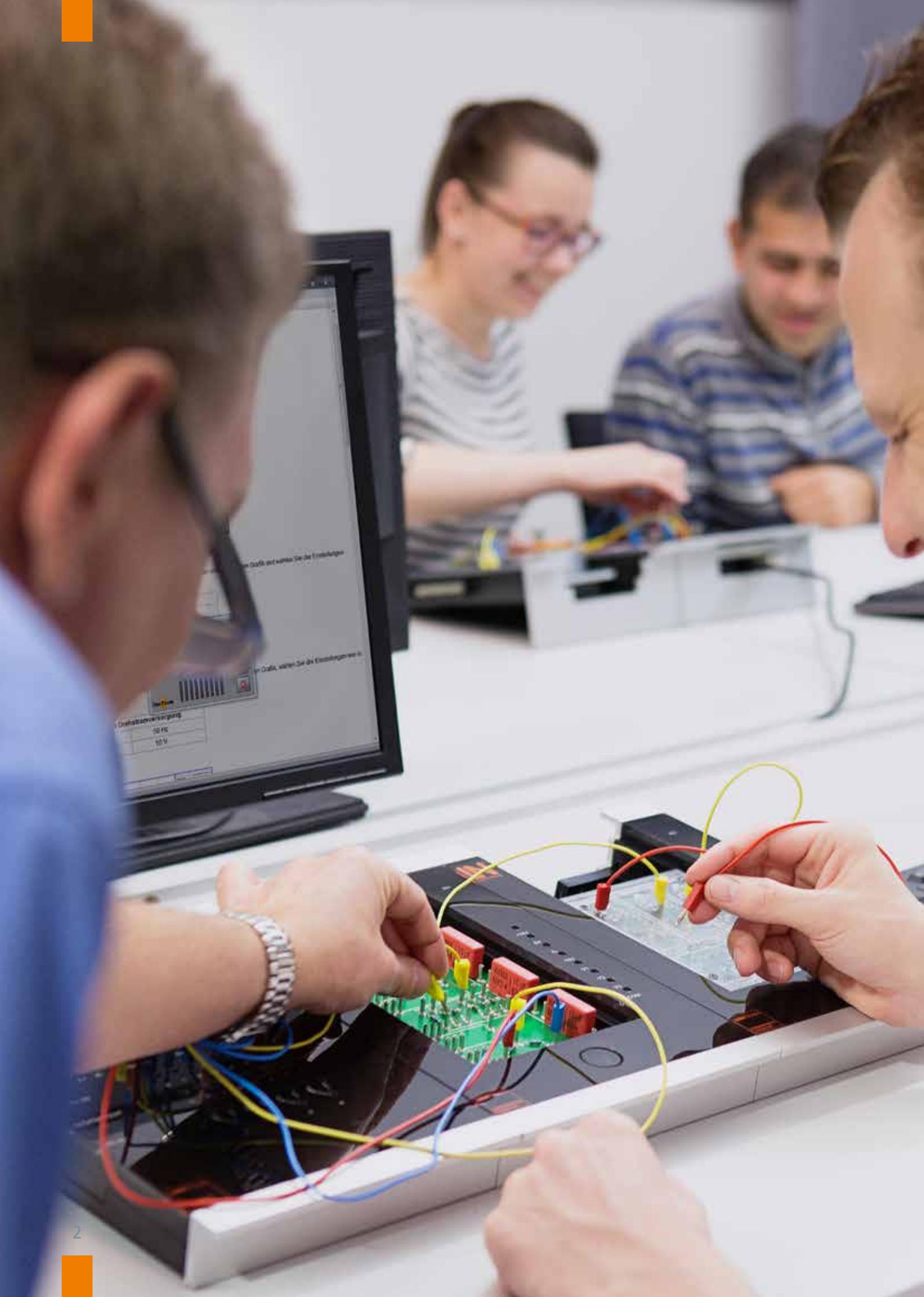




UniTrain

Multimedia Desktop Lab

Lernen! Experimentieren! Verstehen!





Inhalt

Wissen und Handlungskompetenz	4
Blended Learning	6
UniTrain – Motiviert lernen mit Konzept	8
Mehr als ein Trainingssystem	10
Ein ganzes Labor in einem Gerät	12
Systembausteine - optimal zum Experimentieren	14
Komplexe Lerninhalte lebendig präsentieren	16
LabSoft - die multimediale Lernumgebung	18
Zeit sparen für das Wesentliche – LabSoft Classroom Manager	20
Immer alles im Griff – Manager und Reporter	22
Die richtigen Inhalte zur Hand – Editor und Questioner	24
Lernstandskontrolle leicht gemacht – TestCreator und Aufgabensammlungen	26
Kurse	28
Elektrotechnik	30
Elektronik	32
2-mm-Stecksystem EloTrain	34
Digital- und Mikrocomputertechnik	36
Gebäudesystemtechnik	37
Energietechnik	38
Leistungselektronik und elektrische Maschinen	40
Kommunikationstechnik	42
Messtechnik	46
Regelungstechnik	47
Automatisierungstechnik	48
Prozesstechnik	49
Pneumatik/Hydraulik	49
Mechatronik	50
Kfz-Technik	52
Zubehör	56





Jörg Sprengel
Produktmanager, UniTrain

„UniTrain® mit seiner Vielfalt an experiment-basierten Multimedia-kursen ist einzigartig in der technischen Ausbildung.“

Wissen und Handlungskompetenz

Die Ausbildung an unseren didaktisch optimierten Trainingssystemen verbindet Wissensvermittlung mit einem hohen Anteil praxisorientierter Qualifizierung. So wird aus Wissen Können, entsteht Handlungskompetenz, wie sie im beruflichen Alltag in Industrie und Handwerk heute gefordert ist.

Ständig weiterentwickelt und erweitert übernimmt dabei das UniTrain-System seit fast 15 Jahren die Vorreiterrolle und ist weltweit zu einem der umfangreichsten und vielseitigsten multimedialen Trainingssysteme für die elektrotechnische Ausbildung geworden.

1 Gerät, über 120 Messinstrumente und Quellen

Kernstück ist das UniTrain-Interface, ein portables, PC-gestütztes Mess- und Steuerinterface, das die Funktionalität eines kompletten Elektrolabors in nur einem Gerät bereitstellt. Es stehen über 120 Instrumente und Quellen zum Messen, Steuern, Programmieren oder Analysieren zur Verfügung.

Mehr als 130 Lernprogramme

In Kombination mit mehr als 130 Lernprogrammen und deren zugehöriger Experimentierhardware lassen sich alle Bereiche der Elektrotechnik entdecken. Die Lernprogramme gewährleisten neben der Vermittlung der erforderlichen Fachkunde das erfolgreiche und sichere Experimentieren und verbinden so Theorie und Praxis zu einem höchst effizienten Lernerlebnis.

Autorenwerkzeuge und Administration

Mit dem LabSoft Classroom Manager steht darüber hinaus ein umfangreiches Softwarepaket zur elektronischen Verwaltung der Nutzer und Lernprogramme zur Verfügung. Angefangen bei der Administration von Lerninhalten und Benutzern über die Lernfortschrittskontrolle bis zur Erstellung eigener Aufgaben, Kurse oder Prüfungen lässt es keine Wünsche offen.

Blended Learning

Individuelles Lernen – der Schlüssel zum Erfolg

Die ständig wachsende Verfügbarkeit des Internets hat die Ausbildung in den letzten Jahren revolutioniert. Digitale Lernmedien haben sich etabliert und sind ein unverzichtbarer Bestandteil in flexiblen und individualisierten Ausbildungskonzepten.

Das UniTrain-System verfolgt mit seinen offenen Multimediakursen schon seit vielen Jahren diesen Ansatz und ermöglicht damit den Einsatz in den verschiedensten Lernszenarien. Die Multimediakurse sind eng an internationale Standards angelehnt und erlauben den Einsatz in vielen Learning Management Systemen.

In der Freizeit



Im Labor



Im Klassenraum



Ihre Vorteile

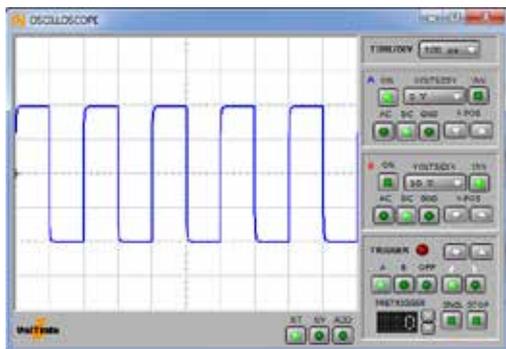
- ✓ Ein System – vielfältige Einsatzmöglichkeiten
- ✓ Im Klassenraum, im Labor, am Arbeitsplatz, in der Freizeit
- ✓ Selbststudium, Laborpraktikum, im Unterricht
- ✓ Stand-alone, im Netz oder im Learning Management System (LMS)

UniTrain – motiviert lernen mit Konzept

Ein System für die gesamte technische Ausbildung

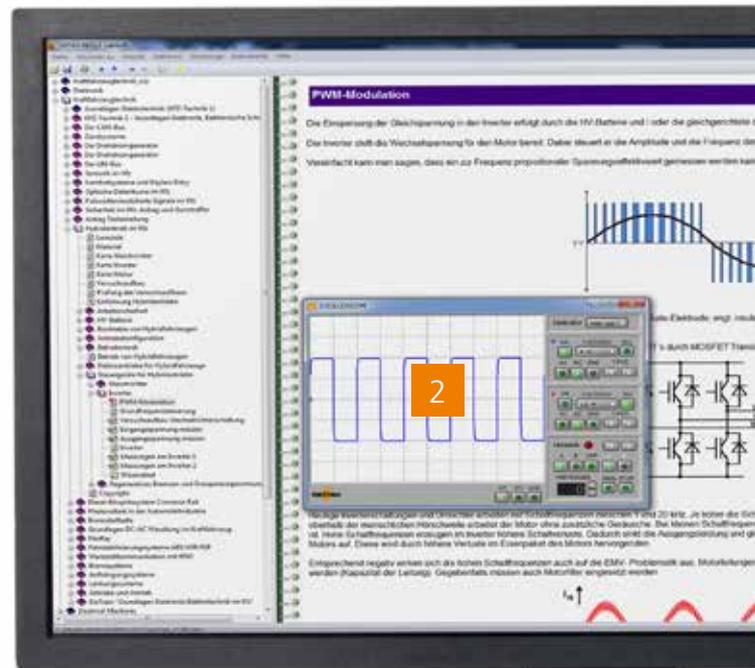
Wissen und Handlungskompetenzen über technische Systeme stetig steigender Komplexität in immer kürzerer Zeit zu erlangen, das ist die große Herausforderung in der technischen Ausbildung heute und morgen. Dieser Herausforderung gerecht zu werden, hilft das UniTrain-System, das computergestützte, multimediale Experimentier- und Trainingssystem für die Elektrotechnik und Elektronikausbildung.

Die Verknüpfung von Lernprogrammen mit einem vollständigen Elektrolabor in nur einem mobilen Interface ermöglicht die effiziente Vermittlung von Theorie und Praxis an jedem Ort und zu jeder Zeit.



2 Virtuelles Instrument

120 virtuelle Instrumente zur Steuerung des Interfaces



Neu: Integriertes WLAN-Modul

1 UniTrain-Interface

Mess- und Steuerinterface:
Analoge/digitale Messeingänge und Spannungsquellen für die Experimente





3 LabSoft-Kurs

Über 130 Lernprogramme mit Experimentierhardware aus allen Bereichen der Elektrotechnik



3

Ihre Vorteile

- ✓ Universelles Trainingsystem
- ✓ Mobil und überall einsetzbar
- ✓ Fördert individuelles Lernen
- ✓ Handlungskompetenz durch praktische Experimente
- ✓ Hohe Motivation durch wechselnde Anforderungen
- ✓ Sicheres Experimentieren durch Schutzkleinspannung
- ✓ Lernprogramme vereinen Theorie und Praxis
- ✓ Für die gesamte Elektrotechnik

Produktvideo

Überzeugen Sie sich von den Vorteilen.



4 Experimentier

Aufnahme der Experimentierkarten und zusätzlichen Spannungsausgänge (Drehstrom)

Mehr als ein Trainingssystem

UniTrain-Labor für die technische Ausbildung

1 Präsentationswerkzeuge

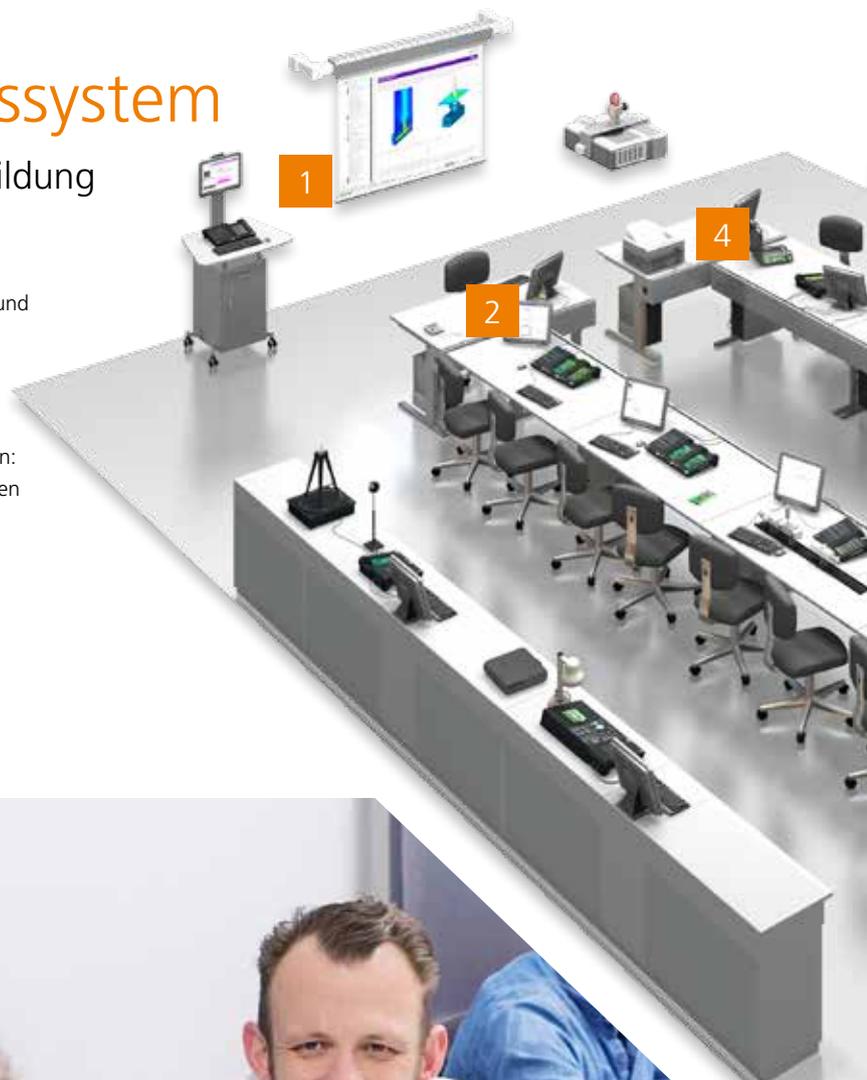
Gemeinsam das Erlernte zusammenfassen sowie komplexe Themen und Experimente erarbeiten

2 Alles im Griff mit dem Labsoft Classroom Manager

Zentrale Administration von Benutzern, Gruppen und LabSoft-Kursen: Lernstände kontrollieren, Kurse editieren, eigene Kurse und Prüfungen erstellen

3 LabSoft-Kurse

LabSoft-Kurse führen mit Hilfe von Texten, Grafiken, Animationen, Experimenten und Testfragen zu fundiertem Fachwissen und Handlungskompetenz.





4 Server-PC

Lernprogramme und Daten zentral im Netzwerk speichern und verwalten

5 Sideboards – zur Aufbewahrung der Kurse

Übersichtlich lagern und schnell zu finden

6 Multimedia-Tische

Netzwerkanschlüsse und Stromversorgungen verschwinden in Kanälen unter der verschiebbaren Tischplatte.

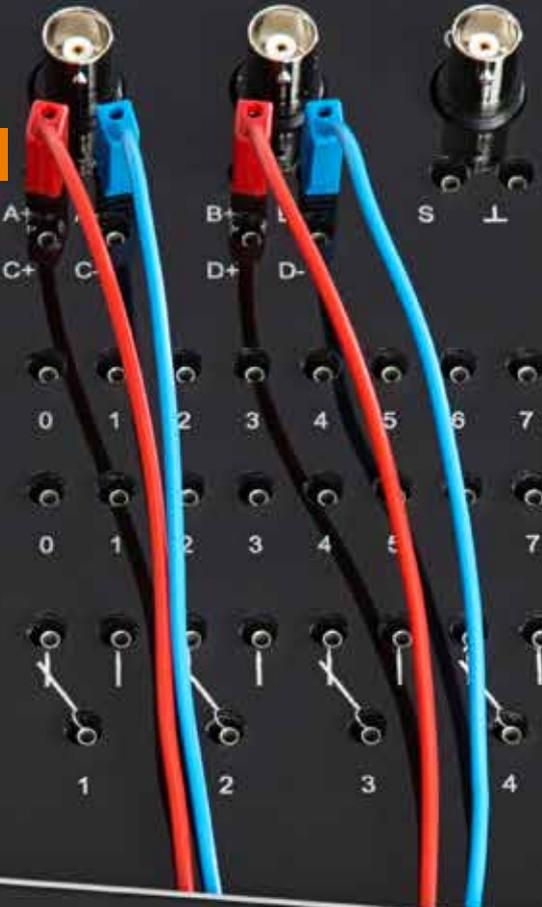


ANALOG IN

CURRENT

E+ E-
F+ F-

1



2

4

3

5

DIGITAL IN

DIGITAL OUT

LAY

LUCAS-NÜLLE LabSoft

3-PHASE POWER SUPP...
AC VOLTAGE [V] 100.6
FREQUENCY [Hz] 50.0

VOLTMETE...
20 V 10.0 V

Offnen S
Frequer

Messen Sie die Wicklungsspannung

Lesen Sie die Messwerte von V

Multimeter A: Strangspannung $U_{str} U = |10 \text{ V}$

Multimeter B: Strangstrom $I_{str} U = |0.28 \text{ A}$

Instrumente
eine Strangs

klungsstrom I

ssstrom ab und

04-7T
ung zur P

Messungen am Dr
Drehstromgenerator
Asynchronmaschinen
Synchro
Kondensator
Drehstrommotor
Temp

12

UniTrain

Ein ganzes Labor in einem Gerät

UniTrain-Interface und seine Instrumente

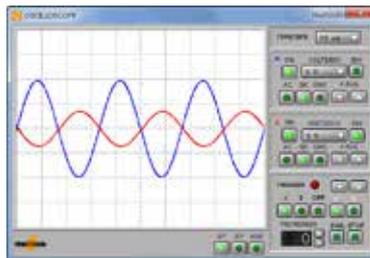
Das UniTrain-Interface ist ein PC-gestütztes Mess- und Steuerinterface. Die Steuerung der Ein- und Ausgänge des Interfaces erfolgt über virtuelle Instrumente auf dem PC. Über 120 verschiedene Messgeräte und Quellen stehen zur Verfügung.

