



INTERPRETATIENOTA VAN HET DOCUMENT C2/112

(C2/116 - Revisie maart 2011)

INHOUDSOPGAVE

| | |
|--|-----------|
| WAARSCHUWING: | 1 |
| 1. A. Wat moet er aangepast worden in een op 1.07.03 reeds bestaande cabine die uitgerust is met materiaal in open cellen in het geval van renovatie, uitbreiding of wijziging van de elektrische HS-installatie (zie § 6.2.1.3)? | 1 |
| 1.1 In het geval van geplande HS-werkzaamheden van geringe omvang | 1 |
| 1.2 In het geval van omvangrijke werkzaamheden..... | 2 |
| 1.3 In het geval van volledige renovatie van de schakelapparatuur..... | 3 |
| 1.4 De volgende werkzaamheden zijn niet meer toegestaan | 3 |
| 1. B. Wat moet er aangepast worden in een op 1.07.03 bestaande cabine die uitgerust is met materiaal in omsloten cellen in het geval van renovatie, uitbreiding of wijziging van de HS-elektrische apparatuur? (zie § 6.2.1.3) | 3 |
| 1.5 De werkzaamheden betreffen geen aanpassingen aan het schakelmaterieel | 3 |
| 1.6 De werkzaamheden betreffen een aanpassing van het schakelmaterieel | 4 |
| 2. Moet een bestaande meter die volgens de 2-wattmetermethode (2TP/2TI) werkt, vervangen worden door een meter die volgens de 3-wattmetermethode (3TP/3TI) werkt in het geval van renovatie, uitbreiding of wijziging van de elektrische installatie? | 5 |
| 3. In welke omstandigheden mag er een droge transformator geplaatst worden? Zijn er alternatieven? | 5 |
| 4. Onder welke voorwaarden kan er materieel van categorie AA31/AA32 gebruikt worden in een lokaal met grote afmetingen BB50 (zonder bufferlokaal)? | 5 |
| 5. Wat zijn de vereisten met betrekking tot weerstand tegen interne boog nu de norm gewijzigd is? | 6 |
| 5.1 Classificatieprincipe voor weerstand tegen interne boog en goedkeuring van schakelapparatuur..... | 6 |
| 5.2 Classificatie van schakelapparatuur en installatievoorwaarden..... | 7 |
| 6. Hoe moeten de ventilatie-Openingen en de afvoeropening voor gassen van een cabine gepositioneerd zijn? | 11 |
| 7. Wat zijn de voorwaarden voor het opnieuw in dienst stellen van een MS-installatie? | 11 |
| 7.1 Vaste lokalen..... | 11 |
| 7.2 Werfcabines | 13 |
| 8. Wanneer mag er een meetcel van categorie AA31 geplaatst worden achter materieel van categorie AA10, AA33 of AA34? | 14 |
| 9. Wie moeten de door het C2/112 vereiste risicoanalyses uitvoeren? (zie § 6.2.1.3 – art.2.5) | 14 |
| 10. Aan welke belastingen worden afvoeren naar buiten toe van een lokaal BB30 blootgesteld? (§ 4.3.1.3.2.) | 14 |
| 11. Is de volgende configuratie toegestaan: AA10 KKD gevolgd door een M en transformator, die beide in een ander lokaal geplaatst zijn? | 14 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 12. | Kan een lokaal "in principe BB20" uitgerust worden met materieel van categorie AA31 terwijl het transformatorcompartiment niet uitgerust is met een transformator? En is een lokaal BB10 zonder transfo toegestaan? | 14 |
| 13. | Kunnen de vereisten voor boogvastheid van lokalen worden verlaagd door het gebruik van een snel detectiesysteem en onderdrukking van de boog (< 50 ms)? (§ 4.3.1.2. tot en met 4.3.1.3) | 14 |
| 14. | Wanneer is een verklaring van een architect of van een studiebureau vereist? | 15 |
| 15. | Is het toegestaan om de capacatieve spanningdelers (=VDS) van de hoogspanningschakelapparatuur te gebruiken voor een andere toepassing dan deze die gereserveerd is voor de DNB (meting van de aan- of afwezigheid van de spanning)? (§ 6.2.2.1) | 15 |
| 16. | Welke maatregelen moet men nemen om materieel AA10 ondergebracht in een onder druk staand omhulsel volgens de norm EN 62271-200 in een lokaal BB00 te installeren opdat het risico voor personen en eigendommen in dit lokaal op een aanvaardbaar niveau te houden, die vergelijkbaar is met de installatie van materieel AA31 in een lokaal BB10 ? | 16 |
| 17. | Kan de notie 'materieel met minimaal risico' zoals beschreven in art. 3.2 gedetailleerd toegelicht worden? | 16 |
| 18. | Welke toegekende waarden moet voor het schakelmateriaal minstens aangehouden worden voor de nominale stroom, de weerstand tegen de doorgaande kortsluitstroom (I _{th}) en de weerstand tegen een interne boog (klasse IAC), al naargelang hun positie in het net? | 17 |
| 19. | Hoe dient de controle en de afstelling van de beveiliging te gebeuren wanneer er geen onderbreking is en/of er geen toegang is aan de stroomopwaartse zijde van de vermogenschakelaar? | 18 |
| 20. | Hoeveel ruimte moet er worden gereserveerd voor de meetopstelling van de DNB?.... | 18 |
| 21. | Wanneer kan de installatie onder spanning worden gezet?..... | 19 |
| 22. | Welk document prevaleert wanneer de documenten C2/112 en C2/112-FAQ elkaar tegenspreken? Zelfde vraag voor de documenten C2/114 en C2/117?..... | 20 |
| 23. | Door welke procedure worden de didactische panelen goedgekeurd ? | 20 |
| 24. | Mag in een lokaal van het type BB20 de druk in het transformatorcompartiment voor de berekening van de stabiliteit van het lokaal (art 4 .3.1.5) verschillen van de waarde vermeldt in art 4.3.1.2.2, indien men de ventilatie aanpast ? | 20 |
| 25. | Welke verliezen zijn voor nieuwe olietransfo's van toepassing nu de norm NBN HD 428.1 is vervangen door de NBN EN 50464-1?..... | 21 |
| 26. | Waarom zijn de teksten van de secties 4.3.5.2 en 5.3.5 verwisseld tussen de Franstalige en Nederlandstalige versies van het de C2/112 ?..... | 22 |
| BIJLAGE A: MODELVERKLARING..... | | 23 |
| BIJLAGE B : MS-SCHAKELMATERIEEL – DIDACTISCH PANEEL | | 24 |

Waarschuwing:

Alle verwijzingen naar hoofdstukken, artikelen of paragrafen hebben, tenzij anders vermeld, betrekking op het document C2/112.

Het toepassingsgebied van dit document is gelijk aan dat van C2/112 en is uitgebreid met regels voor installaties die direct aangesloten zijn op primaire posten.

1. A. Wat moet er aangepast worden in een op 1.07.03 reeds bestaande cabine die uitgerust is met materiaal in open cellen¹ in het geval van renovatie, uitbreiding of wijziging van de elektrische HS-installatie (zie § 6.2.1.3)?

Afgezien van het feit dat installaties van voor 1981 zo aangepast moeten worden dat ze voldoen aan het KB van 2 juni 2008, dienen, al naargelang het doel van de uit te voeren werkzaamheden, de volgende minimale maatregelen genomen te worden:

1.1 In het geval van geplande HS-werkzaamheden van geringe omvang

Hierbij gaat het met name om werkzaamheden die uitgevoerd worden naar aanleiding van geconstateerde gebreken van het in bedrijf zijnde HS-materiaal. Het gaat om volgende werkzaamheden:

- het vervangen van de bestaande transformator door een met olie gevulde transformator, onafhankelijk van het vermogen;
- het vervangen van een of meerdere scheidingsapparaten met dezelfde functie of het vervangen van een scheidingschakelaar door een lastscheidingschakelaar;
- het versterken van het railstel;

of elke combinatie van die werkzaamheden.

Voor dergelijke werkzaamheden gelden de volgende minimale maatregelen:

- De ventilatie naar buiten moet ten minste 0,6 m² bruto bedragen, tenzij de bestaande ventilatie ten minste 0,4m² bedraagt en de boogvastheid van het lokaal het toestaat;
- Wanneer er een groot olievolume vermogensschakelaar aanwezig is ($I > 25I$), dan dient die vervangen te worden door een SF6- of vacuüm-vermogensschakelaar of, al naargelang het vermogen, door een gecombineerde lastscheidingschakelaar met smeltveiligheden die ofwel voldoet aan de voorschriften van de DNB ofwel dezelfde eigenschappen heeft als de schakelaars die opgenomen zijn in de lijst van goedgekeurd materiaal (zie hiervoor C2/117);
- Indien het technisch mogelijk is, dient de beveiliging van de transformator aangepast te worden aan de voorschriften in hoofdstuk 6 van C2/112 en dienen bovendien de voorschriften uit C2/120 nageleefd te worden voor de bescherming van personen en goederen;
- De meetinrichting dient aangepast te worden zodat ze voldoet aan de regels, d.w.z. dat de nauwkeurigheidsklasse geschikt is voor het maximale doorgevoerde vermogen;
- De onderdelen waarvan de verwachte weerstand tegen kortsluitstroom op het punt van het net onvoldoende is, dienen aangepast te worden. Indien het technisch mogelijk is, dienen de standaardwaarden van vraag 18 voor het stroomopwaartse gedeelte, met inbegrip van de algemene beveiliging, in acht te worden genomen;
- Het aardingschakelmaterieel (groen/geel) dient gemarkeerd te worden.

¹ Het gaat hierbij om lucht geïsoleerd materiaal, gemonteerd ter plekke.

We raden u aan om de volgende aanvullende maatregelen te nemen om te voldoen aan de aanwijzingen in het hiervoor genoemde KB:

- Pas, indien het technisch mogelijk is, de afschermingen aan ter bescherming tegen risico's van interne bogen, direct contact en indirect contact, tegen de gevolgen van overspanning die met name door een gebrekkige isolatie, menselijk handelen en atmosferische invloeden ontstaan, tegen brandwonden en andere gezondheidsrisico's en tegen niet-elektrische risico's die veroorzaakt worden door het gebruik van elektriciteit;
- Verhoog de bescherming van de voor- en zijkanten van het LS-schakelbord tot beschermingsgraad IPXX-B;
- Pas de HS-, de LS-aarding en de aarding van de nulgeleider aan, aan de hand van het HS-aardingsstelsel dat door de DNB is opgegeven.

1.2 In het geval van omvangrijke werkzaamheden

Hierbij gaat het met name om werkzaamheden voor de installatie van bijkomende functionaliteiten, waarbij de bestaande installatie geheel of gedeeltelijk in bedrijf blijft:

- De inrichting van een bestaande reservecel;
- Het aanpassen van cellen aan de kortsluitstroom op de beoogde plaats;
- Het uitschakelen van een cel die de voeding levert aan een nieuw apparaat dat door de DNB, conform aan onderhavig document, goedgekeurd is.

