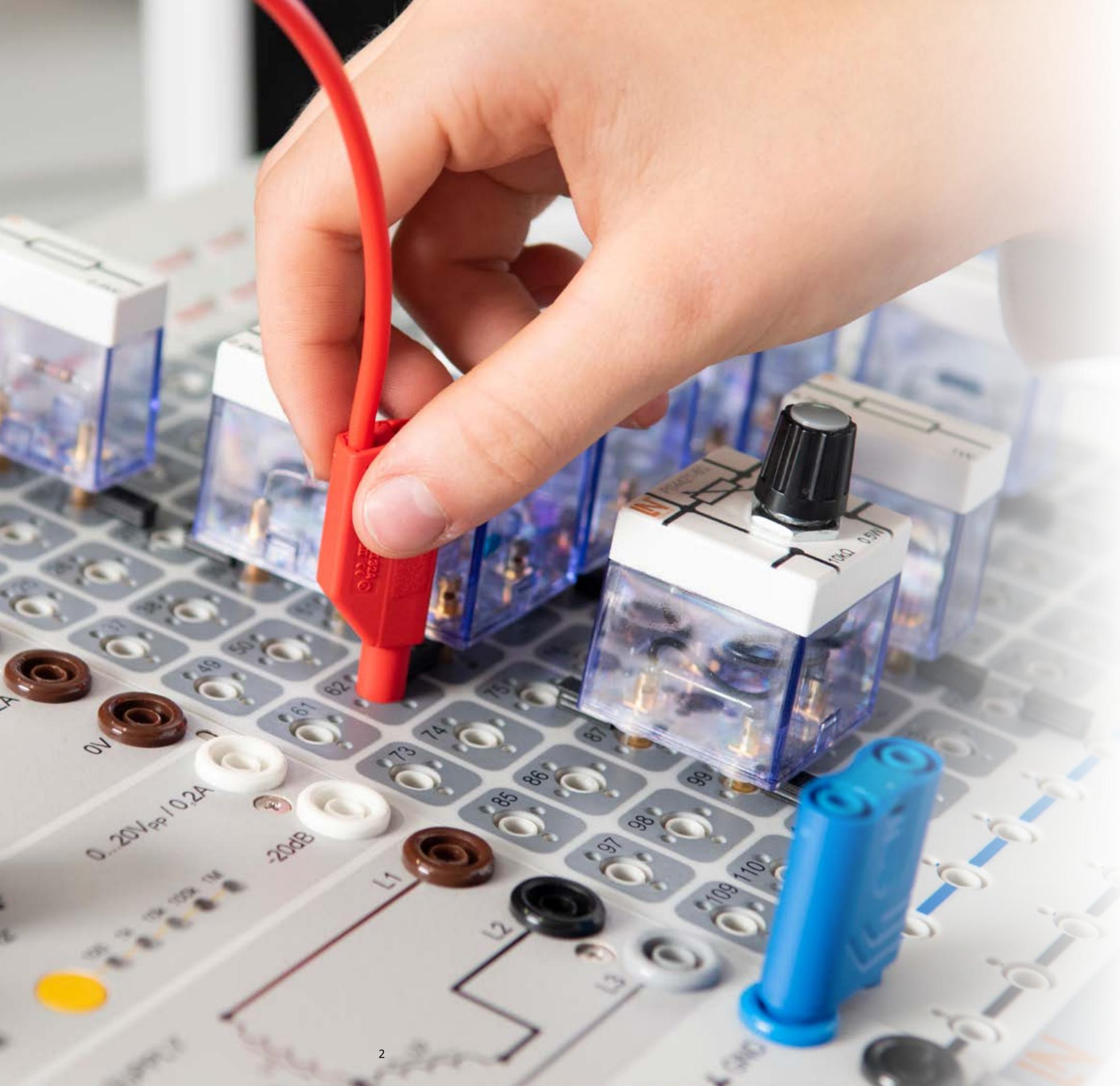


ELOTRAIN

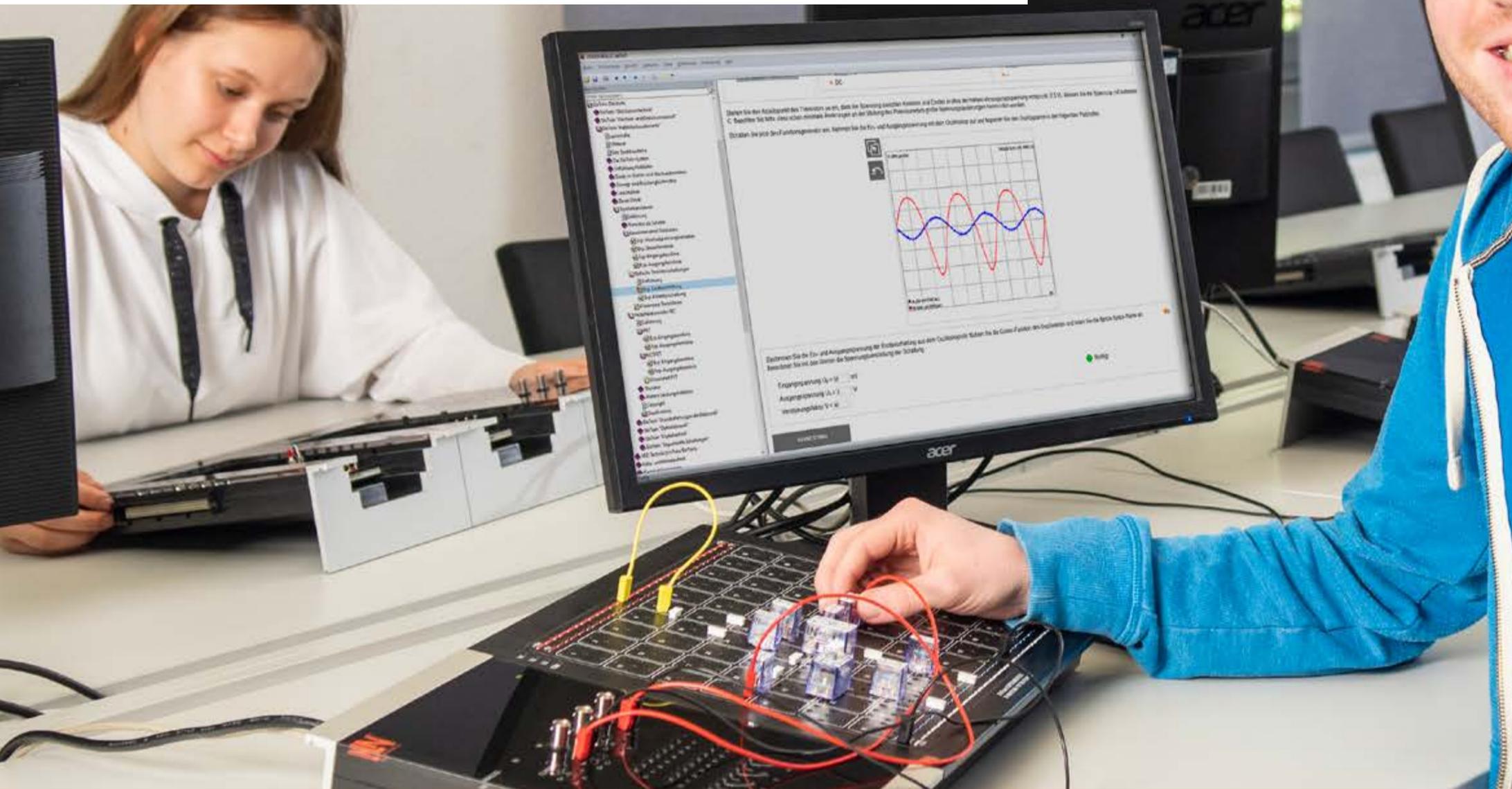
Das multimediale Steckbausteinsystem



INHALT

Grundlagenausbildung	
Mit dem EloTrain-Stecksystem	4
EloTrain-Stecksystem	
2-mm- und 4-mm-Bausteine	6
Mehr als ein Labor	
Komplettlösung EloTrain-Labor	8
2-mm-Stecksystem	
Kombination von modernen Lernmedien mit UniTrain	10
Gleichstromtechnik.....	14
Wechsel- und Drehstromtechnik	15
Halbleiterbauelemente	16
Grundsaltungen der Elektronik	17
Optoelektronik	18
Digitaltechnik	19
Sequenzielle Schaltungen.....	20
EloTrain-4-mm-System	
Kombination von modernen Lernmedien	22
Experimentierausstattung Elektrotechnik / Elektronik.....	26
Ergänzungsausstattung Optoelektronik	28
Experimentierausstattung Digitaltechnik.....	29
Handbücher.....	30
Ein System - viele Einsatzmöglichkeiten	32
Zubehör	
EloTrain	34

GRUNDLAGENAUSBILDUNG MIT DEM ELOTRAIN-STECKSYSTEM



Experimentieraufbauten, identisch zum Schaltplan

Eine fundierte Ausbildung in den Grundlagen der Elektrotechnik ist die Voraussetzung zum Verständnis der komplexen Zusammenhänge in elektrischen und elektronischen Systemen. Solide Grundlagenkenntnisse helfen bei der Analyse und Fehlersuche von Schaltungen und sorgen für einen erfolgreichen Start ins Berufsleben.

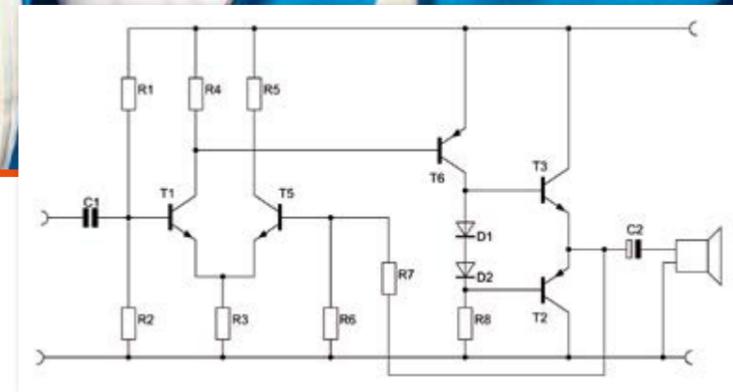
Das ELoTrain-Stecksystem ist ein umfangreiches Baukastensystem zum Experimentieren mit elektronischen Schaltungen. Mit den Steckbausteinen werden auf speziellen ELoTrain-Experimentern elektronische Schaltungen beliebiger Komplexität aufgebaut, in Betrieb genommen und Messwerte erfasst. Damit lässt sich der Schaltplan 1:1 ins Experiment übertragen und so das Abstraktionsniveau reduzieren.

Das Experimentieren ist durch die Nutzung von Kleinspannung auch für Laien absolut ungefährlich. Je nach Umgebung und Bedürfnis stehen das 2- oder 4-mm-System zur Verfügung.

Das ELoTrain-Stecksystem - das modulare Baukastensystem für eine praxisnahe Ausbildung..