Ihre Vorteile

- ✓ Mobil, handlich und schnell überall einsatzbereit
- ✓ Verbindung zum PC über USB oder WLAN
- ✓ Einheitliches Bedienkonzept für alle Instrumente spart Einarbeitungszeit
- ✓ Ersetzt kompletten Gerätepark
- ✓ Das Labor immer dabei
- ✓ Sicher durch Schutzkleinspannung

1 Messeingänge

- Bandbreite 10 MHz
- Abtastrate 100 MSample
- Messbereiche:
100 mV bis 50 V
- Zeitbereiche Oszilloskop:
100 ns – 10 s



2 Analogausgang

- -10 V bis 10 V,
DC bis 5 MHz



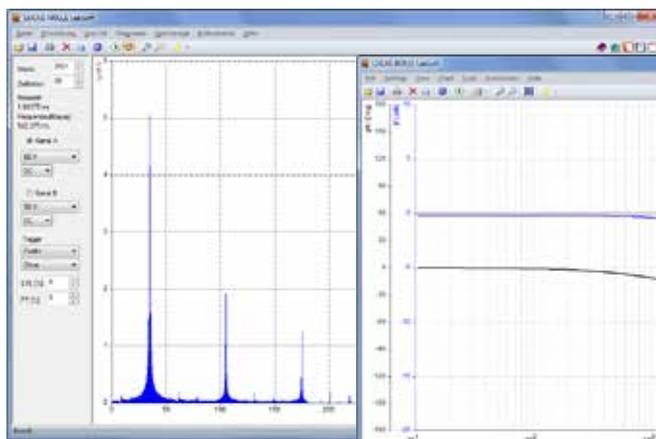
3 Digitale Ein- und Ausgänge

- 16 Bit, DC bis 100 kHz

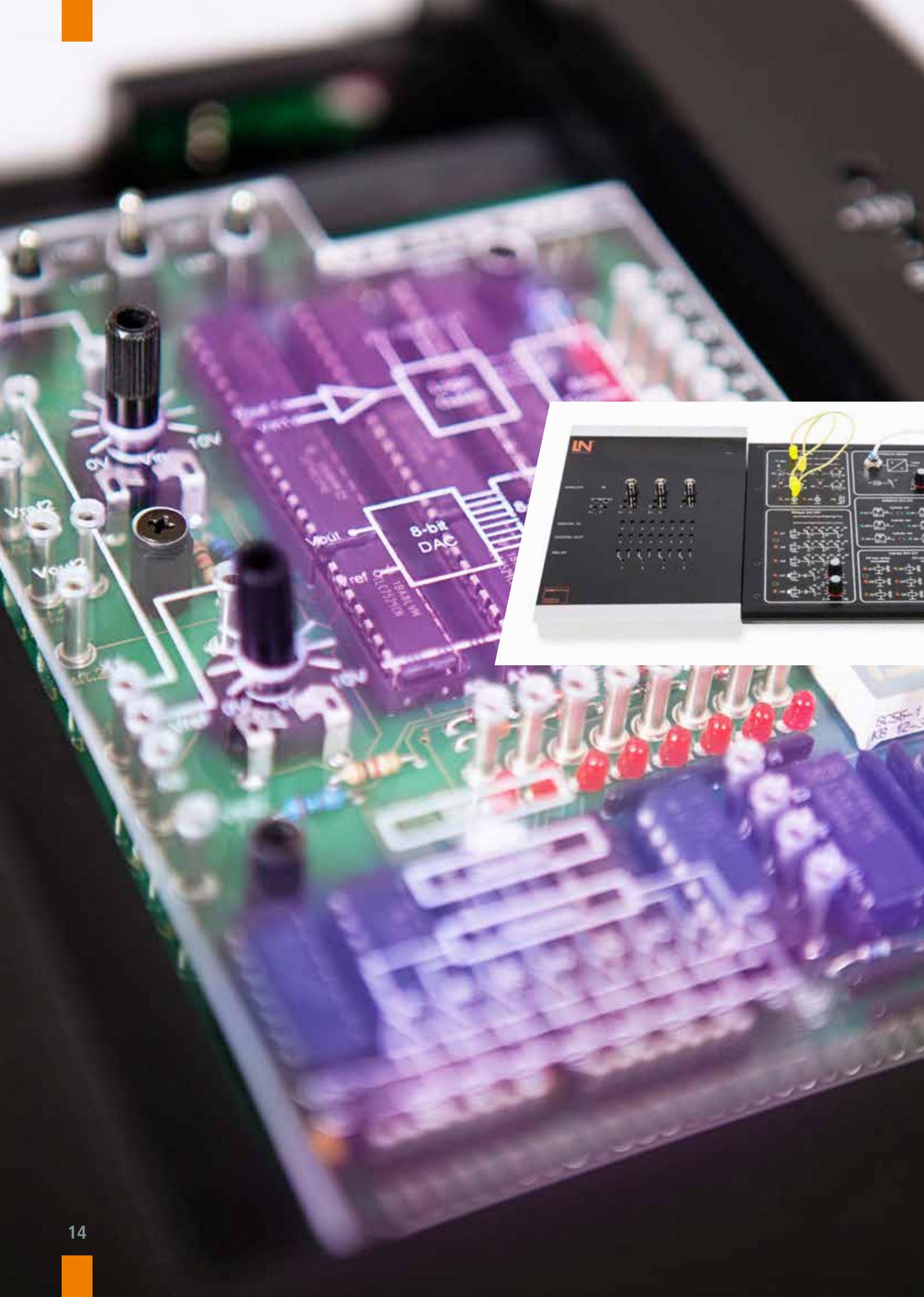


4 Busanschluss für Experimentierhardware und Spannungsversorgung

- Drehstromausgang
0 - 14 V_{RMS}, DC bis 150 Hz
- Festspannungen:
5 V, +/- 15 V



5 Relaisanschlüsse



Systembausteine - optimal zum Experimentieren

Vielfältige Anschlussmöglichkeiten: Experimentier, Boards oder Stecksystem

Zum Experimentieren ermöglicht das Interface den Anschluss unterschiedlichster Experimentierhardware der UniTrain-Kurse. Elektrische und elektronische Schaltungen auf industrietyppischen Europakarten oder Breadboard werden über Experimentier an das Interface gekoppelt. Für

Schaltungen mit größeren mechatronischen Komponenten stehen großflächige Boards zur Verfügung und für die Kurse des EloTrain-Steckbausteinsystems wird der EloTrain-Experimentier an das Interface angeschlossen.



Interface mit großflächigem Experimentierboard

Ihre Vorteile

- ✓ Hohe Flexibilität
- ✓ Experimente mit Schaltungen, Industriekomponenten oder Steckbausteinen
- ✓ Steuerung und Spannungsversorgung durch das Interface
- ✓ Kurze Rüstzeiten



Interface mit Experimentierkarten im Europaformat



Interface mit EloTrain-Experimentier für Steckbausteine



Komplexe Lerninhalte lebendig präsentieren

UniTrain-Kurse – Lernprogramme mit passender Experimentierhardware

UniTrain-Kurse kombinieren interaktive Lernprogramme mit auf die Inhalte abgestimmter Experimentierhardware. Durch die Experimente an realen Bauteilen und industriellen Komponenten wird das erworbene Wissen untermauert und Handlungskompetenz erworben. Fragen zum Selbsttest, unmittelbares Feedback sowie der Wechsel von theoretischen und praktischen Anteilen fördern die Lernbereitschaft.

Animationen und Grafiken erleichtern das Verständnis und ermöglichen, den Experimentaufbau Schritt für Schritt nachzuvollziehen.

Durch den offenen Aufbau der Kurse in HTML stehen alle Möglichkeiten zur Änderung oder Anpassung der Kurse zur Verfügung. Zudem können die Kurse in allen von HTML unterstützten Sprachen geliefert werden.



Ihre Vorteile

- ✓ Mehr als 130 Kurse aus dem gesamten Spektrum der Elektrotechnik
- ✓ Wissen und Handlungskompetenz in einer Lerneinheit
- ✓ Animationen, Grafiken, Experimente, Fragen zur Selbstkontrolle und Fehlersuche unterstützen die Wissensvermittlung.
- ✓ Didaktisch aufbereitete Experimentierhardware mit Industrie-Komponenten
- ✓ HTML-basierte Multimedialkurse
- ✓ Alle Kurse editierbar

LabSoft - die multimediale Lernumgebung

Alles aus einer Hand

LabSoft ist die komfortable Bedienoberfläche zur Anzeige der Lernprogramme und zur Steuerung der Instrumente. Das Navigationsfenster ermöglicht den freien und direkten Zugriff auf alle Inhalte der Kurse. Über die integrierten virtuellen Instrumente wird das UniTrain-Interface gesteuert.

Alle im Kurs erzielten Messergebnisse und Antworten werden automatisch für jeden einzelnen Nutzer gespeichert. So lässt sich auch der jeweilige Lernstand bequem verfolgen.

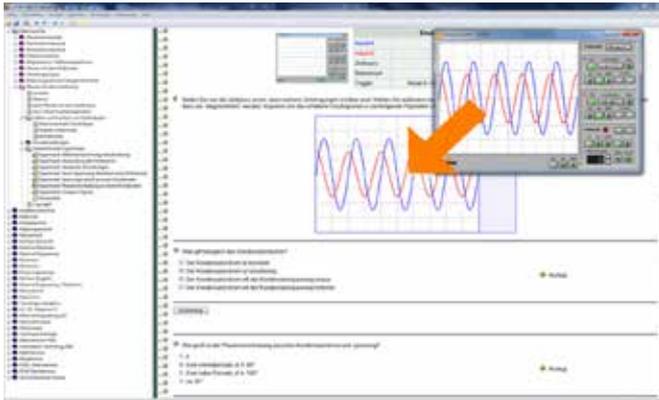
LabSoft, ein System mit verschiedenen Möglichkeiten der Installation: lokal, im Netz oder im Verbund mit einem Learning Management System.

Ihre Vorteile

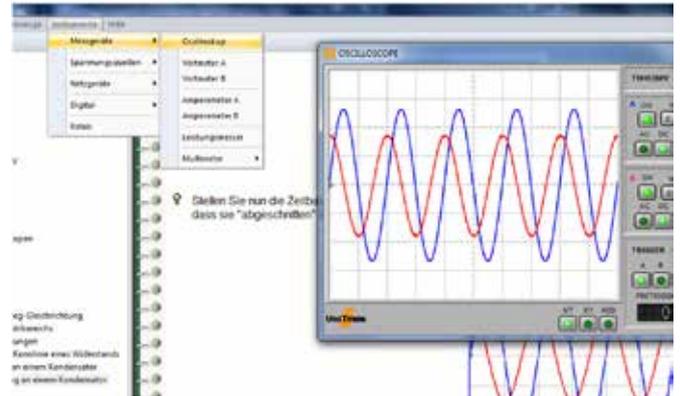
- ✓ Direkter Zugriff auf alle Kursinhalte durch Navigationsbaum
- ✓ Steuerung des Interfaces über virtuelle Instrumente
- ✓ Nutzerbezogene Anmeldung und Ergebnis-Speicherung
- ✓ Speicherung von Messergebnissen und Mess-Kurven
- ✓ Betrieb lokal, im Netzwerk oder in Kombination mit einem LMS
- ✓ Sprachvielfalt:
Alle von HTML unterstützte Sprachen möglich



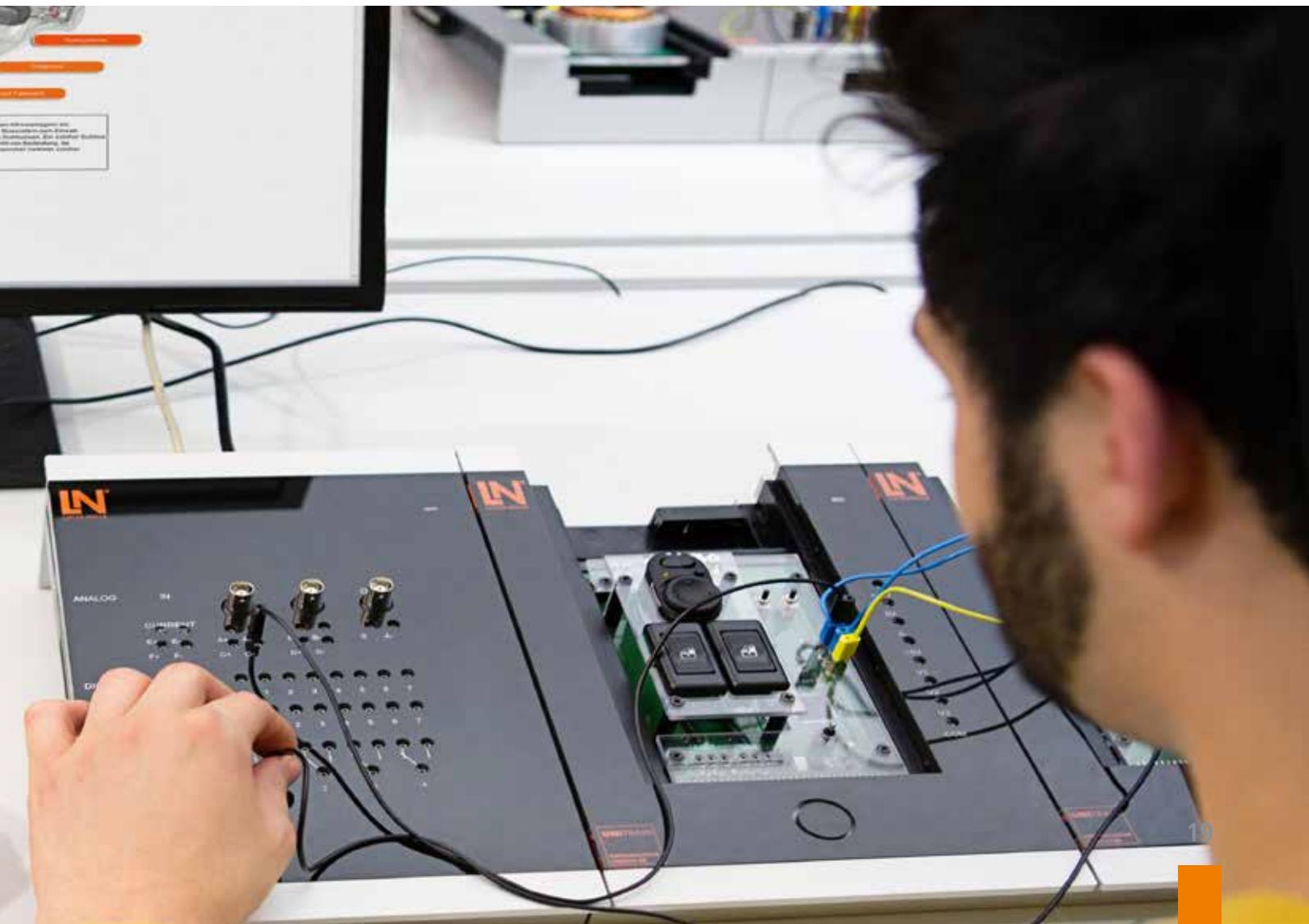
Mit Desktop, Laptop
oder Tablet-PC



Das Navigationsfenster ermöglicht den freien und direkten Zugriff auf alle Inhalte der Kurse. Die Messergebnisse können im Kurs gespeichert werden.



Über die integrierten virtuellen Instrumente werden das UniTrain-Interface oder andere angeschlossene Geräte gesteuert.



Zeit sparen für das Wesentliche

LabSoft Classroom Manager – Administrieren, Individualisieren, Prüfen und Auswerten

Der LabSoft Classroom Manager ist eine umfangreiche Administrationssoftware für das UniTrain-System und alle LabSoft-Kurse. Für den jeweiligen Einsatz optimierte Programme des Classroom Managers helfen bei der täglichen Routine.

Ihre Vorteile

- ✓ Intuitive Bedienung durch grafische Benutzeroberfläche
- ✓ Einfache Installation
- ✓ Keine weiteren Datenbank- oder Serversysteme erforderlich
- ✓ Einsatz im lokalen Netzwerk oder Intranet





Manager - Verwaltungsaufwand minimieren

- Alles im Griff: Lernende, Lerngruppen und Inhalte verwalten
- Immer die passenden Inhalte: Nur die benötigten Kurse für Lerngruppen bereitstellen



Questioner – Fragen und Messaufgaben erstellen

- Wissen abfragen: Messaufgaben und Wissensfragen für Kurse und Prüfungen erstellen
- Viele Fragentypen: Einzel-, Mehrfachauswahl, Lückentext und mehr



Reporter – Immer alles im Blick

- Lernfortschritt kontrollieren: Bearbeitungsstand und Prüfungsergebnisse abrufen
- Fokussieren: Auswertungen für Benutzer, Gruppen, Tests oder Kurse



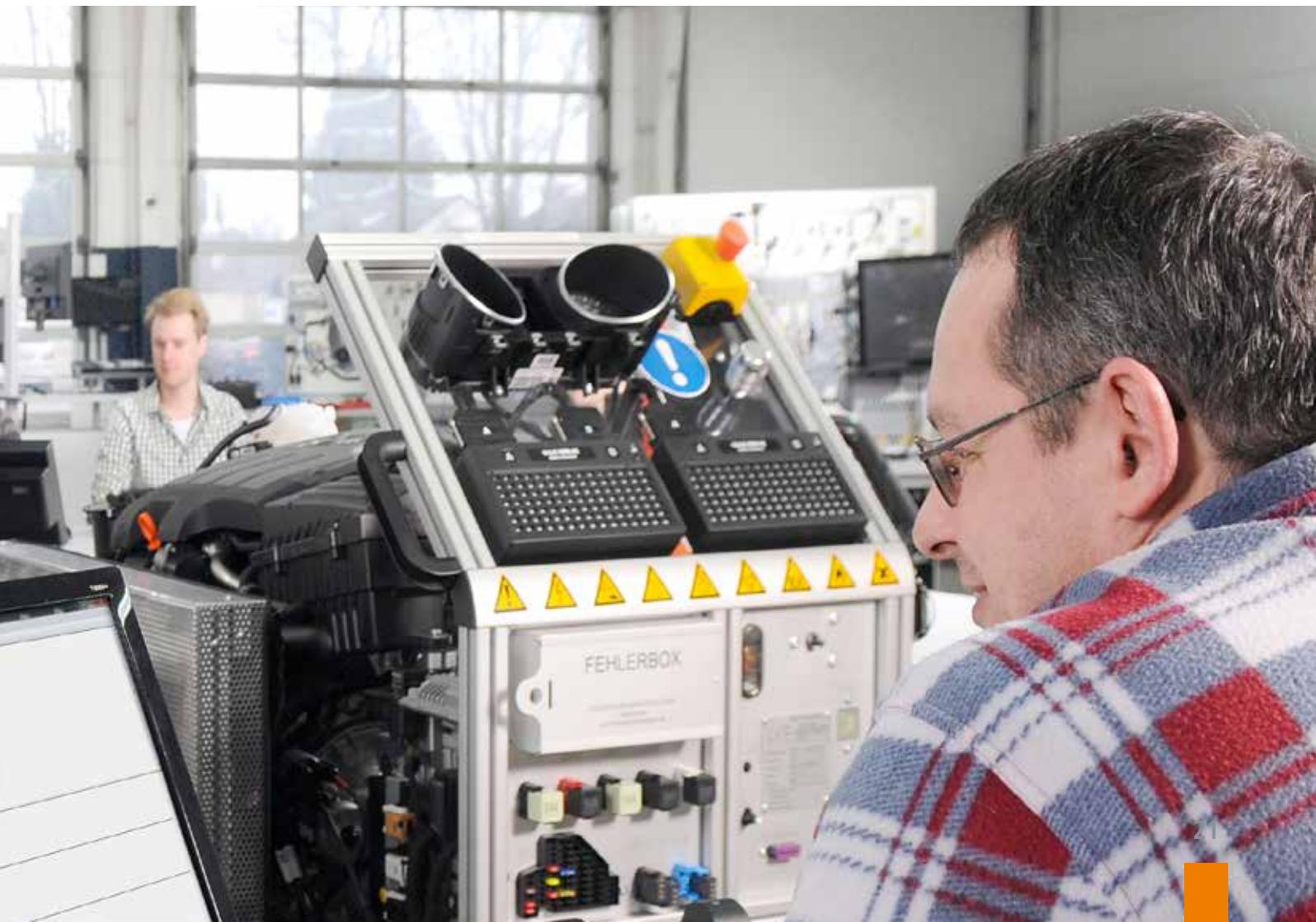
TestCreator - Wissen und Können abfragen

- Lernstand ermitteln: Prüfungen oder Tests aus Fragensammlungen zusammenstellen
- Optional: zahlreiche, fertige Aufgabensammlungen mit Fragen und Messaufgaben



Editor – Lerninhalte individuell anpassen

- Individualisieren: Kurse auf eigene Bedürfnisse anpassen
- Innovativ sein: neue Kurse erstellen





Suchen nach: Benutzern Kursen Prüfungen Gruppen Gruppe + Benutzer

Prüfung:

Anzeige der: Benutzergruppenliste Benutzerliste

Diagramm-Optionen

Status: Prüfung bestanden Prüfung nicht bestanden

Auswertung starten

Bar chart showing results for 'Prüfung nicht bestanden' (not passed) across various score ranges. The y-axis represents the number of users, ranging from 0 to 10. The x-axis shows score ranges: 82%-100%, 61%-81%, 41%-60%, 21%-40%, <20%, and <0%. The bars are colored green, yellow, and red. A legend indicates that green represents 'Prüfung bestanden' (passed) and red represents 'Prüfung nicht bestanden' (not passed).

Score Range	Count
82%-100%	2
61%-81%	4
41%-60%	5
21%-40%	2
<20%	1
<0%	0

D Bearbeitungszeit: 00:00:17
D Maximale Punktzahl: 20
D Punktzahl: 11

Benutzergruppe: repositordesk

0 62% 11 Gruppemitglieder Status Details verborgen

Ergebnisse in Prozent

Nutzer anzeigen

Bar chart showing results for 'Prüfung nicht bestanden' (not passed) across various score ranges. The y-axis represents the number of users, ranging from 0 to 3. The x-axis shows score ranges: 67%-100%, 51%-61%, 47%-50%, 37%-50%, 29%-50%, and <30%. The bars are colored green, yellow, and red. A legend indicates that green represents 'Prüfung bestanden' (passed) and red represents 'Prüfung nicht bestanden' (not passed).