Naast de wijzigingen die voor werkzaamheden van geringe omvang worden vereist, gelden voor deze werkzaamheden bovendien de volgende aanvullende minimale maatregelen:

- Pas de afschermingen aan ter bescherming tegen risico's van interne bogen, direct contact en indirect contact, tegen de gevolgen van overspanning die met name door een gebrekkige isolatie, menselijk handelen en atmosferische invloeden ontstaan, tegen brandwonden en andere gezondheidsrisico's en tegen niet-elektrische risico's die ontstaan door het gebruik van elektriciteit;
- pas de algemene beveiliging aan in overeenstemming met de voorschriften in hoofdstuk 6 van C2/112;
- indien het railstel een doorsnede heeft van minder dan 200mm², dan is het nodig om de installatie aan te passen aan de vereisten, door een railstel te plaatsen met een minimale bruikbare doorsnede van 40x5mm voor het stroomopwaartse gedeelte, inclusief de algemene beveiliging;
- de afstand tussen de verschillende onderdelen die onder spanning staan of tussen de massa en een enkel onderdeel onder spanning, bij gebrek aan een test van de diëlektrische werking bij industriële frequentie gedurende 1 minuut (50 Hz), dient af te worden gestemd op de voorschriften in artikel 8 van het AREI;
- indien de onderbrekings- of schakelapparatuur niet driepolig is, dan dient er een driepolige lastscheidingsschakelaar geplaatst te worden die, indien dat technisch mogelijk is, voorzien dient te worden van een aardingsscheider die voldoet aan de volgende eigenschappen die door de DNB voorgeschreven worden (tenzij die laatste anders aangeeft):

| | | |
|--------------------------|--------------------------|-----------|
| Toegekende spanning | 17,5 kV | 12 kV |
| Toegekende stroomsterkte | 630A – 800A ² | 630A |
| Korte duurstroom | 20 kA –1s | 25 kA –1s |
| Inschakelvermogen | 50 kA | 63 kA |

- o indien er geen aardingsscheider aanwezig is, maar wel een driepolige lastscheidingschakelaar, dan dienen er aardingsbouten geplaatst te worden met bolvormige kop (met een diameter van 20mm of met een diameter die voorgeschreven wordt door de lokale DNB);
- o Pas de HS-, de LS-aarding en de aarding van de nulgeleider aan, aan de hand van het HS-aardingsstelsel dat door de DNB is opgegeven;
- o De meetcel dient aangepast te worden zodat die voldoet aan de 3-wattmetermethode.

Bovendien wordt aangeraden om de volgende aanvullende maatregelen te nemen:

- o De individuele bescherming van de transformatoren dient aangepast te worden in overeenstemming met de voorschriften uit hoofdstuk 6 van C2/112. Daarnaast dienen de voorschriften uit C2/120 nageleefd te worden voor de bescherming van personen en goederen.
- o Verhoog de bescherming van de voor- en zijkanten van het LS-paneel tot beschermingsgraad IP2X.

1.3 In het geval van volledige renovatie van de schakelapparatuur

In dit geval dienen de regels voor de combinatie van lokaal en materieelklasse te worden nageleefd, zoals voorgeschreven in C2/112 en aangevuld door onderhavig document.

1.4 De volgende werkzaamheden zijn niet meer toegestaan

- o de aanleg van een of meerdere nieuwe open cellen.
- o een transformator vervangen door een droge transformator zonder daarbij de maatregelen in acht te nemen die beschreven staan onder vraag 3 van dit document.
- o een schakelapparaat vervangen door een ander apparaat dat niet voldoet aan de voorschriften van de DNB of aan de eigenschappen die vermeld staan in de lijst met goedgekeurd materiaal (zie hiervoor C2/117)

1. B. Wat moet er aangepast worden in een op 1.07.03 bestaande cabine die uitgerust is met materiaal in omsloten cellen in het geval van renovatie, uitbreiding of wijziging van de HS-elektrische apparatuur? (zie § 6.2.1.3)

1.5 De werkzaamheden betreffen geen aanpassingen aan het schakelmaterieel

- o De ventilatie naar buiten moet ten minste 0,6 m² bruto bedragen, tenzij de bestaande ventilatie ten minste 0,4m² bedraagt en de boogvastheid van het lokaal het toestaat.
- o Zorg ervoor dat de meetinrichting voldoet aan de regels, dat wil zeggen, dat de nauwkeurigheidsklasse geschikt is voor het maximale doorgevoerde vermogen.

We raden u aan om de volgende aanvullende maatregelen te nemen om aan de aanwijzingen van het reeds genoemde KB te voldoen:

² 630 of 800 A afhankelijk van de doorsnede van de kabel(s) van het net ter hoogte van de cabine.

- Verhoog de bescherming van de voor- en zijkanten van het LS-paneel tot beschermingsgraad IPXX-B.
- Pas de HS-, de LS-aarding en de aarding van de nulgeleider aan, aan de hand van het HS-aardingsstelsel dat door de DNB is opgegeven.

1.6 De werkzaamheden betreffen een aanpassing van het schakelmaterieel

Deze werkzaamheden betreffen voornamelijk wijzigings-, uitbreidings- en renovatiewerkzaamheden.

Voor dergelijke werkzaamheden gelden de minimale maatregelen die vermeld zijn in § 1.5 en de hieronder vermelde maatregelen:

- Indien de apparatuur niet voldoende bestand is tegen de voorziene kortsluitstromen in het net, dan dient de gehele HS-apparatuur vervangen te worden.

1.6.1 In het geval van werkzaamheden aan met metaal omsloten apparatuur die niet voldoet aan de IEC 60 298

Wanneer het met metaal omsloten materieel gebreken vertoont, dan dient de schakelapparatuur vervangen te worden met inachtneming van de installatieregels die vermeld staan in C2/112 en die in detail uitgewerkt zijn in vraag 5 van dit document. In het geval van een metalen lokaal dat op 1.07.2003 al bestond, dienen de beveiligingsmaatregelen tegen indirect contact in acht te worden genomen die omschreven zijn in de artikelen 98 & 99 van het AREI.

1.6.2 In het geval van werkzaamheden aan met metaal omsloten apparatuur die voldoet aan de IEC 60 298

De minimale aanvullende maatregelen die genomen moeten worden zijn als volgt:

De regels uit § 6.2.1.3. van C2/112 dienen opgevolgd te worden.

In het geval van omvangrijke werkzaamheden geldt bovendien het volgende:

- de samenhang van de synoptiek van de bedieningen dient, in overeenstemming met de vereisten van de DNB, nageleefd te worden;
- de meetinrichting dient aangepast te worden zodat die voldoet aan de 3-wattmetermethode indien de nauwkeurigheidsklassen van de meettransformatoren niet voldoen aan de huidige eisen van het regionale technische reglement.

In het geval van volledige renovatie van de schakelapparatuur

In dat geval dienen de regels nageleefd te worden die vermeld zijn in document C2/112. In het geval van een metalen lokaal dat op 1.07.2003 reeds bestond, dienen de beveiligingsmaatregelen tegen indirect contact in acht te worden genomen die omschreven zijn in de artikelen 98 & 99 van het AREI.

1.6.3 In het geval van werkzaamheden aan met isolatie omsloten apparatuur die voldoet aan de IEC 60.466

In het geval van omvangrijke werkzaamheden: het is toegestaan om een functionaliteit toe te voegen aan een bestaand apparaat indien de beschikbare ruimte niet geschikt is voor de plaatsing van een apparaat dat voorkomt op de lijst C2/117.

In het geval van volledige renovatie van de schakelapparatuur

In dat geval dienen de regels nageleefd te worden die vermeld zijn in het document C2/112 met materieel dat voldoet aan de NBN EN 62 271-200. In het geval van een metalen lokaal dat op 1.07.2003 reeds bestond, dienen de beveiligingsmaatregelen tegen indirect contact in acht te worden genomen die omschreven zijn in de artikelen 98 & 99 van het AREI.

2. **Moet een bestaande meter die volgens de 2-wattmetermethode (2TP/2TI) werkt, vervangen worden door een meter die volgens de 3-wattmetermethode (3TP/3TI) werkt in het geval van renovatie, uitbreiding of wijziging van de elektrische installatie?**

Het antwoord op deze vraag is vervat in het antwoord op vraag 1

3. **In welke omstandigheden mag er een droge transformator geplaatst worden? Zijn er alternatieven?**

Voor het plaatsen van een droge transformator gelden zowel voor bestaande als nieuwe cabines de volgende regels:

- ⇒ In een lokaal dat tot klasse BB00 behoort, is de droge transformator verboden.
- ⇒ In een lokaal dat tot klasse BB10 behoort, is de droge transformator verboden, tenzij deze in een cel van categorie AA31 wordt geplaatst.
- ⇒ In een lokaal dat tot klasse BB20 behoort, is het plaatsen van een droge transformator toegestaan op voorwaarde dat alle wanden – waaronder de deur - en het plafond van het transformatorlokaal bestand zijn tegen een overdruk van 125 hPa.
- ⇒ In een lokaal dat tot klasse BB30 behoort, gelden dezelfde voorwaarden als voor de lokalen BB10 en BB20, in functie van de configuratie van het lokaal.
- ⇒ In een lokaal dat tot klasse BB40 behoort, is een droge transformatie toegestaan indien de cabine volledig getest is met de bovengenoemde transformator.
- ⇒ In een lokaal dat tot klasse BB50 behoort, gelden dezelfde voorwaarden als voor BB10-lokalen.
- ⇒ In een afzonderlijk lokaal is de droge transformator toegestaan op voorwaarde dat:
 - die in een lokaal geplaatst wordt dat zich niet direct naast het betreffende lokaal bevindt,
 - of dat de scheidingswand, inclusief de eventuele deur, bestand is tegen een overdruk van 125 hPa en het lokaal waarin de droge transformator is geplaatst voldoende groot is en voldoende vrije openingen naar buiten toe heeft , namelijk 5m³/0,6m² in een BB20-lokaal of 9 m³/0,5m² in een configuratie met schoorsteen (BB30).

Als alternatief voor de droge transfo, kan met de installatie van een met olie gevulde transformator met een ontbrandingspunt dat hoger is dan 300°C, voldoen aan de specifieke vereisten van de brandweerdienst die de vereisten uit art. 104.04.e van het AREI aanvullen. Indien aan de eisen een milieuwet of-regelgeving ten grondslag ligt, zoals voor een gebied dat dicht bij een drinkwaterwinningsgebied ligt, is het gebruik van een transformator op biologisch afbreekbare olie een alternatieve techniek die beschikbaar is op de Belgische markt.

4. **Onder welke voorwaarden kan er materieel van categorie AA31/AA32 gebruikt worden in een lokaal met grote afmetingen BB50 (zonder bufferlokaal)?**

De resultaten van het in § 4.3.1.4 aangekondigde onderzoek, geven aanleiding tot de volgende conclusies:

Het materieel AA31 mag geïnstalleerd worden in een lokaal met grote afmetingen voor zover het materieel uitgerust is met zijdelingse deflectoren die de gassen naar boven sturen en die gebruik

maken van de driedimensionale deflector voorzien door de fabrikant, behalve indien hij een gunstig verslag kan voorleggen van interne boogtesten zonder deflector in de driedimensionale hoek.

Bovendien mag het volume dat in de voorschriften van C2/112 voorzien is, beperkt worden tot 100 m³ en de hoogte van het lokaal tot minstens 60 cm boven de deflector in de driedimensionale hoek.

Indien er een vrije opening naar buiten aanwezig is, dan kan de omvang hiervan teruggebracht worden van 3m² tot 1m², maar de gassen moeten nog wel naar buiten afgevoerd worden. Die opening mag onderdeel uitmaken van de hoog geplaatste ventilatie. De weerstand tegen overdruk van alle wanden kan verminderd worden tot 15 hPa (dat geldt dus ook voor de wand achter het materieel van categorie AA31 en de deur).

Als er een evacuatiekoker is van de gassen met een lengte van maximum 10 m, moet de sectie minstens 0,64 m² zijn. De druk waaraan alle wanden van het lokaal moeten weerstaan wordt op 25 hPa gebracht.

Materieel van categorie AA32 mag onder de volgende, minder strenge, voorwaarden geïnstalleerd worden:

- o De overdrukweerstand van alle wanden kan teruggebracht worden tot 10 hPa wanneer het systeem voor detectie en uitdoving van de boog binnen minder dan 50 ms in werking treedt en als er een vrije opening is met een doorsnede van 0,5 m² naar buiten of naar een aangrenzend lokaal van minstens 100 m³, zelfs wanneer dat niet over ventilatie beschikt;
- o De overdrukweerstand van alle wanden kan teruggebracht worden tot 20 hPa wanneer het systeem voor detectie en uitdoving van de boog pas na 120 ms in werking treedt en indien er een *vrije opening* is van 0,5 m² naar buiten toe of naar een aangrenzend lokaal van minstens 100 m³, zelfs wanneer dat niet over ventilatie beschikt. In dat laatste geval moet de overdrukweerstand op 22 hPa ingesteld worden in het geval er een *afvoerkanaal* wordt gebruikt met een doorsnede van ten minste 0,64 m² en met een lengte van maximaal 10 m.
- o Indien de reactietijd van het systeem voor detectie en uitdoving van de boog tussen 50 en 120ms ligt, dan moeten de hierboven vermelde waarden geïnterpoleerd worden.

