



Elektrotechnik / Elektronik Digitaltechnik

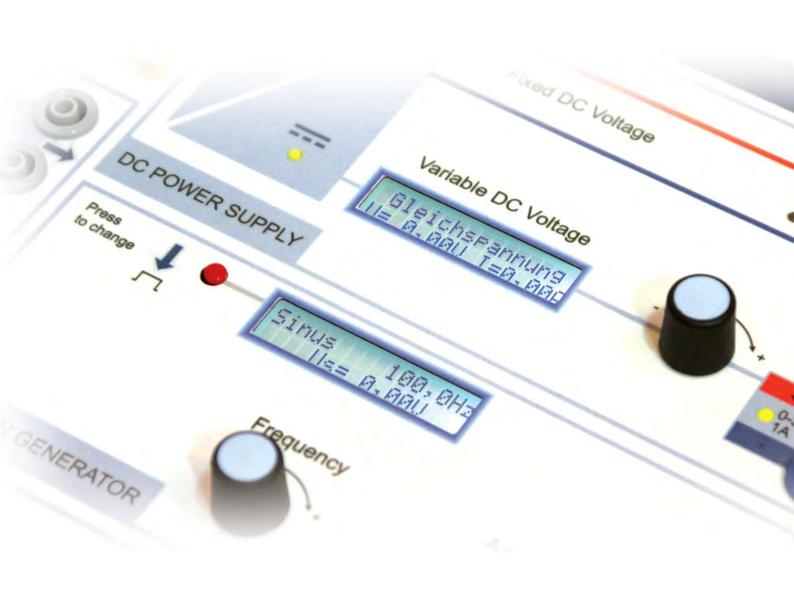




ELEKTROTECHNIK / ELEKTRONIK / DIGITALTECHNIK

# ALLGEMEINE GESETZMÄSSIGKEITEN DER

Analyse elektrotechnischer Systeme auf Baugruppen- und Bauelementeebene



# ELEKTROTECHNIK





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 3 <sup>2</sup>

ÜBERSICHT HARDWARE

ELEKTROTECHNIK / ELEKTRONIK / DIGITALTECHNIK

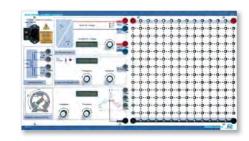
# HARDWARE

### Elektrik



Elektrik

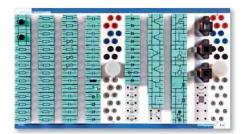
### Elektronik



Elektronik



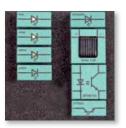
Bauteilesatz Elektrik



Bauteilesatz Elektronik



Steckfeld Elektrik



Bauteilesatz Optoelektronik







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





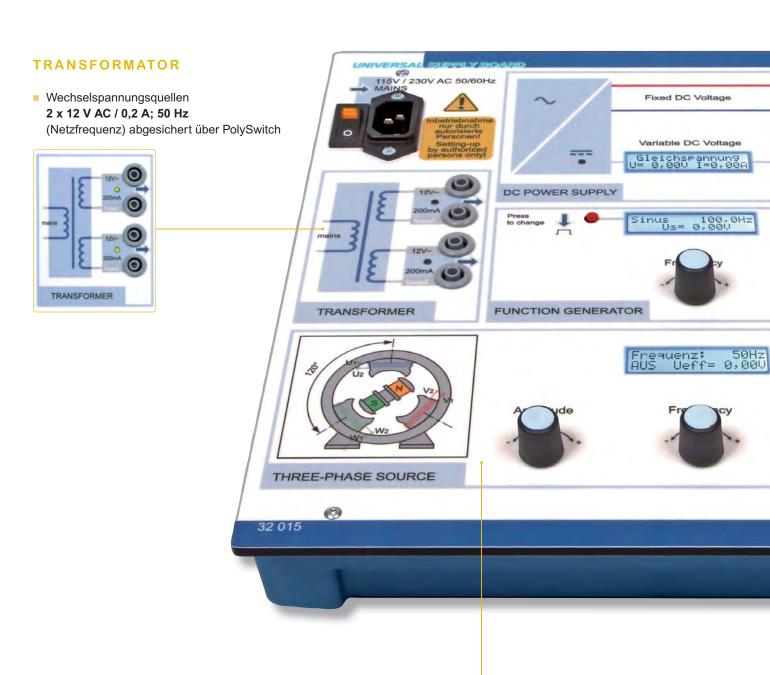
Bauteilesammlung Logik ICs



Breadboard Wiring Set ELEKTROTECHNIK / ELEKTRONIK / DIGITALTECHNIK

# ATTRAKTIV, LEISTUNGSSTARK UND SICHER

### Funktionen und Bedienelemente

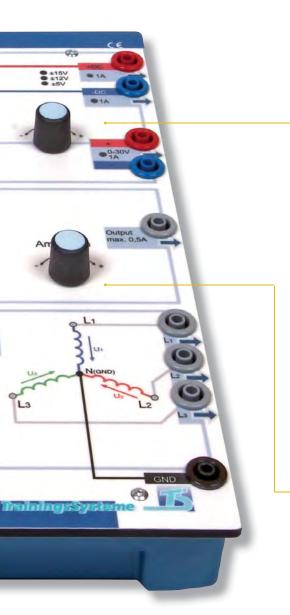




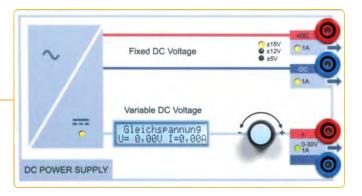
#### **DREHSTROMGENERATOR**

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



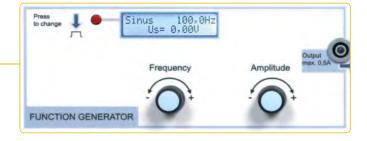


