

GAIA

LV Network design

PERIODIEK JULI 2008

KIRCHHOFF



Wat is er nieuw in Gaia 5.3?

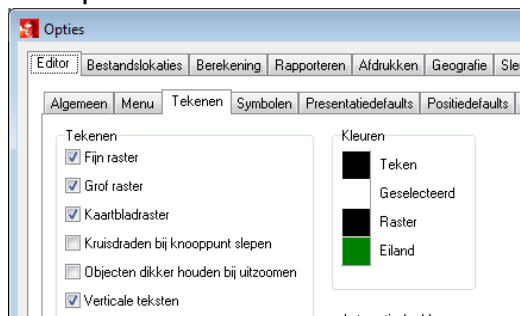
Editor en gegevensbestanden

Groot werkblad

Het werkblad is vergroot naar 160.000 bij 100.000 punten. Hierdoor kan een groot netwerk op één blad worden weergegeven.

Rasters

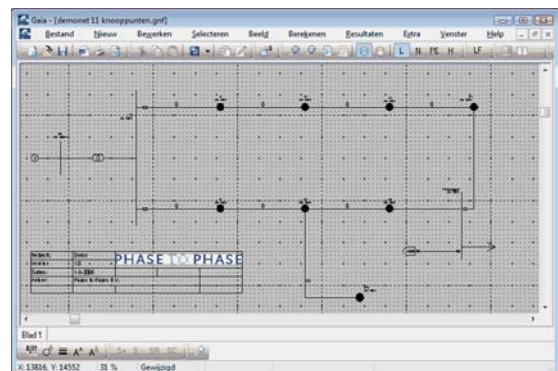
Naast een vast fijn raster (20 beeldpunten) kan per blad een grof raster en een kaartbladraster worden gedefinieerd. De zichtbaarheid van de rasters kan worden ingesteld in de **Opties**, bij: **Editor | Tekenen**.



Grof raster

Het grof raster is een puntraster bestaande uit een veelvoud van fijnrasterpunten. De punten zijn iets groter dan het fijnraster. Knoopunten kunnen bijvoorbeeld op het grof raster geplaatst worden, zodat het netwerk er netjes uit ziet. De maat van het raster kan worden ingesteld via: **Bewerken | Blad**. Onderstaand voorbeeld toont

een fijn raster en een grof raster van 10x10 fijn-rasterpunten.



Kaartbladraster

Het kaartbladraster maakt het mogelijk een groot netwerk in te delen in een aantal bladen, waarmee het bijvoorbeeld mogelijk is het grote netwerk op meerdere vooraf gedefinieerde A4-tjes af te drukken. Het kaartbladraster kan worden gedefinieerd via: **Bewerken | Blad**.



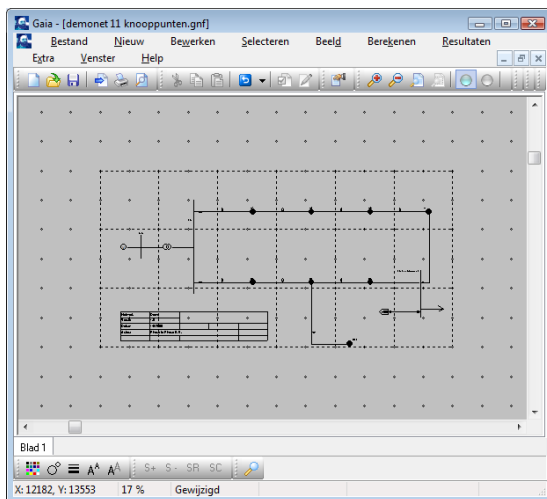
De bladbreedte en -hoogte geven aan uit hoeveel fijnrasterpunten een kaartblad bestaat. In bovenstaand voorbeeld 20 bij 20.

De rasterbreedte en -hoogte geeft aan uit hoeveel kaartbladen het kaartbladraster bestaat. In bovenstaand voorbeeld is dat 6 bladen horizontaal en 3 bladen verticaal.

