

Technisch- Handig softwareprogramma voor berekening kortsluitstromen

Ondanks het feit dat in Holectuur 98/4 een artikel is gewijd aan het berekenen van kortsluitstromen in elektrische installaties, bereiken ons nog regelmatig vragen over dit soort berekeningen. Om deze reden heeft Holec een eenvoudig te gebruiken softwareapplicatie ontwikkeld, waarmee u als installateur of assembleur aan de hand van gegevens over de voedende transformator en over toegepaste kabels eenvoudig een kortsluitstroomberekening kunt uitvoeren. Deze softwareapplicatie is ontwikkeld als een Microsoft Excel sjabloon en is geschikt voor versie 97 en hoger.

Dat kortsluitstromen een belangrijke rol spelen bij het ontwerp van een elektrische installatie is in Holectuur 98/4 uitgebreid aan de orde geweest. Grote stromen veroorzaken namelijk grote krachten op elektrische geleiders. Tevens moeten beveiligingscomponenten die in een installatie worden toegepast, de maximaal optredende kortsluitstroom op een veilige manier kunnen afschakelen. Kortom, de installatie moet kortsluitvast zijn.

Voor smeltveiligheden is het minimale onderbrekingsvermogen 50 kA (NEN-EN-IEC 60269) en het gros van de in Nederland toegepaste smeltveiligheden (Diazed en mespatronen) zijn 100 kA of meer. Voor alle elektrische installaties zal dit voldoende zijn. Worden er echter installatieautomaten in een installatie toegepast (deze hebben een veel lager onderbrekingsvermogen), dan is een berekening van de maximale kortsluitstroom van essentieel belang. Ook ten aanzien van selectiviteit (zie ook technisch artikel Holectuur 99/1) is de waarde van de maximale kortsluitstroom onmisbaar, aangezien er bij toepassing van installatieautomaten altijd een grensstroom zal zijn waarboven geen selectiviteit meer heerst.

De door Holec ontwikkelde softwareapplicatie is ontwikkeld als een sjabloon in Microsoft Excel. Er is bewust gekozen voor Microsoft Excel, omdat velen onder u gebruik maken van het softwarepakket

MsOffice, waarvan Excel standaard onderdeel uitmaakt. Het ontwikkelde sjabloon is opgezet op basis van de volgende uitgangspunten:

- Bij de berekening van kortsluitstromen wordt uitgegaan van een driefasen sluiting met of zonder nul. Hierbij treedt namelijk de hoogste kortsluitstroom op. De gekoppelde spanning bedraagt 400V.
- Bij de berekening van de maximale kortsluitstroom op een verdeler moet het aantal kabels worden ingevoerd dat zich in serie tussen de betreffende verdeler en de voedingstransformator bevindt.
- De berekening gaat uit van een enkele voeding.
- Benodigde transformatorgegevens voor de berekening zijn vermogen in kVA en relatieve kortsluitspanning in % of de kortsluitstroom in kA.
- Benodigde kabelgegevens zijn de lengte in meters, de doorsnede in mm² en het kernmateriaal.
- De berekeningen worden uitgevoerd volgens de methode die in Holectuur 98/4 is aangegeven.
- De impedantie van de railsystemen wordt ten gevolge van de geringe invloed in de berekening verwaarloosd.
- Het sjabloon is geschikt voor Microsoft Excel 97 en hoger.

Aan de hand van het volgende voorbeeld wordt de werking van het deze softwareapplicatie verder toegelicht en uitgelegd hoe te komen tot de gewenste kortsluitstroomberekeningen.

