14 juni 2018
1931 Congrescentrum Den Bosch

POWER ELECTRONICS 2018

fortop
Power Electronics Event 2018

fortop
AUTOMATION
& ENERGY CONTROL

De impact van vermogenselectronica op de uitvalkans, levensduur en het energieverbruik van elektrische apparatuur

De invloed van elektronica op spanning en stroom

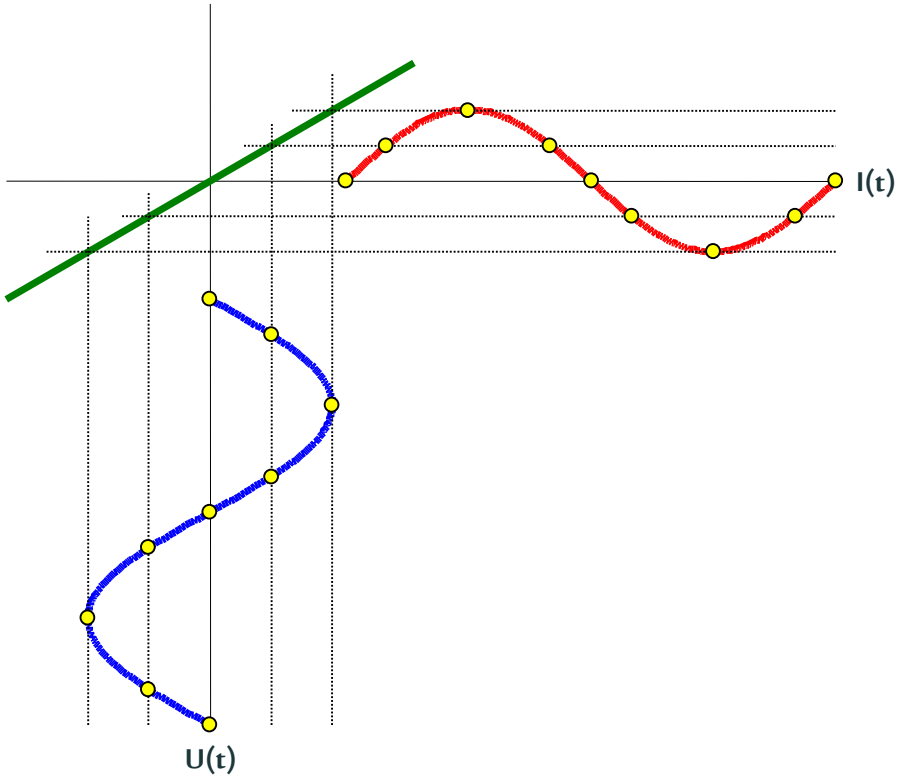
De invloed van spanning- en stroomvervuiling

