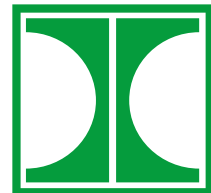




EREA
TRANSFORMERS

erea • energy • engineering



dossena

Nulgeleider

Met een transformator een
nulgeleider (N) creëren

Antwoorden op veelgestelde vragen

Netten zonder nulgeleider

Een deel van de Belgische gebouwen wordt gevoed vanuit een **3x230V-net**, waarbij er geen nulgeleider aanwezig is en de verbruikers in driehoek op het net worden geplaatst. Maar ook bij de meer voorkomende **3x400V-netten**, valt het in de praktijk voor dat de **nulgeleider niet aanwezig** is in bepaalde delen van een installatie.

Veel toestellen zijn gebouwd voor 3x400V-netten mét nulgeleider. Ontbreekt de nulgeleider, dan kan die **met een transformator gecreëerd** worden. In het geval van een 3x230V-net heeft de transformator uiteraard ook de taak om de **lijnspanning** naar 400V te brengen, zodat de fasespanning (tussen de lijnen en de nulgeleider) 230V bedraagt.

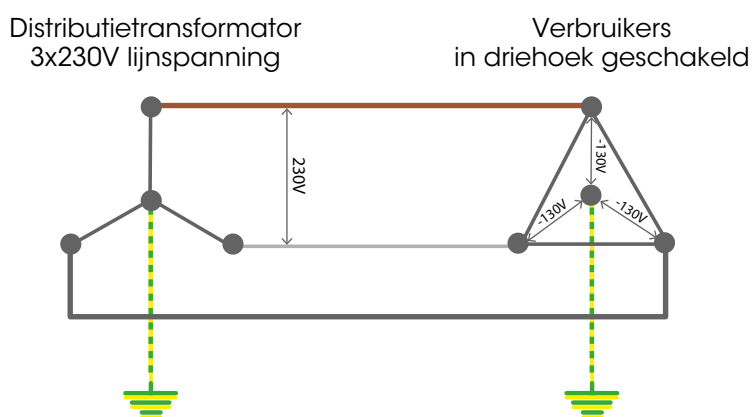
Aan het einde van deze whitepaper vind je een aantal voorbeelden van schakelschema's.

Zuivere nulgeleider bij driefasige installaties

Maar zelfs als er een nulgeleider is, kunnen er problemen optreden!

De voorbije jaren kwamen er alsmaar meer toepassingen die een **zuivere nulgeleider** nodig hebben. Met 'zuiver' bedoelen we hier dat het **spanningsverschil** tussen de nulgeleider en de aarde **zo klein mogelijk is**. Verschillende PV-omvormers, laadsystemen voor elektrische auto's, HVAC-installaties enzovoort, zullen dienst weigeren als ze detecteren dat er een te groot spanningsverschil is tussen de nulgeleider en de aarding.

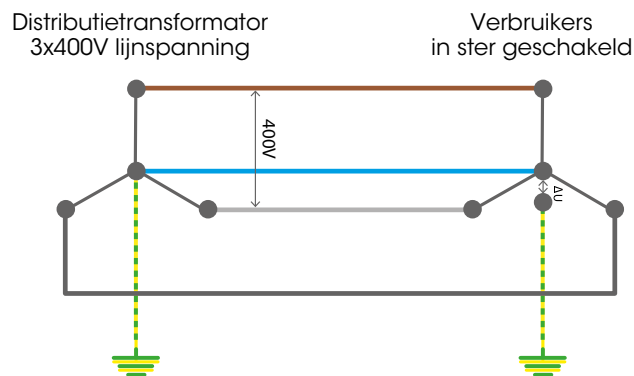
Zuivere nulgeleider in 230V-netten



Het sterpunt wordt in de distributietransformator geaard. In een 3x230V-net wordt het **sterpunt niet tot bij de verbruiker gebracht** en heeft elk van de lijnen een spanningsverschil van ongeveer 130V met de aarding. Dit kan, zoals eerder in deze white paper beschreven, leiden tot problemen.

Bij deze netten zal **bijna altijd een transformator nodig** zijn om bijvoorbeeld een laadpaal te voeden.