5. Wat zijn de vereisten met betrekking tot weerstand tegen interne boog nu de norm gewijzigd is?

De oude norm EN 60298 liet de taak om veiligheidsmaatregelen te formuleren in het geval van interne boog aan de beleidsmaker over. In de jaren '80 en '90 hadden de vereisten voornamelijk betrekking op het kabelkopcompartiment en het compartiment van de schakelapparatuur. In die periode en tot de publicatie van C2/112, zijn verschillende prestatie-eigenschappen aanvaard voor weerstand tegen interne boog, zonder dat ze op de kenplaat vermeld waren. Op 1 februari 2007 is die norm vervangen door de norm EN 62271-200, waarin testvoorwaarden worden voorgeschreven voor alle compartimenten indien het risico aanzienlijk wordt geacht.

De eisen in C2/112 zijn aangepast om rekening te houden met het feit dat de installatieomstandigheden van het schakelmaterieel het risiconiveau verhogen:

5.1 Classificatieprincipe voor weerstand tegen interne boog en goedkeuring van schakelapparatuur

Om te kunnen bepalen welke apparatuur gebruikt kan worden in elektrische cabines die aangesloten zijn op de netten van de DNB's, worden alle systemen en hun functionele onderdelen, wanneer de fabrikant van de HS-apparatuur een technisch dossier bij Synergrid inlevert, ingedeeld in een categorie AAXX voor het risico op interne boog, met vermelding van de betreffende stroom en de tijd van de boog. Het materieel wordt dan ook opgenomen in het document Synergrid C2/114. Die classificatie geldt voor alle DNB's. Een goedkeuring wordt dan afzonderlijk door iedere DNB toegekend. (zie document Synergrid C2/117)

De minimale eigenschappen van een elektrisch lokaal waarin de HS-apparatuur mag worden geïnstalleerd, hangen af van de categorie die aan de betreffende apparatuur is toegekend.

5.1.1 Classificatie van weerstand tegen interne boog

Omhulde schakelapparatuur wordt op basis van het risico op het optreden van een interne boog ingedeeld in AAXX-categorieën. De fabrikant dient voor de classificatie van zijn product een technisch dossier in te dienen bij Synergrid aan de hand van Bijlage AA van C2/112 'Classificatiebasis voor interne boogvastheid bij interne fout van het omsloten materieel' en een ingevuld document C2/113 'Classificatieprocedure voor HS-materieel volgens de technische voorschriften C2/112'. Die documenten vindt u op de site www.synergrid.be.

De categorie AAXX voor weerstand tegen interne boog bepaalt de installatiebeperkingen die in acht moeten worden genomen om de gevolgen van de nog bestaande risico's te beperken en de minimale eigenschappen van het elektrische lokaal en de omgeving waarin de omsloten apparatuur geïnstalleerd mag worden, om dit resterende risico terug te brengen naar een acceptabel niveau. Een up-to-date lijst van deze AA-categorieën per materieel vindt u op de site www.synergrid.be onder publicatienummer C2/114.

5.1.2 Goedkeuring van schakelapparatuur door de DNB

Voor de installatie van materieel op het elektrische distributienet van de DNB dient de DNB voorafgaand goedkeuring te verlenen. De DNB kan alleen goedkeuring verlenen aan materieel waaraan Synergrid reeds een - in C2/114 vermelde - categorie voor interne boog heeft toegekend, waarbij Synergrid zich baseert op een dossier met een volledig ingevuld C2/113. Op de site www.synergrid.be wordt een lijst met door iedere DNB goedgekeurd materieel bijgehouden onder publicatienummer C2/117. Goedkeuringen worden verleend op basis van de geldende normen – waarvan u in de bijlagen een lijst vindt - en op basis van de aanvullende vereisten die iedere DNB voorschrijft om ervoor te zorgen dat het materieel compatibel is met de rest van zijn net. Die vereisten zijn opgenomen in een document, dat op aanvraag door de DNB kan worden toegezonden. In C2/117 vindt u een lijst met betrokken DNB's.

5.2 Classificatie van schakelapparatuur en installatievoorwaarden

5.2.1 Materieel van categorie AA10: materieel met minimaal risico

PRINCIPE

Dit type materieel is ontworpen om het risico op boogfouten te beperken. Deze eigenschap wordt verkregen door de actieve delen van de apparatuur te isoleren tegen omgevingsinvloeden (vervuiling, vochtigheid, enz.). Geleiders onder spanning worden geïsoleerd met een gecontroleerd vast of gasvormig isolatiemiddel. Met voorzieningen wordt ervoor gezorgd dat de apparatuur niet kan bediend worden wanneer er niet voldaan wordt aan de schakelvoorwaarden. Het risico op het optreden van een boog tussen fasen wordt aanzienlijk verminderd.

INSTALLATIE-EISEN

Ondanks de intrinsieke eigenschappen van het materieel in deze categorie die het risico op interne boog sterk verminderen, dienen onderstaande installatie-eisen in acht te worden genomen om de gevolgen te beperken van een mogelijk, maar zeer onwaarschijnlijk, optreden van een interne fout.

De installatie-eisen variëren naar gelang de wijze waarop het omsloten HS-materieel geïsoleerd is:

Verzegeld druksysteem

De gehele omsloten installatie wordt voorzien van een geïjkt onderdeel waarmee de druk afgevoerd kan worden in het geval een interne fout optreedt. Het geheel moet zo geïnstalleerd zijn dat het mogelijk is om de gassen die door een boog veroorzaakt worden af te voeren naar een bufferlokaal (waaronder naast elkaar liggende en onderling verbonden kabelcompartimenten inbegrepen) van minimaal 0,7 m³, met een afvoerkanal met een nettodoorsnede van 0,04 m², dat eventueel voorzien is van een rooster en

uitkomt op het bedieningslokaal. De door de gassen van de boog gecreëerde interne druk plus de fabrikatieafwijkingen mogen maximaal een vervorming van de doorgang met 0,01 m² teweegbrengen. Dat volume bestaat uit ofwel het kabelkanaal ofwel een kelder, ofwel een sokkel die vermeld is in C2/114 en goedgekeurd is door de fabrikant van het schakelmaterieel. Door die inrichting kan de overdruk op de wanden van het lokaal worden verminderd. De goedgekeurde montagewijzen en de installatie-instructies zijn in detail uitgewerkt door de fabrikant in de installatiehandleiding van de volledige betrokken installatie. Die instructies dienen nauwkeurig te worden opgevolgd, zodat het gewenste veiligheidsniveau kan worden bereikt. Indien geen kabelkanaal beschikbaar is, mogen de kabels ofwel langs de zijkant ofwel langs de achterzijde van de sokkel naar buiten komen voor zover alle noodzakelijke voorzorgen getroffen zijn zodat de opening voor de afvoer van het gas niet vergroot wordt, de kabels niet beschadigd worden en de sokkel stabiel blijft.

Het lokaal, dat al dan niet toegankelijk is, wordt geacht die verminderde overdruk te weerstaan, wanneer de wanden van het lokaal van minimaal 20m³ uitgevoerd in gewapend beton met minimale dikte van 8 cm of uitgevoerd in metselwerk (bakstenen of stenen met honingraatstructuur) met minimale dikte van 19 cm, met uitzondering van cellenbeton, en wanneer het plafond bestaat uit geprefabriceerde welfsels of gewapend betonvloerplaat. Dit is eveneens geldig voor lokalen met metalen wanden of structuren of wanden in polyester versterkt met glasvezels, ongeacht het volume en de dikte van de wanden. Indien bovengenoemde elementen niet aanwezig zijn:

- o voor de cabines gebouwd na 1 januari 2009 is een verklaring van een architect, of voor prefabcabines een verklaring van de constructeur vereist waarin gesteld wordt dat de weerstand voldoende is voor het volume van het lokaal:

| Brutovolume van het onuitgeruste lokaal | Overdruk in het bedieningslokaal voorzien van een verluchting van 0,6 m ² |
|---|--|
| 10 m ³ | 45 hPa ³ |
| 15 m ³ | 30 hPa |
| 20 m ³ | 25 hPa |
| 30 m ³ | 20 hPa |

- o voor de bestaande cabines (vóór 1 januari 2009) die niet beschikken over bovenvermelde verklaring moet de ontwerper van de elektrische installatie een risicoanalyse uitvoeren in functie van de overdruk als gevolg van de interne boog, die bewijst dat de gevaren aanvaardbaar zijn. Voor deze analyse dient men rekening te houden met de volgende punten: de omgeving van het lokaal van de cabine, de afmetingen van de openingen en van de ventilatie en de oriëntatie ervan, de zichtbare samenstelling van de wanden en de aanpalende lokalen. De gevaren zijn verondersteld aanvaardbaar wanneer de wanden van het lokaal van de cabine die onvoldoende bestand zijn tegen overdruk niet aanpalen aan een lokaal waar zich doorgaans mensen bevinden. Gangen en uitgangen van kelders, technische lokalen, parkings, magazijnen rekening houdende met de producten die er opgeslagen worden, private open ruimten omgeven door een omheining, straatkanten rekening houdende met de intensiteit van het personenverkeer, worden niet als dusdanig beschouwd.

De lokalen die deze minimale voorschriften respecteren, zijn genoemd BB00+.

Geïsoleerd systeem bestaande uit een isolerende behuizing (conform aan de norm NBN EN 62271-201)

De goedgekeurde montagemethode en de installatie-instructies zijn in detail uitgewerkt door de fabrikant in de installatiehandleiding van de betrokken installatie. Die instructies dienen nauwkeurig te worden opgevolgd, zodat het gewenste veiligheidsniveau kan worden bereikt.

³ Deze waarde wordt in de praktijk nooit bereikt in een niet betreedbare cabine met ventilatie-openingen van minstens 1 m². De overdruk in de cabine, het buffervolume buiten beschouwing gelaten, is van de grootte orde 20 hPa.

5.2.2 Materieel van categorie AA20: materieel zonder externe verschijnselen in geval van interne fout

PRINCIPE

Het geheel van dit type materieel en de bijbehorende voorzieningen (boogonderdrukker, doeltreffende koeler, enz.) is zo ontworpen dat in het mogelijke, maar zeer onwaarschijnlijke geval van het ontstaan van een boog, de gevolgen van de boog geen impact hebben, zoals hoge temperaturen, onderdelen die een ruimte in geslingerd worden of overdruk, die schade kan aanrichten aan personen en eigendommen buiten de behuizing van de apparatuur.

In dit document dekt de notie 'zonder externe verschijnselen' tevens de apparaten waarbij de gevolgen van de externe verschijnselen geen impact hebben die mogelijk onherroepelijke schade kan veroorzaken aan personen en eigendommen buiten de behuizing van de apparatuur.

INSTALLATIE-EISEN

De goedgekeurde installatie-instructies en montagewijzen zijn in detail uitgewerkt door de fabrikant in de installatiehandleiding van de betrokken installatie en dienen nauwgezet opgevolgd te worden om het gewenste veiligheidsniveau te bereiken en opdat de betrokken apparaten en voorzieningen hun rol optimaal kunnen vervullen.

5.2.3 Materieel van categorie AA31: materieel met afvoerkleppen, die externe verschijnselen beperken door installatiesystemen

PRINCIPE

Het materieel bevat in het algemeen in de omgevingslucht geïsoleerde actieve onderdelen en is voorzien van afvoerkleppen die, wanneer ze opengaan in het geval van interne fout, de druk in de apparatuur beperken, waardoor voorkomen wordt dat de externe behuizing stuk gaat. Deze afvoerkleppen worden in het algemeen aan de achterkant geplaatst, waar ze ontoegankelijk zijn, of aan de bovenzijde van het materieel, om personen te beschermen tegen eventuele directe externe verschijnselen.

INSTALLATIEVOORWAARDEN EN MONTAGECONFIGURATIES

Doorgaans worden personen tegen indirecte externe verschijnselen beschermd door boogafleidingskitten.