Score Range	Count
67%-100%	1
51%-61%	2
47%-50%	3
37%-50%	1
29%-50%	3
<30%	1

Immer alles im Griff

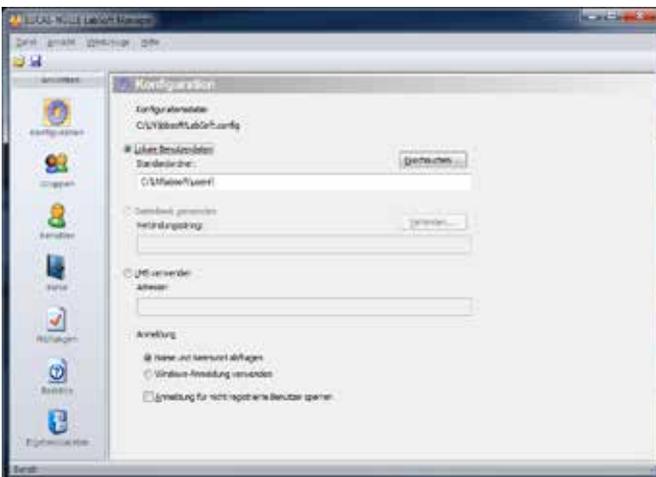
Manager und Reporter –

Elektronische Hilfe bei der Vor- und Nachbereitung

Manager



Machen Sie sich das Leben leichter und nutzen Sie die Vorteile der elektronischen Verwaltung von Lernern und Kursen. Das spart Zeit und Papier.

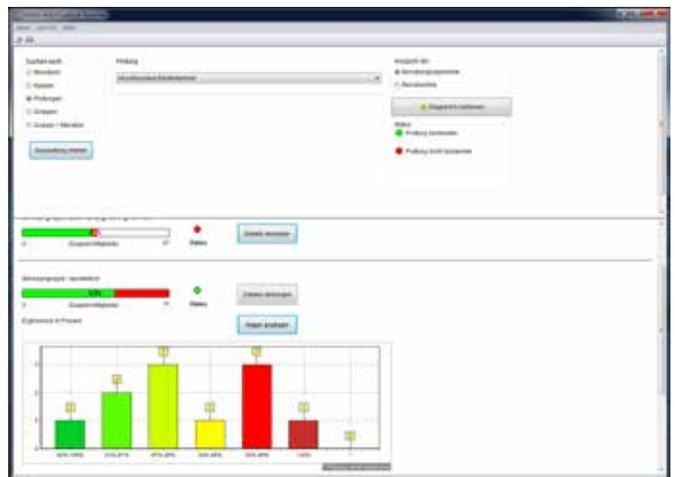


Fenster Konfiguration: Grundeinstellungen der LabSoft-Installation

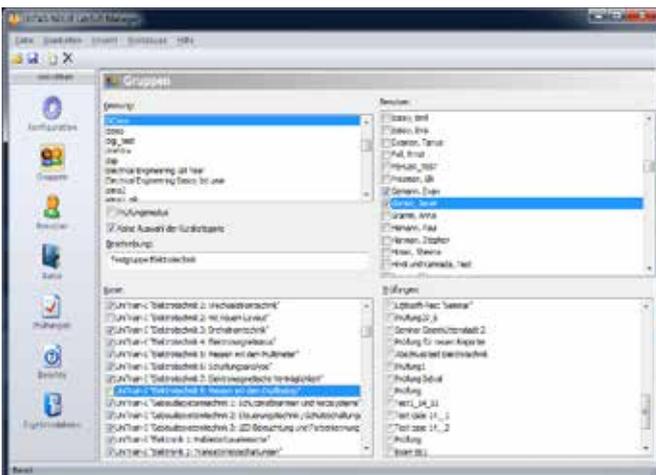
Reporter



Rufen Sie Lernfortschritte und Prüfungsergebnisse mit dem LabSoft-Reporter ab. Übersichtliche Auswahlmöglichkeiten führen rasch zur gewünschten Auswertung.



Gruppenauswertung einer Prüfung



Fenster Gruppen: Gruppen mit ausgewählten Benutzern und Lerninhalten festlegen

Ihre Vorteile

- ✓ Elektronische Auswertung des Lernfortschritts
- ✓ Grafische Präsentation des Bearbeitungsfortschritts
- ✓ Darstellung von Einzel- oder Gruppenergebnissen
- ✓ Auswertung für Kurse und Prüfungen
- ✓ Umfangreiche Suchfunktionen führen schnell zur gewünschten Auswertung

Ihre Vorteile

- ✓ Administration der gesamten LabSoft-Installation
- ✓ Unbegrenzte Anzahl von Nutzern und Kursen (Lernprogrammen)
- ✓ Anlegen und Verwalten der Nutzer und Lerninhalte
- ✓ Anlegen und Verwalten von Lerngruppen



Grenzfrequenz

Die Grenzfrequenz ist diejenige Frequenz, bei der die Ausgangsamplitude auf den halben Wert im Durchlassbereich sinkt.

Der Tiefpass- und Hochpass-Filter lässt sich durch Betrachtung folgender Diagramme analysieren.

Öffnen

LN \ labsoft \ BooksDEU \ 1A02 \ AC2 \ images

Organisieren - Neuer Ordner

- BooksBGR
- BooksCHS
- BooksCSY
- BooksDEU
- 1A00
- 1A-1
- 1A02
- AC2
- css
- images
- script
- 1A02_neue
- 1A03
- 1A04
- 1A05
- 1A06
- 1A07

AC2_FormelZeiger.gif

AC2_FuncGenzfreq.gif

AC2_Grenzfreqenz.bmp

AC2_GrenzfreqenzB.bmp

Dateiname: AC2_GrenzfreqenzB.bmp

$\hat{U}_x = \hat{B} \cdot A \cdot \omega \cdot N$

$U_0 = 4.44 \cdot \hat{B} \cdot A \cdot f \cdot N$

Grafiken

Öffnen Abbrechen

Als "mittleres" ω wird definiert, dass in diesem Fall R und X_C gleich groß sind. Dieser Fall wird als Grenzfrequenz f_{3dB} bzw. ω_{3dB} (f_0 bzw. ω_0) bezeichnet. Dabei stellt das Zeitdiagramm die Amplitude U_2 über der Zeit t dar.

Tiefpass

$$F(\omega_{3dB}) = \frac{U_2}{U_1} = \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2} = \frac{X_C}{\sqrt{X_C^2 + X_C^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = -3dB$$
$$\varphi(\omega) = -45^\circ$$

$f_{3dB} = \frac{1}{2\pi RC}$	$R = \frac{1}{\omega_{3dB} C}$	$\omega_{3dB} = \frac{1}{RC}$
-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------

Die richtigen Inhalte zur Hand

Editor und Questioner –

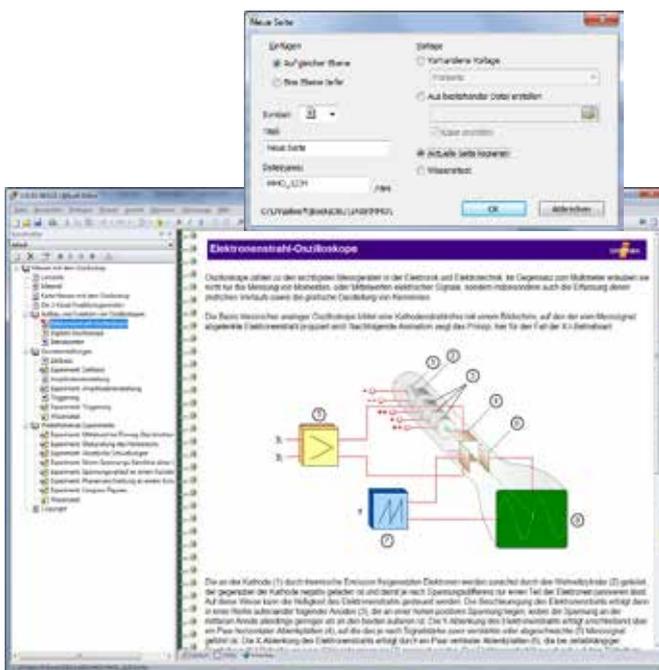
Kurse individualisieren: eigene Kurse und Aufgaben erstellen

Editor



Passen Sie mit dem LabSoft-Editor Ihre LabSoft-Kurse individuell auf die aktuellen Bedürfnisse der Lernenden an. Erstellen Sie eigene Fragen, Experimente, Messaufgaben und Kurse, die für den Lernenden sofort zur Verfügung stehen.

Der Editor hilft bei der Erstellung der Kurse mit zahlreichen Assistenten und einer umfangreichen Hilfe-Funktion.



Mit wenigen Mausklicks können neue Seiten in einen Kurs eingefügt werden. Verschiedene Einfügeoptionen stehen zur Verfügung.

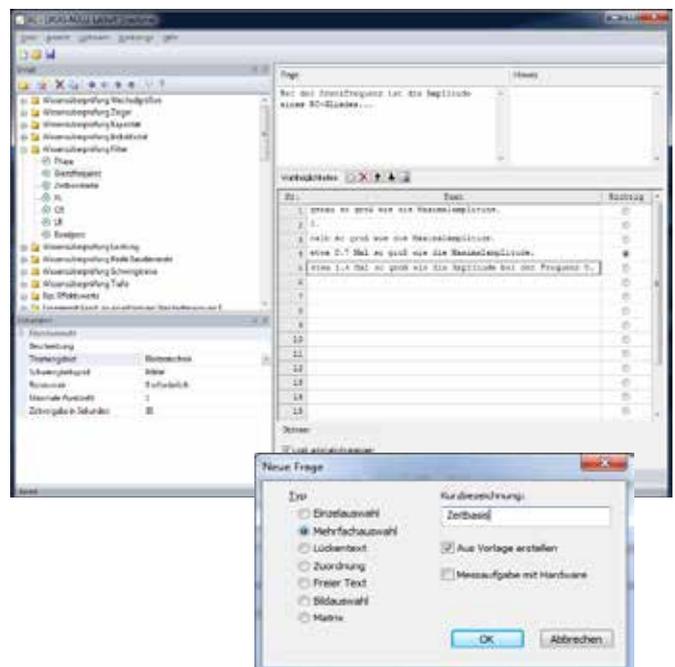
Ihre Vorteile

- ✓ Editieren und Anpassen vorhandener Kurse
- ✓ Erstellen und Editieren eigener, neuer Kurse
- ✓ Import von einzelnen Seiten oder Kapiteln
- ✓ Vorschau auf die erstellte Seite bereits im Editiermodus (Wysiwyg)
- ✓ Automatische Bereitstellung der neuen Kurse in LabSoft

Questioner



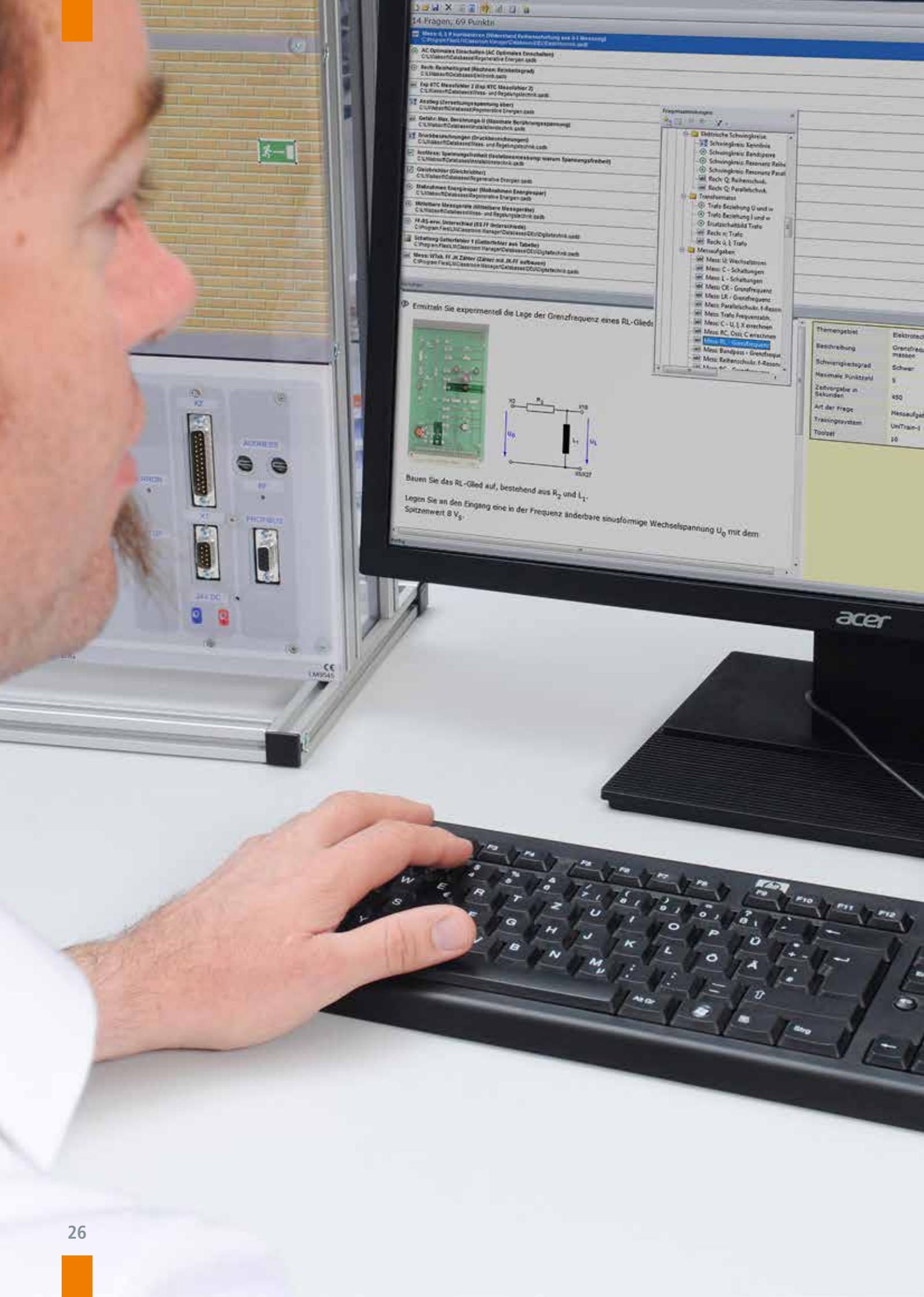
Zur Erstellung von Fragen, Messaufgaben und Prüfungsfragen stehen viele Fragentypen im LabSoft-Questioner zur Verfügung. Die Aufgaben und Fragen können für Kurse und Prüfungen verwendet werden.



Einzelwahlfrage: Frage- und Antwortmöglichkeiten werden formuliert und anschließend wird die richtige Antwort per Mausklick festgelegt.

Ihre Vorteile

- ✓ Einfache Erstellung interaktiver Aufgaben und Fragen
- ✓ Viele verschiedene Fragentypen stehen zur Auswahl
- ✓ Frei wählbare Toleranzbereiche bei Messaufgaben
- ✓ Fragen können für Prüfungen und Lernprogramme gleichermaßen verwendet werden

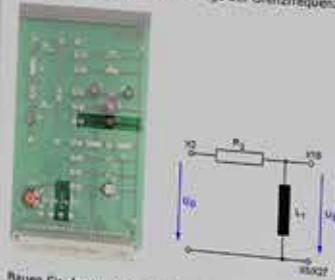


- 14 Fragen, 69 Punkte
- Mess 6, 3 P Summenwert (Mehrfachwahl) aus 31 Messung
C:\Programme\Falck\Classes\Messtechnik\Messtechnik\22\Experiments\... .cab
 - AC Optimaler Einstrahlung (AC Optimaler Einstrahlung)
C:\Users\G\Classes\Regenerative Energien .cab
 - Rech: Resonanzgrad (Rechnen Resonanzgrad)
C:\Users\G\Classes\Regenerative Energien .cab
 - Exp: RTC Messfehler 2 (Exp: RTC Messfehler 2)
C:\Users\G\Classes\Regenerative Energien .cab
 - Analog Überstromspannung (Analog Überstromspannung)
C:\Users\G\Classes\Regenerative Energien .cab
 - Defaktor: Max. Drehung (Maximale Drehung)
C:\Users\G\Classes\Regenerative Energien .cab
 - Druckbelastungen (Druckbelastungen)
C:\Users\G\Classes\Regenerative Energien .cab
 - Druck: Spannungsfähigkeit (Druckbelastung: warum Spannungsfähigkeit)
C:\Users\G\Classes\Regenerative Energien .cab
 - Gleichrichter (Gleichrichter)
C:\Users\G\Classes\Regenerative Energien .cab
 - Mehrfachenergiepot (Mehrfachenergiepot)
C:\Users\G\Classes\Regenerative Energien .cab
 - Messbare Messgröße (Messbare Messgröße)
C:\Users\G\Classes\Regenerative Energien .cab
 - FF: AS: eine: Interaktion (FF: AS: eine: Interaktion)
C:\Programme\Falck\Classes\Messtechnik\Messtechnik\22\Experiments\... .cab
 - Schaltung Leiterfehler 1 (Leiterfehler aus Tabelle)
C:\Programme\Falck\Classes\Messtechnik\Messtechnik\22\Experiments\... .cab
 - Mess: Wab: FF: JK Zähler (Zähler mit JK-FF aufbauen)
C:\Programme\Falck\Classes\Messtechnik\Messtechnik\22\Experiments\... .cab

- Fragestellungen
- Elektrische Schwingkreis
 - Schwingkreis: Resonanz
 - Schwingkreis: Bandbreite
 - Schwingkreis: Resonanz: Reih
 - Schwingkreis: Resonanz: Parallel
 - Rech: Q: Reihenschw.
 - Rech: Q: Parallelschw.
 - Transformator
 - Trafo: Beziehung U und w
 - Trafo: Beziehung I und w
 - Erhaltungssatz: Traf
 - Rech: w: Traf
 - Rech: Q: Traf
 - Aufgaben
 - Mess: U: Wechselstrom
 - Mess: C: Schaltungen
 - Mess: L: Schaltungen
 - Mess: CR: Grundfrequenz
 - Mess: LR: Grundfrequenz
 - Mess: Parallelschw.: f-Reson
 - Mess: Traf: Frequenzabh.
 - Mess: C: U, I, X berechnen
 - Mess: RC: Osz: Erstellen
 - Mess: RL: Grenzfrequenz
 - Mess: Bandpass: Grundfrequenz
 - Mess: Reihenchw.: f-Reson
 - Mess: RC: Grundfrequenz

Themengebiet	Elektrotechnik
Beschreibung	Grenzfrequenz
Schwierigkeitsgrad	Schwer
Maximale Punktzahl	5
Zehnjahreszeitraum	450
Art der Frage	Mehrfachwahl
Frageformat	Einzelantwort
Toolset	10

Erstellen Sie experimentell die Lage der Grenzfrequenz eines RL-Glieds



Bauen Sie das RL-Glied auf, bestehend aus R_2 und L_1 .
Legen Sie an den Eingang eine in der Frequenz änderbare sinusförmige Wechselspannung U_0 mit dem Spitzenwert 8 V_p .

Lernstandskontrolle leicht gemacht

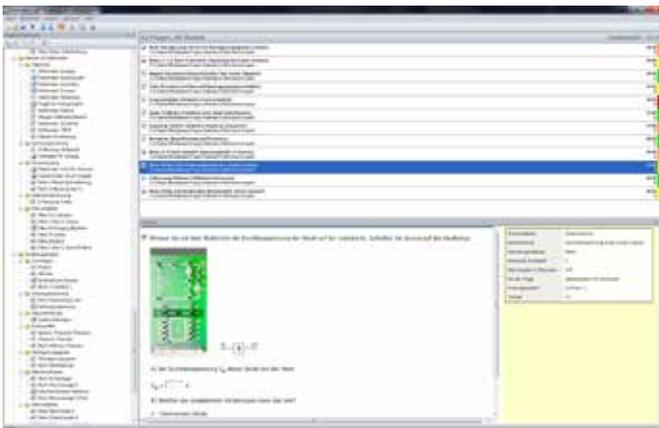
TestCreator –

Prüfungen mit Theoriefragen und praktischen Aufgaben erstellen

TestCreator



Erstellen Sie mit wenigen Mausklicks schnell und einfach Prüfungen im TestCreator. Nutzen Sie dazu Ihre eigenen im Questioner erstellten Fragen oder fertige Aufgabensammlungen mit Fragen und Messaufgaben zur Überprüfung von Wissen und Handlungskompetenz. Die Aufgabensammlungen zu verschiedenen Themen sind einzeln erhältlich und können im TestCreator nach Belieben kombiniert werden.