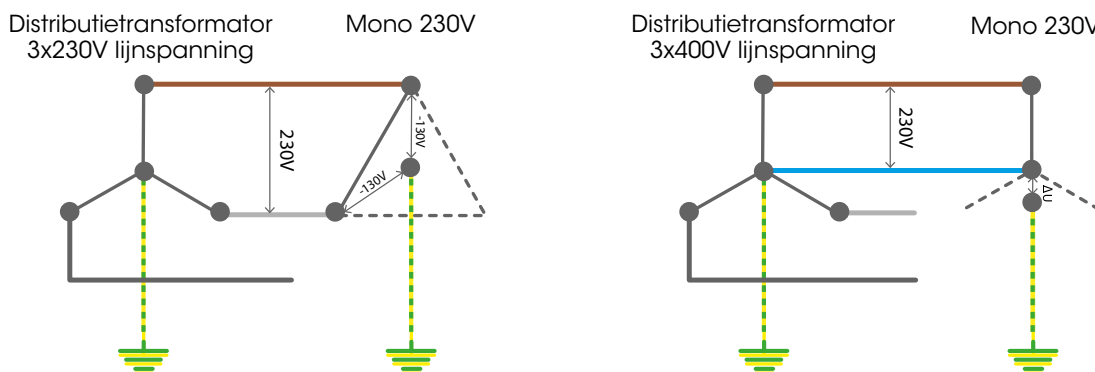
Zuivere nulgeleider in 400V-netten



In een 3x400V-net is een nulgeleider aanwezig, maar dat is nog **geen garantie op een probleemloze werking**. Spanningsval kan ervoor zorgen dat er toch nog spanningsverschil (ΔU) tot tientallen volts is tussen de lokale aarde en de nulgeleider.

Of dit het geval is, hangt in grote mate af van **de afstand** tussen de verbruikers en het aardingspunt van de distributietransformator. Hoe groter deze afstand, hoe groter het spanningsverschil kan zijn.

Zuivere nulgeleider bij monofasige installaties



Ook bij **monofasige** installaties kan het gebeuren dat toestellen verwachten dat één van de geleiders een zuivere nulgeleider is en dus een zo klein mogelijk spanningsverschil heeft met de aarding.

Monofasige installaties worden vanzelfsprekend gevoed vanuit een driefasig systeem. Dezelfde opmerkingen als bij driefasige systemen blijven gelden:

- **Vertrekkend vanuit een 3x230V-net:** Beide lijnen hebben een groot spanningsverschil met de aarding (ongeveer 130V).
- **Vertrekkend vanuit een 3x400V-net:** In principe is de nulgeleider op aardpotentiala, maar door spanningsvallen in de lange kabels tussen de distributietransformator en de belasting kan toch nog een spanningsverschil ontstaan (enkele tientallen volts).

Ook bij monofasige installaties kan een zuiver nulpunt gecreëerd worden **met behulp van een scheidingstransformator**.

Zelf meten van het spanningsverschil

Het spanningsverschil tussen de aarding en de nulgeleider kan je meten met een **voltmeter**. De **spanning** moet **zo laag mogelijk** zijn, in de grootorde van enkele volts. Hoeveel spanningsverschil de gebruiker toelaat, hangt af van toestel tot toestel. Typische grenswaarden liggen rond de 20 à 30V

Scheidingstransformator of spaartransformator

Een spaartransformator is **goedkoper**, **minder zwaar** en **compact** dan een scheidingstransformator met een gelijk vermogen. In de gevallen waar het mogelijk is, is een spaartransformator dus een logische keuze.

Spaartransformatoren kunnen ingezet worden om een nulgeleider te creëren, maar er zijn **twee belangrijke beperkingen**:

