


## Frequenzumrichter und Servoantriebsregler – Schlüsselbaugruppen der Leistungselektronik

Aufbau, Funktion, Eigenschaften, Steuerung und Anwendung

Beginn: 03.11.2026 - 09:00 Uhr	 Ostfildern	Veranstaltungsnr.: 35725.00.011	Präsenz <b>EUR 1.330,00</b> (MwSt.-frei)
Ende: 04.11.2026 - 16:30 Uhr		Leitung <u><a href="#">Dr. Jan Reimer</a></u>	Mitgliederpreis ⓘ <b>EUR 1.197,00</b> (MwSt.-frei)
Dauer: 2,0 Tage			

in Zusammenarbeit mit:



### BESCHREIBUNG

In Frequenzumrichtern und Servoantriebsreglern treffen robuste Leistungselektronik, sensible Sensorik und schnelle Digitaltechnik auf engem Bauraum zusammen. Bei elektrischen Antrieben in der Automatisierungstechnik, der Elektromobilität, aber auch in Photovoltaikumrichtern ergeben sich daraus hohe Anforderungen an das Schaltungs- und Leiterplattendesign, EMV, thermische Auslegung und Produktqualifikation. Fehler in Auslegung, Messung oder Isolationskonzept können die Zuverlässigkeit, die Effizienz und elektrische Sicherheit deutlich beeinträchtigen.

### Ziel der Weiterbildung

Die Weiterbildung behandelt Aufbau, Funktion und Auslegung von Frequenzumrichtern und Servoantriebsreglern im kleinen und mittleren Leistungsbereich. Im Fokus stehen Leistungs- und Steuerungselektronik, Motorregelung, Feedbacksysteme, Strommessung, Zwischenkreis, EMV sowie elektrische und funktionale Sicherheit. Der Workshop unterstützt Fachkräfte dabei, Designentscheidungen fundierter zu bewerten und typische Fehlerquellen in Entwicklung, Konstruktion und Anwendung einzuordnen.

**Nach der Weiterbildung können Sie**

- Systemarchitekturen von Frequenzumrichtern und Servoantriebsreglern fachlich einordnen
- Motorregelungsverfahren für Synchronmaschinen in Antriebsanwendungen bewerten
- Leistungselektronische Komponenten für Endstufe und Zwischenkreis auslegen
- EMV-Aspekte im Leiterplatten- und Gerätedesign berücksichtigen
- Sicherheitsanforderungen für drehzahlveränderliche Antriebe einordnen

### Nutzen der Weiterbildung

Die Weiterbildung erhöht die Entscheidungssicherheit bei der Entwicklung und Anwendung elektrischer Antriebsregler. Sie unterstützt dabei, Fehlerquellen in Leistungselektronik, EMV, Messung und thermischer Auslegung früher zu erkennen. Dadurch verbessern sich Zuverlässigkeit, Normenkonformität und Qualität technischer Lösungen.

### Methode:

- Fach- und Impulsvorträge mit Anwendungs- und Praxisbeispielen
- Praxisberechnungen
- Diskussionen der Anwendungsfälle aus dem Kreis der Teilnehmenden.

IMMER TOP!

### Unser Qualitätsversprechen



Seit über 65 Jahren gehört die Technische Akademie Esslingen (TAE) mit Sitz in Ostfildern – nahe der Landeshauptstadt Stuttgart – zu Deutschlands größten Weiterbildungs-Anbietern für berufliche und berufsvorbereitende Qualifizierung im technischen Umfeld. Unser Ziel ist Ihr Erfolg. Egal ob Seminar, Zertifikatslehrgang oder Fachtagung, unsere Veranstaltungen sind stets abgestimmt auf die Bedürfnisse von Ingenieuren sowie Fach- und Führungskräften aus technisch geprägten Unternehmen. Dabei können Sie sich stets zu 100 Prozent auf die Qualität unserer Angebote verlassen. Warum das so ist?

### PROGRAMM

Dienstag, 3. und Mittwoch, 4. November 2026  
9:00 bis 12:15 und 13:15 bis 16:30 Uhr

## Tag 1:

### 1. Systemübersicht und Überblick über Gerätefamilien, deren Anforderungen und Funktionsschwerpunkte

- Systemübersicht
- Energiewandlung
- Blockschaltbild Umrichter / Servoantriebsregler
- Anwendungsfelder / Anforderungsprofile für Antriebsaufgaben in der Automatisierungstechnik, der Elektromobilität und von Photovoltaik – Wechselrichtern

### 2. Motortypen und Regelung – Feldorientierte Regelung einer Synchronmaschine

- Motortypen und Arbeitsweise
- Energiewandlung elektrisch (Strom, Spannung) – mechanisch (Drehmoment und Drehzahl)
- Motorregelung (Beispiel: Rotororientierte Regelung einer PM-Synchronmaschine)
- Stellgrößenausgabe über PWM-Modulation
- PWM-Methoden, Bewertung, Auslegung, Effekte

### 3. Grundlagen, Blockschaltbild, Basisfunktionen, Begriffe

- Steuerelektronik – Basiskomponenten / Architekturen – Vor- und Nachteile
- Interrupt-Struktur
- Beispiel: Motorregelung – Timing und Interrupts
- Beispiel:  $\mu\text{C}$  mit Peripherie für die Regelung einer PM-SM
- Regel-Zykluszeiten
- Controllerauswahl

### 4. Feedbacksysteme und Kommutierung

- Resolver und Resolverkonvertierung
- Inkrementalgeber
- Sin/Cos-Geber, Hiperface
- SSI – Schnittstelle, EnDat
- Methoden, Konvertierung
- Bewertung
- Effekte
- Tipps, um Probleme zu vermeiden