Vorteile

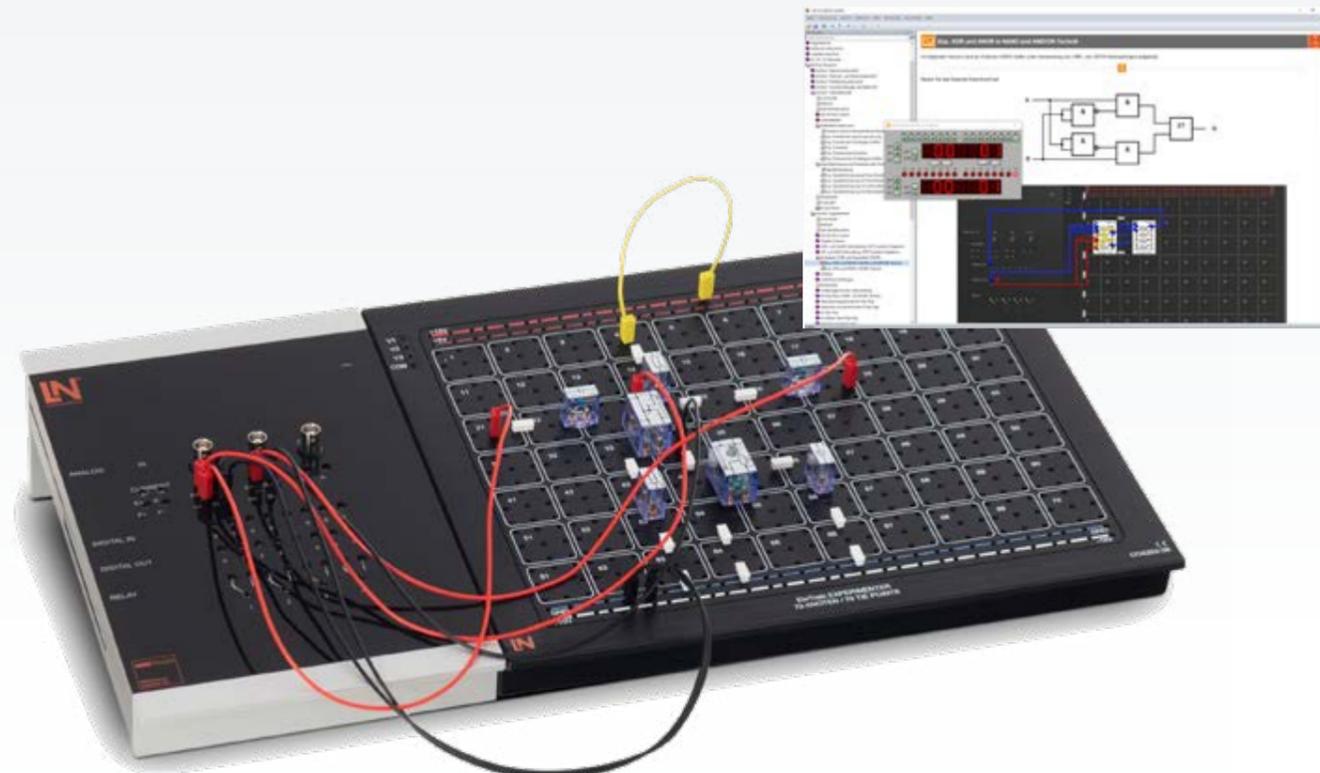
- Schaltplangleicher Aufbau der Experimente erleichtert das Verständnis
- Komplexe Zusammenhänge experimentell erlernen.
- Zahlreiche angeleitete Experimente an erprobten Schaltungen
- Maximale Flexibilität durch den Aufbau eigener Schaltungen
- Gefahrloses Experimentieren durch Schutzkleinspannung.
- Geschützte Bauteile in transparenten Gehäusen
- Fehlertolerant durch kurzschlussfeste Spannungsversorgungen



ELOTRAIN-STECKSYSTEM – UNTERSCHIEDLICHE SYSTEME

2-mm-Stecksystem

Multimediales System für UniTrain mit Lernsoftware



Das 2-mm-System arbeitet in Verbindung mit dem UniTrain-Interface, PC-basierten Messinstrumenten und Quellen. Die bewährte LabSoft-Lernsoftware führt durch die Experimente und vertieft mit zahlreichen Animationen, Grafiken und Wissenstests die hinterliegende Theorie. Sie ist klar strukturiert, ermöglicht schnelle Erfolgserlebnisse und fördert die Handlungs- und Medienkompetenz. In Kombination mit dem UniTrain werden die im Experiment ermittelten Messergebnisse direkt in den LabSoft-Kurs übertragen und für jeden Benutzer individuell gespeichert.

Vorteile

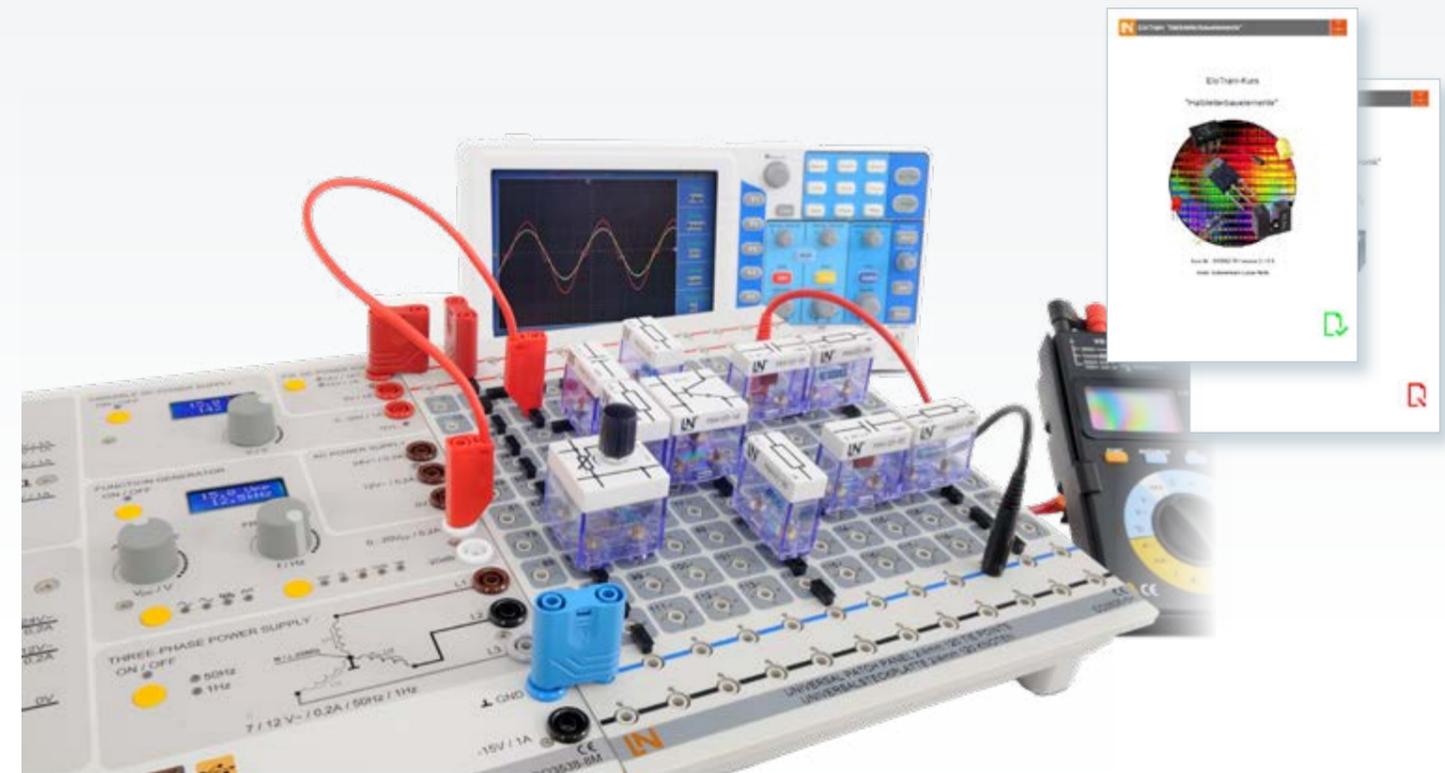
- Interface mit virtuellen Instrumenten
- Alle erforderlichen Messgeräte und Spannungsquellen in einem Gerät
- Experimentierfeld mit 70 Knoten bietet viel Platz für komplexe Schaltungen
- Kompakte Steckbausteine für den übersichtlichen Aufbau größerer Schaltungen
- Steckbausteine mit vergoldeten 2-mm-Lamellensteckern
- Aktive und passive Bauelemente für vielfältige elektronische Schaltungen
- Interaktive Lernsoftware mit integrierten Messungen fördert die Motivation der Lernenden
- Alle Eingaben im Kurs werden in individuellen Benutzerkonten gespeichert
- Schnelles Verständnis durch animierte Theorie
- Handlungskompetenz durch eigenes Experimentieren
- Verständnisfragen und Wissenstests geben stetiges Feedback
- 7 Kurse aus den Bereichen Elektrotechnik, Elektronik und Digitaltechnik



... FÜR UNTERSCHIEDLICHE BEDÜRFNISSE

4-mm-Stecksystem

Bewährtes System mit Handbüchern für die Grundlagenausbildung



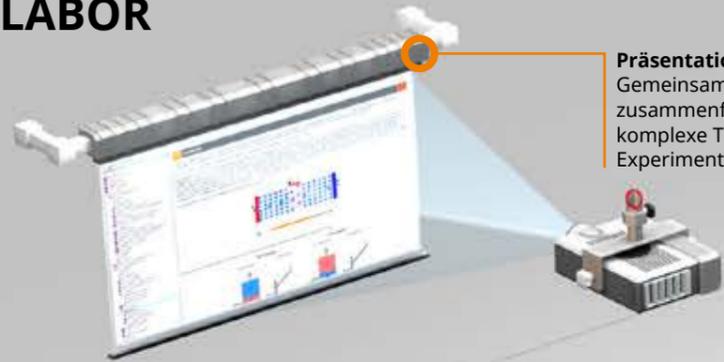
Das 4-mm-System verwendet konventionelle Messgeräte und Spannungsquellen. Die gleichen Lerninhalte werden mithilfe von Handbüchern vermittelt. So kann beim Durcharbeiten der Experimente auf den PC verzichtet werden. Auch hier sorgt ein Wechsel von Theorie und Praxis für hohe Motivation, schnelle Lernerfolge und Handlungskompetenz.