32 015 Universal Supply Board



### 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



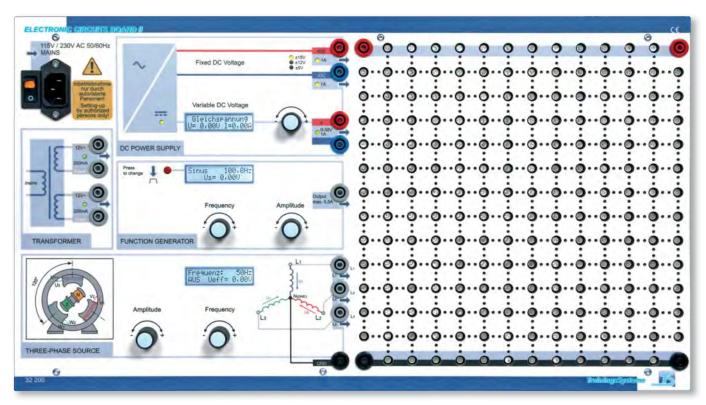
### **FUNKTIONSGENERATOR**

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

ELEKTROTECHNIK / ELEKTRONIK / DIGITALTECHNIK

### 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)

 $\hbox{\bf Funktionsgenerator} \quad \hbox{Frequenz 0,1 Hz...200 kHz, Amplitude 0...10 V}_{\text{S}} \ \hbox{und Kurvenform einstellbar, Anzeige aller Größen}$ 

■ **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

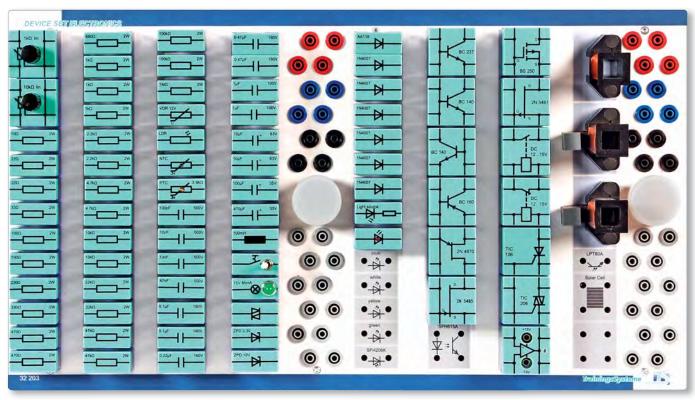
Netzanschluss
230 V AC; 50 Hz; 75 W; Schutzklasse I

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 Schließerkontakt
- 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

Inear, 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



- 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

**Optoelektronik** 



**Sonstiges** 

Leergehäuse 2- und 4-polig





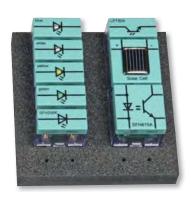


- Bauelementesatz Optoelektronik 32 104 (als Ergänzung zum Bauelementesatz 32 203)
- Phototransistor, Photodiode
- Optokoppler, Solarzelle
- LEDs