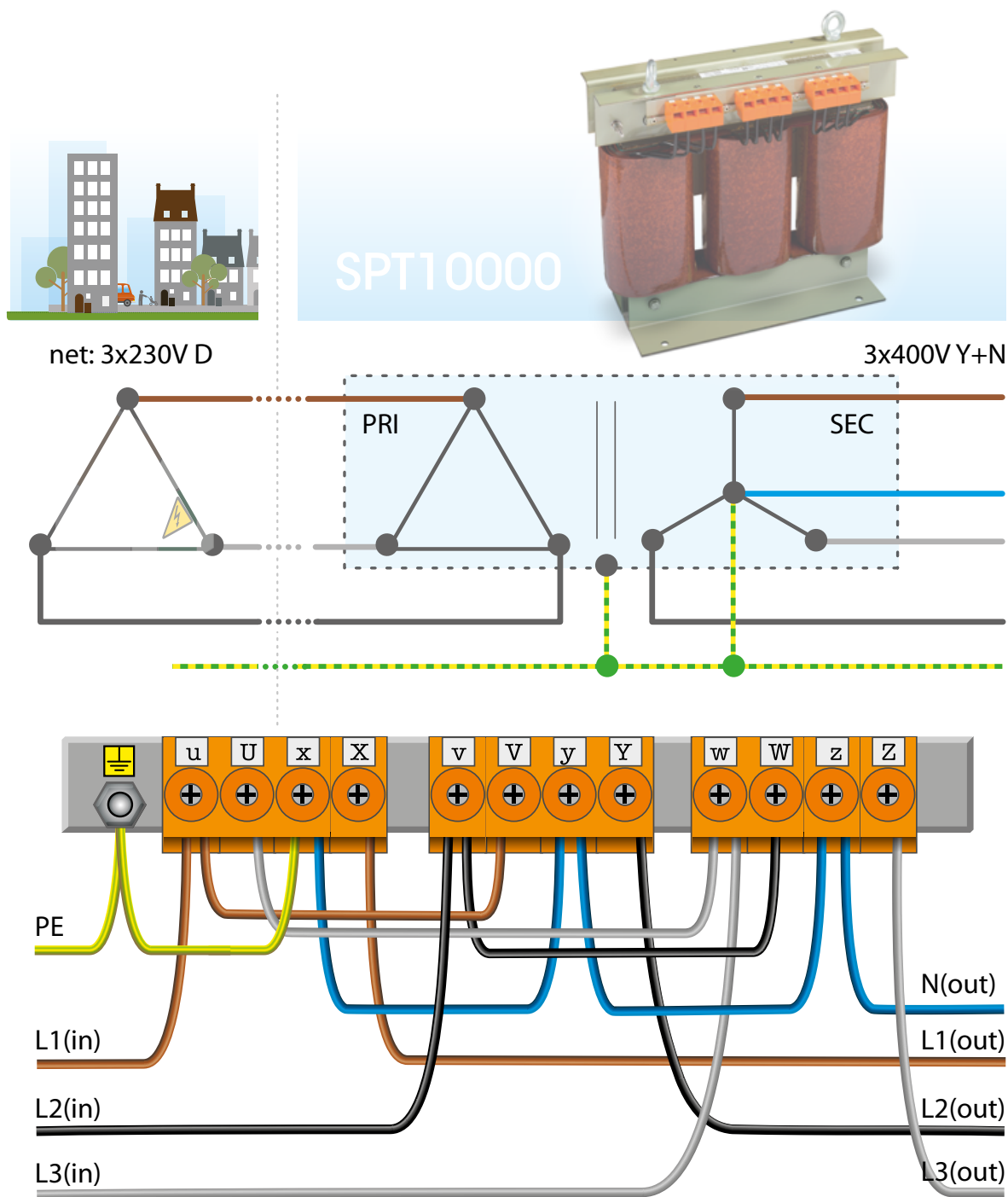
- Er is **geen scheiding tussen de primaire en de secundaire**. Het is niet mogelijk om het sterpunt te aarden om zo een zuiver nulpunt te creëren.
- De **onbalans** tussen de drie fases mag **niet groter zijn dan 10%**.

Deze twee voorwaarden sluiten vele toepassingen uit. Meestal wordt dan ook een scheidingstransformator gebruikt om een nulgeleider te creëren.

Let wel op: Met een scheidingstransformator maak je een compleet nieuw net. Daarom moet de secundaire zijde van de transformator opnieuw beveiligd worden met een afzekering en een verliesstroomschakelaar. Verliesstroomschakelaars die vóór de transformator staan, zullen fouten in dit nieuwe net niet kunnen detecteren!