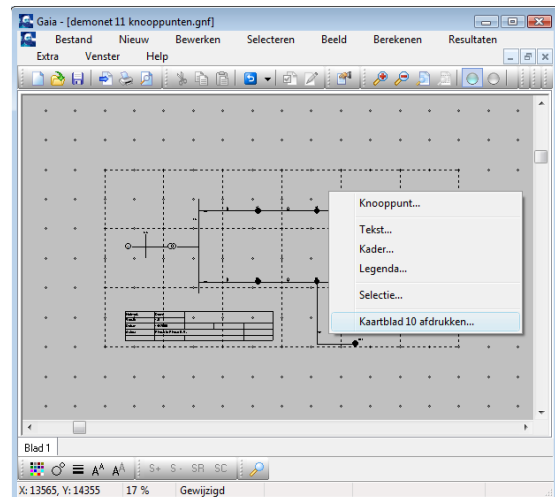
De rasteroffset links en boven is nodig om het kaartbladraster met het netwerk te laten samenvallen. Indien dit niet wordt ingevuld, begint het kaartbladraster helemaal linksboven in het blad. Het netwerk bevindt zich meestal ergens in het midden van het blad. In bovenstaand voorbeeld bevindt zich het netwerk zich op 30 kaartbladafstanden vanaf de linkerkant van het blad en 35 kaartbladafstanden vanaf de bovenkant van het blad.

De kaartbladen worden automatisch genummerd, naar keuze olopend van links naar rechts of van boven naar beneden. De nummering start bij het eerste blad linksboven. Dit eerste blad krijgt het nummer 1, vermeerderd met de Nummeroffset. In bovenstaand voorbeeld is de nummering van boven naar beneden en daarna de volgende kolom. De nummeroffset is 0, zodat het eerste blad bij 1 begint.

Hieronder is het kaartbladraster afgebeeld voor een demo-net. Voor de duidelijkheid is iets uitgezoomd.

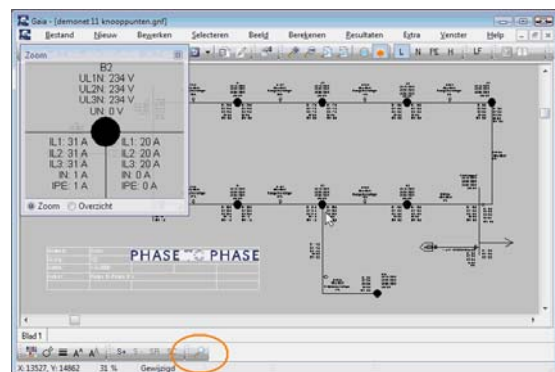


Elk kaartblad kan afzonderlijk worden afgedrukt. Klik hiertoe met de rechtermuisknop in het gewenste kaartblad en kies: Kaartblad afdrukken. In onderstaand voorbeeld wordt kaartblad 10 (bovenste rij, vierde kaartblad van links) afgedrukt.

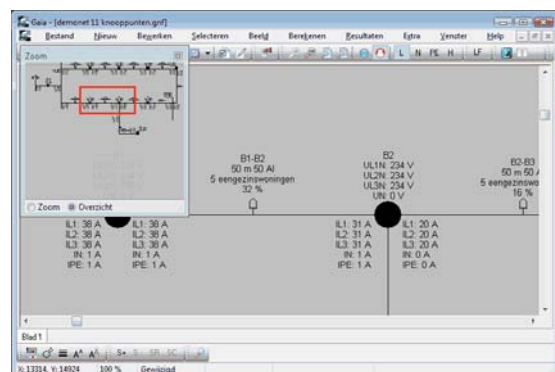


Vergrootglas

Het vergrootglas-icoon, in de werkbalk onderaan het scherm, activeert de vergrootglas-functie. Met deze functie wordt het gebied, dat met de muis wordt aangewezen, vergroot in een deelvenster weergegeven. De vergroting wordt ingesteld door eerst in het deelvenster te klikken en vervolgens het muiswiel te verstellen.

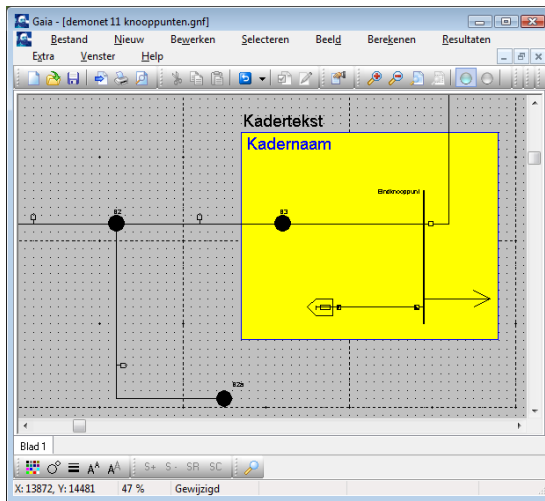


Het vergrootglas kan ook omgekeerd werken door **Overzicht** in het deelvenster aan te klikken. Indien ingezoomd in een groot netwerk, wordt in een deelvenster met behulp van een kader aangegeven in welk deel van het netwerk ingezoomd is.