Mogelijke oplossingen

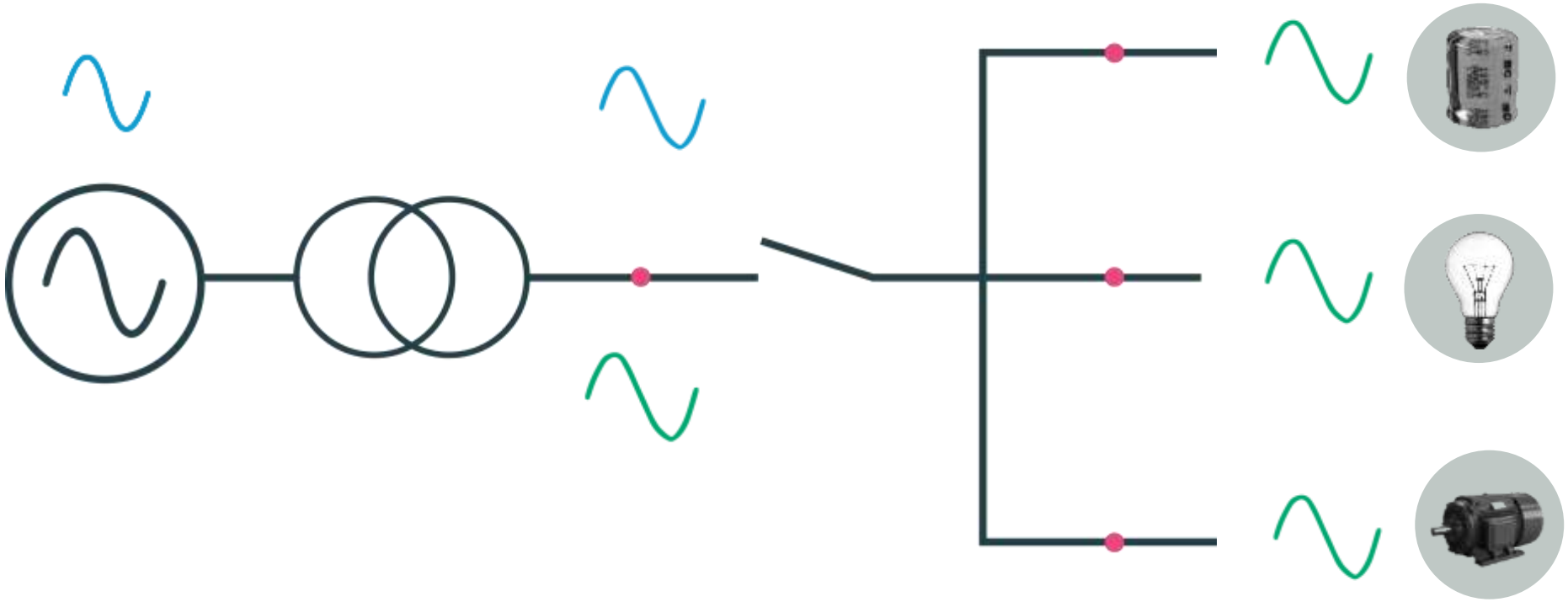
Lineaire belasting

Sinusvormige stroom bij
een sinusvormige spanning

UL-karakteristiek



Spanning en stroom beïnvloeden elkaar

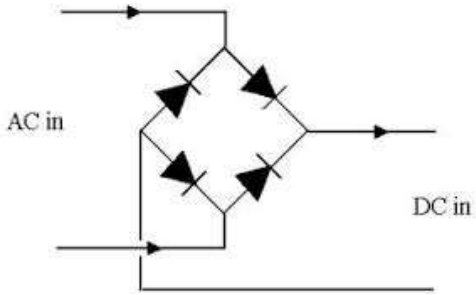


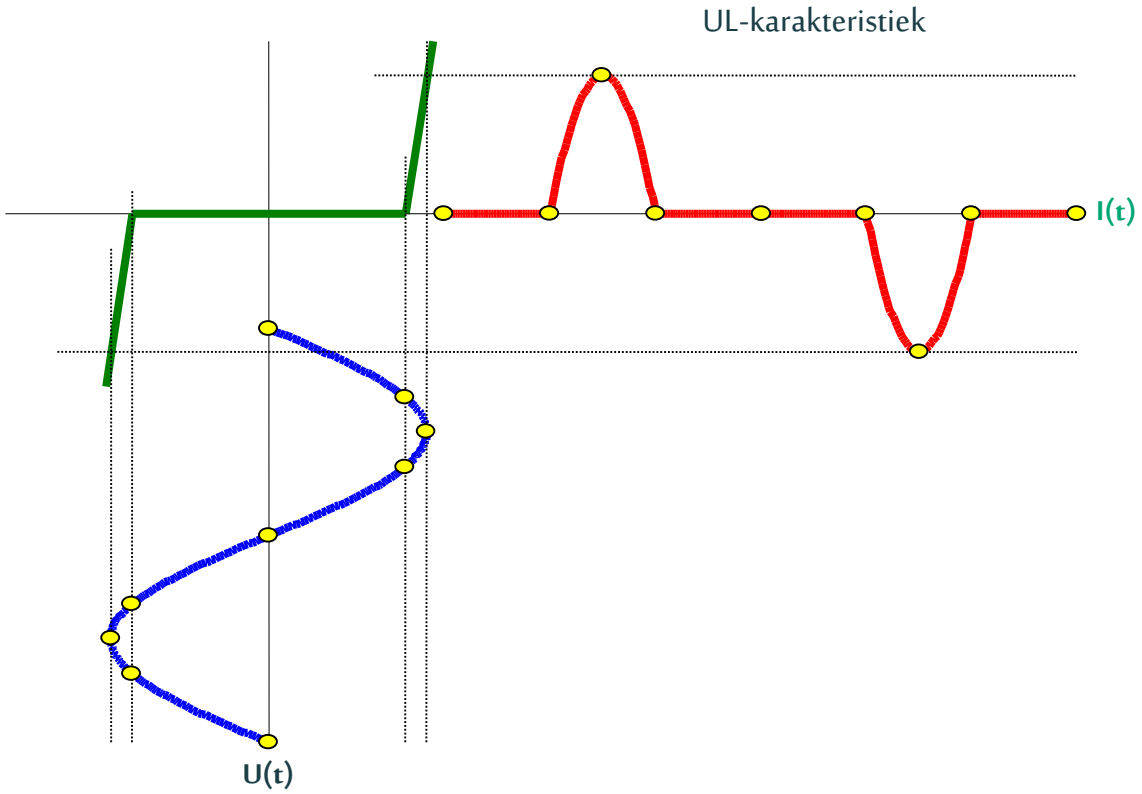
levering van spanning

invloed van stroom

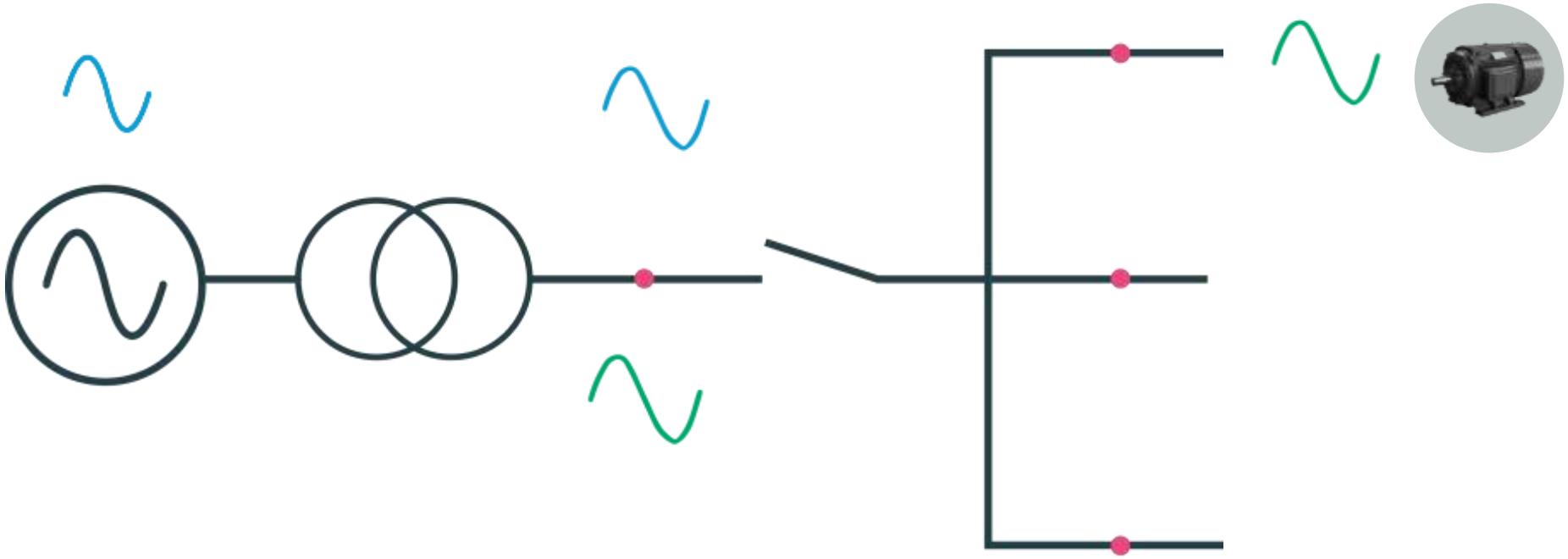
Niet-lineaire last

Niet-sinusvormige stroom bij
een sinusvormige spanning





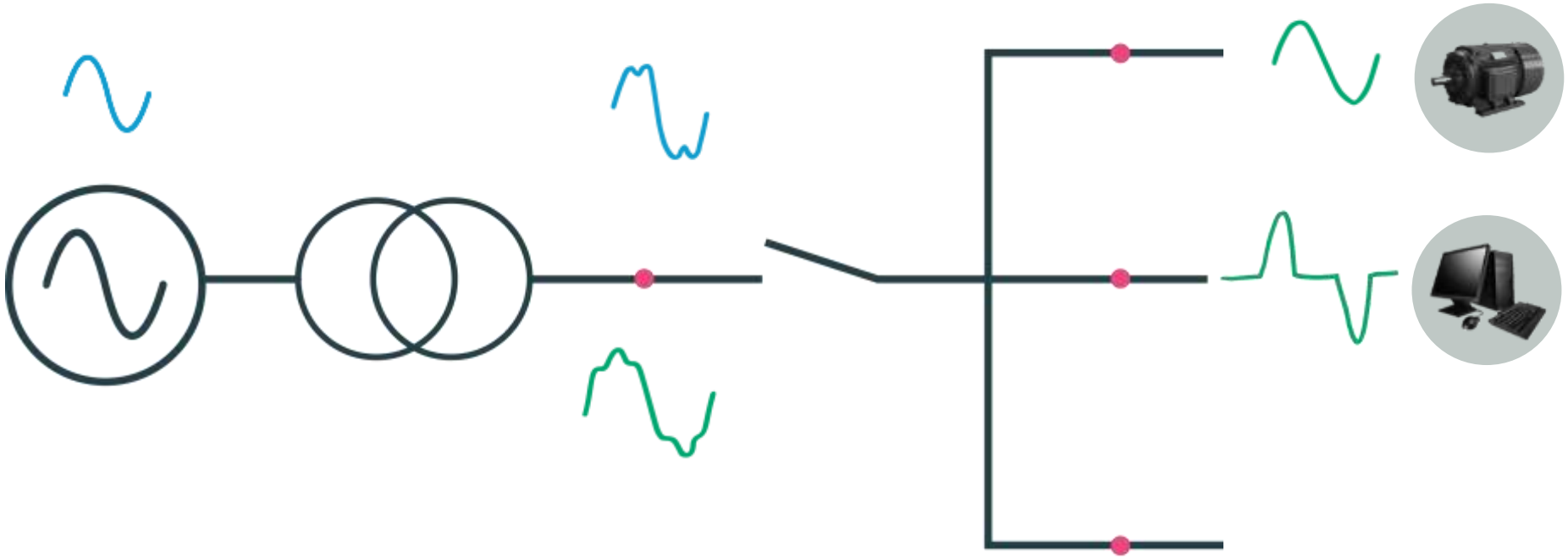
Spanning en stroom beïnvloeden elkaar



levering van spanning

invloed van stroom

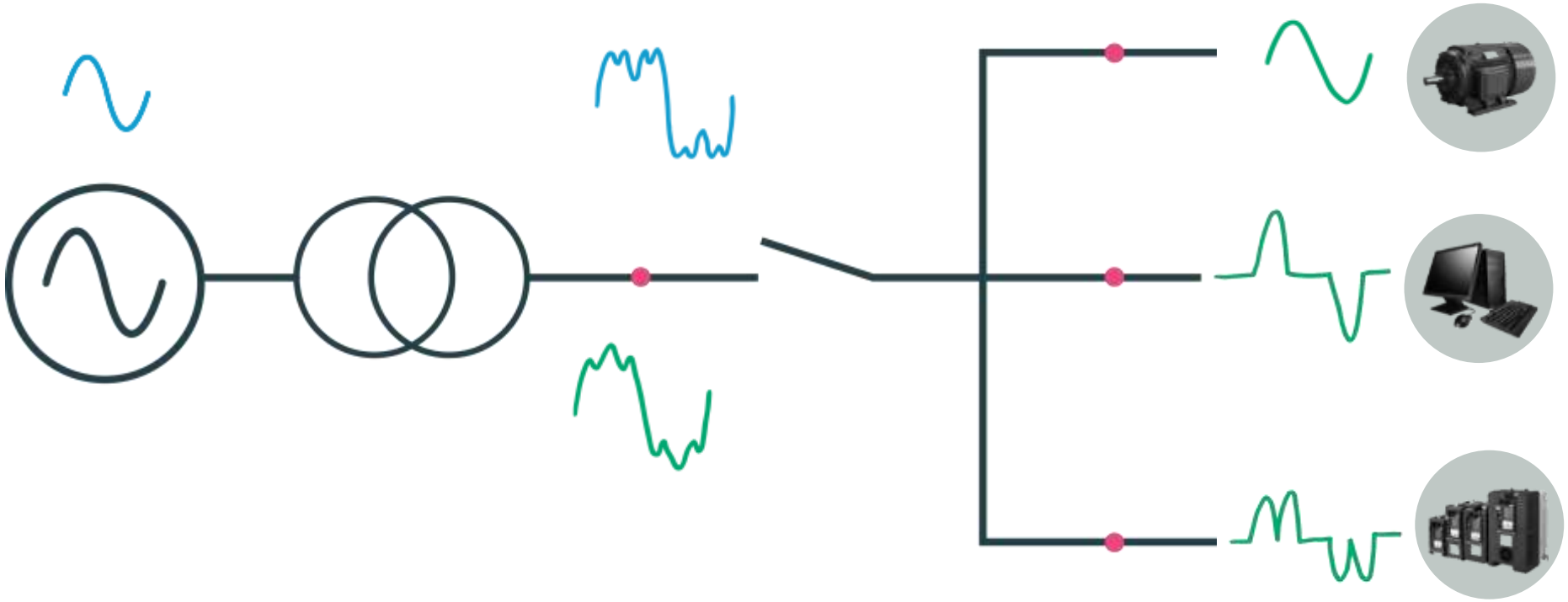
Spanning en stroom beïnvloeden elkaar



levering van spanning

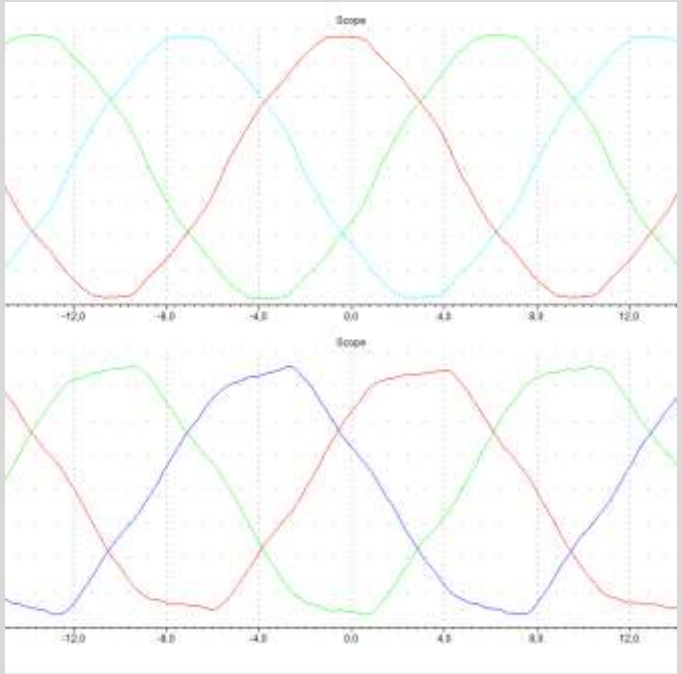
invloed van stroom

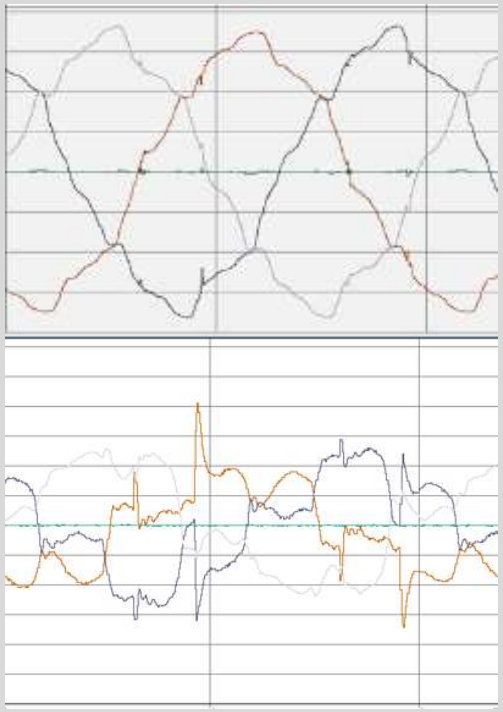
Spanning en stroom beïnvloeden elkaar



levering van spanning

invloed van stroom


Scope
-12.0
-8.0
-4.0
0.0
4.0
8.0
12.0
Scope
-12.0
-8.0
-4.0
0.0
4.0
8.0
12.0



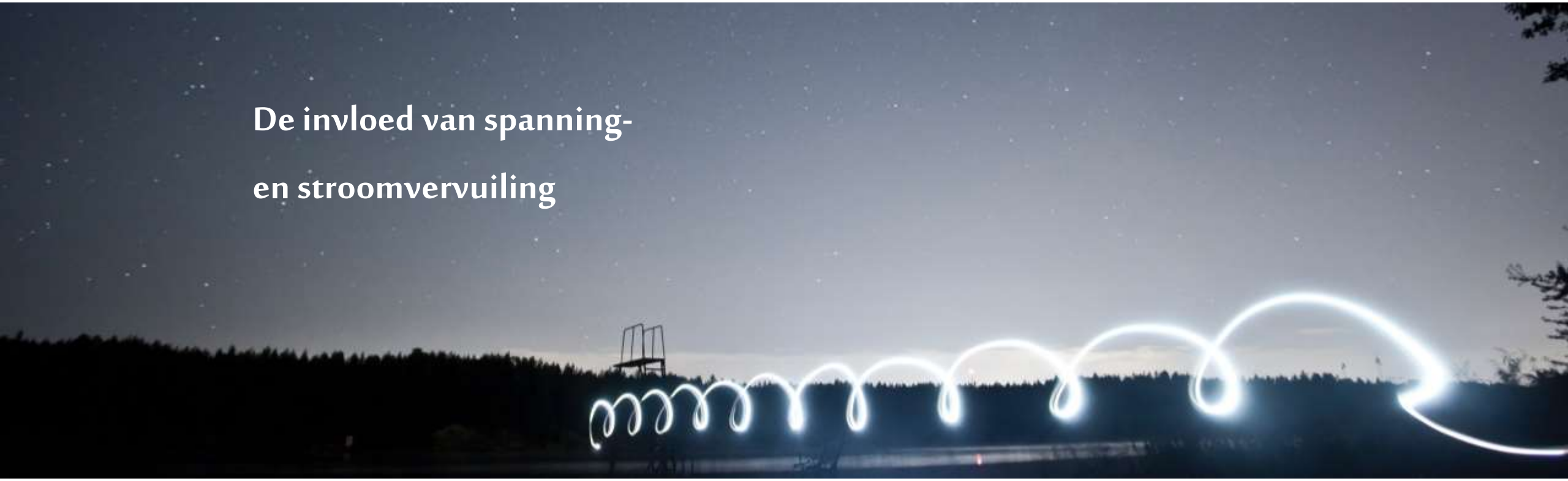
conclusie

Elektronica leidt tot vervorming van de stroom. Stroomvervorming leidt tot spanningsvervorming.