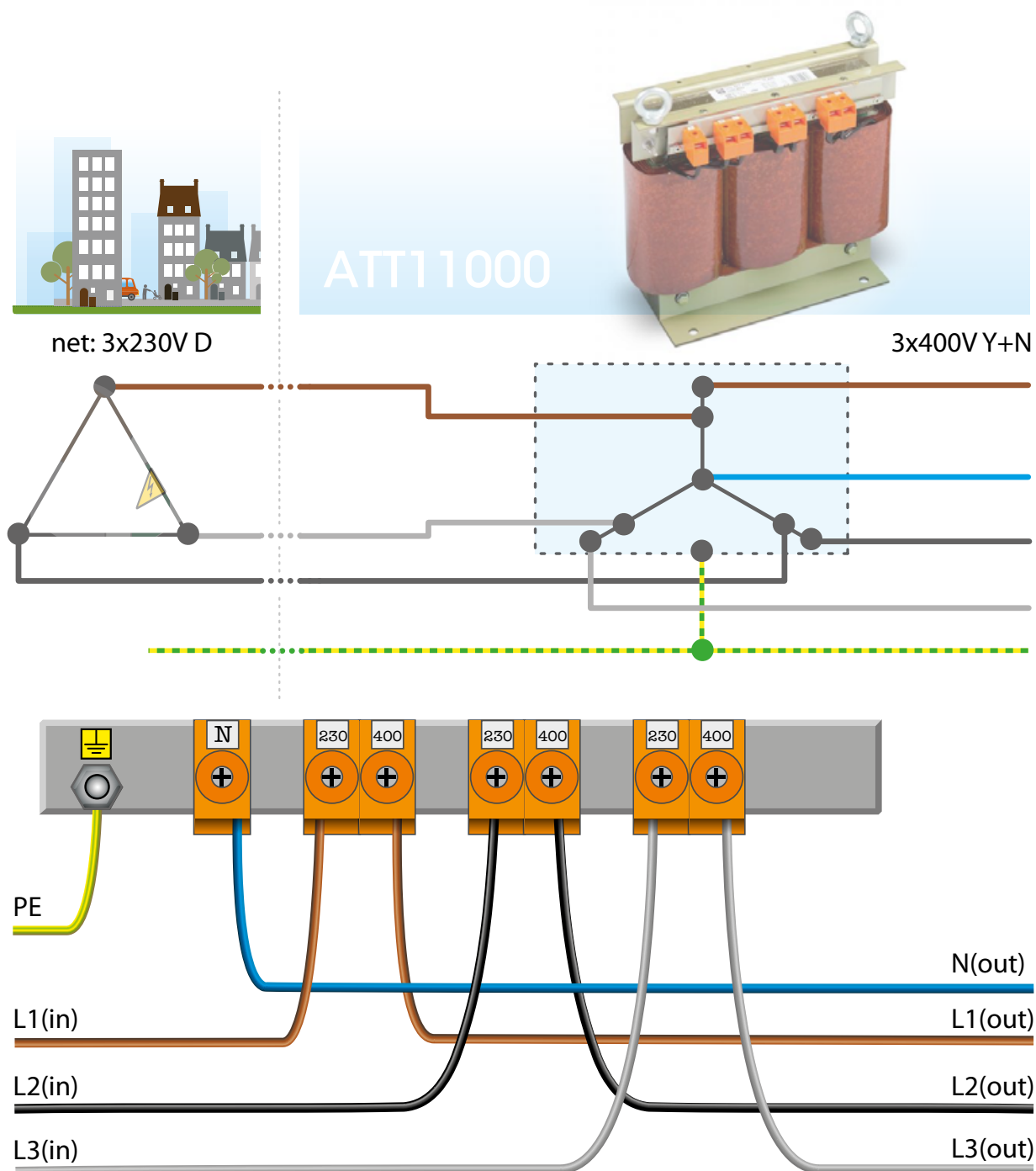
Voorbeeld 1a: Voedend net van 3x230V in driehoek - scheidingstransformator



Een EREA driefase scheidingstransformator **SPT10000** zet een 3x230V-net om in een 3x400V Y+N net.

Merk op dat het **sterpunt** aan de secundaire kant van de transformator **geaard** is! Zo genereert de transformator een **nulgeleider** die ineens ook geaard wordt en dus **zuiver** is.

