Monitoren van aardfouten & AC/DC lekstromen in de machine.

BENDER

The Power in Electrical Safety©

- Fabrikant van elektrische veiligheids- en bewakingsoplossingen in wereldwijde markten
- Onafhankelijk Duits familiebedrijf, 3e generatie, sinds 1946
- Wereldwijde vertegenwoordiging 700 medewerkers, meer dan 15% in R&D
- Omzet €100m+

11 BENDER GROUP VESTIGINGEN

70 VERTEGENWOORDIGINGEN

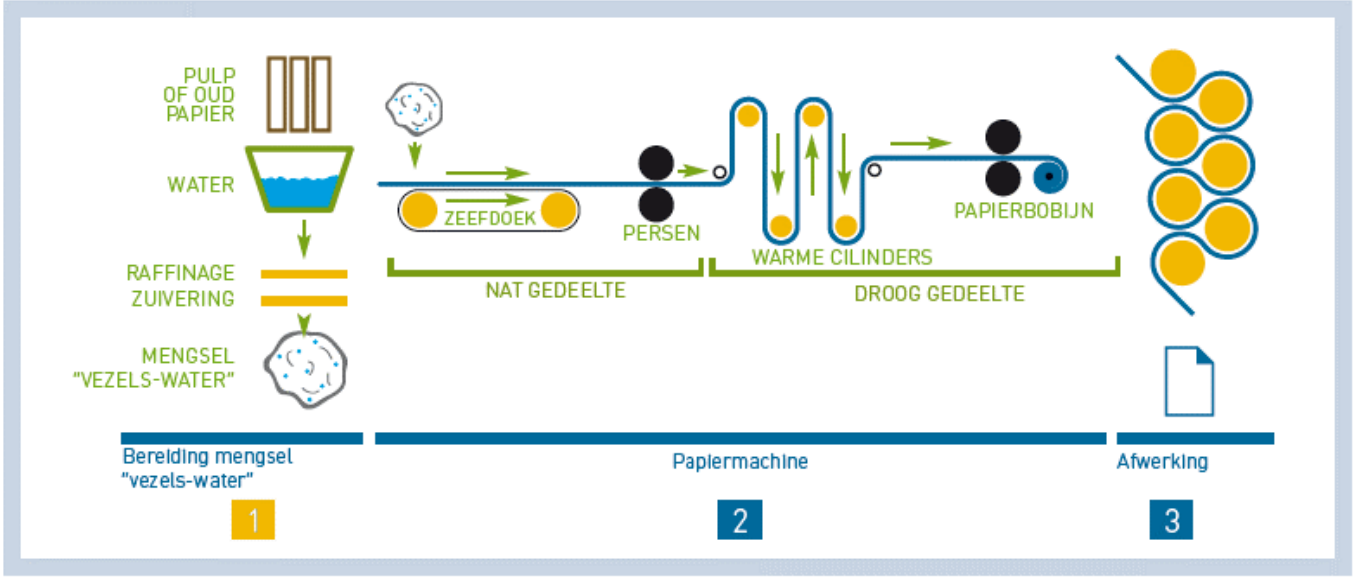
Agenda

- Kennismaking met de verschillende netstelsels
- Toepassing van differentieelstroommonitoring en isolatiebewaking
- Het op juiste wijze monitoren en vroegtijdig herkennen van aardfouten en aanwezige AC / DC lekstromen
- Ontstaan en gevolgen van DC lekstromen
- Toepassing van Isolatiebewaking
- Meetmethodieken
- Ground Monitoring
- Samenvatting en **DEMO**

Continuïteit van het productieproces en machines zijn mede bepalend door de juiste keuze van netstelsel toe te passen.

Machine
bouw
6 december 2018
1931 Congrescentrum
Den Bosch

DE PAPIERMACHINE



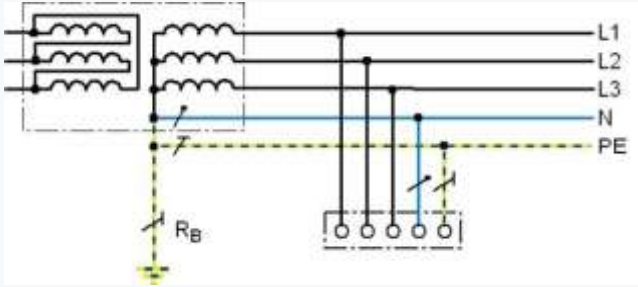
Bewuste keuze voor het toepassen van een ander netstelsel is mede bepalend voor de continuïteit van het proces.

