

DIDACTIC NEUHEITEN



erfi Didactic
Das umfangreiche Lehr- und Ausbildungssystem
für alle Elektroberufe



Neue Didactic Lehrsysteme



Inhaltsverzeichnis	
erfi Didactic Laboreinrichtungen	3
Sternboard	4
RCD – Board (Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen)	5
Handbetätigtes Schalten in Drehstromkreisen	6
Schützschtaltung im Drehstromkreis – Schütz- und Controlboard	7
Handbetätigtes Schalten im Drehstromkreis - Schaltboard 24 V	8
Kompaktsteuerung Logo! 230 V	9
Kompaktsteuerung Logo! 12/24 RC inkl. Netzteil	10
SPS S7 Board – Simatic S7 – 1200 – Versuch	11
Frequenz-/ Servoumrichter – SINAMICS S 120 Servoantrieb u.a.	12
Bedienen und Beobachten mit Touch Panel TP 1773 Color	14
KNX / EIB Compactboard	16
Versuch Photovoltaik – Trainer	18

erfi Didactic Laboreinrichtungen



Lehrmittelbestückung im verschiebbaren DINA4 –Experimentierahmen:

- KNX/EIB - Kompaktboard
Bestellnummer: Do2.010 (S.16 ff)
- Handbetätigtes Schalten im Drehstromkreis
Bestellnummer: Do4.001 (S.6)
- Photovoltaiktrainer
Bestellnummer: Do5.0100 (S.18 ff)

Moderner Ausbildungsplatz für Ausbildungszentrum Siemens Düsseldorf am Flughafen

Der in Zusammenarbeit mit dem Siemens-Ausbildungszentrum entwickelte Ausbildungsarbeitsplatz baut auf dem modernen Aluminiumarbeitsplatzsystem varantec von erfi auf.

Technische Ausstattung:

- Moderner Labortisch in Aluminiumbauweise
- Tischplatte mit frontseitiger Alu- Tech- Kante (kunststoffummanteltes Aluminiumprofil für höchste Ansprüche , Anbindung von Kleinschraubstöcken etc.)
- Kabelklappe mit 180° - Öffnung und tiefe Kabelwanne
- Neu entwickeltes 19" / 3 HE Gerätecockpit aus Aluminium incl. kompakter Gerätebestückung:
 - mit vandalsicherem Gerätesystem highlab
 - Sicherheits- und Schalteinheit
 - Schutzkontaktsteckdosen mit Laborbuchsen
 - Kleinwechselspannungsnetzteil
 - Drehstromversorgungsmodul
 - Drucklufteinheit
 - USB Schnittstellenfeld
- verschiebbarer Experimentierahmen 2 x DINA4, Konstruktion für starke Druckbelastung ausgelegt.
- vertikales Kabelkanalsystem varantec MAX für umfangreiche Medienführung
- LCD – Schwenkarm, höhenvariabel
- PC-Wanne, breitenvariabel
- Kompakter Hängecontainer mit ergonomischen Federstahlgriffen, (Containerbreite 330 mm)

Sternboard



Bestell-Nr.: D01.004

Das Sternboard erlaubt die variable Verdrahtung der 3 Phasen und des Nullleiters auf verschiedene Verbraucher.

Versuchsinhalte

Der Versuch ist kompakt auf einer DIN A4 – Platte zusammengefasst und beinhaltet folgende Elemente:

- 3 Schutzkontaktsteckdosen sternförmig verdrahtet
- 3 beleuchtete Netzschalter (jede Phase einzeln schaltbar)
- 3 Kontrollleuchten 230 V, dimmbar
- 1 Dimmer über zwei 4 mm Sicherheitslaborbuchsen herausgeführt
- Nullleiter als Stern-Verteilerpunkt mehrfach herausgeführt
- ausreichende Anzahl an Messbuchsen zur Messung von elektrischen Kenngrößen
- Größe: 266 x 297 x 5 mm mit Pultgehäuse

Lerninhalt:

- Aufbau 1-phasiges Netz
- Wechselstromtechnik
- 1-phasiges Netz schalten
- 1-phasige Verbraucher
- Dimmen
- Grundlagen elektrischer Messtechnik (1-phasiges Netz)



RCD – Board (Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen)



Bestell-Nr.: D04.005

Versuchsinhalte

Der Versuch ist kompakt auf einer DIN A4 – Platte zusammengefasst .

