



## GEGEVENS VOOR LASTENBOEK

### Laagspannings open vermogenschakelaars

#### 1. ALGEMENE KENMERKEN

De vermogenschakelaars worden vervaardigd door GE of gelijke en goedgekeurde

##### 1.1 Normen

Alle stroomonderbrekers zullen lucht als isolatiemiddel gebruiken ("Open Vermogenschakelaar") en voldoen aan de IEC-norm 947-1, 947-2 (NEN-EN 60947-2) en 947-3. Al hun elektrische en operationele kenmerken worden uitgedrukt overeenkomstig deze normen.

##### 1.2 Algemene operationele omstandigheden

De verwijzing omgevingstemperatuur bedraagt 40°C.

##### 1.3 Algemene kenmerken van de schakelaars

- 1.3.1 Het werkingsmechanisme van de schakelaars moet van het 'opgeslagen-energie snel-maak' en 'vrij-trip' type zijn. Zij geven indicaties voor 'positief aan' en 'positief uit'.
- 1.3.2 De Toegekende Gebruiksspanning  $U_e$  bedraagt 690 Vac.
- 1.3.3 De Toegekende Isolatiespanning  $U_i$  is minimaal 1000 Vac.
- 1.3.4 Het Onderbrekingsvermogen  $I_{cs}$  bedraagt 100% van  $I_{cu}$ .
- 1.3.5 De Toegekende capaciteit  $I_{cm}$  van de schakelaars waarborgt de maximale driefasige kortsluiting die kan optreden om hun uitgaande terminals te kunnen onderbreken.
- 1.3.6 Voor discriminatie zullen alle schakelaars boven 630A van categorie B zijn.
- 1.3.7 Alle schakelaars moeten gecertificeerd zijn om een kortsluiting  $I_{cw}$  te weerstaan gedurende 3 sec.
- 1.3.8 De schakelaars hebben een bereik van 400 tot 6400A in 3 bouwgrootten.

#### 2. BEVEILIGINGEN DIE DE SCHAKELAAR MOET AANKUNNEN

De schakelaars voorzien beveiliging tegen overbelasting, kortsluiting en - voor specifieke schakelaars - ook aardlekfouten.

De schakelaars met nominale stromen boven 160A moeten worden uitgerust met solid-state trip eenheden, die voor kortsluiting -en overbelastingsbeveiliging geen externe voeding nodig hebben. Alle instellingen zijn programmeerbaar op het veld zonder gebruik te moeten maken van een extern apparaat.

Er wordt een aansluiting voorzien voor een extern testapparaat dat het mogelijk maakt om periodieke tests te doen van de elektronica op de beveiligingsunit.

Om ongeautoriseerd gebruik te voorkomen moet de beveiligingsunit afsluitbaar zijn zodra deze is aangepast (sleutelslot of zegel). Dit achter een transparante deur of plaat, waardoor de instellingen zichtbaar blijven.

##### 2.1 Beveiliging tegen overbelasting ('Lange Tijd' beveiliging LT en LTD)

- 2.1.1 De LT-curve kan worden geselecteerd voor zekering of vermogenschakelaar teneinde discriminatie te voorzien met zekeringen of andere schakelaars.
- 2.1.2 De schakelaars met nominale stromen boven 160A moeten worden uitgerust met solid-state tripeenheten die voor kortsluiting- en overbelastingsbeveiliging geen externe voeding nodig hebben.
- 2.1.3 Moet aangepast worden aan de te beschermen belasting. De huidige instelling  $I_r$  van de LT-beveiliging moet kunnen versteld worden d.m.v. stappen tussen 0,2 en 1,0 keer de nominale stroom  $I_n$  van de vermogenschakelaar.

- 2.1.4 De LT-beveiliging moet stapsgewijs versteld worden zodat curves aangepast kunnen worden aan de lijn- of motorbeveiliging.
- 2.1.5 Wanneer een aankomende overbelasting gedetecteerd wordt, moet een 'pre-alarm' in werking treden vóórdat de overbelastingsuitschakeling gebeurt.
- 2.1.6 Een 'thermisch geheugen' wordt voorzien, aanpasbaar aan de te beschermen belasting.

## 2.2 Beveiliging tegen kortsluiting

- 2.2.1 De ST-instelling ( Short – Time ).
- 2.2.2 Vertraagde kortsluitingsinstelling ST: om discriminatie toe te laten met stroomafwaartse schakelaars moet een vertraagde kortsluitbeveiliging, met drempels verstelbaar door stappen, en variërend van 2 tot 12 keer  $I_r$  voorzien worden. De vertraging van deze ST-beveiliging moet ingesteld kunnen worden van 90 milliseconden tot 1 seconde.
- 2.2.3 Ogenblikkelijke kortsluiting I: ogenblikkelijke kortsluitbeveiliging instelbaar van 2 tot 15 of 30 keer  $I_n$  moet voorzien worden.

