



Seminar „Grundlagen der Netzschutztechnik“

11. - 13. Juni 2024

in Speyer



Zielsetzung

Den Teilnehmenden werden neben den Grundlagen der Netzschutztechnik mit Schutzverfahren die Berechnung von Einstellwerten aber auch Vorgehensweisen zur Bewertung und Validierung der Schutzkonzepte vermittelt.

Inhalt

Das Seminar behandelt die Grundlagen der Netzschutztechnik als wichtige Voraussetzung einer sicheren Stromversorgung. Netzschutztechnik soll normativ unzulässige Netzsituationen zuverlässig erkennen und in Millisekunden automatisiert beheben.

Kurzschlüsse sind die häufigste Ursache für Störungen der Stromversorgung. Nach einer Einführung in die Arbeitsweise von Schutzgeräten zur Kurzschlusserkennung wird daher die Berechnung von Kurzschlussströmen nach VDE 0102 diskutiert, die wichtige Einstellwerte für den Netzschutz liefert. Im weiteren Verlauf des Seminars werden Überstromzeitschutz, Differentialschutz und Distanzschutz für Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetze mit Anwendungsbeispielen vorgestellt. Die Bewertung der Kurzschlussfestigkeit von Betriebsmitteln nach VDE wird fallspezifisch behandelt. Neu ist der Einblick in den Schutz von Niederspannungsnetzen mit Sicherungen. Auch wird ein Anwendungsbeispiel für die Koordination von Schutzorganen von der Hoch- über die Mittel- bis in die Niederspannung an einem Fallbeispiel vorgestellt und diskutiert. Im Weiteren wird die Erdschlussortung in isolierten und kompensierten Stromnetzen behandelt, die gerade durch den Zubau von Erzeugungsanlagen mit Kabeltrassen von zunehmender Bedeutung wird. Abschließend ein Ausblick in eine mögliche Zukunft der Stromnetze: Netzschutz in Gleichstrom(DC)-Stromnetzen der Niederspannung.

Die Seminarteilnehmer können sich in allen Phasen des Seminars mit ihren Fragen aber auch Erfahrungen einbringen.

Zielgruppe

Das Seminar wendet sich an Personen, die bei Netzbetreibern oder der Industrie im Bereich Netzplanung und -betrieb tätig sind.

Seminarleitung

Die wissenschaftliche Seminarleitung übernimmt Herr Prof. Dr.-Ing. Michael Igel (Hochschule für Technik und Wirtschaft, Saarbrücken).

Teilnahmegebühr

Gebühr bei Anmeldung bis 30.04.2024:

Mitglieder: 1.800 €
Nichtmitglied: 2.160 €

Gebühr bei Anmeldung ab 01.05.2024

Mitglied: 2.030 €
Nichtmitglied: 2.440 €

Studenten: auf Anfrage nach Verfügbarkeit

Inkludiert sind die Seminarunterlagen, die Verpflegung während des Seminars und die Abendveranstaltung. Bitte überweisen Sie die Teilnahmegebühr erst nach Erhalt der Rechnung auf das dort angegebene Konto.

Anmeldung

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

Veranstaltungsort



Hotel Löwengarten

Schwerdstraße 14, 67346 Speyer

<https://www.hotel-loewengarten.de/>

Tel.: +49 6232 627 - 0

Im Veranstaltungshotel ist ein Zimmerkontingent unter dem Stichwort „FGH Akademie“ für 126 € pro Zimmer & Nacht (inklusive Frühstück) reserviert. Bitte buchen Sie selbst.

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

Dienstag, 11. Juni 2024

08:30 h Empfang und Kaffee

09:00 h Begrüßung und Vorstellungsrunde

09:30 h **Einführung**

Prof. Dr.-Ing. Michael Igel, Hochschule für Technik und Wirtschaft, Saarbrücken

Motivation - Warum Schutz? ▪ Anforderungen an Schutzeinrichtungen ▪ Ansatzpunkte für Fehlererkennung in elektrischen Netzen ▪ Übersicht Schutzkonzepte ▪ Haupt- und Reserveschutz ▪ Schutzgeräte intern - Wie funktioniert das?