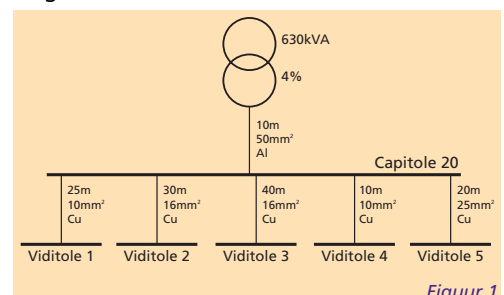
Sjabloon eenvoudig te downloaden vanaf de Holec-website

Het downloaden van het Excel-sjabloon ten behoeve van het snel berekenen van kortsluitstromen doet u als volgt:

1. Start uw browser op (bijv. Internet Explorer of Netscape)
2. Typ in de adresbalk:
www.holec.com/kortsluitformulier. U komt vervolgens rechtstreeks op de pagina waar het Excel-sjabloon zich bevindt.
3. Om het sjabloon te downloaden klikt u vervolgens met uw rechtermuisknop op kortsluitformulier.xlt
4. Kies vervolgens voor 'Doel opslaan als'
5. Bewaar het bestand op uw harde schijf in de directory; C:/Program Files/Microsoft Office/Sjablonen/Werkbladmodellen/
6. Het bestand is nu beschikbaar als sjabloon vanuit uw Excel.
N.B. Bovenstaande omschrijving geldt alleen indien gebruik wordt gemaakt van Microsoft Office.

Voorbeeld

Als uitgangspunt nemen we de elektrische verdeelinstallatie zoals weergegeven in figuur 1.



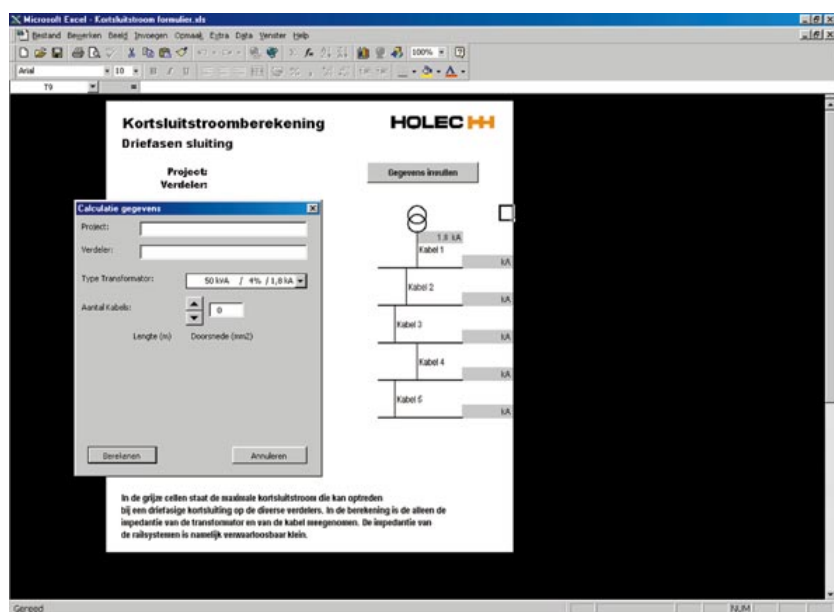
Figuur 1

Met het calculatiesjabloon bent u nu in staat om de kortsluitstromen uit te rekenen die optreden bij een driefasensluiting op de klemmen van de transformator, bij een driefasensluiting bij de Capitole 20 hoofdverdeler en bij een driefasensluiting in de Viditole onderverdelers. Dit gaat als volgt:

1. Wanneer het calculatiesjabloon in de directory "Sjablonen" van MsOffice is geplaatst, wordt het sjabloon

geopend door in Excel via Bestand en Nieuw op het sjabloon 'Holec Kortsluitstroom' te klikken.

2. Waarschijnlijk vraagt Excel u nu of u zeker weet of het bestand van een betrouwbare bron komt in verband van virussen. Klik op 'Macro's activeren' om door te gaan.
3. Het sjabloon wordt geopend en u komt direct in het scherm waar u gegevens over de verdeelinstallatie kunt invoeren (zie figuur 2). Mocht dit niet geval zijn, klik dan op 'Gegevens invullen'.