Vorteile

- Kein PC erforderlich
- Sicheres Experimentieren durch klar strukturierte Experimentieranleitungen
- Handlungskompetenz durch eigenes Experimentieren.
- Version mit Musterlösungen für Lehrende
- 7 Handbücher aus den Bereichen Elektrotechnik, Elektronik und Digitaltechnik
- Flexible Spannungsversorgung: Multi-Power-Supply als Tischgerät oder Energiekanaleinschub
- Messung mit konventionellen Messgeräten: Vorhandene Geräte können verwendet werden
- Experimentieranleitungen im Druckformat: kein PC erforderlich
- Kaskadierbare Experimentierfelder mit Stromversorgungs-Busleitungen
- Steckbausteine mit vergoldeten und berührungsgeschützten 4-mm-Lamellensteckern
- Aktive und passive Bauelemente für vielfältige elektronische Schaltungen



MEHR ALS EIN LABOR



Präsentationswerkzeuge
Gemeinsam das Erlernte zusammenfassen sowie komplexe Themen und Experimente erarbeiten



Alles im Griff mit dem LabSoft-Classroom-Manager
Benutzer, Gruppen und Kurse verwalten, Lernstände kontrollieren, vorhandene Kurse editieren oder eigene Kurse erstellen



Sideboards und Schränke
Zur übersichtlichen Aufbewahrung der Kurse und Experimentiersysteme

Mobile Steharbeitsplätze
Ideal für eine individuelle Gestaltung der Lernplätze oder das Lernen in kleinen Gruppen



4-mm-Stecksystem
mit EloTrain-Multi-Power-Supply als Tischgerät oder als Einschub im versenkbaren Energiekanal der Multifunktions-tische

2-mm-Stecksystem
mit UniTrain, PC und den LabSoft-Lernprogrammen. Anschlüsse und Stromversorgungen der Geräte finden ihren Platz im Kanal unter der verschiebbaren Tischplatte der Multimedia-Tische

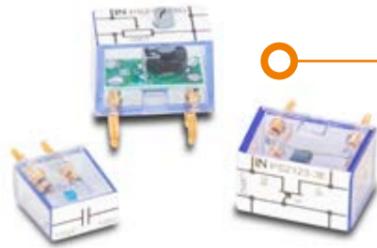
2-MM-STECKSYSTEM MIT UNITRAIN

Kombination von modernen Lernmedien mit dem bewährten Steckbausteinssystem

Vorteile

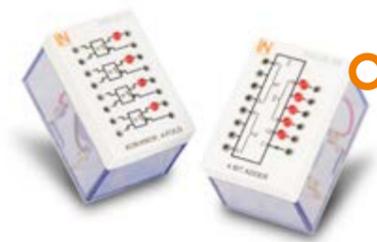
- Virtuelle Messinstrumente zur Echtzeitmessung, keine externen Messgeräte erforderlich.
- Alle Netzgeräte (AC + DC) sind integriert und in LabSoft bedienbar.
- Hohe Schülermotivation durch die Nutzung von PC und modernen Medien.
- Schnelle Erfolgserlebnisse durch strukturierte Kursführung.
- Handlungskompetenz durch eigenes Experimentieren.
- Ständiges Feedback durch Verständnisfragen und Wissenstests.
- Sicher durch die Verwendung von Schutzkleinspannungen.

ELOTRAIN-2-MM-STECKBAUSTEINE



Steckbausteine

- Alle Bauelemente und Brückenstecker mit vergoldeten 2-mm-Lamellensteckern.
- Gehäuse aus transparentem, extrem schlagfestem Kunststoff (Polykarbonat).
- Oberseite mit kratzfestem, kontrastreichem Siebdruck mit Schaltbild und Typenbezeichnung des Bauteils.



Digitaltechnik-Bausteine mit integrierten Logikschaltungen (ICs)

- Digitaltechnik-Steckbausteine besitzen auf der Oberfläche 2-mm-Buchsen zur Verschaltung der Logik.



Reparatur / Leergehäuse

- Leicht zu öffnendes Gehäuse für Reparaturzwecke.
- Problemloses Auslöten / Austauschen von defekten Bauteilen.
- Einbau von eigenen speziellen Bauteilen möglich.

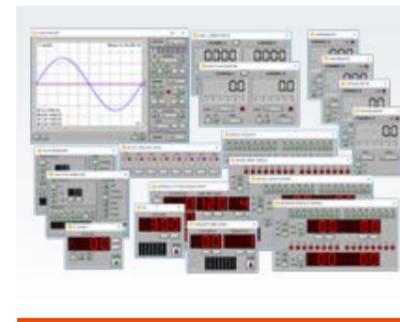
Das 2-mm-System arbeitet in Verbindung mit dem UniTrain-Interface, PC-basierten Messinstrumenten und Quellen. Die bewährte LabSoft-Lernsoftware führt durch die Experimente und vertieft mit zahlreichen Animationen, Grafiken und Wissenstest die Theorie. Sie ist klar strukturiert, ermöglicht schnelle Erfolgserlebnisse und fördert die Handlungs- und Medienkompetenz. In Kombination mit dem UniTrain werden die im Experiment ermittelten Messergebnisse direkt in den LabSoft-Kurs übertragen und für jeden Benutzer individuell gespeichert.

Die aktiven und passiven elektronischen Bauteile sind an die vergoldeten 2-mm-Lamellenstecker der Steckbausteine angeschlossen. Beim Einstecken in den Experimentier werden die Bausteine von den Lamellensteckern mechanisch gehalten. Die Lamellenstecker stellen gleichzeitig eine elektrische Verbindung zu den Knotenpunkten auf dem Experimentier her. Mit Kabeln oder Brückensteckern werden Verbindungen zur Spannungsversorgung, zu anderen Knotenpunkten, Bauteilen oder Messgeräten ergänzt. Es stehen drei unterschiedliche Gehäusegrößen für die elektrischen, elektronischen oder elektromechanischen Komponenten zur Verfügung.



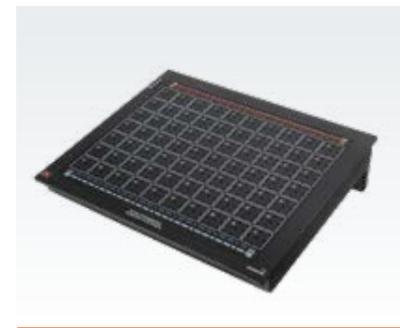
UniTrain-Interface mit USB / WLAN

- 4 analoge Differenzeingänge zur Spannungsmessung.
- 2 analoge Differenzeingänge zur Strommessung.
- Abtastrate 100 MSamples.
- 9 Messbereiche 100 mV - 50 V.
- 25 Zeitbereiche 100 ns - 10 s.
- 16 digitale Ein- und Ausgänge.
- Analogausgang bis 5 MHz.
- 8 Relais zur Fehlersimulation.



Integrierte Mess- und Netzgeräte

- Strom- und Spannungsmesser.
- 2-/4-Kanal-Speicheroszilloskop.
- Variable Gleichspannungsquelle, Funktions- und Pulsgenerator.
- Drehstromnetzgeräte.
- Instrumente für digitale Ein- und Ausgänge.
- Relaissteuerung.



EloTrain-Experimenter

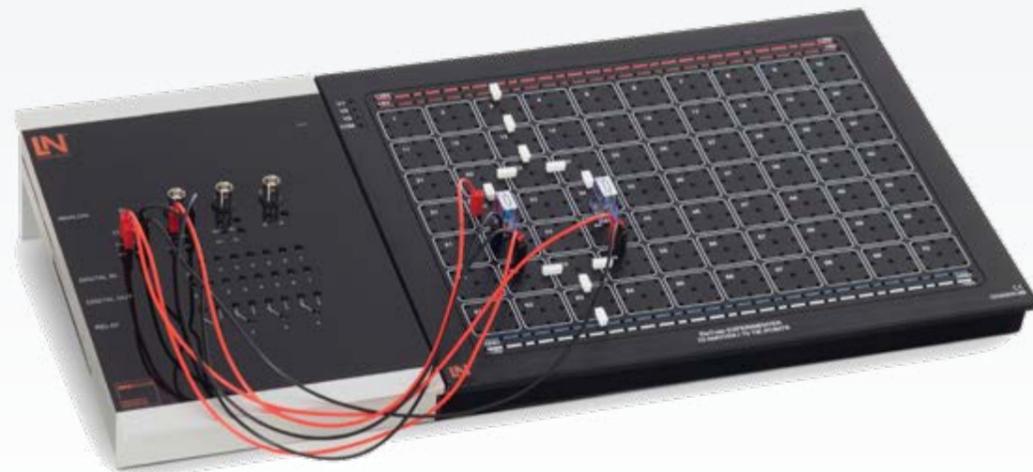
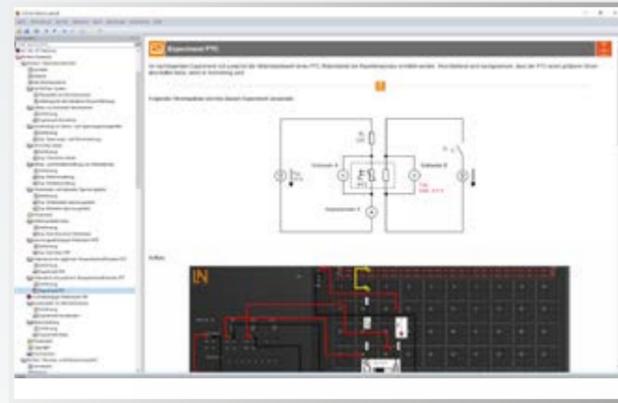
- Bereitstellung der festen und variablen Spannungen des UniTrain an 2-mm-Buchsen.
- 4 Stromversorgungs-Busleitungen (+15 V, +5 V, -15 V, Masse).
- Variable Drehstromversorgung.
- 70 Knoten (Verbindungspunkte) mit jeweils 9 x 2-mm-Buchsen.
- 7,5-mm-Rasterung mit 2-mm-Buchsen.
- Ergonomisches Arbeiten durch Pultgehäuse.



EloTrain-2-mm-Kurse

- Lieferung im handlichen und stabilen Aufbewahrungskoffer.
- Jeder Koffer enthält die zur Durchführung des Kurses benötigten Bauteile sowie LabSoft und das Lernprogramm.
- Durch die Auflagemaske mit Bauteilaufdruck behalten Sie immer den Überblick über Ihre Steckbausteine.