Versuchsinhalte:

- NFI Schalter Typ A 25 A / 30 mA; 4-polig (pulsstromsensitiv)
- NFI Schalter Typ B 25 A / 30 mA; 4-polig (allstromsensitiv) geeignet für glatte Gleichströme. Bindend für die Absicherung von Unterrichtsräumen nach DIN VDE 0100-723:2005-06
- Beide FI-Schutzschalter sind auf der Versuchsplatte montiert und auf ein- und ausgangsseitige 4 mm Sicherheitslaborbuchsen verdrahtet (L1, L2, L3, N und PE)
- 1 Potentiometer mit herausgeführtem Abgriff zur Verdrahtung auf die jeweiligen Ausgänge der FI-Schutzschalter
- Größe: 266 x 297 x 5 mm mit Pultgehäuse



Lerninhalte:

- Funktionsprinzip von FI-Schutzschaltern
- Aufbau von Fehlerstromschutzschaltern (Typ A und Typ B)
- Kennwerte von Fehlerstrom-Schutzschaltern
- Einsatzbereiche

Handbetätigtes Schalten in Drehstromkreisen



Bestell-Nr.: D04.001

In Drehstromkreisen können mehrpolige Verbraucher bis zu einer bestimmten Leistung direkt geschaltet werden. Je nach Anwendung werden unterschiedliche Schaltgeräte eingesetzt. Die Auswahl von Schaltelementen und Geräten sowie die Entwicklung von Schaltungen sind Bestandteil dieses Versuchs.

Versuchsinhalte

Der Versuch ist kompakt auf einer DIN A4 – Platte zusammengefasst und beinhaltet folgende Elemente:

- 1 Dreifach-Einschalter
- 1 Wendeschalter mit Nullstellung
- 1 Stern – Dreieck – Schalter
- 4 Leuchtmelder grün mit LED Leuchtmittel für 230 V
- 1 Not-Aus mit herausgeführten Öffner- und Schließerkontakten
- 4 Taster max. 250 V AC / 6 A mit herausgeführten Öffner- und Schließerkontakten
- Rechts und links je 5 Stk. 4mm Sicherheitslaborbuchsen L1, L2, L3, N und PE
- Größe: 532 x 297 x 5 mm mit Pultgehäuse

Lerninhalte:

- Handbetätigtes Schalten in Drehstromkreisen
- Stern – Dreieck – Schaltung
- Wendeschaltung
- Not - Aus - Funktion
- Öffner und Schließer
- Zustandsanzeige

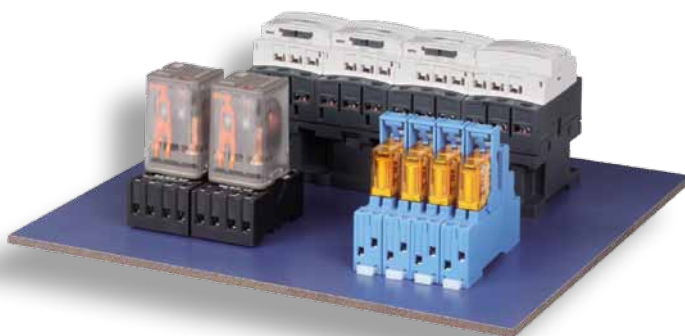


Schützschtaltung im Drehstromkreis – Schütz- und Controlboard



Bestell-Nr.: Do4.003

Gewisse Drehstromverbraucher können nicht mehr direkt geschaltet werden. Diese Verbraucher werden über Schützschtaltungen unterschiedlichster Art betätigt.