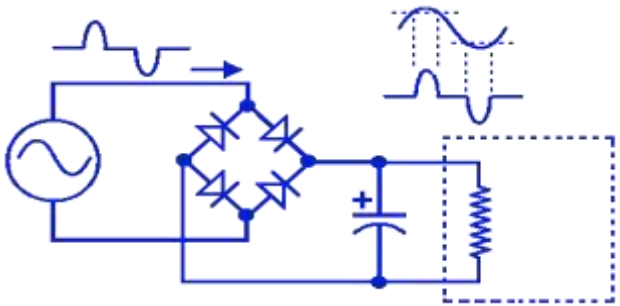
Deze spanningsvervorming kan vervolgens andere apparatuur besmetten.

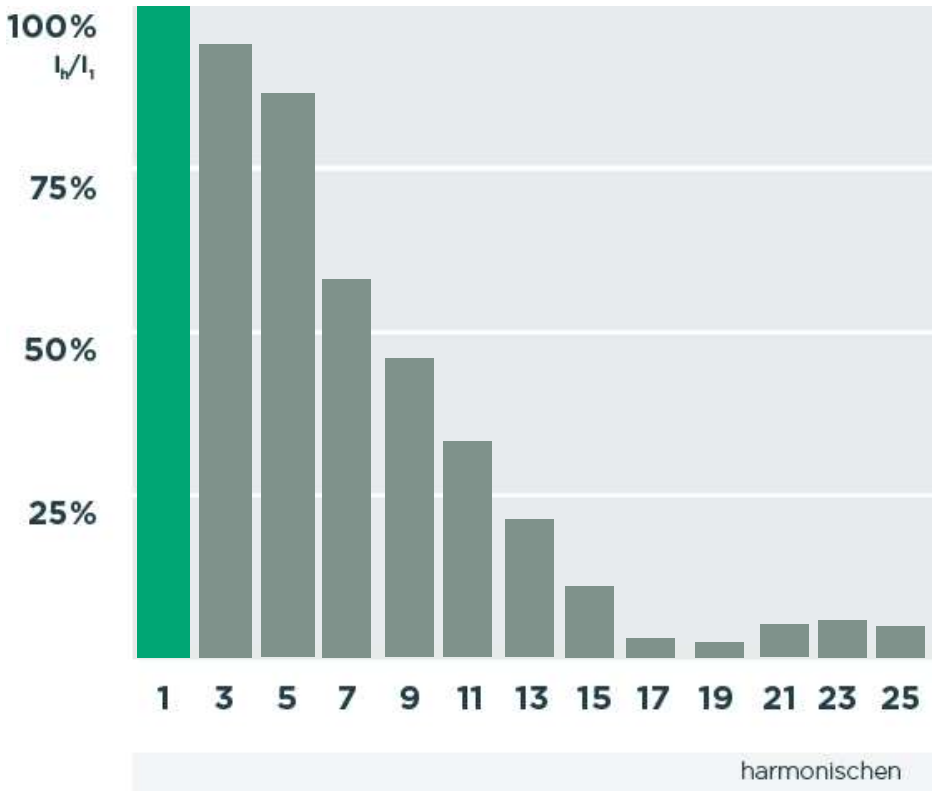
fortop
AUTOMATION
& ENERGY CONTROL

De invloed van spanning- en stroomvervuiling

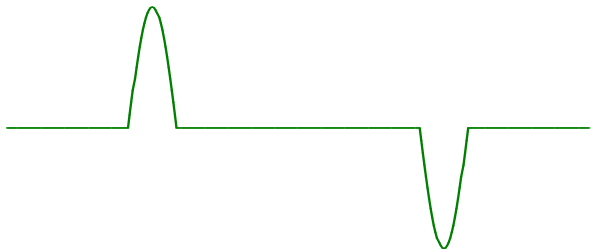


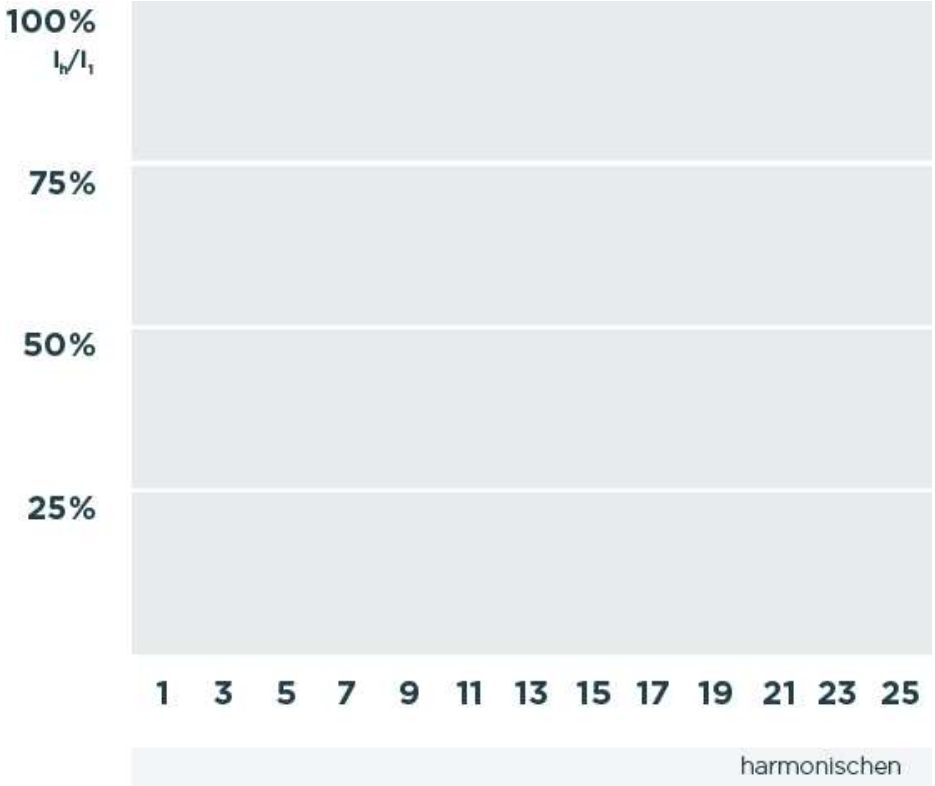
Wat zijn harmonischen?



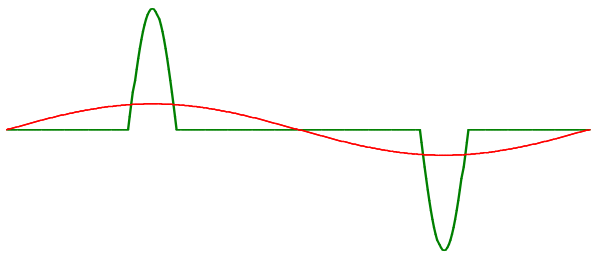


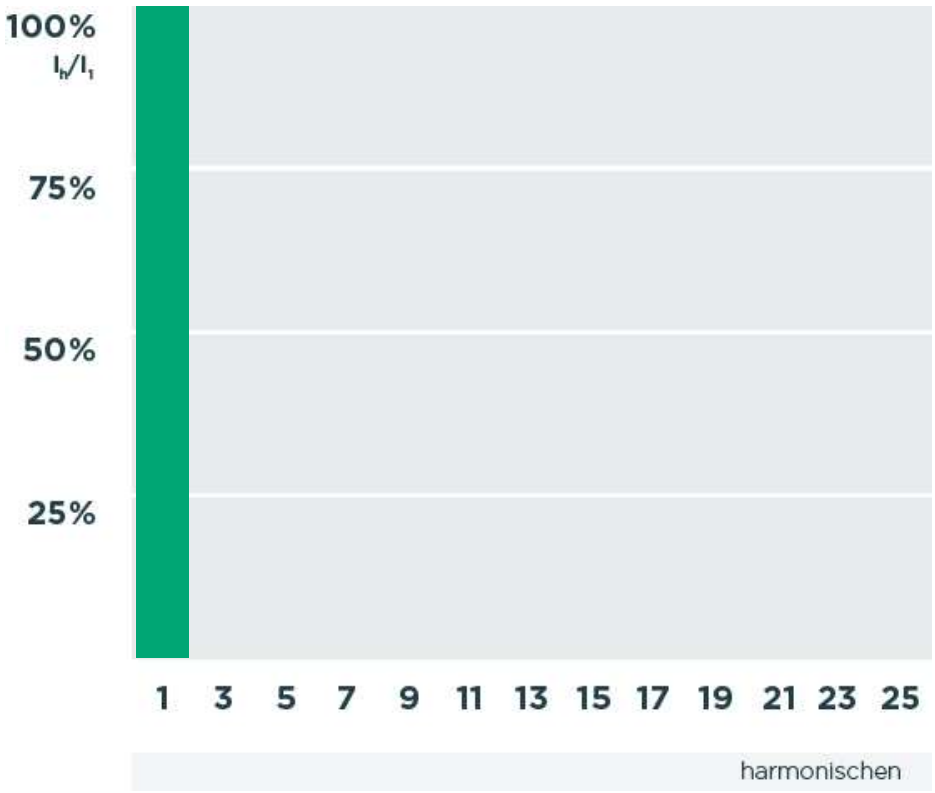
Wat zijn harmonischen?