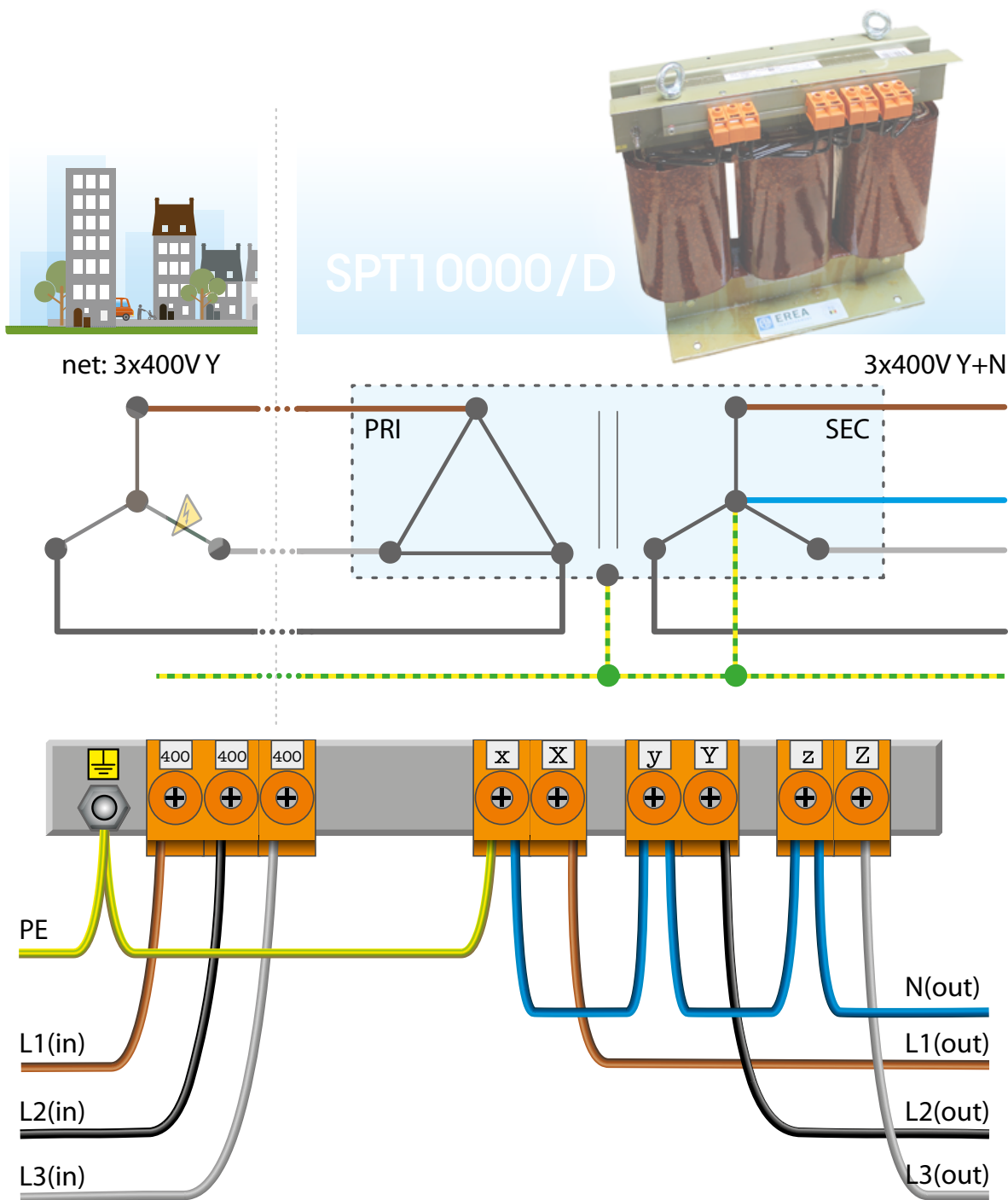
Voorbeeld 1b: Voedend net van 3x230V in driehoek - spaartransformator



Een EREA driefase spaartransformator **ATT11000** zet een 3x230V-net om in een 3x400V Y+N net.

Omdat er geen galvanische scheiding is, **mag het sterpunt niet geaard worden**. Met als gevolg geen **zuivere nulgeleider**. Deze schakeling laat ook een **maximale onbalans van 5%** tussen de verschillende belastingen toe.

Voorbeeld 2a: 3x400V-net zonder nulgeleider - scheidingstransformator



Een EREA driefase scheidingstransformator **SPT10000/D** zet een 3x400V-net zonder nulgeleider om in een 3x400V Y+N net.

