

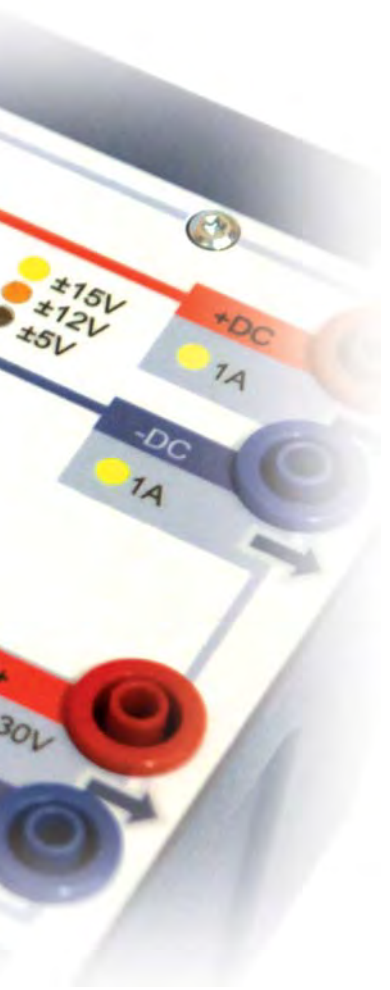
Elektrotechnik / Elektronik Digitaltechnik



ALLGEMEINE GESETZMÄSSIGKEITEN DER

Analyse elektrotechnischer Systeme auf Baugruppen- und Bauelementeebene



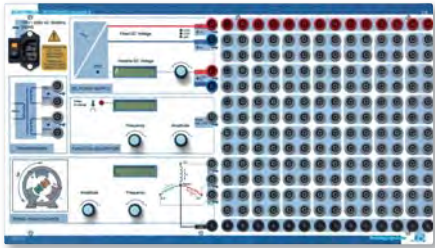


ÜBERSICHT HARDWARE	Seite 4
FUNKTION UND BEDIENELEMENTE	Seite 6
ELEKTROTECHNIK / ELEKTRONIK	Seite 8
BAUELEMENTE / STECKBAUTEILE	Seite 9
TEACHWARE	Seite 12
ZUBEHÖR	Seite 13
ELEKTROTECHNIK	Seite 14
BAUELEMENTE	Seite 15
TEACHWARE	Seite 16
UNIVERSELLE LÖSUNGEN	Seite 18
LOGIKTRAINER / DIGITALTECHNIK	Seite 22
TEACHWARE	Seite 23
μ-TRAINER / DIGITALTECHNIK	Seite 24
TEACHWARE	Seite 25
MODULE	Seite 26
MOBILE SYSTEME	Seite 30
MESSGERÄTE	Seite 32
INFORMATION UND BERATUNG	Seite 34

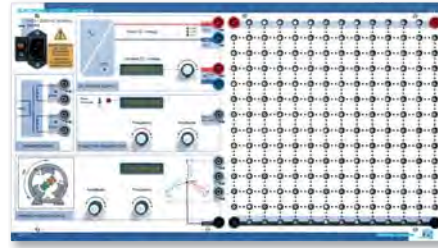
HARDWARE

Elektrik

Elektronik



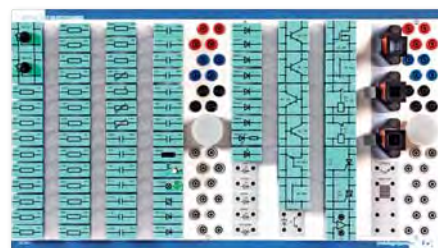
Elektrik



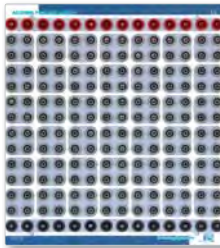
Elektronik



Bauteilesatz
Elektrik



Bauteilesatz
Elektronik

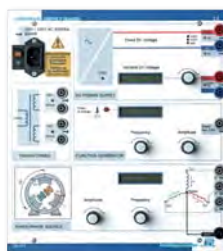


Steckfeld
Elektrik



Bauteilesatz
Optoelektronik

Universelle
Stromversorgung



Steckfeld
Elektronik

Messgeräte



Farb-Digital-Oszilloskop 30 MHz



Analog-Multimeter

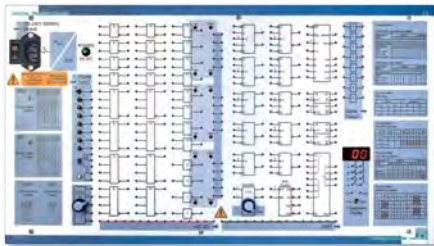


Digital-Multimeter

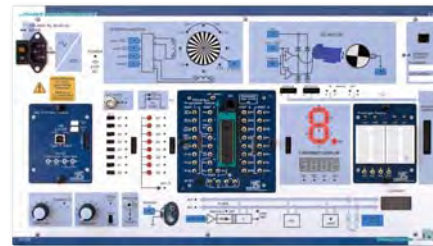


Leckstrommesszange

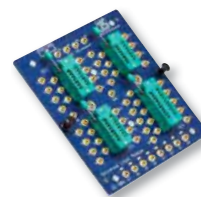
Digitaltechnik



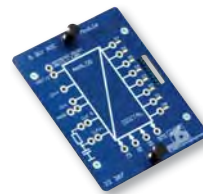
Logiktrainer



IC-Trainer



Universelles
Logikmodul



8Bit ADU Modul



8Bit DAU Modul



Prototypenmodul



Bauteilesammlung
Logik ICs



Breadboard
Wiring Set

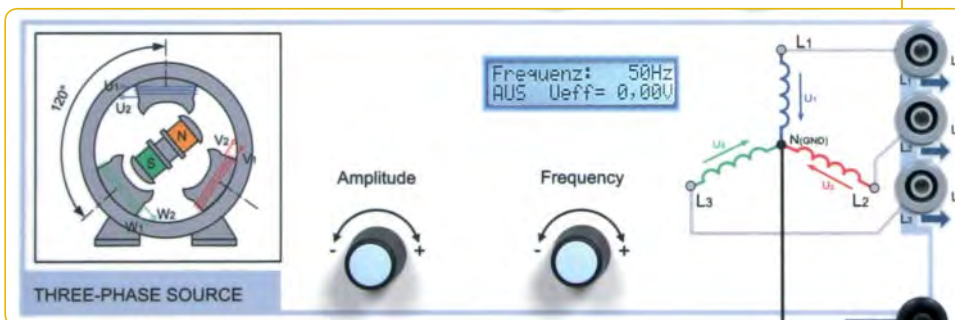
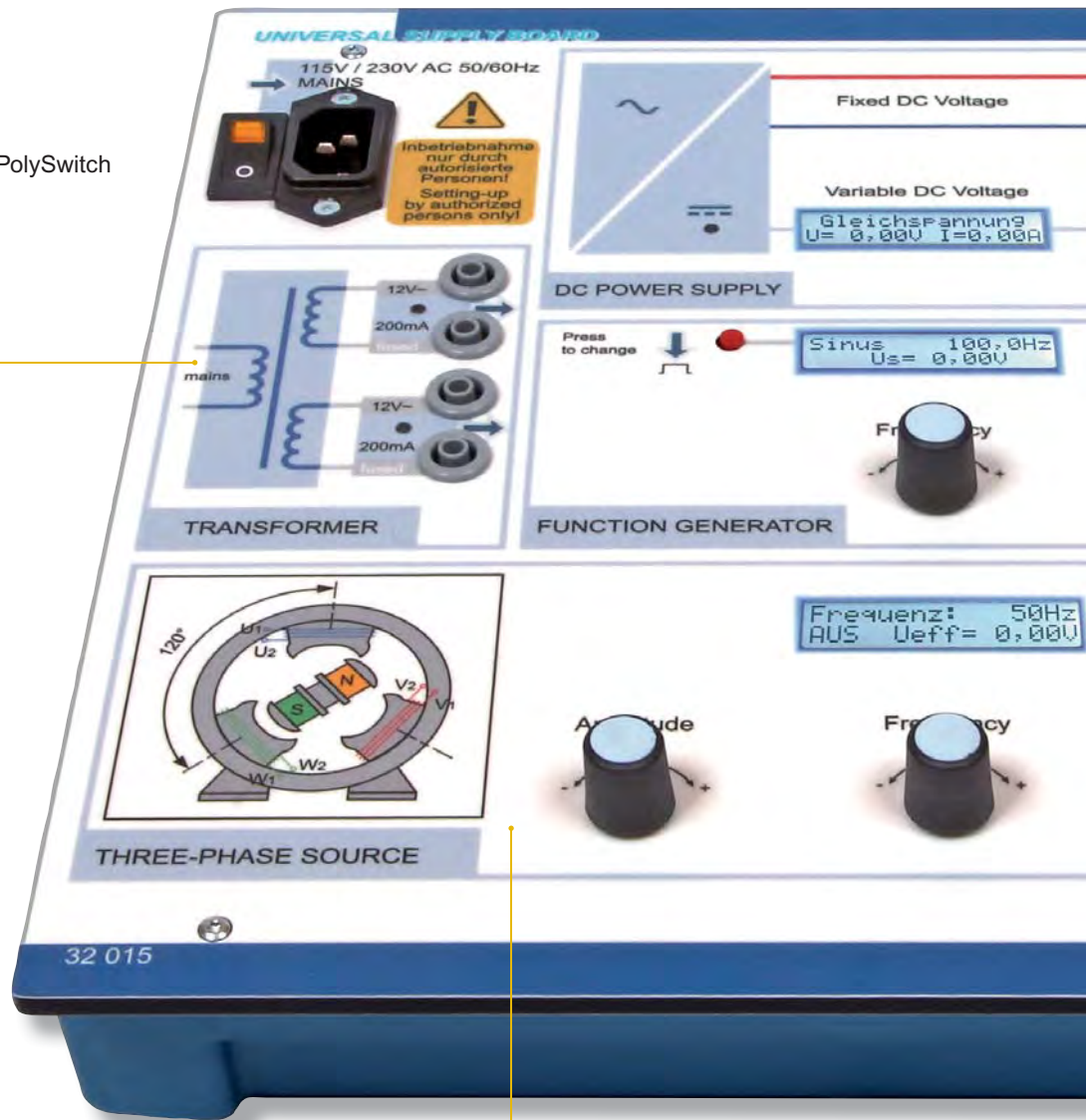
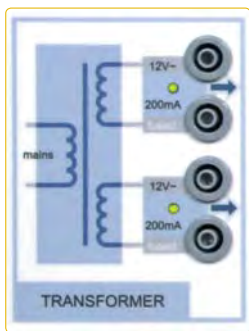


ATTRAKTIV, LEISTUNGSSTARK UND SICHER

Funktionen und Bedienelemente

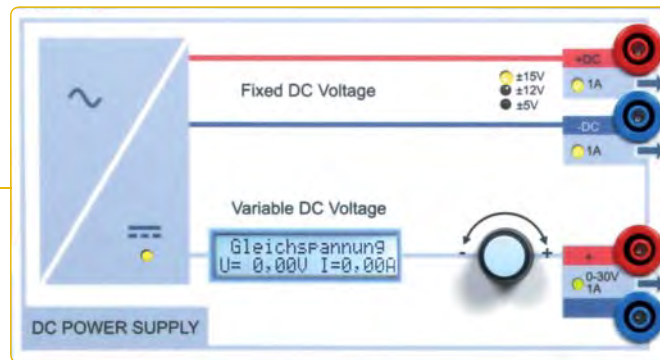
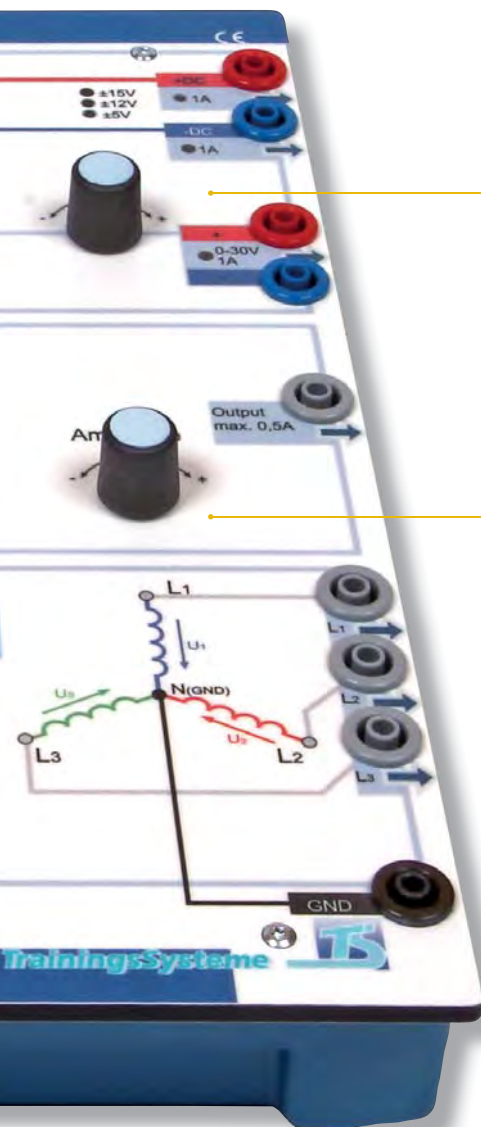
TRANSFORMATOR

