

Tekst: Ignacio Molina – Conseiller en technologie

Versie: 04/2025

Wat verandert er in het AREI met betrekking tot gelijkstroom?

U heeft ongetwijfeld gemerkt dat in onze elektrische installaties steeds meer DC¹ aanwezig is. Waarom? Simpelweg omdat onze elektrische installaties evolueren. Zonnepanelen, elektrische energieopslag met batterijen, LED-verlichting werken allemaal op gelijkstroom. Om nog maar te zwijgen van onze vele elektronische apparaten met laag en gemiddeld vermogen, zoals pc's, tv's, schermen, camera's, enz. die ook op DC werken. Waarom zouden we dan, voor een grotere efficiëntie, binnen eenzelfde elektrische installatie niet overal DC gebruiken? Hierdoor worden nutteloze en energieverwendende AC/DC- of DC/AC-omzettingen vermeden. Een dergelijke elektrische installatie heeft ook nog andere aan DC gekoppelde voordelen die we hier wegens tijdgebrek niet allemaal uiteen kunnen zetten.

Binnen de FOD Economie is er momenteel een WG (Werkgroep) actief die voor de zich steeds verder ontwikkelende en voor elektrische energieopslag gebruikte accumulatorbatterijen een uitgebreider regelgevend kader wil bieden. De doelstelling van deze WG is het wijzigen van hoofdstuk 7.103. van boek 1 van het AREI (elektrische installaties op laagspanning en op zeer lage spanning). Voor deze WG diende een sub-WG opgericht te worden met als doel om DC-aardverbindingssystemen in boek 1 van het AREI op te nemen, om maatregelen ter bescherming tegen elektrische schokken door onrechtstreekse aanraking voor deze systemen te analyseren en op te nemen en de impact ervan op andere gedeeltes en boeken van het AREI na te gaan. Deze sub-WG startte in 2021 en stopte eind 2024.

Het ontwerp van koninklijk besluit ter afsluiting van deze sub-WG 'DC' werd opgesteld. In juli 2024 startte de FOD Economie de adviesaanvragen voor dit project bij de officiële instanties op. Deze aanvragen zijn nog steeds niet afgerond. De publicatie ervan wordt nog in 2025 verwacht. Zolang dit project niet in het Belgisch Staatsblad gepubliceerd is, heeft het geen enkele juridische waarde.

Hieronder vindt u meer informatie over de missie van de sub-WG 'DC'. De belangrijkste doelstellingen van deze sub-WG waren de volgende:

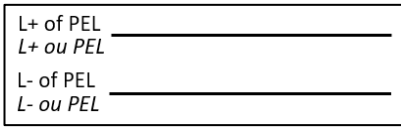
- 1) Het definiëren van DC-aardverbindingssystemen en het nagaan van hun impact op AC-aardverbindingssystemen in « onderafdeling 2.2.1.2. Aardverbindingssystemen » en in « afdeling 3.2.2. Types van aardverbindingssystemen » van Boek 1, evenals op de verschillende delen van Boek 1 om al enigszins rekening te houden met DC-elektrische installaties.
- 2) Het toevoegen van de maatregelen ter bescherming tegen elektrische schokken door onrechtstreekse aanraking voor DC-aardverbindingssystemen in « onderafdeling 4.2.3.4. Actieve bescherming met automatische onderbreking van de voeding en eventuele verwittiging » en het nagaan van hun impact op AC-aardverbindingssystemen.
- 3) Het wijzigen of toevoegen van bepaalde op dit project betrekking hebbende terminologie en het nagaan van de impact ervan op het AREI (meer in het bijzonder op de Boeken 1 et 2).

Zie hier een korte samenvatting ervan:

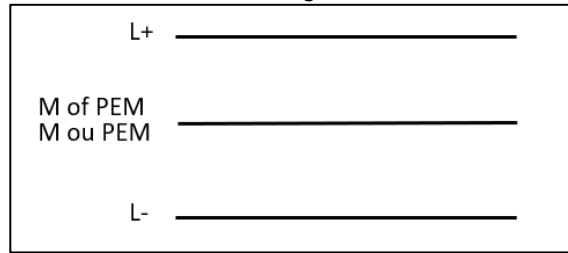
¹ DC: *gelijkstroom*. Komt uit het Engels « Direct Current » maar wordt in het jargon van de elektrotechniek internationaal gebruikt.

1) DC-aardverbindingssystemen zijn vrijwel hetzelfde als AC-aardverbindingssystemen. DC-aardverbindingssystemen worden met twee of drie actieve geleiders tot stand gebracht.

