of onrechtstreeks te wijten aan de aanwezigheid van elektriciteit.

Art. 3. ...

art. 2, 4, lid 1: [] verv. M.B. 24-6-1992, art. 1, 4° (B.S. 29-7-1992).

art. 2, 4, lid 3: opgh. M.B. 2-9-1991, art. 1 (B.S. 8-10-1991).

art. 2, 6: [] verv. M.B. 24-6-1992, art. 1, 5° (B.S. 29-7-1992).

art. 3: wijzigende beschikking.

17 NOVEMBER 1981. — Ministerieel besluit genomen in uitvoering van artikel 154.04, 2^e lid, van de bijlage bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard (B.S. 24-11-1981).

Art. 1. In het geval bepaald bij artikel 154.04, 2^e lid, van de bijlage bij het besluit van 10 maart 1981, wordt de waarde van de differentiële trekkracht bij verschuiven, in functie van de doorsnede van de geleider en met een tolerantie van 15 pct. volgens de onderstaande tabel vastgesteld:

Kracht bij verschuiven	Doorsnede van de geleider
12.000 newton	298 mm ²
14.000 newton	445 mm ²
15.000 newton	620 mm ²
18.000 newton	926 mm ²

Art. 2. De aanwending van klemmen met doorschuiving als bevestigingsstuk van de geleiders brengt het verplicht gebruik met zich mede van schutringen en van een verstevigingsinrichting (armor rod) aangebracht op de geleider op de plaats van de vasthechting.

17 NOVEMBER 1981. — Ministerieel besluit genomen in uitvoering van artikel 170.02.a van de bijlage bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard (B.S. 24-11-1981).

Art. 1. In het geval bepaald bij artikel 170.02.a, 3^e lid van de bijlage bij het besluit van 10 maart 1981, vervult de «beschermings- en transmissiekabel» de volgende functies:

a) deze van gewone beschermingskabel van een hoogspanningslijn, functie vervuld door zijn aan alle steunen gearde pantsering;

b) deze van telecommunicatiekabel, functie vervuld door geïsoleerde geleiders geplaatst in het centraal deel ervan en omgeven door een mantel die zorgt voor de isolering tussen de geleiders en de pantsering.

Art. 2. De storende spanningen die in de in artikel 1 bedoelde transmissiekabel worden geïnduceerd ofwel door de stromen van de drie fasen van de hoogspanningslijn, ofwel in geval van kortsluiting tussen twee fasen, ofwel onder de invloed van de blikseminslagen, worden, wat betreft de onder *b* van hetzelfde artikel vermelde, geïsoleerde geleiders, geannuleerd door scheidingstransformatoren of translators die aan de uiteinden zijn opgesteld en eventueel langs de lijn zijn verdeeld.

Art. 3. De isolering tussen de geleiders en de bewapening van de beschermingskabel doorstaat zonder schade de volgende typeproeven:

a) spanning 20 kV — 50 Hz; duur: 10 sec.;

b) stootgolf van 1,2/50 microseconden; spanning: 120 kV, hetzij: injectie van een spanningsgolf (representatief voor de invloed van de blikseminslagen), waarvan de opkomsttijd 1,2 microseconden en de halfamplitudetijd 50 microseconden bedragen en die wordt bekomen door de ontlading van ene stootgenerator waarvan de spanning aan de aansluitklemmen op 120 kV werd gebracht.

Art. 4. De isolering van de scheidingstransformatoren of translators doorstaat zonder schade de volgende proeven:

a) *typeproef*: stootgolf 1,2/50 microseconden, spanning 40 kV;

b) *systematische proef*: spanning 20 kV bij 50 Hz; tijd: 1 sec.

Art. 5. De scheidingstransformatoren of translators worden op de grond opgesteld, ten minste aan de uiteinden van de lijn en zijn in kasten ongenaakbaar voor het personeel dat niet gemachtigd is eraan te werken.

Art. 6. De installatie wordt verwezenlijkt volgens de regels van goed vakmanschap en er wordt door passende maatregelen voor de veiligheid van het onderhoudspersoneel gezorgd.