- Wechselspannungsquellen
2 x 12 V AC / 0,2 A; 50 Hz
 (Netzfrequenz) abgesichert über PolySwitch



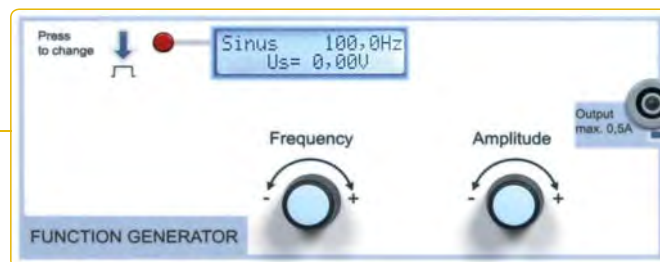
DREHSTROMGENERATOR

- Frequenz: **1...120 Hz**, einstellbar in 1 Hz-Schritten
- Strangspannung: **0...10 V_{eff}**
- Leiterspannung: **0...17,3 V_{eff}**
- Leiterstrom: max. **400 mA_{eff}**
- Anzeige der Größen im LCD-Display
- kurzschluss- und rückspeisefest bis **40 V DC / 24 V AC**



DC POWER SUPPLY

- Einstellbare Gleichspannungsquelle, potenzialfrei, **0...30 V / 1,0 A** mit Spannungs- und Stromanzeige sowie aktiver Strombegrenzung zum sicheren Experimentieren
- Gleichspannungsquelle, einstellbar, **+15 V, +12 V oder +5 V / 1,0 A**
- Gleichspannungsquelle, einstellbar, **-15 V, -12 V oder -5 V / 1,0 A**
- alle Ausgänge kurzschluss- und rückspeisefest bis **40 V DC / 24 V AC, 40 W**
- Überlastanzeige über farbige LED am Ausgang



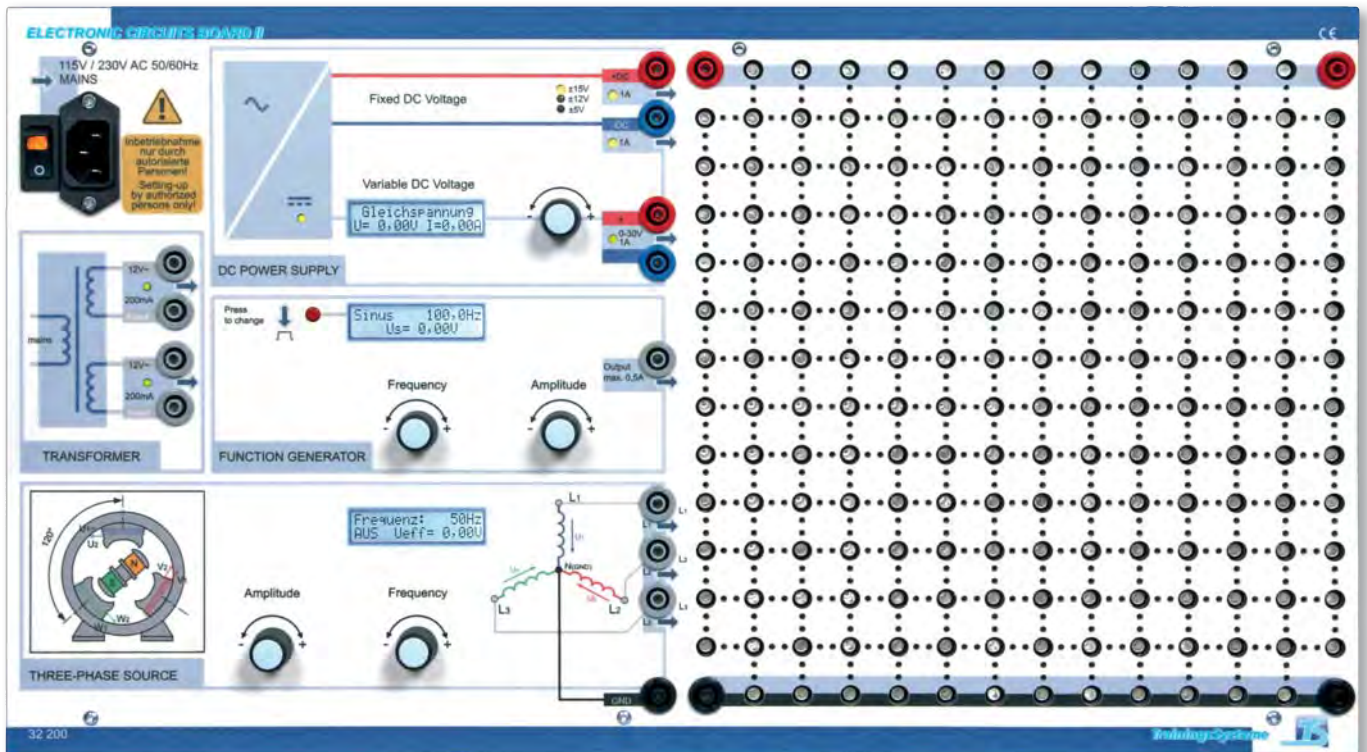
FUNKTIONSGENERATOR

- LCD-Display mit allen Größen
- Frequenz: **0,1 Hz...200 kHz**
- Einsteller für Amplitude **0...10 V_s**, Einstellgenauigkeit **10 mV**
- maximale Strombelastung **0,5 A** (Spitzenstrom)
- Quellenwiderstand **15 Ω**
- Kurvenformen: Sinus, Dreieck, Rechteck und Logik

32 015 Universal Supply Board

ELEKTROTECHNIK/ELEKTRONIK

Elektronik Board




32 200 Electronic Circuits Board II

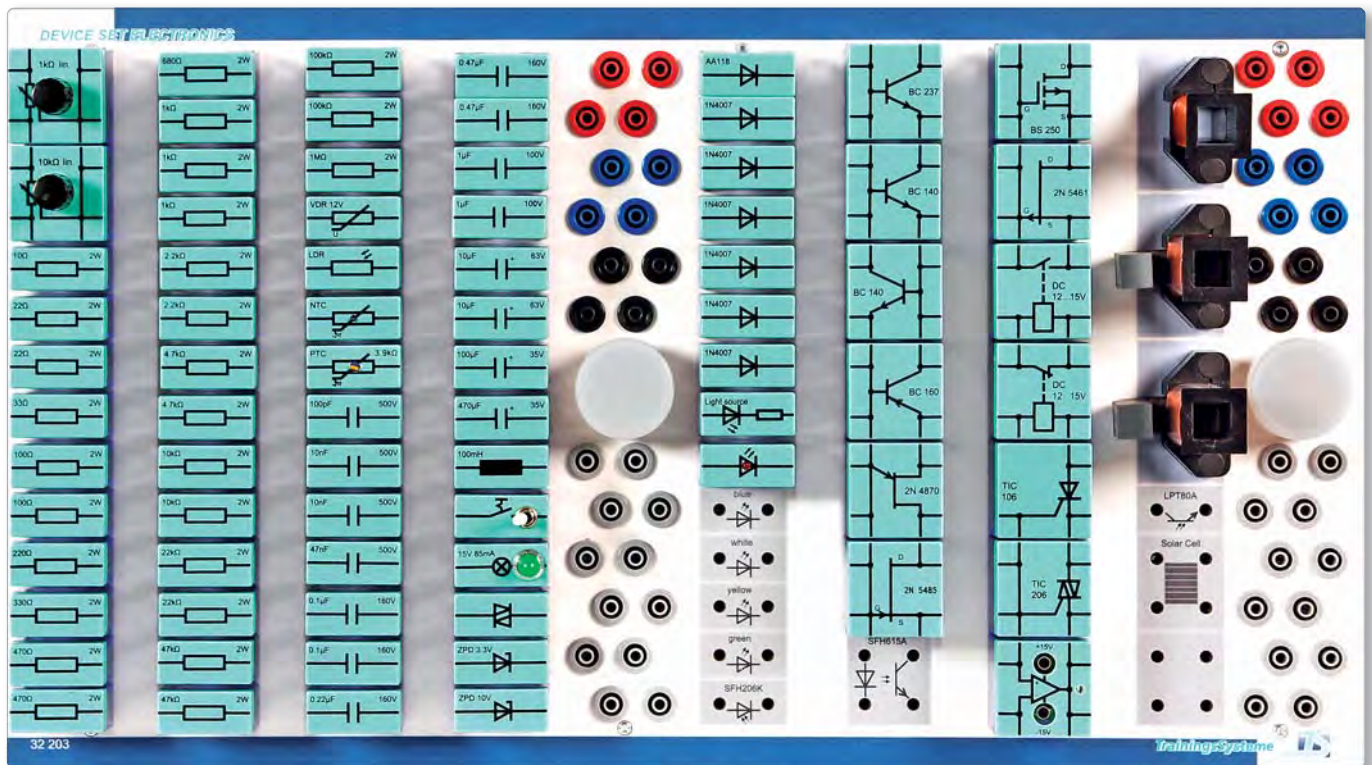
LERNZIELE

- ✓ Grundgesetze der Elektrotechnik
- ✓ Umgang und Messen mit Oszilloskop, Multimeter und Funktionsgenerator
- ✓ Gleich-, Wechsel- und Drehstromtechnik
- ✓ Operationsverstärker
- ✓ Spannungs-, temperatur- und lichtabhängige Widerstände
- ✓ Verhalten von Halbleitern: Dioden, Transistoren, Thyristoren
- ✓ Schaltungen der Elektronik: Verstärker, Kippschaltungen, Netzteilschaltungen

Technische Daten

- **Spannungsquellen** DC +/-15 V oder +/-12 V oder +/- 5 V/1 A; DC 0...30 V/ max. 1 A mit Spannungs- und Stromanzeige; AC 2 x 12 V/0,2 A (abgesichert über PolySwitch)
- **Funktionsgenerator** Frequenz 0,1 Hz...200 kHz, Amplitude 0...10 V_s und Kurvenform einstellbar, Anzeige aller Größen
- **Drehstromgenerator** Strangspannung 0...10 V (eff.); Leiterspannung 0...17,3 V (eff.); Frequenz 1...120 Hz einstellbar, Anzeige aller Größen, Strombelastung pro Phase max. 400 mA (eff.)
- **Experimentierfeld** 4mm-Sicherheitsbuchsen, angeordnet im 19mm-Raster, umgeben mit jeweils 4 Stück 2mm-Buchsen
- **Netzanschluss** 230 V AC; 50 Hz; 75 W; Schutzklasse I
- **Sicherheit** Stromversorgungsausgänge kurzschluss- und rückspeisefest bis 40 V DC / 24 V AC, 40 W 

Bauelementesatz Elektronik



32 203 Device Set Electronics

32 203 Bauelementesatz Elektronik

Aufbewahrungsplatte bedruckt inkl. folgender Steckbauteile:

- 28 Schichtwiderstände 10 Ω...1 MΩ
- 1 VDR-Widerstand
- 1 LDR-Widerstand
- 1 PTC-Widerstand
- 1 NTC-Widerstand
- 11 Kondensatoren 100 pF...1 μF
- 4 Elektrolyt-Kondensatoren 10 μF...470 μF
- 1 Potentiometer linear 1 kΩ, 0,5 W
- 1 Potentiometer linear 10 kΩ, 0,5 W
- 1 Transformatorspule N = 300
- 2 Transformatorspulen N = 900
- 1 Schnittbandkern (1 Paar)
- 1 Spule 100mH
- 1 Transistor NPN BC 237, Basis links
- 1 Transistor NPN BC 140, Basis links
- 1 Transistor NPN BC 140, Basis rechts
- 1 Transistor PNP BC 160, Basis links
- 1 Unijunction-Transistor PN 2N4870
- 1 D-MOS-Feldeffekt-Transistor BS 250, P-Kanal
- 1 Sperrschichtfeldeffekt-Transistor 2N 5485, N-Kanal
- 1 Sperrschichtfeldeffekt-Transistor 2N 5461, P-Kanal
- 1 Diac, ER 900
- 1 Thyristor, TIC 106
- 1 Triac, TIC 206
- 1 Kippschalter
- 1 Lampe, 15 V
- 1 Lichtquelle
- 1 Operationsverstärker
- 1 GA-AS-Leuchtdiode rot
- 1 Ge-Diode AA118
- 6 Si-Dioden 1N4007
- 1 Zener-Diode ZPD 3,3 V
- 1 Zener-Diode ZPD 10 V
- 1 Relais DC 12...15 Schließkontakt
- 1 Relais DC 12...15 Öffnerkontakt



... der Ordnung halber

Die Aufbewahrungsplatten für steckbare Bauelemente sind mit den entsprechenden Symbolen bedruckt.