Gleich mitbestellen:

1 Schützsatz: Bestellnr.: Do4.003-01

- bestehend aus:
4 Drehstromschützen, 4 Kleinschütze, 3 Relais und 1 Zeitsteuerrelais

Versuchsinhalte

Der Versuch ist kompakt auf einer DIN A4 – Platte zusammengefasst und beinhaltet folgende Elemente:

- Sicherheitslaborbuchsen für L1, L2, L3, N, PE
- Sicherheitslaborbuchsen für 24 V Steuerspannung
- 3 – fach Sicherungsautomat B10 A 3-polig, fest eingebaut und verdrahtet auf 4 mm Laborbuchsen
- 1 – fach Sicherungsautomat B10 A 1-polig, fest eingebaut und verdrahtet auf 4 mm Laborbuchsen
- Hutschiene zur Montage von Drehstromschützen und Relais
- Größe: 532 x 297 x 5 mm mit Pultgehäuse

Lerninhalte:

- Anschlussbelegung von Drehstromschützen und Relais
- Funktionsweise von Drehstromschützen und Relais
- Schützschtaltungen in Selbsthaltung
- Kontaktarten wie Schließer, Öffner, Taster, Schalter, Umschaltkontakte, Wechsler, Folgewechsler, Zeitrelais, Wendeschützsteuerung, Stern-Dreieck-Schaltung
- Tasten- und Schützverriegelung
- Anschließen von Drehstromverbrauchern
- Kenndaten

Handbetätigtes Schalten im Drehstromkreis - Schaltboard 24 V



Bestell-Nr.: Do4.002

Versuchsinhalte

Der Versuch ist kompakt auf einer DIN A4 – Platte zusammengefasst, Schaltboard 24 V zur direkten Ansteuerung von Drehstromschützen. Ideal geeignet in Verbindung mit dem **Schütz- und Controlboard**

Bestell-Nr. Do4.003

Versuchsinhalte

- 4 Taster mit Schließer und Öffner
- 3 LED Leuchten 24 V, in den Farben rot, gelb, grün zur Anzeige der Schaltzustände
- Drehschalter (gelb)
- Not – Aus – Taster mit 2 herausgeführten Öffner-Kontakten
- Schlüsselschalter (On / Off)
- Größe: 266 x 297 x 5 mm mit Pultgehäuse



Kompaktsteuerung Logo! 230 V



Bestell-Nr.: D01.003

Versuchsinhalte

Der Versuch ist kompakt auf einer DIN A4 – Platte zusammengefasst. Das Board ist mit der Kleinsteuerung LOGO! 230 RC von Siemens ausgestattet und benötigt kein zusätzliches Netzteil.

Technische Daten:

- LOGO! 230 RC- Grundgerät mit 8 digitalen Eingängen und 4 Relaisausgängen
- Textdisplay LOGO! inklusive
- 8 digitale Rast-/Tastschalter
- Alle Ein- und Ausgänge sind auf 4 mm Sicherheitslaborbuchsen verdrahtet
- Die 8 digitalen Eingänge sind für 230 V geeignet
- Geeignet zum direkten Anschluß an das 230 V-Netz
- Inkl. LOGO! Soft Comfort und LOGO! PC-Kabel
- Größe: 266 x 297 x 5 mm mit Pultgehäuse



Kompaktsteuerung Logo! 12/24 RC inkl. Netzteil



Bestell-Nr.: Do1.004

Versuchsinhalte

Der Versuch ist kompakt auf einer DIN A4 – Platte zusammengefasst. Das Board ist mit der Kleinststeuerung LOGO! 12/24 RC von Siemens ausgestattet. Ein 24 V Netzteil zum direkten Anschluß an das 230 V Netz ist Bestandteil der Grundausstattung. Das Gerät lässt sich mit dem unten aufgeführten Erweiterungsmodulen beliebig ausbauen. (bitte Einbaubreite beachten)

Technische Daten:

- LOGO! 12/24 RC - Grundgerät mit 8 digitalen Eingängen und 4 Relaisausgängen
- Netzgerät inkl. beleuchtetem Netzschalter und Schlüsselschalter
- Textdisplay LOGO! Inklusive
- 16 digitale Rast-/Tastschalter
- Alle Ein- und Ausgänge sind auf 4 mm Sicherheitslaborbuchsen verdrahtet.
- Laborbuchsen für AS-Interface, KNX/EIB-Bus und 24 V separat herausgeführt (bereits vorbereitet)
- Inkl. LOGO! Soft Comfort und LOGO! PC-Kabel
- Größe: 532 x 297 x 5 mm mit Pultgehäuse

