



Online-Seminar

Lastfluss- und Kurzschlussberechnungen in Theorie und Praxis

23. - 27. Oktober 2023



Inhalt

Es werden Grundkenntnisse über Berechnungsverfahren und die Modellierung von Energieversorgungssystemen für Lastfluss- und Kurzschlussberechnungen vermittelt, soweit sie für die praktische Arbeit von Bedeutung sind. Aspekte wie Grenzen der Modellgenauigkeiten, Nachbildung von Regeleigenschaften, Gründe und Maßnahmen bei Konvergenzproblemen, die Abbildung von dezentralen Einspeisungen (DEA) etc. werden behandelt. Zu allen Vorträgen werden praktische Übungen am PC durchgeführt.

Zielsetzung

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, typische Netzberechnungsaufgaben aus Planung und Betrieb selbstständig zu lösen. Sie lernen, eine gegebene Aufgabe aufzubereiten, die Möglichkeiten moderner Netzberechnungsverfahren optimal zu nutzen und die erzielten Ergebnisse bezüglich ihrer Qualität zu beurteilen. Ein Schwerpunkt liegt auf der Erkennung möglicher Fehlerquellen und Grenzen der Modellgenauigkeiten. Anhand von praxisnahen Fallbeispielen werden die erworbenen Kenntnisse am Rechner mit moderner Software in kleinen Gruppen vertieft.

Zielgruppe

Netzplaner, Netzbetreiber

Teilnahmegebühr

Gebühr bei Anmeldung bis	11.09.2023	Gebühr bei Anmeldung ab	11.09.2023
Mitglieder:	1.450 €	Mitglied:	1.580 €
Nichtmitglied:	1.740 €	Nichtmitglied:	1.890 €

Studenten: auf Anfrage nach Verfügbarkeit

Inkludiert sind die Seminarunterlagen und die Teilnahme am Online-Seminar. Bitte überweisen Sie die Teilnahmegebühr erst nach Erhalt der Rechnung auf das dort angegebene Konto.

Anmeldung

Bitte nutzen Sie die **Onlineanmeldung** unter www.fgh-ma.de.

Veranstaltungsort



Ob aus dem Home-Office, dem Büro in Ihrer Firma oder einem beliebigen Ort weltweit - bei unseren Online-Veranstaltungen bestimmen Sie, von wo aus Sie teilnehmen möchten.

Kontakt und Information



Andrea Schröder

Leitung Weiterbildung
Voltastraße 19-21
68199 Mannheim

Telefon: +49 621 976807-18

E-Mail: andrea.schroeder@fgh-ma.de



Tanja Sorce

Assistenz
Voltastraße 19-21
68199 Mannheim

Telefon: +49 621 976807-23

E-Mail: tanja.sorce@fgh-ma.de

Programm

Montag, 23. Oktober 2023

- 10:00 h Begrüßung und Vorstellungsrunde
- 10:30 h Einführung
Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen
Aufgabenstellungen in Planung und Betrieb ▪ Konzeption moderner
Berechnungsverfahren ▪ Begriffskonventionen ▪ Seminarinhalte
- 11:00 h Einführung in die Theorie der symmetrischen Komponenten
Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen
Transformation von Spannungen und Strömen ▪ Ersatzbilder in symmetrischen
Komponenten ▪ Physikalische Interpretation
- 11:45 h Frage- und Diskussionsrunde
- 12:00 h Mittagspause
- 13:00 h Nachbildung von Betriebsmitteln
Sultan Nasiruddin Ahmed, FGH GmbH, Aachen
Modellumfang und Modellgenauigkeit ▪ Transformatoren ▪ Kabel und
Freileitungen ▪ Generatoren ▪ Netzeinspeisungen ▪ Allgemeine Lasten ▪
Motoren ▪ Einspeisungen über Umrichter ▪ SVC und STATCOM
- 14:00 h Pause
- 14:15 h Beschaffung und Relevanz der Eingangsdaten
Dr.-Ing. Frank Wirtz, Bayernwerk AG, Regensburg
Betriebsmitteldokumentation ▪ Datenquellen ▪ Netznachbildung ▪ Sensitivität
der Eingangsdaten
- 15:15 h Frage- und Diskussionsrunde
- 15:30 h Endes des ersten Tages

Dienstag, 24. Oktober 2023

- 09:00 h Kurzschlussstromberechnung
Dr.-Ing. Michael Schwan, Siemens AG, Erlangen
Problemstellung ▪ Kurzschlussgrößen ▪ VDE 0102 ▪
Impedanzkorrekturverfahren ▪ Takahashi-Verfahren ▪ Abbildung von DEA ▪
Exakte Verfahren
- 10:45 h Frage- und Diskussionsrunde
- 11:00 h Pause
- 11:15 h Sternpunktbehandlung
Dr.-Ing. Thomas Weber, Schneider Electric GmbH, Seligenstadt
Relevante Normen und Begriffe ▪ Möglichkeiten der Sternpunktbehandlung ▪
Bedeutung der Nullimpedanz

- 11:45 h Frage- und Diskussionsrunde
- 12:00 h Mittagspause
- 13:00 h Rechnerpraktikum Kurzschlussstromberechnung
Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen
Dr.-Ing. Pascal Pfeifer, Lukas Kalisch, Niklas Erle, FGH GmbH, Aachen
Händische Berechnung offen betriebener Netzstrukturen ▪ Takahashi-Methode ▪ Minimale und maximale Kurzschlussströme ▪ mögliche Fehlerquellen ▪ Einfluss von DEA
- 14:15 h Pause
- 14:30 h Fortsetzung Rechnerpraktikum Kurzschlussstromberechnung
- 15:30 h Frage- und Diskussionsrunde
- 15:45 h Virtuelles Networking
- 16:15 h Ende des zweiten Tages