## 2.3 Aardlekfoutbeveiliging

- 2.3.1 De beveiligingseenheid van de vermogensschakelaar moet geschikt zijn voor gelijktijdige beveiliging van upstream UEF en afgaand REF.
- 2.3.2 Naast overbelasting -en kortsluitbeveiliging wordt de vermogensschakelaar voor specifieke aardlekfoutbeveiliging GF uitgerust. Deze tripeenheden werken met beperkte, onbeperkte of stand-by aardfoutbeveiliging (UEF, REF, SDF worden gedefinieerd op de schakelschema's).
- 2.3.3 UEF- en SEF-beveiliging omvatten een I2t gevoeligheid, waardoor een aanpasbare vertraging in triptijd mogelijk is voor discriminatie met andere stroomafwaartse schakelaars.

## 2.4 Ogenblikkelijke beveiliging en autobeveiliging van de beveiligingseenheid

- 2.4.1 Bij een kortsluiting onderbreekt de vermogensschakelaar onmiddellijk ('trip-vrij'). Bij een kortsluiting zorgt een specifieke 'voorrang'-beveiliging voor het sluiten van de vermogensschakelaar, onafhankelijk van de beveiligingseenheid. Deze 'over-ride' trip wordt uitgeschakeld als de kortsluiting bij een gesloten vermogensschakelaar optreedt.
- 2.4.2 De solid-state trip eenheid is automatisch beschermd en in geval van storing zorgt deze voor het trippen van de vermogensschakelaar. Een bewakingsfunctie zal eventuele storingen aan de microprocessor of abnormale verhitting signaleren.
- 2.4.3 Beveiliging van onderhoudspersoneel.
- 2.4.4 De elektronische beveiligingsunit is uitgerust met een tijdelijke uitschakeling van de tijdsvertraging (RELT). De RELT moet versteld kunnen worden van 1,5 tot 15 X  $I_e$ .
- 2.4.5 De RELT moet geactiveerd worden door een extern NO-contact of rechtstreeks via het LCD-scherm.

## 2.5 Beveiligingseenheid Reset

- 2.5.1 De geïntegreerde beveiligingseenheid van de vermogensschakelaar wordt voorzien van een keuzeschakelaar waarmee kan gekozen worden voor automatische of handmatige reset van de beveiligingseenheid na een fout.

## 2.6 Zone-selectieve vergrendeling

- 2.6.1 De beveiligingseenheid wordt voorzien met zone-selectieve vergrendeling (ZSI) voor ogenblikkelijke, kortetijd-beveiliging en aardlekfoutbeveiliging van het apparaat.

## 3. MONITORING, METING EN SIGNALERING

De vermogensschakelaar moet uitgerust worden met de volgende controle- en signaleringsapparaten:

### 3.1 Extern droog en alarmhulpcontacten op de vermogensschakelaar

- 3.1.1 Elke vermogensschakelaar zal worden uitgerust met 3 of 8 NO-hulpcontacten & 8 NC-hulpcontacten, die gelijktijdig met de vermogensschakelaar werken en de mogelijkheid hebben 10A en 250 Vac te schakelen.
- 3.1.2 Elke vermogensschakelaar moet worden uitgerust met 1 NO-contact 'alarm', dat enkel gebruikt wordt wanneer de vermogensschakelaar tript n.a.v. een fout. Dit contact zal alleen de open positie herstellen nadat de vermogensschakelaar manueel is gereset.
- 3.1.3 Elke vermogensschakelaar moet uitgerust worden met zowel een lokale indicator als een hulpcontact dat 'veren geladen' aangeeft als zijn sluitingsmechanisme klaar is voor gebruik.