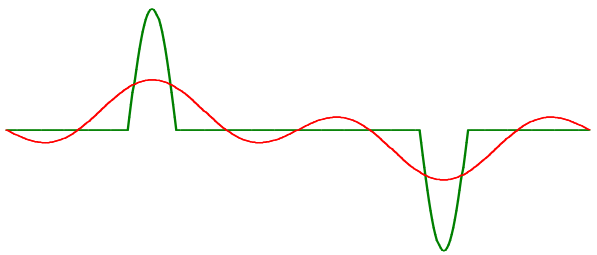


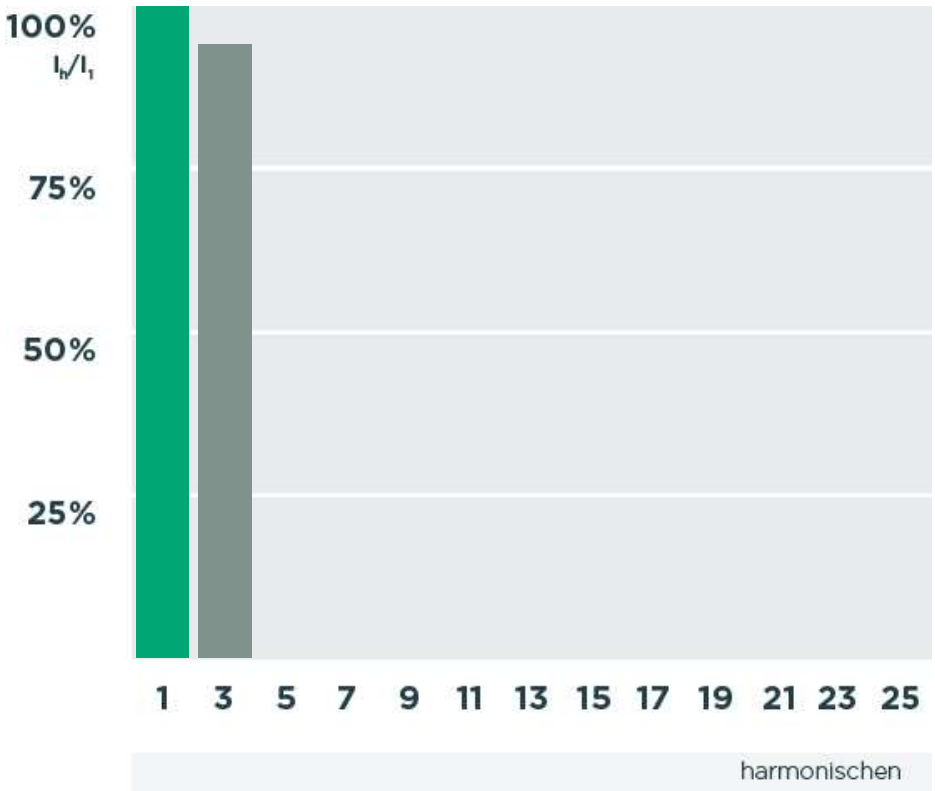
Wat zijn harmonischen?



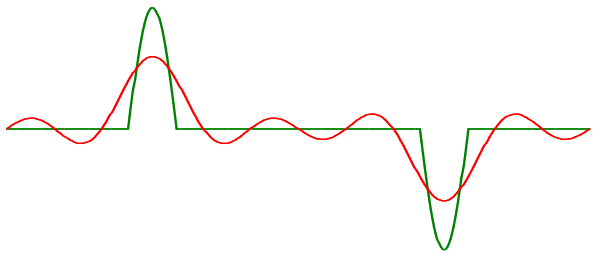


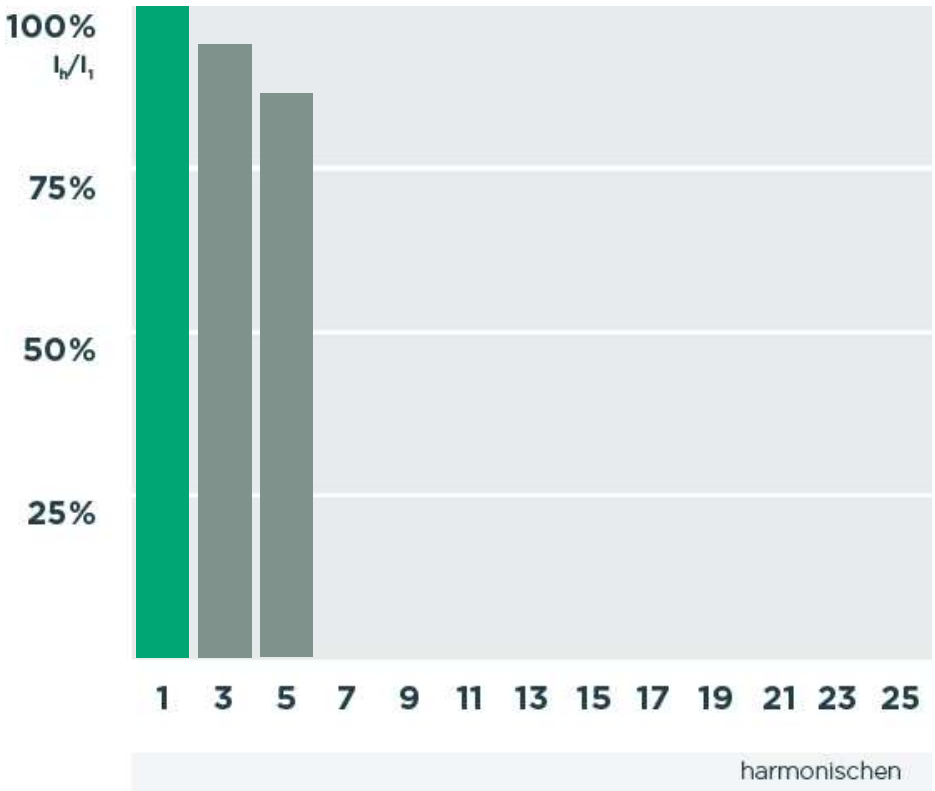
Wat zijn harmonischen?



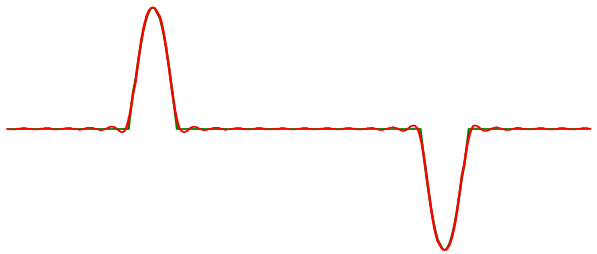


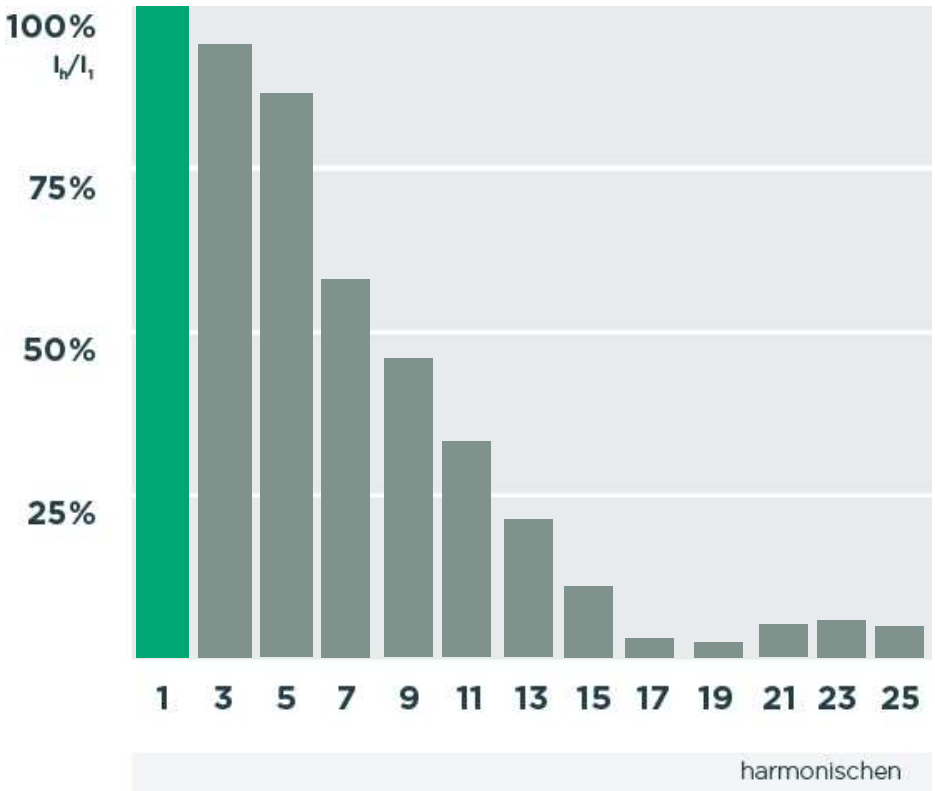
Wat zijn harmonischen?



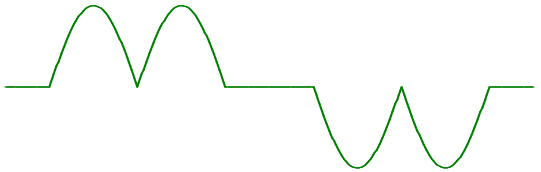


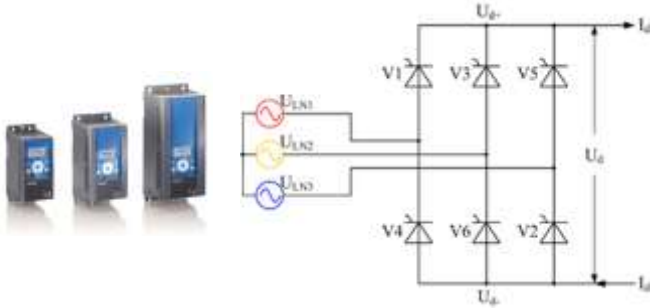
Wat zijn harmonischen?

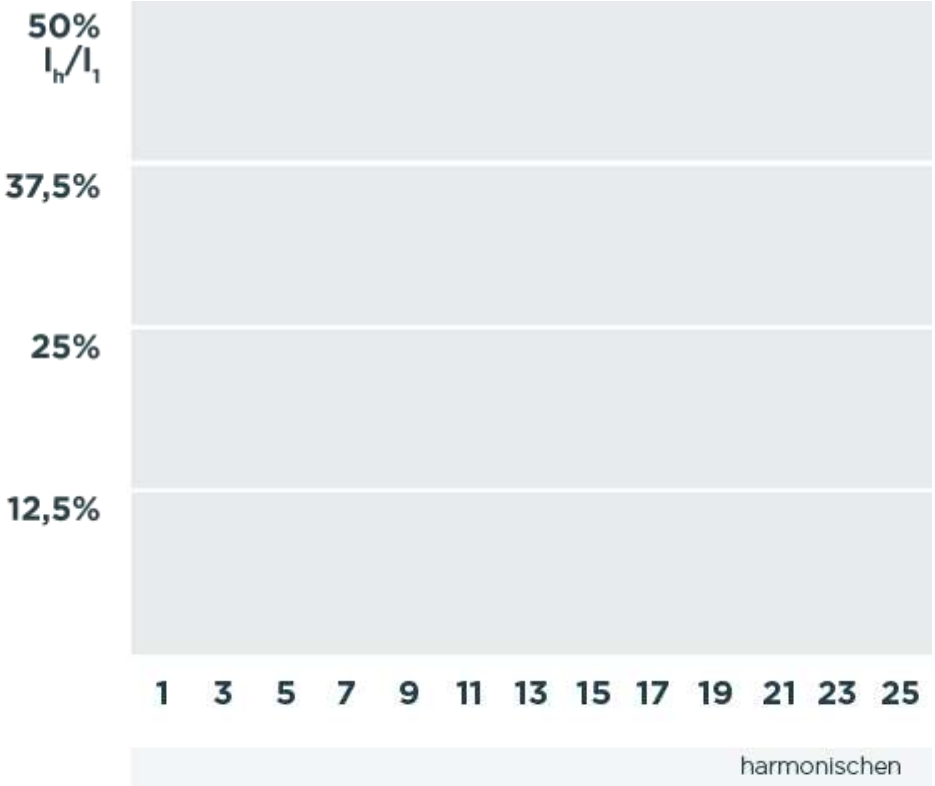




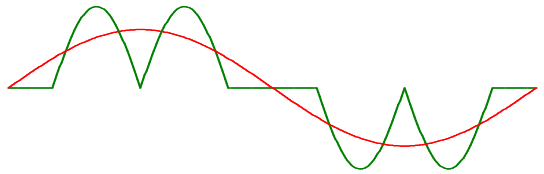
Wat zijn harmonischen?