Erweiterungsmodule:

- | | |
|---|-------------------------|
| • LOGO! E/A-Erweiterung mit 8 digitalen Eingängen und 8 Relaisausgängen | Bestell-Nr.: Do1.004-01 |
| • LOGO! Analogmodul mit 2 analogen Eingängen (inkl. 2 Drehpotentiometern) | Bestell-Nr.: Do1.004-02 |
| • LOGO! Analogmodul für PT100 (inkl. 2 Klemmblöcken) | Bestell-Nr.: Do1.004-03 |
| • LOGO! Analogmodul für 2 analoge Ausgänge | Bestell-Nr.: Do1.004-04 |
| • LOGO! Busanschaltung für AS-Interface | Bestell-Nr.: Do1.004-05 |
| • LOGO! Busanschaltung für KNX/EIB | Bestell-Nr.: Do1.004-06 |

SPS S7 Board – Simatic S7 – 1200 – Versuch



Bestell-Nr. D01.009

Versuchsinhalte

Der Versuch ist kompakt auf einer DIN A4 – Platte zusammengefasst und beinhaltet neben der sehr modernen SPS CPU 1214 ein Simulator-modul mit Schaltern für den direkten Anschluß an die digitalen Eingänge sowie einen zusätzlichen Analogausgang, Ethernetkabel und die passende Software Step7 (immer aktuelle Version).



Lerninhalte:

- SPS: Simatic S7 – 1200, CPU 1214 C, Kompakt, CPU, AC / DC / Relais, Onboard I / O: 14 digitale Eingänge 24 DVC; 10 digitale Ausgänge Relais 0,5 A; 2 analoge Eingänge 0 – 10 V DC oder 0 – 20 mA, SV: AC 85 – 264 V AC 47 – 63 Hz, Speicher 50 KB
- Für die beiden analogen Eingänge befinden sich bereits entsprechende Potentiometer auf dem Board
- Simatic S7 – 1200, Analogausgabe, SB 1232, 1 analoger Ausgang, + / - 10 V DC oder 0 – 20 mA
- Simatic S7 Step Basic V 10,5; Single License, E – SW, SW und Doku, auf DVD, Klasse A, License Key auf USB Stick, 2 sprachig (DE, EN). Ablauffähig unter WinXP, WinVista, Referenz – HW: S7 – 1200
- Simatic net, ind. Ethernet TXXP, Cord RJ45 / RJ 45, Cat 6, gekreuzte TP Leitung 4 x 2, Konfektioniert mit RJ45 Steckern, Länge 6 m
- Simatic S7 – 1200, Simulator Modul, 8 Eingangsschalter, DC Eingänge
- Simatic S7 – 1200, Analogausgabe, SB 1232, 1 AO, + / - 10 V DC oder 0 – 20 mA
- Alle Ein- und Ausgänge (14 digitale Eingänge, 10 digitale Ausgänge, 2 analoge Eingänge sowie 1 analoger Ausgang) sind komplett auf Sicherheitslaborbuchsen verdrahtet.
- Größe: 266 x 297 x 5 mm mit Pultgehäuse

Frequenz-/ Servoumrichter – SINAMICS S 120 Servoantrieb



Bestell-Nr.: Do1.005

Versuchsinhalte

Der Versuch ist kompakt auf einer DIN A4 – Platte zusammengefasst. Der moderne Umrichter verfügt u.a. über eine Profinetschnittstelle und ist zur Ansteuerung von Asynchron- und Synchronmotoren in gleicher Weise geeignet. Neben der Servoregelung beherrscht dieses Gerät auch die Drehzahl- und die Lageregelung.

Alle Anschlüsse sind auf 4 mm Sicherheitslaborbuchsen herausgeführt. Das Trainingsgerät setzt sich aus einem Leistungsteil mit integriertem Filter, einer Control-Unit und einem Basic Operator Panel zusammen. Der Filter ist dabei platzsparend im Pultgehäuse integriert.

Antriebssystem bestehend aus:

Control Unit CU 310 PN, Compact Flash Card, SINAMICS Lizenz Safety Integrated, Basic Operator Panel, SINAMICS S120 POWER MODULE PM340, Kommutierungsdrossel 200-240V, 1AC 3,4A, Schirmanschlusssatz.