Figuur 2

4. Vul indien gewenst de naam van het project in en ga met Tab of met de muis naar het volgende invoerveld. Gebruik hiervoor geen Enter, aangezien u dan het window 'Calculatie gegevens' verlaat. Mocht dat toch gebeuren, dan komt u door op 'Gegevens invullen' te klikken weer terug in het window 'Calculatie gegevens'.
5. Ten eerste wordt de kortsluitstroom in geval van kortsluiting bij de Viditole1 onderverdeler uitgerekend. Vul bij Verdeler bijvoorbeeld 'Viditole 1' in.
6. Klik op pijltje rechts van het invoerveld van de transformator om een lijst te zien van alle beschikbare transformatoren. In dit geval '630 kVA / 4% / 23 kA'
7. Voor de berekening van de kortsluitstroom bij de Viditole 1 onderverdeler

hebben we te maken met twee kabels. 'Aantal kabels' slaat namelijk op het aantal kabels van de voedende transformator tot aan de Viditole1 onderverdeler. Dit zijn dus de 10 m/50 mm² aluminium kabel en de 25 m/10 mm² koperen kabel. Zet 'Aantal kabels' op 2.

8. Vul de lengte, de doorsnede en het kernmateriaal van de kabels in. Kabel 1 is daarbij de kabel die het dichtst bij de transformator zit.
9. Klik op 'Berekenen'. Het window 'Calculatie gegevens' verdwijnt en de

gegevens die u heeft ingevuld zijn overgenomen in de Excel-sheet. In de figuur met de transformator, de kabels en de railsystemen worden in de grijze hokjes de berekende kortsluitstromen getoond: 22,7 kA bij een driefasensluiting op de klemmen van de transformator, 16,8 kA bij een driefasensluiting bij de Capitole 20 hoofdverdeler en 4,1 kA bij een driefasensluiting in de Viditole1 onderverdeler.

10. Indien gewenst kunt u de berekening onder elke willekeurige naam opslaan en afdrukken.
11. Klik op 'Gegevens invullen' en herhaal stappen 8-10 om de kortsluitstroom van Viditole 2 t/m Viditole 5 uit te rekenen. De gegevens van de transformator en van kabel 1 blijven daarbij steeds gelijk.

In het besproken voorbeeld heeft de elektrische verdeelinstallatie twee niveaus namelijk de Capitole hoofdverdeler en de Viditole onderverdeler. Het is echter mogelijk om een installatie uit te rekenen die uit maximaal vijf niveaus bestaat. Het aantal kabels is namelijk maximaal vijf.

Interpretatie van de resultaten

De waarden die door deze softwareapplicatie worden berekend zijn de maximale kortsluitstromen die kunnen optreden. In werkelijkheid zal de kortsluitstroom lager zijn aangezien in de berekening geen rekening is gehouden met de weerstand van beveiligingscomponenten en met overgangsweerstanden. Wanneer de berekening een kortsluitstroom van 7 kA oplevert, kan het dus zo zijn dat de werkelijke kortsluitstroom maar 6kA is, zodat er 6kA-automaten kunnen worden toegepast. U zou dan een verfijning moeten uitvoeren op de berekening door ook rekening te houden met de genoemde weerstand van beveiligingscomponenten en met overgangsweerstanden. Dit is echter met het sjabloon niet mogelijk. Het sjabloon is louter bedoeld om op een snelle manier de maximaal mogelijke kortsluitstroom uit te rekenen. ▲

Noot

In dit artikel wordt verwezen naar eerder in Holectuur verschenen publicaties met betrekking tot dit onderwerp. Indien u niet meer in het bezit bent van desbetreffende uitgaven van Holectuur, kunt u een gedrukt exemplaar van deze artikelen opvragen bij het STEUNPUNT.

Een andere mogelijkheid is dat u de desbetreffende artikelen bekijkt, download of print vanaf de Holec-website. Op www.holec.com treft u onder 'Archief', pdf-files van alle technische artikelen die vanaf 1994 in Holectuur zijn gepubliceerd.