10:15 h **Kurzschlussstromberechnung – Berechnung der Einstellwerte für Schutzgeräte**

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen

Kurzeinführung symmetrischer Komponenten ▪ Dynamische Vorgänge beim Kurzschlusseintritt ▪ Berücksichtigung der Sternpunktbehandlung ▪ Einführung in die Kurzschlussstromberechnung nach VDE0102 ▪ Ersatzschaltbilder der Betriebsmittel ▪ Übung zur Kurzschlussstromberechnung ▪ Einflussfaktoren auf Fehlerströme

10:45 h Kaffeepause

11:15 h **Kurzschlussstromberechnung – Berechnung der Einstellwerte für Schutzgeräte (Fortsetzung)**

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen

- 12:15 h Frage- und Diskussionsrunde
- 12:30 h Mittagspause
- 13:30 h **Kurzschlussstromberechnung – Übungen**
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen
- 14:15 h **Überstromzeitschutz (UMZ)**
Prof. Dr.-Ing. Michael Igel, Hochschule für Technik und Wirtschaft, Saarbrücken
Grundlagen des UMZ ▪ Ermittlung der Einstellwerte für Überstromanregung und Zeitstaffelung (UMZ) ▪ Ungerichteter und gerichteter UMZ ▪ Überstromzeitschutz bei ein- und zweiseitiger Speisung ▪ Vor- und Nachteile, Grenzen des UMZ ▪ UMZ-Schutz und dezentrale Erzeugungsanlagen ▪ Beispiele ▪ Erstellung Zeit-Staffelschutzplan für Strahlennetze und Ringnetze ▪ Berechnung der Anregeschwellen ▪ Überprüfung der Kurzschlussfestigkeit
- 15:15 h Kaffeepause
- 15:45 h **Überstromzeitschutz (UMZ) – Fortsetzung**
Prof. Dr.-Ing. Michael Igel, Hochschule für Technik und Wirtschaft, Saarbrücken
- 16:45 h Frage- und Diskussionsrunde
- 17:00 h Ende des ersten Seminartags
- 18:00 h Abendveranstaltung (inkl. Abendessen)

Mittwoch, 12. Juni 2024

- 08:30 h **Zusammenfassung von Tag 1: Kurzschlussstromberechnung und UMZ-Schutz**
Prof. Dr.-Ing. Michael Igel, Hochschule für Technik und Wirtschaft, Saarbrücken
Übungsaufgabe zur Berechnung von I_{kmin} nach VDE 0102, Auslegung des Anregesystems und Bewertung der Kurzschlussfestigkeit
- 09:00 h **Differentialschutz**
Georg Neise, Hitachi Energy Germany AG, Mannheim
Physikalische Grundlagen des Differentialschutzes ▪ Transformatordifferentialschutz ▪ Leitungsdifferentialschutz und Informationsübertragung ▪ Sammelschienen-Differentialschutz ▪ Sättigung von Stromwandlern ▪ Nichtkonventionelle Stromwandler ▪ Beispiele
- 10:15 h Kaffeepause
- 10:45 h **Differentialschutz (Fortsetzung)**
Georg Neise, Hitachi Energy Germany AG, Mannheim
- 12:00 h Frage- und Diskussionsrunde
- 12:15 h Mittagspause
- 13:15 h **Walk & Talk**
- 14:15 h **Diskussion der Ergebnisse vom Walk & Talk**

14:45 h **Distanzschutz**

Dr.-Ing. Rudolf Simon, Schneider Electric GmbH, Seligenstadt

Grundlagen des Distanzschutzes - die Impedanz als Maß für die Fehlerentfernung ▪
Berechnung der Impedanzen von Leitungen ▪ Messprinzipien des Distanzschutzes ▪
Schutz zonen und Staffelplan ▪ Grenzen der Impedanzmessung ▪ Anregung ▪
Vergleich der Schutzsysteme - Distanzschutz versus Überstromzeitschutz und
Leitungsdifferentialschutz

15:45 h Kaffeepause

16:15 h **Distanzschutz (Fortsetzung)**

Dr.-Ing. Rudolf Simon, Schneider Electric GmbH, Seligenstadt

17:15 h Frage- und Diskussionsrunde

17:30 h Ende des zweiten Seminartags

19:00 h Abendessen

Donnerstag, 13. Juni 2024

08:30 h **Anwendungen des Distanzschutzes in Verteil- und Transportnetzen**

Dr.-Ing. Rudolf Simon, Schneider Electric GmbH, Seligenstadt

Einsatz von Distanzschutzeinrichtungen in Transport- und Verteilnetzen ▪ Zusatz-
funktionen mit Anwendungsbeispielen: Übergreifzone ▪ Signalvergleich ▪ Auto-
matische Wiedereinschaltung (AWE)