GLEICHSTROMTECHNIK



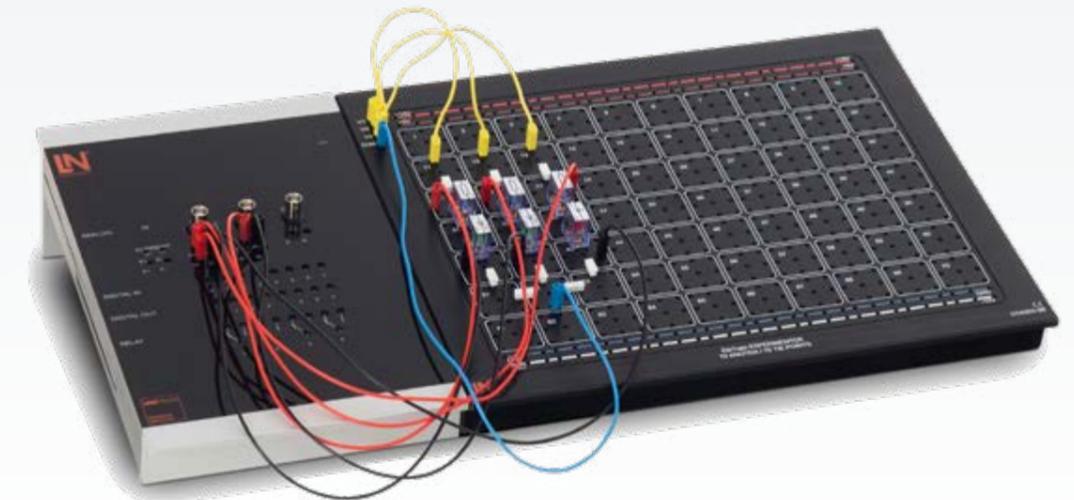
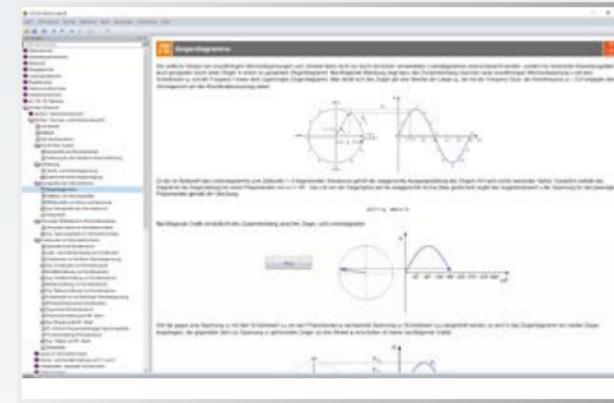
Strom, Spannung, Widerstand – elektrotechnische Grundlagen mit dem 2-mm-Stecksystem erlernen. Im Kurs werden die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik in zahlreichen, leicht verständlichen Experimenten erarbeitet und das Gelernte wird durch Wissenstests gefestigt.

Lerninhalte

- Aufbau von einfachen Stromkreisen
- Elektrische Schaltungen anhand von Schaltplänen aufbauen.
- Anwenden von Strom- und Spannungsmessgeräten
- Das Ohmsche Gesetz experimentell bestätigen
- Kirchhoffsche Gesetze an Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen anwenden
- Spannungsmessungen an unbelasteten und belasteten Spannungsteilern
- Untersuchung veränderlicher Widerstände:
 - Spannungsabhängiger Widerstand VDR
 - Temperaturabhängige Widerstände: NTC, PTC
 - Lichtabhängiger Widerstand LDR
- Kondensator im Gleichstromkreis:
 - Aufnehmen der Ladekurve
- Aufbau einer Relaischaltung

Art.-Nr. CO4206-1A

WECHSEL- UND DREHSTROMTECHNIK

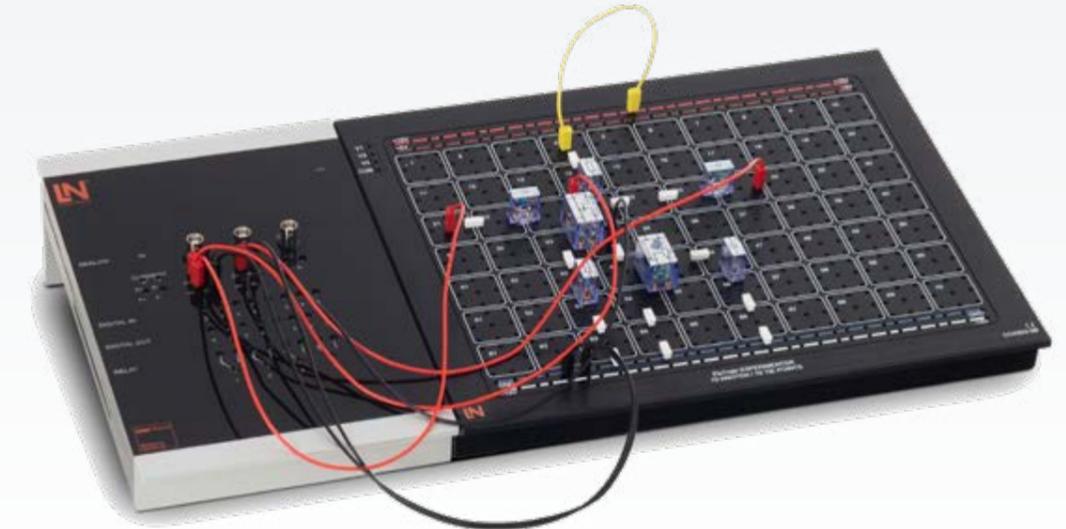
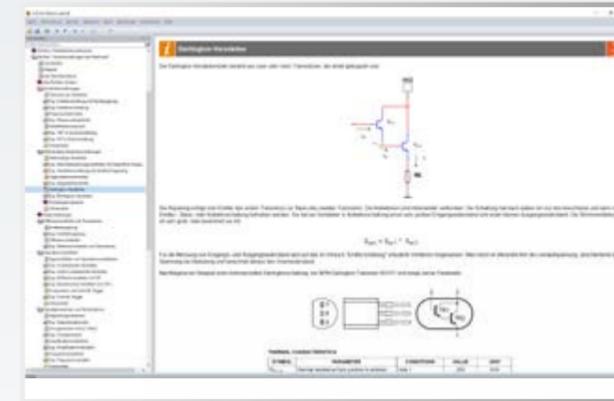
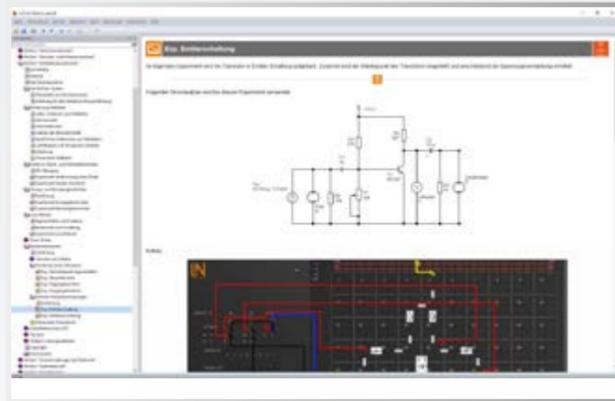


Wie verhalten sich Spulen und Kondensatoren an Wechselstrom? Was ist ein Schwingkreis und wie funktioniert ein Transformator? Diese und viele weitere Themen werden durch zahlreiche Experimente dem Lernenden verständlich vermittelt.

Lerninhalte

- Unterschiede von Gleich- und Wechselspannung erklären können
- Kenngrößen des Wechselstroms benennen
- Rechnen mit Wechselgrößen
- Ohmscher Widerstand im Wechselstromkreis
- Experimentelle Untersuchung von Kondensator und Spule im Wechselstromkreis:
 - Lade- und Entladevorgang
 - Verhalten an veränderlicher Spannung
 - Blindwiderstand, Phasenwinkel zwischen Strom und Spannung
 - Parallel- und Reihenschaltung, Schwingkreis
 - Filterschaltungen mit RC-, RL-, RLC-Gliedern
- Messungen am unbelasteten und belasteten Transformator
- Erzeugung von Drehstrom erklären können
- Aufbau und Untersuchung von symmetrisch und unsymmetrisch belasteten Stern- und Dreieckschaltungen

Art.-Nr. CO4206-1B



Die Kenntnis der Eigenschaften und der Funktionsweise elektronischer Bauelemente bildet die Grundlage für das Verständnis und die Analyse elektronischer Schaltungen und ICs.

Lerninhalte

- Aufzeichnen einer Diodenkennlinie
- Sperr- und Durchlassverhalten einer Diode experimentell ermitteln
- Einweg- und Brückengleichrichterschaltungen untersuchen
- Den Einfluss von Glättungsschaltungen und Last experimentell ermitteln
- Funktionsweise und Kenngrößen von LED und Z-Dioden experimentell ermitteln
- Funktionsweise von Bipolartransistoren kennenlernen
- Steuer-, Eingangs- und Ausgangskennlinien aufnehmen
- Messungen an Emitter- und Kollektorschaltung
- Aufbau und Funktionsweise von Feldeffekt-Transistoren
- Ein- und Ausgangskennlinien von FET aufnehmen
- Schaltungen mit Thyristoren, Diac und Triac untersuchen

Art.-Nr. CO4206-1C

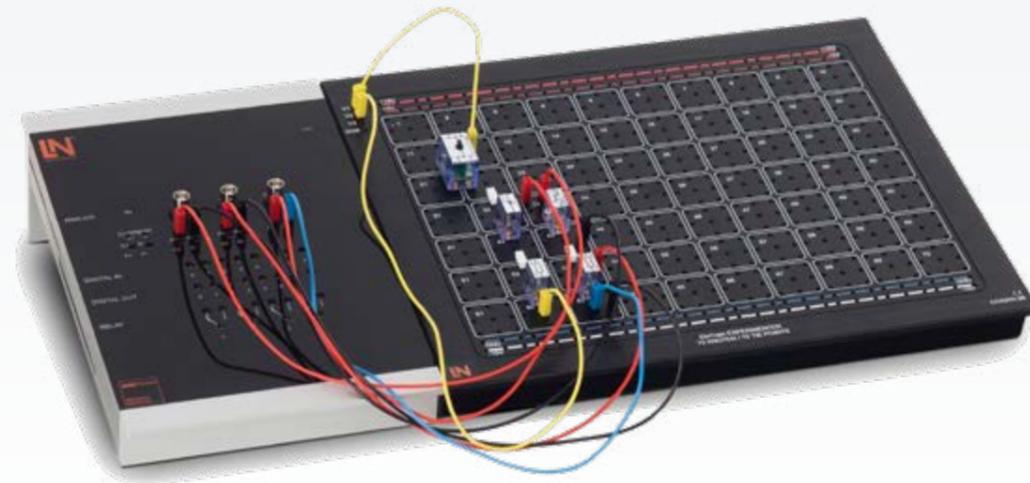
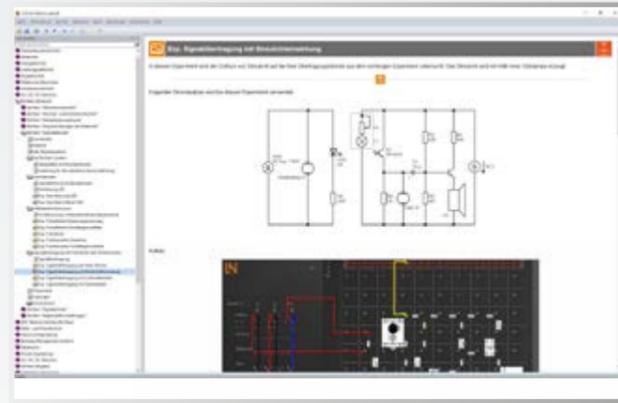
Die Schaltungstechnik der Elektronik ist Schwerpunkt dieses Kurses und der Einstieg in die Thematik elektronischer Schaltungen. Es werden die wesentlichen Grundlagen erklärt, um anschließend mit Hilfe von Experimenten und Originalbauteilen die verschiedenen Schaltungen zu realisieren und messtechnisch zu untersuchen.