Kadertekst en -opvulling

Een kader kan voorzien worden van een aantal tekstregels en kan opgevuld worden met een zekere kleur.



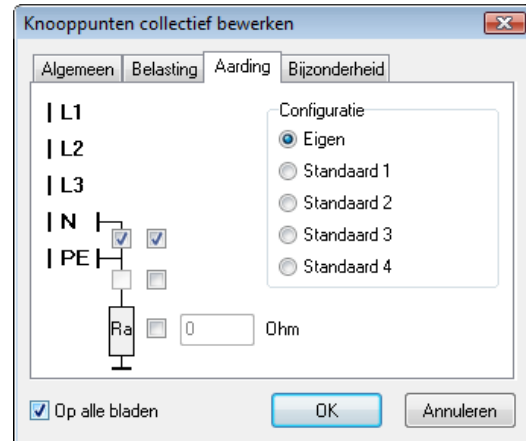
Verbeterde voettekst

De weergave van de voettekst bij het afdrukken is verbeterd. Vorm en inhoud kunnen naar wens worden ingesteld in de **Opties**, bij: **Afdrukken**. Van de voettekst kan de breedte worden opgegeven in procenten van het blad. Ook kan de verhouding van de breedte en de hoogte worden opgegeven. De voettekst is in maximaal 5 vakken opgesplitst. In elk vak kan een item worden geplaatst: afbeelding, tekstbestand, eigen commentaar en door Vision gegenereerde tekst.

Item	Inhoud
Phase to Phase-logo	vast logo
afbeelding	bitmap-bestand (*.bmp)
tekstbestand	tekstbestand (*.txt)
netwerkinformatie1	netwerkfilenaam
netwerkinformatie2	netwerkfilenaam + datum + tijd
netwerkinformatie3	netwerkfilenaam + datum + tijd + Gaia versienummer
netwerkinfo+comm.	netwerkfilenaam + datum + tijd + netwerkcommentaar
netwerkcommentaar	Ingevuld bij Bestand Commentaar
extra commentaar	op te geven voor het afdrukken
bladcommentaar	commentaar van het blad, ingevuld bij Bewerken Blad Commentaar
berekeningsinfo	informatie na uitvoeren van een berekening

Collectief bewerken en typen updaten op alle bladen

Standaard werken deze functies alleen op de componenten op het zichtbare blad. Indien "Op alle bladen" is aangevinkt, werken deze functies op alle geselecteerde objecten in het gehele netwerk.

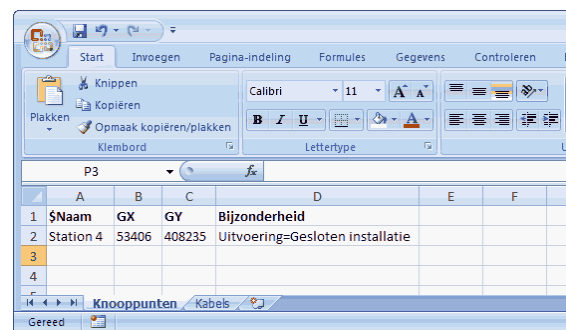


Importeren aangepast

Het importeren is verbeterd door onderscheid te maken tussen items waarop gezocht moet worden en items die gezet moeten worden. Elk werkblad bestaat uit een header-rij en gegevensrijen. De eerste rij is altijd de header-rij, die de zoekparameters en de te wijzigen parameters definieert.

Voor alle objecten zijn zoek-items gedefinieerd, die de objecten identificeren. Deze zoek-items worden voorafgegaan door een \$-teken. Van de te wijzigen objecten moeten één, twee of drie identificerende waarden overeenkomen. Als een object niet gevonden wordt of als een object meer dan één maal gevonden wordt, wordt een melding gegenereerd.

Naast de zoek-items zijn verander-items gedefinieerd voor alle wijzbare parameters. Onderstaand voorbeeld importeert voor knooppunten geografische X- en Y-coördinaten en een bijzonderheid. In het voorbeeld worden deze gegevens alleen voor "Station 4" geïmporteerd.



