



Periodiek oktober 2001

VISION

Wat is er nieuw in Vision 5.0.1?

De uitbreidingen van de nieuwe versie Vision 5 hebben vooral betrekking op de editor. Maar ook ten aanzien van de componenten en rekenfuncties zijn er uitbreidingen. Hieronder worden de uitbreidingen kort beschreven.

EDITOR

Bladen

Vaak kan een net worden onderverdeeld in deelnetten. Deze onderverdeling kan bijvoorbeeld gemaakt worden op basis van functie of op basis van eigendom.

Met Vision kan, net zoals bij Microsoft Excel, een netwerk bestaan uit verschillende deelnetten, elk weergegeven op een eigen blad. Knooppunten van verschillende bladen kunnen vervolgens worden verbonden met een link. Dit maakt het mogelijk dat alle deelnetten samen één netwerk vormen.

LET OP: Bijna alle bewerkingen vinden alleen plaats op het actieve blad.

Als uitzondering hierop vinden de volgende bewerkingen plaats op het hele netwerk (alle bladen):

Bestand|Opslaan, Bestand|Info, Bewerken|Ongedaan maken, Beeld|Speciaal, Beeld|Mode, Beeld|<View>, Berekenen en Resultaten|Algemeen.

Kleuren

De kleur van een component, die vroeger door de selectie werd bepaald, is nu opgenomen bij de component zelf. De kleur van een component kan worden gewijzigd in het tabblad 'Beeld'. Hier kunnen ook grootte, dikte, stijl en tekstgrootte worden ingesteld. De standaardwaarden voor deze parameters voor nieuwe componenten kunnen worden opgegeven in de beelddefaults, via **Extra|Opties|Beelddefaults**.

De selectie heeft geen kleur meer.

Geavanceerd selecteren

Met de nieuwe functie "Geavanceerd selecteren" kunnen componenten in een lijst op elke parameter en berekeningsresultaat worden gesorteerd en geselecteerd.

Individueel bewerken

Met de nieuwe functie "Individueel bewerken" kunnen bepaalde parameters van componenten in lijstvorm worden gewijzigd.

Knooppuntsymbolen

Een knooppunt kan worden gerepresenteerd als horizontale of verticale lijn of als open of dicht vierkant of cirkel.

Schuine takken

Door een hoekpunt te slepen kunnen takken ook schuin kunnen worden weergegeven. De bijbehorende tekst blijft horizontaal staan.

Printen

Het vroegere printen heet nu rapporteren.

Het vroegere plotten heet nu afdrukken.

Printen van detailresultaten

De gedetailleerde resultaten bij **Resultaten|Details** kunnen nu ook geprint worden.

Verbeterde grafieken

De mogelijkheden met **Resultaten|Grafiek** zijn uitgebreid met scrollbar, waarmee Vorige en Volgende komen te vervallen, en weergave van verschillende resultaten.

De resultaten van een berekening kunnen tijdelijk in het geheugen worden bewaard met **Resultaten|Opslaan**. Hierna kan een soortgelijke berekening met een iets andere netconfiguratie worden uitgevoerd. De resultaten van beide berekeningen kunnen in de grafiek worden vergeleken.

Ook is het mogelijk om in de grafiek de sortering te kiezen.

Uitbreiding afdrukopties

In de afdrukopties kan gekozen worden voor automatische oriëntatie, zodat het netwerk altijd optimaal uitgevuld wordt geprint.

Tevens kan gekozen worden om het netwerk altijd zwart, ook op een kleurenprinter, af te drukken.

Rapportinstellingen

Het rapporteren gaat vooraf door een formulier waarin een aantal instellingen kan worden gekozen, zoals Excel, sortering en alle bladen.

Toolbuttons

Het aantal toolbuttons, onder het menu, is uitgebreid en meer gestandaardiseerd.

Componenttypen

Behalve in de afzonderlijke componenttypebestanden t_*.dat, kunnen de componenttypen nu ook worden vastgelegd in een Excel-bestand met de naam Types.xls. In dit bestand is voor elke componentsoort een tabblad opgenomen.

In de opties van Vision kan worden opgegeven of Vision de componenttypen uit de ASCII-bestanden moet inlezen of uit het Excel-bestand. Dit kan door de optie 'Componenttypen uit Excel' aan of uit te zetten in **Extra|Opties|Editor**.

COMPONENTEN EN REKENFUNCTIES

Link

Een link is een bijna impedantieloze verbinding tussen twee knooppunten. De link kan ingezet worden als dubbelrailkoppeling of als koppeling tussen twee bladen. De koppeling tussen twee bladen kan worden gemaakt door de twee te koppelen knooppunten op beide bladen te selecteren en met menu-item **Nieuw|Link** een link te definiëren.