2 JULI 1984. — Ministerieel besluit betreffende de installatie van elektrische verwarmingsleidingen, genomen in uitvoering van artikel 217 van de bijlage bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard (B.S. 28-7-1984).

Definities

Art. 1. Een installatie voor elektrische verwarming door in de wand verzonken kabels hierna «verwarmingsinstallatie» genoemd, is een elektrische verwarmingsinstallatie waarin het verwarmend element wordt gevormd door een net van kabels die door hun eigen elektrische weerstand warmte dissiperen en die zich bevinden in een vaste wand die van de constructie deel uitmaakt.

Een verwarmingsseenheid omvat één of meer verwarmingselementen, met name een geleider of verwarmende kabel uitgerust met zijn elektrische-voedingsverbindingen (koude bindingen).

Een verwarmingsuitrusting omvat een verwarmingsseenheid, de voedingsstroombaan en de regulatie ervan.

Toepassingsgebied

Art. 2. [Dit besluit is van toepassing op de verwarmingsinstallaties binnenshuis en buitenshuis voor huishoudelijke en gelijkaardige lokalen geplaatst in het plafond en de vloer. Het is niet van toepassing op de installaties van de huishoudelijke werkeenheden, bepaald bij het ministerieel besluit van 27 juli 1981 tot bepaling van het dossier van huishoudelijke elektrische installaties genomen in uitvoering van artikel 269 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, goedgekeurd bij koninklijk besluit van 10 maart 1981, waarbij bedoeld Algemeen Reglement bindend wordt verklaard voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie.]

Materieel

Art. 3. Het in de verwarmingsinstallaties gebruikte materieel moet aan de bepalingen van artikelen 5, 6 en 7 van het A.R.E.I. beantwoorden; de verwarmende laagspanningskabels moeten conform norm NBN 15-107 zijn of kenmerken vertonen die ten minste een gelijkwaardige veiligheid bieden.

Art. 4. De elektrische isolatie van de leidingen die voor verwarming dienen moet zodanig zijn dat de bescherming tegen direct contact onder de normale dienstvoorwaarden gewaarborgd is; voor deze bescherming mag worden gezorgd door blanke geleiders indien de spanning de zeer lage veiligheidsspanning (Z.L.V.S.) is, lager dan of gelijk aan 25 V bij wisselstroom of 36 V bij gelijkstroom.

Art. 5. Het materieel dat voor thermische isolatie wordt gebruikt en dat in contact met de verwarmingsinstallatie is, moet onbrandbaar zijn.

Installatievoorwaarden

Art. 6. De elektrische verwarmingsinstallatie moet beantwoorden aan de van toepassing zijnde bepalingen van het A.R.E.I. met name artikel 20 en de bepalingen betreffende de zeer lage veiligheidsspanning (Z.L.V.S.) indien deze wordt gebruikt.

Art. 7. De intensiteit van de toegelaten stroom in de kabels die voor de verwarming dienen moeten zodanig zijn dat onder de normale dienstvoorwaarden, zelfs met de uitgeschakelde

art. 2: verv. M.B. 15-10-1985, art. 1 (B.S. 20-11-1985).

thermostaten, ze nooit een temperatuur veroorzaakt die gevaarlijk is voor het behoud van de eigenschappen van hun elektrische isolatie, of voor de stoffen of stroombanen die zich in de nabijheid ervan bevinden.

Art. 8. De nominale voedingsspanning van de verwarmingsinstallaties mag de 380 V niet overschrijden.

Art. 9. De aard van de bekleding der kabels die voor de verwarming dienen moet zodanig zijn dat hij de mechanische bescherming ervan waarborgt, rekening houdend met het kabeltype en de sollicitaties waaraan de kabel is onderworpen; voor de installaties in andere vloeren dan deze die gevoed zijn met een Z.L.V.S., moet de bekleding worden gevormd door beton van minimum 30 mm dik. Dit bekledingstype is vereist in alle vloeren van lokalen buitenshuis die met dit verwarmingssysteem uitgerust zijn.

