

Spanningsasymmetrie

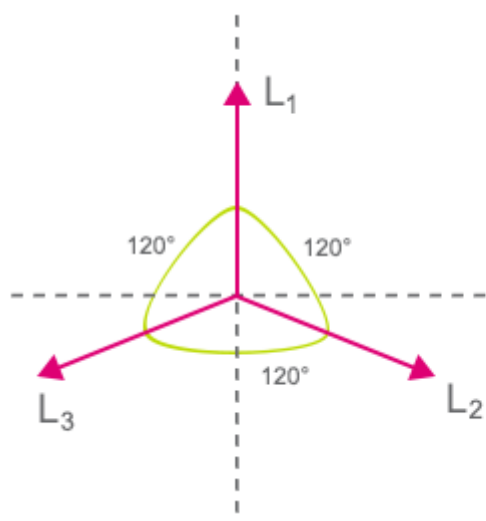
Wat is spanningsasymmetrie?

In dit bestand vindt u een verdere uitleg over het spanningsverschijnsel 'spanningsasymmetrie'. Wat is het, wat merkt u ervan, hoe wordt spanningsasymmetrie veroorzaakt en wat kunt u er tegen doen?

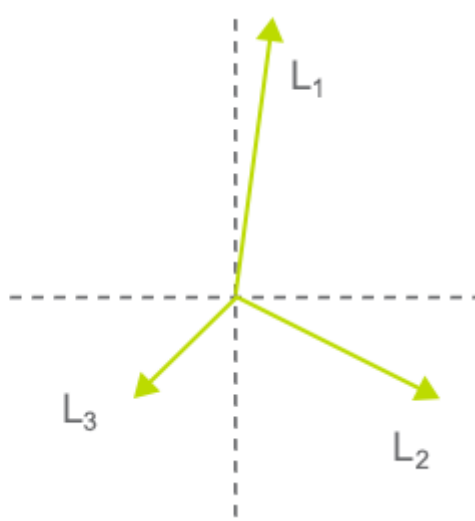
Definitie

Distributie van elektriciteit vindt plaats via een symmetrisch driefasesysteem. Wanneer de spanning op deze fases niet gelijk is, dan is er sprake van spanningsasymmetrie.

Bij driefasige symmetrische systemen is de amplitude (hoogte) van de 3 fasespanningen gelijk en zijn de fasen onderling 120° verschoven. In figuur 1 en figuur 2 is een symmetrisch en een asymmetrisch systeem weergegeven.



Figuur 1: Symmetrisch systeem



Figuur 2: Asymmetrisch systeem

De maximale afwijkingen van de onbalans tussen fasespanningen zijn beschreven in de Netcode Elektriciteit. Voor het goed functioneren van driefasen apparatuur is het kwaliteitsaspect asymmetrie van groot belang.

Gevolgen

Wanneer in een driefasesysteem de belasting volledig symmetrisch verdeeld is, loopt er geen stroom over de retourgeleider (de nulgeleider). Naarmate de asymmetrie toeneemt, neemt de stroom in de nulgeleider toe. Dit heeft directe gevolgen voor de belastbaarheid van de kabels en in dat geval treden er extra verliezen op in de kabel.

Daarnaast kunnen apparaten beschadigd en verstoord raken. In geval van asymmetrie warmen apparaten onnodig extra op wat leidt tot energieverliezen en mogelijke levensduurverkorting.

Oorzaken

Zoals gezegd bestaat het Nederlandse elektriciteitsnet uit drie fasen. Op dit net kunnen ook enkelfasige of tweefasige apparaten aangesloten zijn, welke asymmetrisch energie afnemen. Oftewel dat niet alle 3 de fasen gelijk belast worden door het betreffende apparaat. Dit veroorzaakt spanningsasymmetrie.

Ook kan er in het geval van een driefasen-onderverdeling op het niveau van de eigen installatie een bepaalde onbalans ontstaan. Dit gebeurt bijvoorbeeld als de verdeling van de belastingen over de 3 fasen in de eigen installatie niet optimaal verdeeld zijn. Op die manier ontstaat er dus in de eigen installatie een asymmetrie tussen de fasen. Het is dus van belang de onderverdeling dusdanig te kiezen dat de belastingsstromen in de diverse fasen nagenoeg gelijk zijn.

Maatregelen

Naast een aantal gevolg onderdrukkende maatregelen, begint het met het optimaliseren van de onderverdeling van belastingen in het elektriciteitsnet. Wanneer de verdeling van de belastingen op het elektriciteitsnet zo optimaal mogelijk over de 3 fasen verdeeld wordt, heeft dit direct een gunstig effect op de spanningsasymmetrie. Deze maatregel verdient de voorkeur omdat deze de oorzaak van het achterliggende probleem wegneemt.

Als dit ontoereikend is, bieden de onderstaande mogelijkheden wellicht een oplossing.

Scott transformator

Een Scott transformator is een transformatorschakeling van twee transformatoren waarbij een tweefasespanning omgezet kan worden naar een driefasespanning en omgekeerd. Op deze manier is het mogelijk twee identieke eenfasebelastingen aan te sluiten op een driefasennet waarbij de symmetrie over de 3 fasen gegarandeerd kan worden.

Steinmetz circuit

Met een Steinmetz circuit maakt van een eenfasebelasting een gebalanceerde driefasebelasting. Om dit te bereiken wordt gebruik gemaakt van een condensator.

Nulpuntstransformator

Een nulpuntstransformator is een toepassing die een netbeheerder kan gebruiken wanneer in een deel van het elektriciteitsnet veel asymmetrische belastingen voor komen. De nulpuntstransformator zorgt ervoor dat de stromen in de nulgeleider via de transformator weer gecontroleerd teruggebracht worden op de 3 afzonderlijke fasen. De inzet van een nulpuntstransformator compenseert het ontbreken van een sterpunt op de distributietransformator (omzetting van middenspanning naar laagspanning).

Actief filter

Het actief filter, wat gebruikt wordt bij het compenseren van de harmonische stromen, kan ook gebruikt worden om een bepaalde mate van asymmetrie te compenseren. In feite wordt bij het actieve filter een stroom geïnjecteerd op de minder belaste fasen om op die manier de onbalans (asymmetrie) te herstellen.