Deze keuze wordt sterk onderschat.

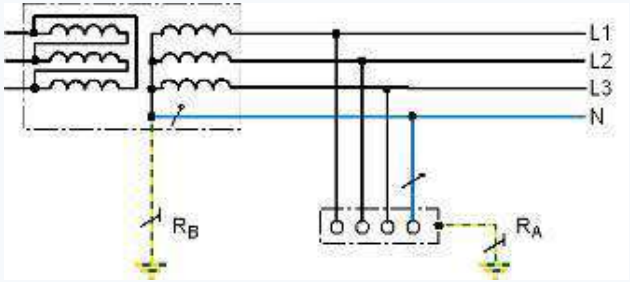
Daarbij is de keuze te maken uit een geaard netstelsel of een zwevend netstelsel.

Geaarde netstelsels die we tegen komen zijn onder andere TN, TN-S, TN-C, TN-C-S & TT stelsels.

- Woning en Utiliteitsbouw
- Industriële omgevingen
  (Trend: Industriële omgeving gaat meer naar zwevend (IT) netstelsel)



TN-S stelsel

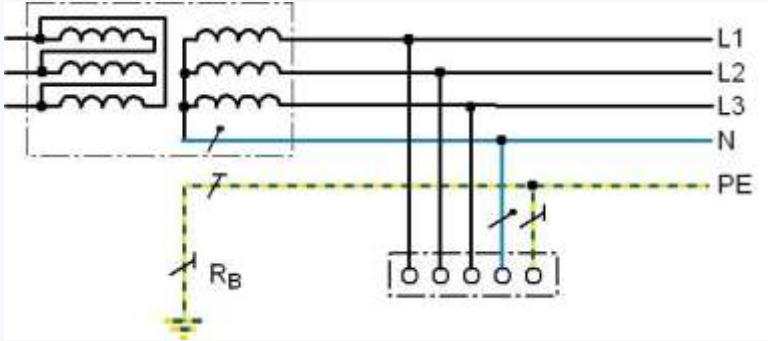


TT stelsel

Het zwevende netstelsel wordt aangeduid als een IT netstelsel.

Niet te verwarren met IT (Informatie Technologie)

- Maritiem & Offshore
- Automotive industrie & laadinfrastructuur
- Industriële omgevingen
  - Proces- en maak industrie
  - Textiel
  - Papier
  - Powerplants, Centrales, etc.
- Cleanrooms / operatiekamers



IT stelsel

De keuze tussen een geaard netstelsel of een zwevend netstelsel bepaald ook hoe deze beveiligd dient te worden.

- Bij een geaard netstelsel spreken we over differentieelstroombeveiliging (Aardlekschakelaar).

- Bij een zwevend netstelsel spreken we over isolatie- aardfoutbewaking. (Isolatiewachter).

Geaard netstelsel

- Efficiënte beveiliging vanuit economisch oogpunt en veiligheidseisen.
- Elektrische veiligheid voor mens en machine.
- Continue bewaking van de differentieelstroom op het netstelsel.
- Selectiviteit meting binnen het netstelsel mogelijk met diversiteit in alarmniveaus.

Zwevend netstelsel (voordelen)

- **+ Hogere bedrijfszekerheid / continuïteit. + Hogere brandveiligheid.**
- **+ Hogere persoonsveiligheid. + Geen onverwachte shutdown.**
- Vroegtijdige opsporing van verslechteringen in de installatie of machine.
- Geen zwerfstromen en stabieler bij transiënten.
- Veilig omgaan met niet-lineaire belastingen, in het bijzonder inverters en Frequentie drives.

Toepassingsgebieden

Proces- / primaire industrie

Chemie, staal, mijnen, glas, voeding, olie, gas, water, papier, farmacie, cement, hout.

Medische omgevingen

Ziekenhuizen, operatiekamers, sanatoria, klinieken, medische centra.
Cleanrooms.