STECKBAUTEILE

Passive und aktive Bauelemente



Widerstände

- Reihe E12, 1 Ω ... 10 MΩ/2 W
(1,0 1,2 1,5 1,8 2,2 2,7 3,3 3,9 4,7 5,6 6,8 8,2)

Potentiometer

- linear, 470 Ω, 1 kΩ, 4,7 kΩ, 10 kΩ, 47 kΩ, 0,5 W

Nichtlineare Widerstände

- VDR-, LDR-, NTC-, PTC-Widerstände

Kondensatoren

- Reihe E6, 10 pF ... 1 μF
(1,0 1,5 2,2 3,3 4,7 6,8)



Elektrolyt-Kondensator

- Werte: 10 μF, 100 μF, 470 μF

Spulen

- 100 mH
- Transformatorspulen mit 300 / 900 Windungen

Halbleiterbauelemente

- Germanium- und Siliziumdiode
- Transistor NPN und PNP
- Unijunktion-Transistor PN
- D-MOS-Feldeffekt-Transistor
- Sperrschichtfeldeffekt-Transistor, N-Kanal und P-Kanal
- Diac, Thyristor, Triac, IGBT
- Operationsverstärker
- Zenerdioden ZPD
Werte: 3,3 V, 10 V
- Photodiode, Phototransistor
- LEDs in rot, grün, gelb, blau, weiß



Schalt- und Anzeigeelemente

- Schalter, Taster, Relais
- Lampe

Sonstiges

- Leergehäuse 2- und 4-polig



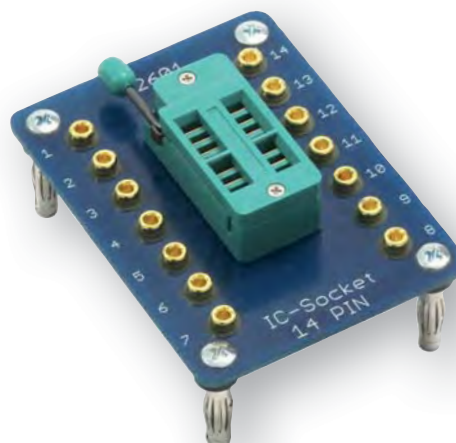
Optoelektronik

- Bauelementesatz Optoelektronik 32 104
(als Ergänzung zum Bauelementesatz 32 203)
- Phototransistor, Photodiode
- Optokoppler, Solarzelle
- LEDs



Übersicht der Einzelkomponenten

- 32 302 Satz Leergehäuse mit 2 Lamellensteckern (10 St.)
- 32 305 Satz Leergehäuse mit 4 Lamellensteckern (10 St.)
- 32 310 Schichtwiderstand 10 $\Omega/2$ W
- 32 311 Schichtwiderstand 22 $\Omega/2$ W
- 32 312 Schichtwiderstand 33 $\Omega/2$ W
- 32 313 Schichtwiderstand 100 $\Omega/2$ W
- 32 314 Schichtwiderstand 220 $\Omega/2$ W
- 32 315 Schichtwiderstand 330 $\Omega/2$ W
- 32 316 Schichtwiderstand 470 $\Omega/2$ W
- 32 317 Schichtwiderstand 680 $\Omega/2$ W
- 32 318 Schichtwiderstand 1 k $\Omega/2$ W
- 32 319 Schichtwiderstand 2,2 k $\Omega/2$ W
- 32 320 Schichtwiderstand 4,7 k $\Omega/2$ W
- 32 321 Schichtwiderstand 10 k $\Omega/2$ W
- 32 322 Schichtwiderstand 22 k $\Omega/2$ W
- 32 323 Schichtwiderstand 47 k $\Omega/2$ W
- 32 324 Schichtwiderstand 100 k $\Omega/2$ W
- 32 325 Schichtwiderstand 1 M $\Omega/2$ W
- 32 340 VDR-Widerstand, 12 V/10 k Ω
- 32 342 NTC-Widerstand (6 k Ω)
- 32 345 LDR-Widerstand
- 32 370 Kondensator 100 pF/500 V
- 32 371 Kondensator 10 nF/500 V
- 32 372 Kondensator 47 nF/500 V
- 32 373 Kondensator 0,1 μ F/160V
- 32 374 Kondensator 0,22 μ F/160 V
- 32 375 Kondensator 0,47 μ F/160 V
- 32 376 Kondensator 1 μ F/100 V
- 32 390 Elektrolyt-Kondensator 10 μ F/63 V
- 32 391 Elektrolyt-Kondensator 100 μ F/35 V
- 32 392 Elektrolyt-Kondensator 470 μ F/35 V
- 32 402 Potentiometer linear 1 k Ω 0,5 W
- 32 403 Potentiometer linear 10 k Ω 0,5 W
- 32 420 Transformatorspule N = 300
- 32 421 Transformatorspule N = 900
- 32 422 Spule 100 mH
- 32 430 Schnittbandkern (1 Paar)
- 32 440 Zener-Diode 10 V/40 mA
- 32 441 Zener-Diode 3,3 V/130 mA
- 32 442 GA-AS-Leuchtdiode, rot, ohne Vorwiderstand
- 32 443 Lichtquelle
- 32 444 LED, 5 mm, blau
- 32 445 Ge-Diode, AA118
- 32 446 LED, 5 mm, warmweiß
- 32 447 LED, 5 mm, gelb
- 32 448 LED, 5 mm, grün
- 32 450 Si-Diode 1 A
- 32 480 Kippschalter
- 32 490 Lampe, grün, 15 V
- 32 501 Transistor NPN, BC237, Basis links
- 32 502 Transistor NPN, BC140, Basis links
- 32 503 Transistor NPN, BC140, Basis rechts
- 32 504 Transistor PNP, BC160, Basis links
- 32 505 Unijunction-Transistor, PN 2N4870
- 32 506 D-MOS-Feldeffekt-Transistor, BS250, P-Kanal, Gate links
- 32 507 Sperrschichtfeldeffekt-Transistor, 2N5485, 25 V/10 mA, N-Kanal, Gate links
- 32 508 Sperrschichtfeldeffekt-Transistor, 2N5461, 20 V/10 mA, P-Kanal, Gate links
- 32 510 Diac, ER 900
- 32 511 Thyristor, TIC 106
- 32 512 Triac, TIC 206
- 32 520 Fotodiode
- 32 521 Solarzelle
- 32 522 Optokoppler SFH615A
- 32 523 Fototransistor LPT80A
- 32 598 Operationsverstärker OP741 mit 4mm-Anschlussbuchsen oben
- 32 485 Relais DC 12...15 V Kontaktpaar Schließer 2 A
- 32 486 Relais DC 12...15 V Kontaktpaar Öffner 2 A
- 32 601 IC Socket 14 Pin, Steckmodul im 19mm Raster mit einem 14-poligen IC-Sockel und herausgeführten 2mm-Anschlussbuchsen



32 601 IC Socket 14 Pin

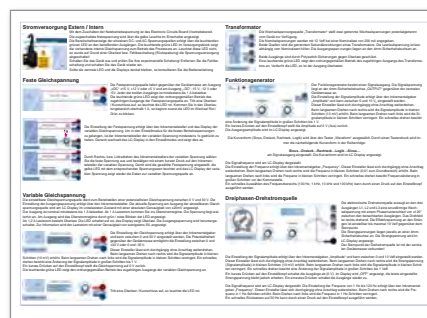
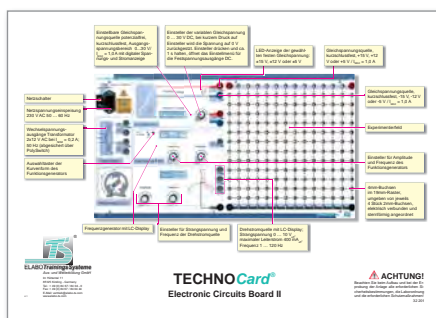
TEACHWARE

Handbuch



Gedruckt und digital!

TECHNOCard®



32201-DEU TECHNOCard® Electronic Circuits Board II

Gleichstromtechnik

32120CD-DEU *Handbuch Ausbilderteil*
32121CD-DEU *Handbuch Praktikumsversuche*

Wechselstromtechnik

32122CD-DEU *Handbuch Ausbilderteil*
32123CD-DEU *Handbuch Praktikumsversuche*

Halbleiterbauelemente der Elektronik

32124CD-DEU *Handbuch Ausbilderteil*
32125CD-DEU *Handbuch Praktikumsversuche*

Schaltungen der Elektronik

32126CD-DEU *Handbuch Ausbilderteil*
32127CD-DEU *Handbuch Praktikumsversuche*

HANDBUCH-INHALTE

Gleichstromtechnik

- Elektrischer Stromkreis
- Das Ohmsche Gesetz
- Elektrische Widerstände
- Spannungs- und Stromfehlerschaltung
- Ersatzspannungsquelle
- Zusammenschaltung von Spannungsquellen
- Elektrische Leistung und Arbeit
- Wirkungsgrad der elektrischen Leistung
- Leistungs-, Spannungs- und Stromanpassung

Wechselstromtechnik

- Stromarten und ihre Kenngrößen
- Wirkleistung von Wechselspannungen
- Dreiphasenwechselstrom
- Der Kondensator im Wechselstromkreis
- Die Spule im Wechselstromkreis
- Zusammenschaltung von Blind- und Wirkwiderständen
- Schwingkreise
- RLC-Siebschaltungen (Filter)
- Transformatoren

Halbleiterbauelemente der Elektronik

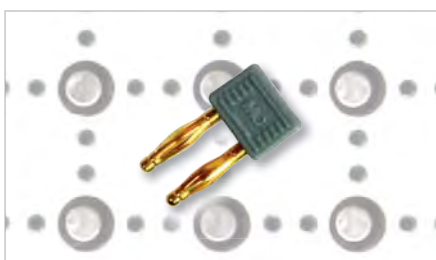
- Gleichrichterioden
- Gleichrichterschaltungen
- Z-Dioden
- Spannungsstabilisierung
- Überspannungsschutz
- Spannungsbegrenzung
- Leuchtdioden
- Bipolare Transistoren
- Verstärkergrundschaltungen
- Unipolare Transistoren
- Sperrschicht-FET
- Isolierschicht-FET
- Unijunktion Transistor (UJT)
- Diac
- Thyristortriode
- Triac
- Anschnittsteuerung

Schaltungen der Elektronik

- Mehrstufige Verstärker
- Darlington-Verstärker
- Emittergekoppelte Verstärker
- Phasenumkehrstufen
- Differenzverstärker
- Gleichspannungsverstärker
- Gegentaktverstärker
- Rückkopplung
- Invertierender OPV
- nicht invertierender OPV
- Impedanzwandler
- Summierender OPV
- Subtrahierender OPV
- Integrierender OPV
- Differenzierender OPV
- Sinusgeneratoren
- Rechteckgeneratoren

Verbindung schaffen ...

Vergoldete Lamellenstecker an allen Bauelementen und Steckverbindungen garantieren Korrosionsbeständigkeit und geringen Kontaktwiderstand.



Zubehör Verbindungstechnik 2 mm

- 70 Verbindungsstecker 2 mm (C6000306)
- Satz Messleitungen 2 mm, 28-teilig (90 049)

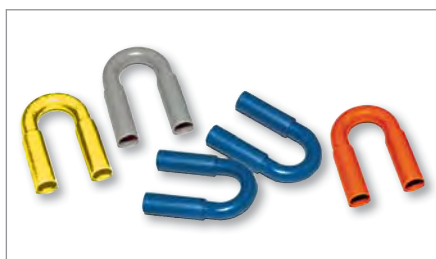
Verbindungen zwischen Bauteilen untereinander sowie zur Versorgungsleiste werden beim Experimentierfeld mit 4/2mm-Buchsenanordnung mit 2mm-Steckern hergestellt.



90 021 Zubehörsatz Verbindungstechnik 4 mm – klassisch

- 20 Verbindungsstecker 4 mm
- 8 Verbindungsleitungen mit 4mm-Stecker

Auf dem Experimentierfeld mit 4mm-Buchsenanordnung werden die elektrischen Verbindungen mit 4mm-Steckern oder 4mm-Sicherheitssteckern realisiert.