## Übersicht der Einzelkomponenten

32 302 Satz Leergehäuse mit 2 Lamellensteckern (10 S	3t.)
--	------

- 32 305 Satz Leergehäuse mit 4 Lamellensteckern (10 St.)
- 32 310 Schichtwiderstand 10 Ω/2 W
- 32 311 Schichtwiderstand 22 Ω/2 W
- 32 312 Schichtwiderstand 33 O/2 W
- 32 313 Schichtwiderstand 100 Ω/2 W
- 32 314 Schichtwiderstand 220 Ω/2 W
- 32 315 Schichtwiderstand 330 Ω/2 W
- 32 316 Schichtwiderstand 470 Ω/2 W
- 32 317 Schichtwiderstand 680 Ω/2 W
- 32 318 Schichtwiderstand 1 kO/2 W
- 32 319 Schichtwiderstand 2,2 kΩ/2 W
- 32 320 Schichtwiderstand 4,7 kΩ/2 W
- 32 321 Schichtwiderstand 10 kΩ/2 W
- 32 322 Schichtwiderstand 22 kΩ/2 W
- 32 323 Schichtwiderstand 47 kΩ/2 W
- 32 324 Schichtwiderstand 100 kO/2 W
- 32 325 Schichtwiderstand 1 MΩ/2 W
- 32 340 VDR-Widerstand, 12 V/10 kΩ
- 32 342 NTC-Widerstand (6 kΩ)
- 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 μF/160V
- 32 374 Kondensator 0,22 μF/160 V
- 32 375 Kondensator 0,47 μF/160 V
- 32 376 Kondensator 1 μF/100 V
- 32 390 Elektrolyt-Kondensator 10 μF/63 V
- 32 391 Elektrolyt-Kondensator 100 μF/35 V
- 32 392 Elektrolyt-Kondensator 470 µF/35 V
- 32 402 Potentiometer linear 1 kΩ 0,5 W
- 32 403 Potentiometer linear 10 kΩ 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

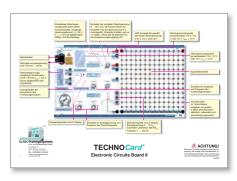
### Handbuch





Gedruckt und digital!

#### TECHNO Card®





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-, Spannungsund 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

- Gleichrichterdioden
- 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

# ZUBEHÖR



### 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

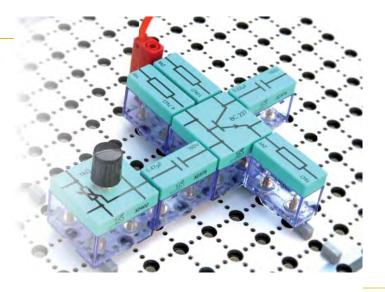
- Zubehörsatz Sicherheitsverbindungsleitungen, 11-teilig (90 030)
- Satz Sicherheitsbrückenstecker, 24-teilig, farbig (90 031)

### Messtechnikzubehör

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

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

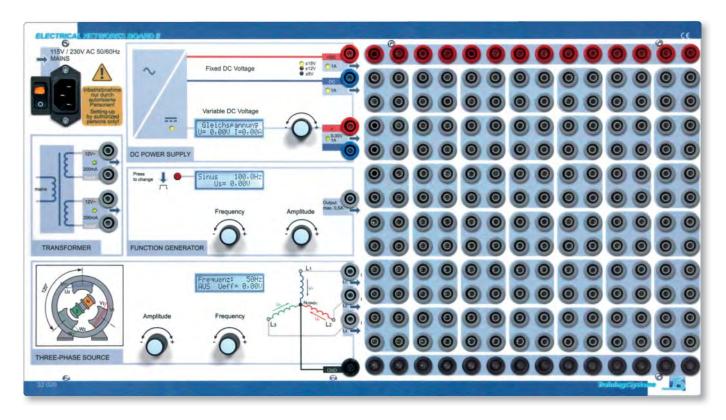




I F K T R O T F C H N I K / F I F K T R O N I K / D I G I T A I T F C H N I K

### 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

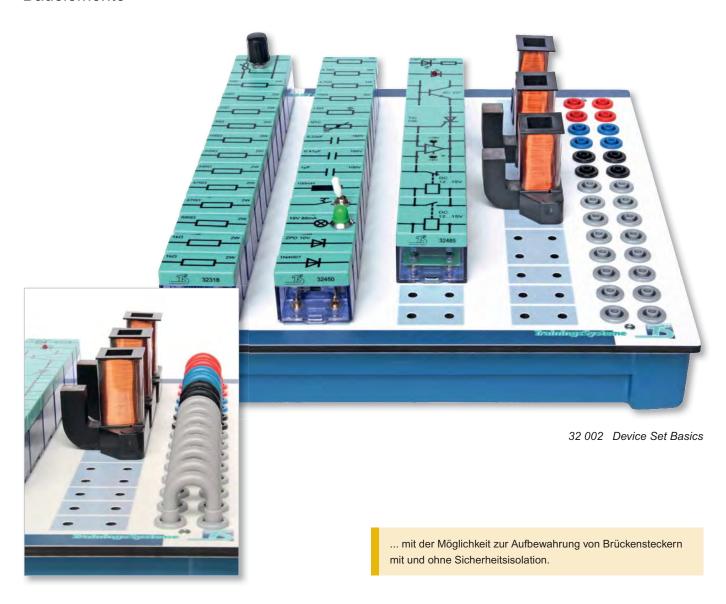
#### Technische Daten

- 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<sub>s</sub> 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
- Stromversorgungsausgänge kurzschluss -und rückspeisefest bis 40 V DC / 24 V AC, 40 W





