✓ Durchführung gesichert!

EMV-konforme Entwicklung von Schaltungen und Geräten

EMV-Störquellen – EMV-Entstörung – EMV-Design-Rules

Beginn:
01.12.2026 - 08:30 Uhr

Ende:
03.12.2026 - 15:30 Uhr

Dauer:
3,0 Tage

weitere Termine

Flex: Ostfildern oder Online

Veranstaltungsnr.: **32721.00.028**

Leitung

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

Alle Referent:innen

Präsenz oder Online
EUR 1.470,00
(MwSt.-frei)

Mitgliederpreis
EUR 1.323,00
(MwSt.-frei)

in Zusammenarbeit mit:

VDE

unterstützt durch:

e-mobil BW



BESCHREIBUNG

Zahlreiche deutsche, europäische und andere internationale Richtlinien verlangen von elektrischen Geräten, dass sie „Elektromagnetische Verträglichkeit“ besitzen. Einerseits sollten sie bei der Erfüllung ihrer eigenen Aufgabe nicht durch externe elektromagnetische Einflüsse gestört werden, andererseits dürfen sie selbst auch nicht ihre Umgebung stören. Darüber hinaus treten EMV-Störungen auch innerhalb

der Geräte (Innere EMV) auf, die die Funktion der Geräte erheblich stören können.

Beide Themengebiete, Äußere EMV und Innere EMV, werden in dem Seminar behandelt.

Ziel der Weiterbildung
Dieses Seminar liefert die Grundlagen für EMV-konforme Entwicklungen von Schaltungen und Geräten. Es werden anhand von praktischen Beispielen typische EMV-Störungen und deren Lösung aufgezeigt. Zum Verständnis der EMV-Probleme werden die grundlegenden Eigenschaften elektromagnetischer Felder anschaulich erläutert und die verschiedenen Signaltypen und Übertragungsverfahren für Signale dargestellt.

Die unterschiedlichen EMV-Störquellen – galvanische Verkopplungen, Nebensprechen, Gegen- und Gleichtaktstörungen sowie die Störungen durch Strahlungsfelder – werden erläutert. Die Grundlagen der Schirmung elektromagnetischer Felder und unterschiedliche Schirmungskonzepte werden dargestellt. Für die einzelnen Komponenten und diskreten Bauelemente elektronischer Schaltungen und Geräte – lineare und nichtlineare Bauelemente, Leiterplatten, Steckverbinder, Kabel, Baugruppen und Gehäuse – werden praktische Beispiele der EMV-Störungen und Maßnahmen zur Störunterdrückung aufgezeigt. Weiterhin werden eine Vielzahl von EMV Design-Rules aufgezeigt und ihre physikalischen Grundlagen erläutert.

PROGRAMM

Dienstag, 1. Dezember 2026
8.30 bis 12.45 und 13.30 bis 17.00 Uhr

1. Einleitung (H. Katzier)

- Definitionen der Inneren und Äußeren EMV
- grundsätzliche Störmechanismen
- Beispiele für Störungen der EMV
- Herausforderungen und Trends in der EMV
- Bedeutung und Handhabung von EMV-Design-Rules

2. Signale und Signalübertragung (H. Katzier)

- analoge und digitale Signale
- Signalintegrität
- Streuparameter
- quasistatische Betrachtungen
- Bandbreite
- symmetrische und unsymmetrische Signalübertragung

3. Elektromagnetische Felder (H. Katzier)

- Einteilung elektromagnetischer Felder
- Wellentypen
- Fern- und Nahfeld
- Ströme und Stromwirbel
- Leitungsgeführte Wellenausbreitung
- Skin-Effekt

4. Störquellen und Verkopplungen (H. Katzier)

- Modenkonversion
- galvanische Verkopplungen
- Masse- und Erdungskonzepte
- Potenzialdifferenzen
- Störung der Spannungsversorgungen
- Nebensprechen
- Leitungs- und Feldwellenwiderstände
- Reflexionen und Resonanzen
- Gleich- und Gegentaktstörungen
- elektromagnetische Strahlungsfelder
- Störgrößen und Kennwerte

Mittwoch, 2. Dezember 2026
8.30 bis 12.45 und 13.30 bis 17.00 Uhr

5. Entstörung durch Schirmung (H. Katzier)

- physikalische Grundlagen der Schirmung
- Schirmung durch elektrisch leitfähige Materialien
- Schirmung durch magnetisch leitfähige Materialien
- Schirmfaktor und Schirmdämpfung
- Messverfahren

6. EMV-konformes Leiterplatten-Design (H. Katzier)

- Grundlagen der Leiterplattentechnologie
- Streifenleitungen
- Durchkontaktierungen
- galvanische Verkopplungen auf der Leiterplatte
- Entstörung der Spannungsversorgungen
- Nebensprechen, Reflexionen und Resonanzen in Leiterplatten
- praktische Beispiele und EMV-Design-Rules

7. EMV-konforme Anwendung und Design von Kabel (H. Katzier)

- galvanische Verkopplungen
- Nebensprechen und Resonanzen
- Anschluss der Schirmung an Masse oder Erde
- Strahlungsfelder
- Schirmungskonstruktionen und Schirmungsmaterialien
- Kabeltypen
- Beispiele für EMV-Störungen und EMV-Design-Rules

Donnerstag, 3. Dezember 2026
8.30 bis 11.45 und 12.30 bis 15.30 Uhr

8. EMV-konforme Anwendung und Design von Steckverbindern (H. Katzier)

- Grundlagen der Steckverbindertechnologie
- Schirmung von Steckverbinder
- praktische Beispiele und EMV-Design-Rules

9. Entstörung von Gehäusen und Baugruppen (H. Katzier)

- Erd- und Masseschleifen
- elektrostatische Entladung
- Gehäuseschirmungen
- Baugruppenschirmungen
- praktische Beispiele und EMV-Design-Rules

10. EMV-Messungen

- Störaussendung
- Leitungsgeführte Emissionsmessungen
- Störfestigkeit
- ESD, Burst, Surge

11. Eigenschaften linearer Bauelemente (Ch. Paulwitz)

- Bauelemente und ihr Einsatz bei der Entstörung von Schaltungen und Geräten: Widerstände, Spulen, Kondensatoren
- Filter
- Übertrager
- Optokoppler

12. Eigenschaften nichtlinearer Bauelemente, Anwendungsbeispiele (Ch. Paulwitz)

- Gasableiter
- Varistoren
- Dioden
- Schutzschaltungen
- Beispiele für die Lösung von EMV-Problemen

TEILNEHMER:INNENKREIS

Dieses Seminar richtet sich an Ingenieure, Techniker, Fachkräfte der Nachrichten-, Informations-, Automotive-, Mess- und Regelungstechnik aus Forschung, Entwicklung, Planung und Konstruktion.

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

Leiterplattentechnologie

High-Speed-Design von elektronischen Baugruppen und Systemen

Steckverbinder



Dipl.-Ing. Christian Paulwitz
TDK Electronics AG

Leitung EMV-Labor, TDK Electronics AG, Regensburg

Weitere Veranstaltungen

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

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 (vor Ort) sowie ausführliche Unterlagen.

Preis:
Die Teilnahmegebühr beträgt:
1.470,00 € (MwSt.-frei) vor Ort
1.470,00 € (MwSt.-frei) pro Teilnehmer live online

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: 20.04.2027 Ende: 22.04.2027	Flex: Ostfildern oder Online	EUR 1.470,00
Datum	**Lernsetting & Ort**	**Preis**
Beginn: 30.11.2027 Ende: 02.12.2027	Flex: Ostfildern oder Online	EUR 1.470,00