



Seminar

„Leistungselektronische Anwendung in elektrischen Netzen“

01. - 03.04.2025

Seligenstadt



Zielsetzung

Die TeilnehmerInnen erhalten einen Überblick über die verschiedenen Anwendungsgebiete leistungselektronischer Komponenten in elektrischen Netzen.

Dabei steht zum einen die Vermittlung grundlegender Zusammenhänge und theoretischer Bausteine zur Systematik von leistungselektrischen Komponenten und Systemen im Vordergrund. Zum anderen werden durch die Darstellung praktischer Anwendungen und Beispiele aus realen Projekten die Auswirkungen auf elektrische Netze sowie deren Planung und Betrieb vermittelt.

Inhalt

Leistungselektronische Bauteile und deren Anwendungen sind ein zentraler Bestandteil moderner elektrischer Energieversorgungssysteme. In der Antriebstechnik sind drehzahlgeregelte Antriebe mit Frequenzumrichtern allgegenwärtig. Im Rahmen des Zubaus erneuerbarer Energien werden Erzeugungsanlagen, die über Umrichter ans Drehstromnetz gekoppelt sind, zunehmend zur vorherrschenden Art der Energieeinspeisung. In der Übertragungstechnik steigt die Bedeutung der Hochspannungsgleichstromübertragung stetig. Auch zur Netzstabilisierung und Erbringung von Systemdienstleistungen kommen leistungselektronische Komponenten in Kompensationsanlagen, Netzfiltern und Speichern heute zunehmend zum Einsatz. Die Auswirkungen dieser Anwendungen auf die Planung und den Betrieb elektrischer Netze sind erheblich.

Das Seminar vermittelt die Grundkenntnisse und Zusammenhänge zum Verständnis und zur Einordnung dieser Entwicklungen. Zunächst wird die Systematik von leistungselektronischen Systemen behandelt und ein Überblick über die verschiedenen leistungselektronischen Bauelemente sowie deren Regelung gegeben. Dabei wird auch auf aktuelle technische Entwicklungen wie z.B. die netzbildende Regelung für Umrichtersysteme eingegangen. Anschließend werden die verschiedenen Anwendungsgebiete leistungselektronischer Komponenten in elektrischen Netzen vorgestellt. Umrichtersysteme in Antriebstechnik, Windenergieanlagen und Photovoltaiksystemen, HGÜ und FACTs werden vertiefend behandelt. Das Verhalten der Komponenten im elektrischen Netz im Kontrast zu den Anforderungen der Anschlussbedingungen steht dabei im Fokus. Weiterhin gibt das Seminar einen Überblick über die Vorgehensweise zur Modellierung von leistungselektronischen Systemen im Rahmen von Netzplanungsprozessen.

Zielgruppe

Netzplaner, Netzbetreiber und Projektierer.

Teilnahmegebühr

Gebühr bei Anmeldung bis 04.02.2025	Gebühr bei Anmeldung ab 05.02.2025
Mitglieder: 1.580 €	Mitglied: 1.790 €
Nichtmitglied: 1.900 €	Nichtmitglied: 2.150 €

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 **Onlineanmeldung** unter www.fgh-ma.de.

Veranstaltungsort



Schneider Electric GmbH

Steinheimer Straße 117
63500 Seligenstadt

Als Übernachtungsmöglichkeiten in der Nähe des Veranstaltungsorts bieten sich folgende Hotels an:

- Landgasthof Neubauer (<https://www.landgasthof-neubauer.de/>),
- Hotel BalthazarS (<https://www.hotelseligenstadt.de/>),
- Hotel Elysee (<http://www.hotel-elysee.de>) und
- Hotel Columbus (<https://seligenstadt.twhotels.de/>).