Mittwoch, 25. Oktober 2023

- 9:00 h Verfahren zur Lastflussberechnung
Dr.-Ing. Pascal Pfeifer, FGH GmbH, Aachen
Problemstellung ▪ Knotentypen ▪ Iterationsverfahren ▪ Maßnahmen bei Nichtkonvergenz ▪ Netzbilanzierung ▪ Regeleigenschaften
- 10:30 h Frage- und Diskussionsrunde
- 10:45 h Pause
- 11:00 h Rechnerpraktikum Lastflussberechnung
Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen
Dr.-Ing. Pascal Pfeifer, Marco Gehrmann, Niklas Erle, FGH GmbH, Aachen
Einfluss von Steuerparametern ▪ Ergebnisinterpretation ▪ Konvergenzverhalten und Lösungsansätze bei Nichtkonvergenz ▪ Aufgaben zur selbstständigen Bearbeitung (Anschluss DEA, wirtschaftliche Netzplanung mit (n-1)- und Kurzschlussrandbedingungen)
- 12:00 h Mittagspause
- 13:00 h Fortsetzung Rechnerpraktikum
- 14:15 h Virtuelles Networking
- 14:45 h Ende des dritten Tages

Donnerstag, 26. Oktober 2023

- 09:00 h Fortsetzung Rechnerpraktikum Lastflussberechnung
- 10:45 h Pause
- 11:00 h Randnetznachbildung
Dr.-Ing. Pascal Pfeifer, FGH GmbH, Aachen
Aktive und passive Netzwerkreduktion ▪ Ward Ersatznetz ▪ Ersatznetz ▪ Erweiterungen ▪ Grenzen der Modellgenauigkeit
- 11:45 h Frage- und Diskussionsrunde
- 12:00 h Mittagspause
- 13:00 h Beispiele zur Randnetznachbildung
Dr.-Ing. Pascal Pfeifer, FGH GmbH, Aachen
Reduktion von Netzen ▪ Auswirkungen der Reduktion ▪ Interpretation der Ergebnisse
- 13:45 h Virtuelles Networking
- 14:15 h Ende des vierten Tages

Freitag, 27. Oktober 2023

- 09:00 h Zustandsestimation
Dr.-Ing. Robert Brandalik, Amprion GmbH, Pulheim
Aufgabenstellung ▪ Theoretische Grundlagen ▪ Einfluss der Netztopologie ▪ Behandlung grober Messfehler ▪ Möglichkeiten und Grenzen ▪ Beispiele aus der Praxis
- 10:00 h Beispiele zur Zustandsestimation
Dr.-Ing. Pascal Pfeifer, FGH GmbH, Aachen
Einfluss von Messtopologie und Messgrößen ▪ Einfluss grober Messfehler ▪ Interpretation der Ergebnisse
- 10:45 h Frage- und Diskussionsrunde
- 11:00 h Pause
- 11:15 h Lastflussoptimierung
Dr.-Ing. Michael Heine, PSI Software SE, Aschaffenburg
Problemstellung ▪ Steuervariablen ▪ Zielfunktionen und Restriktionen ▪ Lösungsverfahren ▪ Probleme im praktischen Einsatz ▪ Beispiele
- 12:15 h Beispiele zur Lastflussoptimierung
Dr.-Ing. Pascal Pfeifer, FGH GmbH, Aachen
Vergleich mit/ ohne U/Q-Optimierung ▪ Interpretation der Ergebnisse ▪ Steuervariablen
- 12:30 h Abschlussdiskussion und Feedbackrunde
- 13:00 h Ende der Veranstaltung

Seminarleiter und Referenten

Seminarleiter



Univ. Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts

Inhaber des Lehrstuhls für elektrische Energiesysteme

Universität Duisburg-Essen

Referenten



**Sultan Nasiruddin
Ahmed**

Teamleitung Netzmodellierung
und -berechnung

FGH GmbH, Aachen



Dr.-Ing. Frank Wirtz

Leiter Grundsatzfragen

Bayernwerk Netz GmbH,
Regensburg



Dr.-Ing. Michael Schwan

Leiter Power Technologies
International

Siemens AG, Erlangen



Dr.-Ing. Thomas Weber

Head of Network Planning

Schneider Electric GmbH,
Seligenstadt



Dr.-Ing. Pascal Pfeifer

Teamleitung Forschungsbereich
Elektrische Netze

FGH GmbH, Aachen



Lukas Kalisch

Teamleitung Forschungsbereich
Elektrische Netze

FGH GmbH, Aachen



Niklas Erle

Teamleitung Flexible
Softwarelösungen

FGH GmbH, Aachen



Dr.-Ing. Simon Krahl

Leiter Auftragsforschung
Elektrische Netze

FGH e.V., Aachen



**Dr.-Ing. Robert
Brandalik**

Ingenieur für Netzberechnungen

Amprion GmbH, Pulheim



Dr.-Ing. Michael Heine

Bereichsleiter Netzberechnung

PSI Software SE, Aschaffenburg



Marco Gehrman

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

FGH GmbH, Aachen