

Transiënten, kort maar krachtig

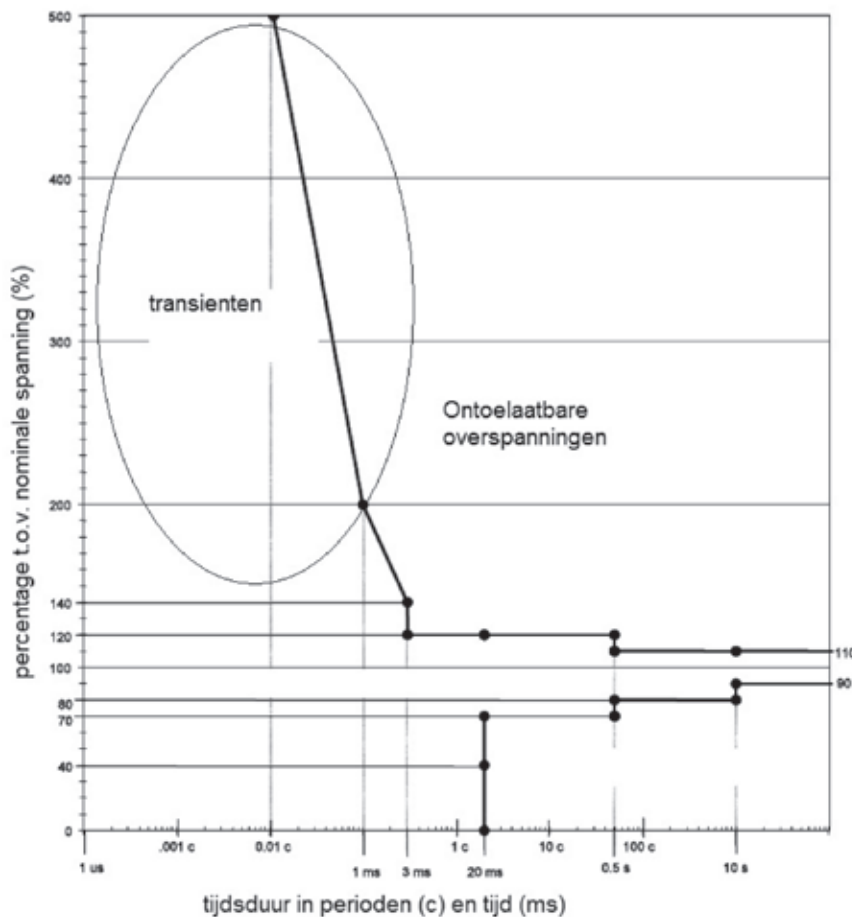
Transiënten zijn grote spanningsveranderingen die plaatsvinden in een zeer kort tijdsbestek. Ze kunnen ontstaan door sluitingen in het net, schakelacties of bliksemontladingen. Transiënten kunnen apparatuur beschadigen waardoor processen kunnen worden verstoord of zelfs compleet stil vallen.

Transiënten zijn kortstondige spanningsveranderingen die veelal in het gebied liggen zoals aangegeven door de ellips in figuur 1.

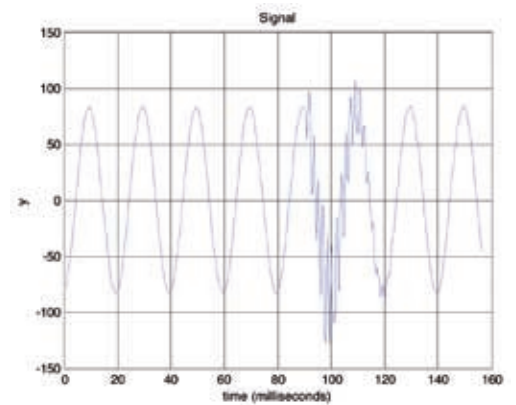
De tijdsduur kan variëren tussen een klein onderdeel van een periode (usec tot een paar msec) en een paar periodes. De hoogte van de transiënten kan oplopen tot ca 6 kV en in extreme gevallen nog wel hoger.

Belangrijkste oorzaken van transiënten zijn sluitingen in netten of installaties, schakelhandelingen en bliksemontladingen. Bij schakelen van condensatoren en spoelen kunnen ook overspanningen ontstaan. Hierbij is vooral belangrijk op welk moment de spoel of condensator wordt in- of uitgeschakeld. Stel dat een condensator geheel ontladen is (spanning 0 Volt) en hij

wordt ingeschakeld op een moment dat de voedende spanning zich op de topwaarde bevindt van de spanning. Door het grote spanningsverschil zal er een grote stroom gaan lopen en kunnen overspanningen optreden, zoals bijvoorbeeld te zien is in figuur 2.



Figuur 1: Plaatsing transiënten ten aanzien van andere spanningsafwijkingen.



Figuur 2: Gemeten spanningen ten gevolge van schakelen condensatorbatterij.