## 3.2 Relaisfuncties

- 3.2.1 De beveiligingseenheid voorziet vijf relaisbeveiligingsfuncties die kunnen in- en uitgeschakeld worden en indien actief een alarmsignaal geven dat verstuurd wordt naar het gebeurtenislogboek en de communicatiebus. Elke relaisfunctie kan aangepast worden om de vermogenschakelaar te trippen en een alarmsignaal te verzenden via een relaisuitgang. De beschikbare relaisfuncties worden als volgt vastgesteld:
- Overspanning: 110-115% van de lijnspanning met een instelbare vertraging van 1 tot 15 sec.
  - Onderspanning: 30-85% van de lijnspanning met een instelbare vertraging van 1 tot 15 sec.
  - Onbalansspanning: 10-50% verschil tussen de hoogste en laagste fase i.v.m. het gemiddelde met een instelbare vertraging van 1 tot 15 sec.
  - Fase-omkering: lijn naar belasting of belasting naar lijn van 10-990kW.
  - Onbalansstroom: 10-50% verschil tussen de hoogste en laagste fase i.v.m. het gemiddelde met een instelbare vertraging van 1 tot 15 sec.
- 3.2.2 Relais in-/uitgangen
- 3.2.3 De beveiligingseenheid wordt uitgerust met 2 programmeerbare relaisuitgangen op 1A 24V DC of AC die kunnen toegewezen worden aan de volgende functies: aardlekfout, overstroomtrip, RELT, alle beschermende meldrelais, huidig alarm 1, huidig alarm 2 en conditiebeveiligingsunit.
- 3.2.4 De beveiligingseenheid wordt uitgerust met 2 programmeerbare relaisingangen. De ingangen worden gebruikt om de RELT te activeren of als input om de vermogenschakelaar te doen trippen. De ingangen kunnen worden aangesloten op 24V AC of 30V DC.
- 3.2.5 Nakende overbelasting
- 3.2.6 De elektronische beveiligingsunit omvat 2 nakende overbelastingalarmen die kunnen worden geprogrammeerd om externe hulpcontacten te bedienen. Nakende overbelasting zal Aan of Uit programmeerbaar zijn tussen 0,5-1 x In.
- 3.2.7 Gebeurtenislogboek.
- 3.2.8 De beveiligingseenheid zal 10 gebeurtenissen bijhouden die de vermogenschakelaar deden trippen. Het gebeurtenislogboek omvat: de tripoorzaak, de spanning, de spanning tussen fasen, de stroomwaarde (met inbegrip van LT, ST, I, GF, relaisfuncties, ST of UNR), de triptijd en het tripnummer.

## 3.3 Meetfuncties

- 3.3.1 De beveiligingseenheid geeft aan:
- Stroom door de vermogenschakelaar (fase per fase).
  - Aantal mechanische schakelingen van de vermogenschakelaar.
- 3.3.2 De beveiligingseenheid houdt een logboek bij van maximaal de laatste 16 trips.
- 3.3.3 De beveiligingseenheid moet minimaal 4 ingangen hebben voor externe tripsignalen waardoor de vermogenschakelaar op afstand kan bediend worden.
- 3.3.4 Als optie kan de beveiligingseenheid volgende metingen uitvoeren: A, V, PF, F, kVA, kW, kVAr, kWh en gemiddeld gevraagd vermogen van kVA, kW en kVAr.
- 3.3.5 De meetfunctie kan tevens een golfvorm en 4 golfvormcycli vóór en na elke gebeurtenis met een resolutie van 48 monsters per cyclus bij 50Hz vastleggen.

## 3.4 Communicatie

- 3.4.1 De beveiligingseenheid heeft de mogelijkheid om bidirectioneel te communiceren met Modbus- of Profibus-protocollen

## 4. WERKING VAN DE OPEN VERMOGENSCHAKELAAR

### 4.1 Sluiten van de vermogenschakelaar

Alle schakelaars zijn uitgerust met een 'opgeslagen energie'-sluitingsmechanisme.

- 4.1.1 Lokale werking: de veren die nodig zijn voor het sluiten moeten opgeladen worden d.m.v. een hendel. Het 'sluiten' gebeurt d.m.v. een groene drukknop gemarkeerd met 'ON'.
- 4.1.2 Het mechanisme van de vermogenschakelaar moet van het 'vrij trip' type zijn, d.w.z. dat hij onafhankelijk van de beveiligingsunit prioritair bediend moet kunnen worden. Hij heeft een geïntegreerd anti-pomp systeem.
- 4.1.3 Werking op afstand: (enkel voor schakelaars met bediening van op afstand): een elektrische motor zal de veren zo nodig laden voor de schakelenergie. De motor heeft standaard een gesloten-veer contact en optioneel de mogelijkheid tot aansluiten van een sluitcontact.
- 4.1.4 Er moeten 4 spoelen aangesloten kunnen worden met inbegrip van onderstroomschakelaars, inschakelspoelen of minimumspanningsspoelen en interne netwerkvergrendeling.
- 4.1.5 Er is geen gereedschap noch veel tijd vereist voor montage of vervanging van spoelen aan de voorkant van de vermogenschakelaar.

- 4.1.6 De cover van de vermogenschakelaar is voorzien van 4 transparante vensters die de gebruiker toelaten te kijken welke accessoires gemonteerd werden op de vermogenschakelaar.

## 4.2 Openen van de vermogenschakelaar

- 4.2.1 Lokale werking: de vermogenschakelaar wordt geopend d.m.v. een rode drukknop gemarkeerd met 'OFF'.
- 4.2.2 Op afstand: De vermogenschakelaar op afstand wordt geopend d.m.v. een uitschakelspoel die kan werken met spanningen gelijk of boven de 70% van de nominale spanning. Voor een goede werking moet de pulstijd minstens 50 millisecon bedragen.  
De uitschakelspoel is gemakkelijk bereikbaar vanaf de voorkant van de vermogenschakelaar en voor de vervanging ervan is geen gereedschap nodig.