Prüfungsaufgaben per drag-and-drop auswählen



Prüfungsdurchführung in LabSoft

Ihre Vorteile

- ✓ Elektronische Prüfungen mit wenigen Mausklicks erstellen
- ✓ Wissen und Handlungskompetenz abfragen
- ✓ Manuelle oder automatische Prüfungserstellung
- ✓ Viele Aufgabensammlungen optional erhältlich
- ✓ Fragenpool ständig erweiterbar



Aufgabensammlungen mit vorbereiteten Prüfungsaufgaben

Experimenting –
Learning – Understanding

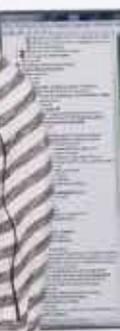


A fresh breeze
for your lab –

with the „Renewable
Energies“ training system
from Lucas-Nülle.

lucasnulle.com

university-train-1.com



Unser Kursprogramm

- Elektrotechnik
- Elektronik
- 2-mm-Stecksystem
- Digital- und Mikrocomputertechnik
- Gebäudesystemtechnik
- Energietechnik
- Leistungselektronik
- Elektrische Maschinen
- Kommunikationstechnik
- Mess- und Regelungstechnik
- Automatisierung
- Prozesstechnik
- Pneumatik, Hydraulik
- Mechatronik
- Kfz-Technik



Kurse Elektrotechnik

SO4204-4D

Gleichstromtechnik

- Elektrizität, elektrische Ladung, elektrisches Feld
- Strom, Spannung, Widerstand im Gleichstromkreis
- Ohmsches und Kirchhoffsche Gesetze
- Parallel- und Reihenschaltung von Widerständen
- Spule und Kondensator
- Kennlinienaufnahme und Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 8 h

SO4204-4F

Wechselstromtechnik

- Wechselgrößen, sinusförmige und periodische Signale
- Kapazität, Induktivität, Blindwiderstand
- Phasenverschiebung und Frequenzgang von RL- und RC-Kombinationen
- Wirk-, Blind- und Scheinleistung
- Schwingkreise
- Transformatoren und Übertrager
- Kursdauer: ca. 8 h

SO4204-4H

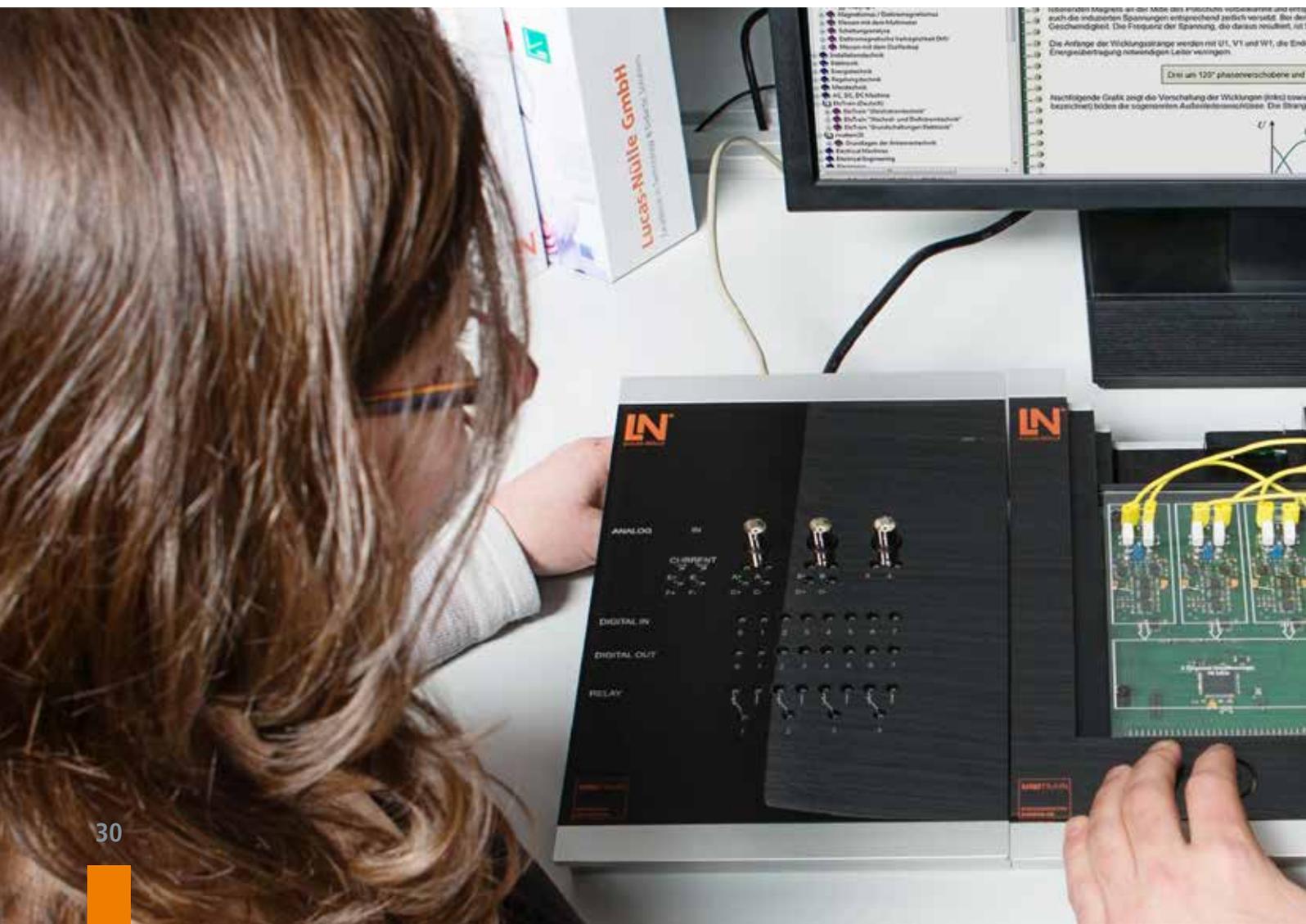
Drehstromtechnik

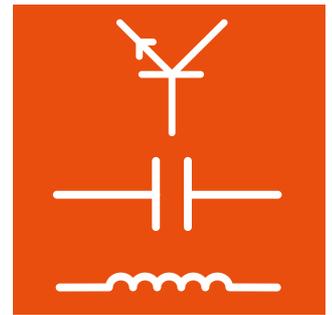
- Stern- und Dreieckschaltungen
- Strang-/Leiterspannungen und Ströme
- Ohmsche und kapazitive Verbraucher
- Symmetrische und asymmetrische Belastung
- Phasenverschiebung und Leistung
- Ausgleichsströme im Neutralleiter
- Kursdauer: ca. 4 h

SO4204-4A

Magnetismus/ Elektromagnetismus

- Magnetismus, Elektromagnetismus, magnetische Materialien
- Magnetische Pole, magnetisches Feld, Feldstärke und Feldlinien, Hysterese
- Magnetfeld einer Spule
- Magnetische Induktion, Lorentzkraft, Induktionsgesetz
- Spule, Transformator, Relais, Hallensensor, Reedschalter
- Kursdauer: ca. 4 h





SO4204-4B

Messen mit dem Multimeter

- Bedienelemente des Multimeters
- Gefahrenquellen beim Messen an elektrischen Schaltungen
- Spannungs-, Strom-, Widerstands- und Diodenmessungen
- Messbereichsanpassung und Fehlerquellen
- Werte unbekannter Bauelemente ermitteln
- Kursdauer: ca. 3 h

SO4204-4C

Schaltungsanalyse

- Kirchhoffsche Gleichungen für Widerstandsnetzwerk
- Netzwerke analysieren
- Analysemethoden: Stern-Dreieck-Umformung, Überlagerungssatz
- Vereinfachung von Netzwerken: Ersatzstrom- und Ersatzspannungsquellen
- Maschenstromverfahren und Knotenpotentialanalyse
- Kursdauer: ca. 5 h

SO4204-4K

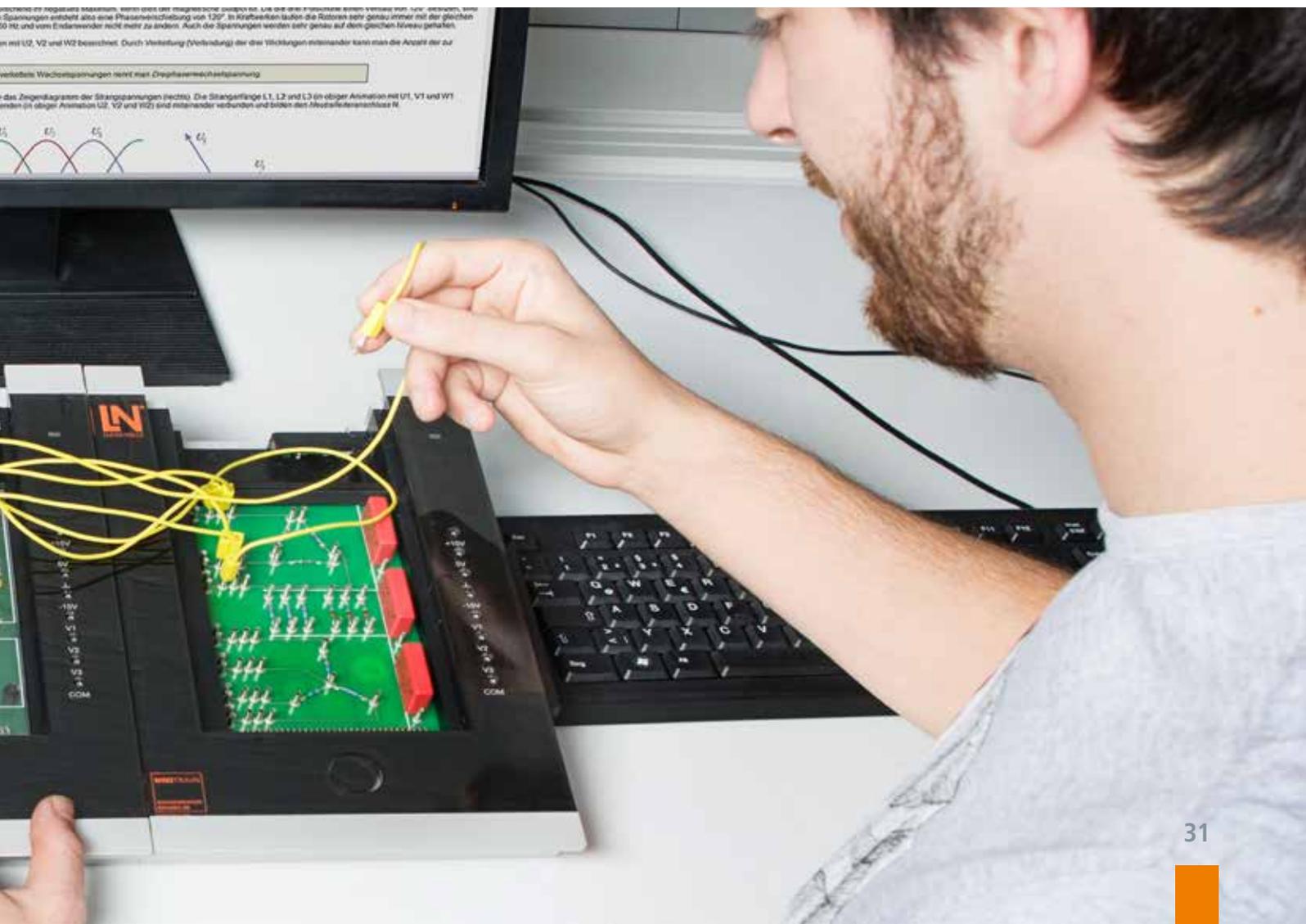
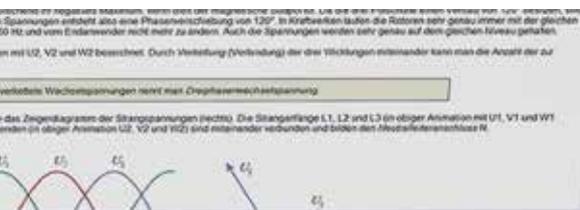
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

- EMV-Begriffe und Kopplungseffekte
- Normen und Richtlinien
- Galvanische, kapazitive und induktive Kopplung zwischen Leiterbahnen messen
- Störfestigkeit und EMV-Eigenschaften verbessern
- Kursdauer: ca. 4 h

SO4204-4L

Messen mit dem Oszilloskop

- Oszilloskop: Aufbau, Funktionsweise
- Einstellungen und Betriebsarten
- Gleich- und Wechselspannung messen
- Triggerfunktionen und Betriebsmodi (x/t, x/y)
- Lissajou-Figuren messen
- Bauteileigenschaften ermitteln
- Kursdauer: ca. 3 h



Kurse Elektronik

SO4204-5A

Halbleiterbauelemente

- Halbleitermaterialien: Eigenschaften und Funktionsweise
- Dotierung, P-N-Übergang
- Dioden, Z-Dioden: Funktion, Kennlinien, Verhalten
- LED, Fototransistor, Gabellichtschranke, Schalteigenschaften
- Transistor: Grundsaltungen, Kennlinien, Arbeitspunkte
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 8 h

SO4204-5D

Transistor-Kippschaltungen

- Aufbau und Funktionsweise von Kippstufen
- Astabile, monostabile und bistabile (Flip-Flops) Kippstufen
- Ein-/Ausgangssignale und Zeitverhalten
- Änderungen der Eingangsbeschaltungen
- Verhalten bei Impuls- und Rechtecksignalen
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 4 h

SO4204-5H

Transistor- und Verstärkertechnik

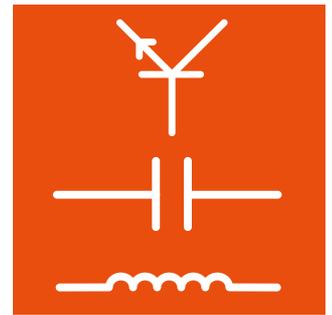
- Datenblätter: Kennlinienfelder und Parameter ermitteln
- Arbeitspunkteinstellung
- Verstärkerschaltungen, Verstärkerklassen, Darlingtonverstärker, Gegentaktverstärker
- Ein- und mehrstufige Verstärker
- Differenzverstärker und Konstantstromquellen
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 8 h

SO4204-5K

Feldeffekt-Transistor

- FET: Aufbau, Funktionsweise Anwendungen
- N- und P-Kanal-Typen
- Source- und Drain-Schaltungen
- Gleich- und Wechselstrom-Gegenkopplung
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 1,5 h





SO4204-5M

Operationsverstärker

- Grundsaltungen, Kenn- und Grenzwerte
- Invertierender, nichtinvertierender Operationsverstärker
- Addierer, Subtrahierer, Integrierer- und Differenzierer-Schaltung
- Komparator und Schmitt-Trigger
- Präzisionsspannungs- und Konstantstromquelle
- Aktive Filter
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 5,5 h

SO4204-5P

Leistungshalbleiter

- Aufbau und Funktionsweise von Thyristor, TRIAC, MOSFET und IGBT
- Durchlass- und Sperrverhalten
- Last- und Übertragungsverhalten
- Schwellspannung und Steuerleistung
- Kursdauer: ca. 2 h

SO4204-5R

Stromversorgungsschaltungen

- Einweg- und Brückengleichrichter
- Glättungsschaltungen und Lastverhalten
- Spannungsvervielfacher-Schaltungen, Lastverhalten, Welligkeit
- Transistorspannungsregler
- Lastverhalten und Regelqualität von Spannungsreglern
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 5,5 h

SO4204-5S

Getaktete Stromversorgungen

- Aufbau und Funktionsweise getakteter Stromversorgungen
- Stellbereich und Lastabhängigkeit Abwärtsregler
- Stellbereich und Lastabhängigkeit Aufwärtsregler
- Signalverlaufsmessungen
- Kursdauer: ca. 2 h

SO4204-5U

Schaltungsentwurf mit NI Multisim

- Entwurf PWM-gesteuerter LED-Lichtmischer
- Lösungsansätze abschätzen und auswählen
- Bauelemente berechnen und auswählen
- Schaltung skizzieren
- Schaltung mit NI Multisim entwerfen und simulieren
- Schaltung auf dem Breadboard aufbauen, testen und mit der Simulation vergleichen
- Kursdauer: ca. 8 h

SO4204-5V

Leiterplattendesign mit NI Ultiboard

- Leiterplatten: Eigenschaften, Herstellungsprozesse, Standards und Normen
- Zöllige und metrische Maßeinheiten
- Import einer Schaltungsdatei
- Bauteilplatzierung, Footprints erstellen
- Routen, Durchkontaktierungen und Drahtbrücken
- Gerber-Datei erstellen
- Kursdauer: ca. 8 h

Kurse 2-mm-Stecksystem EloTrain

SO4206-1A

Gleichstromtechnik

- Aufbau von Stromkreisen
- Anwenden von Strom- und Spannungsmessgeräten
- Ohmsches Gesetz, Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen
- Unbelasteter und belasteter Spannungsteiler
- Spannungsabhängige Widerstände
- Kondensator im Gleichstromkreis, Relaischaltung
- Kursdauer: ca. 8 h

SO4206-1B

Wechsel- und Drehstromtechnik

- Kenngrößen des Wechselstroms
- Widerstand, Kondensator und Spule im Wechselstromkreis
- Reihen- und Parallelschaltung von RC und RLC
- Unbelasteter/belasteter Transformator
- Drehstromnetz: Stern- und Dreieckschaltung symmetrisch/un-symmetrisch belastet
- Kursdauer: ca. 8 h

SO4206-1C

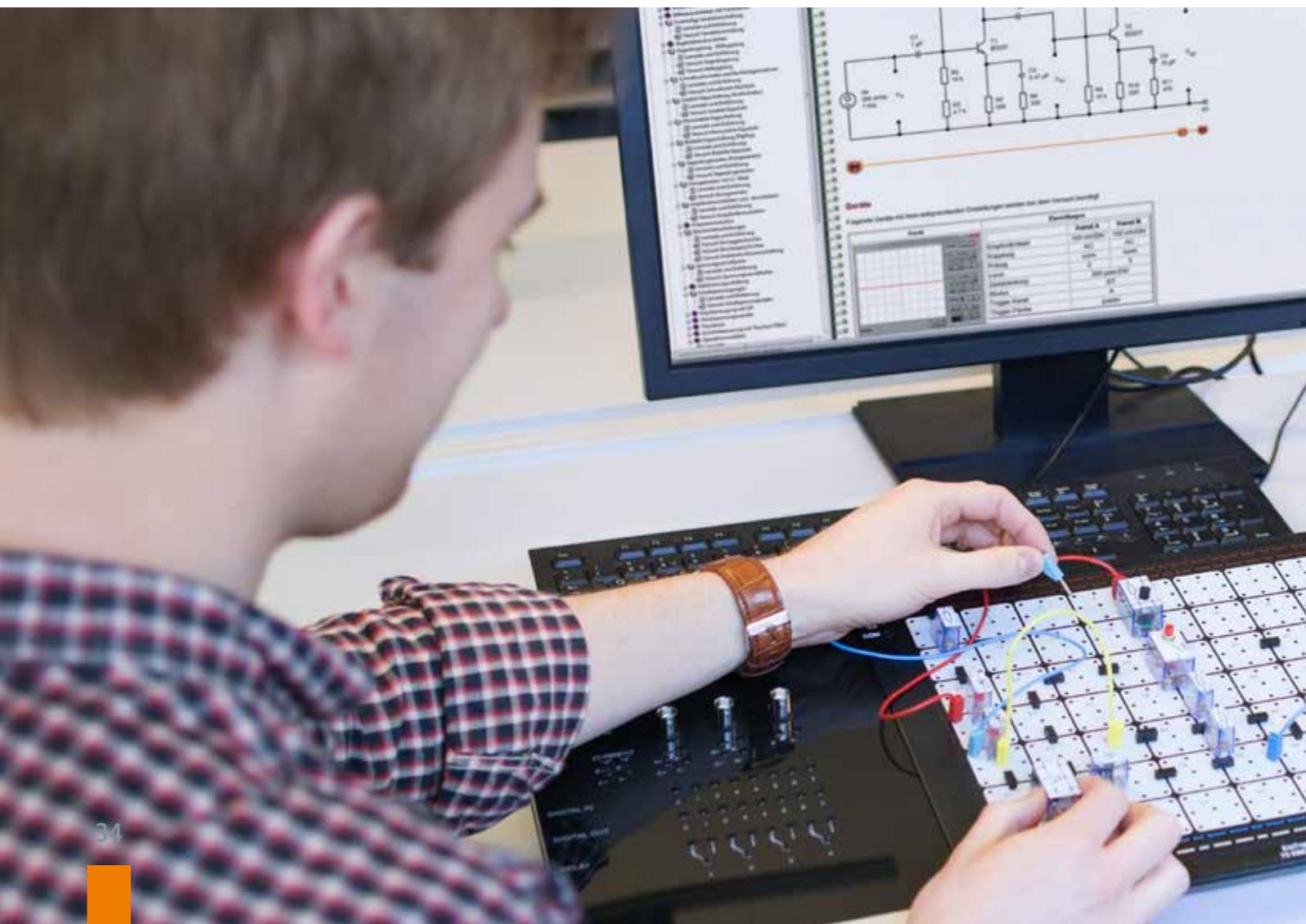
Halbleiterbauelemente

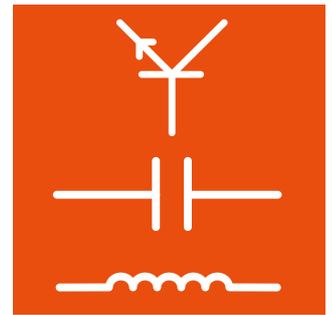
- Grundlagen Halbleiter, Dotierung
- Diode, LED, Zenerdiode
- Einweg- und Brückengleichrichter
- Transistoren: DC- und AC-Verhalten, Kennlinien
- Emitter-, Kollektor- und Basis-schaltung
- Leistungshalbleiter: JFET, MOSFET, Thyristor, DIAC, TRIAC
- Kursdauer: ca. 7 h