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, 01. April 2025

- 08:30 h Empfang und Begrüßungskaffee
- 09:00 h Begrüßung und Vorstellungsrunde
- 09:30 h **Einführung: Leistungselektronische Anwendungen – Status quo und quo vadis?**
Dr.-Ing. Martin Coumont, Schneider Electric GmbH, Seligenstadt
Bedeutung leistungselektronischer Anwendungen für elektrische Energieversorgungsnetze ▪ Einsatzgebiete ▪ Auswirkung auf Netzplanung und Netzbetrieb ▪ Seminarinhalt und Seminarziele
- 10:00 h **Bauelemente und Systematik der Stromrichterschaltungen**
Daniel von den Hoff, RWTH Aachen University, Aachen
Leistungselektronische Bauelemente ▪ Allgemeine Schaltcharakteristik
- 10:30 h Kaffeepause
- 11:00 h **Bauelemente und Systematik der Stromrichterschaltungen - Fortsetzung**
Daniel von den Hoff, RWTH Aachen University, Aachen
- 11:30 h **Netz- und selbstgeführte Stromrichter**
Daniel von den Hoff, RWTH Aachen University, Aachen
Charakterisierung von Stromrichterschaltungen ▪ Netzkommutierte Stromrichter (Passive und aktive Gleich- und Wechselrichter) ▪ Selbstgeführte Stromrichter (Pulsweitenmodulation, Abwärtswandler, Wechselrichter) ▪ Netzurückwirkungen (Blindleistung, Oberschwingungen)
- 12:30 h **Frage- und Diskussionsrunde**
- 12:45 h Mittagessen
- 13:45 h **Spannungseinprägende Umrichterregelung**
Tim Frieß, TU Darmstadt, Darmstadt
Merkmale des netzbildenden Verhaltens ▪ Anlagenmodellierung ▪ Regelungstechnischer Aufbau ▪ Vergleich stromeinprägend und spannungseinprägend ▪ Anwendungen und Restriktionen ▪ Resonanzstabilität
- 15:00 h Kaffeepause
- 15:30 h **Stromrichtergespeiste Antriebe**
Dr.-Ing. Viktor Hofmann, Innomatics GmbH, Nürnberg
Typische Schaltungen ▪ Systemauswahl und Vorgehen ▪ Netzurückwirkungen und Anforderungen an das Netz ▪ Empfindlichkeit gegenüber kurzzeitigen Spannungseinbrüchen ▪ Entwicklungstendenzen
- 16:30 h **Frage- und Diskussionsrunde**
- 16:45 h Ende des 1. Seminartags
- 18:00 h Abendveranstaltung

Mittwoch, 02. April 2025

08:30 h **FACTS**

Dr.-Ing. Simon P. Teeuwsen, Siemens Energy, Erlangen

Grundsaltungen (serielle/parallele Kompensation) ▪ Design und Auslegung (insbesondere SVC und STATCOM) ▪ Blindleistungs- und Spannungsregelung ▪ Pendeldämpfung ▪ Leistungsflusssteuerung ▪ Anwendungen und Projekte ▪ Einsatz im Verteilnetzbereich

09:45 h **Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung**

Prof. Dr.-Ing. Athanasios Krontiris, Hochschule Darmstadt

Drehstrom- vs. Gleichstromübertragung ▪ Anwendungsgebiete für HGÜ ▪ HGÜ-Technik: Netzgeführte und selbstgeführte HGÜ ▪ Funktionsweise, Systemverhalten, Regelprinzipien ▪ Verhalten bei Fehlern im Drehstromnetz ▪ Einsatzmöglichkeiten in Drehstromnetzen ▪ Betrieb und Bereitstellung von Systemdienstleistungen ▪ HVDC-Leistungsschalter und HVDC-Netze ▪ Beispiele ausgeführter Anlagen

10:15 h Kaffeepause

10:45 h **Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (Fortsetzung)**

Prof. Dr.-Ing. Athanasios Krontiris, Hochschule Darmstadt

11:30 h **Frage- und Diskussionsrunde**

11:45 h **Windenergieanlagen mit Vollumrichter**

Martin Schellschmidt, ENERCON GmbH, Aurich

Ausführungsarten Vollumrichter und Synchronmaschine ▪ Vorteile des Vollumrichterkonzepts bei WEA ▪ Verhalten bei Kurzschluss und Eingangsdaten für die neue VDE 0102 ▪ Regelung der Blindleistung ▪ Typischer Umfang von Netzzrückwirkungen ▪ Windparkregelungen