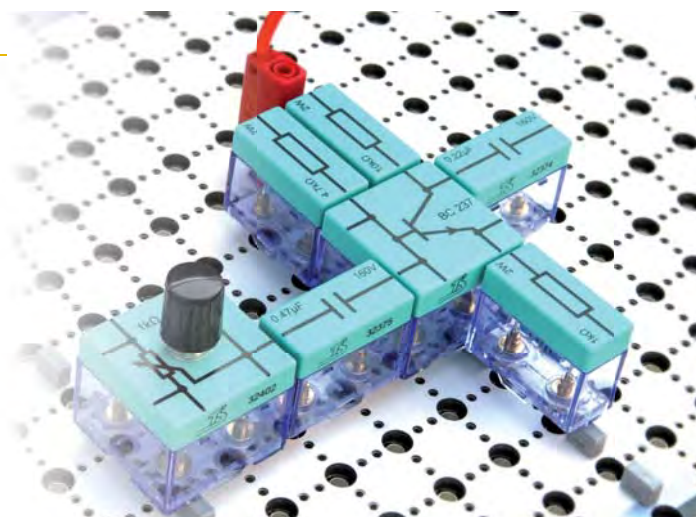
Zubehör Verbindungstechnik 4 mm – Sicherheit

- Zubehörsatz Sicherheitsverbindungsleitungen, 11-teilig (90 030)
- Satz Sicherheitsbrückenstecker, 24-teilig, farbig (90 031)

Messtechnikzubehör

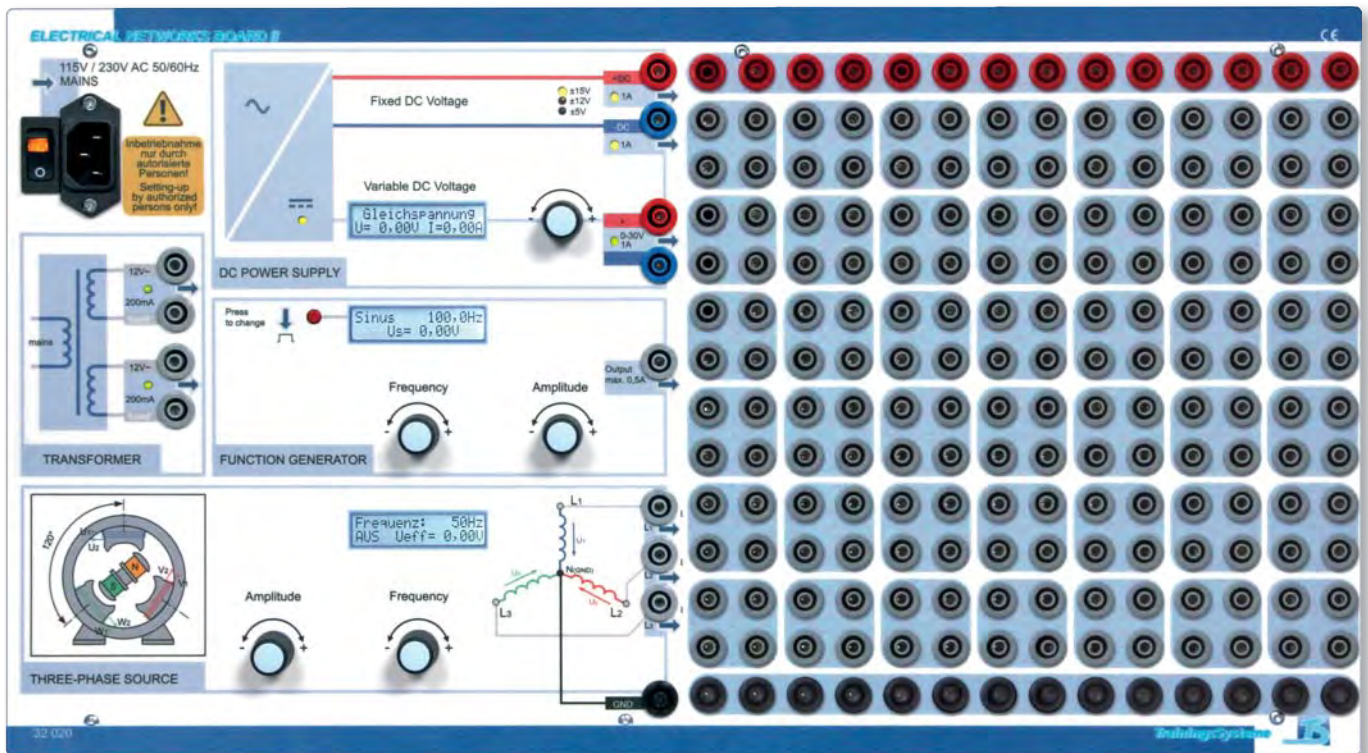
- Adapter BNC-Stecker auf 4mm-Sicherheitsbuchse (C6010235)

Zum Anschluss von Standard-Oszilloskopen werden drei Adapter BNC auf 4mm-Sicherheitsverbinder benötigt.



ELEKTROTECHNIK

Grundlagen Board Elektrotechnik




32 020 Electrical Networks Board II

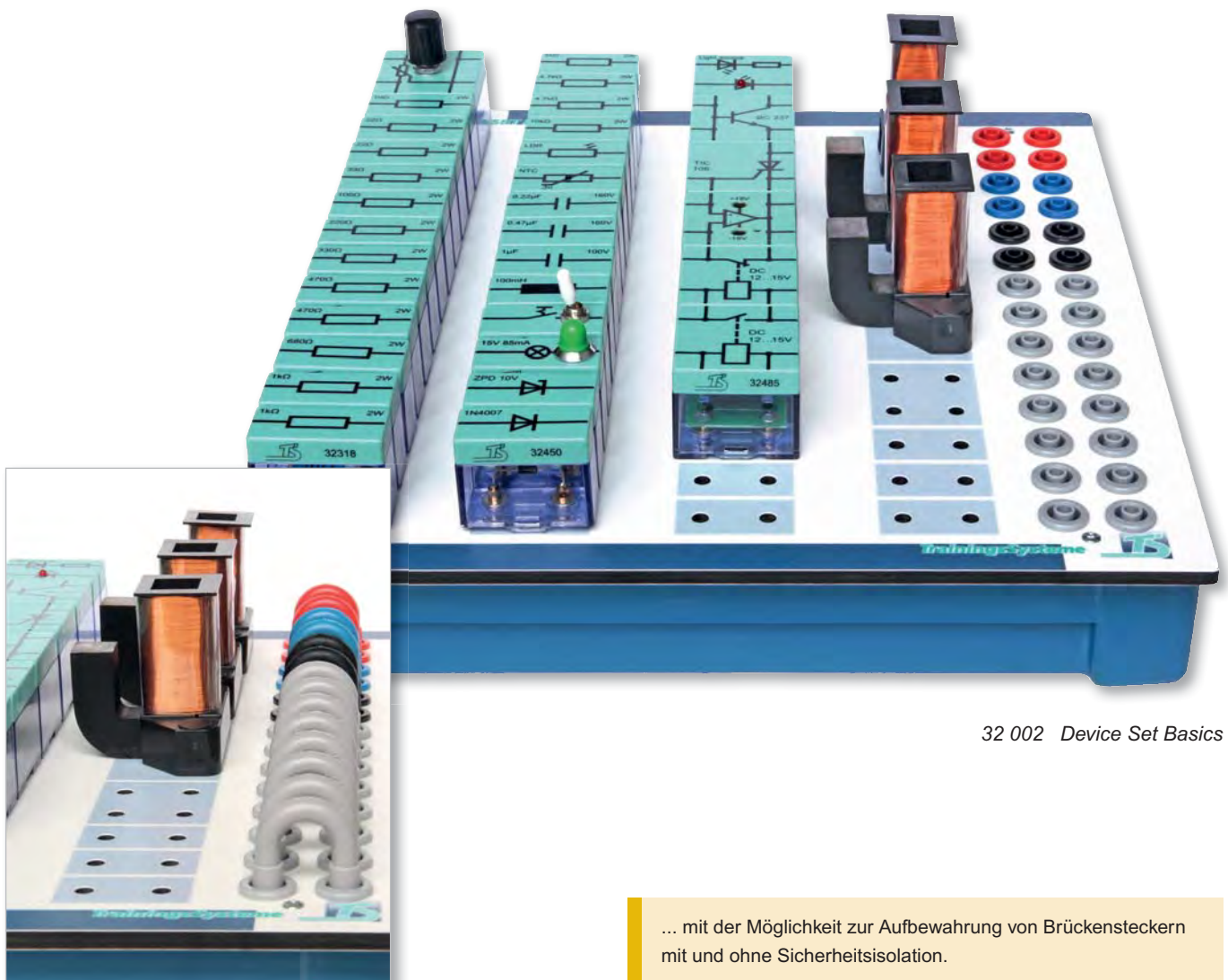
LERNZIELE

- ✓ Grundgesetze der Elektrotechnik
- ✓ Umgang und Messen mit Oszilloskop, Multimeter und Funktionsgenerator
- ✓ Passive Bauelemente im Gleichstromkreis
- ✓ Kondensator und Spule im Wechselstromkreis
- ✓ Transformator
- ✓ Drehstromsysteme
- ✓ Verhalten von Halbleitern: Dioden, Transistoren, Thyristoren
- ✓ Operationsverstärker

Technische Daten

- **Spannungsquellen** DC +/-15 V oder +/-12 V oder +/- 5 V/1 A; DC 0...30 V / max. 1 A mit Spannungs- und Stromanzeige; AC 2 x 12 V/0,2 A (abgesichert über PolySwitch)
- **Funktionsgenerator** Frequenz 0,1 Hz...200 kHz, Amplitude 0...10 V_s und Kurvenform einstellbar, Anzeige aller Größen
- **Drehstromgenerator** Strangspannung 0...10 V (eff.); Leiterspannung 0...17,3 V (eff.); Frequenz 1...120 Hz einstellbar, Anzeige aller Größen, Strombelastung pro Phase max. 400 mA (eff.)
- **Experimentierfeld** 42 Steckfelder im 19mm-Raster mit jeweils 4 Stück elektrisch verbundenen 4mm-Sicherheitsbuchsen
- **Netzanschluss** 230 V AC; 50 Hz; 75 W; Schutzklasse I
- **Sicherheit** Stromversorgungsausgänge kurzschluss- und rückspeisefest bis 40 V DC / 24 V AC, 40 W 

Bauelemente



32 002 Device Set Basics

... mit der Möglichkeit zur Aufbewahrung von Brückensteckern mit und ohne Sicherheitsisolation.

Technische Daten

Aufbewahrungsplatte bedruckt inkl. folgender Steckbauteile:

- 16 Schichtwiderstände 10 Ω ...10 k Ω
- 1 LDR-Widerstand
- 1 NTC-Widerstand
- 3 Kondensatoren 0,22 μ F...1 μ F
- 1 Potentiometer linear 1 k Ω
- 1 Transformatorspule N = 300
- 2 Transformatorspulen N = 900
- 1 Schnittbandkern (1 Paar)
- 1 Spule 100 mH
- 1 GA-AS-Leuchtdiode rot
- 1 Si-Diode 1N4007
- 1 Zener-Diode ZPD 10 V
- 1 Transistor NPN BC 237, Basis links
- 1 Thyristor TIC 106
- 1 Kippschalter
- 1 Lampe 15 V
- 1 Lichtquelle
- 1 Operationsverstärker
- 1 Relais 12...15 V DC, Schaltkontakt Schließer
- 1 Relais 12...15 V DC, Schaltkontakt Öffner

TEACHWARE

Handbuch



Gedruckt und digital!

Inhalt

- Der elektrische Stromkreis
- Das Ohmsche Gesetz
- Elektrische Widerstände
- Zusammenschaltung von Spannungsquellen
- Elektrische Leistung und Arbeit
- Wirkungsgrad
- Stromarten und ihre Kenngrößen
- Wirkleistung von Wechselspannungen
- Dreiphasenwechselstrom (Drehstrom)
- Der Kondensator im Wechselstromkreis
- Die Spule im Wechselstromkreis
- Zusammenschaltung von Blind- und Wirkwiderständen
- Schwingkreise
- RLC-Siebschaltungen (Filter)
- Transformatoren
- Dioden und Gleichrichterschaltungen
- Bipolare Transistoren
- Die Thyristortriode
- Operationsverstärker
- Rechteckgeneratoren



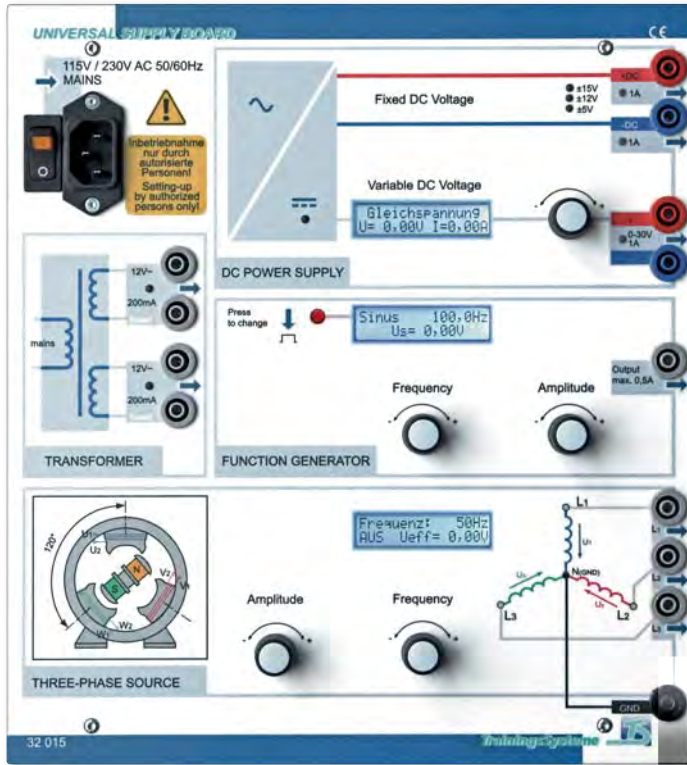
32003CD-DEU Handbuch inkl. CD, Ausbilderteil für den Lehrer / Ausbilder mit methodischen Hinweisen, Beschreibung der Theorie und angeleiteter praktischer Versuche, farbig illustriert