SO4206-1D

Grundschaltungen der Elektronik

- Verstärkerschaltungen mit Bipolartransistoren, FET und Operationsverstärkern
- Zweistufige, Darlington- und Emitter-gekoppelte Verstärker
- Differenzverstärker
- Signalgeneratoren, Schmitt-Trigger, Kippschaltungen
- Gleichrichter, Spannungsregler, Anschmittsteuerung mit Thyristor, TRIAC
- Kursdauer: ca. 10 h





SO4206-1E

Optoelektronik

- Leuchtdioden: Kennwerte, Kennlinien, Ansteuerung
- Infrarot-LED, Fotoelement, Fotodiode, Fototransistor
- Signalübertragung mit Fotodiode und Fototransistor
- Optokoppler, Lichtwellenleiter
- Kursdauer: ca. 3 h

SO4206-1F

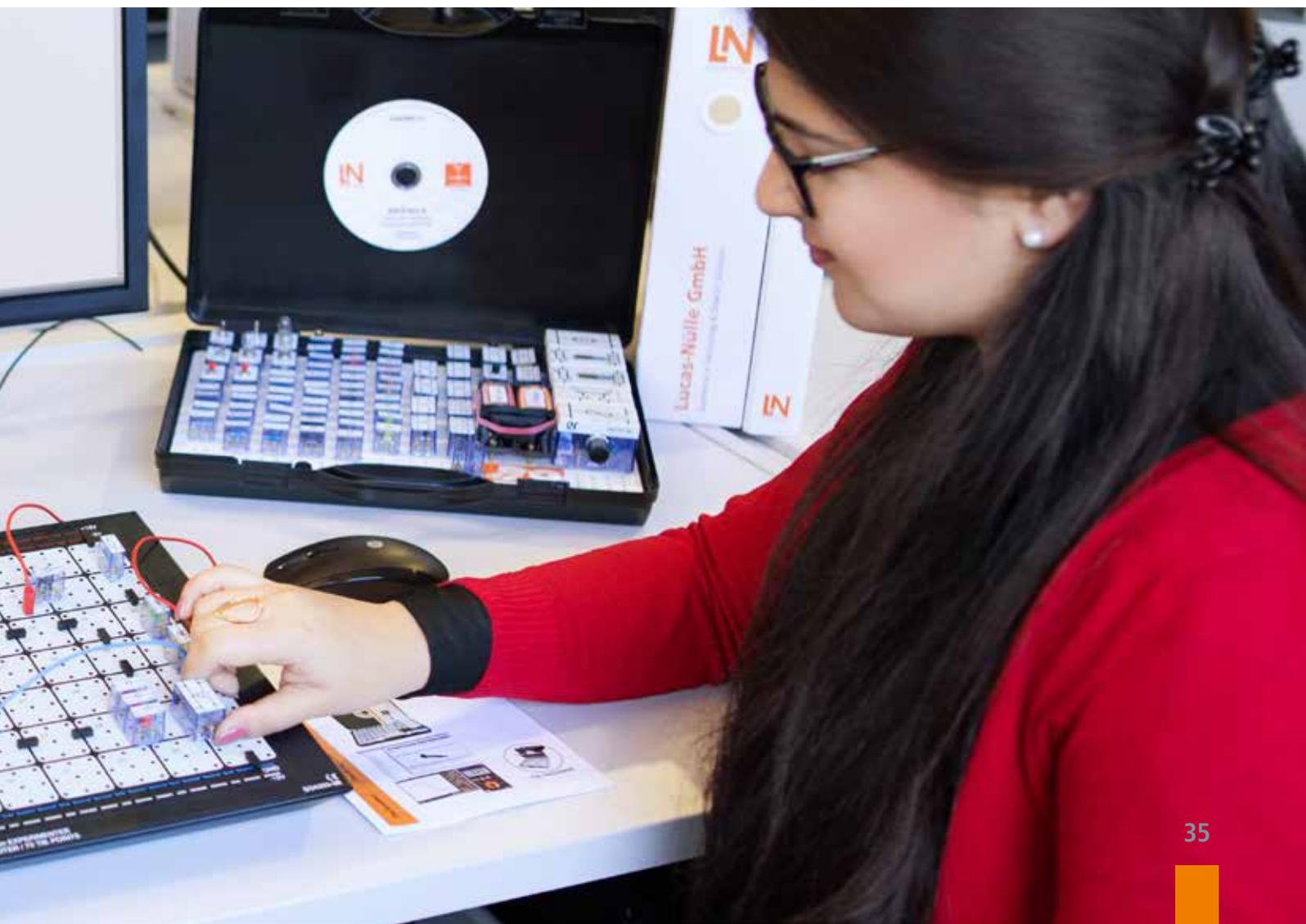
Einführung in die Digitaltechnik

- Zahlensysteme
- Logische Grundfunktionen
- Antivalenz (XOR) und Äquivalenz (XNOR)
- Halbaddierer, Volladdierer, Subtrahierschaltungen
- Codeumwandlung
- RS-Flip-Flop, D-Flip-Flop, JK-Flip-Flop, JK-Master-Slave-Flip-Flop
- Flip-Flop-Anwendungen
- Kursdauer: ca. 6 h

SO4206-1G

Sequenzielle Schaltungen

- Anzeige von Dualzahlen mit LED und LED-Displays
- Asynchroner 4-Bit-Zähler, Synchronzähler, Dezimalzähler
- Zähler für spezielle Codes, Teilerschaltungen, Register und Schieberegister
- Serielle und parallele Datenübertragung
- Multiplexer und Demultiplexer
- Kursdauer: ca. 6 h



Kurse Digital- und Microcomputertechnik

SO4204-6A

Gatter und Flip-Flop

- Zahlensysteme, Rechnen mit Dualzahlen
- Logische Grundschaltungen
- Wahrheitstabellen, Schaltzeichen, Schaltgleichungen und Taktdiagramme
- Boolesche Funktionen und Gesetze
- Minimieren von Logikschaltungen mit KV-Diagrammen
- J-K-Flip-Flops, Zählerschaltung
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 5 h

SO4204-6C

Sequenzielle Schaltungen

- Aufbau und Funktionsweise von Flip-Flops und Registern
- Schieberegister mit serieller und paralleler Ausgabe
- Aufbau und Funktionsweise von Zählern und Teilern
- Entwurf und Aufbau von Zähler- und Schieberegister-Schaltungen
- Binärcode Aufwärts- und Abwärts-Zähler
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 5 h

SO4204-6E

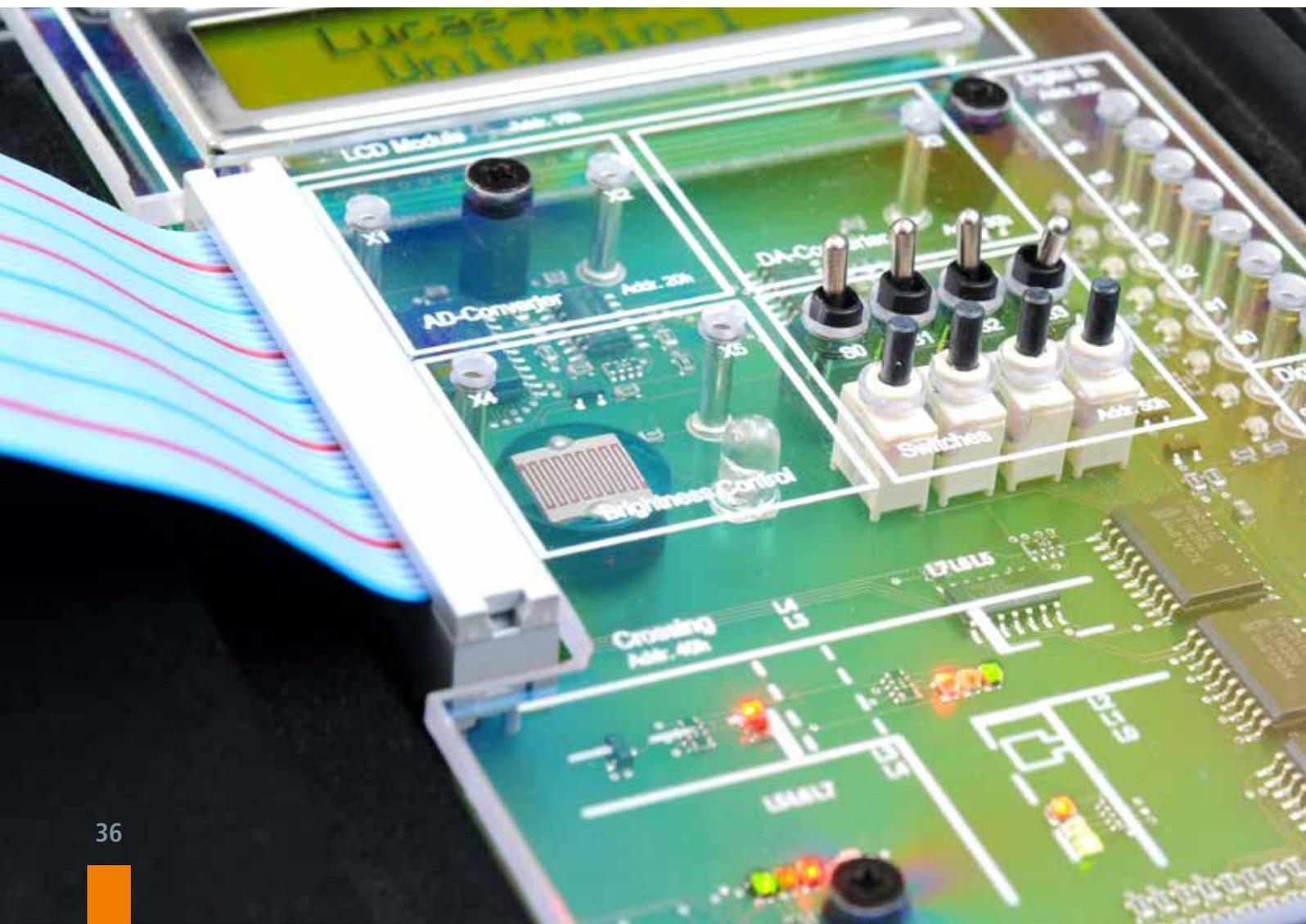
Anwendungsschaltungen

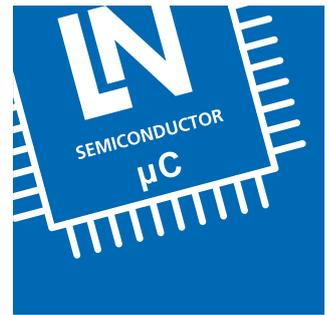
- Binäre Addition und Subtraktion
- Funktionsweise von binären Halb- und Volladdierern
- 4-Bit-Volladdierer mit paralleler/serieller Ausgabe
- Aufbau und Funktionsweise von Multiplexern und Demultiplexern
- Funktion von Daten- und Adressleitungen
- Messungen an Multiplexer-/Demultiplexerschaltungen
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 3 h

SO4204-6B

Wandlerschaltungen

- Wandler-Parameter: Auflösung, Linearität, Geschwindigkeit
- DAC mit R-2R-Netzwerk und bewerteten Widerständen
- Abtastung, Abtast-Theorem, Signalrekonstruktion, Aliasing
- ADC mit Zählverfahren, Single-/Dual-Slope-ADC und Sigma-Delta-ADC
- Messung der internen Signale
- U/f und f/U-Wandler
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 5 h





SO4204-6H

Grundlagen der Computertechnik

- Architektur eines Mikrocomputers
- Komponenten eines Mikroprozessors (ALU, Register, Stack, Befehlsdecoder, Programmzähler)
- Aufbau und Befehlssatz des Intel 8085
- Speichersystem und Busse
- Auslesen von Daten auf Adress-, Steuer- und Datenbus
- Programmabläufe, lineare und verzweigte Programme
- Kursdauer: ca. 5 h

SO4204-6J

Anwendungen und Programmierung

- Assemblerprogramme erstellen
- Eingabeprogramme entwerfen
- Zähler, Schleifen, Unterprogramme aufrufen, Interrupts und alphanumerische Ausgabe
- Fehleranalyse, Debugging
- Programmieren und Analysieren einer Ampelsteuerung
- Programme zur Verarbeitung analoger Werte und zur seriellen Datenübertragung
- Kursdauer: ca. 8 h

SO4206-9A

Mikrocontroller PIC 16F887

- Aufbau und Funktionsweise PIC16F887
- Befehlssatz und Programmablauf
- Register und Adressierung
- Programmieren mit der IDE
- Timer und Interrupts
- Erstellen von Beispielprogrammen: externe Taktquelle, Monoflop, Timer-gesteuertes Lauflicht
- Kursdauer: ca. 8 h

SO4206-9B

Programmierung von 32 Bit ARM Cortex M3 Mikrocontrollern

- Einführung in die C-Programmierung für Embedded Systems
- Cortex-M3-Architektur und Programmiermodell
- Inbetriebnahme der CoIDE
- Programmierung und Debugging
- Projekte: Externe Signale einlesen, Interrupt mit Signalausgabe, AD-Wandler, I2C-LCD-Anzeige
- Kursdauer: ca. 8 h

SO4206-9C

Digitale Signalverarbeitung mit ARM Cortex M3

- Systemkomponenten der DSV
- Digitale Übertragungsfunktionen: digitaler Spannungsteiler und Verstärker
- Digitale Signalsynthese: Sinus-, Sägezahn und Rechteckgenerator
- Diskrete- und Fast-Fourier-Transformation
- LZI-Systeme
- Entwurf von FIR- und IIR-Filtern
- Digitale Soundeffekte
- Kursdauer: ca. 6 h

SO4206-9E

FPGA- Schaltungsentwurf mit VHDL

- Einführung in die programmierbare Logik
- Aufbau und Funktionsweise eines FPGAs
- Designflow mit VHDL
- Sicherer Umgang mit der Lattice-IDE
- Erstellen eigener Schaltungsentwürfe
- Konfigurieren eines FPGAs
- Kursdauer: ca. 16 h

Kurse Gebäudesystemtechnik



SO4204-4M

Schutzmaßnahmen und Netzsysteme

- Aufbau verschiedener Netzsysteme (TN, TT, IT)
- Schutz gegen Berühren
- Schutz durch Schutztrennung, Schutzkleinspannung
- Überstrom- und Fehlerstromschutzeinrichtungen
- Schutzleiterwiderstandsmessung, Isolationswiderstandsmessung, RCD-Test, Erdmessung, Schleifenwiderstandsmessung
- Kursdauer: ca. 10 h

SO4204-4N

Steuerungstechnik/ Schützsaltungen

- Kennenlernen von Komponenten der Steuerungstechnik
- Planen von Steuerungsprojekten
- Funktionskontrolle mit Schaltungssimulator
- Funktionsprobe und Fehlersuche in Steuerungsprojekten
- 25 Steuerungsprojekte
- Kursdauer: ca. 25 h

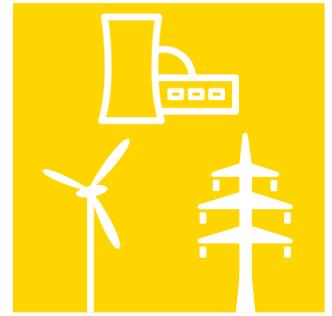
SO4204-4P

LED-Beleuchtung und Farberkennung

- Kennenlernen verschiedener LED-Typen
- Helligkeitsregelung verschiedener LED's mit PWM
- Kennlinienaufnahme und Helligkeitsmessung
- Additive Farbmischung und Farbtemperatureinstellung
- Farberkennung und Farbwiedergabe
- Kursdauer: ca. 10 h



Kurse Energietechnik



SO4204-3A

Photovoltaik

- Funktionsprinzip und Wirkungsweise der Solarzelle
- Begriffe „Solarstrahlung“ und „Solarkonstante“
- Solarzelle: Reihen- und Parallelschaltung
- Kennlinienaufnahme eines Solarmoduls, Abhängigkeiten von Temperatur, Bestrahlungsstärke und Einfallswinkel
- Solarakku als Energiespeicher
- Inselnetz mit Solarakku
- Kursdauer: ca. 4,5 h

SO4204-3B

Transiente Vorgänge in DC- und AC-Netzen

- Schaltvorgänge in Energienetzen
- Gefahren von Schaltvorgängen in Energienetzen
- Strom/Spannung beim Einschalten einer Gleich-/Wechselspannung
- Einfluss verschiedener Lasten (R, L, C) untersuchen
- Einfluss des Ein- bzw. Ausschaltzeitpunkts
- Signalverlaufsmessungen
- Kursdauer: ca. 3,5 h

SO4204-3C

Brennstoffzellentechnik

- Funktionsprinzip und Wirkungsweise der Brennstoffzelle
- Kennlinienaufnahme
- 1. und 2. Faradaysches Gesetz
- Faraday-/Energiewirkungsgrad und Leistung einer Brennstoffzelle
- Reihen- und Parallelschaltung von Brennstoffzellen
- Funktion und Wirkungsweise des Elektrolyseurs
- Kennlinienaufnahme des Elektrolyseurs
- Kursdauer: ca. 4,5 h



Kurse Leistungselektronik, elektrische Maschinen

SO4204-7N

Netzgeführte Stromrichter

- Funktionsweise und Ansteuerung von Leistungshalbleitern
- Ein- und dreiphasige Gleichrichter
- Stromrichterschaltungen: Aufnahme der Steuer- und Betriebskennlinien
- Ein- und dreiphasige Wechselstromsteller
- Leistungsanalyse der Stromrichterschaltungen
- Analyse mittels FFT
- Kursdauer: ca. 5 h

SO4204-7M

Selbstgeführte Stromrichter

- PWM zur Erzeugung variabler Gleich- und Wechselspannung
- Lastverhalten, Steuer- und Betriebskennlinien
- Messungen: Stromrichter bei Amplituden- und Signalmodulation
- Drehstrom-Wechselrichter
- Blockkommutierung, Sinus-, Super-Sinus- und Raumzeigermodulation
- Oberwellen-Analyse mit FFT
- Kursdauer: ca. 5 h

SO4204-7P

Frequenzumrichter-Antriebe

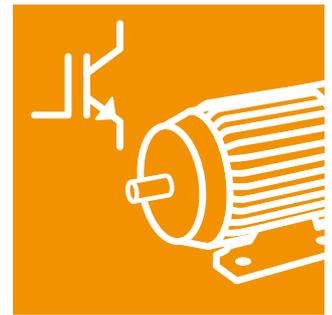
- Aufbau und Funktionsweise von Frequenzumrichtern
- Zwischenkreisspannung
- U/f-Kennlinie und Boost
- Betrieb von Drehstrommotoren an Frequenzumrichtern, 87-Hz-Technik
- Aufbau und Funktionsweise von Brems-Choppern
- Analyse von Strömen, Spannungen und Leistungen
- Kursdauer: ca. 5 h

SO4204-7Q

Aktive Leistungsfaktorkorrektur

- Einsatzgebiete und Gründe für den Einsatz der Leistungsfaktorkorrektur
- Aufbau und Funktionsweise einer aktiven Leistungsfaktorkorrekturschaltung
- Vergleich mit konventionellen Brückengleichrichterschaltungen
- Analyse von Strömen, Spannungen und Leistungen
- Analyse der Größen mittels FFT
- Kursdauer: ca. 3 h





SO4204-7S

Gleichstrommaschinen

- Elektromagnetische Induktion und Lorentzkraft
- Aufbau und Funktionsweise von Gleichstrommaschinen
- Anker- und Erregerstrom/-spannung/-widerstand
- Anschlussarten: Reihenschluss, Nebenschluss und Doppelschluss
- Drehzahlmessung, Drehzahlregelung und Drehzahlumkehr
- Betrieb mit Wechselspannung, Bremsen
- Temperaturüberwachung
- Kursdauer: ca. 5,5 h

SO4204-7T

Asynchronmaschinen

- Aufbau und Funktionsweise von Drehfeldmaschinen
- Elektromagnetische Induktion, Magnetfeld, Drehmoment
- Asynchronmaschine, Kondensatormotor, Käfigläufer
- Stern- und Dreieckschaltung Leiter-, Strang-, Rotorstrom und -spannung
- Nenndaten und Kenngrößen
- Temperaturmessung im Betrieb
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 5,5 h