### Bauelemente



### Technische Daten

#### Aufbewahrungsplatte bedruckt inkl. folgender Steckbauteile:

- 16 Schichtwiderstände 10 Ω...10 kΩ
- 1 LDR-Widerstand
- 1 NTC-Widerstand
- 3 Kondensatoren 0,22 μF...1 μF
- 1 Potentiometer linear 1 kΩ
- 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



#### 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



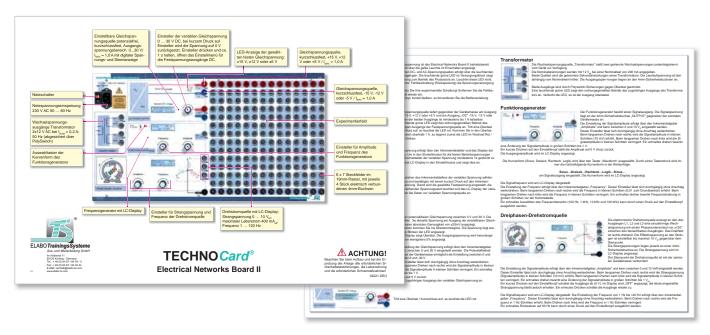
32003CD-DEU Handbuch inkl. CD, Ausbilderteil für den Lehrer / Ausbilder mit methodischen Hinweisen, Beschreibung der Theorie und angeleiteter praktischer Versuche, farbig illustriert



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



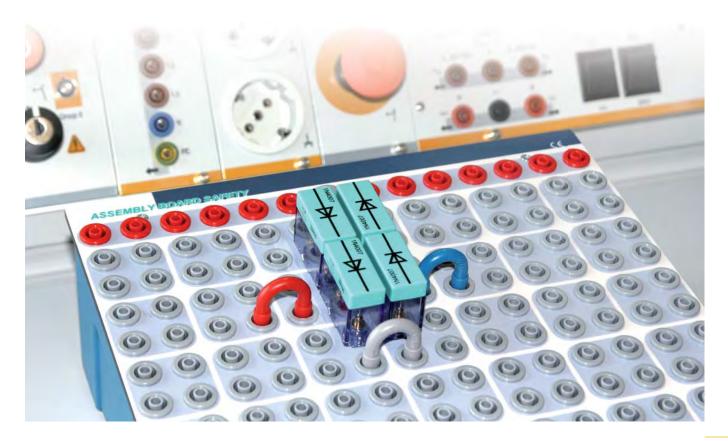
### TECHNOCards®



32021-DEU TECHNOCard® Electrical Networks Board II

Die TECHNOCards® stellen eine praktische Ergänzung zum Trainingssystem dar. Auf ihnen findet der Auszubildende in konzentrierter, übersichtlicher Form eine Art Wissensspeicher zum ständigen Nachschlagen bei der praktischen Arbeit.

- Schautafel im Format 303 mm x 426 mm
- Doppelseitig farbig gestaltet
- Robuste, strapazierfähige Qualität



ELEKTROTECHNIK / ELEKTRONIK / DIGITALTECHNIK

# UNIVERSELLE LÖSUNGEN

### Universelle Stromversorgung



### 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<sub>s</sub> 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 Stromversorgungsausgänge kurzschluss -und rückspeisefest bis 40 V DC / 24 V AC, 40 W