09:30 h **Netzschutz in öffentlichen Niederspannungsnetzen**

Prof. Dr.-Ing. Michael Igel, Hochschule für Technik und Wirtschaft, Saarbrücken

Einsatzgebiete von NH- und HH-Sicherungen ▪ Technisch-physikalische Arbeitsweise
von Sicherungen ▪ Strom-Zeit-Kennlinien, Durchlassenergie, Strombegrenzung ▪
Auslegung von NH-Sicherungen ▪ Auslegung von HH-Sicherungen mit
Lasttrennschalter ▪ Koordination des Auslöseverhaltens zu anderen Schutzsystemen
wie z.B. UMZ-Schutz und Distanzschutz ▪ Anwendungsbeispiele mit Haupt- und
Reserveschutz

10:00 h Kaffeepause

10:30 h **Netzschutz in öffentlichen Niederspannungsnetzen (Fortsetzung)**

Prof. Dr.-Ing. Michael Igel, Hochschule für Technik und Wirtschaft, Saarbrücken

10:45 h **Erdschlusserfassung und -ortung**

Dr. techn. Gernot Druml, Sprecher Automation GmbH, Linz/ Österreich

Physik des Erdschlusses, transiente und stationäre Vorgänge beim Erdschluss ▪
Unterschied des Erdschlusses bei Freileitungen und Kabel ▪ Auswirkungen der
Sternpunktbehandlung ▪ Auswirkungen von vermaschten Netzen und dezentralen
Einspeiser ▪ Gegenüberstellung der Erdschlussortungsverfahren ▪ Erdschlusswischer,
Standardverfahren und qu_2 -Verfahren ▪ Wattmetrisch, KNOSPE, $\sin(\varphi)$ -Verfahren ▪
Oberschwingungsverfahren ▪ Pulsortung, neue gerichtete hochohmiges Pulsortung ▪
Vorschau zur neuen Erdschluss-Distanz Messung

11:45 h Frage- und Diskussionsrunde

12:00 h Mittagessen

13:00 h **Schutzkonzepte für Erzeugungsanlagen in MS- und HS-Netzen**

Frederik Kalverkamp, FGH GmbH, Aachen

Grundlegende Definitionen und Begrifflichkeiten ▪ Notwendige Schutzrichtungen gemäß VDE-AR-N 41xx für EZE und EZA ▪ Auslegung von Schutzkonzepten und Prüfung möglicher Parameterkonflikte

14:00 h **Schutzkonzepte in Gleichspannungsnetzen**

Prof. Dr.-Ing. Stephan Rupp, Maschinenfabrik Reinhausen GmbH, Regensburg

Anwendungsfälle ▪ Unterschiede zwischen AC- und DC-Schutzkonzepten ▪ Schutz-zonen und Reserveschutz ▪ Fehlerortung und Selektivität ▪ Standardisierung und laufende Entwicklung

15:00 h Zusammenfassung und Abschlussdiskussion

14:45 h Ende des Seminars

Seminarleiter und Referenten

Seminarleiter



Prof. Dr.-Ing. Michael Igel

Leiter des htw saar-Instituts für Elektrische Energiesysteme und der akkreditierten Zertifizierungsstelle für Dezentrale Erzeugungsanlagen der kws GmbH und vom BDEW anerkannter Gutachter.

Hochschule für Technik und Wirtschaft, Saarbrücken

Referenten



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts

Inhaber des Lehrstuhls für elektrische Energiesysteme

Universität Duisburg-Essen



Dr.-Ing. Rudolf Simon

Anwendungsbereich Leitungs- und Transformatorschutz und Produktmanagement der zugehörigen Distanz- und Differentialschutzgeräte. Mitglied in VDE, Mitarbeit in DKE und IEC.

Schneider Electric Energy GmbH, Seligenstadt



Georg Neise

Technical Sales Support for Protection and Control
Mitglied in VDE, DKE und CIGRE

Hitachi Energy Germany AG, Mannheim



Dr. techn. Gernot Druml

Produktmanager für den Bereich Erdschluss-Schutz
Mitglied in VDE, ÖVE, IEEE, CIGRE, CIGRE

Sprecher Automation GmbH, Linz /Österreich



Frederik Kalverkamp

Bereichsleiter Prüfung und Inspektion, Netzintegration von Erzeugungsanlagen, Speicher und Ladestationen

FGH GmbH, Aachen



Prof. Dr.-Ing. Stephan Rupp

Geschäftsentwicklung
Leistungselektronik

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH, Regensburg