SO4204-7U

Synchron- und Schleifringläufer-Maschinen

- Aufbau und Funktionsweise von Synchron-, Schleifringläufer- und Reluktanzmaschinen
- Rotierendes Magnetfeld in Drehfeldmaschinen
- Schaltbild, Anschlussplan, Typenschild und Nenndaten
- Drehzahlverstellung, Betriebsverhalten, Generatorbetrieb
- Messungen: Strom, Spannung, Anlauf, Drehzahl, $\cos \varphi$
- Kursdauer: ca. 5 h

SO4204-7W

Schrittmotor

- Aufbau, Funktionsweise und Anwendungen von Schrittmotoren
- Permanentmagnetschrittmotor, Reluktanz- und Hybrid-Schrittmotor
- Unipolare/bipolare Ansteuerung
- Vollschritt- und Halbschrittbetrieb
- Schrittwinkel, maximale Betriebs- und Startfrequenz
- Halb- und Vollschrittbetrieb, Drehrichtungsumkehr, Stromregelung
- Absolute/relative Positionierung
- Kursdauer: ca. 3,5 h

SO4204-7X

Linearmotor

- Funktionsprinzip, Wirkungsweise und Anwendungen des Linearmotors
- Lorentzkraft und „Induzierte Spannung“
- Bauformen von Linearmotoren
- Vor- und Nachteile im Vergleich zu Rotationsmaschinen
- Bestimmung der Motorkonstanten
- Absolute und relative Positionierung, Positionsbestimmung mit Encoder, Hall-Sensoren
- Kursdauer: ca. 4,5 h

SO4204-7Z

BLDC-Motoren

- Aufbau, Funktionsweise und Anwendungen von BLDC-Motoren
- Vor- und Nachteile des BLDC-Motors
- Bestromungsmuster von BLDC-Motoren: Block- und sinusförmiger Stromverlauf
- Lageerfassung des Rotors: Hall-Sensoren, Rückinduktion, Polerkennung, Resolver und Inkrementalgeber
- Lageerfassung mit Hall-Sensoren
- Strom- und Drehzahlregelung
- Kursdauer: ca. 5 h

SO4204-7Y

Drehstromtransformator

- Transformatorprinzip
- Lastverhalten von Einphasentransformatoren bei Ein- und Vierquadrantenbetrieb
- Aufnahme von Strom und Spannung mit und ohne Last
- Übersetzungsverhältnis, Ersatzschaltbild
- Drehtransformatoren: Lastfälle bei verschiedenen Schaltgruppen
- Bestimmung der Kurzschluss-Spannung
- Kursdauer: ca. 3 h

Kurse Kommunikationstechnik

SO4204-9A

Vierpole und Filter

- Übertragungsfunktion, Phasengang und Grenzfrequenz von Filtern
- Hoch- und Tiefpassfilter im Bode-Diagramm
- Bandbreite und Mittenfrequenz von Bandfiltern
- Reihen- und Parallelschwingkreise
- Parallelschwingkreis mit Kapazitätsdiodenabstimmung
- Kursdauer: ca. 5 h

SO4204-9B

Aktive Filter mit Operationsverstärkern

- Hochpass, Tiefpass, Bandpass und Bandsperre
- Filterordnung, Steilheit, Phasenverschiebung
- Grenzfrequenz, Welligkeit, Dämpfung
- Filter-Approximationen: Bessel-, Butterworth- und Tschebyscheff-Filter
- Messungen im Zeit- und Frequenzbereich
- Kursdauer: ca. 5 h

SO4204-9G

Koaxial-Leitungen

- Widerstandsbelag, Kapazitätsbelag, Induktivitätsbelag und Wellenwiderstand
- Messungen mit Wheatstone-, Wien- und Maxwellbrücke
- Wellenwiderstand einer Koaxialleitung ermitteln
- Reflexionen in Abhängigkeit des Leitungsabschlusses
- Leitung reflexionsfrei abschließen
- Kursdauer: ca. 2 h

SO4204-9E

Lichtwellenleiter

- Signalumsetzung: elektrisch - optisch, optisch - elektrisch
- Kennlinienaufnahme und Frequenzgang von Sendedioden
- Modulationsverfahren
- Übertragungsstrecke bei verschiedenen Wellenlängen
- Stufenindex- und Gradientenfaser
- LWL konfigurieren
- Signalmrückgewinnung, Bandbreite, Dämpfung, Spleißstellen
- Kursdauer: ca. 4 h





SO4204-9F

Vierdrahtleitung

- Anwendungen und Leitungskenngrößen
- Messung der Leitungsbeläge bei verschiedenen Frequenzen
- Wellenwiderstand und Ausbreitungsgeschwindigkeit
- Impulsübertragung und Impulslaufzeiten
- Messungen mittels FFT
- Übersprechen und Kopplung
- Kursdauer: ca. 4 h

SO4204-9J

PAM, PCM und Delta-Modulation

- Funktionsweise von PAM/PCM/Delta-Modulation,
- Abtasttheorem nach Shannon
- Quantisierung, Kompondierung nach A-Law und μ -Law
- Übertragungskennlinien und Signalverlaufsmessungen
- Leitungscode: AMI, HDB3 und modifizierter AMI
- Taktrückgewinnung, Phasenjitter, optimales Filtern, Antialiasing
- Kursdauer: ca. 4 h

SO4204-9K

Pulsmodulationsverfahren: PTM

- Prinzip der PWM-/PPM-Modulation und De-Modulation
- Signalverlauf am Ausgang des PWM-/PPM-Modulators
- Ausgangssignal am PWM-/PPM-Demodulator
- PWM Übertragungsbandbreite
- Messung der internen Signale des PPM-Demodulators
- Vor-/Nachteile der PWM/PPM
- Kursdauer: ca. 2 h

SO4204-9L

ASK-, PSK-, (Q)PSK-Modulation

- Übertragung digitaler Signale über analoge Leitungen ASK, FSK
- Spektrum eines ASK-/FSK-modulierten Signals
- Datenübertragungsrate und benötigte Bandbreite bei ASK/FSK
- Demodulation von FSK-Signalen
- Prinzip der PSK- (DPSK-), QPSK- (DQPSK-) Modulation
- Baudraten, Dibits, Übertragungsgeschwindigkeit
- Kursdauer: ca. 2,5 h

SO4204-9M

AM/FM Modulation-Demodulation

- Prinzip der AM/FM
- AM: DSB- und ESB-Modulation
- AM: Modulationstrapez, Modulationsgrad, Trägerrest, Phasensprung
- Demodulation der AM/FM-modulierten Signale
- FM: „Augenblicksfrequenz“, Frequenzhub, Modulationsindex
- Ratiometektor und Phasendetektor
- Kursdauer: ca. 3 h

SO4204-9N

Sende- und Empfangstechnik

- Aufbau und Funktionsweise Hartley- und Colpitts-Oszillator
- Modulationsgrad, Frequenzverhalten
- AM-Sender/AM-Empfänger
- Geradeaus- und Superhetempfänger
- AGC und AFC
- Spiegelselektion, Nahselektion
- Filterkurven
- Mittelwellen-AM-Einfachsupers mit Komplettabgleich
- Kursdauer: ca. 4,5 h

SO4204-9S

Datenerfassung mit RFID

- Einsatzgebiete und Aufbau von RFID-Systemen
- Arbeitsfrequenzen, Eigenschaften und Reichweite
- Energieanbindung, Datenübertragung und Anti-Kollisionsverfahren
- Transponderbauformen, Schreiben und Lesen von Transpondern
- Analyse von RFID-Botschaften nach ISO15693
- Kursdauer: ca. 4 h

Kurse Kommunikationstechnik

SO4204-9Q

Netzwerktechnik: TCP/IP

- Netzwerkstandards, Netzwerktopologien, Netzstrukturen
- OSI-Schichtenmodell
- Aufbau und Komponenten eines Ethernet-Netzwerks
- Aufbau und Test eines Computernetzwerks in Client-Server- und Peer-to-Peer-Struktur
- Die Internet-Protokollfamilie TCP/IP, Unterschiede IPv4 und IPv6
- Adressierung, Netzwerkmasken, Unternetze
- Kursdauer: ca. 3,5 h

SO4204-9R

Netzwerktechnik: Client-Integration

- Integration eines Netzwerkadapters in einen PC
- Konfiguration des Netzwerkadapters (Windows 7)
- Integration in bestehendes Netz
- Überprüfung der Funktion
- DHCP, Namensauflösung in Windows-Netzwerken (Host-Datei, lmhost-Datei, WINS)
- Nutzung von Diensten (http, ftp), Freigaben
- Kursdauer: ca. 3,0 h

SO4204-9T

Grundlagen der Antennentechnik

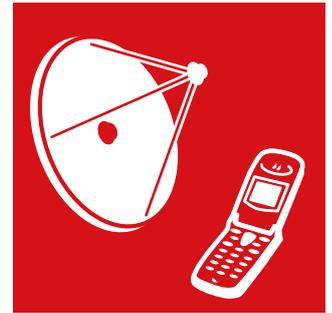
- Kenngrößen der elektromagnetischen Welle
- Die Physik des Abstrahlens und des Empfangs
- Dipole, Yagi-, Helix-, Patch- und Microstrip-Antennen
- Abstrahlverhalten Nah-/Fernfeld
- Polarisation, Antennengewinn, Widerstand, Symmetrierung
- Messung von Richtdiagrammen verschiedener Antennen
- Kursdauer: ca. 8 h

SO4204-9Z

Komplexe Antennensysteme

- Patch-, Horn-, Schlitz-, dielektrische, Mikrostrip- und Parabol-Antennen
- Formierung und Messung von Richtdiagrammen
- Gruppenantennen und Arrays
- Phasenbeziehung bei Gruppenantennen
- Reflexionen in Funkübertragungsstrecken
- Zweitstrahlung
- Passiver Radartransponder
- Kursdauer: ca. 16 h





SO4204-9U

Grundlagen der Mikrowellentechnik

- Kenngrößen elektromagnetischer Wellen
- Leitungsgrößen, Wellenausbreitung im Hohlleiter
- Gunn-Oszillator und LNC-Empfänger
- Strom-Spannungskennlinie
- Stehende Wellen, Kurzschluss, Reflexion und Anpassung, Stehwellenverhältnis
- Dielektrika in der Hohlleitung
- Kursdauer: ca. 4,5 h

SO4204-9V

Hohlleiterbauelemente

- Wellenausbreitung im Hohlleiter
- Hohlleiterelemente zur Richtungsänderung: Drehkupplung, E- und H-Winkel
- Dämpfungsglied, Phasenschieber, Ferritventil
- Dämpfung und Reflexion von Koppelementen
- Modulation und Demodulation von Mikrowellen im Hohlleiter
- Impedanz- und Reflexionsfaktorbestimmung mit Smith-Chart
- Kursdauer: ca. 8 h

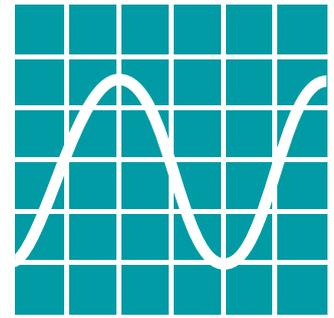
SO4204-9Y

Mikrostreifenleitungstechnik

- Leitungskenngrößen und Übertragungsfunktion
- Streuparameter und Streumatrix
- Übertragungsfunktionen Wilkinson-Teiler und Richtkoppler
- Filterentwurf
- Tiefpass 3. und 5. Ordnung, Bandpass, Bandsperre
- Mikrowellenverstärker: MMIC- und FET-Verstärker
- Reflexionen und Stehwellenverhältnis
- Kursdauer: ca. 8 h



Kurse Messtechnik



SO4204-8A

Messen elektrischer Größen

- Funktionsprinzip von Messwerken: Ausschlag- und Brückenverfahren
- Digitale und analoge Verfahren
- Dreheisen-, Drehspul- und elektrodynamisches Messwerk
- Messbereichserweiterung für Strom- und Spannungsmessung
- Wirk-, Schein- und Blindleistung messen
- Leistungsfaktor, elektrische Arbeit und Frequenz messen
- Kursdauer: ca. 5 h

SO4204-8B

Messen nicht-elektrischer Größen – Temp., Druck, Kraft

- Einfluss von Messschaltungen
- Linearisierung von Kennlinien
- Temperaturmessung: NTC, Pt 100, KTY, Thermoelement
- Druckmessung: piezoelektrische, induktive und resistive Drucksensoren, Absolut- und Differenzdrucksensor
- Kraftmessung mit Dehnungsmessstreifen an Biegebalken und Torsionsstab
- Kursdauer: ca. 7,5 h

SO4204-8C

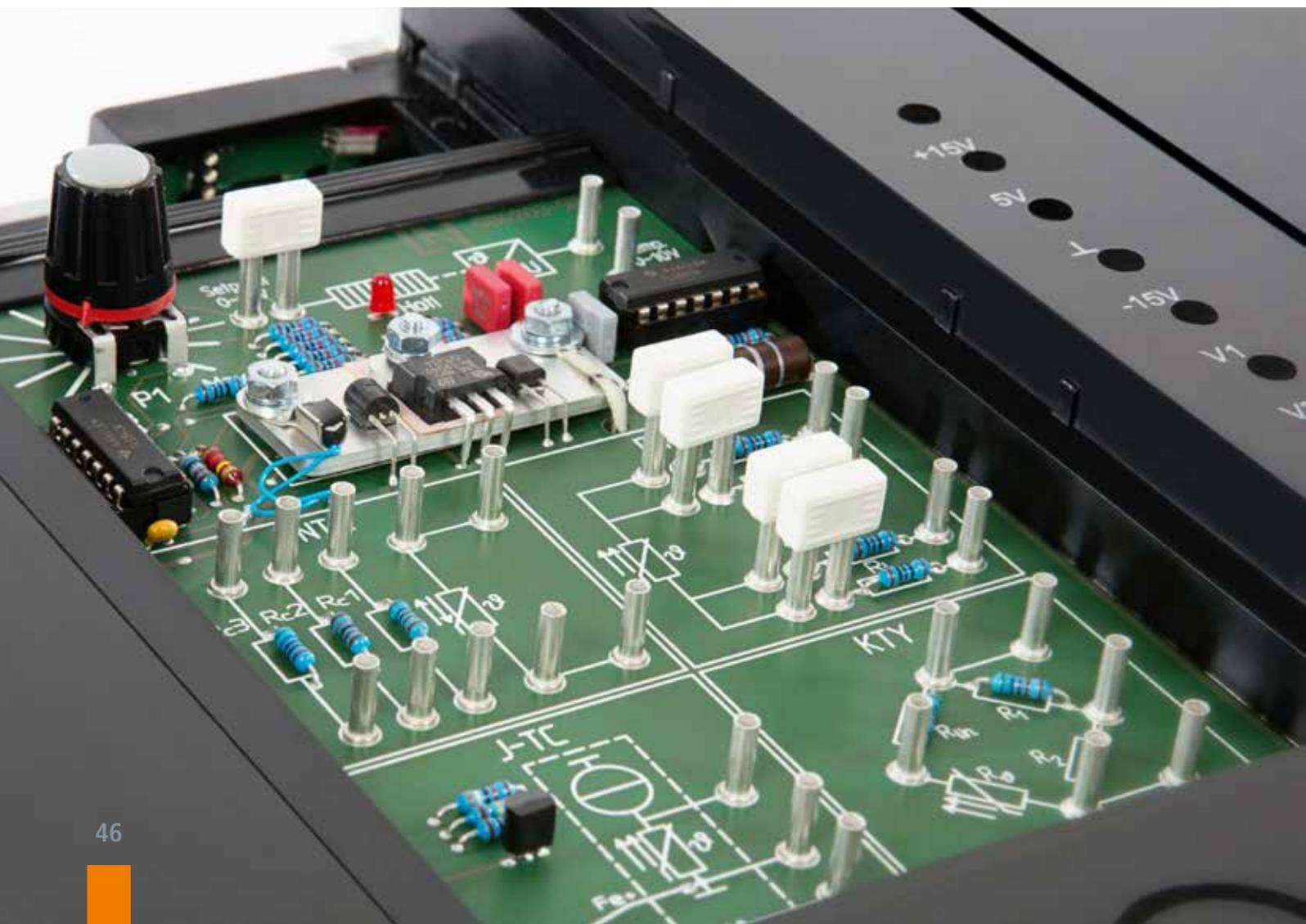
Messen nicht-elektrischer Größen – Weg, Winkel und Drehzahl

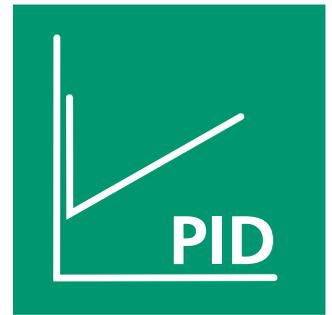
- Wegmessung mit induktiven und kapazitiven Sensoren
- Wegmessung mit Inkremental-, Binär- und Gray-Code-Encodern
- Positionsmessung an rotierenden Wellen: optische Encoder, Hall-Sensoren, Resolver
- Winkelmessung mittels Resolver
- Ermittlung der Motordrehzahl mittels Hall-Sensoren
- Kursdauer: ca. 6 h

SO4204-8D

RLC-Messungen

- Messprinzip von Brückenschaltungen
- Widerstände und Impedanzen mit einer Wheatstone-Brücke messen
- Induktivitäten mit Maxwell-Wien-Brücke messen
- Kapazitätsmessungen mit Wien-Brücke
- RLC-Messungen nach Impedanzmessverfahren durchführen
- Kursdauer: ca. 3 h





Kurse Regelungstechnik

SO4204-8E

Praktische Einführung in die Regelungstechnik

- Steuerung und Regelung
- Stetige und unstetige Regler
- Temperatur-, Drehzahl-, Licht-, Füllstands- und Durchflussregelung
- Streckenkennlinie und Störverhalten
- Parametrierung und Optimierung
- Aufnahme der Sprungantworten
- Untersuchungen am geschlossenen Regelkreis
- Kursdauer: ca. 6 h

SO4204-8F

Analyse von Regelkreisen

- Steuerung und Regelung
- Stetige und unstetige Regler
- Streckenkennlinien und Störverhalten
- Parametrierung und Optimierung von Regelkreisen
- Gütekriterien am geschlossenen Regelkreis
- Frequenzverhalten von Regelkreisgliedern
- Stabilitätsanalyse nach Nyquist
- Kursdauer: ca. 7,5 h

SO4204-8G

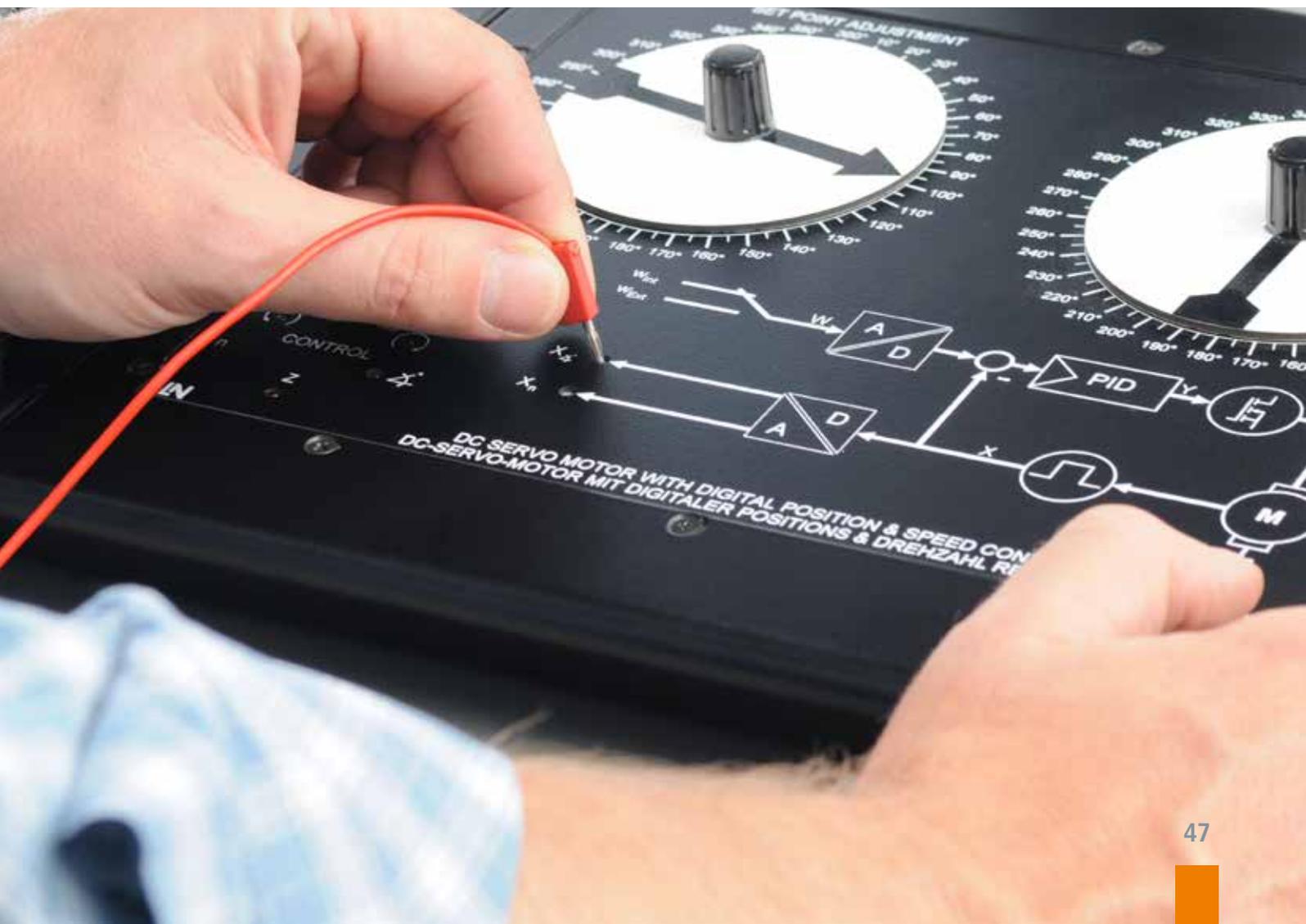
Reglerentwurf und Optimierung

- Regelstrecken mit stetigen und unstetigen Reglern
- Kennwerte, Sprungantwort, Führungs- und Störverhalten
- Entwurf im Zeit- und Frequenzbereich
- Optimierung nach Chien, Hrones, Reswick und Ziegler/Nicols
- Stabilitätsanalyse
- Beurteilung der Regelgüte und Optimierung des Regelkreises
- Kursdauer: ca. 7 h

