SIEMENS
Ingenuity for life

Erweiterte Module

PSS®SINCAL

Erweiterte Module für die Planung und Betriebsführung von elektrischen Netzen

Diese Berechnungsmethoden stellen ergänzende Funktionalität zur Auslegung und Optimierung von elektrischen Übertragungs- und Verteilungsnetzen zur Verfügung.

Die folgenden Module sind verfügbar:

- Dimensionierung von Niederspannungsnetzen
- Optimale Trennstellen
- Lastflussoptimierung
- Kompensationsoptimierung
- Mehrfachfehler
- Ausfallanalyse
- Hilfsfunktionen für Netzplanungsaufgaben

Dimensionierung von Niederspannungsnetzen

Dieses Simulationsverfahren ist eine Kombination aus Lastfluss- und Kurzschlussrechnung. Nach der VDE-Vorschrift 0102 ermittelt das Programm aus den minimalen einpoligen Kurzschlussströmen den maximal zulässigen Nennstrom der zugehörigen Sicherung. Dafür wird entlang des zu untersuchenden Schutzbereiches mit Hilfe eines wandernden Kurzschlusses der Ort gesucht, für den die kleinsten Fehlerströme über die angrenzenden Sicherungen fließen.

PSS®SINCAL kennzeichnet die vorhandenen Sicherungen, deren Nennstrom größer ist als der zulässige Wert. Ebenso wird darauf hingewiesen, wenn der Laststrom größer ist als der maximal zulässige Sicherungsnennstrom.

Optimale Trennstellen

In vermaschten Netzen kann mit Hilfe dieser Methode die Lage der optimalen Trennstellen berechnet und per Knopfdruck in die Netzschaltung übernommen werden. Das Netz kann dadurch – bei minimalen Übertra-gungsverlusten – in ein einfaches Strahlennetz zerlegt werden. Dazu wird in einer Programmschleife mit Hilfe der Lastflussrechnung der Ort minimaler Spannung ermittelt und an diesem der Zweig mit dem minimalen Strom abgetrennt. Dies erfolgt so lange, bis das gesamte Netz unvermascht ist.

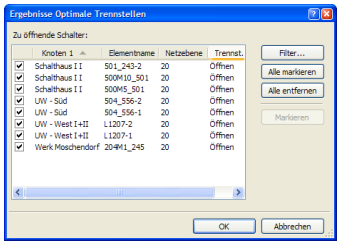

Bild 1: Ergebnisdialog mit optimalen Trennstellen

Diese Methode eignet sich auch besonders gut, um die richtigen Trennstellen zwischen den verschiedenen Transformatorbereichen zu finden. Die wichtigsten Eigenschaften des Berechnungsverfahrens sind:

- Ermittlung des Strahlennetzes mit den kleinsten Verlusten
- Berechnung über Spannungsebenen hinweg
- Definition von Netzgruppen, die nicht öffnen sollen
- Automatische Übernahme der Trennstellen
- Markierung aller geschalteten Netzelemente in der Grafik

Lastflussoptimierung

Dieses Berechnungsverfahren minimiert die Übertragungsverluste in einem gegebenen Netz. Die Systemvariablen sind dabei die Generatorspannungen, die Generatorblindleistungen sowie die Übersetzungsverhältnisse der Transformatoren. Einschränkungen sind die Auslastung der Betriebsmittel, das Spannungsband sowie das zulässige P/Q Diagramm der Generatoren.

Die Ergebnisdarstellung entspricht einer normalen Lastflussberechnung. Die ermittelten optimalen Transformatorstufenstellungen und die errechneten Generatorleistungen können per Knopfdruck in die Netzschaltung übernommen werden.

Kompensationsoptimierung

Das Ziel dieses Simulationsverfahrens ist die Reduktion der Blindleistung am Transformatorunterspannungsanschluss. Die Basis für die Ermittlung der Kompensationsleistung ist eine Lastflussberechnung des vollständigen

Netzes. Die ermittelte Kompensationsleistung kann dabei induktiv oder kapazitiv sein. Durch die Installation der ermittelten Kompensationsleistung ergeben sich folgende Vorteile im Netz:

- Die transportierte Scheinleistung im Netz wird kleiner
- Die Auslastungen der Betriebsmittel werden kleiner
- Übertragungsverluste werden kleiner
- Die Spannung im Netz wird besser
- Verletzungen von Spannungsgrenzen können vermieden werden
- Der Ausbau von Transformatorstationen kann vermieden werden
- Die Kosten für den Blindleistungsbezug können verringert werden

