



Online-Seminar

Leistungsfluss- und Kurzschlussberechnungen in Theorie und Praxis

11. - 15. November 2024



Zielsetzung

Teilnehmende 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.

Inhalt

Es werden Grundkenntnisse über Berechnungsverfahren und die Modellierung von Energieversorgungssystemen für Leistungsfluss- 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 Erzeugungsanlagen mit umrichterbasierter Schnittstelle zum Drehstromnetz etc. werden behandelt und anhand von praktischen Übungen am PC vertieft.

Zielgruppe

Netzplaner und Tätige in der Netzanschlussbewertung, Mitarbeiter in Betriebsführung und Netzbetriebsplanung

Erwartete Vorkenntnisse

Das Seminar vermittelt die Grundlagen der für quasistationäre Betrachtungen verwendeten komplexen Wechselstromrechnung und darauf aufbauender Berechnungsmethoden für Drehstromnetze wie symmetrische Komponenten in komprimierter Form. Für eine erfolgreiche Teilnahme ist es aber dennoch erforderlich, dass entsprechende Vorkenntnisse vorliegen, die im Seminar aufgefrischt werden. Förderlich, aber keinesfalls zwingend sind Erfahrungen in der Netzberechnung und entsprechenden Werkzeugen.

Seminarleitung

Die wissenschaftliche Leitung des Seminars übernimmt Univ. Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts (Universität Duisburg-Essen)

Teilnahmegebühr

Gebühr bei Anmeldung bis	30.09.2024	Gebühr bei Anmeldung ab	01.10.2024
Mitglieder:	1.620 €	Mitglied:	1.760 €
Nichtmitglied:	1.940 €	Nichtmitglied:	2.110 €

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 Akademie

Voltastraße 19-21

68199 Mannheim

Telefon: +49 621 976807-18

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



Jasmin Altz

Assistenz

Voltastraße 19-21

68199 Mannheim

Telefon: +49 621 976807-20

E-Mail: jasmin.altz@fgh-ma.de

Programm

Montag, 11. November 2024

- 10:00 h Begrüßung und Vorstellungsrunde
- 10:30 h **Einführung**
Univ.-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**
Univ.-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**
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen
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, 12. November 2024

- 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**
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen
Dr.-Ing. Pascal Pfeifer, Marco Gehrmann, Niklas Erle, FGH GmbH, Aachen
Händische Berechnung offen betriebener Netzstrukturen ▪ Takahashi-Methode ▪ Minimale und maximale Kurzschlussströme ▪ mögliche Fehlerquellen ▪ Einfluss von Erzeugungsanlagen mit umrichterbasierter Schnittstelle zum Drehstromnetz
- 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, 13. November 2024

- 9:00 h **Verfahren zur Leistungsflussberechnung**
Dr.-Ing. Simon Krahl, FGH e.V., Aachen
Problemstellung ▪ Knotentypen ▪ Iterationsverfahren ▪ Maßnahmen bei Nichtkonvergenz ▪ Netzbilanzierung ▪ Regeleigenschaften
- 10:30 h **Frage- und Diskussionsrunde**
- 10:45 h Pause
- 11:00 h **Rechnerpraktikum Leistungsflussberechnung**
Univ.-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 Erzeugungsanlage, 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, 14. November 2024

- 09:00 h **Fortsetzung Rechnerpraktikum Leistungsflussberechnung**
- 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, 15. November 2024

- 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 **Leistungsflussoptimierung**
Dr.-Ing. Michael Heine, PSI AG, Aschaffenburg
Problemstellung ▪ Steuervariablen ▪ Zielfunktionen und Restriktionen ▪ Lösungsverfahren ▪ Probleme im praktischen Einsatz ▪ Beispiele
- 12:15 h **Beispiele zur Leistungsflussoptimierung**
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

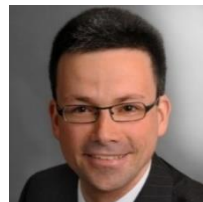
Referenten



Dr.-Ing. Michael Heine

Bereichsleiter Netzberechnung

PSI Software AG, Aschaffenburg



Dr.-Ing. Frank Wirtz

Leiter Netzstrategie

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. Simon Krah

Leiter Auftragsforschung
Elektrische Netze

FGH e.V., Aachen



Dr.-Ing. Pascal Pfeifer

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

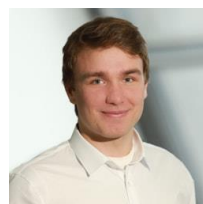
FGH GmbH, Aachen



Dr.-Ing. Robert Brandalik

Ingenieur für Netzberechnungen

Amprion GmbH, Pulheim



Niklas Erle

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

FGH GmbH, Aachen



Marco Gehrmann

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

FGH GmbH, Aachen