Proces industrie

Automotive, machine constructie, semiconductors, electronica, automatisering, lasrobots.

Transport, infrastructuur, logistiek

Luchthavens, industrie, utiliteitsbouw, havens, spoorweg, schepen, constructie, offshore, kranen, infrastructuur.

Energie opwekking / distributie

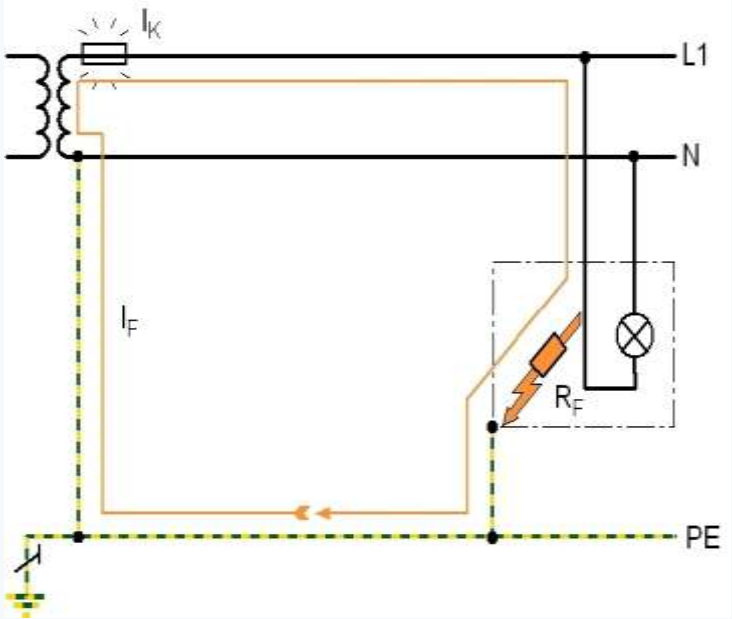
Energie centrales, zonnepanelen, main en control circuits, controle- en schakelkast bouw.

Service providers

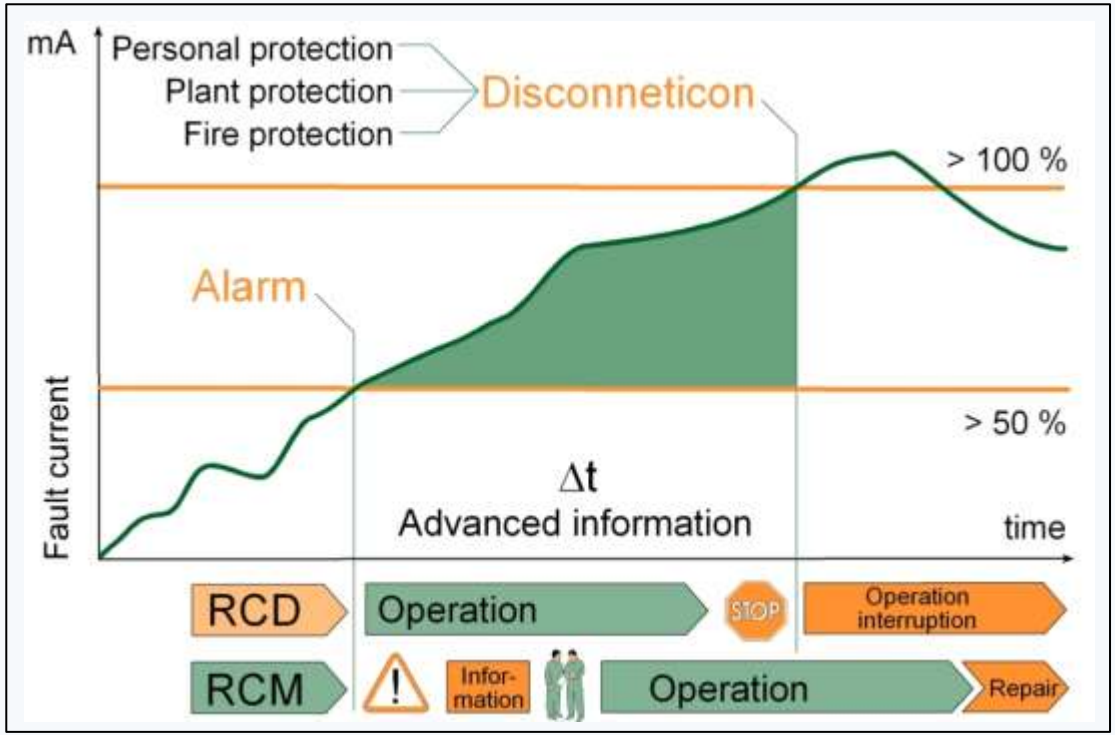
Banken, verzekeringsmaatschappijen, computer/data centers telefonie, planners, engineering offices, keurinstanties.