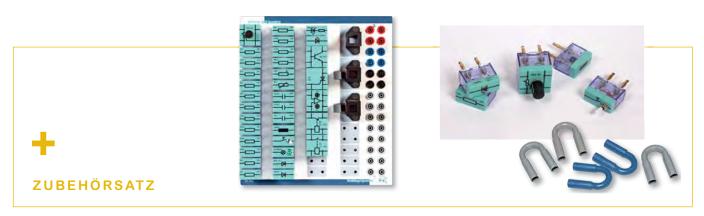
### Steckboards



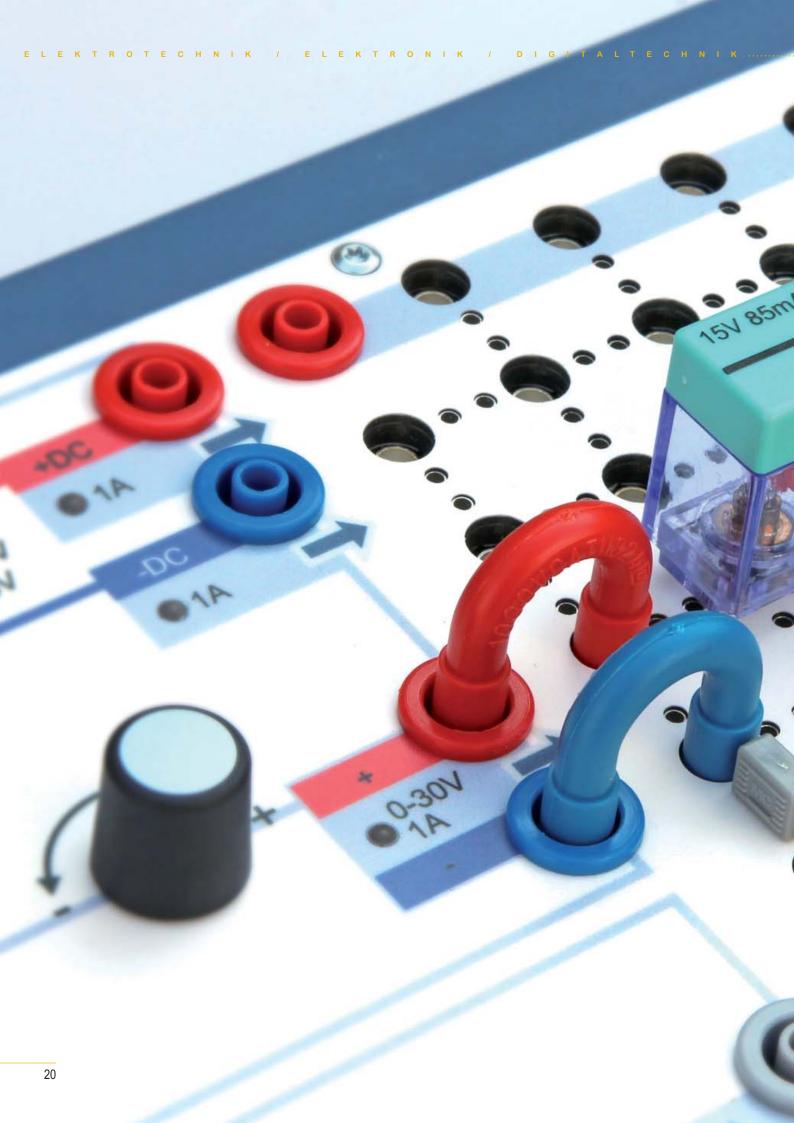
...sind die ideale Lösung für Ausbildungsplätze, die bereits mit Spannungsversorgung und Funktionsgenerator ausgestattet sind oder in Verbindung mit dem 30 015 Universal Supply Board.

### **EXTERNE VERSORGUNG ...**







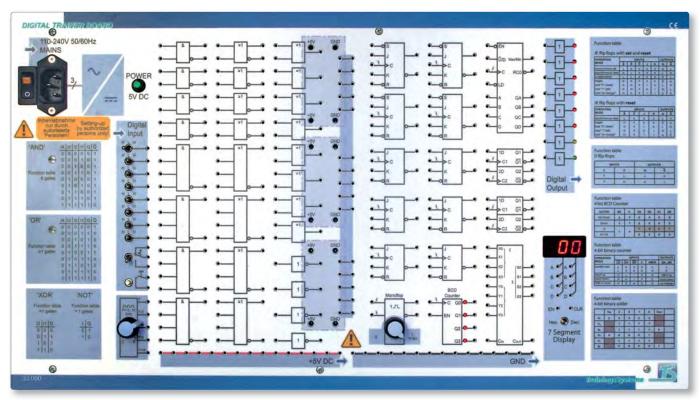




LEKTROTECHNIK / ELEKTRONIK / DIGITALTECHNIK

### DIGITALTECHNIK

### Grundlagentrainer Digitaltechnik



33 000 Digital Trainer Board

### LERNZIELE

- Grundschaltungen, 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

# TEACHWARE



### Handbuch



Gedruckt und digital!