Art. 10. De verbinding van de verwarmende kabel met zijn voeding moet in de bekleding verzonken zijn en mag niet op minder dan 20 cm van de boord van het uitgeruste plafond of de uitgeruste vloer gelegen zijn.

Art. 11. [Er moet voorzien zijn in minstens één uitschakelingsinrichting, geplaatst in alle polen van de voedingskring van de verwarmingseenheid, voor elk lokaal met een oppervlakte van meer dan 4 m², zodat dit gedeelte van de installatie kan worden geïsoleerd met het oog op het nazicht of het onderhoud ervan.

Deze inrichting moet beschut zijn tegen het gure weer en het water dat de vloer zou kunnen bedekken. Zij mag niet worden gevormd door een stopcontact of lasdoppen en de verbinding mag het gebruik niet vergen van een speciaal werktuig zoals voor het lassen en het verstellen.

De toegang tot deze inrichting moet mogelijk zijn, maar enkel met een werktuig.

Deze inrichting mag echter worden gevormd door smeltveiligheden of schakelaars geplaatst in een kast indien een gescheiden stroombaan wordt gebruikt.]

Art. 12. Elke voedingsleiding moet een aandrijvingsmechanisme met alpolige onderbreking omvatten; verschillende uitrustingen mogen zulk mechanisme gemeenschappelijk hebben.

Dit moet bovendien worden gevormd:

- ofwel door een schakelaar geplaatst nabij elke uitrusting;
- ofwel door een schakelaar die de hele installatie aandrijft en die op of nabij het verdeelbord is geplaatst;
- ofwel door een schakelaar die het geheel van de verwarmingsuitrustingen van eenzelfde niveau aandrijft, wanneer de installatie verschillende niveaus omvat.

Een thermostaat mag slechts het aandrijvingsmechanisme vormen indien hij een alpolige-onderbrekingsstand bezit.

Wanneer het mechanisme verschillende uitrustingen aandrijft, moet de plaats ervan op passende wijze worden aangegeven.

Art. 13. [De bescherming tegen indirect contact moet verzekerd zijn ofwel door de Z.L.V.S. die lager of gelijk is aan 25 V bij wisselstroom of 36 V bij gelijkstroom, ofwel door de plaatsing van één of meer differentieelschakelaars met grote (30 mA) of middelmatige (100 mA) gevoeligheid.]

In de lokalen buitenshuis en in de vochtige lokalen binnenshuis moet deze bescherming worden aangevuld met een geaard metalen scherm dat ofwel deel uitmaakt van de verwarmende kabel, ofwel wordt gevormd door corrosievast metaalgaas.

art. 11: verv. M.B. 15-10-1985, art. 2 (B.S. 20-11-1985).

art. 13, lid 1: verv. M.B. 15-10-1985, art. 3 (B.S. 20-11-1985).

- 2 JULI 1984. — Ministerieel besluit betreffende de installatie van elektrische verwarmingspanelen, genomen in uitvoering van artikel 217 van de bijlage bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard (B.S. 28-7-1984).**

Definities

Art. 1. Een installatie voor verwarming door in de wanden verzonken panelen, hierna «verwarmingsinstallatie» genoemd, is een elektrische verwarmingsinstallatie waarin het verwarmend element wordt gevormd door een reeks geleiders met twee afmetingen of op een steun geplaatste lineaire geleiders, die dunne bladen of panelen vormen die door hun eigen elektrische weerstand warmte dissiperen en die zich bevinden in een van de constructie deeluitmakende vaste wand.

Een verwarmingseenheid omvat één of meer verwarmingselementen, met name een verwarmend paneel uitgerust met zijn elektrische-voedingsverbindingen (koude bindingen).

Een verwarmingsuitrusting omvat een verwarmingseenheid, de voedingsstroombaan en de regulatie ervan.

Toepassingsgebied

Art. 2. [Dit besluit is van toepassing op de verwarmingsinstallaties binnenshuis voor huishoudelijke en gelijkaardige lokalen geplaatst in het plafond en de vloer. Het is niet van toepassing op de installaties van de huishoudelijke werkeenheden, bepaald bij het ministerieel besluit van 27 juli 1981 tot bepaling van het dossier van huishoudelijke elektrische installaties genomen in uitvoering van artikel 269 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties, goedgekeurd bij koninklijk besluit van 10 maart 1981, waarbij bedoeld Algemeen Reglement bindend wordt verklaard voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie.]