Een link kan alleen aangebracht worden tussen twee knooppunten met dezelfde nominale spanning.

De link tussen twee bladen heeft een symbool, waarin het andere blad en knooppunt worden vermeld.

De elektrische eigenschappen van de link zijn vast. Onderstaande waarden zijn geprogrammeerd.

$$\begin{aligned} R &= 0 \text{ Ohm} & R_0 &= 0 \text{ Ohm} \\ X &= 10^{-7} \text{ Ohm} & X_0 &= 10^{-7} \text{ Ohm} \\ C &= 0 \text{ } \mu\text{F} & C_0 &= 0 \text{ } \mu\text{F} \\ I_{\text{nom}} &= 10000 \text{ A} \\ I_k (1\text{s}) &= 100 \text{ kA} \end{aligned}$$

Booster- en spaartransformator

Vanwege de verschillende constructies die bestaan voor booster- en spaartransformatoren, was het niet mogelijk hiervoor een eenduidig model te definiëren. Een aantal modellen van voorkomende booster- en spaartransformatoren is gerealiseerd.

Z-wikkeling in driewikkelingstransformator

Het model van de driewikkelingstransformator is uitgebreid. Naast een Z-wikkeling wordt het ook mogelijk alle combinaties van wikkelingen te modelleren. Ook wordt het formulier zodanig aangepast dat helder blijft waarop de verschillende homopolaire parameters betrekking hebben.

Homopolaire impedantie bij smoorspoel

Bij het type van de smoorspoel kan de homopolaire impedantie opgegeven worden als R_0 en X_0 .

Nullaststroom bij transformator

Bij het type van de transformator kan de totale gemeten nullaststroom I_{nul} in Ampere opgegeven worden. Deze stroom wordt veroorzaakt door het actieve en het reactieve deel van de nullastverliezen. Het actieve gedeelte hiervan is het nullastverlies, de gemeten P_{nul} . Uit nullaststroom en nullastverlies worden de actieve en de reactieve componenten berekend.

Belastbaarheid van een kabel vrij in de lucht

Bij het type van de kabel kan de belastbaarheid opgegeven worden voor het geval deze bovengronds loopt.

Verbeterde startconditie loadflow

Vision voert een eerste rekenstap uit met behulp van de Gauss-Seidel methode. De hiermee verkregen knooppuntspanningen worden vervolgens gebruikt als startspanningen voor de Newton-Raphson loadflow. Hiermee is de loadflow in Vision robuuster geworden.

Vision en de Euro

In Vision komen op verschillende plaatsen prijzen voor. De opslag hiervan in netwerkbestand en optiesbestand vindt plaats door alleen de waarde op te slaan en nooit de valuta. De valuta die in de schermen getoond wordt, is de valuta zoals in Windows ingesteld bij Valutasymbool van Lokale instellingen. Wijzigt u hier de valuta, dan worden dezelfde waarden in Vision in die nieuwe valuta weergegeven. De waarden worden dus niet omgerekend.

Het is daarom noodzakelijk dat u tegelijk met het overschakelen van gulden naar euro in Windows ook alle prijzen in Vision aanpast. De twee belangrijkste plaatsen waar dit moet gebeuren zijn: de typebestanden en de opties.

In de typebestanden gaat het om de prijs van kabeltype, transformator type, speciale transformator type, smoorspoel type, driewikkelingstransformator type, railtype en beveiligingstype. Als u de types uit Types.xls gebruikt, is de valuta-aanduiding onder Price alleen ter info en wordt niet gebruikt.

In de opties gaat het om de energieprijzen en de vermogensprijzen. Vision gebruikt deze bij de kostenberekening.

Nadat de waarden in de typebestanden zijn aangepast zal Vision bij het openen van een netwerkbestand verschil ontdekken tussen de typeprijzen in het bestaande netwerk en de nieuwe typeprijzen. Vision maakt hiervan melding en geeft een instructie: u moet de typegegevens in het netwerk updaten door alles te selecteren en dan **Bewerken|Update typen** te kiezen. Dit moet op alle bladen, voorzover meer dan één aanwezig.

In de netwerkbestanden moet u de prijzen van componenttypen die niet voorkomen in de typebestanden en dus niet door de type-update zijn aangepast nog individueel aanpassen. Dit geldt ook voor de bouwrijzen van een knooppunt.

U kunt het netwerk met de nieuwe prijzen nu bewaren.

In toekomstige versies zullen wij de valuta in de bestanden op slaan.