33006CD-DEU Grundlagen der Digitaltechnik Ausbilderteil



33007CD-DEU Grundlagen der Digitaltechnik Praktikumsversuche

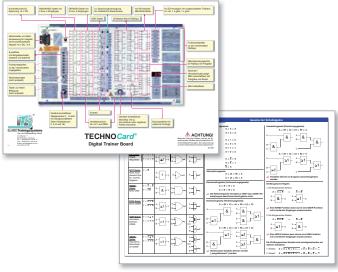
#### Handbuch-Inhalt

- 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



### TECHNO Card®

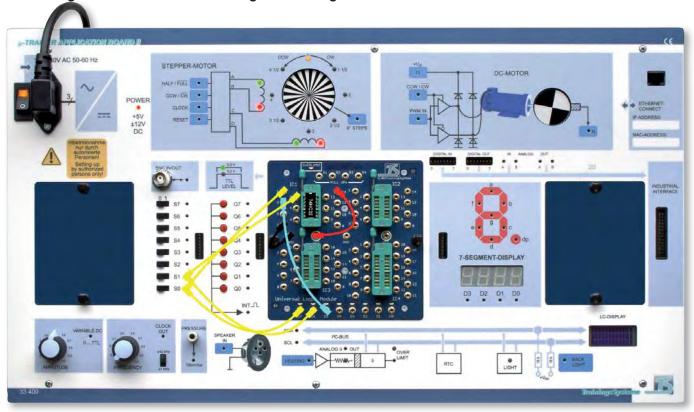


33008-DEU Digital Trainer Board

ELEKTROTECHNIK / ELEKTRONIK / DIGITALTECHNIK

# IC-TRAINER

# Grundlagen und Grundschaltungen 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

# TEACHWARE



### Handbuch



Gedruckt und digital!



33101CD-DEU Grundlagen und Grundschaltungen der Digitaltechnik Lösungen



33100CD-DEU Grundlagen und Grundschaltungen der Digitaltechnik Aufgaben

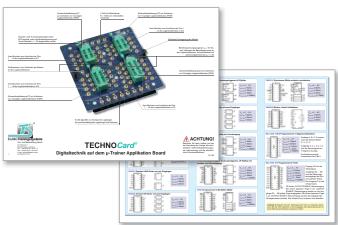
### Handbuch-Inhalt

- Einführung in die Digitaltechnik
- Logische Grundschaltungen
- 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



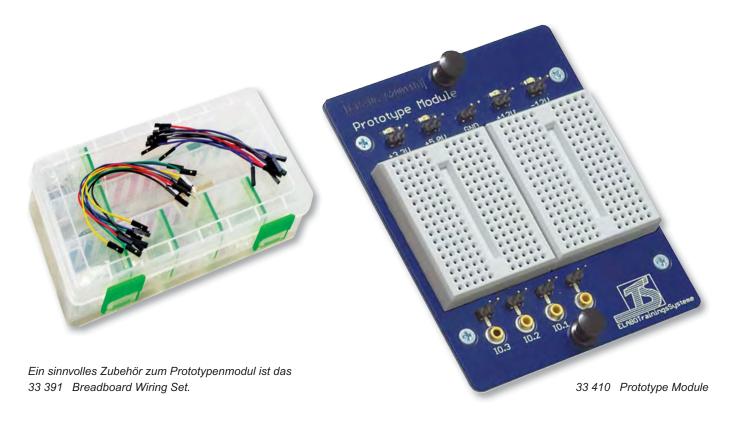
### TECHNO Card®



33103-DEU Digitaltechnik auf dem μ-Trainer Application Board

# MODULE

# Prototypenmodul



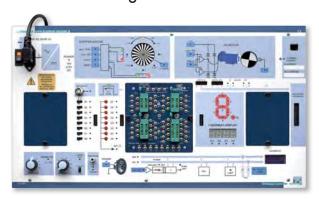
 $Das\ {}_{,}Prototypenmodul \ {}^{``}ist\ ein\ in\ sich\ geschlossenes\ Erweiterungsmodul\ f\"{u}r\ das\ \mu C-Trainingssystem.}\ Es\ erm\"{o}glicht\ den\ zus\"{atzlichen\ und}$  freien Aufbau von digitalen Schaltungen auf Basis eines Breadboard-Systems.}

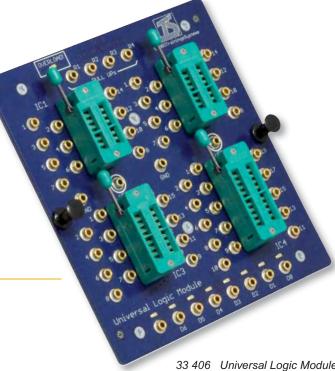
### Technische Daten

- 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,  $I_{nom} \le 1,3$  A
- Betriebsspannung +12 V und –12 V kurzschlussfest,  $I_{nom} \le 0.3$  A (Dauerlast)
- Anzeige der Betriebsbereitschaft über LED
- Abmessungen 78 x 95 x 32 mm



### Universelles Logikmodul





33 406 Universal Logic Module

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<sub>nom</sub> ≤ 1,3 A
- Anzeige der Überlast mit heller blauer LED
- Abmessungen 120 x 125 x 30 mm