Dit type materieel kan afzonderlijk geclassificeerd worden voor verschillende montageconfiguraties, daar de gassen die kunnen ontstaan bij een interne boog, direct in de bedieningsruimte of naar een bufferruimte kunnen worden geleid. Die verschillende montageconfiguraties bepalen de verschillende belastingen waaraan de lokalen waarin het materieel is geïnstalleerd, blootgesteld moeten kunnen worden en voor iedere montageconfiguratie gelden dan ook bepaalde specifieke aanvullende eisen voor de lokalen.

Mogelijke montageconfiguraties:

- Indien de gassen die door een interne boog veroorzaakt kunnen worden, direct in een bedieningsruimte terecht komen, dient de apparatuur, al naargelang de testconfiguratie voor interne bogen en de accessoires die gebruikt worden om klasse IAC te behalen voor het materieel, indien nodig voorzien worden van boogafleidingskitten.
- Indien de gassen die door een interne boog veroorzaakt kunnen worden, naar een bufferlokaal worden geleid, dient de apparatuur voorzien te worden van boogafleidingskitten. Die kunnen ofwel bestaan uit een autonoom omhulsel, ofwel gebruik maken van een wand van het lokaal, ongeacht de constructiemarges. Met dat

type configuratie kunnen bovendien de gevolgen van overdruk beperkt worden voor personen en voor het lokaal.

De instructies voor de installatie die opgesteld worden door de fabrikant, waarbij rekening wordt gehouden met de verschillende goedgekeurde configuratiemogelijkheden voor de montage, zijn gedetailleerd uitgewerkt in de installatiehandleiding van de betrokken installatie en dienen nauwgezet opgevolgd te worden om het gewenste veiligheidsniveau te bereiken.

5.2.4 Materieel van categorie AA32: materieel met afvoerkleppen, die externe verschijnselen beperken door installatiesystemen en met een voorziening voor onderdrukking van de boog.

PRINCIPE

Het ontwerp van dit type materieel berust op dezelfde principes als het materieel van categorie AA31. Daarnaast is dit type materieel voorzien van een voorziening voor detectie en voor een snelle opheffing van de boog door die naar een metalen kortsluiting te leiden. De tijd die nodig is voor de volledige opheffing van de boog wordt opgeteld bij de categoriecode. Wanneer het doven van de boog meer dan 50 ms kost, dan is dat geen snelle opheffing en kan het materieel niet in die categorie geplaatst worden. Een systeem dat een vermogenschakelaar opent en sluit in het stroomopwaartse deel is ook geschikt, maar kan alleen worden gebruikt wanneer die vermogenschakelaar zich in het lokaal bevindt en indien die ervoor zorgt dat de reactietijd overeen blijft komen met de vermelde tijd die nodig is om de boog op te heffen.

Dankzij de voorziening voor een snelle opheffing van de boog kunnen de externe verschijnselen en de gevolgen hiervan voor personen en eigendommen – met inbegrip van het lokaal waarin de installatie is geplaatst- worden beperkt.

INSTALLATIEVOORWAARDEN EN MONTAGECONFIGURATIES

De montageconfiguraties komen overeen met die van categorie AA31.

De instructies voor de installatie die opgesteld worden door de fabrikant, waarbij rekening wordt gehouden met de verschillende goedgekeurde configuratiemogelijkheden voor de montage, zijn gedetailleerd uitgewerkt in de installatiehandleiding van de betrokken installatie en dienen nauwgezet opgevolgd te worden om het gewenste veiligheidsniveau te bereiken.

5.2.5 Materieel van categorie AA33: materieel voorzien van een afvoerkanaal naar buiten.

PRINCIPE

Omsloten materieel van categorie AA31 dat voorzien is van een geprefabriceerde opvangruimte en een afvoerkanaal (uitlaat), waardoor de gassen op een gecontroleerde manier naar buiten afgevoerd kunnen worden, om eventuele overdruk op de wanden van het cabinelokaal te vermijden.

Een geschikt opvangcompartiment wordt aangesloten op een afvoerkanaal, wat inhoudt dat er afvoervoorzieningen aan de achterkant of de zijkant worden geplaatst en dat er niveauverschillen zijn, waardoor de gassen en de rook uit het lokaal geleid kunnen worden naar ruimtes die ontoegankelijk zijn voor personen en geen zaken bevatten die de gevolgen zouden kunnen verergeren.

INSTALLATIEVOORWAARDEN EN MONTAGECONFIGURATIES

De installatieinstructies zijn door de fabrikant gedetailleerd uitgewerkt in de installatiehandleiding van de betrokken installatie. Hierin wordt rekening gehouden met de verschillende goedgekeurde montageconfiguraties en de accessoires die het afvoerkanaal vormen, dat aangepast is aan de plek waar de gassen naar buiten worden afgevoerd. Die instructies dienen nauwkeurig te worden opgevolgd, zodat het gewenste veiligheidsniveau

kan worden bereikt. Er dient vooral rekening gehouden te worden met de openingsrichting van de afvoerkleppen van de verschillende compartimenten in de opvangruimte.

5.2.6 Materieel van categorie AA34: materieel dat voorzien is van een afvoerkanaal voor gassen en van een voorziening voor onderdrukking van de boog.

PRINCIPE

Dit materieel is van hetzelfde type als dat van categorie AA33 en is bovendien voorzien van een voorziening voor onderdrukking van de boog van hetzelfde type als die van categorie AA32.

INSTALLATIEVOORWAARDEN EN MONTAGECONFIGURATIES

De instructies voor de installatie die opgesteld worden door de fabrikant, waarbij rekening wordt gehouden met de verschillende goedgekeurde configuratiemogelijkheden voor de montage, zijn gedetailleerd uitgewerkt in de installatiehandleiding van de betrokken installatie en dienen nauwgezet opgevolgd te worden om het gewenste veiligheidsniveau te bereiken.

5.2.7 Materieel van categorie AA40: materieel dat geïntegreerd is in een geprefabriceerde cabine

Hierbij gaat het om materieel dat in een geprefabriceerde cabine is geïntegreerd en getest is op interne boog volgens de norm NBN EN 62271-202. Dit materieel is geïnstalleerd in het geteste cabinemodel en in de geteste configuratie.

6. Hoe moeten de ventilatie-openingen en de afvoeropeningen voor gassen van een cabine gepositioneerd zijn?

De positie van de openingen hangt af van de installatiecriteria van de transformator. Deze moet:

- Geplaatst worden voor de afvoeropening voor gassen die eventueel uit de bufferkelderruimte afkomstig zijn (dat is het geval bij de cabines BB10, BB20 en BB30);
- onder de hoge ventilatie-opening geplaatst worden;
- zo geplaatst zijn dat de lage ventilatie-opening de transformator koelt zonder dat er condensatie veroorzaakt wordt die schadelijk is voor het schakelmaterieel. Hiervoor dient de apparatuur beschermd te worden tegen directe en indirecte condensatie en dienen eventuele directe luchtstromen op de apparatuur vermeden te worden.

7. Wat zijn de voorwaarden voor het opnieuw in dienst stellen van een MS-installatie?

7.1 Vaste lokalen

De notie 'volledig buiten spanning' in artikel 2.5 van C2/112 geldt niet voor de lus - aankomst-vertrek van de netkabels - maar uitsluitend voor het gedeelte dat bestemd is voor de gebruiker (algemene beveiliging, de meetcel en eventuele afzonderlijke bescherming voor de transformatoren of interne vertrekken).

Bij faillissement, overmacht of ander onmiddellijk gevaar, raadt Synergrid de exploitant aan om de installatie van een hangslot te voorzien en de algemene beveiliging te verzegelen. Dankzij die vergrendeling is het eenvoudiger om de termijn van 15 opeenvolgende werkdagen te bepalen (de tijd die begint te lopen vanaf het aanbrengen van het hangslot op de algemene beveiliging).

Voor het opnieuw in dienst stellen vereist de C2/112 dat een nieuw keuringsrapport wordt opgesteld door een erkend organisme. Daarnaast vereist Synergrid, bij een vermogenschakelaar als algemene beveiliging, een onderhoudscertificaat waarin een beschrijving wordt gegeven van die tussenkomst en van de controle van de afstelling.

In de volgende situaties is volgens C2/112 een aanpassing van de installatie noodzakelijk.

De staat van de cabine beantwoordt niet meer aan de huidige uitbatingsprincipes, want:

- De grootte van de ventilatie-opening is onvoldoende: de installatie dient aangepast te worden om aan de eisen te voldoen, door de totale doorsnede te verhogen tot minimaal 0,6 m² voor de hoge ventilatie en +0,2m² voor de lage ventilatie.
- Het lokaal is niet toegankelijk zoals voorgeschreven in art. 4.2. of 5.2. van het document C2/112: de installatie dient aangepast te worden zodat ze aan de eisen voldoet.
- Aanpassing van de HS-, de LS-aarding en de aarding van de nulgeleider zodat ze voldoen aan C2/112 op basis van het HS-aardingsstelsel die de DNB heeft opgegeven.
- In het geval van een metalen lokaal dat dateert van voor 1.07.2003, dienen beveiligingsmaatregelen tegen indirect contact genomen te worden die omschreven zijn in de artikelen 98 & 99 van het AREI en uitgewerkt zijn in C1/122.

De apparaten voldoen niet meer aan de huidige uitbatingsprincipes of aan de geldende normen

- Voor open materieel:
 - Indien de beveiligingsgraad van de MS-installatie (schakelmaterieel en transformator) lager is dan IP1X:
 - de deuren van de cellen dienen in overeenstemming te worden gebracht met de vereisten. Zie hiervoor bijlage 7 van C2/112
 - voor de transformator: zie art. 51 van het AREI
 - Indien het railstel een doorsnede heeft van minder dan 200 mm²: dan dient de installatie in overeenstemming te worden gebracht met de vereisten, door een railstel te plaatsen met een bruikbare doorsnede van minimaal 40x5 mm.
 - De afstand tussen de onder verschillende spanning staande delen, of tussen de massa en een onderdeel onder spanning dient in overeenstemming te worden gebracht met het AREI: bijvoorbeeld 145 mm voor 15 kV bij gebrek aan een test van de diëlektrische vastheid.
 - Indien de schakelapparatuur in de lus geen driepolig lastscheidingschakelaar is, dan dient er een dergelijke lastscheidingschakelaar voorzien van een aardingsseparator geplaatst te worden met de eigenschappen die vereist worden door de DNB. Voorbeeld:

| | Lastscheidingschakelaar | Aardingsseparator |
|--------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Toegekende spanning | 17,5 kV | |
| Toegekende stroomsterkte | 630A-800A ⁴ | |
| Kortstondig toelaatbare stroom | 20 kA –1s | 20 kA –1s |
| Inschakelvermogen | 50 kA | 50 kA |

- Indien er geen aardingsseparator aanwezig is, maar wel een driepolige lastscheidingschakelaar, dan dienen er aardingsbouten met bolvormige kop geplaatst te worden (met een diameter van 20mm of met een diameter die voorgeschreven wordt door de lokale DNB);
- Markeer de bedieningstoestellen m.b.t. de aarding (groen/geel)
- Pas de beveiliging van iedere transformator aan, in overeenstemming met C2/112

⁴ 630 of 800 A afhankelijk van de doorsnede van de elektrische draden van het net ter hoogte van de cabine.

- Indien de algemene beveiliging van de installatie van de gebruiker:
 - een gecombineerde lastscheidingsschakelaar-smeltveiligheden betreft (een- of driepolig), dan is er geen aanpassing vereist
 - een vermogensschakelaar met een groot olievolume betreft ($I > 25I$), dan is het noodzakelijk om die te vervangen door een vermogensschakelaar met een klein olievolume, een met SF₆ gevulde vermogensschakelaar of een vacuümvermogensschakelaar, in overeenstemming met de voorschriften van de DNB of door een gecombineerde lastscheidingsschakelaar-smeltveiligheden in overeenstemming met de voorschriften van de DNB naargelang het vermogen.
- Voor materieel in metalen of isolerende behuizing:

Wordt er een risicoanalyse voor schakelingen (zie art. 266 AREI) en metingen (opsporen van kabeldefecten, enz.) uitgevoerd. Uit die analyse moet blijken dat de risico's aanvaardbaar zijn. Is dat niet het geval, dan dient het materieel aangepast of vervangen te worden. Het is toegestaan om schakelmaterieel te installeren van het modulaire type EN 60298 zonder een voorziening aan de achterkant voor de afvoer van gassen die door een interne boog worden veroorzaakt (omdat het lokaal niet van het type BB10, BB20, enz. is) indien de installatie met geplaatste boogafleiders, die zorgen voor de bescherming van de handelende persoon, succesvol is getest op een interne boog.