Lerninhalte

- Aufbau und Funktionsweise von mehrstufigen Verstärkern kennenlernen, Verstärkung messen und berechnen
- Rückkopplung in Verstärkerschaltungen: Mit- und Gegenkopplung
- Funktionsweise weiterer Verstärkerschaltungen experimentell erarbeiten: Darlington-Verstärker, Emitter-gekoppelter Verstärker, Phasenumkehrstufe, Gegentaktendverstärker.
- Messungen an astabilen, monostabilen und bistabilen Kippschaltungen
- Operationsverstärker: Verstärker, Komparator und Schmitt-Trigger
- Signalgeneratoren und Modulator-Schaltungen aufbauen und messtechnisch untersuchen: Sägezahngenerator, Sinus-Generator (Colpitts-Oszillator), AM- und FM-Modulator
- Die Funktionsweise von Einweg-, Brücken- und Drehstrom-Gleichrichtern kennenlernen

Art.-Nr. CO4206-1D

OPTOELEKTRONIK



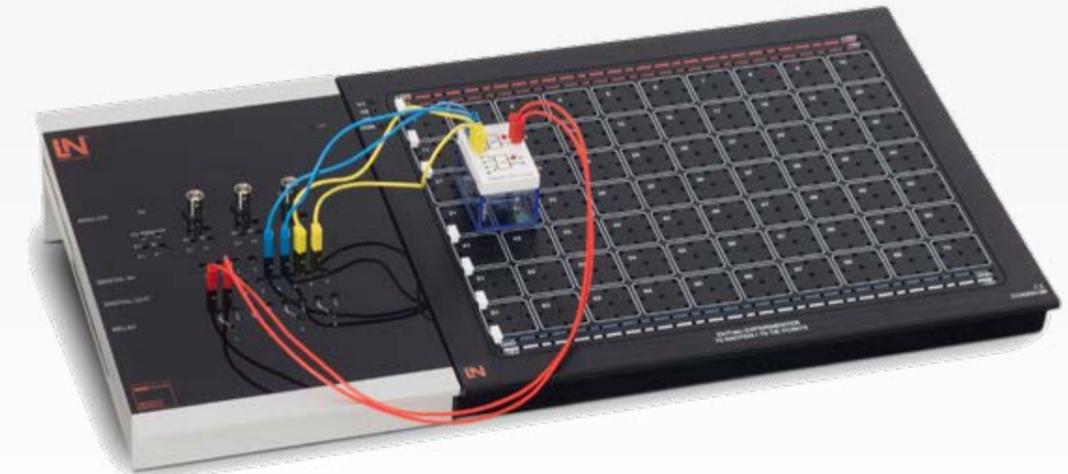
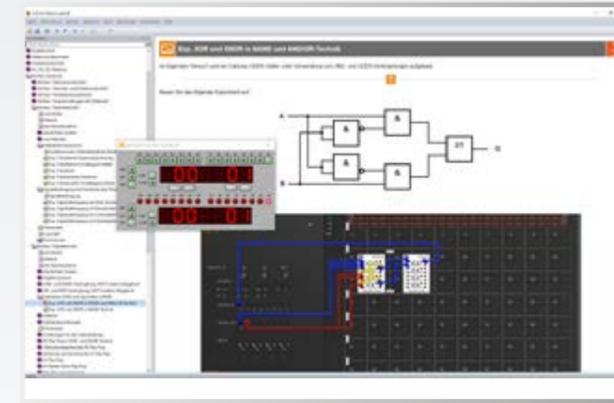
Optoelektronische Bauteile sind Bauteile, die als Schnittstelle zwischen elektrischen und optischen Komponenten wirken. Optoelektronische Bauelemente werden häufig als Sensoren oder im Rahmen von optischen Übertragungsstrecken eingesetzt. Auch innerhalb elektronischer Schaltungen finden sie Anwendung, um verschiedene Schaltungsteile galvanisch zu entkoppeln.

Lerninhalte

- Aufbau und Funktionsweise von Leuchtdioden beschreiben können
- Kennwerte und Kennlinien von LED experimentell ermitteln
- Funktionsweise von optoelektronischen Sensoren experimentell ermitteln:
 - Fototransistor
 - Fotoelement
 - Fotodiode
 - Optokoppler
- Prinzip der Signalübertragung mit optoelektronischen Bauelementen beschreiben können
- Aufbau unterschiedlicher optoelektronischer Übertragungsstrecken
- Experimentelle Untersuchung von Störeinflüssen auf optische Übertragungsstrecken

Art.-Nr. CO4206-1E

DIGITALTECHNIK



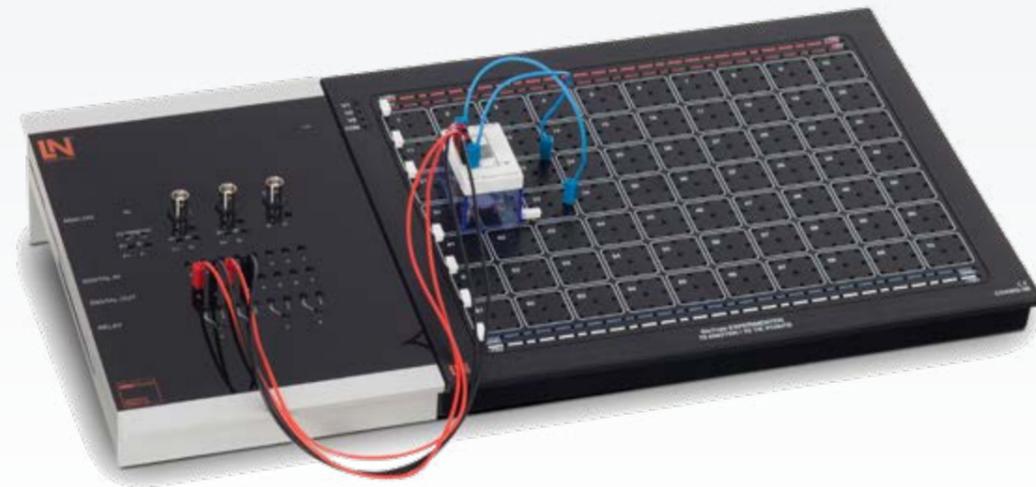
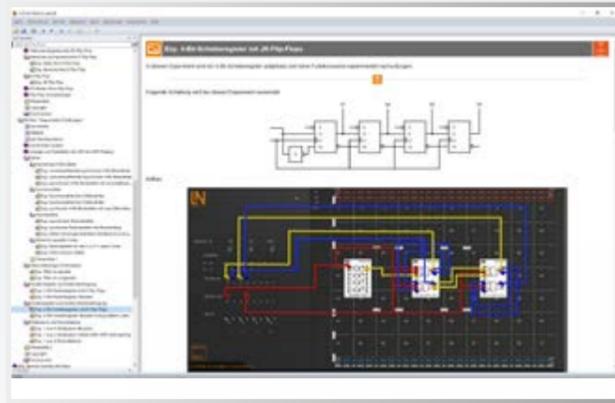
Die Digitaltechnik beschäftigt sich mit der Verarbeitung wert- und zeitdiskreter Größen und Zahlenfolgen sowie der Verarbeitung digitaler Signale. Digitale Schaltungen bestehen hauptsächlich aus Logikelementen, wie AND, NAND, OR, NOR, NOT, XOR, XNOR und anderen, mit denen digitale Ja/Nein-Informationen miteinander verknüpft werden, z. B. im Rahmen von Zählern oder Speicherbausteinen (Flip-Flops).

Lerninhalte

- Analoge und digitale Größen unterscheiden können
- Das Funktionsprinzip digitaler Schaltungen kennenlernen
- Die Begriffe Boolesche Algebra und Wahrheitstabelle kennenlernen
- Logische Gatter und deren Schaltzeichen kennenlernen
- Grundfunktionen AND, OR, XOR mit NAND-Gattern realisieren
- Binärzahlensystem kennenlernen und anwenden können
- Halb- und Volladdierer-Schaltungen aufbauen und messtechnisch untersuchen
- Die Funktionsweise von Flip-Flops kennenlernen
- Einfache Flip-Flop-Schaltungen aufbauen und untersuchen
- Impulsdiagramm zur Analyse von Schaltungen verwenden
- Anwendungsschaltungen mit Flip-Flops aufbauen und untersuchen

Art.-Nr. CO4206-1F

SEQUENZIELLE SCHALTUNGEN

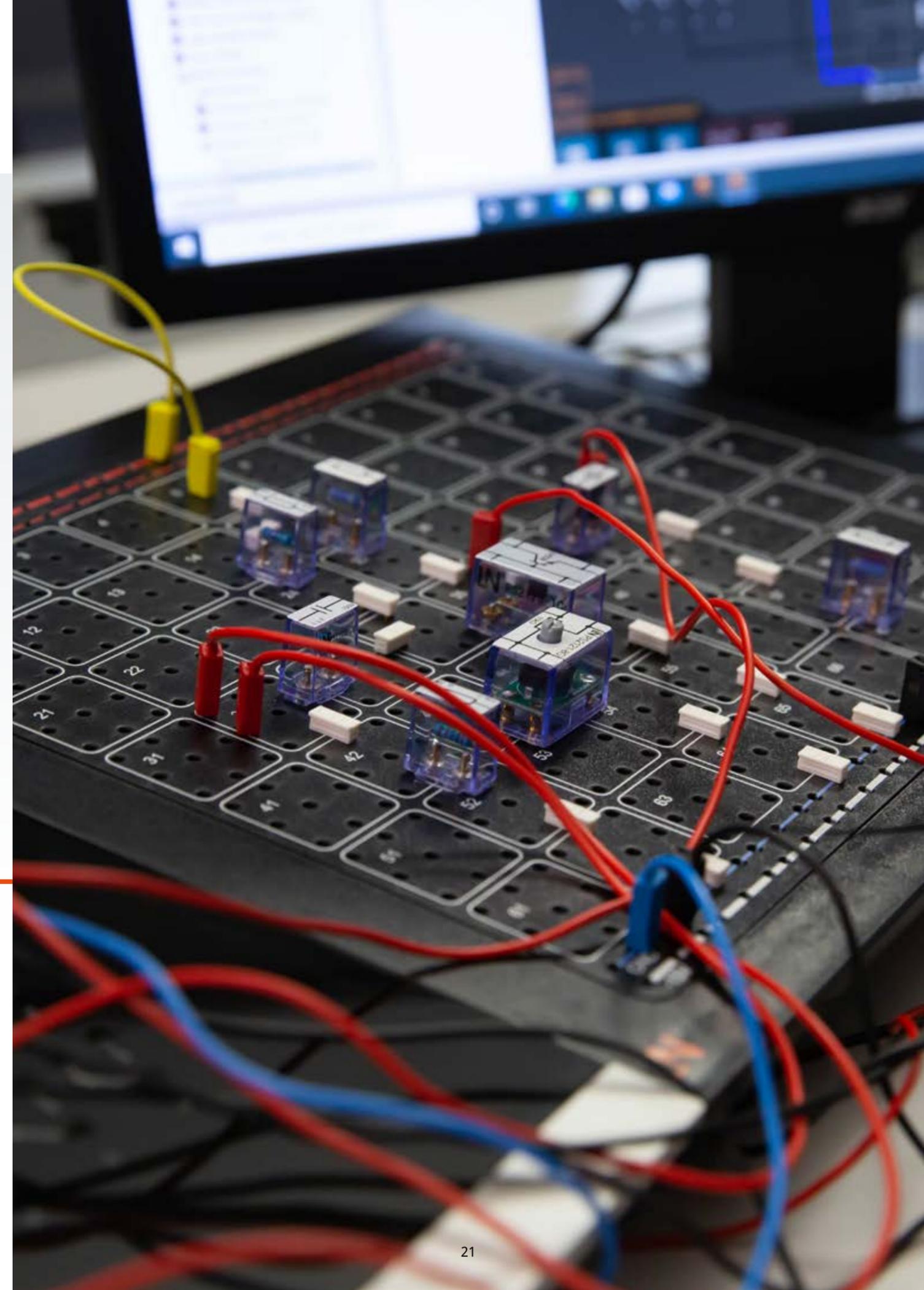


Sequenzielle Schaltungen haben ihre herausragende Bedeutung in der Computertechnik. Flip-Flops und die aus ihnen aufgebauten Zähler, Register und Teiler sind die Grundbausteine jedes Mikroprozessors.