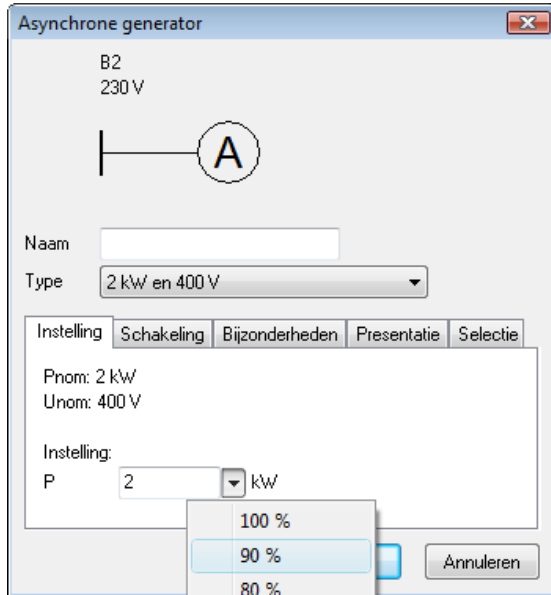
Model en berekeningen

Asynchrone generator vermogen

Het vermogen van de asynchrone generator wordt nu als elektrisch vermogen beschouwd in plaats van mechanisch. Dit wordt voor netwerkbestanden van oudere versies automatisch geconverteerd.

Pref in procenten opgeven bij machines

Het ingestelde vermogen van een generator of motor kan snel op een zeker percentage van het nominale vermogen worden gezet, middels een keuzelijstje bij P in het betreffende generator- of motorformulier.

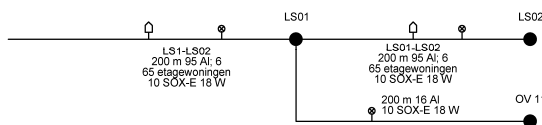


Geen groei bij Strand-Axelsson-belastingtype

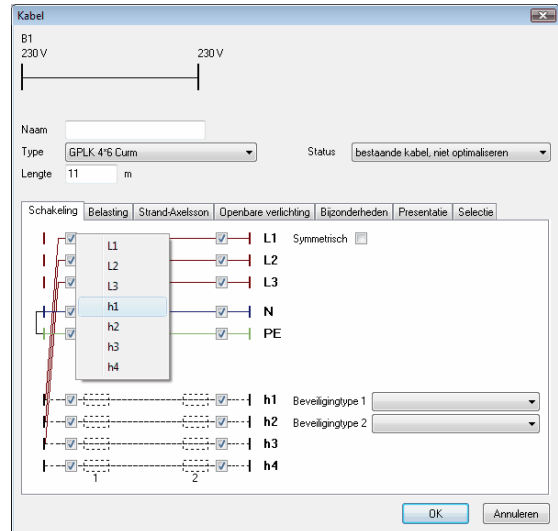
De Strand-Axelsson-belasting kan verhinderd worden te groeien, door in het typebestand bij Load het attribuut 'geen groei' of 'NoGrowth' op TRUE te zetten.

Aftakking van gecombineerd OV-net naar een separaat OV-net

In sommige gevallen is het wenselijk om in een gecombineerd net met hoofd- en hulpaders een aftakking te realiseren naar een separaat OV-net (met alleen hoofdaders). Dat kan door op de plaats van de aftakking in het form van de eerste afgetakte kabel met de rechtermuisknop op de schakelaar-checkboxen te klikken. Door dit te doen verschijnt een pop-up menu, waarmee aangegeven kan worden op welke ader de betreffende geleider moet worden aangesloten. Hier-voor moet overigens de instelling 'Symmetrisch' uitgevinkt worden.



In onderstaand voorbeeld zijn de drie geleiders L1, L2 en L3 van het separate OV-net aangesloten op respectievelijk hulpaders h1, h2 en h3 van het gecombineerde net.



Speciale generator

Er is een nieuw element toegevoegd voor modelering van decentrale opwekkers. De "Speciale generator" bevat modellen van enkele decentrale opwekkers, zoals micro-WKK. Beschikbaar zijn modellen van:

- MicroGen: lineaire synchrone generator
- WhisperGen: gemodificeerde kortsluitanker-generator

MicroGen

Deze generator is geen roterende machine. Het elektrische vermogen wordt opgewekt door een lineair trillende magneet, die via een zuiger wordt aangedreven. De machine is via een converter gekoppeld.

Voor het starten wordt een weerstand in serie geschakeld. De aanloopstroom is dan ongeveer 1,2 maal de nominale stroom. Na de start wordt de aanloopweerstand overbrugd.