Deze verwarmingsinstallaties zijn niet toegelaten in de valse plafonds van vochtige plaatsen, en deze panelen mogen in geen geval deel uitmaken van vaste vloerbedekking, tapijten, verf, papier of andere oppervlaktebekleding, waarvan de onder spanning staande delen niet op passende wijze, mechanisch beschermd zijn.

Materieel

Art. 3. Het in de verwarmingsinstallaties gebruikte materieel moet aan de bepalingen van artikelen 5, 6 en 7 van het A.R.E.I. beantwoorden; de verwarmende laagspanningspanelen moeten conform norm NBN 15-106 zijn of kenmerken vertonen die ten minste een gelijkaardige veiligheid bieden.

Art. 4. De elektrische isolatie van de verwarmende panelen moet zodanig zijn dat de bescherming tegen direct contact onder de normale dienstvoorwaarden gewaarborgd is; voor deze bescherming mag worden gezorgd door blanke geleiders indien de spanning de zeer lage veiligheidsspanning (Z.L.V.S.) is, lager dan of gelijk aan 25 V bij wisselstroom of 36 V bij gelijkstroom.

Art. 5. Het materieel dat voor thermische isolatie wordt gebruikt en dat in contact met de verwarmingsinstallatie is, moet onbrandbaar zijn.

Installatievoorwaarden

Art. 6. De elektrische verwarmingsinstallatie moet beantwoorden aan de van toepassing zijnde bepalingen van het A.R.E.I. met name artikel 20 en de bepalingen betreffende de zeer lage veiligheidsspanning (Z.L.V.S.) indien deze wordt gebruikt. De verwarmende panelen mogen niet in contact worden gebracht met oppervlakten voorzien van scherpe, metalen uitsteeksels

Art. 7. Het vermogen per vierkante meter van de panelen, de thermische isolatie, de bekleding evenals de voorzienbare hinderpalen van de normale warmteoverdracht, zoals verlichtingstoestellen, tapijten, enz., mogen geen gevaarlijke verhitting met zich brengen van de stoffen die in de nabijheid van de panelen geplaatst zijn, zoals de geleiders van andere elektrische stroombanen; ze mogen in het verwarmend element geen temperatuur van meer dan 85 °C of elke andere temperatuur van minder dan 85 °C, eventueel aanbevolen door de fabrikant van het element, kunnen doen ontstaan.

Art. 8. De nominale voedingsspanning van de verwarmingsinstallaties mag de 380 V niet overschrijden.

Art. 9. De aard van de bekleding der verwarmende panelen moet zodanig zijn dat hij de mechanische bescherming ervan waarborgt, rekening houdend met het paneeltype en de sollicitaties waaraan de panelen zijn onderworpen. Voor de installaties in vloeren andere dan deze die gevoed zijn met een Z.L.V.S., moet de bekleding worden gevormd door beton van minimum 30 mm dik.

Art. 10. Het snijden van de verwarmende panelen en het afwerken ervan mogen niet op de werf gebeuren; ze moeten evenals het installeren, worden verricht door een ploeg die van de passende uitrusting en instructies voorzien is en die onder de verantwoordelijkheid van de fabrikant of invoerder van het verwarmend materieel staat. De uiteinden van de panelen die niet toegesmolten zijn, moeten zorgvuldig en duurzaam worden geïsoleerd. Het materieel voor elektrische isolatie dat daartoe wordt gebruikt of dat direct in contact met het verwarmend element is, moet in bestendige belastingstoestand en bij de maximumtemperatuur aangehaald in artikel 7, dezelfde veiligheidskenmerken vertonen als deze van de rest van het verwarmend element.

De afstand tussen de boorden van de verwarmende panelen en de boorden van het plafond of de vloer waarin ze verzonken zijn, moet meer dan 20 cm bedragen.