Lerninhalte

- Asynchrone und synchrone Zähler-Schaltungen aufbauen
- Schaltungen für Vorwärts- und Rückwärtszähler aufbauen
- Signal-Zeit-Diagramme und Wahrheitstabellen zur Funktionsanalyse verwenden
- Zählschaltungen für unterschiedliche Codes aufbauen und testen
- Frequenzteilerschaltungen mit geradem und ungeradem Teilungsverhältnis aufbauen und testen
- Parallelregister mit Flip-Flops aufbauen und testen
- 4-Bit-Schieberegister mithilfe von Flip-Flops aufbauen
- Register zur Umsetzung von seriellen in parallele Daten verwenden können
- Multiplexer- und Demultiplexer-Schaltungen mit logischen Grundgattern aufbauen und in Betrieb nehmen
- Die Aufgabe und Unterschiede von Adress- und Datenleitungen erklären

Art.-Nr. CO4206-1G



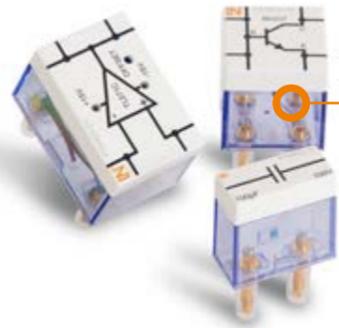
4-MM-STECKSYSTEM

+
Sicher durch die Verwendung
von Schutzkleinspannung

Klassische Alternative mit Handbüchern und konventionellen Messgeräten Vorteile

- Geringe Abstraktionsebene durch schaltplangleichen Aufbau auf dem Experimentier
- Funktionsweisen komplexer Schaltungen experimentell erarbeiten
- Universelle Spannungsversorgung mit festen und variablen Gleich-, Wechsel-, und Drehstromquellen, ausschließlich in Schutzkleinspannung (SELV)
- Handlungskompetenz durch eigenes Experimentieren
- Schnelle Erfolgserlebnisse durch erprobte Experimentieranleitungen
- Steckbausteine mit berührungsgeschützten Kontakten für noch mehr Sicherheit

ELOTRAIN-4-MM-STECKBAUSTEINE



Steckbausteine

- Alle Bauelemente mit vergoldeten 4-mm-Lamellensteckern.
- Berührungsgeschützte Stecker.
- Robuste Gehäuse aus transparentem Polycarbonat.
- Oberteil mit kratzfestem, mehrfarbigem Siebdruck mit Schaltbild und Typenbezeichnung des Bauteils.



Digitaltechnik-Bausteine mit integrierten Logikschaltungen (ICs)

- Digitaltechnik-Steckbausteine besitzen auf der Oberfläche 2-mm-Buchsen zur Verschaltung der Logik.

Neu - Berührungsgeschützte Stecker



Reparatur / Leergehäuse

- Leicht zu öffnendes Gehäuse für Reparaturzwecke.
- Problemloses Auslöten / Austauschen von defekten Bauteilen.
- Einbau von eigenen speziellen Bauteilen möglich.

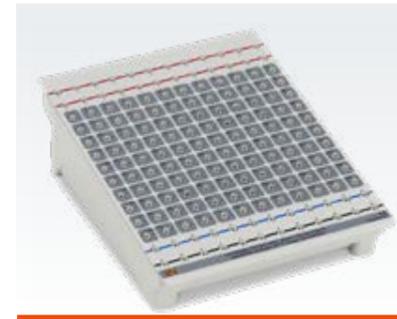
Das 4-mm-System verwendet konventionelle Messgeräte und Spannungsquellen. Die Lerninhalte werden mithilfe von Handbüchern vermittelt. So kann beim Durcharbeiten der Experimente auf den PC verzichtet werden. Auch hier sorgt ein Wechsel von Theorie und Praxis für hohe Motivation, schnelle Lernerfolge und Handlungskompetenz.

Die elektronischen Bauteile sind an die vergoldeten 4-mm-Lamellenstecker der Steckbausteine angeschlossen. Für noch größere Sicherheit sind die Stecker mit einem Berührungsschutz versehen. Beim Einstecken in den Experimentierkasten werden die Bausteine von den Lamellensteckern mechanisch gehalten. Gleichzeitig stellen die Lamellenstecker eine elektrische Verbindung zu den Knotenpunkten auf dem Experimentierkasten her. Es stehen drei unterschiedliche Gehäusegrößen für die elektrischen, elektronischen oder elektromechanischen Komponenten zur Verfügung.



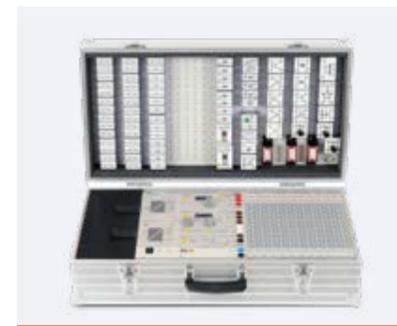
Universelle Spannungsversorgung für alle Experimente

- Gleichspannungsquellen 5 V, 15 V / 12 V umschaltbar, -15 V, 0 - 40 V.
- Funktionsgenerator bis 1 MHz.
- Wechselspannung 12 / 24 V mit Netzfrequenz.
- Drehstromquelle 1 Hz / 50 Hz.
- Kurzschlussfest über selbstrückstellende Sicherungen.
- Schutzkleinspannung nach EN61010.
- USB-Anschluss für Steuerung über PC.
- Version für das 19-Zoll-Einschubsystem.



4-mm / 2-mm-Experimentier

- 4 Stromversorgungs-Busleitungen (+15 V, +5 V, -15 V, Masse).
- Variable Drehstromversorgung.
- 120 Knoten (Verbindungspunkte) mit jeweils 1 x 4-mm- und 4 x 2-mm-Buchsen.
- 7,5-mm-Rasterung mit 2-mm-Buchsen und 19-mm-Rasterung mit 4-mm-Buchsen.
- Platzsparender Aufbau durch 2-mm-Verbindungsstecker.
- Ergonomisches Arbeiten durch Pultgehäuse.
- Arbeiten mit 2-mm- und 4-mm-Bausteinen möglich.



Optionaler Koffer zur Aufnahme eines kompletten Experimentiersystems

- Abnehmbarer Deckel mit Aufbewahrungsmöglichkeit der Steckbausteine
- Kurze Rüstzeiten: Netzkabel anschließen und loslegen
- Stabiler Aluprofilkoffer mit abschließbaren Bügelschlössern
- Verschließbares Fach für Kleinteile, Brückenstecker und Experimentierkabel

EXPERIMENTIERAUSSTATTUNG ELEKTROTECHNIK / ELEKTRONIK



Bauteilsatz im Koffer



Mit dem Satz, bestehend aus 82 Stück 4-mm-Steckbausteinen, kann eine Vielzahl an Experimenten aus den Bereichen Elektrotechnik und Elektronik aufgebaut werden. Neben den Experimenten, die in den Handbüchern „Gleichstromtechnik“, „Wechsel- und Drehstromtechnik“, „Halbleiterbauelemente“ und „Grundsaltungen der Elektronik“ behandelt werden, können auch unzählige weitere Schaltungen realisiert werden. Der Satz wird auf einer DIN-A3-Aufbewahrungsplatte mit kratzfestem, farbigem Druck geliefert.

Art.-Nr. PS4400-1A

Art.-Nr. PS4400-1B (ohne Aufbewahrungsplatte für Verwendung im Koffer)

Lieferumfang

- Aufbewahrungsplatte, bedruckt mit den Schaltzeichen der Bauteile
- 29 Widerstände 10 Ω - 1 M Ω
- 3 Potenziometer, linear, 100 Ω , 1 k Ω , 10 k Ω
- 4 veränderliche Widerstände: 1 NTC, 1 PTC, 1 VDR, 1 LDR
- 13 Kondensatoren 10 nF - 470 μ F
- 2 Spulen, 10 mH und 33 mH
- 3 Transformatorspulen mit 1 Schnittbandkern (1 Paar)
- 8 Dioden: 6 Si-Dioden, 1 Ge-Diode, 1 Zener-Diode
- 3 LED
- 5 Bipolartransistoren
- 2 Feldeffekttransistoren
- 1 Unijunction-Transistor
- 3 Leistungshalbleiter: 1 Thyristor, 1 Diac, 1 Triac
- 1 Operationsverstärker, 1 Lautsprecher, 1 Relais
- 1 Schalter, 1 Taster, 1 Glühlampenfassung E10

ERGÄNZUNGS-AUSSTATTUNG OPTOELEKTRONIK



Der Satz, bestehend aus 9 Stück 4-mm-Steckbausteinen, ist eine Ergänzung zur EloTrain-Grundausrüstung. Die Ergänzung ermöglicht zusätzliche Experimente aus dem Umfeld der Optoelektronik.

Der Satz wird auf einer DIN-A4-Aufbewahrungsplatte mit kratzfestem, farbigem Druck geliefert.

Lieferumfang

- Aufbewahrungsplatte, bedruckt mit den Schaltzeichen der Bauteile
- 1 IR-LED
- 1 LED rot
- 1 Fotodiode
- 1 Fototransistor
- 1 Fotoelement
- 1 Optokoppler
- 1 variable Lichtquelle
- 2 Aufnahmen für Lichtwellenleiter
- 1 Lichtwellenleiter

Art.-Nr. PS4400-1P

EXPERIMENTIERAUSSTATTUNG DIGITALTECHNIK



Anfangen von einfachen kombinatorischen Grundsaltungen der logischen Grundgatter bis hin zu komplexen Register- und Zählerschaltungen kann mit dem Bauteilsatz zur Digitaltechnik eine Vielzahl an Experimenten durchgeführt werden, die einen fundierten Einblick in die Funktionsweise digitaler Schaltungen geben.