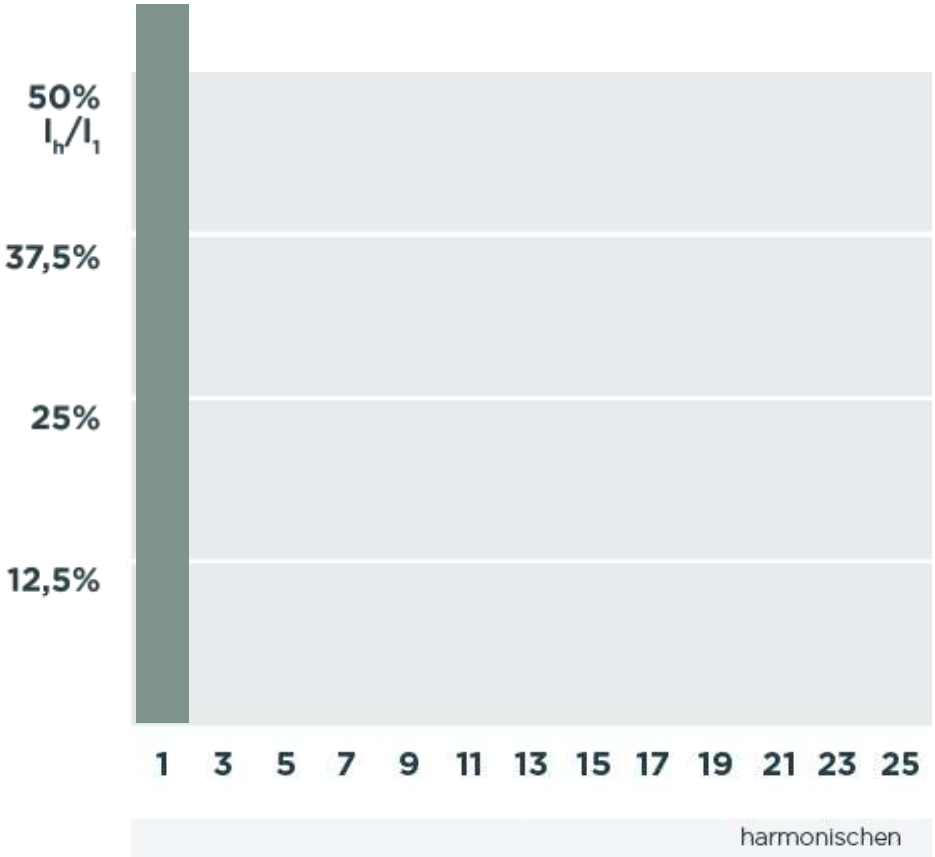




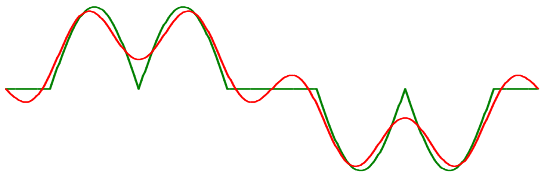


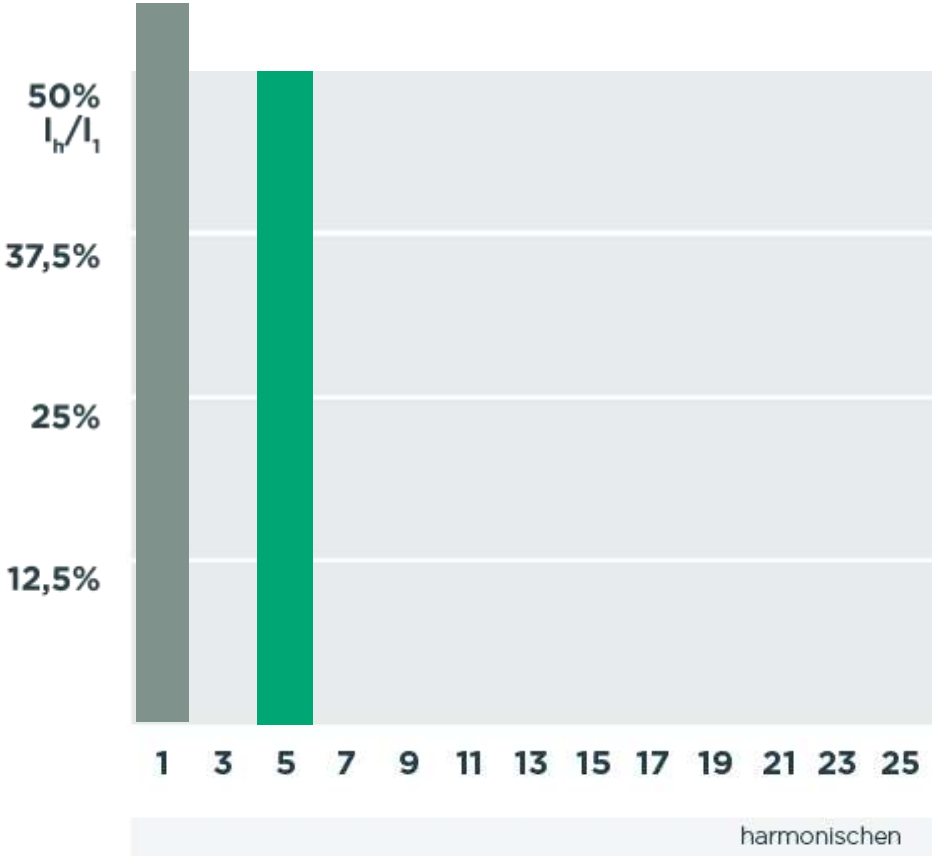
Wat zijn harmonischen?



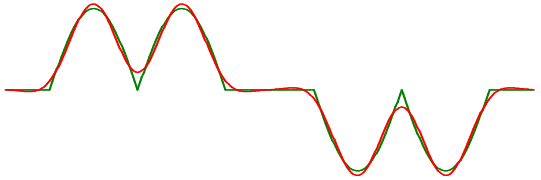


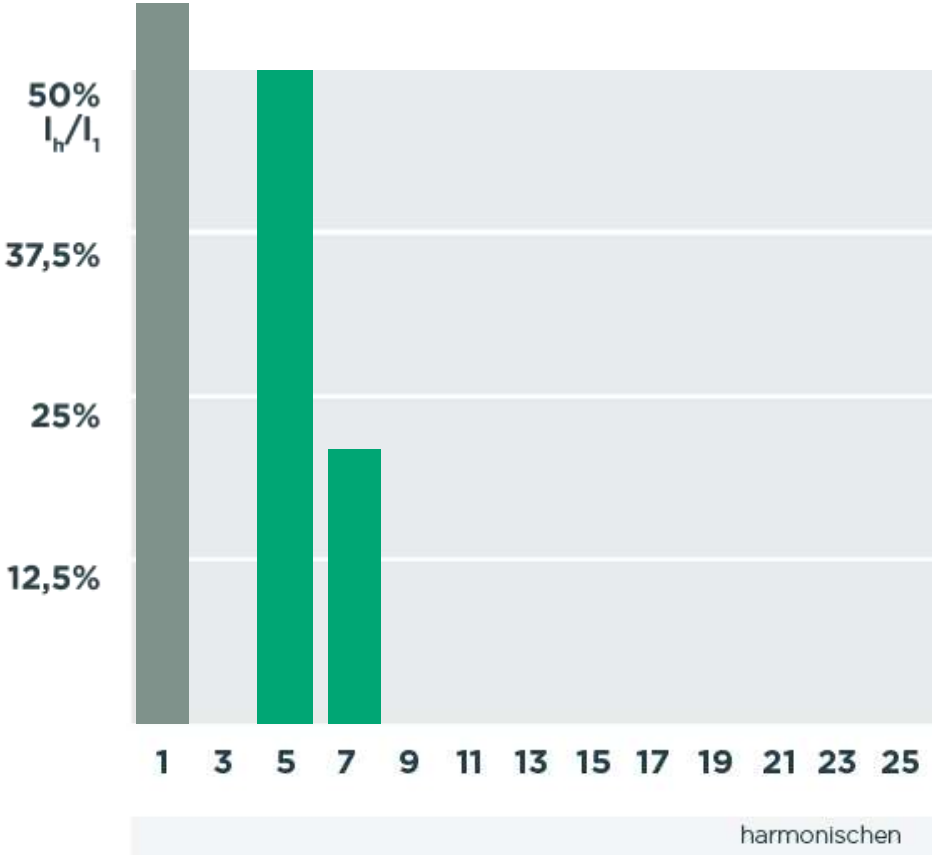
Wat zijn harmonischen?



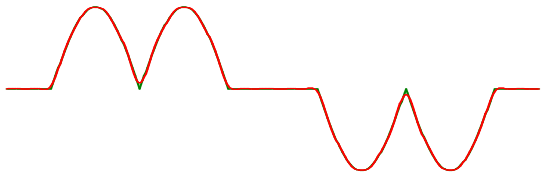


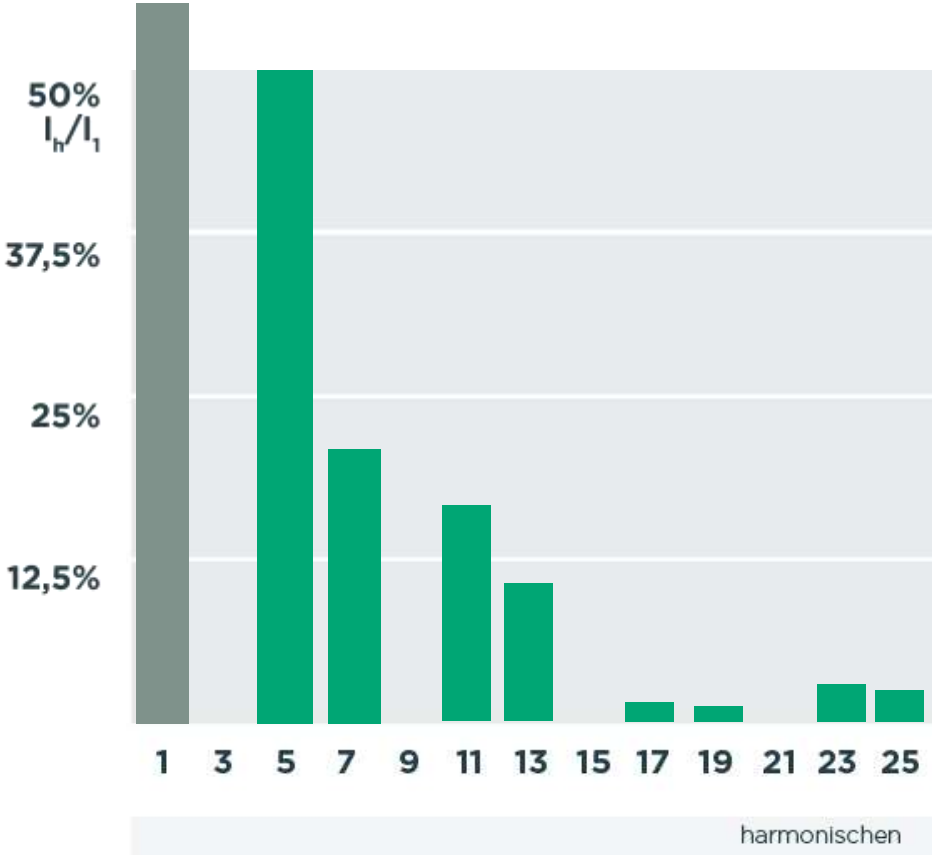
Wat zijn harmonischen?