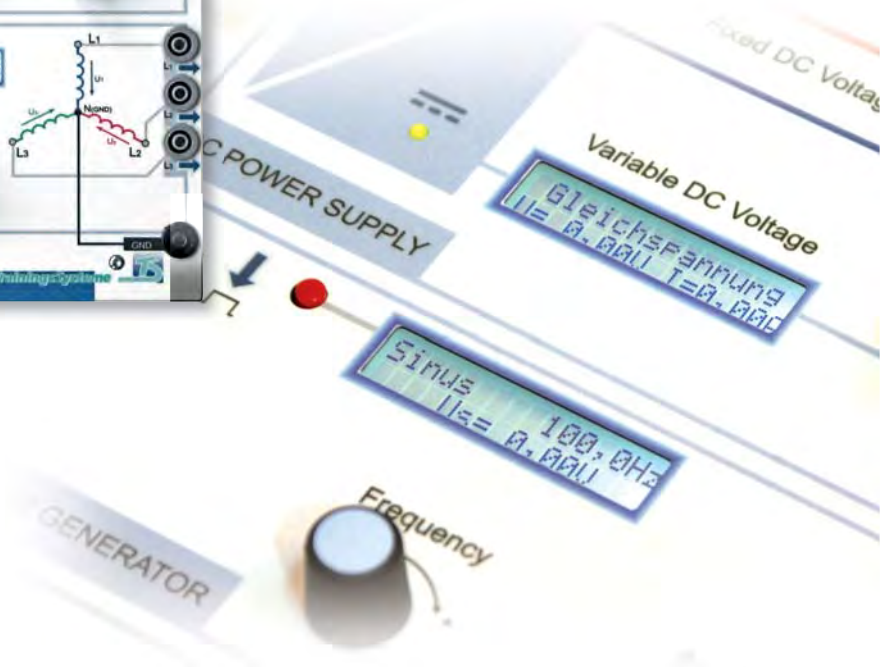
32004CD-DEU Handbuch inkl. CD, Praktikumsversuche für den Auszubildenden / Studenten, unbeschränkte Kopierlizenz für die Ausbildungseinrichtung, Graustufenformat

UNIVERSELLE LÖSUNGEN


Universelle Stromversorgung



32 015 Universal Supply Board



Technische Daten

- **Spannungsquellen** DC +/-15 V oder +/-12 V oder +/- 5 V/1 A; DC 0...30 V / max. 1 A mit Spannungs- und Stromanzeige; AC 2 x 12 V/0,2 A (abgesichert über PolySwitch)
- **Funktionsgenerator** Frequenz 0,1 Hz...200 kHz, Amplitude 0...10 V_s und Kurvenform einstellbar, Anzeige aller Größen
- **Drehstromgenerator** Strangspannung 0...10 V (eff.); Leiterspannung 0...17,3 V (eff.); Frequenz 1...120 Hz einstellbar, Anzeige aller Größen, Strombelastung pro Phase max. 400 mA (eff.)
- **Netzanschluss** 230 V AC; 50 Hz; 75 W; Schutzklasse I
- **Sicherheit** Stromversorgungsanschlüsse kurzschluss- und rückspeisefest bis 40 V DC / 24 V AC, 40 W 

Steckboards

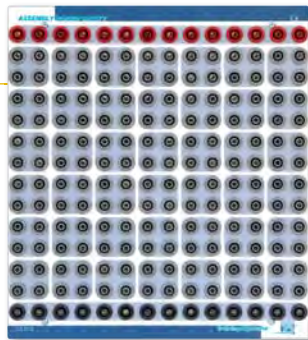


...sind die ideale Lösung für Ausbildungsplätze, die bereits mit Spannungsversorgung und Funktionsgenerator ausgestattet sind oder in Verbindung mit dem 30 015 Universal Supply Board.

EXTERNE VERSORGUNG ...



ASSEMBLY BOARDS



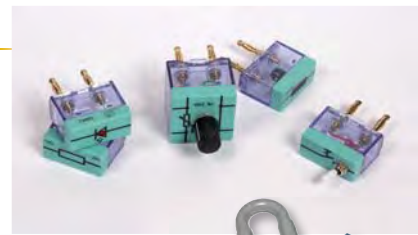
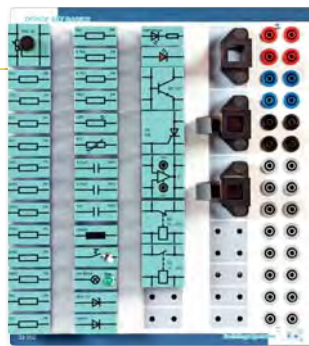
32 012 Assembly Board Safety



32 202 Assembly Board Electronics

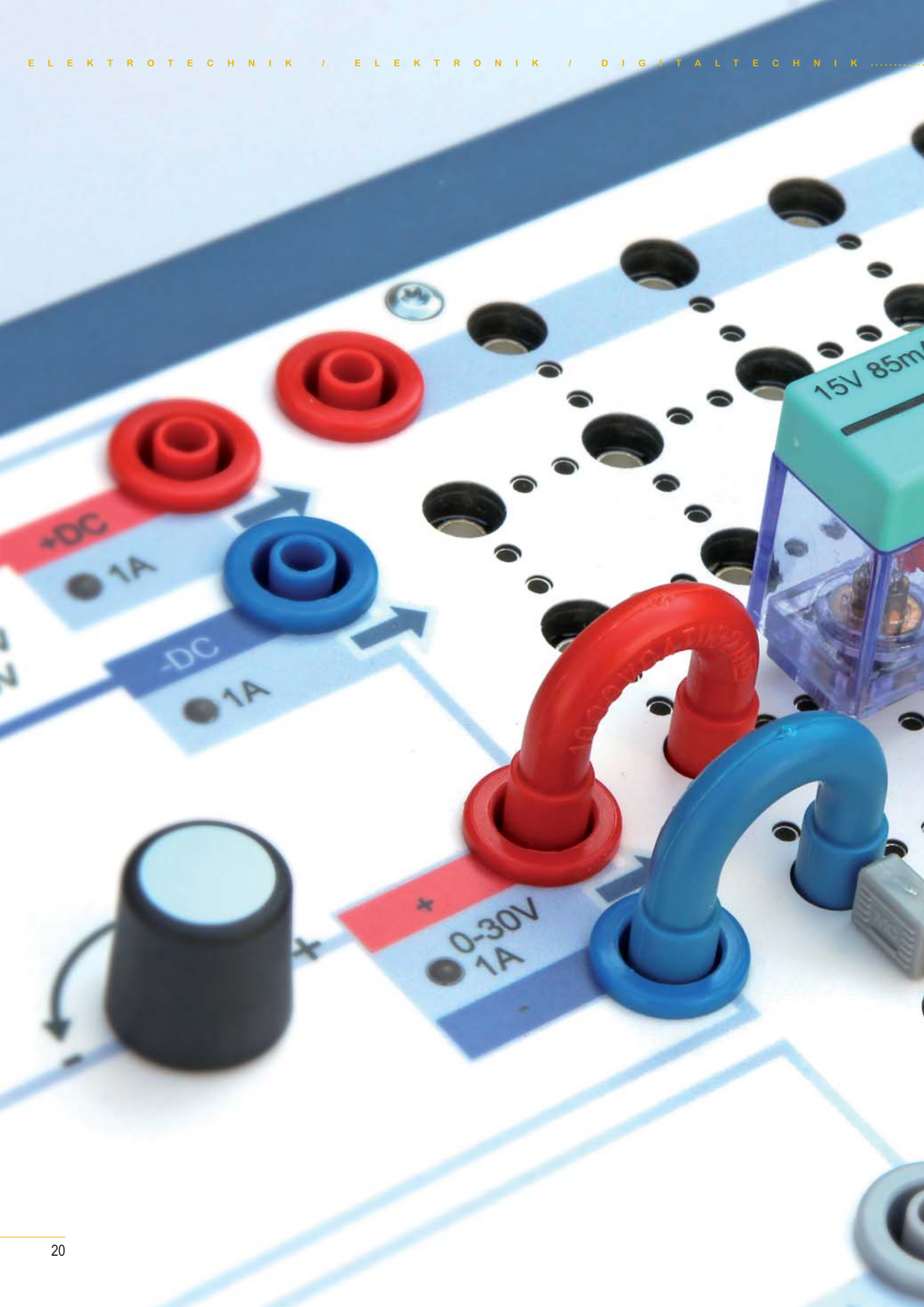


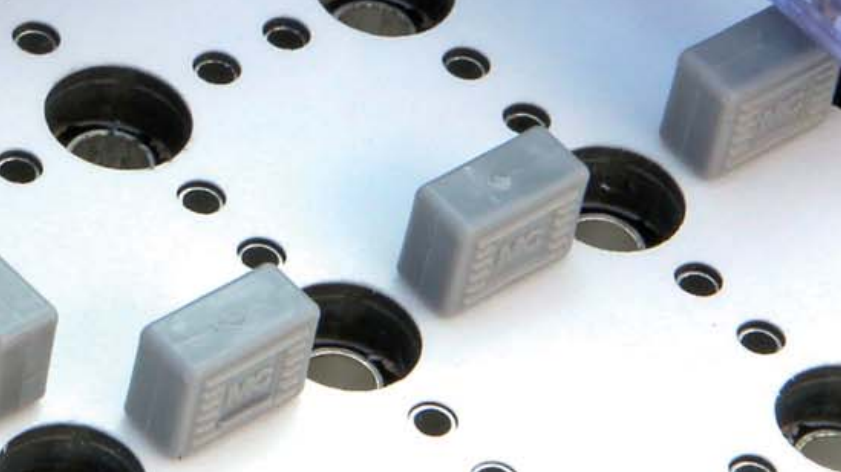
ZUBEHÖRSATZ



AUSBILDUNGSUNTERLAGEN

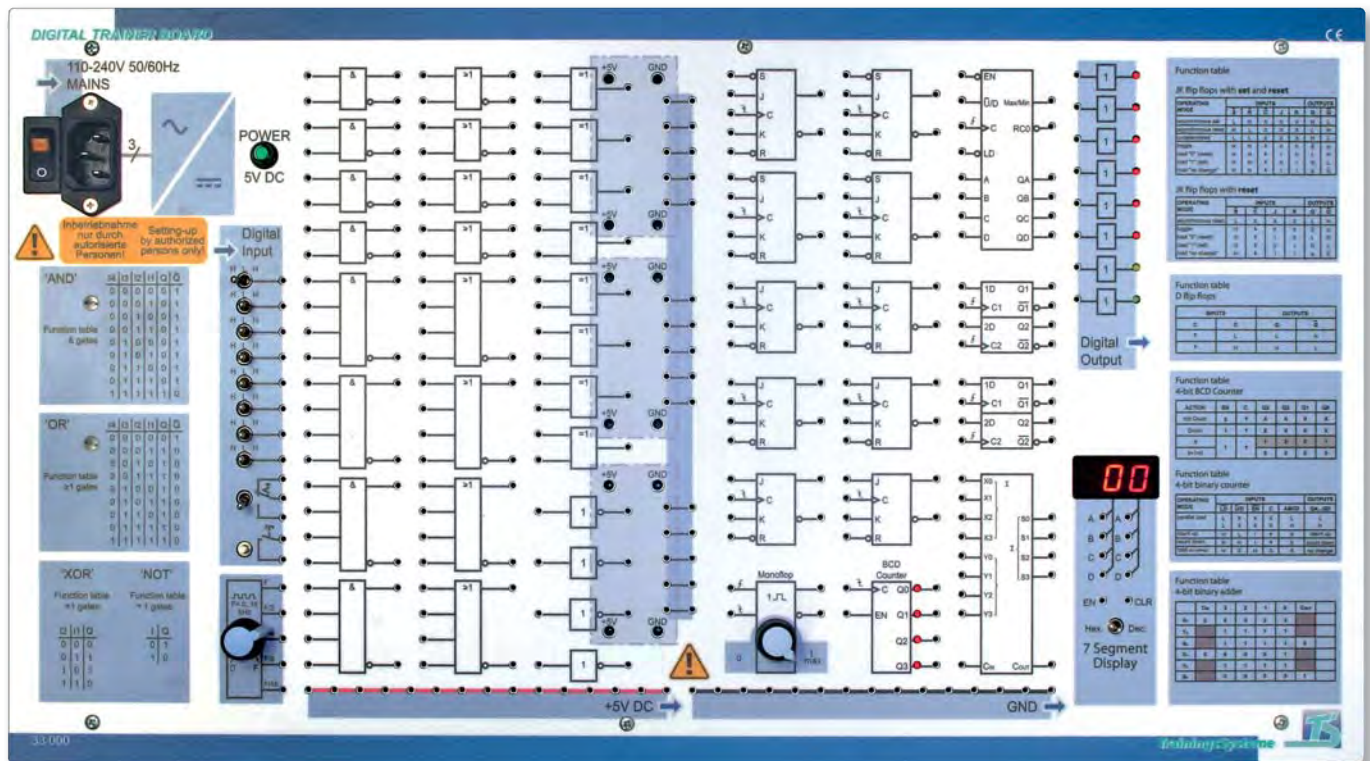






DIGITALTECHNIK

Grundlagentrainer Digitaltechnik



33 000 Digital Trainer Board

LERNZIELE

- ✓ Grundsaltungen, Eigenschaften und Kenngrößen digitaler Schaltkreise
- ✓ Die Gesetze der Schaltalgebra
- ✓ Kippstufen und Zählerschaltungen
- ✓ Register und Speicher
- ✓ Codes und Codeumsetzer
- ✓ Rechenschaltungen
- ✓ Steuerungen mit Bausteinen der Digitaltechnik aufbauen und analysieren

Technische Daten

- **Netzteil** +5 V DC/5 A stabilisiert, kurzschlussfest
 - **Taktgenerator** 0...10 kHz mit nachgeschaltetem Teiler, Teilerfaktoren 1:2/4/8/16
 - **Netzanschluss** 110...240 V AC; 50...60 Hz
- Integrierte Funktionen:**
 Taster und Eingabeschalter
 UND-, NAND-, OR-, NOR-, XOR-Gatter, Inverter
 Monoflop und Flipflops
 Addierer, Binär- und Dezimalzähler
 LED- und 7-Segment-Anzeige
 Spannungsversorgte Steckplätze für zusätzliche Module oder IC-Sockel

Handbuch



Gedruckt und digital!