Gedrag enkele isolatie fout in TN-netstelsel.

- Een isolatiefout R_F maakt een verbinding tussen de fase en de PE-geleider.
- De zekering / automaat spreekt aan.
- De verbruiker wordt automatisch afgeschakeld. **Shutdown!**
- De foutstroom is gelijk aan de kortsluitstroom $I_F = I_K$
- Hoog elektrisch vermogen op de plaats van de isolatiefout brengt risico's. ***(brandgevaar)***



Differentieelstroom Monitoring



RCD

Residual Current

Device

(Disconnection)

RCM

Residual Current

Monitoring

Voor het bewaken van een TN netstelsel is het van belang een juiste meting toe te passen.

- Type A meting
  - 30 mA meting differentieelstroom.

- Type B meting
  - Indien er in het stelsel een gelijkstroom kan ontstaan van > 6 mA DC, is men verplicht om een type B toe te passen.
  - Door deze 6 mA DC stroom wordt de spoelkern van type A dusdanig negatief beïnvloed dat deze niet meer op juiste wijze zal aanspreken.
  - Voorbeeld: Laadsystemen voor Elektrische Voertuigen, machines, frequentie drives, inverters, zonneparken, omvormers.

Ontstaan van DC lekstromen

- DC foutstromen of differentieelstromen komen vooral voor bij elektrische installaties die gelijkrichters en halfgeleidercomponenten bevatten.

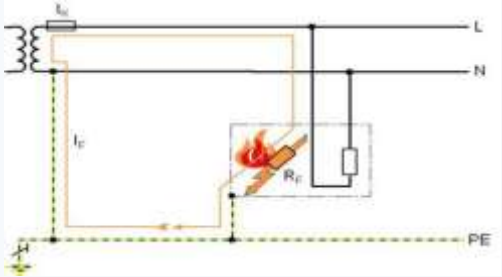
- Dit zijn bijvoorbeeld:
  - Batterijladers
  - UPS systemen
  - Frequentie drives
  - Led verlichting
  - Ononderbroken voedingssystemen
  - PLC systemen
  - Distributieborden voor frequentiegestuurde apparaten
  - Computers, printers, enz.

Gevolgen van DC lekstromen

- DC foutstromen vormen ook direct een gevaar voor de installatie en aangesloten apparatuur.

- De eigenschappen van een standaard RCD* worden zelfs negatief beïnvloed door de aanwezige gelijkstroom stromen. Bij > 6 mA DC is er de mogelijkheid dat de RCD geheel niet meer functioneert.

  - Snellere veroudering en schade aan geïnstalleerde apparatuur
  - Kans op warmteontwikkeling en brand (melding)
  - EMC verstoringen
  - Storingen in en verlies van data
  - Onverwachte shutdown en oplopende kosten



- Het gebruik van AC / DC gevoelige differentieelstroom monitoren RCMA – RCMS* maakt het mogelijk om alle voorkomende differentieel- en foutstromen te detecteren.

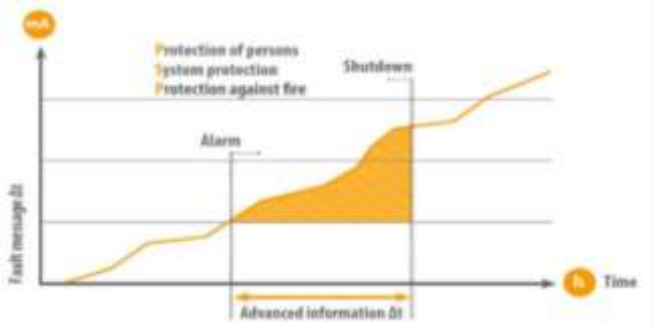
* RCD = Residual Current Device * RCMS = Residual Current Monitoring System