Handleiding

Op veler verzoek hebben wij de handleiding nu ook in PDF-formaat beschikbaar gesteld. Veel gebruikers wilden de handleiding in gedrukte vorm op het bureau hebben. Dit bestand kan iedereen nu zelf afdrukken. Het bestand is aanwezig op de CD, maar is ook op te vragen via onze website:

www.phasetopphase.nl/handleidingvision.pdf en

www.phasetopphase.nl/visionintroduction.pdf.

De speciale transformator

Speciale transformatoren zijn componenten met een andere modellering dan normale tweewikkelings- en driewikkelingstransformatoren.

Onder speciale transformatoren verstaan we onder andere de:

- Spaartransformatoren
- Spaarboostertransformatoren
- Spaartransformatoren met ingebouwde nulpunts-transformator
- Laagspanningsregelaars met continue regeling
- Laagspanningsregelaars met roterende regeling.

In Vision is een aantal van deze transformatoren geprogrammeerd. Zij hebben gemeen dat sommige parameters, zoals de kortsluitspanning en het kortsluitvermogen, sterk van de trapstand afhankelijk kunnen zijn. De regeltransformatoren kunnen worden uitgevoerd als gewone spaartransformator met of zonder sterpuntsaarding en met of zonder driehoekswikkeling ter vereffening van de homopolaire stromen. Maar ook kunnen zij worden uitgevoerd met een andere schakeling ter vereffening van de homopolaire stromen of verbetering van het asymmetrische gedrag. Ook komen combinatievormen van een spaartransformator met een serietransformator voor.

De Yy-spaar-regeltransformator is een spaartransformator in zijn eenvoudigste vorm. Er is één wikkeling per fase met een aantal aftakkingen, aangesloten op een trappenschakelaar. De drie wikkelingen zijn in ster geschakeld en het sterpunt is niet stroomvoerend uitgevoerd.

De Y(spaar)d11-transformator is een regelbare spaartransformator, die twee netgedeelten van ongeveer gelijk spanningsniveau met elkaar verbindt. Als voorbeeld is een transformator uitgewerkt van 26,25 naar 21 kV. De transformator bevat één kern, met daarop een zigzag wikkeling en een driehoekswikkeling.

De spaarbooster-transformator is een Ya0(d) spaartransformator met een serietransformator, voorzien van een driehoekswikkeling, waarvan één hoekpunt op twee klemmen naar buiten is uitgevoerd en op de deksel doorverbonden en geaard.

De laagspanningsregelaar met ingebouwde nulpunttransformator en continue regeling is een Z-spaartransformator, die traploos regelbaar is en die twee netgedeelten van gelijk spanningsniveau met elkaar verbindt. De transformator bevat één kern, met daarop een zigzag-wikkeling. In feite combineert de regelaar een spaartransformator en een nulpunttransformator in één. De transformator wordt toegepast in laagspanningsnetten.

Deze transformatoren zijn uitgebreid beschreven in het document "Speciale transformatoren", op te vragen via onze website:

www.phasetopphase.nl/specialetransformatoren.pdf.

De asynchrone machine

Veel programma's voor netanalyse modelleren de asynchrone machine als een onveranderlijke belasting. Voor de implementatie in Vision is gekozen voor een model dat nauwkeuriger omgaat met de afhankelijkheid van mechanisch vermogen en actuele netspanning. De asynchrone machine wordt gemodelleerd met een zodanige combinatie van impedanties en vermogensinjectie, dat het gedrag in loadflow- en kortsluitberekeningen een voldoende nauwkeurig resultaat oplevert. De impedanties en injecties worden afgestemd op de juiste instellingen van de machine. De modellering en de implementatie in Vision zijn uitgebreid beschreven in het document "Model van de asynchrone machine", op te vragen via onze website:

www.phasetopphase.nl/asynchronemachine.pdf.

Met behulp van de spannings- en stroomvergelijkingen kan uit het model voor elke belastingstoestand het wijzerdiagram voor de machine geconstrueerd worden, waarin de fasespanning en de fasestroom zijn aangegeven. Hiervan kan het stroomdiagram worden afgeleid, dat de meetkundige plaats is van het eindpunt van de wijzer van de statorstroom bij het doorlopen van alle machinetoestanden. Het stroomdiagram is een afbeelding in het complexe vlak. Deze afbeelding is een gedeelte van een cirkel en wordt het Heyland-diagram genoemd. Uit het Heyland-diagram kan men in principe voor elke belastingstoestand de stromen, het vermogen, de verliezen, het elektromagnetische koppel en de slip aflezen. De nauwkeurigheid hangt echter sterk af van juistheid van de gemaakte veronderstellingen.