## **5. Strommessung**

- Anforderungen an die Stromsensoren
- Kennwerte
- Methoden
- Bewertung (Beispielschaltung zur Auswertung eines Stromsensors)
- Auslegung
- Effekte

## **6. Wechselrichter / Endstufe**

- IGBT – Leistungsmodule
- Auswahl und Auslegungsbeispiel
- Schaltverhalten in einer Halbbrücke
- Verlustleistung und Kühlsystem
- Lebensdauer
- Schutz gegen Kurzschluss
- IGBT – Treiberschaltungen

## **Tag 2:**

## **7. Netz-Einspeisung und Spannungs-Zwischenkreis**

- Gleichrichtung der Netzspannung
- 1-phasige / 3-phasige Speisung
- Zwischenkreiskapazität
- Strombelastung, Lebensdauer
- Auswahl und Auslegungsbeispiel
- DC-Speisung / DC-Kopplung

## **8. Regenerativer Betrieb der Antriebe / Bremsenergie**

- Bestimmung der anfallenden Bremsleistung / Brems-Energie
- Brems-Chopper und Ansteuerung
- Berechnung
- Bremswiderstände
- Varianten und Effekte
- Zwischenkreiskopplung
- Aktive Rückspeisung

### **9. In Kurzform: Interne Versorgungsspannungen, Taktnetzteil**

- Methoden
- Auslegung
- Effekte

### **10. Elektrische Sicherheit**

- Normen für drehzahlveränderliche Antriebe
- Isolationskonzepte
- Isolationskoordination
- Bestimmung der Luft und Kriechstrecken
- Tests zur elektrischen Sicherheit – Überblick

### **11. Leiterplatten- und Gerätedesign**

- Isolationsabstände
- Strombelastung von Leiterbahnen
- Aufbau- und Gehäusekonzepte
- Isolationsabstände auf Leiterplatten

### **12. Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**

- EMV – Konzept (Immunität) auf Leiterplatten
- Erdung, Ableitströme
- EMV-Filter – Bauteile und Aufbau
- EMV-Messung – Beispiel: Bewertung leitungsgebundener Emissionen

### **13. In Kurzform: Funktionale Sicherheit in Servoantrieben**

- Risikoanalyse / Risikominderung
- Sicherheits-(Teil)-Funktionen im Servoantriebsregler
- Beispiel: STO (Safe Torque Off)
- Beispiel: sichere Bewegungsüberwachung

#### Hinweis:

- Die Teilnehmenden können ihre eigenen Anwendungsfälle mit in die Veranstaltung einbringen.
- Das Seminar ist auch in englischer Sprache verfügbar. /The seminar is also available in English.

#### TEILNEHMER:INNENKREIS

##### Die Weiterbildung richtet sich an:

- Konstrukteure, Entwickler, Techniker und Elektroingenieure, die Servoantriebe oder Servoantriebsregler entwickeln.
- Anwender, Applikationsentwickler sowie Fachkräfte aus Inbetriebnahme, Service, Kundenbetreuung und Qualitätssicherung.
- Fachkräfte, die interne Gerätefunktionen und typische Fehlerquellen besser bewerten möchten.

#### REFERENT:INNEN

##### **Dr. Jan Reimer**

Jan Reimer verfügt über mehr als 30 Jahre Erfahrung in der Entwicklung von Antriebsreglern für hochdynamische Servoantriebe in der Automation.

Er war dabei in verschiedenen Positionen als Entwickler, Entwicklungsleiter und im Business Development tätig, sowohl in mittelständischen deutschen als auch in international aufgestellten Unternehmen. Aktuell ist er tätig bei der Festo SE & Co. KG als Senior Expert Drive Electronics und verantwortet dort den Bereich Functional Safety und Electrical Safety für die elektrischen Servoantriebe. Er engagiert sich darüber hinaus in Arbeitskreisen des ZVEI.

#### VERANSTALTUNGSORT UND HOTEL

##### **Technische Akademie Esslingen**

An der Akademie 5  
73760 Ostfildern



##### [☞ Anfahrt](#)

Die TAE befindet sich im Südwesten Deutschlands im Bundesland Baden-Württemberg – in unmittelbarer Nähe zur Landeshauptstadt Stuttgart. Unser Schulungszentrum verfügt über eine hervorragende Anbindung und ist mit allen Verkehrsmitteln gut und schnell zu erreichen.

## Hotelübernachtung benötigt?

Über den nachfolgenden Link finden Sie nahegelegene Hotels in direkter Umgebung zu TAE-Konditionen:

[🔗 Hotelbuchung](#)

## GEBÜHREN UND FÖRDERMÖGLICHKEITEN

Die Teilnahme beinhaltet [Verpflegung](#) sowie ausführliche Unterlagen.

### Preis:

Die Teilnahmegebühr beträgt:

1.330,00 € (MwSt.-frei)

### Fördermöglichkeiten:

Für den aktuellen Veranstaltungstermin steht Ihnen die [ESF-Fachkursförderung](#) leider nicht zur Verfügung.

Für alle weiteren Termine erkundigen Sie sich bitte vorab bei unserer [Anmeldung](#).

Andere Bundesland-spezifische Fördermöglichkeiten finden Sie [hier](#).

### Inhouse Durchführung:

Sie möchten diese Veranstaltung firmenintern bei Ihnen vor Ort durchführen? Dann fragen Sie jetzt ein individuelles [Inhouse-Training](#) an.