RCMS – Residual Current Monitoring System

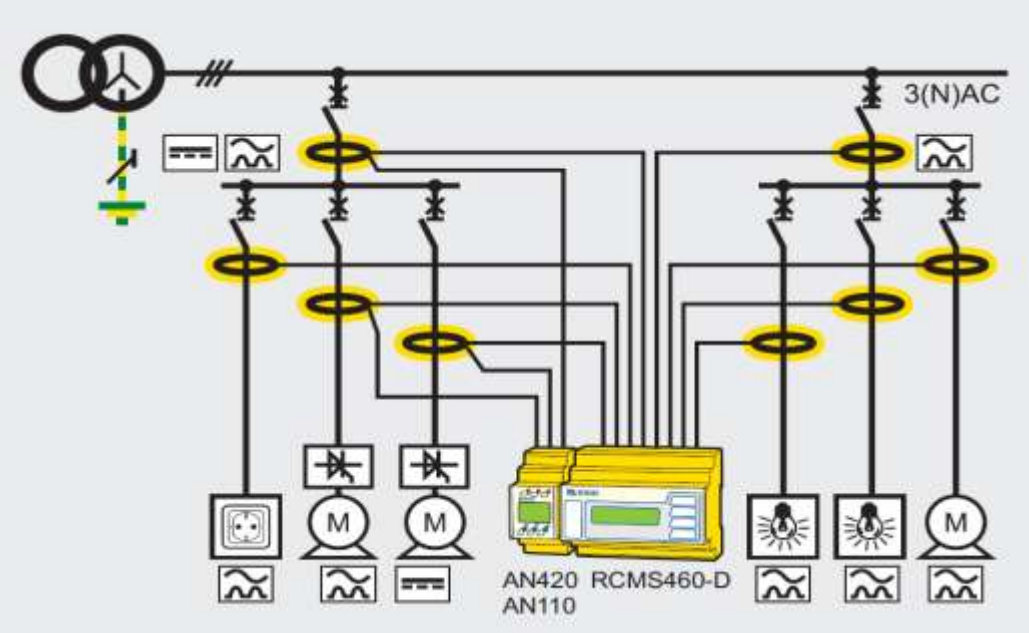
Een RCM-systeem kan fouten, bedrijfsstromen en lekstromen in geaarde stroomvoorzieningen 24/7/365 detecteren en beoordelen.

IEC 60364-6:2016 artikel 6.5 Periodic Verification. Toepassen van **continue monitoring** ipv periodieke inspectie.
Kosten besparing en verhoogde betrouwbaarheid!

Door de informatie uit de RCMS weer te geven, worden potentiële storingen in de elektrische installatie of de aangesloten machines vroegtijdig gedetecteerd.



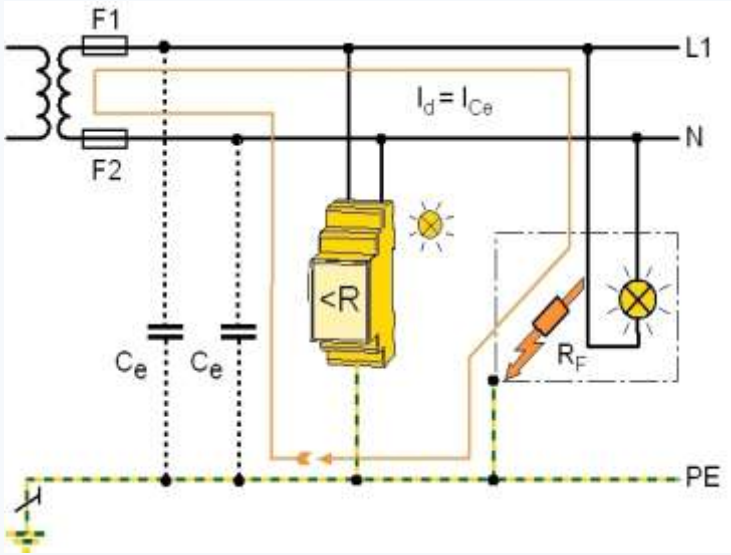
Selectiviteit binnen het geaarde netstelsel.