Art. 11. [Er moet voorzien zijn in minstens één uitschakelingsinrichting, geplaatst in alle polen van de voedingskring van de verwarmingseenheid, voor elk lokaal met een oppervlakte van meer dan 4 m², zodat dit gedeelte van de installatie kan worden geïsoleerd met het oog op het nazicht of het onderhoud ervan.

Deze inrichting moet beschut zijn tegen het gure weer en het water dat de vloer zou kunnen bedekken. Zij mag niet worden gevormd door een stopcontact of lasdoppen en de verbinding mag het gebruik niet vergen van een speciaal werktuig zoals voor het lassen en het verstellen.

De toegang tot deze inrichting moet mogelijk zijn, maar enkel met een werktuig.

Deze inrichting mag echter worden gevormd door smeltveiligheden of schakelaars geplaatst in een kast indien een gescheiden stroombaan wordt gebruikt.]

Art. 12. Elke voedingsleiding moet een aandrijvingsmechanisme met alpolige onderbreking omvatten; verschillende uitrustingen mogen zulk mechanisme gemeenschappelijk hebben. Dit moet bovendien worden gevormd:

— ofwel door een schakelaar geplaatst nabij elke uitrusting;

art. 11: verv. M.B. 15-10-1985, art. 2 (B.S. 20-11-1985).

— ofwel door een schakelaar die de hele installatie aandrijft en die op of nabij het verdeelbord is geplaatst;

— ofwel door een schakelaar die het geheel van de verwarmingsuitrustingen van eenzelfde niveau aandrijft, wanneer de installatie verschillende niveaus omvat.

Een thermostaat mag slechts het aandrijvingsmechanisme vormen indien hij een alpolige onderbrekingsstand bezit.

Wanneer het mechanisme verschillende uitrustingen aandrijft, moet de plaats ervan op passende wijze worden aangegeven.

Art. 13. [De bescherming tegen indirect contact moet verzekerd zijn ofwel door de Z.L.V.S. die lager of gelijk is aan 25 V bij wisselstroom of 36 V bij gelijkstroom, ofwel door de plaatsing van één of meer differentieelschakelaars met grote (30 mA) of middelmatige (100 mA) gevoeligheid.]

In de vloer van de vochtige lokalen moet deze bescherming worden aangevuld met een geaard metalen scherm dat ofwel deel uitmaakt van het verwarmend paneel ofwel wordt gevormd door corrosievast metaalgaas.

Art. 14. In de woningen waar dit verwarmingssysteem geïnstalleerd is, moet de volgende waarschuwing ten minste in het schema van de elektrische installatie van de woning voorkomen:

«De plafonds (vloeren) van deze woning zijn uitgerust met een elektrisch verwarmingssysteem; er mogen geen werken worden uitgevoerd die de elektrische isolatie van dit systeem en de thermische (85 °C) of mechanische vastheid ervan schaden.»

7 MEI 1987. — Ministerieel besluit tot bepaling van de grenswaarden van het elektrisch veld voortgebracht door de elektrische installaties voor transport en verdeling van elektrische energie en tot het verplichten van aarding van geïsoleerde metalen voorwerpen, in uitvoering van artikel 139 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend verklaard bij koninklijk besluit van 10 maart 1981 (B.S. 14-5-1987).

Art. 1. [De waarde van het niet gestoord elektrisch veld in een niet gestoord regime, opgewekt door een installatie van transport of verdeling van elektrische energie moet lager zijn dan de volgende waarden, gemeten op 1,5 meter van de grond of woningen:

1° in woongebieden of in gebieden voor woongebied bestemd volgens het gewestplan: 5 kV/m;

2° in overspanning van wegen: 7 kV/m;

3° op andere plaatsen: 10 kV/m.]

Art. 2. Worden geaard de metalen onderdelen die door hun aanwezigheid in het elektrisch veld op een potentiaal worden gebracht die in een bestendig regime een ontladingsstroom geeft van 1 mA.

art. 1: verv. M.B. 20-4-1988, art. 1 (B.S. 6-5-1988).