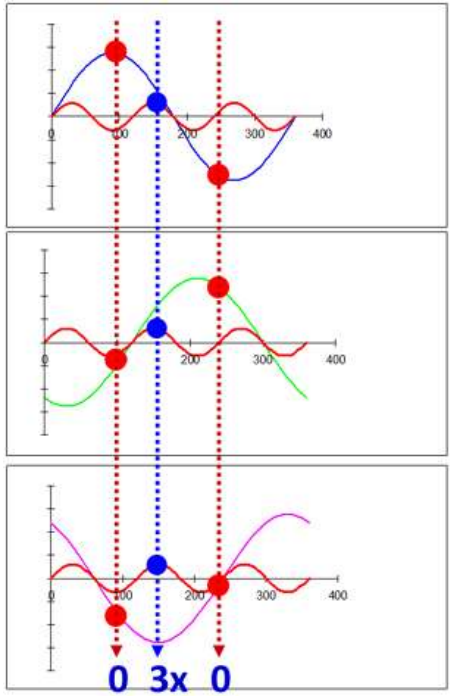
Wat zijn harmonischen?





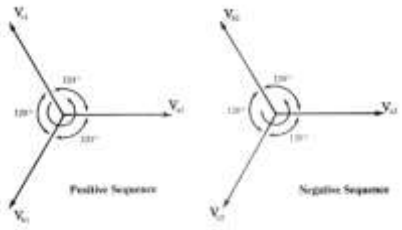
gevolgen van zero sequence harmonische

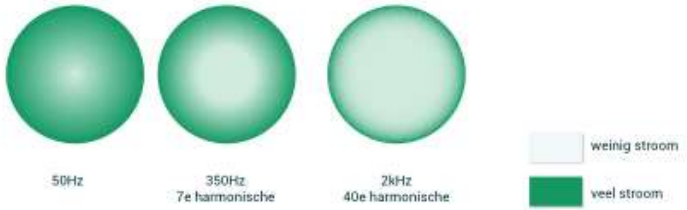
- Overbelasting van de nulleider door hoge stroom
- Opbouw spanning tussen N en PE
- Komt door de DY-schakeling in de trafo
  (bijna) niet voor in MS/HS-net



gevolgen van postieve en negatieve sequence harmonische

- Onverwachts uitschakelen van beveiligingstoestellen
- Overbelasting van leidingen en transformatoren
- Overbelasting van condensatoren en motoren
- Skin Effect (opwarming leidingen en kabels wordt verergerd)
- Wordt wel naar de middenspanning getransporteerd!

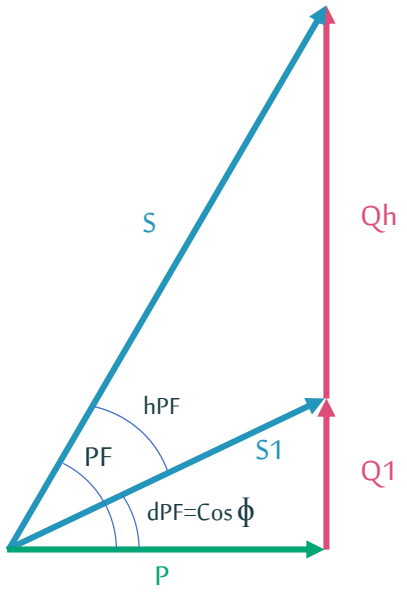




gevolgen van harmonische

- Hogere harmoschien beïnvloeden het schijnbaar vermogen
- Cos phi = Pw / Ps bij 50Hz
- Power factor = Pw / Ps bij alle frequente componenten

internationale begrippen



P = Werkelijk vermogen

S = Schijnbaar vermogen

Q = Reactief vermogen (blindvermogen)

Q1 = Fundamenteel reactief vermogen

Qh = Harmonisch reactief vermogen

P = U x I x cos phi	(kW)
S = U x I	(kVA)
Q1 = U x I x sin phi	(kVar)

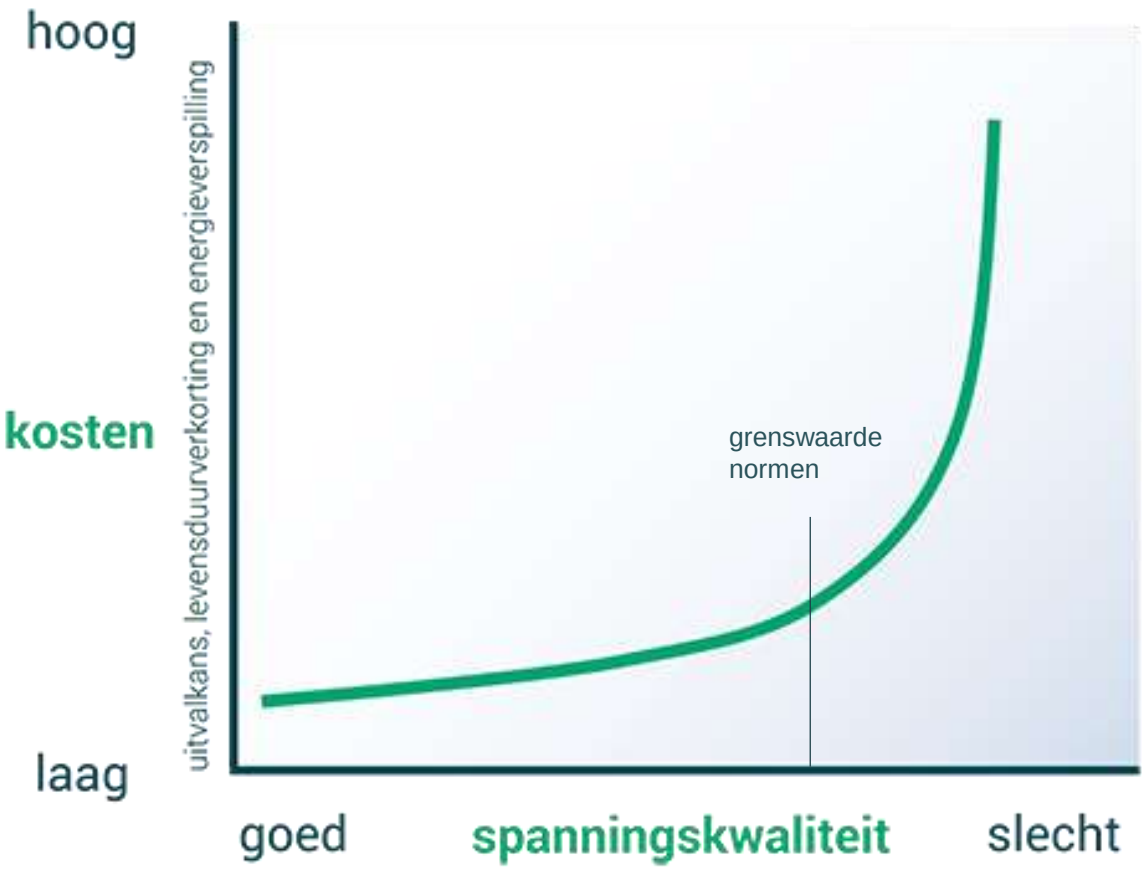
PF = P/S = power factor
(met alle harmonisch meegenomen)

dPF = P/S1 = displacement power factor =
Cos ϕ = hoek tussen tussen spanning en stroom van de fundamentele component.

hPF = PF / dPF = distortion power factor

mogelijke gevolgen van een slechte Power Quality

- Oververhitting transformatoren en kabels
- Brandgevaar
- Kortere levensduur apparaten
- Onverklaarbare storingen
- Defecte apparatuur zoals lagerschade
- Flikkering verlichting en beeldschermen
- Boetes of claims
- Productieverlies of uitval


hoog
kosten
laag
uitvalkans, levensduurverkorting en energieverspilling
grenswaarde
normen
goed
spanningskwaliteit
slecht

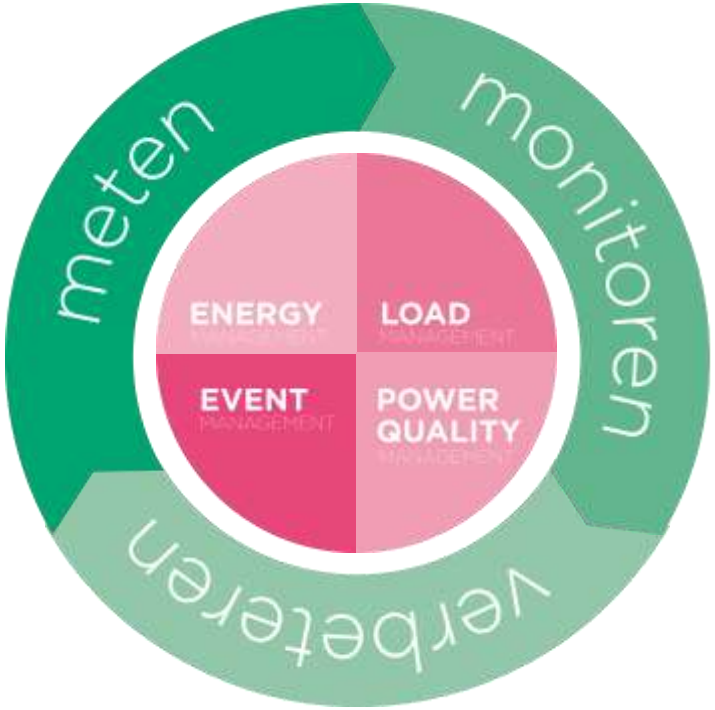
conclusie

Spanning- en stroomvervuiling leiden tot een hogere uitvalkans, hogere onderhoudskosten en een geringe toename van het energieverbruik.