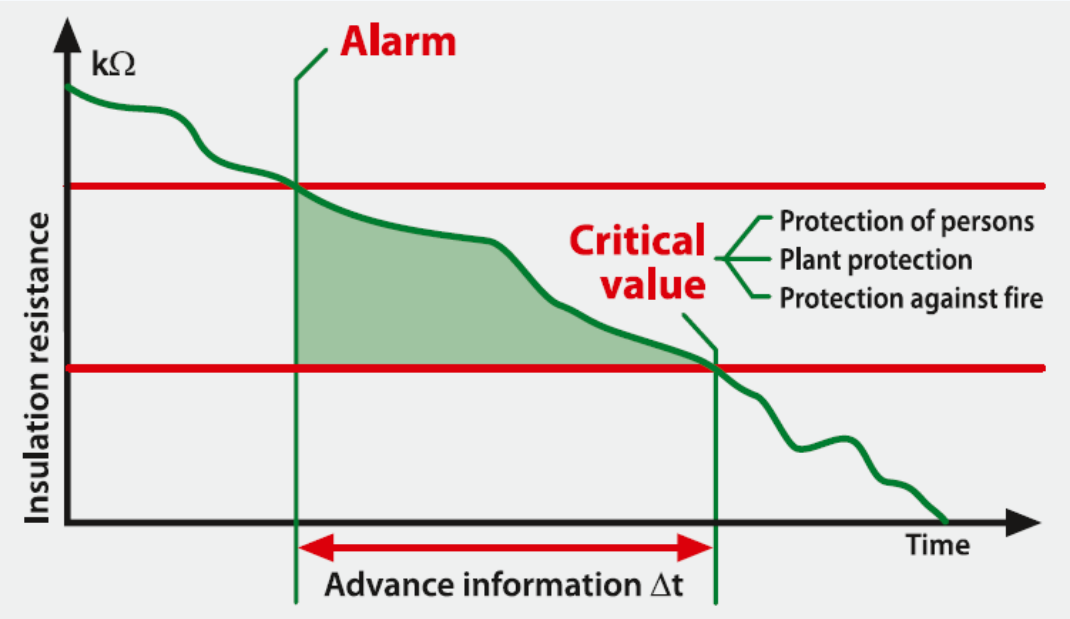
Residual Current Monitoring

Gedrag enkele isolatie fout in een IT-netstelsel.

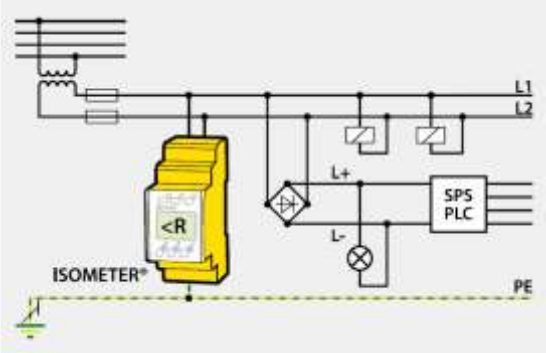
- In een IT netstelsel heeft de **eerste** fout **geen negative invloed op de werking van de installatie**.
- De eerste fout veroorzaakt **geen onverwachte shutdown !**
- Proces continuiteit!
- De eerste fout laat geen grote stromen lopen. $I_F = I_{Ce}$
- Door lage foutstromen bij een eerste fout is er minder brandgevaar.