33006CD-DEU
Grundlagen der Digitaltechnik
Ausbilderteil



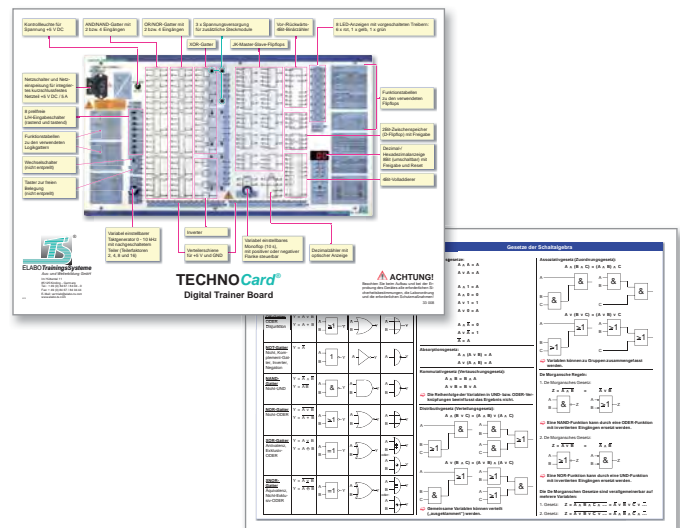
33007CD-DEU
Grundlagen der Digitaltechnik
Praktikumsversuche

Handbuch-Inhalt

- Gegenüberstellung Analogtechnik – Digitaltechnik
- Logische Grundverknüpfungen
- Zusammengesetzte Grundverknüpfungen
- TTL-Schaltkreise in der Praxis
- Die Gesetze der Schaltalgebra
- Entwicklung digitaler Schaltungen
- Analyse logischer Schaltnetze
- Kippstufen, Zählerschaltungen
- Schieberegister, Speicherregister
- Codes und Codeumsetzer
- Rechenschaltungen
- A/D-Umsetzer – D/A-Umsetzer
- Multiplexer – Demultiplexer
- Anwendungsbeispiele



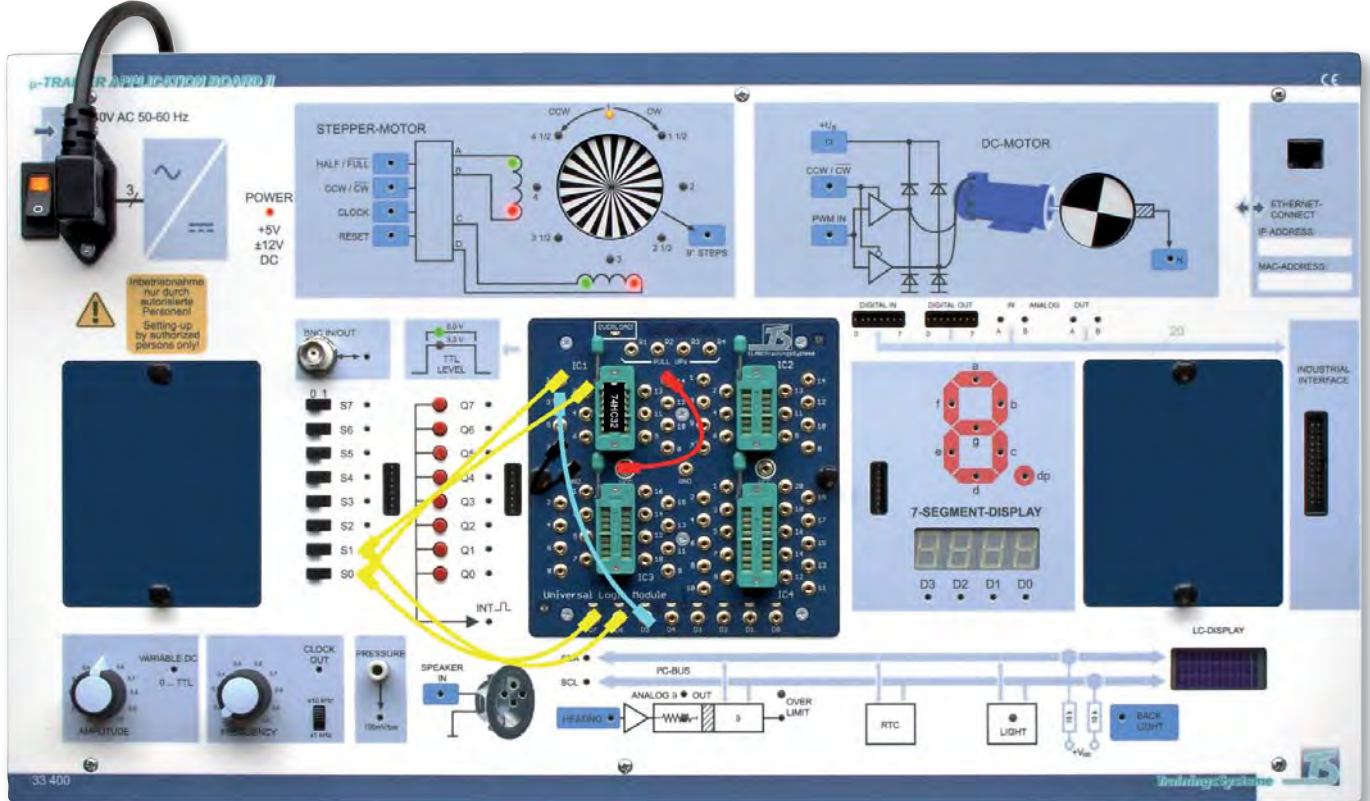
TECHNOCard®



33008-DEU Digital Trainer Board

IC-TRAINER

Grundlagen und Grundsaltungen der Digitaltechnik



33 400 µ-Trainer Application Board II bestückt mit 33 406 Universal Logic Module

LERNZIELE

- ✓ Methoden der digitalen Schaltungsanalysen
- ✓ Methoden der digitalen Schaltungssynthese
- ✓ Logikschaltkreise in der Praxis
- ✓ Aufbau von Schaltungen mit ICs
- ✓ Kenndaten von Schaltkreisen
- ✓ Messmittel und Messverfahren
- ✓ Komplexe logische Schaltungen und Umsetzer

Technische Daten

- Computerschnittstelle über Ethernet
- Verbindung über 2mm-Stecksystem oder Bus-Steckverbinder (8-polig 1:1, Flachbandkabel)
- Stromversorgung: 110 ... 240 V AC 50 ... 60 Hz
- Interne Betriebsspannung: 3,3 V; 5,0 V; +/-12 V
- Zentraler Ein- / Ausschalter
- Logikpegel: 3,3 V oder 5,0 V
- Abmessungen: 532 x 297 x 85 mm
- Geräteform: Pultgehäuse

Handbuch



Gedruckt und digital!



33101CD-DEU
Grundlagen und Grundsaltungen
der Digitaltechnik
Lösungen



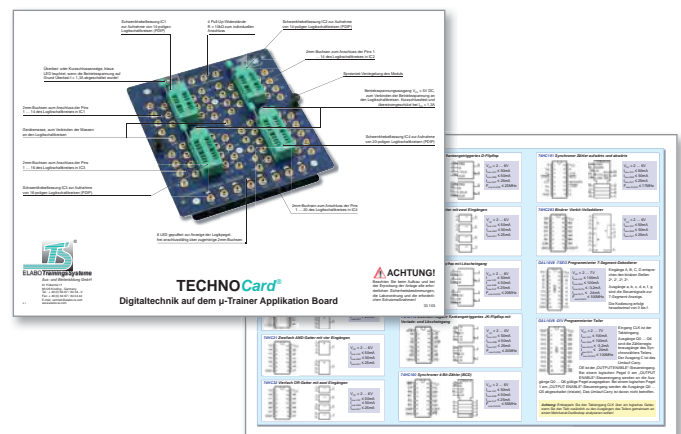
33100CD-DEU
Grundlagen und Grundsaltungen
der Digitaltechnik
Aufgaben

Handbuch-Inhalt

- Einführung in die Digitaltechnik
- Logische Grundsaltungen
- Logikschaltkreise in der Praxis
- Boolesche Schaltalgebra
- De Morgansche Gesetze
- Schaltungssynthese
- Disjunktive Normalform
- Konjunktive Normalform
- Das KV-Diagramm
- Codes und Codeumsetzer
- Addierer und Subtrahierer
- Komparatoren
- Flipflops
- Monostabile Kippstufen
- Astabile Kippschaltungen
- Zählerschaltungen
- Schieberegister
- Multiplexer und Demultiplexer
- Analog-Digital-Umsetzer
- Digital-Analog-Umsetzer



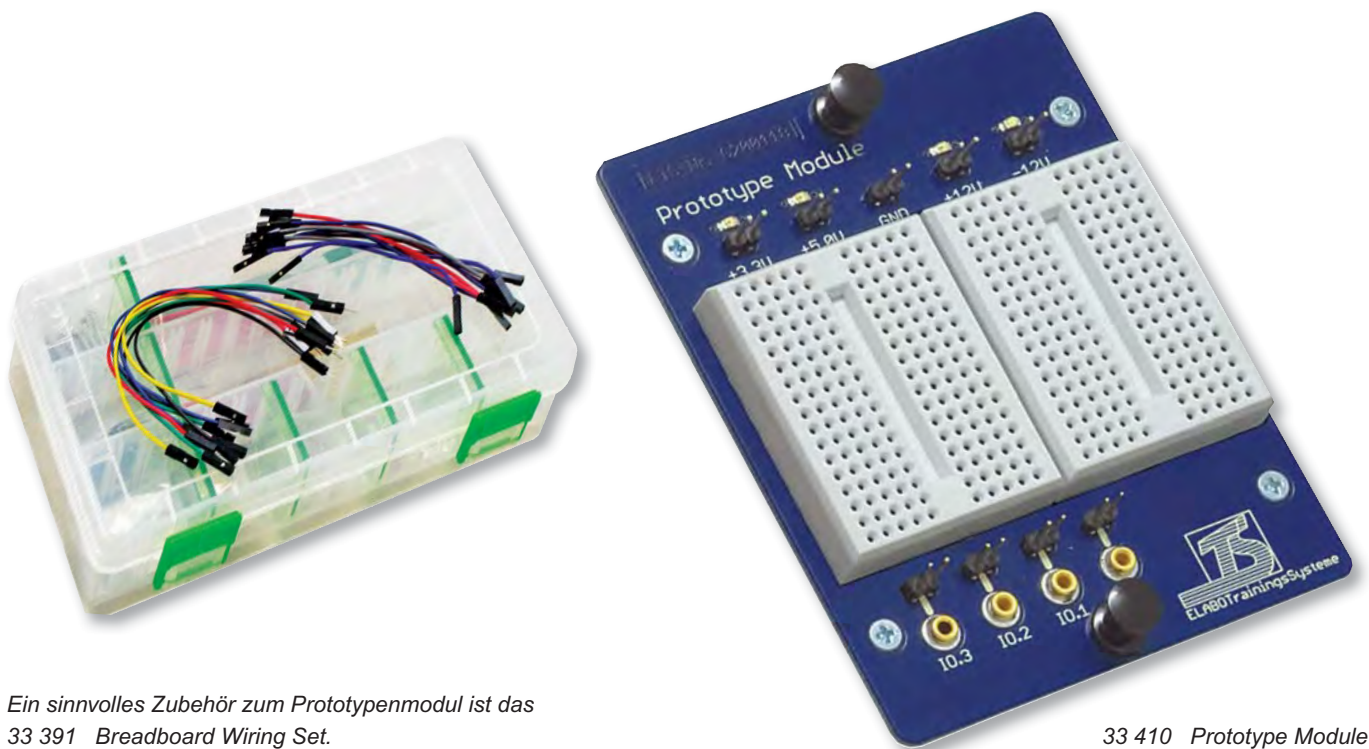
TECHNOCard®



33103-DEU Digitaltechnik auf dem μ-Trainer Application Board

MODULE

Prototypenmodul



Ein sinnvolles Zubehör zum Prototypenmodul ist das
33 391 Breadboard Wiring Set.