Van een machine zijn in praktijk niet altijd de modelparameters gegeven. Wel zijn in het gunstige geval metingen beschikbaar van rendement en $\cos(\varphi)$ als functie van het gevraagde/geleverde vermogen. Met behulp van de curve fitting worden uit de beschikbare metingen de parameters van het Heyland-diagram bepaald, waaruit de modelparameters volgen.

In Vision is een aantal standaardcurves geprogrammeerd. Hiermee is de gebruiker in staat om, zonder de juiste gegevens, toch een redelijk antwoord uit de berekeningen te krijgen. Voor deze standaardcurves heeft een serie machines van ABB model gestaan. De beschikbare rendementscurves liepen van 97% tot 70%. De gegevens zijn geëxtrapoleerd tot 60%. Deze curves bieden een hulp bij het invoeren van een asynchrone machine. Het verdient echter aanbeveling om voor elke nieuwe machine de juiste bijbehorende gemeten curves in te voeren en de standaardcurves alleen te gebruiken als de meetwaarden ontbreken.

Voor het gedrag tijdens kortsluitingen en het gedrag buiten het "normale" bedrijf van de machine is het model niet meer geldig. In Vision zijn voor kortsluitberekeningen andere methodes toegepast.

Geleiderweerstand van kabels

De kabels, die standaard in de kabeldatabase van Vision worden meegeleverd, hebben een geleiderweerstand die overeenkomt met een geleidertemperatuur die lager is dan het maximum. Het is namelijk niet reëel om met de weerstand te werken die overeenkomt met de maximum geleidertemperatuur van 55 graden voor GPLK- en Alkudia-kabels en 90 graden voor XLPE kabels. De meeste kabels zijn immers niet continu vol belast, waardoor de temperatuur nooit de maximumwaarde zal bereiken. Voor de geleidertemperatuur is 30 graden gekozen als redelijke verwachtingswaarde voor GPLK en Alkudia. Voor XLPE-kabels is voor een geleidertemperatuur van 55 graden gekozen.

Een bedrijfsspecifieke waarde kan door de organisatie van de gebruiker zelf worden vastgesteld. De geleiderweerstand wordt dan berekend uit de specifieke weerstand, de temperatuurcoëfficiënt en de actuele temperatuur. De geleiderweerstand wordt berekend met onderstaande formule.

$$R' = R_0 [1 + \alpha_{20} (\theta - 20)]$$

waarin:

R_0 : geleider gelijkstroomweerstand bij 20 graden Celsius (opgave fabrikant)

α_{20} : temperatuurcoëfficiënt ($0,00403 \text{ K}^{-1}$)

θ : geleidertemperatuur (graden Celsius)

De berekende waarde voor R' is de voor de temperatuur gecorrigeerde gelijkstroomweerstand. Formeel moet deze berekende waarde nog gecorrigeerd worden met de skin effect en proximity effect factoren om de wisselstroomweerstand te krijgen. Deze factoren hebben zo een kleine bijdrage, dat we deze invloeden verwaarlozen en de gezochte wisselstroomweerstand R gelijk stellen aan R' .

Meer informatie hierover in "Afleiding kabelparameters normaal bedrijf", op te vragen via onze website:

www.phasetophase.nl/afleidingkabelparameters.pdf.

Stroombelastbaarheid van kabels

In de kabeldatabase van Vision is een aantal bekende kabels opgenomen. De maximaal toelaatbare stroom is afhankelijk van het type kabel en van de liggingssomstandigheden. Met name de ligging (éénfasekabels in driehoek tegen elkaar of los van elkaar en de warmteweerstand van de grond) heeft invloed. Uitgangspunten voor de ligging in de grond zijn verder:

- grondtemperatuur: 15 graden Celsius
- liggingdiepte: 1,0 m
- aantal circuits: 1
- aardscherm aan beide zijden geaard
- kabel continu belast
- geen andere warmtebronnen aanwezig in de nabijheid

De continu toelaatbare stroom voor GPLK MS-kabels is ontleend aan de brochure "Papierloodkabels 10 kV" van NKF Kabel BV (1992). De opgegeven stroomwaarden gelden voor een hoogste geleidertemperatuur van 50 graden Celsius.

De continu toelaatbare stroom voor XLPE MS-kabels is ontleend aan de brochure "Kunststofkabels met XLPE isolatie van 10 t/m 30 kV" van NKF Kabel BV (1991). De opgegeven stroomwaarden gelden voor een hoogste toelaatbare manteltemperatuur van 45 graden Celsius. In de meeste gevallen is dan de geleidertemperatuur lager dan het maximum van 90 graden Celsius.

Meer informatie hierover in "Afleiding kabelparameters normaal bedrijf", op te vragen via onze website:

www.phasetophase.nl/afleidingkabelparameters.pdf.