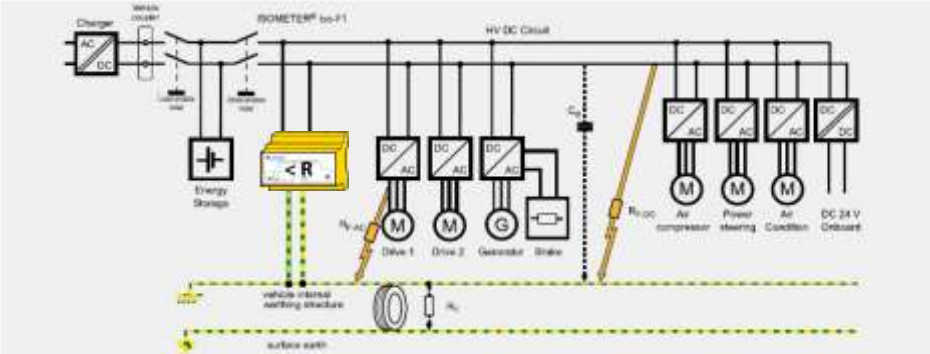


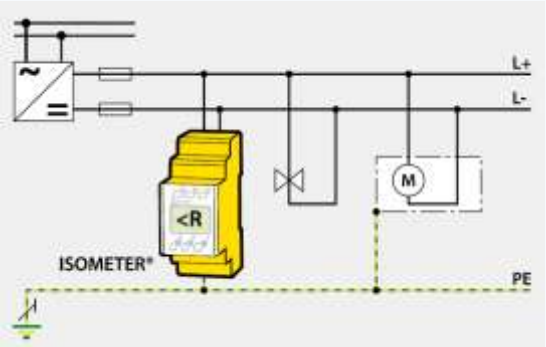
Isolatie bewaking Monitoren

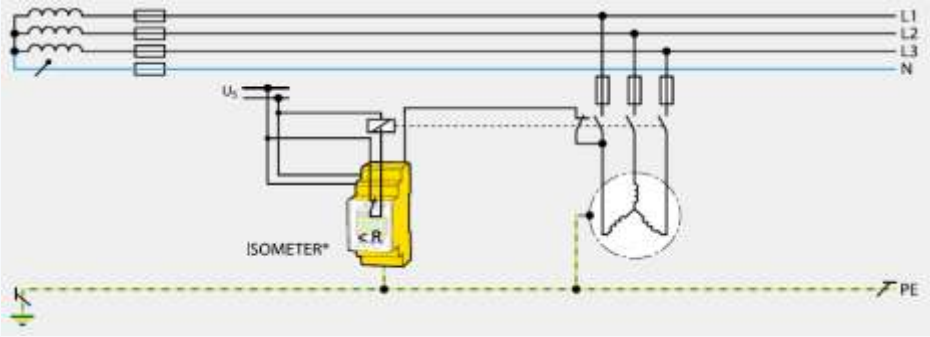


Isolatie bewaking voorbeelden

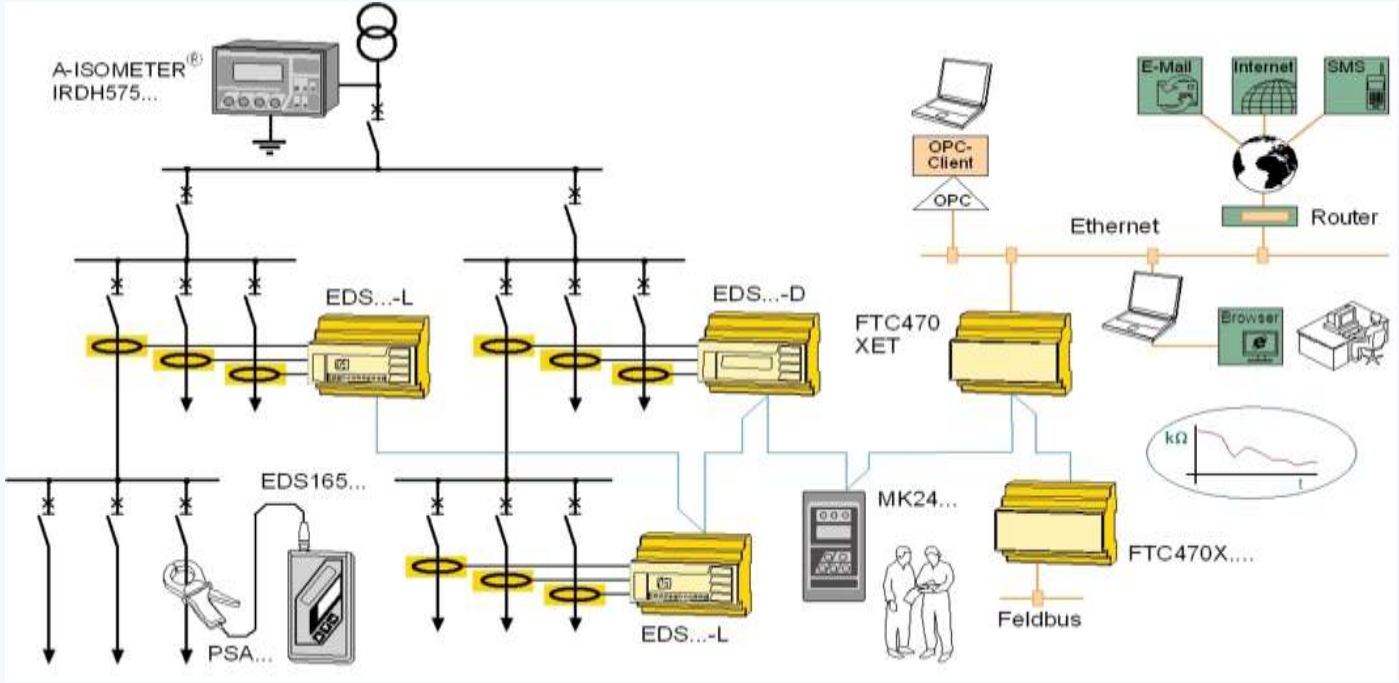








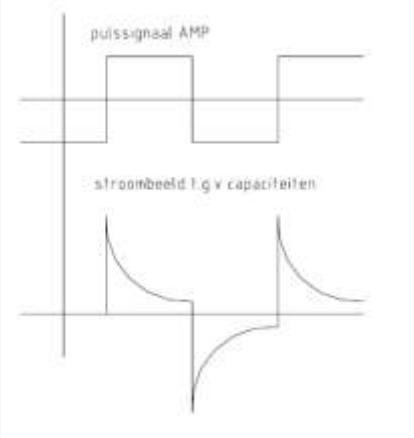
Continue isolatiebewaking, selectiviteit en aardfoutzoeksysteem.



Huidige meetmethodieken IT-stelsel

Keuze van meetmethodiek is bepalend voor wat er in de installatie / applicatie bewaakt moet worden.

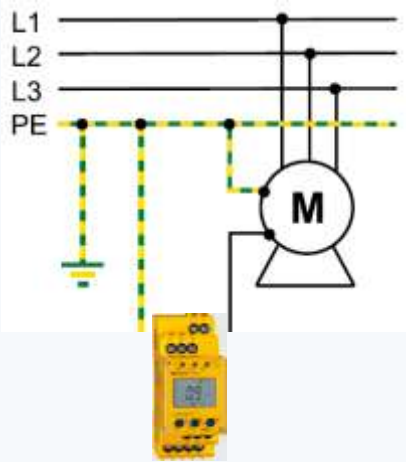
- DC Meetprincipe
- Puls Meetprincipe
- AMP Meetprincipe (BENDER gepatenteerd meetprincipe)
  - Bepaald eerst de RC tijd
  - Afhankelijk van de isolatiewaarde en afleidcapaciteit.
  - Automatisch aanpassen van de pulsduur
  - <u>Onder alle omstandigheden weergave van de juiste isolatiewaarde!</u>



Ground monitoring

Het monitoren of er daadwerkelijk een functionele aarding aanwezig is of wat de nul geleider is bij de aansluiting.

- Lusbewaking van motoren en machines
- Lusbewaking van PE-geleider aansluitingen t.b.v. draad onderbreking
- Monitoren van aardingssystemen
- Monitoren van potentiaalverschillen, Ex omgeving.
- Monitoren van functionele aarde en Nul geleider



Machine bouw
6 december 2018
1931 Congrescentrum
Den Bosch

Resumé

Continuïteit van het productie proces is mede bepalend door de juiste keuze van netstelsel.

- Keuze aangaande een geaard of zwevend netstelsel.
- Keuze aangaande continuïteit en veiligheid.
- Controle willen hebben op onverwachte shutdowns.
- Diepgaande kennis aangaande de te beveiligen applicatie.
- Bepalen welke beveiliging toepasbaar is. Isolatiebewaking of Differentieelstroom monitoring
- Keuze van meetmethodiek.
- **DEMO**

BENDER
The Power in Electrical Safety©

Bender Benelux BV

Takkebijsters 54

4817 BL BREDA

076-5878713

www.benderbenelux.com

benderbenelux@benderbenelux.com

Raymond Vergouwe, Technisch Commercieel Adviseur