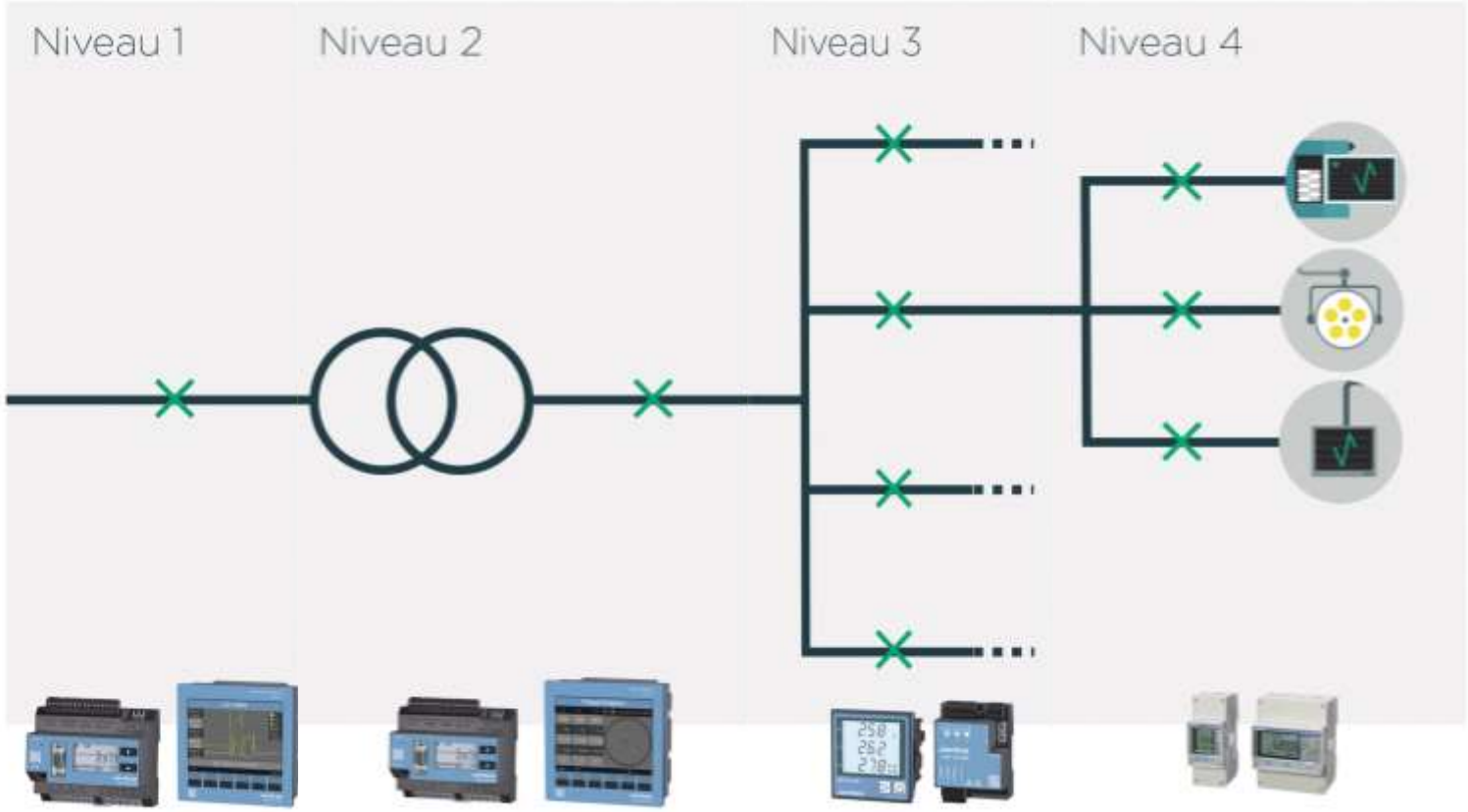
fortop
AUTOMATION
& ENERGY CONTROL

Mogelijke oplossingen

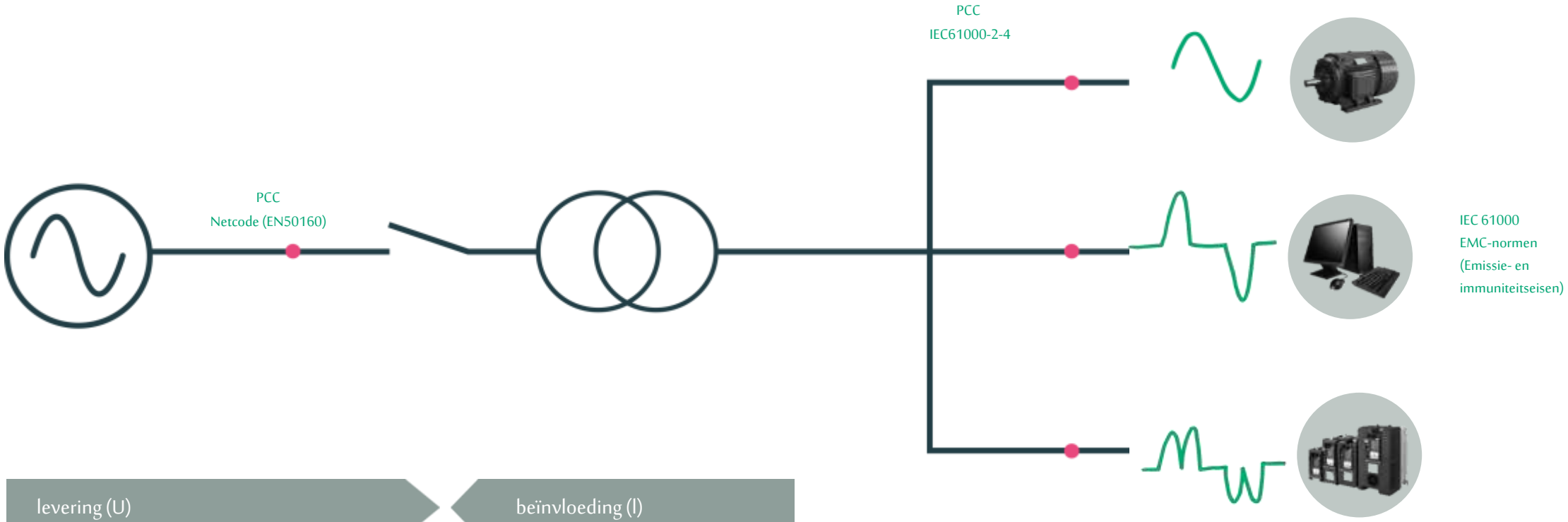
mogelijke oplossingen



meten op 4 niveau's

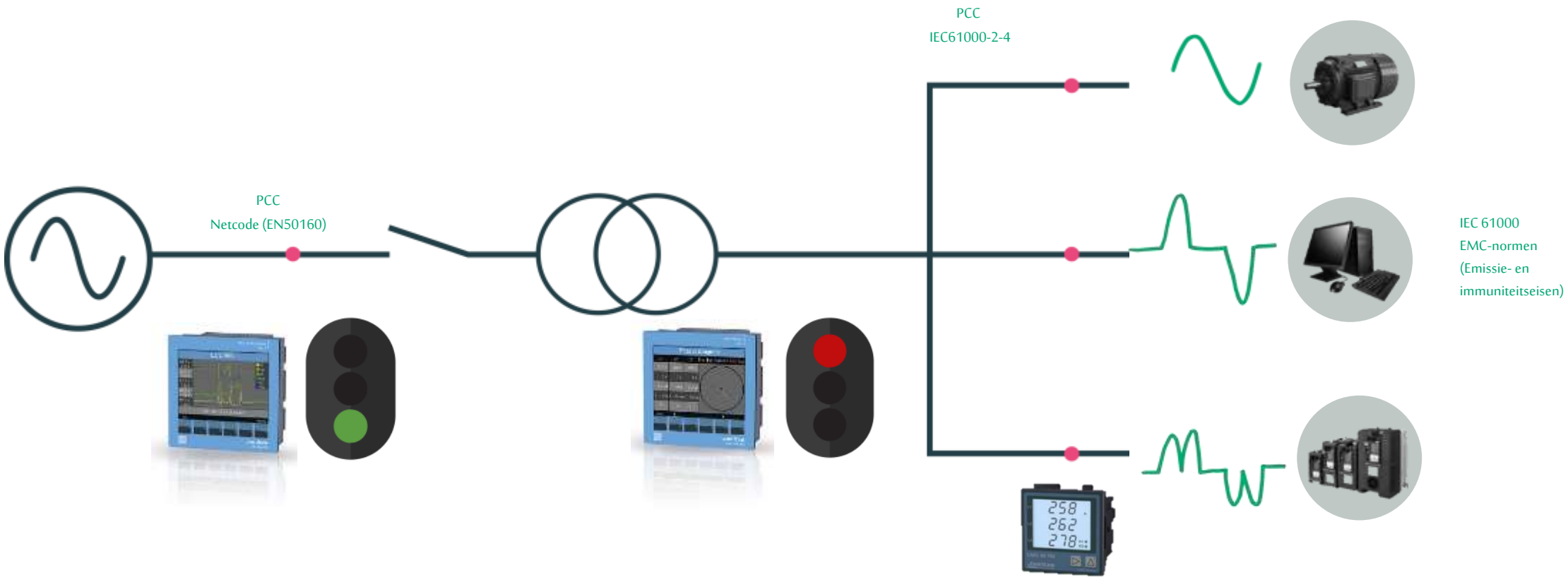


stap 1: **meten**

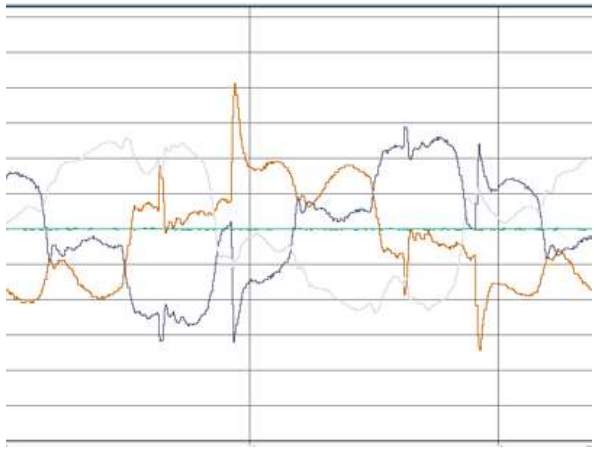


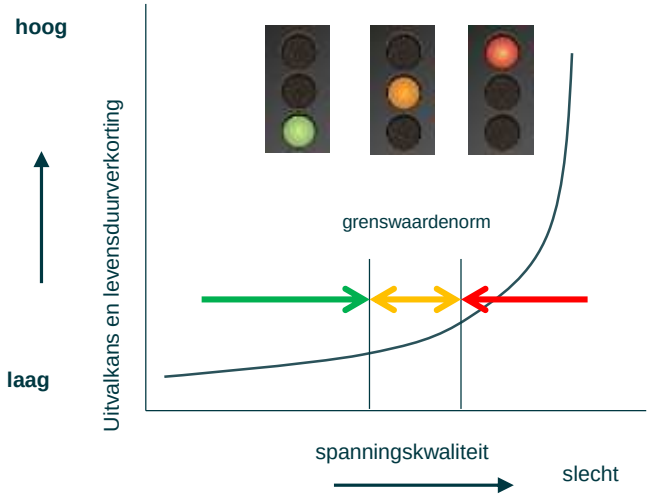
levering (U)	beïnvloeding (I)	
Kwaliteit van spanning verantwoordelijkheid netbeheerder	Kwaliteit van spanning (IEC61000-2-4) en stroom verantwoordelijkheid klant (installatieverantwoordelijke)	IEC 61000-reeks verantwoordelijkheid fabrikanten