Indien de staat van de installatie de continuïteit van de elektriciteitsdistributie in het gedrang dreigt te brengen. Dit is het geval in de volgende situaties:

- Indien het cabinelokaal zich in een overstromingsgebied bevindt. In dat geval moet de waterdichtheid van de cabine op het punt waar de kabels naar binnen gaan, worden gecontroleerd;
- Indien het lokaal ontvlambare materialen bevat. In dat geval dienen deze materialen verwijderd te worden voordat de cabine opnieuw in dienst wordt genomen;
- Indien het lokaal uitgerust is met een automatische brandblusinstallatie, dan dient de installatie, behoudens andersluidend advies van de brandweer, buiten werking te worden gesteld. Indien de brandweer vereist dat de installatie in werking blijft, moet de installatie gemakkelijk buiten dienst gesteld kunnen worden wanneer er personeel aanwezig is.

7.2 Werfcabines

Werfcabines moeten voldoen aan de vereisten van het document C2/112. De overgangperiode van metalen cabines is afgesloten.

Voor het opnieuw in dienst stellen vereist de C2/112 dat een nieuw keuringsrapport wordt opgesteld door een erkend organisme. Daarnaast vereist Synergrid, bij een vermogensschakelaar als algemene beveiliging, een onderhoudscertificaat waarin een beschrijving wordt gegeven van die tussenkomst en een controle van de afstelling.

Het is nog steeds toegestaan om metalen cabines te gebruiken, mits de buitenkant van de cabine volledig is geïsoleerd met een diëlektrische weerstand die compatibel is met het type aardnet (3 kV-50Hz/1 min. bij non-globale aarding, en 500V- 50 Hz/1 min. bij globale aarding), of mits er andere aanvullende maatregelen zijn genomen met hetzelfde doel (zelden van toepassing op werfcabines).

Een attest van de klasse van het lokaal moet door een architect of de fabrikant van het lokaal opgesteld worden. Voor elke ingebruikname van een werfcabine moet een bevoegde medewerker van de beheerder opnieuw een verklaring opstellen waarin dient aangegeven te worden dat de cabine nog steeds overeenkomt met de originele verklaring en met name dat:

- De verbindingen, de geleidende delen van het schakelmaterieel en hun isolatie in goede staat zijn;
- De cabine nog steeds de mechanische belasting, die veroorzaakt wordt door een interne boog en externe invloeden (wind, regen, mechanische schok, enz.) kan weerstaan.
- De bescherming voor indirecte aanraking nog steeds in goede staat verkeert.

8. Wanneer mag er een meetcel van categorie AA31 geplaatst worden achter materieel van categorie AA10, AA33 of AA34?

- o Indien de cabine uitgerust is met materieel categorie AA10, AA33 of AA34, met een algemene beveiliging van type T (gecombineerd lastscheidingschakelaar-smeltveiligheden), dan mag de cel M (meetcel) van het type AA31 zijn, mits de synoptiek op de cellen duidelijk blijft.
- o Indien de cabine uitgerust is met materieel categorie AA10, AA33 of AA34 met een algemene beveiliging van type D, dan is het verboden om een meetcel te gebruiken van het type AA31.

9. Wie moeten de door het C2/112 vereiste risicoanalyses uitvoeren? (zie § 6.2.1.3 – art.2.5)

Deze risicoanalyses moeten uitgevoerd worden op initiatief van en op kosten van de gebruiker van het net, door eigen of ingehuurd personeel dat deskundig is op het gebied van risicoanalyses van HS en LS elektriciteitsinstallaties, zoals beschreven in het K.B. van 2 juni 2008.

10. Aan welke belastingen worden afvoeren naar buiten toe van een lokaal BB30 blootgesteld? (§ 4.3.1.3.2.)

De druk aan de basis van het kanaal is gelijk aan de druk die vermeld is voor lokalen BB10 (50 hPa) en BB20 (125 hPa), mits de expansieruimtes van respectievelijk 3,8 m³ en 5 m³ vergroot worden tot 9 m³ en de minimale doorsnede van het kanaal naar buiten 0,5 m² bedraagt. De druk aan het einde van het kanaal is gelijk aan de atmosferische druk.

11. Is de volgende configuratie toegestaan: AA10 KKD gevolgd door een M en transformator, die beide in een ander lokaal geplaatst zijn?

Nee. Gezien wat vermeld is in § 6.6.2.1 "Meetcel verbonden aan de teller (...) die bezit dezelfde kenmerken m.b.t. de boogvastheid als het schakelbord" en in § 6.2.1.2 "De HS-cellen van een nieuwe installatie, met inbegrip van de (met TP, TI, enz.) uitgeruste meetcel, die verbonden is met de teller, moeten eveneens voldoen aan de specifieke vereisten van de DNB: ze moeten een homogeen geheel vormen en dus van hetzelfde model en fabricatietype zijn. De gehele installatie moet goedgekeurd worden volgens de procedures van de DNB". De meetcellen bevinden zich altijd in hetzelfde lokaal als de aansluitingslus.

12. Kan een lokaal "in principe BB20" uitgerust worden met materieel van categorie AA31 terwijl het transformatorcompartiment niet uitgerust is met een transformator? En is een lokaal BB10 zonder transfo toegestaan?

Ja, het schakelmaterieel moet in verbinding staan met de expansieruimtes met onveranderlijke afmetingen (BB10: 3,8 m³; BB20: 5m³ en BB30: 9m³). In het geval van een lokaal BB10 dient er een beveiligingsscherf geplaatst te worden dat de gassen naar boven in het bedieningslokaal leidt richting de uitgang van de expansieruimte.

13. Kunnen de vereisten voor boogvastheid van lokalen worden verlaagd door het gebruik van een snel detectiesysteem en onderdrukking van de boog (< 50 ms)? (§ 4.3.1.2. tot en met 4.3.1.3)

De aanwezigheid van een bufferlokaal is niet meer noodzakelijk (kabelkelder 'inrichting BB10' of transformatorlokaal 'inrichting BB20') indien er een snel systeem voor detectie en onderdrukking van de boog (< 50 ms) wordt gebruikt. De druk in het cabinelokaal hangt af van het volume van het lokaal, van de doorsnede van de rookafvoerkanalen en van de ruimte waar de gassen naartoe worden geleid. In het geval van aangrenzende lokalen (BB30) wordt hiervan geen speciale ventilatie vereist. Het bereikte drukniveau vereist een controle door een architect van de boogvastheid van de wanden.

Hieronder vindt u een tabel met enkele waarden van de gemeten druk op de wanden van het cabinelokaal in verschillende configuraties.

| Brutovolume van de cabine | Brutodoorsnede van het ventilatiekanaal (afvoerkanaal) | Druk op de wanden van het cabinelokaal (in hPa) | | |
|---------------------------|--|---|--|-------------------------|
| | | Volume aangrenzende ruimte 50m ³ | Volume aangrenzende ruimte 100m ³ of buiten | Afvoerkanaal (max. 10m) |
| 20 m ³ | 0,6 m ² | 38 | 35 | 49 |
| | 1 m ² | 32 | 29 | 34 |
| 25 m ³ | 0,6 m ² | 32 | 29 | 42 |
| | 1 m ² | 27 | 24 | 29 |
| 30 m ³ | 0,6 m ² | 28 | 26 | 37 |
| | 1 m ² | 24 | 22 | 26 |
| 40 m ³ | 0,6 m ² | 22 | 20 | 30 |
| | 1 m ² | 19 | 17 | 20 |

14. Wanneer is een verklaring van een architect of van een studie bureau vereist?

De verklaring van een architect of een gespecialiseerd studie bureau is vereist telkens het document C2/112 een weerstand vermeldt tegen overdruk – met inachtneming van het type geïnstalleerde materieel en de configuratie van het lokaal - . In de bijlagen vindt u een modelverklaring.

Voor geprefabriceerde cabines die in document C2/115 vermeld zijn (site www.synergrid.be), volstaat een verklaring waaruit blijkt dat de voorgestelde behuizing overeenkomt met het goedgekeurde model.

Let op: lokalen BB40 mogen uitsluitend met schakelmaterieel uitgerust worden dat identiek is aan het geteste materieel.

15. Is het toegestaan om de capacatieve spanningdelers (=VDS) van de hoogspanningschakelapparatuur te gebruiken voor een andere toepassing dan deze die gereserveerd is voor de DNB (meting van de aan- of afwezigheid van de spanning)? (§ 6.2.2.1)

Het is niet toegestaan om de standaard VDS te gebruiken in de cellen die beheerd worden door de DNB zonder voorafgaand schriftelijk akkoord van de betreffende DNB.

In het geval de DNB niet toestemt kan de DNG volgende werkwijze toepassen: het is toegestaan om bijkomende 'capacatieve spanningsdelers' te plaatsen met als doel de spanningsaanwezigheid te bepalen. Het gebruik hiervan is echter uitsluitend ter informatie. Ze zijn zelf dus geen bron van vermogen.

Het is toegestaan om ze, zonder scheiding stroomopwaarts te plaatsen, op iedere weloverwogen plek, mits aan alle voorschriften uit het document C2/112 en het onderhavige document wordt voldaan.

Indien ze geïnstalleerd zijn in de kabelaankomstcellen of op het railstel dient het geheel te voldoen aan testen op interne boogfouten, bij ten minste 14kA - 1s.

In het geval het railstel en de schakelapparatuur ondergebracht zijn in verzegelde en onder druk staande behuizing(en), is het aanvaardbaar om een oplossing te hanteren waarbij een specifieke functionele lastscheider enkel aangewend wordt voor de VDS te gebruiken. Hierop mogen dan toepassingen zoals automatische inschakeling die gebruik maken van de VDS voor het meten van de aanwezigheid van spanning. De lastschakelaar moet wel steeds gesloten positie staan en de niet gebruikte doorvoerisolatoren moeten afgeschermd zijn.

16. Welke maatregelen moet men nemen om materieel AA10 ondergebracht in een onder druk staand omhulsel volgens de norm EN 62271-200 in een lokaal BB00 te installeren opdat het risico voor personen en eigendommen in dit lokaal op een aanvaardbaar niveau te houden, die vergelijkbaar is met de installatie van materieel AA31 in een lokaal BB10 ?

De te nemen maatregelen zijn samengevat onder vraag 5 §5.2.1.

