

# PSS<sup>®</sup>SINCAL

## Frequenzabhängige Module

### Erweiterte Analyse von frequenzabhängigen Vorgängen in elektrischen Netzen

Mit diesen Berechnungsmethoden kann das frequenzabhängige Verhalten von elektrischen Netzen untersucht werden.

Die folgenden frequenzabhängigen Module sind verfügbar:

- Oberschwingung
- Rundsteuerung
- Eigenwerte

### Oberschwingung

Dieses Simulationsverfahren dient der Berechnung der Oberschwingungsverteilung in elektrischen Netzen sowie der Berechnung der Frequenzgänge.

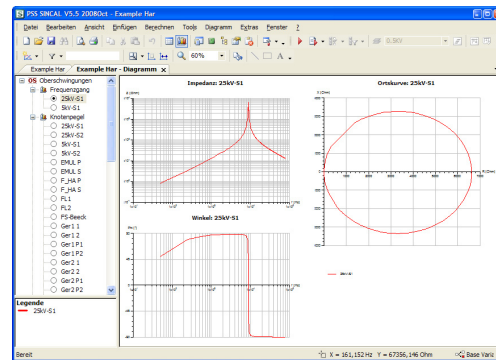


Bild 1: Oberschwingungsdiagramme

Die im Netz berechneten Oberschwingungsströme und -spannungen können nach verschiedenen Verfahren wie z.B. TIF, THFF oder EDC bewertet werden. Neben der grafischen Ausgabe der Frequenzgänge für die gewünschten Knoten werden die Netzimpedanzen auch in der komplexen Ebene dargestellt sowie die Oberschwingungspegel für alle Knoten und Netzebenen mit den entsprechenden Grenzwerten.

Eine Resonanznetznachbildung ist mit sehr komfortabler Eingabe möglich. Strom- und Spannungseinspeisungen sind auch für ungeradzahlige Harmonische an beliebigen Stellen im Netz zugelassen. Verschiedene Filter werden angeboten.

### Funktionsmerkmale von PSS<sup>®</sup>SINCAL Oberschwingung

- PSS<sup>®</sup>SINCAL bietet drei verschiedene Modelle an, um die Frequenzabhängigkeit der Netzelemente nachzubilden. Damit werden Skin- und Proximity-Effekte nachgebildet.
- Verteilung der dreiphasigen Oberschwingungsströme und Spannungen (unsymmetrischer Oberschwingungs-Kurzschluss)
- Spannungs- und Strom-Verzerrung
- Berechnung des harmonischen Verzerrungsfaktors. Die berechneten Ströme und Spannungen können mit Hilfe verschiedener Verfahren ausgewertet werden, wie TIF, THFF oder EDC.
- Bei der Oberschwingungsberechnung werden auch die Transformatorschaltgruppen berücksichtigt. Deswegen kann ebenfalls simuliert werden, wie sich z.B. die 5. und 7. Harmonische auslösen, wenn sowohl ein YY0-Transformator und ein anderer um 30 Grad verdrehter Transformator jeweils 6-Puls-Brücken angeschlossen haben.

### Rundsteuerung

PSS<sup>®</sup>SINCAL Rundsteuerung ermittelt die Rundsteuerpegel aufgrund der Einspeiseströme der Rundsteuersender. Die Rundsteuerfrequenz ist frei wählbar. Alle Impedanzen werden auf die Rundsteuerfrequenz umgerechnet. Induktive und kapazitive Anteile der Impedanzen der Betriebsmittel werden gesondert behandelt.

Siemens PTI – Software Solutions

Answers for energy.

SIEMENS

Die Ergebnisse der Rundsteuerberechnung werden in der Netzdatenbank gespeichert. Wahlweise können diese in der Netzgrafik eingeblendet werden. Für erweiterte Auswertungen sind Datenmasken und die Tabellenansicht verfügbar.

### Eigenwerte

Die Bestimmung der Eigenwerte erfolgt durch das in PSS<sup>®</sup>SINCAL integrierte Programmpaket PSS<sup>®</sup>NETOMAC.

In großen elektrischen Systemen werden die Verhältnisse zwischen Generatoren, Netz und Regeleinrichtungen immer komplexer.

Für die Analyse des Zusammenwirkens dieser komplexen Betriebsmittel sind moderne Verfahren notwendig, die das Verhalten des Systems einfach und übersichtlich beschreiben.

Hierzu wird die Analyse der System-eigenwerte herangezogen.

Verglichen mit dem traditionellen Simulationsansatz bietet diese Methodik mehr Informationen über das Systemverhalten bezüglich:

- Dämpfung
- Frequenzverhalten
- Beobachtbarkeit
- Steuerbarkeit und Beeinflussung

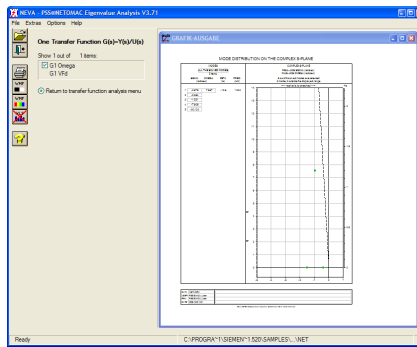


Bild 2: Auswertung der Eigenwerte mit NEVA  
Benutzeroberfläche

Spezielle Anwendungsgebiete der Eigenwertanalyse sind Zwischensystem-schwingungen, Spannungsstabilität, Modellierung dynamischer Äquivalente, Reglerauslegung, Subsynchroner Resonanzen oder Oberschwingungsauswirkungen.

Herausgeber und Copyright © 2009:  
Siemens AG  
Energy Sector  
E D SE PTI  
Freyeslebenstraße 1  
91058 Erlangen, Germany

[www.siemens.de/energy/power-technologies](http://www.siemens.de/energy/power-technologies)

Siemens Energy, Inc.  
Power Distribution, T&D Service Solutions  
Siemens Power Technologies International  
400 State Street  
PO Box 1058  
Schenectady, NY 12301-1058

Siemens Transmission and Distribution Ltd  
PTI  
Sir William Siemens House, Princess Road  
Manchester, M20 2UR  
United Kingdom

Wünschen Sie mehr Informationen,  
wenden Sie sich bitte an unser  
Customer Support Center.  
Tel.: +49 180 524 70 00  
Fax: +49 180 524 24 71  
(Gebühren in Abhängigkeit vom Provider)  
E-Mail: [support.energy@siemens.com](mailto:support.energy@siemens.com)

Power Distribution Division  
Printed in Germany  
Gedruckt auf elementar chlorfrei  
gebleichtem Papier.

Alle Rechte vorbehalten. In diesem Dokument  
genannte Handelsmarken und Warenzeichen sind  
Eigentum der Siemens AG bzw. ihrer Beteiligungs-  
gesellschaften oder der jeweiligen Inhaber.  
Änderungen vorbehalten. Die Informationen in  
diesem Dokument enthalten allgemeine  
Beschreibungen der technischen Möglichkeiten,  
welche im Einzelfall nicht immer vorliegen.  
Die gewünschten Leistungsmerkmale sind daher  
im Einzelfall bei Vertragsschluss festzulegen.

SWSC02-DE-200905