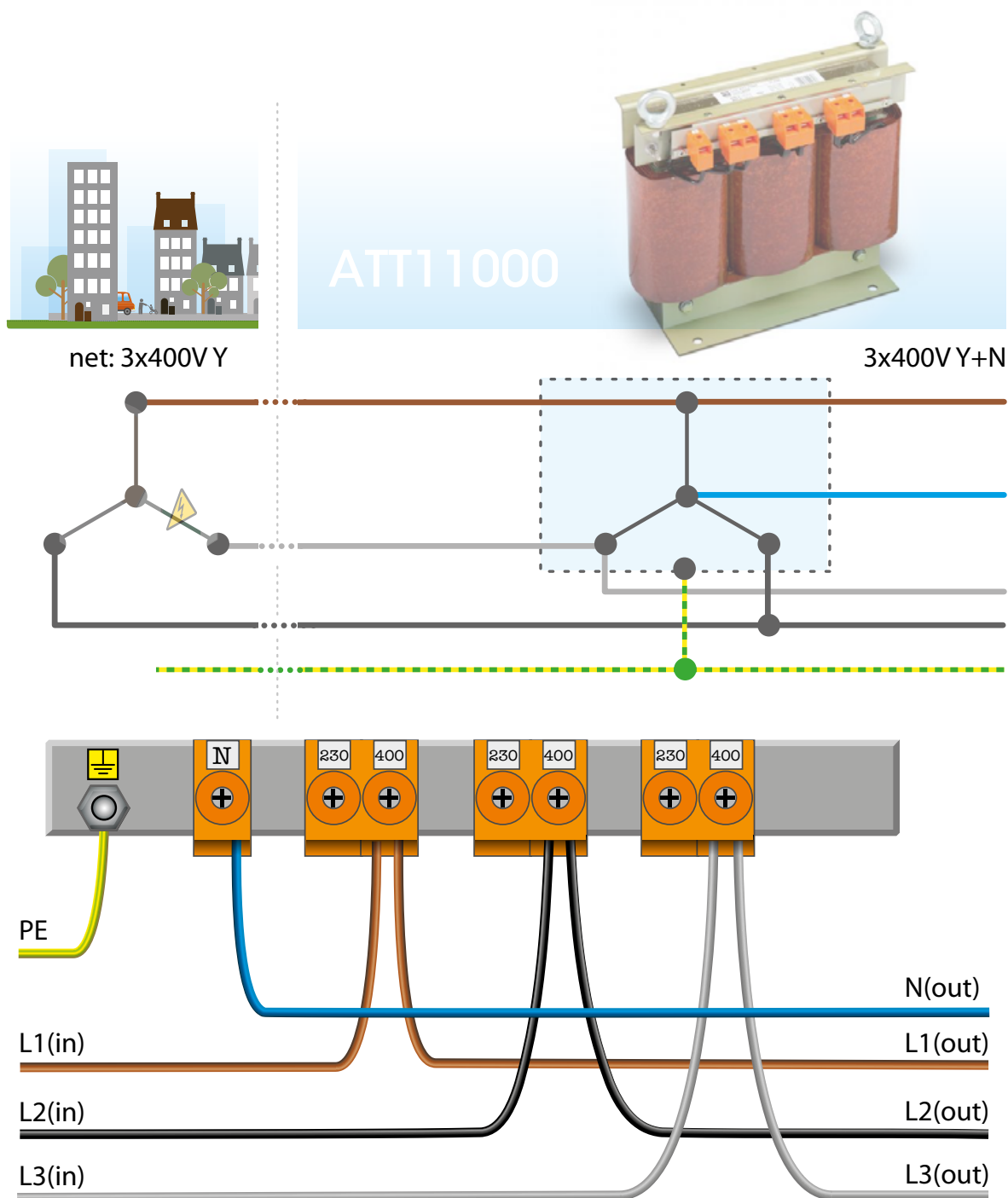
Ook hier is het sterpunt van de secundaire kant van de transformator **geaard**.

Door het gebruik van een scheidingstransformator is er een **zuivere nulgeleider** en is een **grotere onbalans tussen de verschillende lijnen** toegelaten.

SPT/D-reeks

Omdat er geen nulgeleider is, kan de transformator primair enkel in driehoek op het 400V-net aangesloten worden. Voor deze toepassingen hebben we de SPT/D-reeks ontwikkeld. In tegenstelling tot de gewone SPT, heeft de SPT-D **primaire windingen die al in driehoek geschakeld zijn**.