17. Kan de notie 'materieel met minimaal risico' zoals beschreven in art. 3.2 gedetailleerd toegelicht worden?

Als uitgangsbasis wordt vooropgesteld dat materieel met minimaal risico de kans op fouten moet verminderen en/of de gevolgen van een fout moet beperken. Om hieraan te voldoen moeten minstens volgende principes worden toegepast:

- de wijze waarop de alle onder spanning staande delen van de installatie in de cabine zijn geïsoleerd, is zodanig dat een doorboring van de vaste isolatie of een overbrugging in de lucht slechts kan leiden tot een fout tussen fase en massa. In de praktijk wordt dit als volgt bekomen:
 - de aansluiting van de kabels berust op scheidbare stekkers met scherm (in overeenstemming met de norm NBN EN 50 181);
 - de afwezigheid van een meettransformator tussen de fasen;
 - de aanwezigheid van geleider- of halfgeleiderschermen die verbonden zijn met de massa tussen de actieve delen voor het materieel dat zich buiten het onder druk staande omhulsel bevindt.
 - Indien de apparatuur zich binnen een onder druk staand omhulsel bevindt, dan dient die voorzien te zijn van een indicator die de aanwezigheid van eventuele lekken aantoont. Dit gebeurt door een manometer met temperatuurcompensatie of met aanduiding in functie van de temperatuur of door een densiteitsmeter. De uitschakeldrempel van de indicator is ingesteld op de minimale werkdruk. Het normaal open of het normaal gesloten contact van de indicator zorgt enerzijds voor het openen van de vermogensschakelaar en anderzijds voor de vergrendeling tegen het herinschakelen. Voor de gemotoriseerde lastschakelaars van de luscellen verhindert het contact van de indicator de bediening hiervan. Een indicator voorzien van een bijkomende alarmprempeel kan nuttig zijn.
 - Indien de onderbreking in het luchtledige plaats vindt moet één van volgende twee principes worden aangehouden:
 - Eerste mogelijkheid: de controle van de kwaliteit van het luchtledige moet mogelijk zijn tijdens onderhoudswerkzaamheden. Bovendien moeten de polen zodanig van elkaar gescheiden zijn door geleider- of halfgeleiderschermen, dat een gebrek aan één pool maximaal een fase-massafout veroorzaakt
 - Tweede mogelijkheid: idem, maar de afstand tussen de actieve delen van de fasen zijn voorgeschreven.
- Indien een vermogensschakelaar wordt gebruikt moet men aantonen dat het risico van het niet onderbreken verwaarloosbaar is door één van de volgende oplossingen te hanteren:

- Ofwel een speciale onderbrekingstest op kortsluiting gedurende 1s die aantoonst dat de opbouw van de druk niet gevaarlijk is voor personen of goederen.
- Ofwel een duurttest uit tabel 21 lijst 1 van de norm EN 62271-100 of elektrisch gelijkwaardige onderbrekingen bij het testen.
- Ofwel een situatie waarbij de polen van elkaar gescheiden zijn door geleiderschermen, zodat een gebrek aan een pool een fase-massafout veroorzaakt.
- Ofwel de aanwezigheid van een voorziening als onderdeel van het apparaat, dat het gas dat door de boog ontstaat, afkoelt.
- Ofwel, voor vermogensschakelaars die de boog doven met het gas in de kuip, de aanwezigheid van een manometer met temperatuurcompensatie of densimeter, met twee wisselcontacten met minimale drempelwaarde, die de vermogensschakelaar openen wanneer de druk nog net voldoende is en de inschakeling vergrendelen.

18. Welke toegekende waarden moet voor het schakelmateriaal minstens aangehouden worden voor de nominale stroom, de weerstand tegen de doorgaande kortsluitstroom (I_{th}) en de weerstand tegen een interne boog (klasse IAC), al naargelang hun positie in het net?

De nominale stroom van het onderbrekingsapparaat kan de transportcapaciteit van het net waaraan het verbonden is, niet verminderen. In de praktijk is de minimale nominale stroomsterkte 630 A. In netten met kabels van grote secties wordt de stroomsterkte verhoogd naar 800 A. Dit is het geval voor kabels met een koperen kern van 240 mm² tot 300 mm² en kabels met aluminium kern van 240 tot 400 mm². In situaties waarin kabels parallel werken of van kabels met een nog grotere doorsnede dienen de specifieke voorschriften van de DNB te worden gevolgd.

Voor primaire posten (injectiepunt van de nationale of regionale TNB) waarvan het kortsluitvermogen een maximale kortsluitstroom genereert die lager is dan of gelijk is aan $I_{th} = 25 \text{ kA} - 2\text{s}$, zijn de minimale waarden van de thermische stroom en de boogvastheid van de cabines die hierop aangesloten zijn, als volgt:

- Dispersiecabine van de DNB's: $I_{th} = 20 \text{ kA}$ en IAC = 16 kA
- Secondaire cabine van de DNG of de DNB met al dan niet een gedecentraliseerde productie, met een beperkt vermogen (< 5 MVA, zie ook de regionale technische voorschriften): $I_{th} = 20 \text{ kA}$ en IAC = 14 kA
- Gedecentraliseerde productie-eenheid die direct aangesloten is op de dispersiecabine: $I_{th} = 20\text{kA}$ en IAC = 14kA
- Gedecentraliseerde productie-eenheid die het kortsluitvermogen van het net verhogen met een waarde die groter is dan de nominale stroom van deze productie-eenheid, direct aangesloten is op de primaire post: $I_{th} = 25\text{kA}$ en IAC = 20 kA
- Distributienetgebruiker met of zonder gedecentraliseerde productie-eenheid, waarbij het kortsluitvermogen van het net verhoogd wordt met een waarde die niet aanzienlijk groter is dan de nominale stroom van deze productie-eenheid⁵, die direct aangesloten is op een primaire post met verschillende verbindingen: $I_{th} = 20 \text{ kA}$ en IAC = 16 kA
- Distributienetgebruiker zonder gedecentraliseerde productie-eenheid die direct aangesloten is op een primaire post met een enkele verbinding: $I_{th} = 20 \text{ kA}$ en IAC = 14 kA

Voor primaire posten (injectiepunt van de nationale of regionale TNB) waarvan het kortsluitvermogen een maximale kortsluitstroom genereert die hoger is dan $I_{th} = 25 \text{ kA} - 2\text{s}$, zijn de minimale waarden van de thermische stroom en de boogvastheid van de cabines die hierop aangesloten zijn, als volgt:

- Dispersiecabine van de DNB's: $I_{th} = 25 \text{ kA}$ en IAC: 25 kA

⁵ Dit wil zeggen een toegevoegde kortsluitstroom die de lokale I_{th} tot een waarde groter dan 20 kA kan brengen

- Secondaire cabine van de distributienetgebruiker of de DNB met al dan niet een gedecentraliseerde productie, met een beperkt vermogen (zie de regionale technische voorschriften): $I_{th} = 25 \text{ kA}$ en IAC: 16 kA
- Gedecentraliseerde productie-eenheid die direct aangesloten is op de dispersiecabine: $I_{th} = 25 \text{ kA}$ en IAC = 25kA
- Gedecentraliseerde productie-eenheid die direct aangesloten is op de primaire post: $I_{th} = 25 \text{ kA}$ en IAC = 25 kA
- Distributienetgebruiker zonder gedecentraliseerde productie-eenheid die direct aangesloten is op een primaire post met verschillende verbindingen: $I_{th} = 25 \text{ kA}$ en IAC = 25 kA
- Distributienetgebruiker zonder gedecentraliseerde productie-eenheid die direct aangesloten is op een primaire post met een enkele verbinding: $I_{th} = 25 \text{ kA}$ en IAC = 16 kA

De duur van de thermische weerstand en de boogvastheid is nog steeds 1s.

19. Hoe dient de controle en de afstelling van de beveiliging te gebeuren wanneer er geen onderbreking is en/of er geen toegang is aan de stroomopwaartse zijde van de vermogenschakelaar?

Voor het uitvoeren van de primaire stroominjectietesten is het niet toegestaan om de kabels van het net van de DNB los te koppelen.

Om toch een stroominjectie te kunnen uitvoeren moeten de nodige accessoires voorzien worden. Het accessoir is zodanig opgevat dat hij de afsteldrempelwaarden ($I>$ en $I>>$) van de beveiligingsrelais kan verdragen zonder de afstelling te wijzigen na injectietests. Hieruit volgt dat, indien het toestel de teststroom beperkt, de vermogenschakelaar uitsluitend gebruikt kan worden met instelwaarden kleiner of gelijk aan de testwaarden $I>$ en $I>>$.

20. Hoeveel ruimte moet er worden gereserveerd voor de meetopstelling van de DNB?

De uitgeruste meetopstelling wordt geleverd door de DNB.

De meetopstelling wordt opgesteld:

- zodanig dat de aflezing van de indexen gemakkelijk kan gebeuren (= ooghoogte)
- op een effen wand, die het gewicht van de meetgroep kan dragen,
- buiten de volume van genaakbare delen (ref. art. 28.01 AREI).

Steeds bevestiging op vrije muur (geen bevestiging op cel)

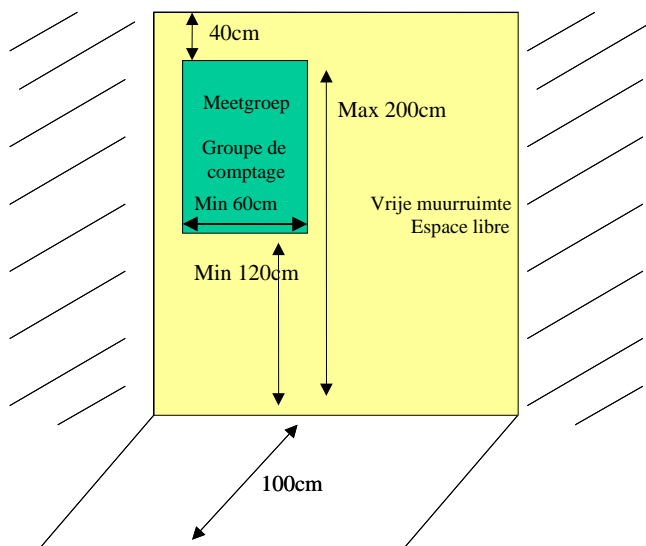
Minimale hoogte onderkant telkast = 120cm

Maximale hoogte bovenkant telkast = 200cm

Minimale ruimte tussen plafond en bovenkant telkast = 40cm voor de plaatsing van de antenne. Vrije ruimte voor bevestiging meetgroep= 60cm breed en 100cm diepte.

Zo kan er steeds nog iets worden bijgehangen, impulskastje, b.v; een 25S60 voor datalogger,..

1 m vrije ruimte voor meetgroep is nodig om ijking in goede omstandigheden te kunnen uitvoeren



21. Wanneer kan de installatie onder spanning worden gezet?

Aanvullende regels op de instructies van § 2.2 tot en met 2.5 van het C2/112: In geval van een installatie met verbruiksmeting aan hoogspanningszijde dient het keuringsattest tevens te bevestigen dat de opstelling, de aansluitingen en de verbindingen van de stroom –en spanningsreductoren tot op de klemmenstrook voor de telling uitgevoerd zijn volgens het schema in bijlage 3 van de Synergrid C2/112. (in het specifiek geval van de 2-wattmetermethode zal het schema aan de DNG bezorgd worden)

De keuring dient zowel op visuele basis, als ondubbelzinnig via controlemetingen te gebeuren. Volgende controlemeting is vereist: een controlemeting ter verificatie van het niet-kortgesloten zijn van de secundaire zijde van de HS TP's. Deze meting staat los van de andere verplichte keuringen en attesten (o.m. ijkverslagen TI's en TP's).

Voor TP's is een visuele controle onvoldoende. Dit gezien het bestaan van bepaalde types TP's waarbij de aardverbinding inwendig – dus niet zichtbaar – kan worden gerealiseerd.

Het is mogelijk om een controlemeting uit te voeren vóór de indienstname van de installatie.

Te volgen procedure:

De te volgen procedure omvat minimaal de volgende stappen:

a) Tweewattmeter methode:

Afwisselend wordt een wisselspanningsbron met laagspanning geplaatst tussen de respectievelijke primaire fasen (L1-L2; L2-L3; L3-L1). Vervolgens wordt aan de secundaire van de TP's de overeenstemmende uitgangsspanning nagemeten. Deze spanning moet verschillen van 0 V en moet overeenstemmen met de te verwachten secundaire spanning (overbrengingsverhouding & opstelling TP's). Een uitgangsspanning van 0 V of een afwijkende spanning wijst op een mogelijke fout in de bedrading.

b) Driewattmeter methode:

Afwisselend wordt een wisselspanningsbron met laagspanning geplaatst tussen de respectievelijke primaire fasen en de aarde (L1-E; L2-E; L3-E). Vervolgens wordt aan de secundaire van de TP's de overeenstemmende uitgangsspanning nagemeten. Deze spanning moet verschillen van 0 V en moet overeenstemmen met de te verwachten secundaire spanning (overbrengingsverhouding). Een uitgangsspanning van 0 V of een andere afwijkende spanning wijst op een mogelijke fout in de bedrading.

Een papieren verslag van de uitgevoerde meting moet bij de overige keuringsverslagen gevoegd worden. Dit verslag moet bij de meetinstallatie aanwezig zijn bij de eerste indienstname of bij indienstname na wijziging en dient als bewijs dat de meting is uitgevoerd met positief resultaat.

