✓ Durchführung gesichert!

High-Speed-Design von elektronischen Baugruppen und Systemen

Theorie, Simulation, Realisierung

Beginn:
10.03.2027 - 08:30 Uhr

Ende:
12.03.2027 - 15:15 Uhr

Dauer:
3,0 Tage

weitere Termine

Ostfildern

Veranstaltungsnr.: **34655.00.023**

Leitung

Dr.-Ing. Helmut Katzier
Ingenieurbüro für Aufbau- und Verbindungstechnik

Präsenz
EUR 1.510,00
(MwSt.-frei)

Mitgliederpreis
EUR 1.359,00
(MwSt.-frei)

in Zusammenarbeit mit:

VDE

unterstützt durch:

e-mobil BW

BESCHREIBUNG

BESTE ANBIETER WEITERBILDUNG 2026/27 stern

FOCUS TOP ANBIETER FÜR WEITERBILDUNG 2026 Technische Akademie Esslingen e. V. FOCUS.DE/BUSINESS

Viele elektronische Baugruppen und Systeme arbeiten heute mit sehr schnellen digitalen Signalen. In den nächsten Jahren werden die Datenraten noch weiter deutlich steigen. Zur effizienten Entwicklung von aktuellen digitalen Baugruppen und Systemen ist ein fundiertes Wissen in vielen unterschiedlichen Bereichen erforderlich. Im Gegensatz zu den klassischen Hochfrequenzschaltungen werden bei digitalen Schaltungen höhere Anforderungen an die Signalintegrität und besonders an die Breitbandigkeit der Übertragung gestellt. Kenntnisse über das genaue physikalische Verhalten unterschiedlicher Aufbau- und Verbindungskomponenten, wie Leiterplatten, Kabel, Steckverbinder, Chip-Gehäuse usw., ist für ein zuverlässiges Design von digitalen Baugruppen und Systemen unabdingbar. Darüber hinaus werden zur effizienten Entwicklung solcher Systeme geeignete Werkzeuge und Methoden benötigt, deren genaue Kenntnis für einen Entwickler ebenso von großer Bedeutung ist.

Ziel der Weiterbildung
Die Teilnehmer lernen Grundlagen über das physikalische Verhalten der wesentlichen Aufbau- und Verbindungskomponenten. Dazu zählen unter anderem Leitungswellenwiderstände, Verkopplungen, Reflexionen, Dämpfung auf Leitungen, Mäanderleitungen, Durchkontaktierungen, Steckverbinder, Kabel usw. Für diese Komponenten werden Simulationsmodelle bereitgestellt. Jeder Teilnehmer erhält die Möglichkeit, mittels elektrischer Simulationen mit dem Programm LTSpice das physikalische Verhalten der verschiedenen Komponenten zu untersuchen. Am Ende des Seminars wird eine komplette digitale Übertragungsstrecke zwischen Sender und Empfänger elektrisch simuliert.

PROGRAMM

Mittwoch, 10. März 2027
8:30 bis 12:30 und 13:15 bis 17:00 Uhr

1. Einführung

- Signalintegrität und EMV
- Was bedeutet High Speed?
- Hochfrequenz versus High-Speed-Design
- Entwicklungstrends
- Handhabung von Design-Rules

2. Grundlagen zur Simulation mit SPICE

- Einführung in SPICE
- Simulationen mit LTSpice
- Simulationsbeispiele im Zeit- und Frequenzbereich

3. Signale und Signalübertragung

- Power- und Signalintegrität
- Signaltypen
- Kodierung
- Frequenz- und Zeitbereich
- quasistatische Betrachtungen
- Streuparameter
- symmetrische Signalübertragung
- Simulationsbeispiele

4. Elektromagnetische Felder

- Grundlagen elektromagnetischer Felder
- Einteilung der elektromagnetischen Felder
- Wellentypen
- quasistatische Felder
- leitungsgebundene Felder und Signale
- Fern- und Nahfelder
- Materialeigenschaften

5. Leitungen

- Grundlagen der Leitungstheorie
- Berechnung der Leitungseigenschaften
- Simulation von einzelnen und verkoppelten Leitungen
- Differential Mode versus Common Mode
- Wellenwiderstände
- Leitungsverluste
- frequenzabhängige Verluste
- Skin-Effekt
- Leitungslaufzeiten
- Laufzeiten in homogenen und inhomogenen Isolierstoffen
- Simulationsbeispiele

Donnerstag, 11. März 2027
8:30 bis 12:30 und 13:15 bis 17:00 Uhr

6. Störquellen

- Modenkonversion
- galvanische Verkopplungen
- Nebensprechen
- Reflexionen und Resonanzen
- Potenzialdifferenzen
- Dispersion
- Laufzeitunterschiede
- elektromagnetische Strahlungsfelder
- Simulationsbeispiele