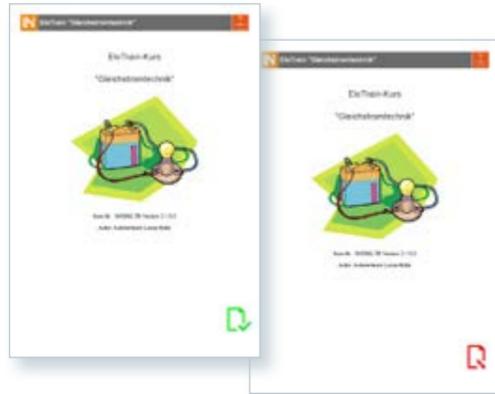
Der Satz wird auf einer DIN-A3-Aufbewahrungsplatte mit kratzfestem, farbigem Druck geliefert.

Lieferumfang

- Aufbewahrungsplatte, bedruckt mit den Schaltzeichen der Bauteile
- 1 4-Bit-Driver / NOT-Gatter
- 1 4-Bit-Eingänge
- 2 AND / NAND-Gatter, 4 Eingänge, 2-fach
- 1 OR / NOR-Gatter, 4 Eingänge, 2-fach
- 2 AND / NAND-Gatter, 2 Eingänge, 4-fach
- 2 OR / NOR-Gatter, 2 Eingänge, 4-fach
- 1 XOR / XNOR-Gatter, 2 Eingänge, 4-fach
- 2 JK-Flip-Flops, 2-fach
- 1 JK-MS-Flip-Flop, 2-fach
- 1 Zähler, 4 Bit
- 1 kombiniertes AND / OR / NOT-Gatter
- 1 Multiplexer 1 aus 4
- 1 Schieberegister, 4 Bit, 2-fach
- 1 Addierer, 4 Bit
- 1 Buffer, 4 Bit, Tristate
- 1 Display, 7 Segment
- 1 Monoflop, 2-fach
- 1 Taktgenerator

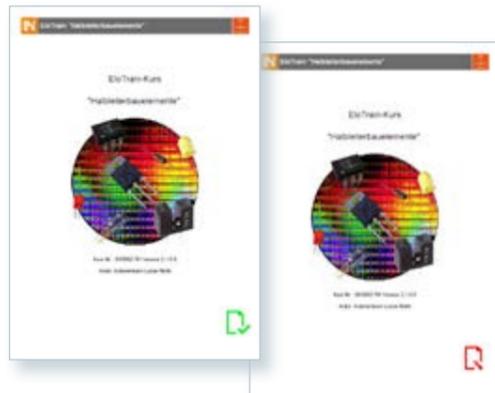
Art.-Nr. PS4400-1G

HANDBÜCHER



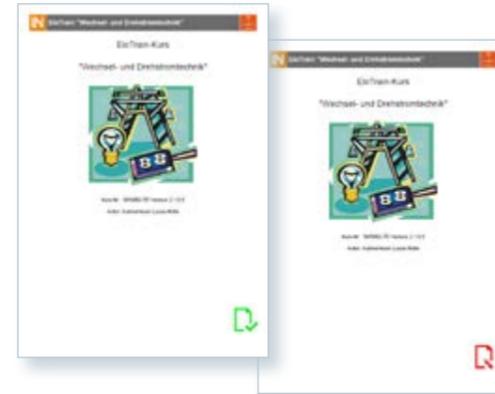
Gleichstromtechnik | Art.-Nr. SH5002-7B

- Aufbau von einfachen Stromkreisen
- Elektrische Schaltungen anhand von Schaltplänen aufbauen
- Anwenden von Strom- und Spannungsmessgeräten
- Das Ohmsche Gesetz experimentell bestätigen
- Kirchhoffsche Gesetze an Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen anwenden
- Spannungsmessungen an unbelasteten und belasteten Spannungsteilern
- Strom-Spannungskennlinie einer Glühlampe aufnehmen
- Untersuchung veränderlicher Widerstände: VDR, NTC, PTC, LDR
- Kondensator im Gleichstromkreis: Aufnehmen der Ladekurve
- Aufbau einer Relaischaltung



Halbleiterbauelemente | Art.-Nr. SH5002-7H

- Aufzeichnen einer Diodenkennlinie
- Sperr- und Durchlassverhalten einer Diode experimentell ermitteln
- Verhalten von Einweg- und Brückengleichrichterschaltungen untersuchen
- Die Begriffe Glättung und Restwelligkeit kennenlernen
- Den Einfluss von Glättungsschaltungen und Last experimentell ermitteln
- Funktionsweise und Kenngrößen von LED und Z-Dioden experimentell ermitteln
- Aufbau und Funktionsweise von Bipolartransistoren und FET kennenlernen
- Steuer-, Eingangs- und Ausgangskennlinien aufnehmen
- Messtechnische Untersuchung und Arbeitspunkteinstellung von Emitter- und Kollektorschaltung



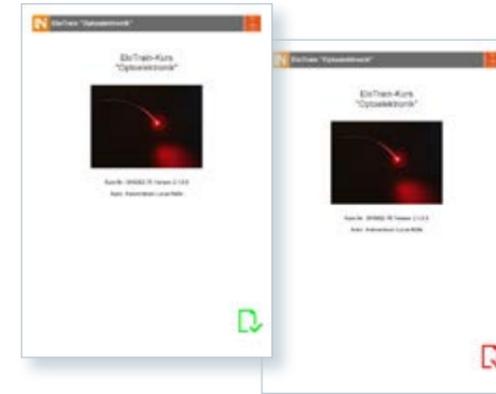
Wechsel- und Drehstromtechnik | Art.-Nr. SH5002-7D

- Kenngrößen des Wechselstroms benennen
- Rechnen mit Wechselgrößen
- Ohmscher Widerstand im Wechselstromkreis
- Experimentelle Untersuchung von Kondensator und Spule im Wechselstromkreis:
 - Lade- und Entladevorgang
 - Verhalten an veränderlicher Spannung
 - Blindwiderstand und Phasenwinkel zwischen Strom und Spannung
- Parallel- und Reihenschaltung, Schwingkreis
- Filterschaltungen mit RC-, RL-, RLC-Gliedern
- Messungen am unbelasteten und belasteten Transformator
- Erzeugung von Drehstrom erklären können
- Aufbau und Untersuchung von symmetrisch und unsymmetrisch belasteten Sternschaltungen
- Aufbau und Untersuchung von symmetrisch und unsymmetrisch belasteten Dreieckschaltungen



Grundschaltung der Elektronik | Art.-Nr. SH5002-7J

- Aufbau und Funktionsweise von mehrstufigen Verstärkern
- Mehrstufige Verstärker mit kapazitiver und galvanischer Kopplung experimentell untersuchen
- Verstärkung von mehrstufigen Verstärkern messen und berechnen können
- Rückkopplung in Verstärkerschaltungen: Mit- und Gegenkopplung Funktionsweise weiterer Verstärkerschaltungen experimentell erarbeiten: Darlington-Verstärker, Emitter-gekoppelter Verstärker, Phasenumkehrstufe, Gegentaktverstärker, Differenzverstärker
- Übernahmeverzerrungen eines Gegentaktverstärkers messtechnisch erfassen
- Aufbau und Messungen an astabilen, monostabilen und bistabilen Kippschaltungen



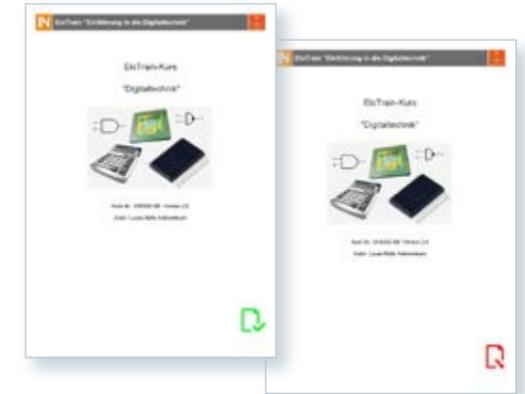
Optoelektronik | Art.-Nr. SH5002-7K

- Aufbau und Funktionsweise von Leuchtdioden beschreiben können
- Kennwerte und Kennlinien von LED experimentell ermitteln
- Funktionsweise von optoelektronischen Sensoren experimentell ermitteln:
 - Fototransistor
 - Fotoelement
 - Fotodiode
 - Optokoppler
- Prinzip der Signalübertragung mit optoelektronischen Bauelementen beschreiben können
- Aufbau unterschiedlicher optoelektronischer Übertragungsstrecken
- Experimentelle Untersuchung von Störeinflüssen auf optische Übertragungsstrecken



Sequenzielle Schaltungen | Art.-Nr. SH5002-8D

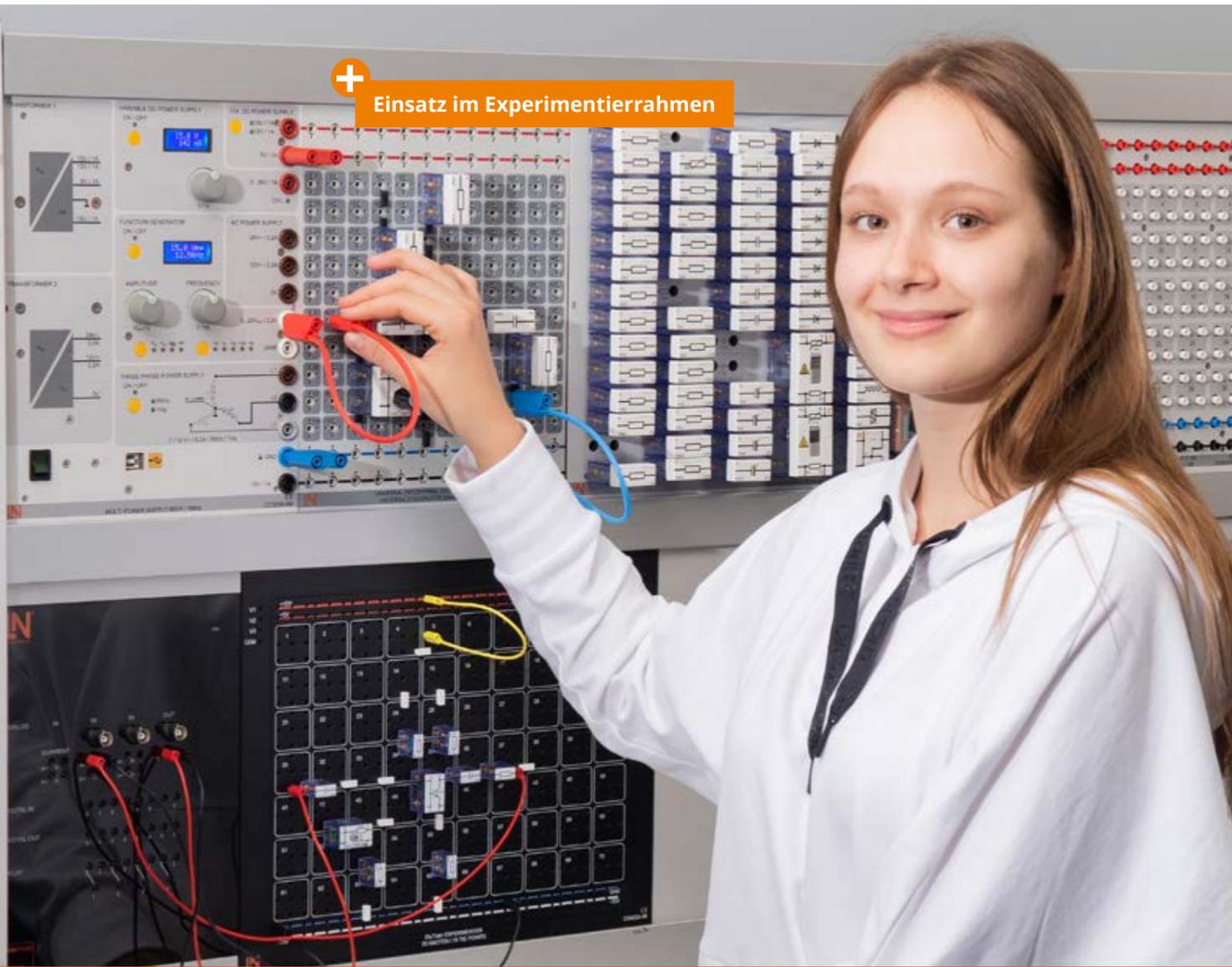
- Den Unterschied zwischen asynchronen und synchronen Zählern erläutern
- Asynchrone und synchrone Zähler-Schaltungen mit Flip-Flops oder Zähler-Bausteinen aufbauen
- Schaltungen für Vorwärts- und Rückwärtszähler aufbauen
- Signal-Zeit-Diagramme Wahrheitstabellen zur Funktionsanalyse verwenden
- Zähler-Schaltungen für unterschiedliche Codes aufbauen und testen
- Die Unterschiede von Zähler- und Frequenzteiler-Schaltungen erläutern können
- Frequenzteiler-Schaltungen mit geradem und ungeradem Teilungsverhältnis aufbauen und testen
- Parallelregister mit Flip-Flops aufbauen und testen