Dit verslag moet minimaal volgende items bevatten:

- Identificatiegegevens van de cabine
- Identificatiegegevens van de keurder en het betrokken keuringsorganisme
- Datum van uitvoering van de keuring
- Referentie / identificatienummers van de TI's en TP's
- Verhouding van de TI's en TP's
- Meetinstallatie volgens de twee- of driewattmeter methode
- Wisselspanning geplaatst tussen de primaire fasen (L1-L2; L2-L3; L3-L1 dan wel L1-E; L2-E; L3-E)
- Gemeten spanning aan de secundaire van de overeenstemmende TP's
- Een vermelding "OK" of "Niet OK" die aangeeft dat de TP's al dan niet kortgesloten staan ("OK" = niet kortgesloten en geen afwijkingen met de verwachte secundaire spanning)

22. Welk document prevaleert wanneer de documenten C2/112 en C2/112-FAQ elkaar tegenspreken? Zelfde vraag voor de documenten C2/114 en C2/117?

De editie van december 2008 van het C2/112-FAQ completeert of wijzigt de editie van maart 2004 van het C2/112.

C2/114 behandelt slechts de boogvastheid van materieel dat in België verkocht wordt. In C2/117 is een lijst opgenomen van materieel dat goedgekeurd is door de Distributienetbeheerders in hun respectievelijke werkingsgebieden.

23. Door welke procedure worden de didactische panelen goedgekeurd ?

De didactische panelen moeten conform bijlage B van dit document zijn.

De fabrikant moet elk ontwerp van didactisch paneel samen met de door C2/113 vereiste documenten indienen.

24. Mag in een lokaal van het type BB20 de druk in het transformatorcompartiment voor de berekening van de stabiliteit van het lokaal (art 4 .3.1.5) verschillen van de waarde vermeldt in art 4.3.1.2.2, indien men de ventilatie aanpast ?

De druk om de stabiliteit van de constructie te berekenen mag verschillen van de waarde opgegeven in art. 4.3.1.2.2 op voorwaarde dat:

- de in aanmerking te nemen druk in overeenstemming is met de oppervlakten van de ventilatieopeningen zoals die zijn weergegeven in onderstaande tabel:

| Overdruk in transformatorcompartiment (hPa) | Oppervlakte van de verluchting (m ²) | Overdruk in transformatorcompartiment (hPa) | Oppervlakte van de verluchting (m ²) |
|---|--|---|--|
| 104 | 0.7 | 74 | 1.3 |
| 97 | 0.8 | 72 | 1.4 |
| 91 | 0.9 | 70 | 1.5 |
| 86 | 1 | 68 | 1.6 |
| 81 | 1.1 | 67 | 1.7 |
| 77 | 1.2 | 66 | 2 |

- de minimum druk en de overeenstemmende ventilatieoppervlakte die in rekening moet worden gebracht niet kleiner zijn dan de opgegeven waarden van art. 4. 3.1.2.2 van de C2/112 ;

- de maximum ventilatieoppervlakte of de oppervlakte van het luik niet groter is dan 2m² ;
- de technische voorschriften die van toepassing zijn voor de ventilatieopeningen en de overdrukklep eveneens gelden voor deze aangepaste waarden vermeld in bovenstaande tabel.

25. Welke verliezen zijn voor nieuwe olietransfo's van toepassing nu de norm NBN HD 428.1 is vervangen door de NBN EN 50464-1?

Elke transformator, met bouwjaar na **01.06.2011**, mag in geen geval grotere verliezen hebben dan hieronder opgegeven. Deze waarden hebben betrekking op de hoofdafkappingen (nominale stand van de tapschakelaar) en zijn de volgende:

Ak – B0 volgens tabel 2 en 3 van de NBN EN 50464-1

De toleranties op de nullast-, belastings- en totale verliezen moeten conform zijn met §9 van de NBN EN 60076-1.

Dit vervangt de verliezen die vermeld zijn in de C2/112, § 6.5.1 en § 6.5.2.

Samenvattende tabel:

| Vermogen | Belastingsverliezen A _k | Nullast- verliezen B ₀ | Kortsluit- spanning | Geluids- vermogeniveau |
|----------|---------------------------------------|---|------------------------|---------------------------|
| kVA | W | W | % | dB(A) |
| 50 | 750 | 110 | 4 | 42 |
| 100 | 1250 | 180 | | 44 |
| 160 | 1700 | 260 | | 47 |
| 250 | 2350 | 360 | | 50 |
| 315 | 2800 | 440 | | 52 |
| 400 | 3250 | 520 | | 53 |
| 500 | 3900 | 610 | | 54 |
| 630 | 4600 | 730 | | 55 |
| 630 | 4800 | 680 | 6 | 55 |
| 800 | 6000 | 800 | | 56 |
| 1000 | 7600 | 940 | | 58 |
| 1250 | 9500 | 1150 | | 59 |
| 1600 | 12000 | 1450 | | 61 |
| 2000 | 15000 | 1800 | | 63 |
| 2500 | 18500 | 2150 | | 66 |

Volgende spanningen worden nog toegelaten:

- 10.600 V / 420 V of 10.600 V / 420 - 242 V
- 11.400 V / 420 V of 11.400 V / 420 - 242 V
- 12.300 V / 420 V of 12.300 V / 420 - 242 V
- 15.375 V / 420 V of 15.375 V / 420 - 242 V
- 15.750 V / 420 V of 15.750 V / 420 - 242 V

In geval van parallel werking, raadpleeg de DNB.

26. Waarom zijn de teksten van de secties 4.3.5.2 en 5.3.5 verwisseld tussen de Franstalige en Nederlandstalige versies van het de C2/112 ?

Dit is een materiele fout:

- De teksten van §§ 4.5.3.2 en 5.3.5 moeten als identiek beschouwd worden;
- De tekst van toepassing is in beide gevallen die van §4.3.5.2 (NL) en §5.3.5 (FR).

Bovendien wordt de volgende alinea verwijderd aangezien de voorziene overgangperiode voor metalen werfcabines voorbij is: ~~wanneer dit aansluitingspunt deel uitmaakt van een werfcabine (voorzien voor tijdelijk gebruik en gemakkelijk transporteerbaar)~~

Bijlage A: Modelverklaring

Door de architect of het onderzoeksbureau in te vullen verklaring

Gegevens van de MS/LS-transformatiecabine:

Dossiernummer:

Situatie van de cabine :

Adres :

Positieschets van de cabine in bijlage:

Gegevens van de ondertekenende architect:

Achternaam, voornaam.....

Nummer Orde van Architecten:.....

Gegevens van het bureau (adres, tel.nr., fax nr., e-mail, enz.)

.....
.....
.....

verklaart op zijn/haar erewoord dat hij/zij rekening heeft gehouden met de specifieke verplichtingen die gelden voor elektrische transformatiecabines in overeenstemming met de technische voorschriften voor aansluiting (document C2/112 van Synergrid) bij het opstellen van de ontwerpschetsen voor dit project voor een lokaal van type⁶ :

- BB 00+
- BB 10
- BB 20
- BB 30
- BB 40
- BB 50

Hiervoor heb ik mij gebaseerd op studies die uitgevoerd zijn door een in dynamische belastingen gespecialiseerd bureau, nl.:

Naam:.....

Adres :.....

.....

Referentie van het onderzoeksdossier:.....

Handtekening

Stempel

⁶ Doorhalen wat niet van toepassing is

Bijlage B : MS-Schakelmaterieel – Didactisch paneel

ONDERWERP

Een didactisch paneel, goedgekeurd door Synergrid, dat de schakelsequenties van de hoogspanningskring en de speciale handelingen voor exploitatie weergeeft, moet bij elke installatie van omsloten HS schakelmaterieel door de fabrikant geleverd worden.

De schakelsequenties van het hoogspanningscircuit worden ook “de vitale 5” genoemd: vrijeschakelen, vergrendelen, meten, aarden, afbakenen.

De schakelsequenties voor het terug in bedrijf stellen van de hoogspanningskring moeten eveneens zijn weergegeven.

De speciale handelingen voor exploitatie zijn de volgende: testen van kabels, primaire injectie, vervanging van het smeltpatroon, fasevergelijking en weer in de vorige toestand brengen indien de handeling verschillend is van de omgekeerde handeling.

Het huidige document legt de regels vast voor het realiseren van deze didactische panelen.

TOEPASSINGSGBIED

HS-schakelmaterieel zoals bedoeld in de C2/112.

REGELS

A. Algemene regels

1. De naam van de fabrikant en het model zoals opgegeven in de C2/113 zijn aangeduid bovenaan het paneel (centraal gedeelte van de cartouche). De eenduidige referentie van elke versie (gamma, generatie of release, model, functie) van een apparaat waarvoor het paneel van toepassing is moet op de cartouche staan.
2. De kenletters K worden gebruikt voor de functionele lastschakelaareenheden, T voor de functionele eenheden combinatie lastschakelaar smeltveiligheid, D voor de functionele vermogenschakelaareenheden en M voor de functionele meeteenheden die beschikken over een railaardingsstel. De functionele eenheden K en T kunnen gecombineerd worden op eenzelfde paneel. De functionele eenheden M zijn meestal geassocieerd, in hun schakelen, met de functionele parallel- of koppel-eenheden (xxBZ). De varianten van eenzelfde functionele eenheid kunnen op eenzelfde paneel worden voorgesteld op voorwaarde dat dit de leesbaarheid van het geheel niet schaadt. De didactische panelen voor de andere types functionele eenheden worden op afzonderlijke panelen afgebeeld.

Voor de modulaire toestellen, worden de verschillende kenletters hernomen bovenaan rechts van de cartouche, gevolgd door het identificatieteken « ≡ » en van de benaming van de cellen. De kenletters worden dicht bij de figuren getoond wanneer de twee functionele eenheden in dezelfde handelingen voorkomen.
3. Voor de duidelijkheid van het didactisch paneel moet men alle details vermijden die storend zijn voor de verstaanbaarheid.
4. Voor het paneel m.b.t. functionele eenheden K en T worden de twee functionele eenheden enkel afzonderlijk weergegeven voor schakelsequenties waarbij een verschillende en specifieke actie voor elk van de functionele eenheden nodig is; bij andere schakelsequenties wordt enkel het functionele eenheid K weergegeven
5. Een herzieningsdatum wordt in de rechterbenedenhoek van het bord aangeduid. Bijvoorbeeld: (DD/MM/YYYY). Dit, voorafgegaan door de vermelding « DRAFT » is eveneens van toepassing voor de versies ingediend ter goedkeuring, zolang deze niet goedgekeurd zijn.
6. Het paneel, uit synthetisch materiaal, moet duurzaam zijn, stevig met een minimale dikte van 2 mm en aangepast aan een normaal gebruik in de cabine, bij de dienstvoorwaarden voorzien in de C2/112.

7. Minimale afmetingen: breedte = 300 mm en hoogte = 650 mm. Als de duidelijkheid en het gebruiksgemak van het bord erdoor verbeterd worden kunnen de speciale acties eventueel voorgesteld worden op een apart paneel. De schakelsequenties voor het terug in bedrijf stellen wordt bij voorkeur op een apart paneel voorgesteld.
8. 4 bevestigingsgaten $\phi = 5$ mm (één per hoek).
9. De toebehoren geleverd door de fabrikant en die toelaten schakelingen uit te voeren, worden in het zwart weergegeven in de linkerbovenhoek van de cartouche. Indien een risico op verwarring bestaat, zijn ze aangeduid door hoofdletters. Deze aanduidingen worden herhaald bij de tekeningen. De reële toebehoren moeten herkenbaar zijn.