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

### Bauelementeset "Logische Schaltkreise"



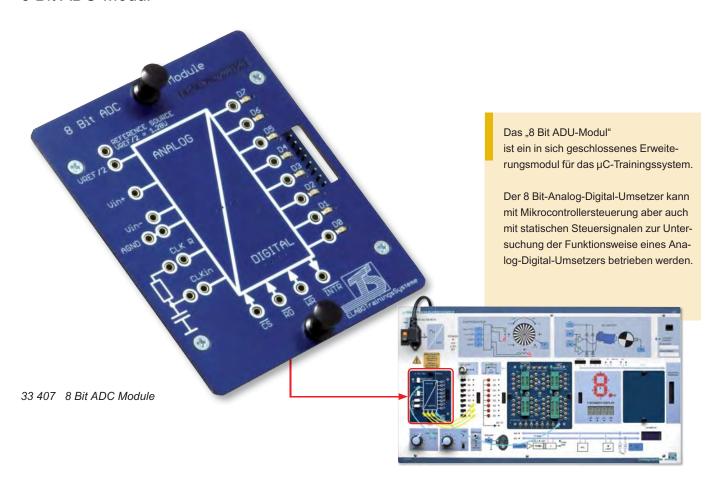
#### Technische Daten

- 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



### Technische Daten

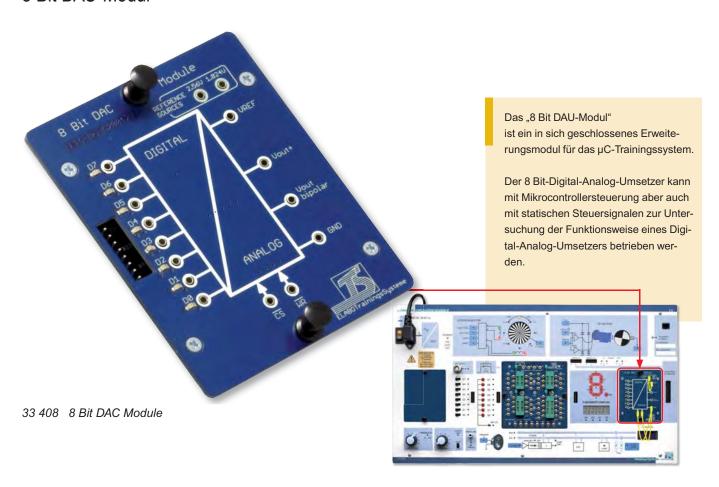
- 1-Kanal-AD-Umsetzer
- Referenzspannungen 2,56 V, Vcc intern oder extern bis maximal 5 V

Achtung: Der einzuspeisende Referenzspannungspegel beträgt 0,5 x V<sub>REF</sub>!

- 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



### **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 Programmer- oder Logikmoduls
- Abmessungen 78 x 95 x 32 mm
- mit Bedienungsanleitung und CD-ROM, inkl. Beispielprogrammen der Controllersteuerung

FIFKTROTECHNIK / FIFKTRONIK / DIGITAITECHNIK

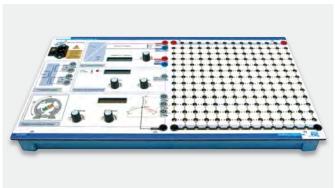
# MOBILE SYSTEME

# Experimentieren an jedem Ort, zu jeder Zeit!

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

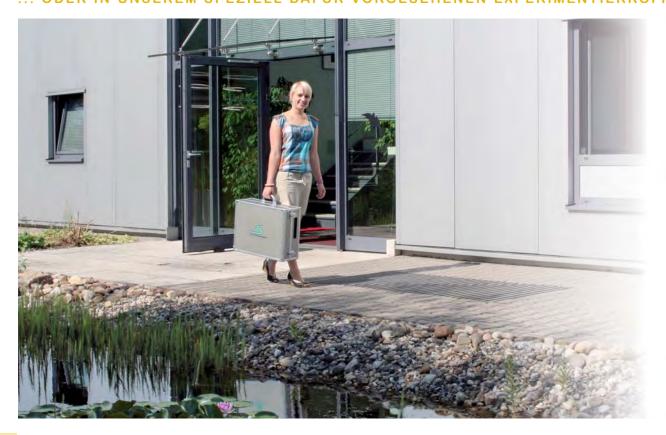






... IN EINEM RAHMENGESTELL

### ... ODER IN UNSEREM SPEZIELL DAFÜR VORGESEHENEN EXPERIMENTIERKOFFER.

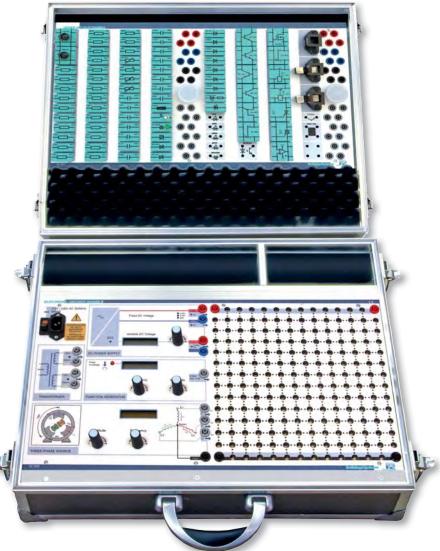




Wir liefern unsere Boards auch fest eingebaut in einem abschließbaren Experimentierkoffer mit abnehmbaren Deckel, der Platz bietet für die entsprechenden Zubehörsätze.