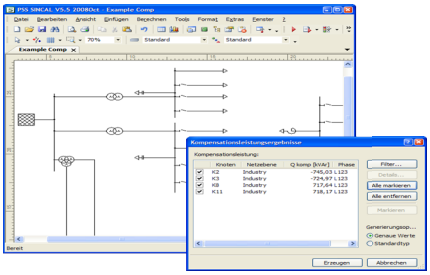

Bild 2: Ermitteln der Kompensationsleistung

Mehrfachfehler

Treten Fehler und Unterbrechungen an verschiedenen Orten gleichzeitig auf, z.B. ein nicht so seltener Doppelerdschluss, so ermittelt die Mehrfachfehlerberechnung die stationäre Strom- und Spannungsverteilung im Netz. Dabei wird die aktuelle Schaltung als Vorbelastung berücksichtigt.

Mit diesem Berechnungsverfahren können unter anderem folgende in der Praxis häufig vorkommende Störfälle nachgebildet werden:

- einpolige Kurzunterbrechung in starr geerdeten Netzen
- dreipolige Kurzunterbrechungen in gelöschten Netzen
- Doppelerdschlüsse in Kabelnetzen

Ausfallanalyse

Das Ziel dieses Berechnungsverfahrens ist die Beurteilung des Lastflusses in Verteilnetzen bei Ausfall von folgenden Elementen:

- einzelne Elemente
- Elemente, die nur gemeinsam in Betrieb sein können (Funktionsgruppen)
- überlastete Elemente

Die Ausfallsimulation gibt dem Netzbetreiber Aufschluss über die Betriebssicherheit und Schwachstellen des Netzes. Der Netzbetreiber erhält wichtige Informationen des Netzes in Bezug auf Folgendes:

- Überprüfung des n - 1 Kriteriums für den Netzbetrieb
- Erkennen von Versorgungsunterbrechungen
- Erkennen von Überlastzuständen bei Netzelementausfällen
- Erkennen von nicht möglichen Netzzuständen bei Netzelementausfall
- Beurteilung der Vorrangigkeit von Netzausbaumaßnahmen
- Einflussnahmen auf vertragliche Abnahmevereinbarungen

Hilfsfunktionen für Netzplanungsaufgaben

In der Benutzeroberfläche sind verschiedenste Hilfsfunktionen integriert, die die Beantwortung von häufig in der Netzplanung auftretende Fragestellungen optimal unterstützt. Dazu zählen unter anderem:

- Optimale Anschlusspunkte für neue Lasten
- Optimale Trassenroute für neue Versorgungsleitungen
- Wiederversorgung beim Ausfall von Betriebsmitteln
- Verhalten des Netzes beim Hochlauf von Motoren

Die Hilfsfunktionen sind so in der Benutzeroberfläche integriert, dass sie den Arbeitsablauf optimal unterstützen. Großteils können diese direkt über das Kontextmenü des jeweiligen Netzelementes aufgerufen werden. In optimal gestalteten Dialogen werden die erforderlichen Steuerparameter angegeben und auch die Ergebnisse übersichtlich dargestellt.

- Optimale Trassenroute für neue Versorgungsleitungen
- Wiederversorgung beim Ausfall von Betriebsmitteln
- Verhalten des Netzes beim Hochlauf von Motoren

Die Hilfsfunktionen sind so in der Benutzeroberfläche integriert, dass sie den Arbeitsablauf optimal unterstützen. Großteils können diese direkt über das Kontextmenü des jeweiligen Netzelementes aufgerufen werden. In optimal gestalteten Dialogen werden die erforderlichen Steuerparameter angegeben und auch die Ergebnisse übersichtlich dargestellt.

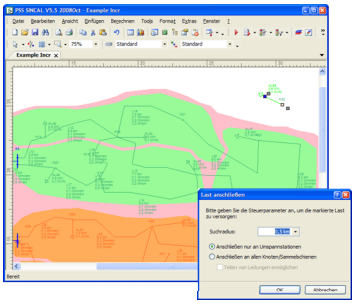

Bild 3: Last anschließen

Herausgeber
Siemens AG 2016

Energy Management Division
Freyeslebenstraße 1
91058 Erlangen, Deutschland

Kontaktieren Sie uns:
power-technologies.energy@siemens.com

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsabschluss ausdrücklich vereinbart werden.