B. Regels voor de realisatie van de didactische panelen

1. De achtergrond is wit.
2. De pictogrammen van de "vitale 5 regels", net zoals de regels voor de terug in dienst stelling en de speciale handelingen zijn conform aan de officiële pictogrammen van Synergrid (§ D), maar worden in het zwart en wit weergegeven, verticaal links en in de officiële volgorde van de NBN EN 50110-1 geplaatst. Hun minimale afmetingen zijn 30x30 mm.
3. De basislijnen van de tekeningen zijn zwart, de kleuren van het synoptische schema worden niet weergegeven.
4. De functionele eenheden worden zo voorgesteld dat ze de meest voor de hand liggende interpretatie over welke acties te ondernemen mogelijk maken. Hiervoor moeten de posities van de verschillende te manipuleren of te verifiëren delen overeenstemmen met de realiteit van de typologie van de functionele eenheid. Het gebruik van foto's van de echte uitrusting is toegestaan in de mate dat deze voorstellingswijze de verstaanbaarheid bevordert. In dat geval tonen de foto's het vooraanzicht van het toestel. Opnames gemaakt op $\frac{3}{4}$ vooraanzicht mogen gebruikt worden indien deze gunstig zijn voor de voorstelling van de handelingen.
5. Alle handelingen en geschakelde organen worden in het blauw weergegeven (inclusief het hangslot bij de plaatsing).
 - o Alle beginstanden worden in blauwe stippellijnen weergegeven.
 - o De eindtoestand van de bediende schakelorganen wordt met blauwe volle lijnen getekend, de oppervlakte blauw ingekleurd, de actie van het omdraaien van een sleutel is voorgesteld (draaizin),
 - o Elke handeling wordt voorgesteld door een volle blauwe pijl. Als meerdere malen moet gedraaid worden aan de hendel, wordt de beweging voorgesteld door een blauwe pijl in de vorm van een spiraal van ongeveer 1,5 toer.
6. De te controleren aanduidingen (positie van het toestel, enz...) en de VDS-contacten die in gebruik zijn worden voorgesteld door zwarte lijnen op een gele achtergrond, voorgesteld in de eindtoestand. Het controleapparaat voor de aan- of afwezigheid van spanning wordt voorgesteld door een rond apparaat met een wijzerplaat (pijl op nul). De wijzerplaat (of het hele apparaat) dat moet geverifieerd worden staat op een gele achtergrond. Als de interpretatie van de indicatoren van de posities die in het ééndraadschema van het synoptische schema geïntegreerd zijn niet « zeker » is zoals gedefinieerd in de NBN EN 62271-102 (gecontroleerde krachtoverbrenging), moet een mechanische aanduiding conform aan die norm of het element dat een zichtbare onderbreking verzekert eveneens op een gele achtergrond voorgesteld worden.
7. De aanduidingen of schakelorganen bedoeld door de vitale regel in kwestie moeten vergroot worden (of voorgesteld in een tweede uitvergroete zone) als dit nodig blijkt voor de leesbaarheid. In de volgende fase worden deze weer naar hun normale afmetingen teruggebracht. De stippellijnen voor aanwijzing en de actiepijlen hebben een dikte en een plaatsbepaling die het bediende schakelorgaan niet mogen overschaduwen.
8. De controle actie wordt voorgesteld door een blauw oog, de blik wordt gesymboliseerd door een blauwe stippelijjn. In het geval van gebruik in het synoptische schema, van een positieaanduiding die niet conform is aan de NBN EN 62271-102, moet de verificatie van de « duidelijke en zekere aanwijzing » van de stand van de apparaten (gecontroleerde krachtoverbrenging of zichtbare onderbreking) voorgesteld worden, bij voorkeur in dezelfde actie.

9. Indien verscheidene handelingen vereist zijn om één stap van de Vitale 5 te realiseren, worden deze in het blauw genummerd.

Voor gemotoriseerde toestellen moet de bewerking van het uitschakelen van de motor en de afstandsbediening (door het terugtrekken van de laagspanning stekker voor die met afstandsbediening en door opening van de laagspanning vermogenschakelaar voor diegene die enkel gemotoriseerd zijn) direct na het openen van het gemotoriseerde toestel voorgesteld worden. Deze actie wordt voorgesteld door het symbool « DC » doorstreept in het blauw ter hoogte van het laagspanningscompartiment in de eerste regel⁷.

10. Al de benodigde acties voor de volgorde van de handelingen moeten voorgesteld worden. Voor de terug in dienst stelling is dit in het bijzonder van toepassing op de stukken (cursor, luik) die in een bepaalde positie moeten staan opdat de afstandsbediening actief is, bij de verificatie van de stand van de aanduiding van de boogonderdrukker...

Als de handelingen na uitschakeling ten gevolge van de aanspreking van de beveiliging niet identiek zijn aan deze gerealiseerd na het handmatig of met afstandsbediening openen, moeten de verschillende volgordes verschijnen op aparte voorstellingen. De voorstelling van een volgorde na het doorsmelten van een smeltpatroon wordt aangekondigd door een symbool dat een gebroken smeltpatroon voorstelt.

11. Als één Vitale 5-regel meer dan 5 acties vereist, worden deze voorgesteld op 2 schema's die naast elkaar geplaatst zijn.
12. Het schakelverbodsbord wordt weergegeven conform het overeenstemmende geharmoniseerde paneel van Synergrid (de kleuren inbegrepen); zelfs als dit niet deel uitmaakt van de handeling.
13. Voor de duidelijkheid mogen de pijlen die de acties aanduiden de betrokken symbolen niet aantasten.
14. Wanneer de deur van de functionele eenheid openstaat, wordt de cel in perspectief afgebeeld om aldus het werkvolume weer te geven. De deur wordt weergegeven in het wit omgeven door blauwe lijnen en de binnenkant van de open cel in grijze kleur. Een blauwe actiepijl duidt de openingsbeweging van de deur aan.
15. De vijfde regel van de Vitale vijf wordt weergegeven door het plaatsen van een afbakening (rood en witte band) rond de werkzone en door het wegnemen van het paneel of de deur van de functionele eenheid. Het openen van elk ter beschikking gesteld compartiment moet voorgesteld worden op aparte schema's (compartiment kabelkop en vermogenschakelaar). Als er meerdere borden of deuren zijn aan de betrokken functionele eenheid, moet de toegang omcirkeld worden door rood en witte afbakening.

C. Specifieke regels voor speciale handelingen

De speciale handelingen worden rechts van het paneel weergegeven (naast de Vitale 5) en worden gescheiden door een doorlopende verticale dubbele lijn. In geval dat de vitale vijf regels al een volledig bord in beslag nemen, moeten deze speciale acties worden voorgesteld op een tweede paneel.

1. Testen van kabels: de volgende handelingen moeten worden voorgesteld:
 - o Waar nodig, het loskoppelen van de TP 's van de hoofdkring;
 - o Aansluiten van het meettoestel op de kabeleindmof (kabel, eindmof en meettoestel in het zwart);
 - o De aarding wegnemen met zijn speciale handelingen indien nodig, met voorstelling van de toebehorenen en van de nodige acties;
 - o Controle van de standaanduiders ;
 - o Meting – het meettoestel wordt weergegeven door het symbool van een gele vrachtwagen waarop het woord “TEST” in zwarte letters wordt weergegeven (symboliseert de meetwagen voor foutmeting, de Megger , draagbare reflectometer,...) ;
 - o Terug aan de aarde leggen.
2. Het vervangen van de smeltpatronen wordt voorgesteld door het wegnemen van het eerste smeltpatroon (volgens de beschreven regels in § B).

⁷ Merk op dat, in aanwezigheid van een elektromechanische standaanduiding, de handeling voor het uitschakelen van de motor en de afstandsbediening de werking van de aanduiders niet mag beïnvloeden.

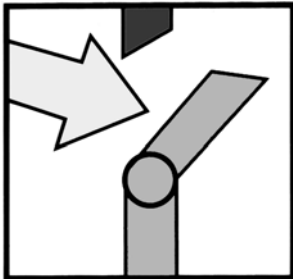
3. Fasevergelijking; 2 functionele eenheden worden naast elkaar voorgesteld met een detail van het betrokken deel uitvergroot. Het schakeltoestel van één functionele eenheid wordt voorgesteld in open positie, het andere in gesloten positie. De toestellen voor het detecteren van de fase overeenstemming worden voorgesteld door een gele kast met twee lampen: de ene symboliseert het in fase zijn (gemarkeerd « OK ») en de andere stelt het niet in fase zijn voor (gemarkeerd « NOK »).
4. Voor de functionele vermogenschakelaareenheid wordt de primaire injectie op de TI voor de afregeling of de controle van het beveiligingsrelais weergegeven :
 - o Aansluiten van het injectietoestel aan beide kanten van de TI's (voorgesteld in het zwart) en van het toestel om de tijd te meten aan beide kanten van de primaire contacten van de vermogenschakelaars. Indien nodig wordt de vermogenschakelaar in uitgetrokken positie voorgesteld en, als de injectie via een specifiek wagentje wordt gedaan, moet dit weergegeven worden ;
 - o Als het meetprincipe de opening van een aardingschakelaar of het gebruik van een losse aarding vereist, moeten de desbetreffende acties voorgesteld worden ;
 - o Meting – het injectietoestel wordt weergegeven door een rechthoekig symbool met wijzerplaat op een gele achtergrond en boven het toestel de aanduiding « I >> ». Het toestel om de tijd te meten wordt door een klok op een gele achtergrond voorgesteld ;
 - o Terug aan de aarde leggen.

Een schematisch model met de hierboven opgesomde regels is in §D opgenomen.

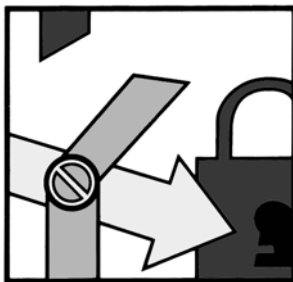
D. Te gebruiken symbolen:

5 vitale regels:

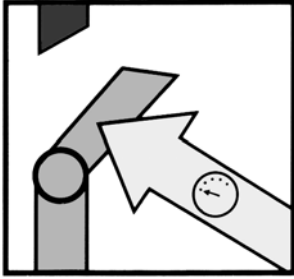
VRIJSCHAKELEN



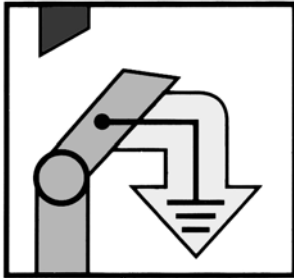
VERGRENDELEN



METEN



AARDEN

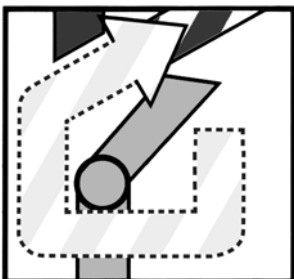


AFBAKENEN

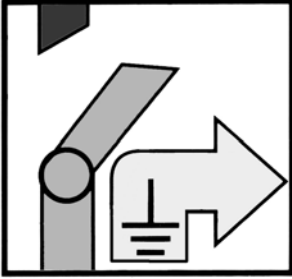


Terug in dienst stellen (afgeleid van de 5 vitale regels) :

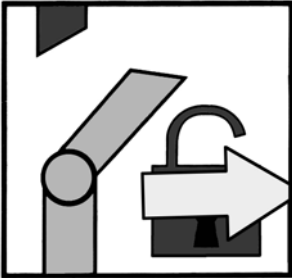
AFBAKENING WEGNEMEN



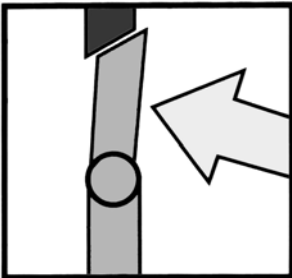
AARDING WEGNEMEN



ONTGRENDELEN

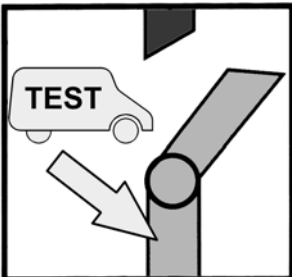


INSCHAKELEN

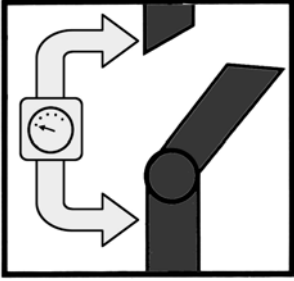


Speciale acties (afgeleid van de 5 vitale regels) :

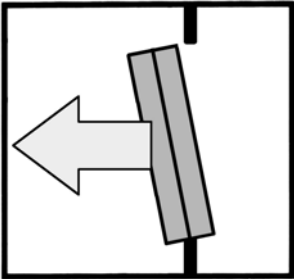
TESTEN VAN DE KABELS



VERGELIJKEN VAN DE FASEN



VERVANGEN VAN DE SMELTPATRONEN



AFREGELLEN VAN HET BEVEILIGINGSRELAIS