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 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
- aatomaticono Borolonowan
- 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

# IHRE ANFRAGE



<b>ELABO</b>	Training	gsSysteme
--------------	----------	-----------

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	n		
Firma / Instituti	on / Behörde		
Straße, Postfac	ch		
PLZ, Ort			
Telefon	Telefax	E-Mail	

### Wir wünschen:

Г	Telefonische	Kontaktaufnahm	e

Infos zu Seminarterminen

Beratung vor O	r
----------------	---

Angebot über ....

BestNr.	Bezeichnung / Titel	Anzahl	BestNr.	Bezeichnung / Titel	Anzah
	Grundlagen der Elektrotechnik			Grundlagen der Digitaltechnik	
□ 32 020	Electrical Networks Board II		□ 33 000	Digital Trainer Board	
□ 32021-DEU	TechnoCard® Electrical Networks Board II		□ 33008-DEU	TechnoCard® Digital Trainer Board	
□ 32 002	Bauelementesatz Grundlagen Elektrotechnik		□ 33006CD-DEU	Handbuch Ausbilderteil, inkl. CD	
□ 32003CD-DEU	Handbuch Ausbilderteil, inkl. CD		□ 33007CD-DEU	Handbuch Praktikumsversuche, inkl. CD	
□ 32004CD-DEU	Handbuch Praktikumsversuche, inkl. CD			Mikrocomputer / Digitaltechnik	
_ 0200 10B BE0	Grundlagen der Elektrotechnik / Elektronik		□ 33 400	μ-Trainer Application Board	
□ 32 200	Electronic Circuits Board II		□ 33100CD-DEU	HB Grundlagen und -schaltungen der Digitaltechnik, Aufgaben	
□ 32201-DEU	TechnoCard® Electronic Circuits Board II		□ 33101CD-DEU	HB Grundlagen und -schaltungen der Digitaltechnik, Lösungen	
☐ 32 203	Bauelementesatz Elektrik / Elektronik		□ 33103-DEU	TC® Digitaltechnik auf dem μ-Trainer Application Board	
□ 32 203 □ 32 104	Bauelementesatz Optoelektronik		□ 33 406	Universal Logic Module	
L 32 104	Gleichstromtechnik		□ 33 407	8 Bit ADC Module	
□ 32120CD-DEU			□ 33 408	8 Bit DAC Module	
	Handbuch Ausbilderteil, inkl. CD		□ 33 410	Prototype Module	
□ 32121CD-DEU	Handbuch Praktikumsversuche, inkl. CD		□ 33 390	Basic Set Logic ICs	
<b>=</b>	Wechselstromtechnik		□ 33 391	Bread Board Wiring Set	
□ 32122CD-DEU	Handbuch Ausbilderteil, inkl. CD			Verbindungstechnik, Messgeräte, Zubehör	
☐ 32123CD-DEU	Handbuch Praktikumsversuche, inkl. CD		□ 90 021	Zubehörsatz Verbindungstechnik 4 mm (klassisch)	
	Halbleiterbauelemente der Elektronik		□ 90 048	Satz Messleitungen 2mm, 60-teilig für Digitaltechnik	
☐ 32124CD-DEU	Handbuch Ausbilderteil, inkl. CD		□ 90 049	Satz Messleitungen 2mm, 28-teilig	
☐ 32125CD-DEU	Handbuch Praktikumsversuche, inkl. CD		□ C6000306	Brückenstecker 2mm, Steckweite 5 mm	
	Schaltungen der Elektronik		□ 90 030	Satz Sicherheitsverbindungsleitungen 4 mm, 11-teilig	
□ 32126CD-DEU	Handbuch Ausbilderteil, inkl. CD		□ 90 031	Satz Sicherheitsbrückenstecker 4 mm, 24-teilig	
☐ 32127CD-DEU	Handbuch Praktikumsversuche, inkl. CD		□ C6010235	Adapter BNC-Stecker auf 4mm-Si-Buchse	
	Universelle Boards zur Elektrotechnik		□ 90 600	Digital-Multimeter	
□ 32 015	Universal Supply Board		□ 90 200	Analog-Multimeter	
□ 32016-DEU	TechnoCard® Universal Supply Board		□ 90 266	Farb-Digital-Oszilloskop 30 MHz	
□ 32 012	Assembly Board Safety		□ 90 604	Leckstrommesszange	
□ 32 202	Assembly Board Electronics		□ 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