14 FEBRUARI 1990. — Ministerieel besluit houdende vaststelling van andere waarden van de aërodynamische coëfficiënt voor Z-vormige gesloten kabels, genomen in uitvoering van artikel 155.04.e.1 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties goedgekeurd bij koninklijk besluit van 10 maart 1981 (B.S. 22-3-1990).

Art. 1. [Definities en kenmerken van de kabel.

Z-vormige gesloten kabels: geleiders waarvan ten minste de laatste laag draden is samengesteld uit in Z-vorm geprofileerde draden die dakpansgewijs op elkaar liggen; hierdoor hebben ze een buitenoppervlakte die quasi cilindervormig is met spiraalvormige groeven welke een kenmerkende diepte vertonen.

Aard van het metaal: de Z-vormige draden zijn uit aluminium of uit een legering die hoofzakelijk bestaat uit aluminium, magnesium en silicium.

Geometrische kenmerken: de Z-vormige gesloten kabels worden in functie van hun diameter gekenmerkt door een specifieke diepte van hun spiraalvormige groeven; die kenmerken, alsook de aard van het metaal waaruit de kabel is samengesteld, zijn vermeld in de tabel van artikel 2.]

Art. 2. [Waarden van de aërodynamische coëfficiënt c.

De waarden van de aërodynamische coëfficiënt c zijn aangegeven in hiernavolgende tabel in functie van de kabeldiameter en van de diepte van de groeven, voor de windsnelheden die overeenstemmen met de maximale normale dynamische druk $q_{\max, n}$ en de maximale uitzonderlijke dynamische druk $q_{\max, uit}$.

	Aërodynamische coëfficiënt c												
Kabeldiameter in mm	18,90	21,35	22,40*	23,10	27,65	28,35	30,65	31,50	32,40	36,90	37,65	38,50	50
Diepte groeven in mm	0,80	0,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Dynamische druk $q_{\max, n}$	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
Dynamische druk $q_{\max, uit}$	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,90	0,90	0,85	0,80	0,70	0,70	0,70	0,70

* eventueel aangevuld met een stalen kern.]

art. 1: verv. M.B. 24-6-1992, art. 1 (B.S. 10-7-1992).

art. 2: verv. M.B. 24-6-1992, art. 1 (B.S. 10-7-1992).

25 NOVEMBER 1991. — Ministerieel besluit genomen in uitvoering van artikel 235 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties bindend verklaard bij de koninklijke besluiten van 10 maart 1981 en 2 september 1981 (B.S. 12-12-1991).

Art. 1. Bij ontstentenis van in België gehomologeerde of geregistreerde norm, worden de standaanduidingen van elektrisch materieel voor hoogspanning dat de scheiding verzekert in het raam van de veiligheidsonderbreking verondersteld de vereiste veiligheid te bieden indien ze conform de publikatie 129 van het IEC zijn.

Art. 2. De schikkingen van onderhavig besluit zijn van toepassing tot wanneer een desbetreffende norm wordt gehomologeerd door de Koning of geregistreerd door het BIN.

25 NOVEMBER 1991. — Ministerieel besluit aangaande reinigingswerkzaamheden onder spanning van bepaalde elektrische hoogspanningsinstallaties en genomen in uitvoering van artikel 266 van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties verplicht gemaakt bij de koninklijke besluiten van 10 maart 1981 en 2 september 1981 (B.S. 15-1-1992).

Art. 1. De reinigingswerkzaamheden onder spanning van bepaalde elektrische hoogspanningsinstallaties moeten worden uitgevoerd met naleving van volgende voorschriften:

1. De reiniging mag slechts plaats hebben in de cabines waarvan de nominale spanning tussen de fasen geen 15 kV overtreft.

2. De reiniging moet gebeuren door twee in hoogspanning bevoegde personen.

3. De beschermingen van de delen onder spanning mogen niet worden weggenomen.

4. Het werk mag slechts gebeuren mits het gebruik van toestellen waarvan het geheel ten minste twee isolerende elementen in serie omvat die elk een voldoende isolering bieden.

5.1. Wat de aspirator betreft:

De aspirator moet voorzien zijn van een opzuigingsstuk met een voldoende lengte in isolerend materiaal, waarvan de isolatie aangepast is aan een spanning die tenminste gelijk is aan de dienstspanning.