2 actieve geleiders



3 actieve geleiders

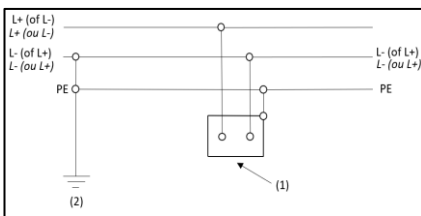


Net als bij de AC-systemen, zijn er het TN-systeem met zijn drie varianten (TN-S, TN-C en TN-C-S), het TT-systeem en het IT-systeem.

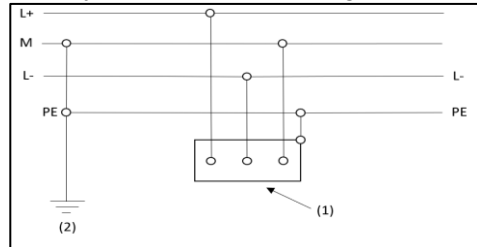
Voorbeelden van DC-systemen :

- Het TN-S-systeem, waarbij de geaarde actieve geleider en de PE-geleider gescheiden zijn:

TN-S-systeem met 2 actieve geleiders

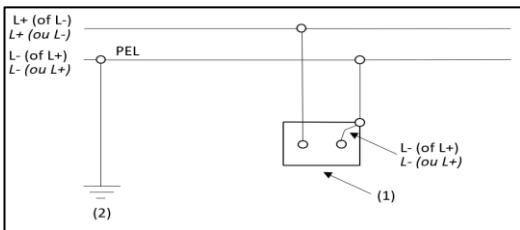


TN-S-systeem met 3 actieve geleiders

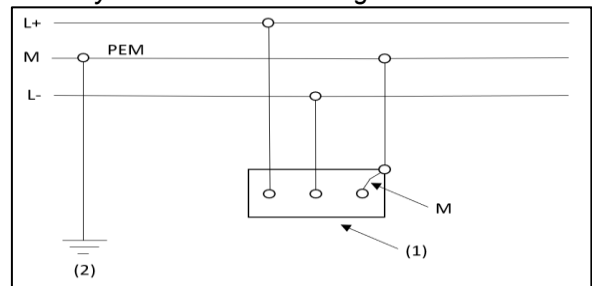


- Het TN-C-systeem, waarbij de geaarde actieve geleider en de PE-geleider tot één enkele geleider gecombineerd zijn (PEL of PEM):

TN-C-systeem met 2 actieve geleiders



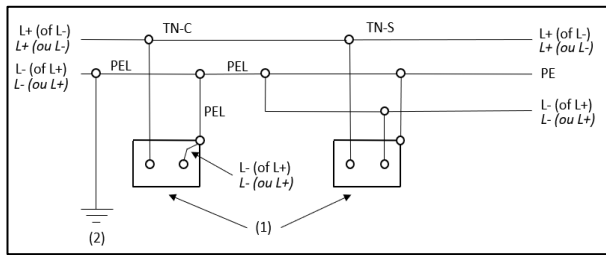
TN-C-systeem met 3 actieve geleiders



Bij een TN-C-systeem kan de geaarde actieve geleider voor het transport van elektrische energie gebruikt worden als het een eindschakeling betreft en als de spanning de absolute conventionele spanningsgrens U_L niet overschrijdt (zie tabel 2.3. van Boek 1 van het AREI).

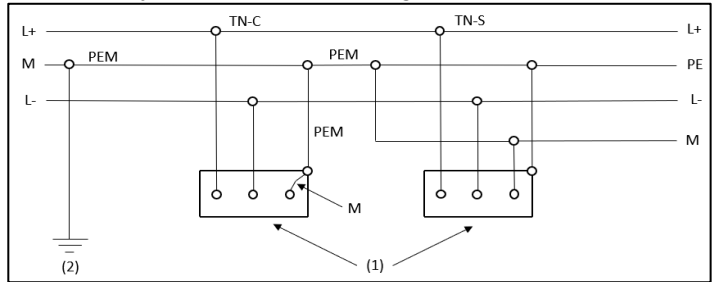
- Het TN-C-S-systeem, waarbij de geaarde actieve geleider en de PE-geleider in een deel van de elektrische installatie tot één enkele geleider gecombineerd zijn:

TN-C-S-systeem met 2 actieve geleiders



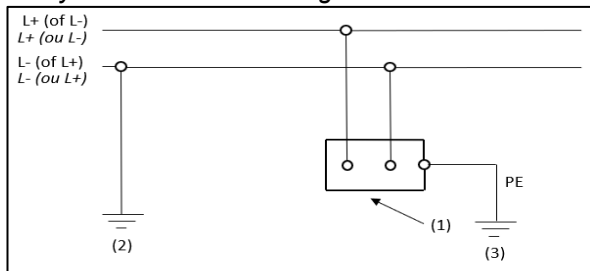
(1) Massa ; (2) Aarding van het net

TN-C-S-systeem met 3 actieve geleiders



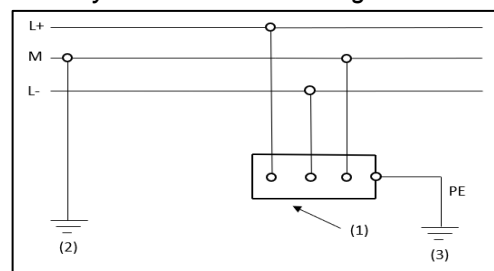
-Het TT-systeem, waarbij ten minste één punt van het net (M, L+ of L-) rechtstreeks met de aarde verbonden is. De massa's zijn met één of meer van die van het net onafhankelijke aarding verbonden :

TT-systeem met 2 actieve geleiders



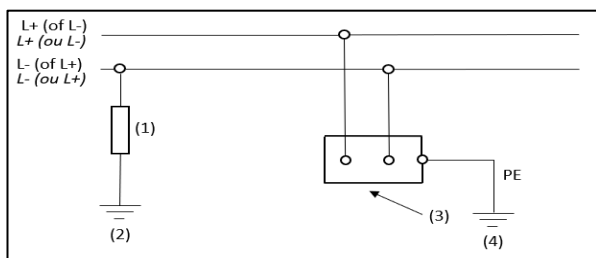
(1) Massa ; (2) Aarding van het net (3) Aarding van de massa

TT-systeem met 3 actieve geleiders



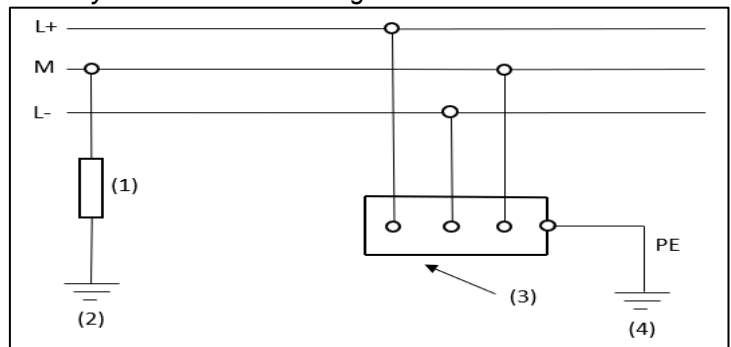
- Het IT-systeem, waarbij geen enkel punt van het net (M, L+ of L-) met de aarde verbonden is, of waarbij het net via een grote impedantie wel met de aarde verbonden is. De massa's zijn verbonden met één gemeenschappelijke of individuele aarding die elektrisch onafhankelijk zijn van de eventuele aarding van het net:

IT-systeem met 2 actieve geleiders



(1) Impedantie; (2) Aarding van het net; (3) Massa; (4) Aarding van de massa

IT-systeem met 3 actieve geleiders



Voor de systemen met 3 (bipolaire) geleiders, is het sterk aanbevolen om de geleider M te aarden.

2) De maatregelen ter bescherming tegen elektrische schokken door onrechtstreekse aanraking voor de DC-systemen verschillen niet zo veel van die van de AC-systemen.

Corrosieproblemen zijn bij DC echter groter dan bij AC. Daarom dienen er bij DC speciale maatregelen getroffen te worden om deze zoveel mogelijk te voorkomen. Houd er bijvoorbeeld rekening mee dat een stroom van 1 A DC gedurende één jaar meer dan 9 kg ijzer oplost! Denk eens aan de schade die kan veroorzaakt worden aan de metalen wapening in een betonconstructie.

Het is daarom dus de bedoeling om in Boek 1 een onderafdeling toe te voegen waarin deze corrosieproblemen zullen beschreven worden. In deze onderafdeling zal gespecificeerd worden dat alle elementen van een aardverbindingssysteem dienen vervaardigd en beschermd te worden met materialen die tegen corrosieverschijnselen, van welke aard dan ook, bestand zijn.

Over het toekomstige gebruik van aan DC aangepaste differentieelstroombeschermingsinrichtingen:

De waarden van de gevoeligheden ($I_{\Delta n}$) van de differentieelstroombeschermingsinrichtingen (die in het AREI « Residuele differentiële aanspreekstroom » genoemd worden) zullen anders zijn dan voor AC.

- Een gevoeligheid van 30mA voor een AC-differentieelstroombeschermingsinrichting zal als (gelijkwaardig) DC-equivalent een waarde van 80mA hebben.
- Een gevoeligheid van 10mA voor een AC-differentieelstroombeschermingsinrichting zal als (gelijkwaardig) DC-equivalent een waarde van 20mA hebben.