12:45 h Mittagspause

13:30 h **Walk & Talk**

14:30 h **Umrichter für Photovoltaik am NS-/MS-Netz**

Daniel Premm, SMA Solar Technology AG, Niestetal

Typischer Aufbau ▪ Realisierung von Kraftwerkseigenschaften ▪ Typischer Umfang von Netzzrückwirkungen ▪ Speicherapplikationen

15:45 h Kaffeepause

16:00 h **Niederspannungsregelung**

Thomas Schwarz, A. Eberle GmbH & Co. KG, Nürnberg

Leistungselektronik zur Spannungsregelung ▪ Integration von Erneuerbaren ▪ Schnelle Regelung (< 30 ms) ▪ Überspannungsschutz ▪ Eigenbedarfs-Regelung

16:45 h **Frage- und Diskussionsrunde**

17:00 h Ende des 2. Seminartags

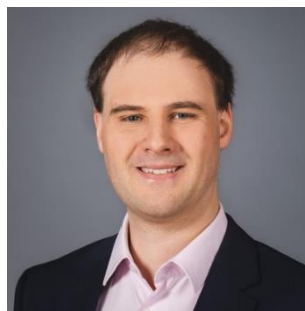
19:00 h Abendessen

Donnerstag, 03. April 2025

- 09:00 h **Leistungsfluss- und Kurzschlussstromberechnungen**
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen
Modellierung FACTS, HGÜ und DEA mit Standardmodellen der Leistungsflussberechnung sowie spezifischen Modellen, Ergebnisvergleich ▪ Leistungsfluss für Drehstrom- und Gleichstromnetze ▪ Modellierung und Bestimmung der Regelung für leistungsflusssteuernde Betriebsmittel ▪ Modelle für DEA in Kurzschlussstromberechnungen nach IEC 60909 (VDE 0102), Datenversorgung
- 10:15 h Kaffeepause
- 10:45 h **Spannungsqualität**
Dr.-Ing. Martin Coumont, Schneider Electric GmbH, Seligenstadt
Normen und Richtlinien ▪ Beschreibung charakteristischer Phänomene ▪ Oberschwingungen netzgeführter und selbstgeführter Umrichter ▪ Bedeutung der frequenzabhängigen Netzimpedanz ▪ Modellierung
- 11:45 h **Frage- und Diskussionsrunde**
- 12:00 h Mittagspause
- 13:00 h **Netzbildende Batteriespeichersysteme – Erfahrungen aus der Praxis**
Andreas Knobloch, SMA Solar Technology AG, Niestetal
Erfahrungen in Insel- und Verbundnetzanwendungen ▪ Fähigkeiten ▪ Anlagenauslegung ▪ Vergleich mit konventionellen Lösungen ▪ Integration in öffentliche Stromnetze
- 13:45 h **Abschlussdiskussion und Feedbackrunde**
- 14:15 h Ende des Seminars

Seminarleiter und Referenten

Seminarleiter



Dr.-Ing. Martin Coumont

Network Planner

Schneider Electric GmbH, Seligenstadt

Referenten



Daniel von den Hoff

Oberingenieur am Institute for Power Generation and Storage Systems

RWTH Aachen University, Aachen

Tim Frieß

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

TU Darmstadt, Darmstadt

Dr.-Ing. Viktor Hofmann

Systemauslegung für Wechselrichter in Netzanwendungen

Innomotics GmbH, Nürnberg



Dr.-Ing. Simon P. Teeuwsen

Abteilungsleitung C&P Studien

Siemens Energy, Erlangen



Prof. Athanasios Krontiris

Professur für Netztechnologie und Leistungselektronik

Hochschule Darmstadt, Darmstadt



Martin Schellschmidt

Validierung Systemeigenschaften & Netzintegration
Abteilungsleitung

Enercon GmbH, Aurich



Daniel Premm

System Development Engineer

SMA Solar Technology AG,
Niestetal



Thomas Schwarz

Produktmanager
Niederspannungsregelung LVRSys

A. Eberle GmbH & Co. KG,
Nürnberg



Univ. Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts

Inhaber des Lehrstuhls für elektrische Energiesysteme

Universität Duisburg-Essen



Andreas Knobloch

Systemarchitekt

SMA Solar Technology AG,
Niestetal