5.2. Wat het verstuivingstoestel betreft:

5.2.1. De nodige maatregelen moeten worden genomen om te vermijden dat het toestel in aanraking komt met de delen onder spanning. De vloeibare isoleerstof mag slechts gespoten worden vanop een afstand die veel groter is dan de waarden opgelegd bij artikel 8 van het A.R.E.I.; te dien einde moet het uiteinde van de lans vóór de cellen worden gehouden en niet voorbij het vlak gevormd door het bestaande traliewerk of door de beschermingen die ervoor in de plaats staan.

5.2.2. Het gedeelte van de lans tussen de metalen sproeier en het achter-handvat van het pistool evenals het tussenhandvat moet uit een niet-geleidende stof zijn vervaardigd waarvan het isolerend vermogen is aangepast aan de dienstspanning.

6. Maatregelen moeten worden genomen opdat de vloeistof zich niet met water kan verza-digen en opdat het condensatiewater niet kan worden weggeslingerd.

7. De werknemers die blootgesteld staan aan de werking van oplosmiddelen die chloor bevatten moeten aangepaste handschoenen en werkkleding dragen. Wanneer de concentratie van gassen in de lucht hetzij de toelaatbare grenswaarden (T.L.V. values) overschrijdt hetzij hen zou kunnen hinderen, moeten ze bovendien goedgekeurde maskers dragen met luchttoevoer. Om de zes maanden moeten zij een medisch onderzoek ondergaan.

8. Het aangewende oplosprodukt mag slechts worden gebruikt in cabines waar er geen gevaar bestaat dat bepaalde isolatiestoffen zouden worden aangetast.

4 DECEMBER 2006. — Ministerieel besluit tot bepaling van het proces-verbaal van het controlebezoek van huishoudelijke elektrische laagspanningsinstallaties, genomen in uitvoering van artikel 273 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties goedgekeurd bij het koninklijk besluit van 10 maart 1981 waarbij bedoeld Algemeen Reglement bindend wordt verklaard voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie (B.S. 22-12-2006).

Art. 1. Het proces-verbaal van het onderzoek dat volgt op het controlebezoek van elke huishoudelijke elektrische laagspanningsinstallatie bedoeld in artikel 271 van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, bevat ten minste de identificatie-inlichtingen, een algemene beschrijving van de aansluiting(en), het aantal borden en eindstroombanen, het resultaat van de controle van de overeenstemming met het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties en de eventuele inbreuken op bedoeld Reglement.

Het herinnert bovendien aan enkele reglementaire voorschriften.

Art. 2. 1. Identificatie-inlichtingen

De identificatie-inlichtingen zijn de volgende:

- a) de nodige elementen ter identificatie van het erkende organisme;
- b) de identiteit van de agent-onderzoeker;
- c) naam, voornaam, adres van de eigenaar, beheerder of uitbater en EAN-code van de installatie waarvoor het controlebezoek werd aangevraagd;
- d) het adres van de installatie die wordt bezocht, alsook het type van de lokalen die door haar worden bediend: wooneenheid (huis, appartement, andere, ...), huishoudelijke werkeenheid, gemeenschappelijke delen van een residentiële eenheid.

2. Algemene beschrijving van de aansluiting(en)

De algemene beschrijving van de aansluiting(en) vermeldt per aansluiting:

- a) de nominale spanning van de installatie;
- b) de nominale waarde van de bescherming van de aansluiting.

3. Aantal borden en eindstroombanen

- a) het aantal borden;
- b) het aantal eindstroombanen.

4. Controle

Het proces-verbaal van het controlebezoek vermeldt:

- a) de waarde van de spreidingsweerstand van de aardverbinding;
- b) de waarde van het algemeen isolatieniveau.