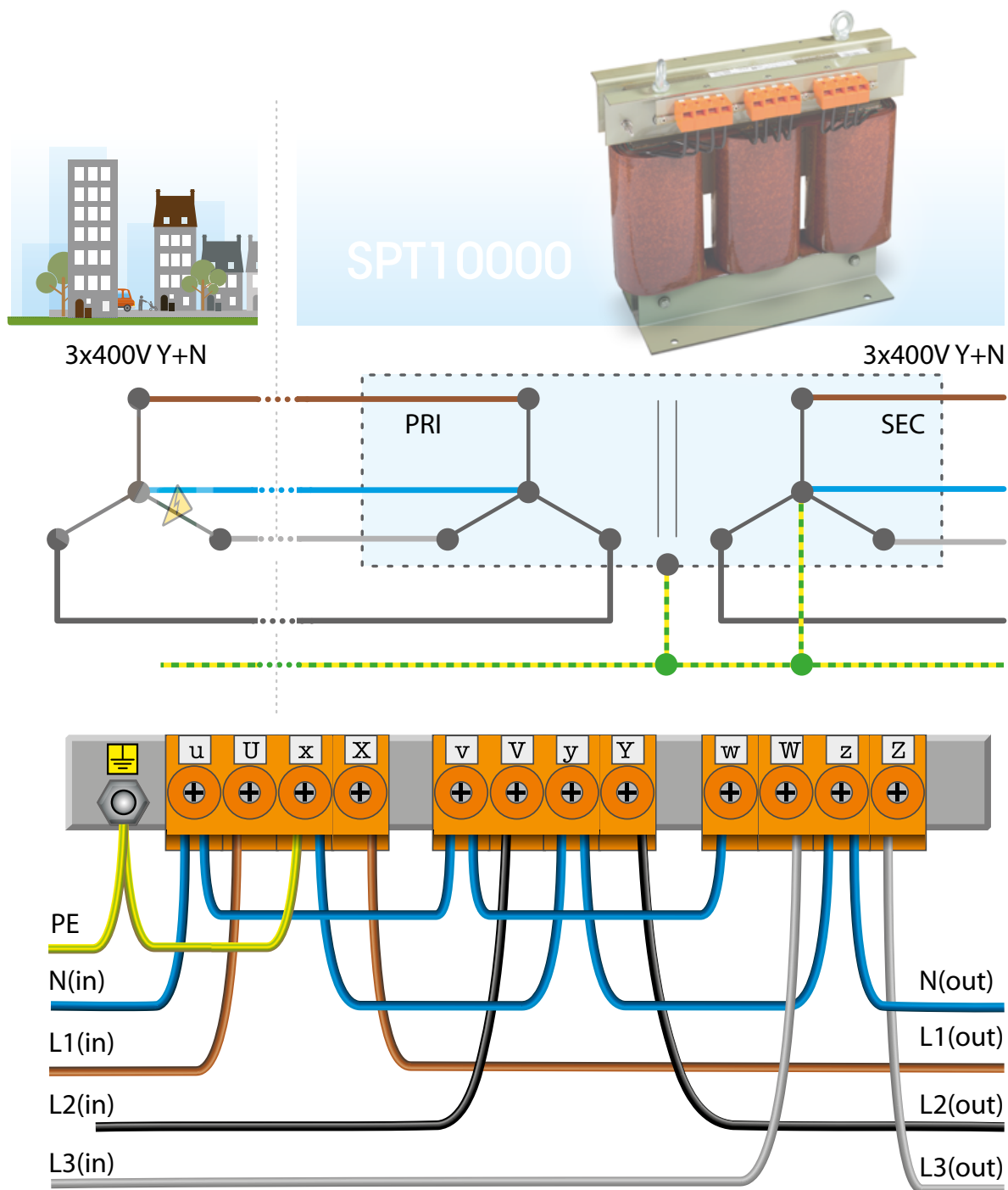
Voorbeeld 2b: 3x400V-net zonder nulgeleider - spaartransformator



Een EREA driefase spaartransformator **ATT11000** zet een 3x400V-net zonder nulgeleider om in een 3x400V Y+N net

Een spaartransformator (ATT) kan gebruikt worden om een nulpunt te creëren bij 400V-netten. Hier gelden dezelfde voor- en nadelen zoals eerder in dit document beschreven bij de spaartransformator op een 230V-net. Deze schakeling is slechts **in een beperkt aantal gevallen nuttig**.