stap 1: **meten**

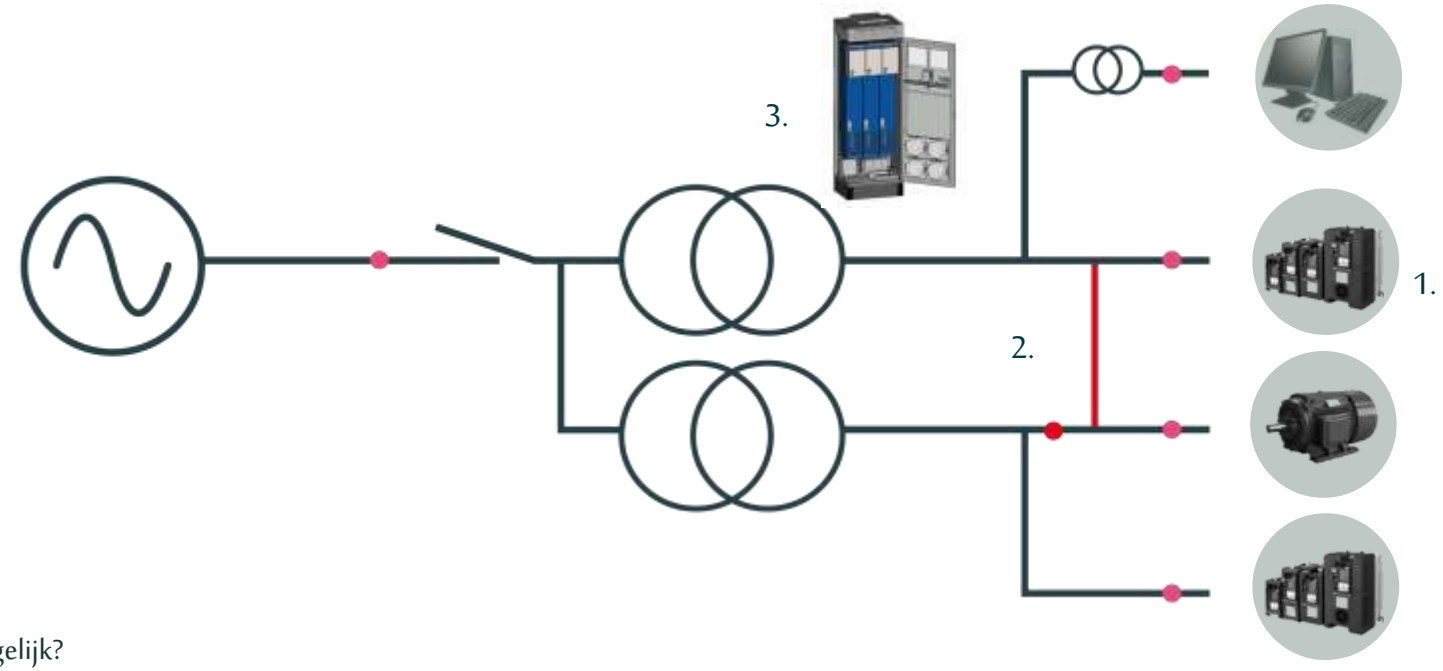

PCC
Netcode (EN50160)
PCC
IEC61000-2-4
IEC 61000
EMC-normen
(Emissie- en
immuniteitseisen)

stap 2: **monitoren**



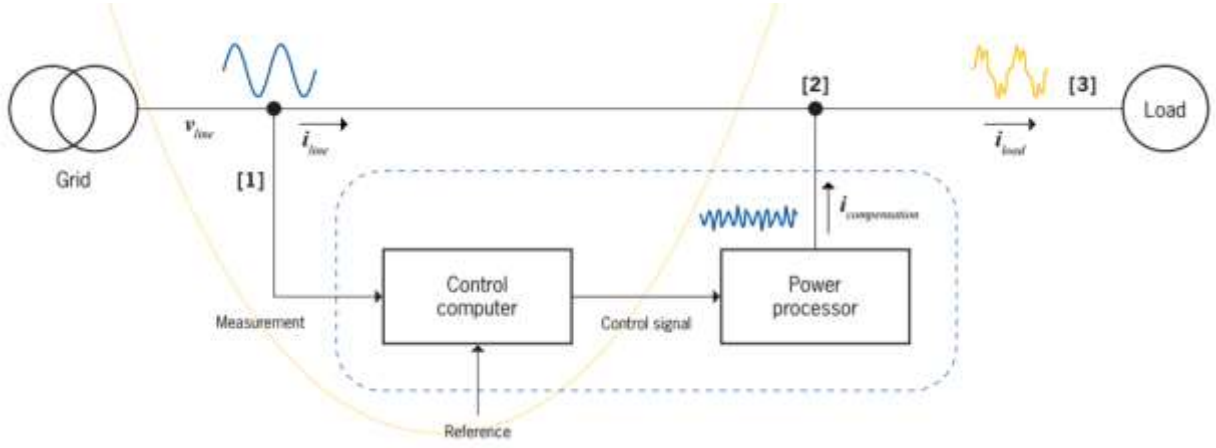


stap 3: **verbeteren**



- Oplossing bij bron mogelijk?
- Aanpassing installatie (trafoleidingen)
- Compensatietechnieken (passief of actief)

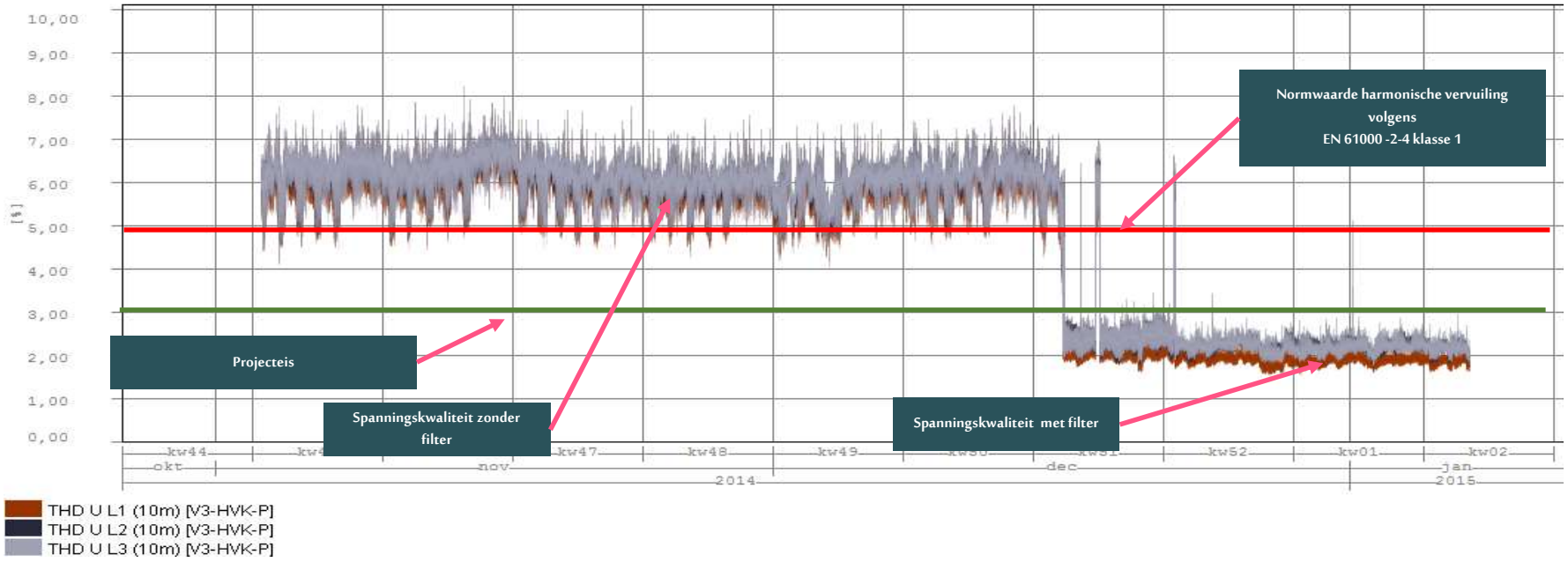
actieve oplossing



Een actief dynamisch filter (ADF) is een elektronisch geregelde stroomgenerator die de mogelijkheid biedt elke willekeurige stoomvorm te genereren.

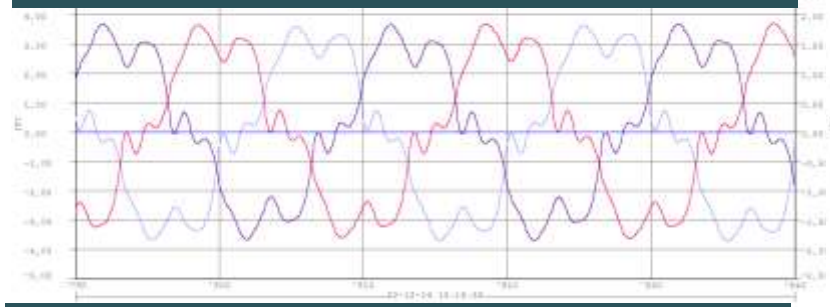
Een ADF injecteert een stroom [2] die 180 graden in fase verschoven is met de stroom [3] die gecompenseerd moet worden.

praktijkvoorbeeld | **ziekenhuizen**

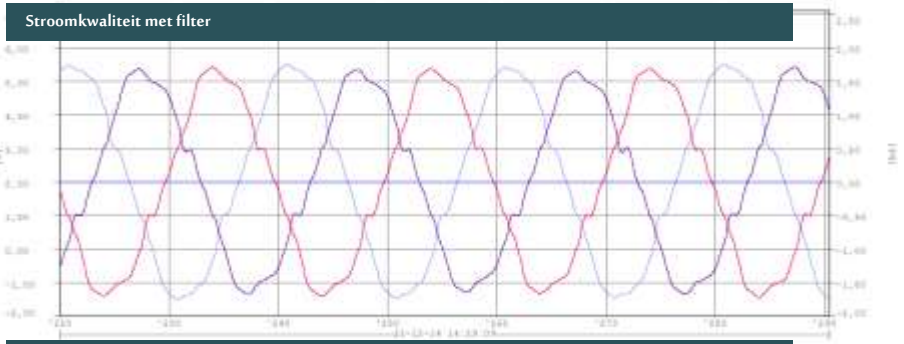


praktijkvoorbeeld | **resultaat**

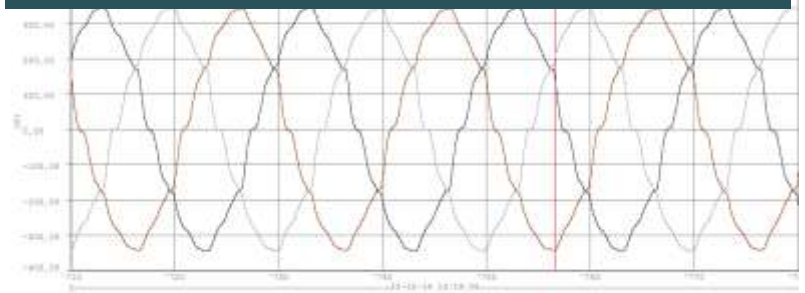
Stroomkwaliteit zonder filter



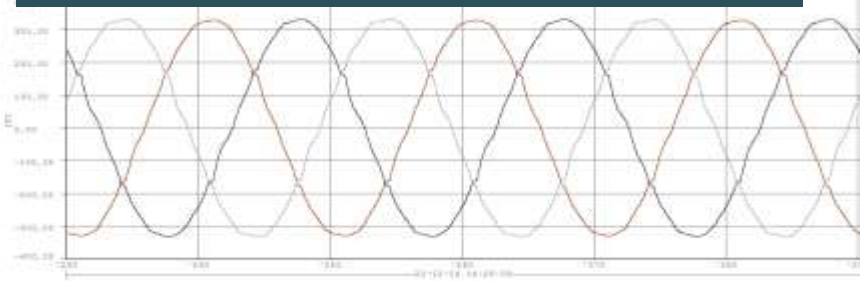
Stroomkwaliteit met filter



Spanningskwaliteit zonder filter



Spanningskwaliteit met filter



conclusie

Energiebeheer is een geïntegreerd, samenhangend proces van meten, monitoren en verbeteren. Dit gaat verder dan alleen het meten van uw verbruik. Met Power Quality-management bent u in staat onderhoudskosten te verlagen, de levensduur van machines te verlengen en de continuïteit van processen te verbeteren.

fortop automation & energy control

Grote Kranerweerd 53

8064 PE Zwartsluis

038 337 2700

info@fortop.nl

www.fortop.nl

shop.fortop.nl