Uiteraard kan het nog ongunstiger. Als een condensator nog niet ontladen is, en de spanning is negatief, kan inschakelen op de top van de sinus van de voedende spanning schadelijke gevolgen hebben voor de condensator, de schakelaars en vele gevoelige apparatuur in de omgeving. Schakelhandelingen kunnen ook plaatsvinden in apparatuur. Denk hierbij bijvoorbeeld aan gestuurde bruggen of frequentieregelaars. Hierbij wordt met de vermogenselektronica veelvuldig geschakeld. Zonder spoelen in het circuit kunnen hierdoor ook grote stromen en spanningsvervormingen ontstaan.

Tenslotte hebben we dan de bliksemontladingen. Bij een directe blikseminslag ontstaan natuurlijk zeer grote bliksemstromen en heel grote overspanningen. Deze zijn van heel korte duur maar gezien de grootte van de stromen en spanningen kunnen ze veel schade aanrichten.

Ook bij een indirecte blikseminslag (inslag (niet direct op de eigen instal-



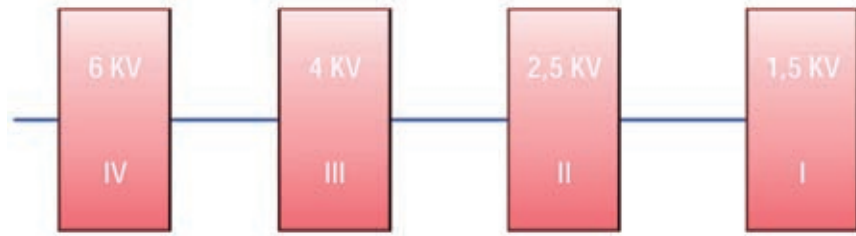
latie maar ergens in de omgeving) kan via de aarde of de voedende kabel een overspanning optreden. Ook deze zijn van korte duur en de hoogte van de overspanning is meestal beperkt. Dit komt mede door de dempende werking van de netkabel.

Mogelijke oplossingen

Oplossingen voor transiënten kunnen deels liggen in het voorkomen van transiënten (schakelhandelingen). Ook het beveiligen tegen transiënten (bliksemontladingen) is een oplossing. Bij het schakelen van grote condensatorbanken kan het wenselijk zijn om te schakelen op de nuldoorgang van de spanning of een voor-schakelweerstand in serie te zetten die later kan worden overbrugd. Door het probleem bij de bron aan te pakken kunnen optredende transiënten worden geminimaliseerd.

Aardingssysteem

Bij sluitingen in het middenspanningsnet kunnen overspanningen op het laagspanningsnet worden voorkomen door een deugdelijk aardingssysteem. Zowel in NEN 1010 als in NEN 1014 zijn hier richtlijnen voor gegeven. Bij bliksemontladingen kunnen we de bron (de bliksem) niet weghalen maar de gevolgen voor een installatie kunnen wel worden geminimaliseerd door het aanleggen van een goed aardingssysteem en een concept van overspanningsbeveiliging.



Figuur 3: Stootspanningscategorieën in de installatie.

TEKST: SIEF COBBEN

Categorie	Stootspanning	Voorbeelden
I	1,5 kV	Computerapparatuur, apparatuur voor datacommunicatie
II	2,5 kV	Alle overige verplaatsbaar aangesloten apparatuur
III	4 kV	Onderverdeelinrichtingen, vaste installatie in eindgroepen
IV	6 kV	Hoofdverdeelinrichting met de diverse componenten

Voorbeelden per stootspanningscategorie.

De NEN 1010 besteedt aandacht aan overspanningen, die optreden vanuit het voedende net. Bliksem of een schakelhandeling veroorzaken overspanning. Dit verschijnsel heeft altijd een zeer korte tijdsduur. De grootte van de overspanning neemt af naarmate de afstand tot de bron toeneemt. De bron is het punt waarop de overspanning is ontstaan.

Het grootst

Overspanningen in de installatie zijn het grootst bij de hoofdverdeelinrichting. Naarmate men verder in de installatie gaat kijken, wordt de overspanning kleiner. Uiteraard geldt dit alleen wanneer de overspanning vanuit het openbare net komt. Voor de installatie en het aangesloten materieel zijn vier stootspanningsca-

tegorieën vastgesteld. Figuur 3 geeft deze weer. Figuur 3 geeft ook aan voor welke stootspanning het betreffende onderdeel van de installatie geschikt zou moeten zijn. In de tabel zijn per stootspanningscategorie voorbeelden opgenomen.

Een binnenkomende stootspanning zal in de diverse leidingen worden gedempt. Indien het openbare net een grondkabel is, mag men aannemen dat de stootspanningen de waarden uit de tabel niet zullen overschrijden. Er zijn in de regel geen extra beschermingsmaatregelen nodig wanneer men het juiste materieel kiest. Dit wil zeggen: materieel dat bestand is tegen de aangegeven stootspanningen. Wel is het van belang (ook om veel andere redenen) om aandacht te geven aan een goed aardingssysteem. □