SO4204-8H

Servomotortechnik

- Winkel- und Drehzahlregelung
- Positions- und Geschwindigkeits- erfassung mit Inkrementalgeber
- Steuerkennlinie, Totzeit, Einschwingverhalten, Regelabweichung und Regelschwingung
- Sprungantwort und Zeitkonstante
- Betrieb mit verschiedenen Reglertypen
- Untersuchung des Servoantriebs bei Laständerungen
- Kursdauer: ca. 4 h



Kurse Automatisierungstechnik

SO4204-8N

SPS und Bustechnik

- Aufbau, Funktionsweise und Inbetriebnahme einer SPS
- Programmablauf, Adressierung und Analogwertverarbeitung
- Projektierung eines Automatisierungssystems
- Programmierung mit AWL- und ST-Editor nach IEC 1131
- PROFIBUS-Netze aufbauen
- Übertragung und Fehleranalyse
- Teilnehmer einbinden, GSD
- Kursdauer: ca. 10 h

SO4204-8T

Anlagenmodell: Aufzug

- Manuelle Steuerung der Motoren
- Erfassung der Sensorsignale
- Aufzugsteuerung für zwei Etagen
- Aufzugsteuerung für drei Etagen
- Aufzugsteuerung mit Türsteuerung
- NOT-Aus-Funktionalität programmieren
- Kursdauer: ca. 4 h

SO4204-3P

Grundlagen Robotertechnik

- Typen und Aufgaben von Industrierobotern
- Programmierung von Bewegungen: Bewegungsarten, Koordinatensysteme, Geschwindigkeit und Beschleunigung
- Bewegen im Joint- und Cart-Modus
- Kombination von Roboter, SPS und Förderband in einer Roboterzelle
- Be- und Entladen programmieren
- Kursdauer: ca. 8 h

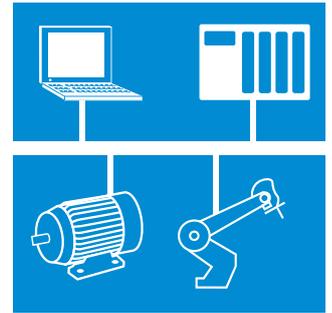
SO4204-8U

Sensorik in der Automatisierung

- Funktionsprinzip und Wirkungsweise von Industriesensoren
- Induktive, kapazitive, optische und Magnetfeldsensoren
- Ansprechverhalten verschiedener Materialproben auf Sensoren
- Messen von Schaltabständen, Hysterese, Grenzwerten und Schaltfrequenzen
- Reduktionsfaktor
- Kursdauer: ca. 4 h



Kurse Prozesstechnik



SO4204-3E

IPA1 Kompaktstation

- Aufbau und Inbetriebnahme einer prozesstechnischen Anlage
- Auswahl und Anschluss von unterschiedlichen Sensoren
- Messen: Füllstand, Durchfluss, Druck und Temperatur
- Füllstands-, Druck- und Durchflussregelung
- Analyse, Entwurf und Optimierung von Regelkreisen
- Wartung und Instandhaltung
- Kursdauer: ca. 8 h

SO4204-3F

IPA2 Mischen

- Aufbau und Inbetriebnahme einer prozesstechnischen Anlage
- RI-Fließbild
- Sensoren und Aktoren der Anlage
- Rezeptursteuerung, Füllstandsbe-rechnung
- SPS-Programmierung: Mischen, Abpumpen, Reinigen, Befüllen Farbbehälter
- Wartung und Instandhaltung
- Kursdauer: ca. 4,5 h

SO4204-3G

IPA3 Abfüllen

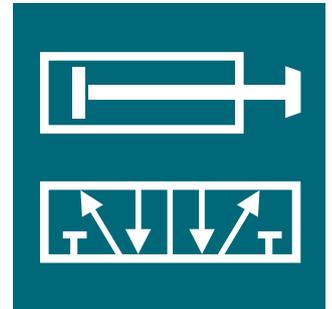
- Aufbau und Inbetriebnahme einer prozesstechnischen Anlage
- Auswahl und Anschluss von un-terchiedlichen Sensoren
- Entwurf von Steuerungs- und Regelprogrammen
- SPS-Programmierung: Befüllen, Reinigen und Leeren des Vorrats-behälters, Abfüllen in Flaschen
- Kursdauer: ca. 4,5 h

SO4204-3H

IPA4 Verkorken

- Aufbau, Inbetriebnahme und Überwachung einer prozesstech-nischen Anlage
- Anschluss von Sensoren
- Entwurf von Steuerungs- und Regelprogrammen
- SPS-Programmierung: Bandsteu-erung, Montage der Flaschenver-schlüsse
- Wartung und Instandhaltung
- Kursdauer: ca. 4,5 h

Kurse Pneumatik / Hydraulik



SO4204-8V

Pneumatik/Elektropneumatik

- Grundlagen
- Pneumatische und elektrische Schaltpläne, einfach- und dop-peltwirkende Zylinder, Wege-ventile
- Haltegliedsteuerung, Führungs-steuerung
- Weg- und zeitabhängige Steu-erungen
- Weg-/Zeitdiagramme
- Ablaufsteuerungen, verbindungs-programmierte Steuerungen, pro-grammierbare Steuerungen
- Kursdauer: ca. 8 h

SO4204-8Y

Hydraulik/Elektrohydraulik

- Grundlagen
- Hydraulische und elektrische Schaltpläne, einfach- und dop-peltwirkende Zylinder
- Vorschubsteuerung, Startverrie-gelung mit Zwischenstopp
- Druck- und zeitabhängige Steu-erung
- Mechanische/elektrische Verrie-gelung eines Tastenkontaktes
- Eilgang-Vorschub-Schaltung
- Weg-Zeit-Diagramme
- Kursdauer: ca. 8 h

Kurse Mechatronik

SO4204-8K

Transfersystem mit Gleichstromantrieb

- Montieren, Einstellen und Prüfen von mechanischen Bauteilen
- Steuerung der Drehzahl und der Laufrichtung
- Ablaufsteuerung mit SPS
- Bewegung im Tippbetrieb
- Automatischer Transport eines Werkstückträgers mit Haltezeit
- Programmieren von Bewegungsabläufen mit Endabschaltung
- Schlupfüberwachung
- Kursdauer: ca. 5 h

SO4204-8L

Transfersystem mit Drehstromantrieb

- Montieren, Einstellen und Prüfen von mechanischen Bauteilen
- Steuerung der Drehzahl und der Laufrichtung
- Ablaufsteuerung mit SPS
- Bewegung im Tippbetrieb
- Automatischer Transport eines Werkstückträgers mit Haltezeit
- Programmieren von Bewegungsabläufen mit Endabschaltung
- Schlupfüberwachung
- Kursdauer: ca. 5 h

SO4204-8M

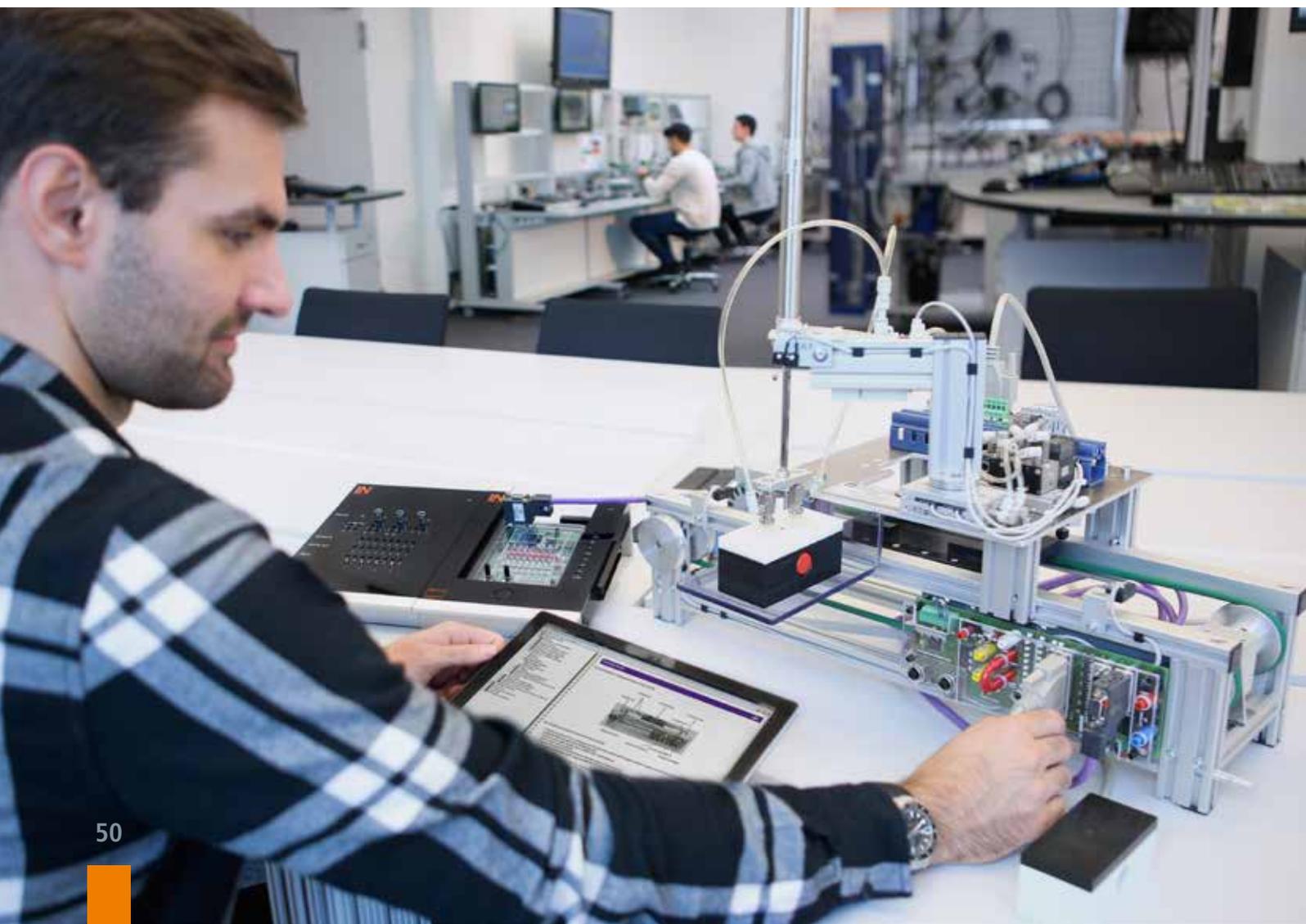
Subsystem Vereinzeln

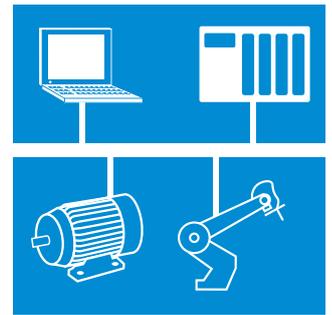
- Montieren, Einstellen und Prüfen von pneumatischen Zylindern, Ventilen und Sensoren
- Vereinzlungseinheit für Unterteile in Betrieb nehmen
- Definieren des Prozessablaufs zum Beladen eines Werkstückträgers
- Programmieren des Produktionsablaufs im Hand- und Automatikbetrieb
- Kursdauer: ca. 4 h

SO4204-8O

Subsystem Montage

- Montieren, Einstellen und Prüfen von pneumatischen Zylindern, Ventilen und Sensoren
- Montageautomat für Oberteile in Betrieb nehmen
- Definieren des Prozessablaufs bei einer Werkstückmontage
- Programmieren eines Blinkbausteins und eines Stoppzylinders
- Programmieren des Produktionsablaufs im Hand- und Automatikbetrieb
- Kursdauer: ca. 4 h





SO4204-8P

Subsystem Bearbeiten

- Montieren, Einstellen und Prüfen von pneumatischen Zylindern, Ventilen und Sensoren
- Bearbeitungsautomat in Betrieb nehmen
- Definieren des Prozessablaufs bei einer Werkstückbearbeitung
- Programmieren eines Blinkbausteins und eines Einpresszylinders
- Programmieren des Produktionsablaufs im Hand- und Automatikbetrieb
- Kursdauer: ca. 4 h

SO4204-8Q

Subsystem Prüfen

- Montieren, Einstellen und Prüfen von pneumatischen Zylindern, Ventilen
- Optische, induktive, kapazitive und magnetische Prüfsensoren
- Definieren des Prozessablaufs bei einer einfachen Werkstückprüfung
- Programmieren eines Blinkbausteins und eines Stoppzylinders
- Programmieren des Prüfablaufs im Hand- und Automatikbetrieb
- Kursdauer: ca. 4 h

SO4204-8R

Subsystem Handhaben

- Montieren, Einstellen und Prüfen von pneumatischen Zylindern, Ventilen und Sensoren
- Vakuum-Erzeuger, Vakuumsauger mit Sensorik
- Inbetriebnahme und Steuerung einer pneumatischen Handhabeinheit
- Definieren des Prozessablaufs bei einer Werkstücksortierung
- Programmieren des Sortierablaufs im Hand- und Automatikbetrieb
- Kursdauer: ca. 4 h

SO4204-8S

Subsystem Lagern

- Inbetriebnahme und Steuerung einer pneumatischen Lineareinheit
- Positionieren der Lagerebenen mittels Inkrementalgeber
- Definieren des Prozessablaufs in einem Hochregallager
- Programmieren eines Impulzzählers
- Programmieren des kompletten Lagerablaufs im Hand- und Automatikbetrieb
- Kursdauer: ca. 4 h

SO4204-8W

Subsystem Rangieren

- Montieren, Einstellen und Prüfen von pneumatischen Zylindern, Ventilen und Sensoren
- Inbetriebnahme und Steuerung einer Lineareinheit
- Definieren des Prozessablaufs
- Programmieren des Rangierablaufs im Hand- und Automatikbetrieb
- Kursdauer: ca. 4 h

SO4204-8X

Subsystem Puffern

- Montieren, Einstellen und Prüfen von pneumatischen Zylindern, Ventilen und Sensoren
- Puffereinheit in Betrieb nehmen
- Definieren des Prozessablaufs
- Programmieren des Produktionsablaufs im Hand- und Automatikbetrieb
- Kursdauer: ca. 4 h

SO4204-8Z

Produktionsanlage

- Montieren, Einstellen und Prüfen von pneumatischen Zylindern, Ventilen und Sensoren
- Definieren des Prozessablaufs
- Anwendung der Grundlagen der Steuerungstechnik
- Arbeiten mit verschiedenen Aktoren und Sensoren
- PROFIBUS Projektierung und Inbetriebnahme
- Verkettung mehrerer Einzelsysteme zu einem Verbundsystem
- Kursdauer: ca. 6 h

Kurse Kraftfahrzeugtechnik

SO4204-7A

Gleich- und Wechselstromtechnik im Kraftfahrzeug

- Strom, Spannung und Widerstand
- Stromkreis mit Glühlampe, Messen mit Volt- und Amperemeter
- Ohmsches und Kirchhoffsche Gesetze
- Widerstandsschaltungen
- Spannungsteiler, Potentiometer, Brückenschaltungen
- LDR, NTC, PTC, VDR
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 5,5 h

SO4204-7B

Elektronik und Digitaltechnik im Kraftfahrzeug

- Bauformen und Funktion von Dioden und Z-Dioden
- Transistorgrundschaltungen
- Transistor als Schalter und Verstärker
- Logische Grundschaltungen
- Wahrheitstabelle, Symbole, Schaltgleichungen
- Boolesche Funktionen und Gesetze
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 9,5 h

SO4206-1J

Elektrik/Elektronik im Kfz mit Stecksystem

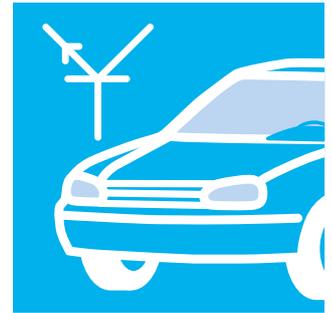
- Schaltungsaufbau mit 2-mm-Stecksystem
- Strom, Spannung und Widerstand
- Ohmsches Gesetz, Widerstandsschaltungen
- Spannungsteiler, Potentiometer, Brückenschaltungen
- Veränderliche Widerstände, Kondensator, Spule
- Kfz-typische Anwendungen
- Kursdauer: ca. 5,5 h

SO4205-1G

Grundlagen der Kfz-Elektrik

- Gleich- und Wechselspannung, pulsweitenmodulierte Signale
- Strom, Widerstand, Ohmsches Gesetz
- Serien-, Parallel- und gemischte Widerstandsschaltungen
- Schaltungsanalyse: Bremslicht, Instrumentenbeleuchtung, Heizungsgebläse, Signalhorn
- Fehlerdiagnose: unterbrochener Stromkreis, Kurzschluss, defekte Komponenten
- Kursdauer: ca. 5 h





SO4204-7J

Pulsweitenmodulierte Signale

- Prinzip der Pulsweitenmodulation (PWM)
- Einsatzgebiete der PWM im Kfz
- Leistungsanpassung mit PWM
- Messung der Kenngrößen eines PWM-Signals: Frequenz, Amplitude, Tastverhältnis, Pulsweite sowie Flanken- und Signalformen
- Steuer- und Arbeitsstromkreis
- Diagnose von PWM-gesteuerten Komponenten
- Kursdauer: ca. 2,5 h

SO4204-7D

Drehstromgenerator

- Elektromagnetismus
- Einphasen- und Drehstromgenerator
- Gleichrichter
- Stromkreise im Kfz, Ladekontrollleuchte, Laden der Batterie
- Elektromagnetischer und elektronischer Spannungsregler
- Abhängigkeit der Generatorspannung von Motordrehzahl und Lastzustand
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 7,5 h

SO4204-7F

Sensoren im Kraftfahrzeug

- Induktion, Hall-, Piezoeffekt
- Drehzahlmessung mit induktiven und Hall-Sensoren
- Drosselklappenschalter, Drosselklappen-Potentiometer
- Luftmassenmessung mit Hitzdraht- und Heißfilmsensoren, Druckmessung im Ansaugkanal
- Zündzeitpunkterfassung mit Klopfsensor
- Temperaturmessung mit NTC- und PTC-Temperatursensoren
- Kursdauer: ca. 10 h

SO4204-7C

Impulserzeugung und Zündanlagen

- Zündsysteme: KZA, TZ-I, TZ-H und EZ/VZ
- Einstellung des Zünd- und Schließwinkels, Zündkennfelder
- Fliehkraft- und Unterdruckversteller
- Erzeugung und Verteilung der Hochspannung
- Hall- und Induktivgeber
- Signalverlaufsmessungen der Zündspannungen
- Kursdauer: ca. 8 h

SO4204-6X

Dieseleinspritzsystem Common-Rail

- Aufbau und Funktion des Common-Rail-Systems
- Einspritzverhalten: Vor-, Haupt- und Nacheinspritzung
- Aufbau und Ansteuerung Magnetventilinjektor und Piezoinjektor
- Hochdruckerzeugung und Hochdruckregelung
- Regeneration des Rußpartikelfilters, Zero Fuel Correction
- Kursdauer: ca. 6 h