Digitaltechnik | Art.-Nr. SH5002-8B

- Analoge und digitale Größen unterscheiden können
- Das Funktionsprinzip digitaler Schaltungen kennenlernen
- Die Begriffe Boolesche Algebra und Wahrheitstabelle kennenlernen
- Logische Gatter und deren Schaltzeichen kennenlernen
- Einfache logische Schaltungen mit den digitalen Grundfunktionen aufbauen
- Binärzahlensystem kennenlernen und anwenden können
- Halb- und Volladdierer-Schaltungen aufbauen und messtechnisch untersuchen
- Schaltungen zur Codeumwandlung verschiedener Binärcodes aufbauen und ihre Funktionsweise experimentell ermitteln
- Die Unterschiede zwischen RS-, D- und JK-Flip-Flop benennen können
- Flip-Flop-Schaltungen aufbauen und untersuchen
- Den Unterschied zwischen getakteten und ungetakteten Flip-Flops erklären können
- Einen Signal-Zeit-Plan (Impulsdiagramm) zur Analyse der Schaltung verwenden

EIN SYSTEM – VIELE EINSATZMÖGLICHKEITEN



+ Einsatz im Experimentierahmen

Das EloTrain-System lässt Ihnen alle Möglichkeiten bei der Arbeitsplatzgestaltung. Sowohl das 2-mm-System mit UniTrain als auch das 4-mm-System lassen sich als Desktop-System auf dem Tisch oder im Experimentierahmen betreiben. Das 4-mm-System kann auch direkt im Koffer in Betrieb genommen werden.

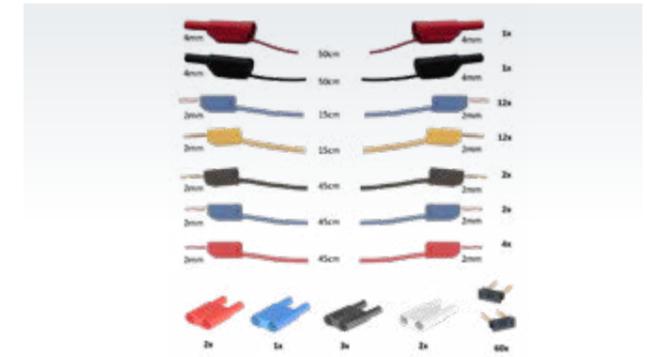
- Vorteile**
- Flexibel einsetzbar
 - Für Labor oder Klassenraum
 - Hohe Mobilität
 - Kurze Rüstzeiten



+ Immer mobil im Koffer

+ Einsatz als Tischgerät

ZUBEHÖR



Multi-Power-Supply

- Geregelte Gleichspannungsquellen: 5 V, 15 V / 12 V umschaltbar, -15 V, 1 A
- Einstellbare Gleichspannungsquelle 0 - 30 V, 1A mit einstellbarer Strombegrenzung (1 - 1000 mA, aus)
- Funktionsgenerator
 - Signalform: Sinus, Dreieck, Rechteck, TTL
 - Frequenzbereich: 0,5 Hz - 1 MHz
 - Amplitude: 0 - 20 V_{SS} 300 mA
- Wechselspannungsquellen 12 / 24 V, 400 mA mit Netzfrequenz
- Drehstromquelle 1 Hz / 50 Hz, 7 / 12 V, 3 x 200 mA
- Kurzschlussfest über selbstrückstellende Sicherungen
- Schutzkleinspannung nach EN61010
- USB-Anschluss für PC-Bedienung

Multi-Power-Supply für den Einbau in Energiekanal

- Geregelte Gleichspannungsquellen: 5 V, 15 V / 12 V umschaltbar, -15 V, 1 A
- Einstellbare Gleichspannungsquelle 0 - 30 V, 1A mit einstellbarer Strombegrenzung (1 - 1000 mA, aus)
- Funktionsgenerator
 - Signalform: Sinus, Dreieck, Rechteck, TTL
 - Frequenzbereich: 0,5 Hz - 1 MHz
 - Amplitude: 0 - 20 V_{SS} 300 mA
- Wechselspannungsquellen 12 / 24 V, 400 mA mit Netzfrequenz
- Drehstromquelle 1 Hz / 50 Hz, 7 / 12 V, 3 x 200 mA
- Kurzschlussfest über selbstrückstellende Sicherungen
- Schutzkleinspannung nach EN61010
- Fernsteuerbar über Sybanet

Digitalmultimeter

- 3- $\frac{3}{4}$ -stelliges Multimeter; Auflösung: ± 4.000 Digits
- Messkategorie CATII - 1000 V
- Spannungsmessbereiche: 400 mV - 1000 V DC / AC,
- Strommessbereich: 40 μ A - 10 A DC / AC
- Widerstandsbereich: 100 mOhm - 40 MOhm
- Kapazitätsmessung 1 pF - 200 μ F
- Frequenzmessung 0,001 Hz bis 500 kHz
- Durchgangs- und Diodentest
- Automatische Bereichswahl und Batterieabschaltung, Min / Max- und Data-Hold-Funktion

Messleitungs- und Steckersatz

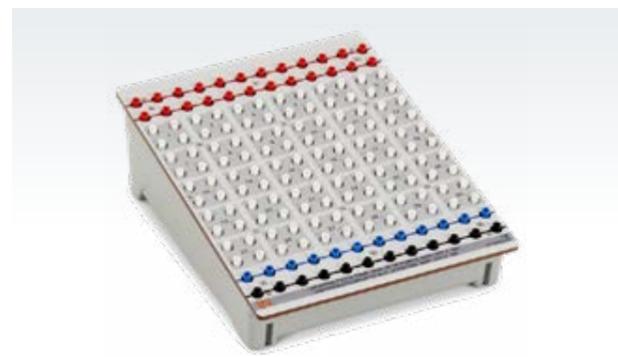
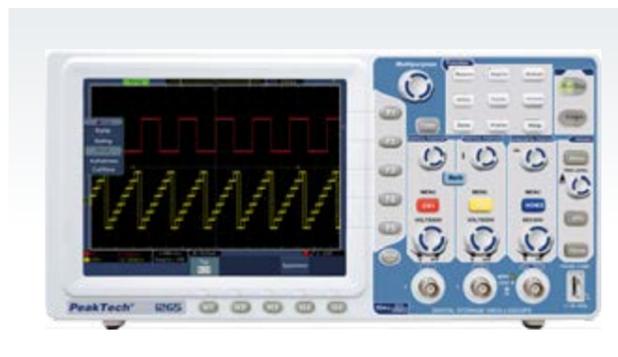
- 1 x Sicherheitsmessleitung 4 mm, 50 cm, rot
- 1 x Sicherheitsmessleitung 4 mm, 50 cm, schwarz
- 12 x Messleitung 2 mm, 15 cm, blau
- 12 x Messleitung 2 mm, 15 cm, gelb
- 2 x Messleitung 2 mm, 45 cm, schwarz
- 2 x Messleitung 2 mm, 45 cm, rot
- 2 x Messleitung 2 mm, 45 cm, blau
- 60 x Brückenstecker 2 mm / 7,5 mm, schwarz
- 8 x Sicherheitsbrückenstecker 4 mm / 19 mm

Art.-Nr. CO3538-8M

Art.-Nr. ST8008-6K

Art.-Nr. LM2332

Art.-Nr. SO5146-1M



2-Kanal-Speicher-Oszilloskop

- Bandbreite 25 MHz / 100 MS/s
- Maximale Eingangsspannung 300 V
- LCD-Farbdisplay mit hoher Auflösung und Hintergrundbeleuchtung
- 5 automatische Messfunktionen mit Messdatenspeicher und Abruf der Kurven
- USB-Anschluss für die Übertragung größerer Datenmengen
- Sicherheit nach EN 61010-1

Experimenter 4 mm

- 4 Stromversorgungs-Busleitungen (+15 / 12 V, +5 V, -15 V, Masse)
- 30 Knoten (Verbindungspunkte) mit jeweils 4 x 4-mm-Buchsen, 19-mm-Rasterung
- Kaskadierbar
- Ergonomisches Arbeiten durch Pultgehäuse

UniTrain-Aufbewahrungskoffer

- Aufnahmemöglichkeit für 1 Interface, 1 EloTrain
- 2-mm-Experimenter, 1 Netzteil, Kabel und Kleinmaterial
- Stabiler Aluprofilkoffer mit abschließbaren Bügelschlössern

Aufbewahrungskoffer

- Koffer zur Aufnahme eines kompletten Experimentiersystems
- Platz für eine Stromversorgung und einen Experimenter
- Abnehmbarer Deckel mit Aufbewahrungsmöglichkeit für Steckbausteine
- Stabiler Aluprofilkoffer mit abschließbaren Bügelschlössern
- Verschließbares Fach für Kleinteile (z. B. Brückenstecker, Experimentierkabel)
- Alternativ erhältlich: Koffer für eine Stromversorgung und zwei Experimentier (Art.-Nr. CO5127-3U)

Art.-Nr. LM6210

Art.-Nr. CO3535-5X

Art.-Nr. CO4203-2Y

Art.-Nr. CO5127-3L



LUCAS-NÜLLE GMBH

Siemensstr. 2
50170 Kerpen

Tel.: +49 2273 567-0
Fax: +49 2273 567-69

www.lucas-nuelle.de
vertrieb@lucas-nuelle.de