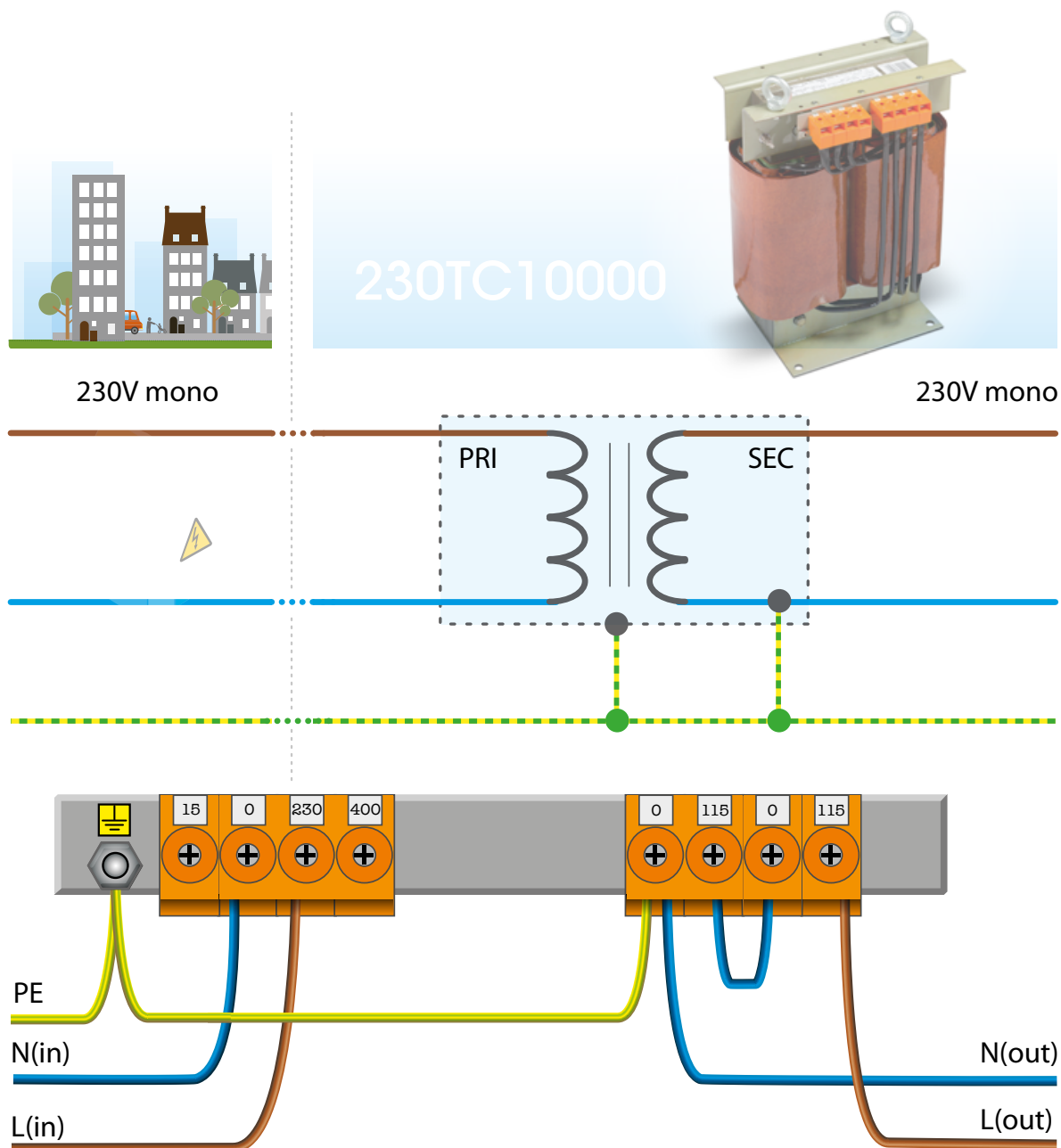
Voorbeeld 3: 3x400V-net met nulgeleider - scheidingstransformator



Een EREA driefase scheidingstransformator **SPT10000** creëert een zuivere nulgeleider. Zowel primair als secundair is er een 3x400V Y+N net.

Deze schakeling heeft enkel zin als er een **te groot spanningsverschil** is tussen de nulgeleider van het voedende net en de lokale aarding.

Voorbeeld 4: monofasig - scheidingstransformator



Een EREA monofase scheidingstransformator **230TC10000** creëert een zuivere nulgeleider.



EREA
TRANSFORMERS

erea • energy • engineering

Meer weten over hoe je met een
transformator een nulgeleider creëert?

Onze gedreven en ervaren
medewerkers helpen je graag.

EREA Energy Engineering

Ruggeveldstraat 1
2110 Wijnegem
BELGIË

tel. + 32 3 355 16 00
fax + 32 3 355 16 01

www.erea.be

Transforming

since 1933