SO4204-6W

Fahrstabilisierungssysteme ABS/ASR/ESP

- Fahrsicherheit und Fahrphysik
- ABS: Systemübersicht, Regelkreise, Funktionsweise
- Auswirkungen typischer Fehler auf das ABS-Bremssystem
- ASR: Funktion und Systemstruktur, typische Regelsituationen untersuchen
- ESP: Aufgaben und Arbeitsweise, Verhalten bei verschiedenen Fahrmanövern, Regelkreise
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 6 h

SO4204-6Z

Airbag, Gurtstraffer und Crashverhalten

- Aktive und passive Sicherheit im Kfz
- Aufgaben und Funktionsweise von Airbags und Gurtstraffern
- Zündkapsel, Sicherheitsschalter, Beschleunigungssensor, Sitzbelegungserkennung
- Typische Crash-Situationen
- Fehlermanagement bei Airbag-Systemen
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 8 h

Kurse Kraftfahrzeugtechnik

SO4204-7E

LIN-Bus

- Topologie und Komponenten eines LIN-Bussystems im Kfz
- LIN-Bus: Spannungspegel, Adressierung, Master- und Slave-Prinzip
- Analysieren von LIN-Nachrichten mit LIN-Monitor und Oszilloskop
- Editieren und Senden von LIN-Botschaften über PC
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 8 h

SO4204-7K

CAN-Bus

- Topologie und Komponenten eines CAN-Bussystems im Kfz
- Low-speed- und High-speed-CAN
- Elektr. Eigenschaften, Datenrate
- Adressierung und Arbitrierung
- CAN-Nachrichten mit CAN-Monitor und Oszilloskop analysieren
- Interpretieren von CAN-Nachrichten
- Editieren und Senden von CAN-Botschaften über PC
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 7 h

SO4204-7H

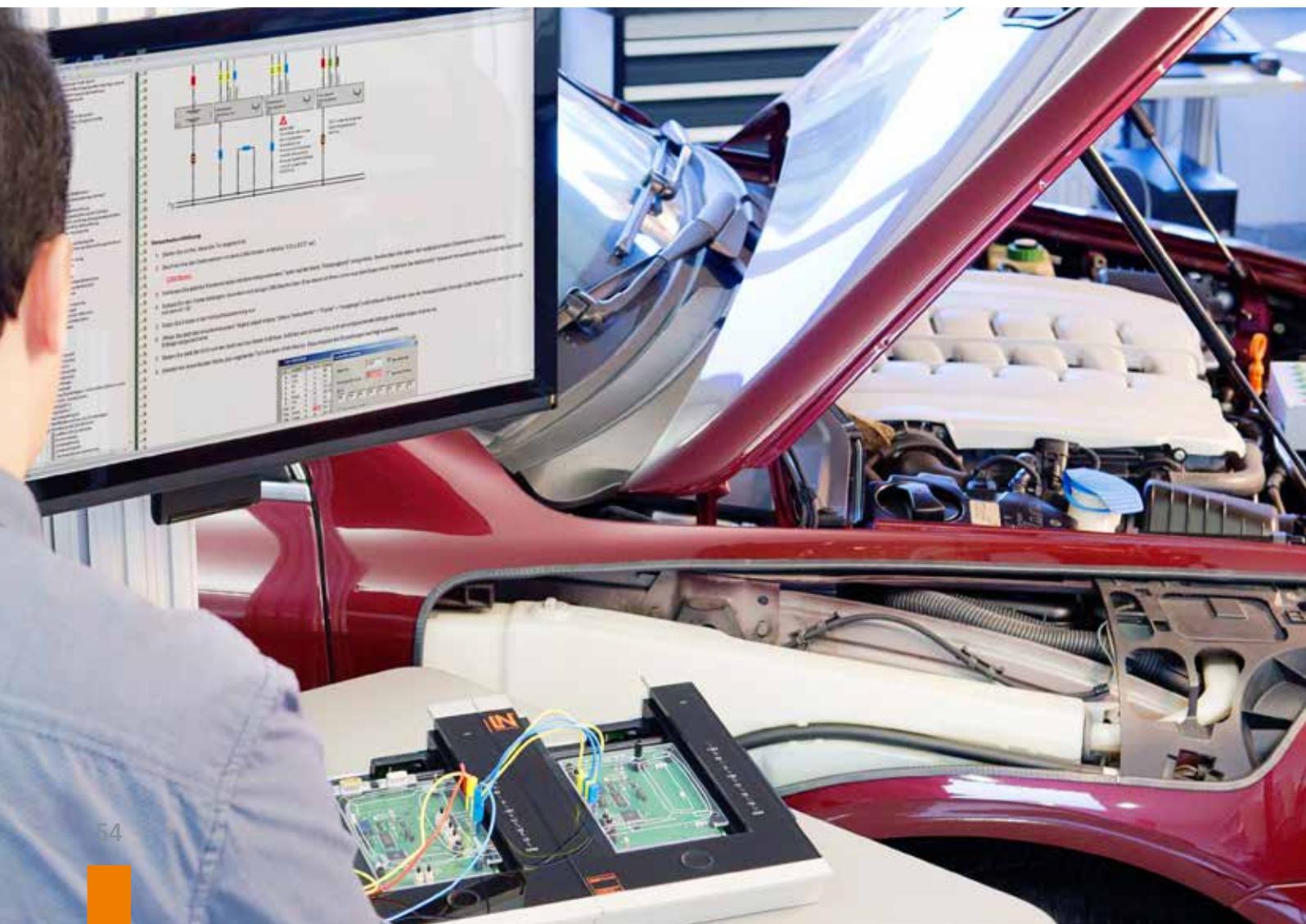
Optische Datenbusse im Kraftfahrzeug

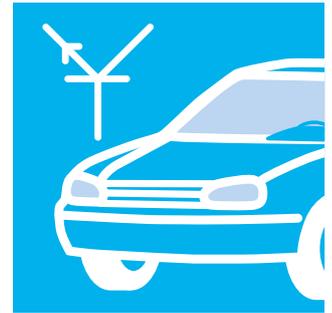
- Optische Bussysteme im Kfz
- Grundlagen MOST-Bus
- MOST-Ring, Protokoll, Steuergeräte, Ringbruchdiagnose
- Aufbau von Lichtwellenleitern im Kfz
- Optische Eigenschaften von Licht (Brechung, Reflexion, Dämpfung)
- Messungen am Lichtwellenleiter (elektrisch und optisch)
- Kursdauer: ca. 6 h

SO4204-6Y

FlexRay

- Aufbau eines FlexRay-Knotens
- Signalerzeugung bei symmetrischer Übertragung
- Beschreibung der Sicherungsschicht
- Analyse des FlexRay-Protokolls auf Bit-Ebene
- Messungen der Bussignale und der Störfestigkeit des Busses
- Fehlersuche
- Kursdauer: ca. 10 h





SO4204-6G

Komfortsysteme und Keyless Entry

- Zentralverriegelung, mechanisch, Infrarot, Funk, mit Selbstausslösung
- Schlüsselloser Zugang/schlüsselloses Verriegeln
- Komfortsysteme im Fahrzeug einstellen und anlernen
- Kommunikationsabläufe zwischen einem Kfz und einem Keyless-Entry-Schlüssel
- Nachrüsten eines Keyless-Systems
- Kursdauer: ca. 7 h

SO4204-7G

Werkstattkommunikation mit RFID

- Kundengespräch: Terminvereinbarung, Serviceberatung, Werkstattauftrag ausfüllen
- RFID-Technologie: Systemkomponenten, Betriebsfrequenzen, Daten- und Energieübertragung
- Daten auf einen Transponder übertragen und auslesen
- Datenkollision auf dem Bus
- RFID-Anwendungen im Kraftfahrzeug
- Kursdauer: ca. 7 h

SO4204-6L

DC-AC-Wandlung im Kfz

- Elektromagnetische Induktion und Lorentzkraft, „Rechte-Hand-Regel“
- Strom und Spannung, Ohmsches Gesetz
- Pulsweitenmodulation (PWM)
- Spannung und Strom mittels PWM
- Erzeugung von Wechselspannung mittels PWM
- Kursdauer: ca. 3 h

SO4204-6V

Hybridantriebe im Kraftfahrzeug

- Arbeitssicherheit beim Hybridfahrzeug
- Seriell/paralleles Hybrid-System, Mischhybride
- Elektroantriebe für Hybridfahrzeuge
- Steuerkomponenten für Hybridantriebe
- Bordnetze für Hybridfahrzeuge
- Energierückgewinnung
- Energie- und Kraftflüsse
- Kursdauer ca. 8 h

SO4204-6M

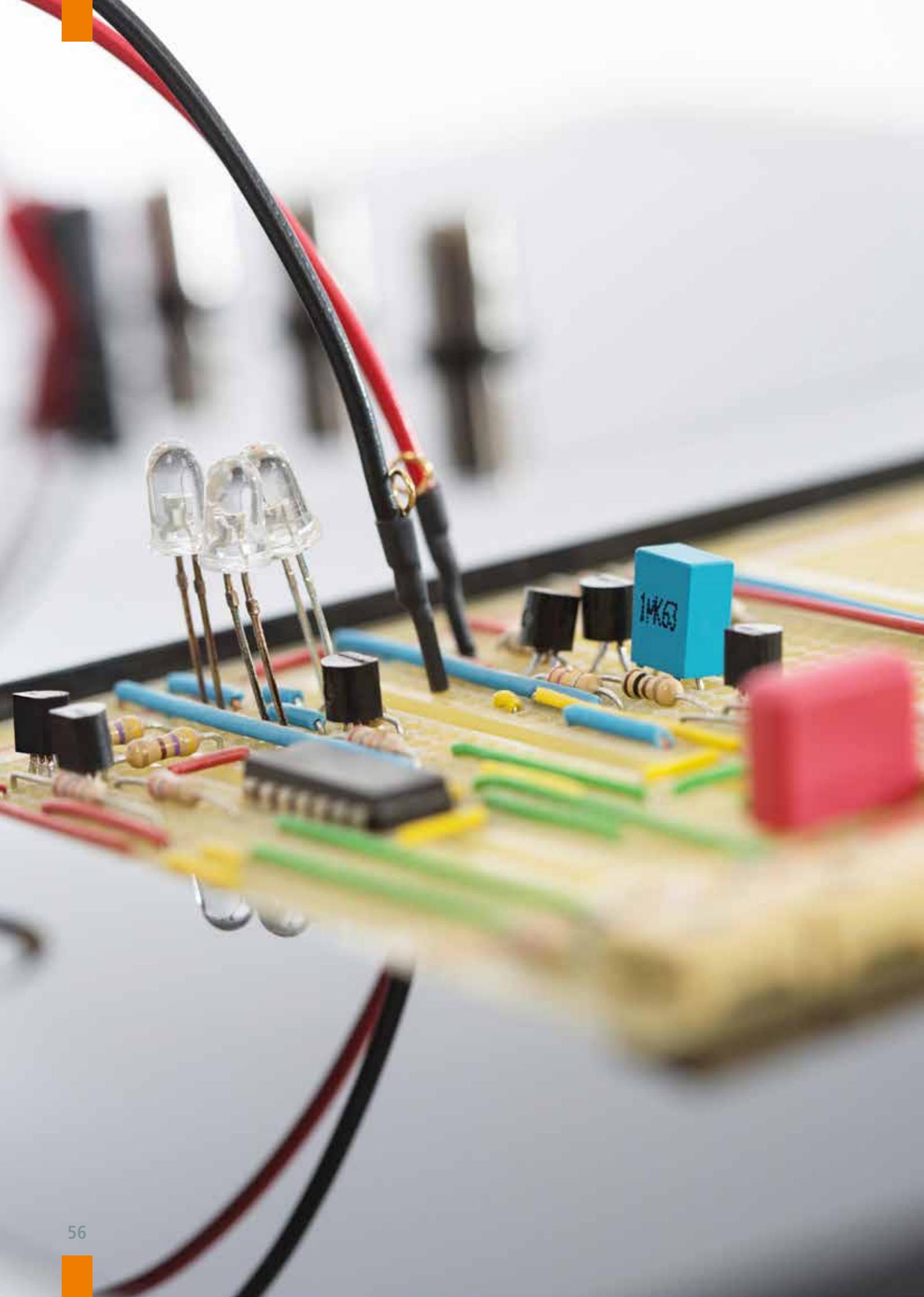
Brennstoffzelle

- Brennstoffzellentechnik im Automobil
- Tank und Tankvorgang, Gefahren von Benzin und Wasserstoff
- Kennlinienaufnahme einer Brennstoffzelle
- Elektrolyse (1. und 2. Faradaysches Gesetz)
- Reihen- und Parallelschaltung von Brennstoffzellen
- Leistungsbetrachtung von Brennstoffzellen
- Kursdauer: ca. 4,5 h

SO4204-6N

Solartechnik im Kraftfahrzeug

- Funktionsprinzip und Wirkungsweise der Solarzelle
- Begriffe „Solarstrahlung“ und „Solarkonstante“
- Kennlinienaufnahme eines Solarmoduls
- Temperatur, Bestrahlungsstärke und Einfallswinkel
- Energiespeicherung in einem Solarakku
- Inselnetz mit Solarakku
- Kursdauer: ca. 4,5 h



Bestens gerüstet mit dem passenden Zubehör

Praktische Lösungen für den Alltag

Praktisches Zubehör erweitert die Einsatzmöglichkeiten des UniTrain-Systems. Für häufigen Transport oder die Aufbewahrung des Systems steht ein robuster Koffer zur Verfügung. Der USB-WLAN-Adapter ermöglicht die Integration des Interfaces in ein WLAN und so die drahtlose Steuerung

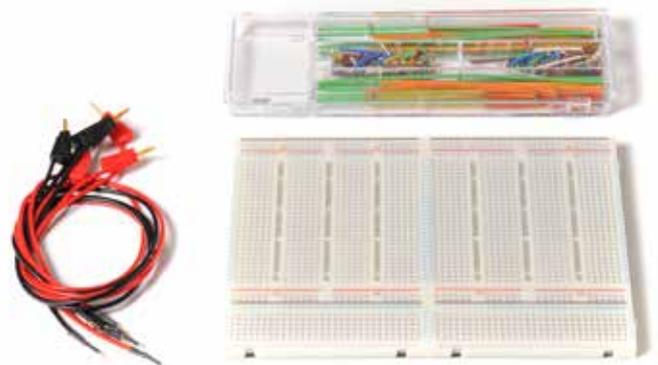
mit einem Tablet-PC. Integrieren Sie ein Multimeter in das UniTrain-System oder nutzen Sie das Breadboard, um schnell kleinere Schaltungen aufzubauen und zu testen.

Ihre Vorteile

- ✓ Einfacher Transport
- ✓ Praktische Aufbewahrung
- ✓ Steuerung mit Tablet-PC
- ✓ Zusätzliche Messmöglichkeiten



Experimentierkoffer zur Aufnahme von Experimentierkarten, Multimeter oder Breadboard und zur Bereitstellung weiterer Experimentierspannungen.



Breadboard zum Schaltungsaufbau mit bedrahteten Bauelementen



Koffer für Aufbewahrung und Transport eines Gesamtsystems



Multimeter mit optischer Daten-Schnittstelle zur Anzeige des Displays über ein virtuelles Instrument auf dem PC

Entscheidende Produktvorteile

... stellen Kunden langfristig zufrieden



Christoph Hartwig, Professor am Institut für Mechatronik der Fakultät Maschinenbau an der Hochschule Ostfalia, setzt das UniTrain-System in der Grundlagenausbildung Elektrotechnik und Antriebstechnik ein.

„Das selbstständige Experimentieren mit dem UniTrain-System erleichtert unseren Studenten den Einstieg in die Elektrotechnik und die elektronische Schaltungstechnik. Mit den Lernprogrammen können die Studenten in den Laboren den in der Vorlesung vermittelten Stoff noch einmal nachvollziehen und direkt in der Praxis anwenden.“

„Besonders wichtig ist für uns die Möglichkeit, eigene Lernprogramme und Laborversuche für das UniTrain erstellen zu können. Dies gelingt mit dem LabSoft Classroom Manager einfach und komfortabel.“

Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile

Maßgeschneiderte Trainingssysteme von Lucas-Nülle für die berufliche Bildung



Gebäudesystemtechnik



Kommunikationstechnik



Kälte-Klima-Technik



Elektrische Energietechnik



Regelungstechnik



Mikrocomputer



Regenerative Energien



Elektropneumatik, Hydraulik



Automatisierungstechnik



Leistungselektronik,
Elektrische Maschinen,
Antriebstechnik



Messtechnik



Kfz-Technik



Grundlagen Elektrotechnik
und Elektronik



Maschinen und Systemtechnik



Labor-Systeme

Unsere Mitarbeiter beraten Sie gerne!

Weitere Informationen zu unseren Produkten finden Sie auch unter:

www.lucas-nuelle.de



Machen Sie sich selbst ein Bild.

Produktvideos und LabSoft-Demo-Version mit Beispielen aus den UniTrain-Kursen



Alles auf einen Blick

UniTrain Kurs- und Ausstattungsübersicht



Kurs- und Ausstattungsübersicht

Leistungselektronik	Kommunikationstechnik	Messtechnik	Automatisierungstechnik	Mechatronik
geführte Stromrichter -7M	Vierpole und Filter SO4204-9A	Messen elektrischer Größen U, I, P SO4204-8A	Automatisierungst. kompakt: SPS und Bustechnik SO4204-8N	Transfersystem mit Gleichstromantrieb SO4204-8K
geführte Stromrichter, g -7N	Aktive Filter mit Operationsverstärkern SO4204-9B	Messen nicht elektrischer Größen Temperatur, Druck, Kraft SO4204-8B	Anlagenmodell Aufzug SO4204-8T	Transfersystem mit Drehstromantri SO4204-8L
zumrichter Antriebe -7P SO4204-7M und SO4204-7I	Koaxial-Leitungen SO4204-9G	Messen nicht elektrischer Größen Weg, Winkel, Drehzahl SO4204-8C	Sensoren in der Automatisierung SO4204-8U	Subsystem Vereinzeln SO4204-8M
Leistungsfaktorkorrektur -7Q	Lichtwellenleiter SO4204-9E	RLC Messungen SO4204-8D	Verfahrenstechnik: IPA 1 Kompaktstation SO4204-3E	Subsystem Montage SO4204-8O
	Vierdrahtleitungen SO4204-9F		Verfahrenstechnik: IPA 2 Mischen SO4204-3F	Subsystem Bearbeiten SO4204-8P
Praktische Maschinen	Pulsmodulationsverfahren PAM / PCM / Delta SO4204-9J	Regelungstechnik	Verfahrenstechnik: IPA 3 Abfüllen SO4204-3G	Subsystem Prüfen SO4204-8Q
Strommaschinen -7S	Pulsmodulationsverfahren PTM SO4204-9K	Praktische Einführung in die Regelungstechnik SO4204-8E	Verfahrenstechnik: IPA 4 Verkorken SO4204-3H	Subsystem Handhaben SO4204-8R
Wärmemaschinen -7T	Modemverfahren ASK, FSK, PSK SO4204-9L	Analyse von Regelkreisen SO4204-8F		Subsystem Lagern SO4204-8S
Wahl- und Eingläufermaschinen -7U	AM / FM Modulation / Demodulation SO4204-9M	Ergänzung zu SO4204-8F Regelstrecken, Reglerentw. u. Optimierung SO4204-8G	Pneumatik / Hydraulik	Subsystem Rangieren SO4204-8W
Wahlmotor -7W	AM Sende- und Empfangstechnik SO4204-9N	Ergänzung zu SO4204-8G Software WINFACT SO6001-5Q	Pneumatik / Elektropneumatik SO4204-8V	Subsystem Puffern SO4204-8X
Wahlmotor -7X	Datenerfassung mit RFID SO4204-9S	Servomotortechnik SO4204-8H	Hydraulik / Elektrohydraulik SO4204-8Y	Produktionsanlage SO4204-8Z
Wahltransformator -7Y	Netzwerktechnik TCP/IP SO4204-9Q			
Wahlmotor -7Z	Ergänzung zu SO4204-9R Netzwerktechnik: Client Integration SO4204-9R			
	Grundlagen der Mikrowellentechnik SO4204-9U			
	Ergänzung zu SO4204-9U Hohleiterbauelemente SO4204-9V			
	Antennentechnik SO4204-9T			
	Ergänzung zu SO4204-9T Komplexe Antennensysteme SO4204-9Z			
	Mikrostrip SO4204-9Y			

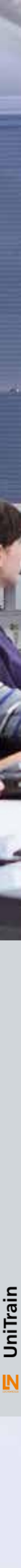
Ref.-Nr. K-U0-1118-DE
UniTrain
02/16 DE (Printed in Germany)
Technische Änderungen vorbehalten.

Excellence in Technology and Training Solutions

Lucas-Nülle GmbH

Siemensstraße 2 · D-50170 Kerpen-Sindorf · Telefon: +49 2273 567-0 · Fax: +49 2273 567-69
www.lucas-nuelle.de · vertrieb@lucas-nuelle.de





SEINFELD
IN
LONDON