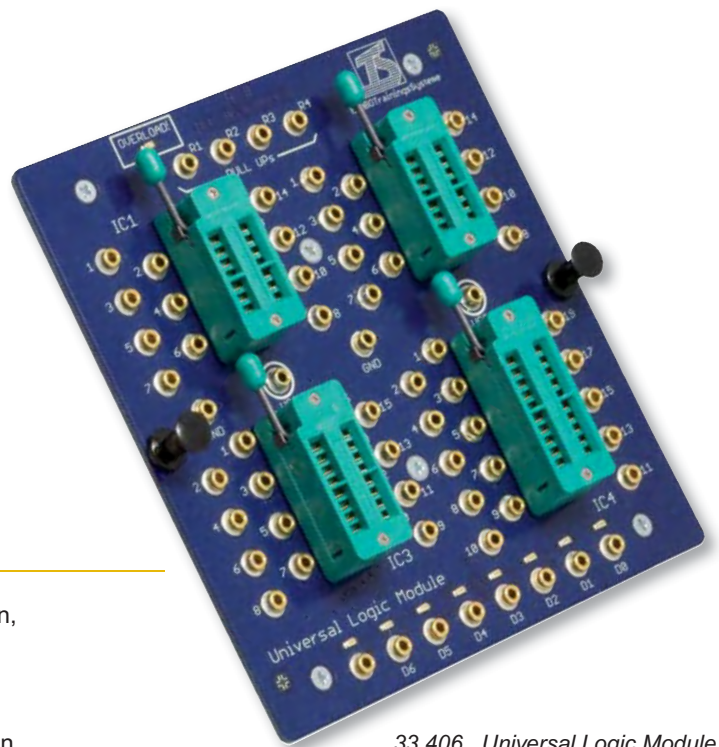
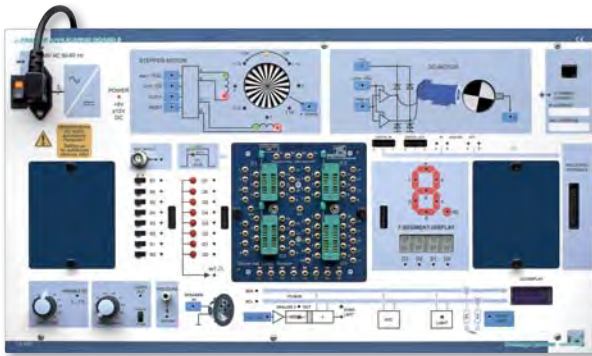
33 410 Prototype Module

Das „Prototypenmodul“ ist ein in sich geschlossenes Erweiterungsmodul für das μ C-Trainingsssystem. Es ermöglicht den zusätzlichen und freien Aufbau von digitalen Schaltungen auf Basis eines Breadboard-Systems.

Technische Daten

- 2 Stück Breadboard-Steckfelder 10 x 17 Pin
- 4 Steuereingänge mit 2mm-Buchsen und Pin
- 4 Betriebsspannungsausgänge auf Pin: 3,3 V, 5,0 V, +12 V und -12 V
- Betriebsspannung 3,3 V und 5,0 V kurzschlussfest, $I_{\text{nom}} \leq 1,3 \text{ A}$
- Betriebsspannung +12 V und -12 V kurzschlussfest, $I_{\text{nom}} \leq 0,3 \text{ A}$ (Dauerlast)
- Anzeige der Betriebsbereitschaft über LED
- Abmessungen 78 x 95 x 32 mm

Universelles Logikmodul



Technische Daten

- 4 ZIF-Sockel, alle Pins frei beschaltbar über 2mm-Buchsen, davon - 2 x ZIF-Sockel 14 Pin
- 1 x ZIF-Sockel 16 Pin
- 1 x ZIF-Sockel 20 Pin
- 8 x LED mit separaten Eingängen zur Anzeige von logischen Pegeln; gepuffert
- 4 x Pull-Up 10 kΩ
- Logikpegel: +5 V TTL
- Betriebsspannung kurzschlussfest, $I_{nom} \leq 1,3 \text{ A}$
- Anzeige der Überlast mit heller blauer LED
- Abmessungen 120 x 125 x 30 mm

33 406 Universal Logic Module

Das „Universelle Logikmodul“ (33 406) ist ein in sich geschlossenes Erweiterungsmodul für das μC -Trainingsssystem und dient der Untersuchung und dem freien Experimentieren mit Logikschaltkreisen.

Bauelementeset „Logische Schaltkreise“



33 390 Basic Set Logic ICs

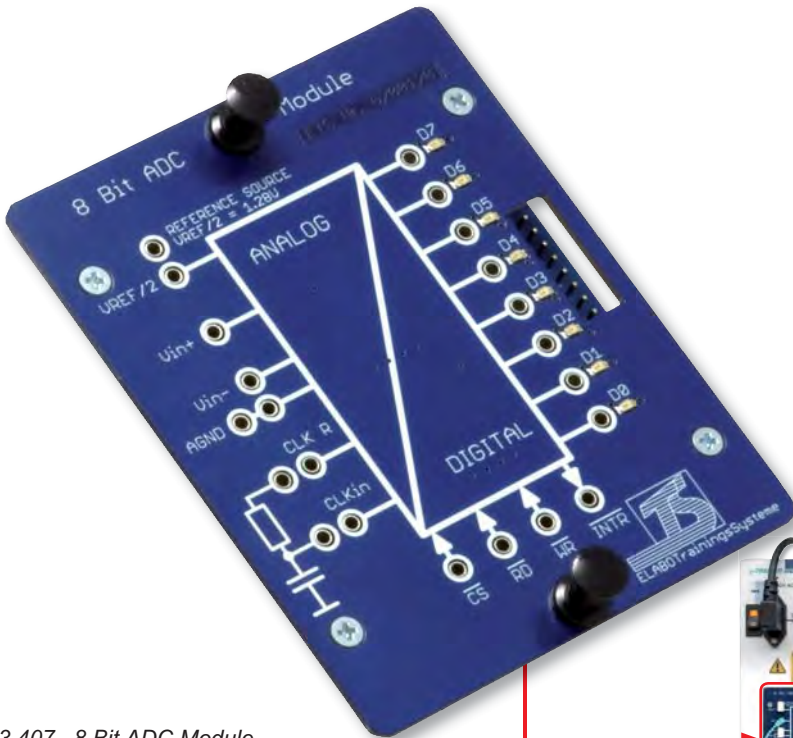
Technische Daten

- 2 Stück 4xNAND-Gatter mit je 2 Eingängen
- 2 Stück 2xNAND-Gatter mit je 4 Eingängen
- 2 Stück 2xAND-Gatter mit je 4 Eingängen
- 2 Stück 4xNOR-Gatter mit je 2 Eingängen
- 2 Stück 4xOR-Gatter mit je 2 Eingängen
- 2 Stück 4xXOR-Gatter mit je 2 Eingängen
- 2 Stück 6xInverter
- 2 Stück 2xD-Flipflop
- 2 Stück 2xJK-Flipflop
- 2 Stück 2xJK-Flipflop mit Preset und Löschen
- 2 Stück Synchroner-4-Bit-Zähler BCD
- 2 Stück Vor-/Rückwärts-Zähler binär
- 1 Stück GAL programmiert als 7-Segment-Decoder
- 1 Stück GAL programmiert als Teiler

Bauelementeset im stabilen Sortimentkoffer aus Kunststoff mit 18 Fächern und 26 Schaltkreisen.

MODULE

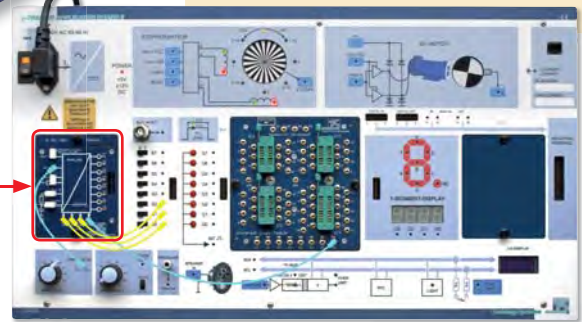
8 Bit ADU-Modul



Das „8 Bit ADU-Modul“ ist ein in sich geschlossenes Erweiterungsmodul für das µC-Trainingsystem.

Der 8 Bit-Analog-Digital-Umsetzer kann mit Mikrocontrollersteuerung aber auch mit statischen Steuersignalen zur Untersuchung der Funktionsweise eines Analog-Digital-Umsetzers betrieben werden.

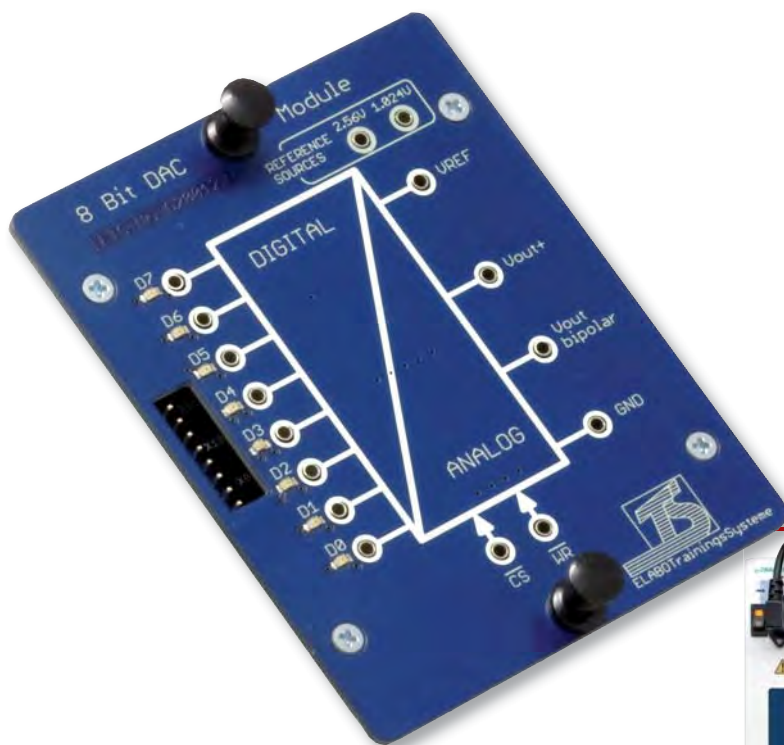
33 407 8 Bit ADC Module



Technische Daten

- 1-Kanal-AD-Umsetzer
- Referenzspannungen 2,56 V, Vcc intern oder extern bis maximal 5 V
Achtung: Der einzuspeisende Referenzspannungspegel beträgt $0,5 \times V_{REF}$!
- Differenzeingang mit 2mm-Buchsen
- 8 Ausgänge mit 2mm-Buchsen und Bus-Steckverbinder
- 4 Steuerein- und ausgänge mit 2mm-Buchsen
- Logikpegel: +3,3 V oder +5 V entsprechend Vorgabe des Programmer- oder Logikmoduls
- Abmessungen 78 x 95 x 32 mm
- mit Bedienungsanleitung und CD-ROM, inkl. Beispielprogrammen der Controllersteuerung

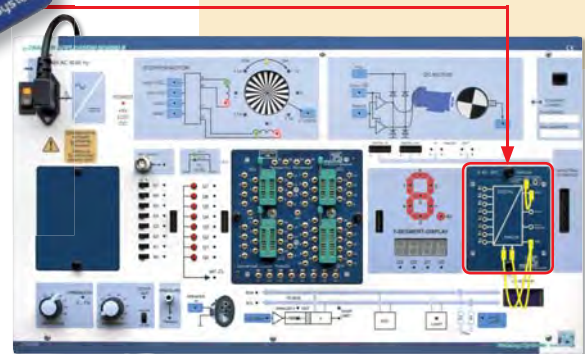
8 Bit DAU-Modul



Das „8 Bit DAU-Modul“ ist ein in sich geschlossenes Erweiterungsmodul für das μ C-Trainingssystem.

Der 8 Bit-Digital-Analog-Umsetzer kann mit Mikrocontrollersteuerung aber auch mit statischen Steuersignalen zur Untersuchung der Funktionsweise eines Digital-Analog-Umsetzers betrieben werden.

33 408 8 Bit DAC Module



Technische Daten

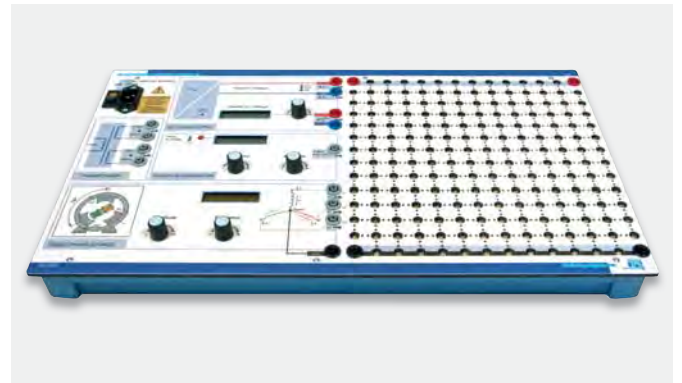
- 1-Kanal-DA-Umsetzer
- Referenzspannungen 2,56 V, 1,024 V oder extern bis maximal 4,2 V
- 8 Eingänge mit 2mm-Buchsen und Bus-Steckverbinder
- 1 Ausgang mit 2mm-Buchse unipolar
- 1 Ausgang mit 2mm-Buchse bipolar
- 2 Steuereingänge mit 2mm-Buchsen
- Logikpegel: +3,3 V oder +5 V entsprechend Vorgabe des Programmier- oder Logikmoduls
- Abmessungen 78 x 95 x 32 mm
- mit Bedienungsanleitung und CD-ROM, inkl. Beispielprogrammen der Controllersteuerung

MOBILE SYSTEME

Experimentieren an jedem Ort, zu jeder Zeit!