7. Schirmung

- Grundlagen der elektrischen & magnetischen Schirmung
- Schirmungsverhalten unterschiedlicher Materialien
- Einfluss des Skin-Effektes auf die Schirmung
- Schirmungskonzepte und Schirmungsbeispiele
- Erdung und Schirmung

8. Komponente: Leiterplatte

- Grundlagen der Leiterplattentechnologie
- elektrische Anforderungen & elektrische Parameter
- Basismaterialien
- Leitungsführung in der Leiterplatte
- Leitungswellenwiderstände
- Leiterbreiten, Leiterdicke, Rauheit, Glasgeflecht
- optimale Materialauswahl
- Durchkontaktierungen
- Lagenaufbauten und Leitungsführung
- Störunterdrückung (Abblockung)
- Layout-Design-Rules
- Simulationsbeispiele

9. Komponente: Steckverbinder

- Grundlagen zu Steckverbinder
- Steckverbindertypen für die High-Speed Übertragung
- elektrische Eigenschaften
- Leitungswellenwiderstandsprofil
- Steckverbinder als Störstelle
- Design-Rules
- Simulationsbeispiele

Freitag, 12. März 2027
8:30 bis 12:30 und 13:15 bis 15:15 Uhr

10. Komponente: Kabel

- Grundlagen zu Kabel und Leitungen
- Kabeltypen für die High-Speed-Übertragung
- elektrische Eigenschaften
- Masseanschlüsse an die Kabelschirmung
- Modellierung von Kabeln
- Design-Rules
- Simulationsbeispiele

11. Komponente: Chip-Gehäuse

- Grundlagen zur Gehäusetechnologie
- elektrische Eigenschaften
- Modellierung von Chip-Gehäusen
- Simulationsbeispiele

TEILNEHMER:INNENKREIS

Das Seminar richtet sich an Baugruppen- und Systementwickler sowie PCB-Designer
im Bereich der digitalen High-Speed-Signalübertragung.

REFERENT:INNEN

Dr.-Ing. Helmut Katzier
Ingenieurbüro für Aufbau- und Verbindungstechnik

Ingenieurbüro für Aufbau- und Verbindungstechnik, München
Dr. Helmut Katzier studierte an der Fachhochschule Darmstadt Nachrichtentechnik und an der Technischen Universität Darmstadt Theoretische Elektrotechnik. Anschließend war er dort fünf Jahre wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Theoretische Elektrotechnik. Nach seiner Promotion
auf dem Gebiet der Theoretischen Elektrotechnik arbeitete Dr. Katzier bei der Siemens AG im Bereich Öffentliche Netze und im Zentrallabor des Unternehmensbereichs Kommunikationssysteme. Zu seinen Arbeitsgebieten gehörten u.a. die Entwicklung von Hochfrequenz- und Mikrowellenschaltungen, Entwicklung und Einsatz elektrischer Steckverbinder und Leiterplatten. Für das Themengebiet der Leiterplatte war er insbesondere in Asien als Technologie-Auditor von Leiterplattenherstellern tätig. Schwerpunkte waren weiterhin das Design von Übertragungskomponenten (Kabel, Leiterplatten, Chip-Gehäuse und Steckverbinder) für schnelle digitale Schaltungen und die EMV-konforme Entwicklung von Schaltungen und Geräten. Auch in der Siemens AG hat er Weiterbildungsseminare für Siemens-Mitarbeiter durchgeführt.

Vom 1. Juli 2006 bis 29. Februar 2012 war er Mitarbeiter der TietoEnator Deutschland GmbH und der Tieto Embedded Systems GmbH. Seit dem 1. März 2012 arbeitet er selbstständig im Bereich Entwicklung, Beratung und Schulung für Komponenten der Aufbau- und Verbindungstechnik. An der Technischen Akademie Esslingen ist er seit 1997 Referent bzw. Seminarleiter in mehreren Seminaren.

Weitere Veranstaltungen

EMV-konforme Entwicklung von Schaltungen und Geräten

Steckverbinder

Leiterplattentechnologie

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:
1.510,00 € (MwSt.-frei)

Fördermöglichkeiten:
Für den aktuellen Veranstaltungstermin steht Ihnen die ESF-Fachkursförderung mit 45 % Zuschuss zu Ihrer Teilnahmegebühr zur Verfügung (solange das Fördervolumen noch nicht ausgeschöpft ist).
Für alle weiteren Termine erkundigen Sie sich bitte vorab bei unserer Anmeldung.

Weitere 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.

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?

Weitere Termine und Orte

Datum	Lernsetting & Ort	Preis
Beginn: 29.09.2027 Ende: 01.10.2027	Ostfildern	EUR 1.510,00