Tijdens het normale bedrijf (loadflow) zijn P en Q constant en beide positief.

Tijdens de kortsluiting is de kortsluitbijdrage klein (ongeveer 1,2 maal de nominale stroom).

De $\cos(\varphi)$ is dan ongeveer gelijk aan de $\cos(\varphi)_{nom}$.

Het rekenmodel is analoog aan dat van de synchrone generator.

Loadflow, normale situatie

In normaal bedrijf levert de generator P en Q.

$$P = constant$$

$$Q = (P / \cos(\varphi)_{nom}) \times \sqrt{ 1 - \cos(\varphi)_{nom}^2 }$$

Loadflow, generatorstart

De generator wordt vanuit het net gestart. De aanloopstroom wordt beperkt door de voorgeschakelde converter.

$$P = -I_d / I_{nom} \times constant$$

$$Q = (P / \cos(\varphi)_{nom}) \times \sqrt{ 1 - \cos(\varphi)_{nom}^2 }$$

Kortsluiting

$$Z_m = U_{nom}^2 / [(I_k / I_{nom}) \times (P_{nom} / \cos(\varphi)_{nom}^2)]$$

$$X_m = Z_m / \sqrt{1 + [R/X]^2}$$

$$R_m = Z_m \times [R/X]$$

WhisperGen

De WhisperGen maakt gebruik van een gemodificeerde asynchrone generator. De stator en rotor zijn van een kleine asynchrone driefasenmotor, maar deze is volgens specificatie gewikkeld als een 4-polige tweefasengenerator. De stroom in de hulpwinding is met behulp van een condensator 90 graden verschoven om een draaiveld te genereren.

Het opstarten vindt plaats met behulp van een converter. Na 0,6 s wordt de generator direct op het net geschakeld. De aanloopstroom is instelbaar en is ongeveer 1 tot 1,5 maal de nominale stroom, bij een cos(phi) van ongeveer 1 (instelbaar).

In nominaal bedrijf is het vermogen van dit soort generatoren in de orde grootte van 1 kVA bij 230 V. De bijbehorende stroom is 4,3 A. De nominale cos(phi) is tussen 0,95 en 0,99. In alle loadflow-situaties wordt gewerkt met de nominale cos(j).

Als gevolg is Q constant en gelijk aan het nominale opgenomen blindvermogen.

Een compensatiecondensator wordt automatisch in- en uitgeschakeld als functie van de actuele spanning.

Het rekenmodel is analoog aan dat van een gewone asynchrone machine. De kortsluitstroom is ongeveer 4 maal de nominale stroom.

Loadflow, normale situatie

In normaal bedrijf levert de generator P en neemt Q op.

$$P = \text{constant}$$

$$Q = -(P / \cos(\varphi)_{nom}) \times \sqrt{1 - \cos(\varphi)_{nom}^2}$$

Loadflow, generatorstart

De generator wordt vanuit het net gestart. De aanloopstroom wordt beperkt door de voorgeschakelde converter.

$$P = -I_d / I_{nom} \times \text{constant}$$

$$Q = (P / \cos(\varphi)_{nom}) \times \sqrt{1 - \cos(\varphi)_{nom}^2}$$

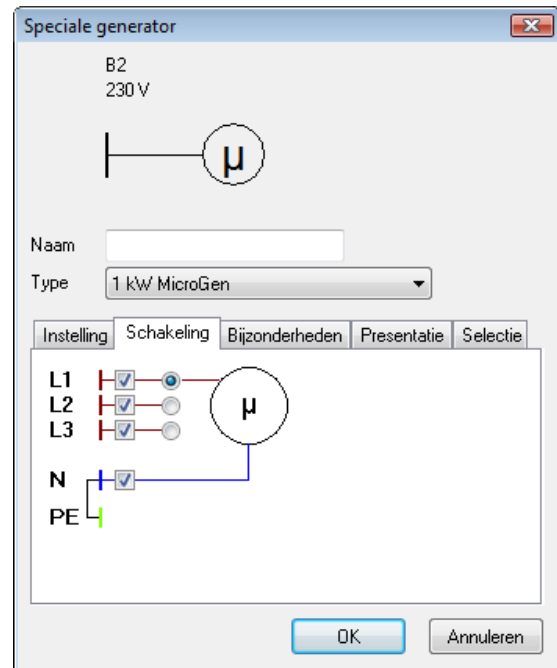
Kortsluiting

$$Z_m = U_{nom}^2 / [(I_k / I_{nom}) \times (P_{nom} / \cos(\varphi)_{nom}^2)]$$

$$X_m = Z_m / \sqrt{1 + [R/X]^2}$$

$$R_m = Z_m \times [R/X]$$

De speciale generatoren kan op één van de fasen worden aangesloten.