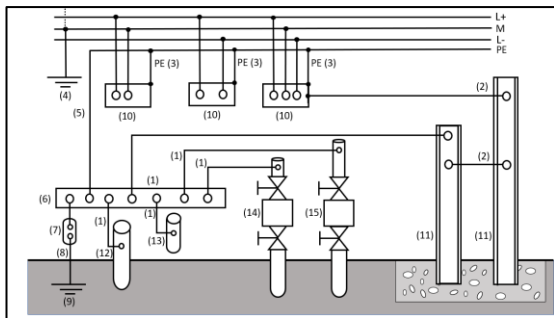
Deze waarden werden in 2022 in de internationale norm IEC 60755-1:2022 vastgelegd. Deze norm bevat eisen, aanbevelingen en informatie voor de ontwikkeling van normen met betrekking tot differentieelstroombeschermingsinrichting, die bestemd zijn om in elektrische DC-installaties gebruikt te worden.

3) Terminologie en impact

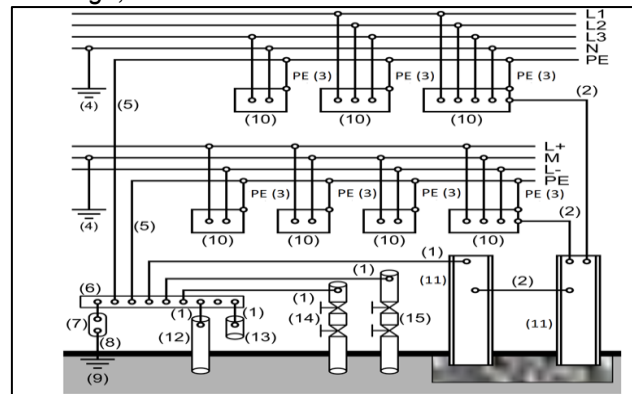
- Er zal niet meer gesproken worden over « stroombron » maar over « energiebron ».
- Onderafdeling 2.2.1.2. van Boek 1 zal voortaan de titel « Netsystemen van de elektrische installaties » en niet langer « Aardverbindingssysteem » hebben.
- De geleiders M, L, L+, L-, PEL en PEM zullen toegevoegd worden:
 - **Geleider M** zal de geleider zijn die in DC met het middelpunt verbonden is.
 - **Geleider L** zal de actieve geleider of een actief deel zijn, met uitzondering van de neutrale geleider.
 - **Geleider L** zal de positieve lijngeleider zijn.
 - **Geleider L-** zal de negatieve lijngeleider zijn.
 - **Geleider PEL** zal de geleider zijn die in DC tegelijkertijd de functies van geleider L en van PE vervult.
 - **Geleider PEM** zal de geleider zijn die in DC tegelijkertijd de functies van geleider M en van PE vervult.

Er zullen ook twee figuren toegevoegd worden die een aardingsinstallatie weergeven:

In DC



Gemengd, DC en AC



De definities van de omvormer en van de varianten daarop zullen toegevoegd worden en zullen als volgt luiden:

Omvormer: apparaat dat een spanning U_1 en/of een frequentie f_1 in een spanning U_2 en/of een frequentie f_2 omzet. Het kan unidirectioneel of bidirectioneel zijn.

DC-DC omvormer: U_1 en U_2 zijn DC.

AC-DC omvormer: U_1 is AC en U_2 is DC.

DC-AC omvormer: U_1 is DC en U_2 is AC.

AC-AC omvormer: U_1 en U_2 zijn AC.

Frequentieomvormer of -regelaar: U_1, f_1 worden omgezet in U_2, f_2 .

Al naargelang het geval zullen ook de termen hakker, adapter, gelijkrichter, ondulator, stroomwisselaar, transformator gebruikt kunnen worden.

In Boek 1 zal in het algemeen niet langer gesproken worden:

- over « voeding » of « bron » maar over « energiebron »,

- over « verschillende fasen » maar over « verschillende lijngeleiders »,
- over « aardverbindingssysteem » maar over « geaarde netsysteem »
- over « bron » maar over « energiebron »
- over « flexibele kabel » maar over « flexibele elektrische leiding »
- ...

De impact op de andere delen van Boek 1 en op Boek 2 (HV-elektrische installaties) zullen in wezen beperkt worden tot het aannemen van de in deze sub-WG 'DC' vastgelegde nieuwe terminologie.

Gezien het ontbreken van een regelgevend kader en van eengemaakte normen in verband met DC, beoogt de stichting Current OS tot een eengemaakte norm voor het besturen van elektrische installaties te komen. Deze stichting werd opgericht om ervoor te zorgen dat alle Current/OS-regels voor elke fabrikant van DC-producten beschikbaar zijn.

De informatie in dit artikel is accuraat op moment van publicatie en is gebaseerd op de wetgeving en stand van de technologie op dat moment.