Het vermeldt dat de hierna volgende controles werden verricht:

- a) de controle van de uitvoering van de elektrische installatie overeenkomstig de schema's;
- b) de controle van de staat (vasthechtingen, beschadiging, ...) van het vast geïnstalleerd elektrische materieel in het bijzonder wat betreft de schakelaars, de stopcontactdozen, de aansluitingen in de verdeelborden, ...;
- c) de controle van de beschermingsmaatregelen tegen elektrische schokken bij rechtstreekse en onrechtstreekse aanraking;
- d) de controle van de werking van de differentieelstroominrichtingen via de eigen testinrichting;
- e) de controle van de foutlussen en de juiste aansluiting van de differentieelstroominrichtingen via de opwekking van een foutstroom tussen 2,5 en 2,75 maal de gevoeligheid van het apparaat;
- f) de controle van de continuïteit van de equipotentiale verbindingen (hoofd- en bijkomende) en van de beschermingsgeleiders van de stopcontactdozen en van de vaste, vast opgestelde of verplaatsbare toestellen met vaste standplaats van de klasse 1;
- g) de visuele controle van vast of vast opgesteld materieel dat gevaar kan opleveren voor personen en goederen;

h) de visuele controle van verplaatsbaar materieel dat gevaar kan opleveren voor personen en goederen.

Het bevestigt de overeenstemming tussen de geïnstalleerde beschermingsinrichtingen tegen overstrom en de doorsneden van de respectievelijke stroombanen die ze beschermen.

5. Inbreuken — opmerkingen

Het proces-verbaal van het controlebezoek vermeldt de eventuele inbreuken op het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties.

De eventuele bemerkingen die geen overtredingen zijn worden in het controleverslag onder de rubriek opmerkingen vermeld. Dit is onder meer het geval voor punt 4.h.

6. Besluiten

Ieder proces-verbaal van het controlebezoek bevat als besluit één van de volgende formuleringen:

1. — De elektrische installatie voldoet aan de voorschriften van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties (A.R.E.I.).

— De volgende periodieke controle moet worden uitgevoerd binnen de door de van kracht zijnde reglementering voorgeschreven termijn.

2. — De elektrische installatie voldoet niet aan de voorschriften van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties (A.R.E.I.).

— Een aanvullend bezoek moet door hetzelfde organisme worden uitgevoerd vóór (datum te specificeren).

— De werken, nodig om de inbreuken te doen verdwijnen die opgemerkt werden tijdens het controlebezoek, moeten zonder vertraging uitgevoerd worden en alle maatregelen moeten getroffen worden opdat de in overtreding zijnde installatie, indien zij in dienst blijft, geen gevaar vormt voor de personen of goederen.

Indien de installatie conform is, vermeldt het proces-verbaal van het controlebezoek bovendien dat:

— de nodige maatregelen genomen werden door het erkend organisme zodat de ingangsklemmen van de automatische differentieelstroominrichting, geplaatst aan het begin van de installatie, ontoegankelijk zijn gemaakt door verzegeling.

— het (de) eendraads- en opstellingsschema(s) opnieuw geïnstalleerd werden door het erkend organisme.

7. Raadgevingen

Het proces-verbaal van het controlebezoek herinnert aan de volgende reglementaire voorschriften:

a) de verplichting het proces-verbaal van het controlebezoek te bewaren in het dossier van de elektrische installatie;

b) de verplichting in het dossier elke wijziging aangebracht aan de elektrische installatie te vermelden;

c) de verplichting de Federale Overheidsdienst die Energie onder zijn bevoegdheid heeft onmiddellijk in te lichten over elk ongeluk aan personen overkomen en rechtstreeks of onrechtstreeks te wijten aan de aanwezigheid van elektriciteit;

d) de verplichting, wanneer er overtredingen zijn vastgesteld tijdens het controlebezoek, een nieuw controlebezoek te doen verrichten door hetzelfde erkend organisme om na te gaan of na afloop van de termijn van één jaar de overtredingen verdwenen zijn. Indien tijdens dat tweede onderzoek wordt vastgesteld dat er nog overtredingen overblijven, moet het erkend organisme een kopie van het proces-verbaal van het controlebezoek sturen naar de Algemene Directie Energie die belast is met het hoog toezicht op de huishoudelijke elektrische installaties.

Art. 3. Dit besluit heeft uitwerking met ingang van 1 oktober 2006.