Die für das Grundlagentraining entwickelten Boards einschließlich Zubehör sind den jeweiligen Anforderungen entsprechend variabel einsetzbar ...

... DIREKT AUF DEM TISCH



... IN EINEM RAHMENGESTELL

... ODER IN UNSEREM SPEZIELL DAFÜR VORGEGEHENEN EXPERIMENTIERKOFFER.

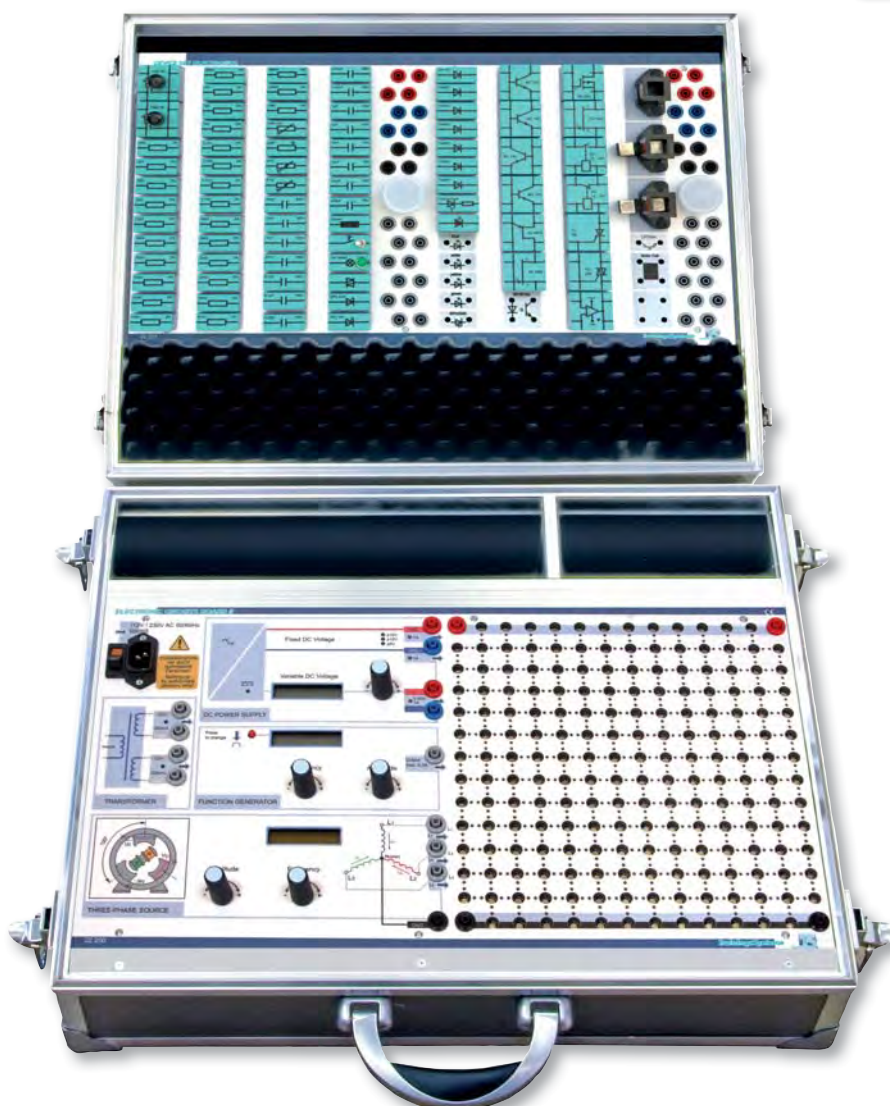


Wir liefern unsere Boards auch fest eingebaut in einem abschließbaren Experimentierkoffer mit abnehmbarem Deckel, der Platz bietet für die entsprechenden Zubehörsätze.

Durch seine robuste und trotzdem leichte Aluminium-Außenschale ist er bestens für den Transport geeignet und erlaubt gleichzeitig die sichere und staubfreie Aufbewahrung der Trainingssysteme.



91 801 Experimentierkoffer



91 801 Experimentierkoffer mit Electronic Circuits Board II und Satz Bauelemente der Elektrik / Elektronik

MESSGERÄTE



90 600 Digital-Multimeter



90 200 Analog-Multimeter



90 266 Farb-Digital-Oszilloskop 30 MHz



90 604 Leckstrommesszange

Digital-Multimeter

Funktionen

- mechanischer Fehlbedienungsschutz
- AC und DC Spannung bis 1000 V
- AC und DC Strom bis 10 A
- Widerstandsmessung mit 30 MΩ und Durchgangsprüfung
- Frequenz und Kapazität
- Temperatur mit PT-1000 Fühler
- Diodentest und Tastverhältnis
- automatische Bereichswahl
- MAX / MIN und Data HOLD
- AutoPowerOFF

Analog-Multimeter

Funktionen

- Spannungsmessung 0...100/300 mV/1 V=; 0 ... 3/10/30/100/300 V=/~
- Strommessung 0 ... 100 mA/1/10/100 mA/1/3 A = /~
- Wahlweise Einstellung: **Nullpunkt links / Mitte**
- Hervorragende Überlastfähigkeit, automatische Batterieabschaltung
- Zubehör

Kompaktes Basis-Analog-Multimeter für die Ausbildung

Das Multimeter erfüllt die Anforderungen an Unterricht sowie berufliche Ausbildung und eignet sich ebenfalls für Abgleich- und Revisionsarbeiten im Service.

Farb-Digital-Oszilloskop 30 MHz

Funktionen

- 125 MSamples/s pro Kanal
- Signalspeicher 10.000 x 8 Bit pro Kanal
- 2 Kanäle
- Ablenkkoeffizienten 2 mV/Div ... 10 V/Div, Zeitbasis 5 ns/Div ... 100 s/Div
- USB-Schnittstelle inkl. Software und Treiber
- Farbdisplay

Leckstrommesszange

Funktionen

- Messungen in TRMS
- AC TRMS Strom
- Auflösung: 1 µA – 0.1 A
- Tiefpassfilter
- Analog DC Ausgang 300mV FS
- Data HOLD
- Auto HOLD
- Peak Hold
- Manuelle Bereichswahl
- Automatische Abschaltung

ELABO TrainingsSysteme

Aus- und Weiterbildung GmbH

Im Hüttental 11

85125 Kinding / Germany

Tel.: + 49 (0) 84 67 / 84 04 - 0

Fax: + 49 (0) 84 67 / 84 04 44

Name, Funktion

Firma / Institution / Behörde

Straße, Postfach

PLZ, Ort

Telefon

Telefax

E-Mail

Wir wünschen:

Telefonische Kontaktaufnahme

Beratung vor Ort

Infos zu Seminarterminen

Angebot über ...

Best.-Nr.	Bezeichnung / Titel	Anzahl	Best.-Nr.	Bezeichnung / Titel	Anzahl
Grundlagen der Elektrotechnik			Grundlagen der Digitaltechnik		
<input type="checkbox"/> 32 020	Electrical Networks Board II		<input type="checkbox"/> 33 000	Digital Trainer Board	
<input type="checkbox"/> 32021-DEU	TechnoCard® Electrical Networks Board II		<input type="checkbox"/> 33008-DEU	TechnoCard® Digital Trainer Board	
<input type="checkbox"/> 32 002	Bauelementesatz Grundlagen Elektrotechnik		<input type="checkbox"/> 33006CD-DEU	Handbuch Ausbilderteil, inkl. CD	
<input type="checkbox"/> 32003CD-DEU	Handbuch Ausbilderteil, inkl. CD		<input type="checkbox"/> 33007CD-DEU	Handbuch Praktikumsversuche, inkl. CD	
<input type="checkbox"/> 32004CD-DEU	Handbuch Praktikumsversuche, inkl. CD		Mikrocomputer / Digitaltechnik		
Grundlagen der Elektrotechnik / Elektronik			<input type="checkbox"/> 33 400	µ-Trainer Application Board	
<input type="checkbox"/> 32 200	Electronic Circuits Board II		<input type="checkbox"/> 33100CD-DEU	HB Grundlagen und -schaltungen der Digitaltechnik, Aufgaben	
<input type="checkbox"/> 32201-DEU	TechnoCard® Electronic Circuits Board II		<input type="checkbox"/> 33101CD-DEU	HB Grundlagen und -schaltungen der Digitaltechnik, Lösungen	
<input type="checkbox"/> 32 203	Bauelementesatz Elektrik / Elektronik		<input type="checkbox"/> 33103-DEU	TC® Digitaltechnik auf dem µ-Trainer Application Board	
<input type="checkbox"/> 32 104	Bauelementesatz Optoelektronik		<input type="checkbox"/> 33 406	Universal Logic Module	
Gleichstromtechnik			<input type="checkbox"/> 33 407	8 Bit ADC Module	
<input type="checkbox"/> 32120CD-DEU	Handbuch Ausbilderteil, inkl. CD		<input type="checkbox"/> 33 408	8 Bit DAC Module	
<input type="checkbox"/> 32121CD-DEU	Handbuch Praktikumsversuche, inkl. CD		<input type="checkbox"/> 33 410	Prototype Module	
Wechselstromtechnik			<input type="checkbox"/> 33 390	Basic Set Logic ICs	
<input type="checkbox"/> 32122CD-DEU	Handbuch Ausbilderteil, inkl. CD		<input type="checkbox"/> 33 391	Bread Board Wiring Set	
<input type="checkbox"/> 32123CD-DEU	Handbuch Praktikumsversuche, inkl. CD		Verbindungstechnik, Messgeräte, Zubehör		
Halbleiterbauelemente der Elektronik			<input type="checkbox"/> 90 021	Zubehörsatz Verbindungstechnik 4 mm (klassisch)	
<input type="checkbox"/> 32124CD-DEU	Handbuch Ausbilderteil, inkl. CD		<input type="checkbox"/> 90 048	Satz Messleitungen 2mm, 60-teilig für Digitaltechnik	
<input type="checkbox"/> 32125CD-DEU	Handbuch Praktikumsversuche, inkl. CD		<input type="checkbox"/> 90 049	Satz Messleitungen 2mm, 28-teilig	
Schaltungen der Elektronik			<input type="checkbox"/> C6000306	Brückenstecker 2mm, Steckweite 5 mm	
<input type="checkbox"/> 32126CD-DEU	Handbuch Ausbilderteil, inkl. CD		<input type="checkbox"/> 90 030	Satz Sicherheitsverbindungsleitungen 4 mm, 11-teilig	
<input type="checkbox"/> 32127CD-DEU	Handbuch Praktikumsversuche, inkl. CD		<input type="checkbox"/> 90 031	Satz Sicherheitsbrückenstecker 4 mm, 24-teilig	
Universelle Boards zur Elektrotechnik			<input type="checkbox"/> C6010235	Adapter BNC-Stecker auf 4mm-Si-Buchse	
<input type="checkbox"/> 32 015	Universal Supply Board		<input type="checkbox"/> 90 600	Digital-Multimeter	
<input type="checkbox"/> 32016-DEU	TechnoCard® Universal Supply Board		<input type="checkbox"/> 90 200	Analog-Multimeter	
<input type="checkbox"/> 32 012	Assembly Board Safety		<input type="checkbox"/> 90 266	Farb-Digital-Oszilloskop 30 MHz	
<input type="checkbox"/> 32 202	Assembly Board Electronics		<input type="checkbox"/> 90 604	Leckstrommesszange	
			<input type="checkbox"/> 91 801	Experimentierkoffer	

INFORMATION UND BERATUNG

BERATUNG

- Kundenorientierte Lösungen
- Präsentation, Produktvorführungen und Beratung vor Ort
- Unterstützung bei der Auswahl der Ausbildungssysteme gemäß Lehrplananforderungen
- Anpassung der Lehrsysteme auf Kundenwunsch
- Ausarbeitung von Raumkonzepten
- Gestaltung ergonomischer Arbeitsplätze



KONTAKT

ELABO *TrainingsSysteme GmbH*

Service-Center
 Im Hüttental 11
 85125 Kinding / Germany

Tel.: + 49 (0) 84 67 / 84 04 - 0

Fax: + 49 (0) 84 67 / 84 04 44

vertrieb@elabo-ts.com
seminare@elabo-ts.com

www.elabo-ts.com

ERFAHRUNG

- Umfassendes Spektrum innovativer Produkte, Systeme und Lösungen aus eigener Fertigung
- Entwicklung und Design technischer Ausbildungssysteme
- Qualität von der Beratung bis zur Lieferung und darüber hinaus
- Ausbilder-Seminare/Inhouse-Schulungen
- Referenzen weltweit
 - Industrie-Ausbildungsstätten
 - Berufsschulen/Technikerschulen
 - Handwerkskammern
 - Fachhochschulen/Universitäten



WIR UNTERSTÜTZEN SIE

- Installation und Inbetriebnahme der Systeme vor Ort
- Technischer Support
- Gewährleistung und Reparatur
- Einweisung und Schulung
- Weiterbildung, Training, Seminare
- Umfangreiche Produktdokumentation
- Schulungsunterlagen für Ausbilder und Auszubildende



DIDACTIC GMBH
ELABO Training Systems

Im Hüttental 11 | 85125 Kinding | Germany
Phone +49 8467 8404-0 | Fax +49 8467 8404-44
info@ets-didactic.de | ets-didactic.de