## 5. INSTALLATIE VAN DE SCHAKELAAR

De vermogenschakelaar wordt geïnstalleerd in passende ruimten binnen het schakelbord aan de hand van de door de fabrikant van de vermogenschakelaar aanbevolen juiste busbars of kabels voor nominale stroom. De afmetingen en ventilatie van de werkplek moeten volstaan om de warmte te verdrijven die door de vermogenschakelaar op nominale stroom wordt gedissipeerd.

- 5.1.1 Vaste vermogenschakelaar: Boven de vermogenschakelaar zal de benodigde ruimte voorzien worden om de inspectie en de uiteindelijke vervanging van de bluskamers toe te laten. Klemmenstroken voor bedrading van de hulpcontacten zijn gemakkelijk bereikbaar vanaf de voorkant van de vermogenschakelaar.
- 5.1.2 Uitrijdbare vermogenschakelaar: de inkomende aansluitingen van de vermogenschakelaar en de uitgaande aansluitingen op de busbars moeten van het uitrijdbare type zijn.

Zij moeten overeenstemmen met bijkomende kenmerken:

- 5.1.2.1 Het bewegende deel van de vermogenschakelaar heeft 4 posities binnen haar vaste deel:
- 'Ingereden', met hoofd- en hulpcontacten verbonden.
  - 'Test', met hoofdcontacten afgekoppeld en hulpcontacten geconnecteerd.
  - 'Ontkoppeld', met hoofd- en hulpcontacten afgekoppeld
  - 'Uitgereden' (alleen voor afkoppelen)
- Behalve in positie a) Ingereden: beschermingsluiken zullen automatisch de toegang sluiten tot de nakende hoofdcontacten aan de achterzijde van de vermogenschakelaar.
  - De vermogenschakelaar zal automatisch overgaan tot 'Tripped' positie en zijn contacten open laten zolang de ontkoppelhendel bediend wordt in het ontkoppelmechanisme.
- 5.1.2.2 Het ontkoppelmechanisme moet een integraal onderdeel van het vaste gedeelte van de vermogenschakelaar zijn. Het mechanisme zal een gemakkelijk gebruik toelaten en een duidelijke indicatie geven van de stand van de vermogenschakelaar binnen het vaste gedeelte.
- 5.1.2.3 Het vaste gedeelte van de uitrijdbare vermogenschakelaar omvat een metalen behuizing. Er moet bovenaan geen veiligheidsafstand in acht genomen worden. Ook niet wanneer geïnstalleerd in een niet-geïsoleerd compartiment in het schakelbord.
- 5.1.2.4 Positie-indicatie contacten in het vaste gedeelte geven de positie aan van het beweegbare deel. 1 of 2 externe contacten moeten beschikbaar zijn per positie en geven volgende aan: ingereden, test, ontkoppeld of uitgereden.
- 5.1.3 Etikettering van de vermogenschakelaar  
De vermogenschakelaar moet voorzien worden van een label op de zijkant dat de nominale stroom, het type beveiligingsunit en de geïnstalleerde toebehoren weergeeft.

## 6. AANVULLENDE VEILIGHEIDSMOGELIJKHEDEN

Om de hoogste veiligheid te garanderen wordt het toestel uitgerust met volgende aanvullende veiligheidsvoorzieningen:

### 6.1 Sleutelvergrendeling

Uitrijdbare of vaste uitvoering moet worden uitgerust met 1 x Castell-type sleutelvergrendeling of 4 x Ronis/Profalux sleutelvergrendelingen waardoor de vermogenschakelaar in zijn 'open' positie vergrendelbaar is. De vermogenschakelaar kan enkel gesloten worden wanneer deze sleutel gebruikt wordt.

## 6.2 Voor uitrijdbare vermogenschakelaars:

- Tot 2 Ronis/Profalux sleutelvergrendelingen worden voorzien om de vermogenschakelaar te vergrendelen in de ingetrokken positie. Alleen met de sleutel kunnen de bewegende delen in de ingetrokken positie gezet worden.
- Veiligheidsluiken moeten vooraan de vermogenschakelaar aansluitbaar zijn in gesloten positie zonder aan de binnenkant van het chassis te raken ongeachte de positie van het mobiele deel: b, c of d (genoemd in punt 5.1.2.1.).
- Een optioneel 'fout-ingetrokken' mechanisme moet voorzien worden om een slechte aansluiting van een bewegend deel te voorkomen.
- De veiligheidssloten zijn geel.