Belastingsgedrag

Twee extra belastingsgedragingen zijn toegevoegd. Voorheen hadden alle losse belastingen en kabelbelastingen het constante-stroomgedrag. Nu is er ook de keuze voor constant vermogen of constante weerstand.

Strand-Axelsson-belastingen en OV behouden hun niet instelbare constante-stroomgedrag. Strand-Axelsson-opwekking heeft het constante-vermogen-gedrag gekregen.

Aansluitingsconfiguratie opgesplitst

De standaardaansluiting is opgesplitst in drie delen: aardingsconfiguratie; kabeltype en -lengte; beveiligingstype.

Instellingen loadflow

De instellingen van de loadflow zijn gewijzigd in vier basisinstellingen en drie extra instellingen. De basisinstellingen zijn: periode, opwekkingspercentage, belastingspercentage en netvoedingsspanning. De extra instellingen zijn: openbare verlichting ontsteken, motoren starten en speciale generatoren starten.

De oude instellingen voor Situatie (Dag/Nacht/Normaal) zijn vervangen door een combinatie van instellingen voor: Netvoedingsspanning (hoog/gemiddeld/laag) en reductiefactoren voor belasting en opwekking.

Enkele berekeningen in MS-net

Bij een kortsluitberekening worden ook op MS-knooppunten kortsluitingen gemaakt. Een aanrakingsveiligheidsberekening kan nu ook single node op een MS-knooppunt plaatsvinden.

Fasekleuren en -volgordetool

De fasekleuren en -volgordetool geeft de verdraaiing van de fasen aan bij een zekere aansluitwijze van een transformator met een bepaald klokgetal. Met behulp van deze functie kan worden vastgesteld of twee transformatoren met verschillend klokgetal in principe parallel geschakeld zouden kunnen worden. Door met de linker muisknop op de R-, S-, en T-rails te klikken, wordt een verbinding tot stand gebracht met de primaire U-, V- en W-klemmen of de secundaire u-, v-, en w-klemmen. Indien voor de secundaire R-, S- en T-rails de klokgetallen en draairichting (volgorde R-S-T) overeenkomen, zouden de transformatoren parallel geschakeld kunnen worden.



Kabelbelastbaarheidstool

De maximale stroombelasting van een kabel is altijd gegeven voor specifieke omgevingsfactoren. Met behulp van de kabelbelastbaarheidstool

kan de reductiefactor voor afwijkende liggingsomstandigheden worden berekend. Deze reductiefactoren zijn afgeleid van gestandaardiseerde tabellen, zoals voor Nederland de NEN 1010. Voor een ondergrondse kabel zijn de omgevingsfactoren:

- Grondtemperatuur,
- Specifieke warmteweerstand van de grond
- Liggingsdiepte
- Ligging wel/niet in buis
- Aantal parallelle circuits (gelijkbelaste identieke kabels)

Voor een bovengronds geïnstalleerde kabel zijn de omgevingsfactoren:

- Luchttemperatuur
- Constructie
- Zoninstraling (wel/niet)
- Aantal parallelle circuits (gelijkbelaste identieke kabels)

Voor andere afwijkingen moet een specifieke berekening volgens IEC 60287 worden uitgevoerd.

Het scherm bestaat uit twee delen. In het linkerdeel wordt opgegeven voor welke basisomstandigheden de fabrikant de belastbaarheid van de kabel volgens de brochure heeft gedefinieerd. In het rechterdeel worden de afwijkende omstandigheden ingevoerd. Het resultaat wordt uitgedrukt in de belastbaarheidsfactor en de berekende I_{nom} .

Het resultaat kan alleen worden verwerkt bij de nominale stroomsterktes in het typenbestand.

Gaia Gebruikersmiddag 2008

Ook dit jaar is er weer een Gaia-Gebruikersmiddag. Deze dag wordt gehouden op woensdag 22 oktober in het Nationaal Sportcentrum Papendal. Via onze website houden wij u op de hoogte.

Phase to Phase BV
 Utrechtseweg 310
 Postbus 100
 6800 AC Arnhem
 T: 026 352 37 00
 F: 026 352 37 09
 gaia@phasetopphase.nl
 www.phasetopphase.nl