Software:

Starterinbetriebnahmetool, DCC SINAMICS, Sizer Projektierungstool DVD, CAD CREATOR für Motoren und S120.

Weitere Modelle:

SINAMICS G 110	(für Asynchronmotoren)	BOP, 3 DI, 1 AI, 1 Optokopplerausgang	BestellNr.: Do1.006
SINAMICS G 120	(für Asynchronmotoren)	BOP, 9 DI, 3 DO, 2 AI, 2 AO	BestellNr.: Do1.007



Technische Daten:

- Netzeingang: 230 V / 50 Hz

- Ausgangsspannung: 3 x 230 V AC

- Ausgangsleistung: 370 W

- Ausgangsfrequenz: 0 bis 300 Hz

- Motoren: Synchron- und Asynchronmotoren

- Regelungsverfahren: Servo-, Drehzahl- und Lageregelung

- Programmierbare Ein- und Ausgänge: 4 DI, 24 V, potentialfrei; 4 DI/DO, 24 V; 1 AI(12 bit); 1 PTC/KTY Temperatursensoranschluss

- Sicherheitsgerichtete Onboard Ein-/Ausgänge: 3 F-DI, 24 V; 1 F-DO, 24 V

- Basic Operator Panel (BOP): Mit dem Basic Operator Panel (BOP) können individuelle Parametereinstellungen vorgenommen werden. Werte und Einheiten werden über ein Display angezeigt. Das BOP ist werksseitig bei diesem Trainingsgerät auf den Umrichter aufgesteckt.

- EMV: im Pultgehäuse eingebauter Filter

- Kommunikationsschnittstelle: PROFIBUS DP, PROFINET, CANopen, RS232

- Tools: Projektierung mit SIZER, Inbetriebnahme mit STARTER

- Typische Anwendung: Pick&Place – Aufgaben, Regalbediengeräte, Einfache Handlingsaufgaben, Positionieren von Rundtischen u.v.m.

- Größe: 266 x 297 x 5 mm mit Pultgehäuse

- Im Trainerpackage enthalten sind das komplette Antriebssystem und die oben aufgeführte Software (Starter und Sizer)

Bedienen und Beobachten mit Touch Panel TP 1773 Color



Bestell-Nr.: D01.007

Touch Panel TP 1773 Color

Automatisierungssysteme werden immer komplexer. Um so wichtiger ist die Überwachung der damit verbundenen Prozesse. Mit dem modernen Touch Panel TP177B Color kann man nun die gesteuerten Maschinen BEDIENEN und BEOBACHTEN.

Sowohl in der Gebäude-, Prozess- und Fertigungsautomation kann dieses Gerät sinnvoll eingesetzt werden. Das Trainingsgerät kann in Zusammenhang mit dem erfi-didactic-Modell „Tracking Module“ (Bestell-Nr. 20.001, siehe separater Katalog erfi-Didactic S.16 und 17) verwendet werden. In den Versuchen wird entsprechendes Wissen über Schaltflächen und die grafische Prozessvisualisierung vermittelt. Die notwendige Software ist Bestandteil des Versuches. Mittels moderner Kommunikationsschnittstellen wird das Trainingsgerät an die Steuerung dezentral angeschlossen

Versuchsinhalte

Der Versuch ist kompakt auf einer DIN A4 – Platte zusammengefasst und beinhaltet folgende Elemente:

- Siemens Touch Panel TP 1773 Color PN / DP mit 256 Farben
- Schnittstellen: USB, Profibus, Profinet frontseitig herausgeführt
- nichtflüchtiger Meldepuffer, der ohne Batterie die Meldungen dauerhaft speichert
- S 7 MPI – Kabel, 5 m
- Ethernet Leitung, 2 m
- WinCC flexible Advanced
- WinCC flexible / Sm@rtAccess for SIMATIC Panel
- MC – Dokumentation CD – ROM
- Versorgungsspannung 24 V DC
- Größe: 266 x 297 x 5 mm mit Pultgehäuse



**Die sinnvolle Ergänzung:
Das erfi-Didactic-Modell "Traction Module" für die
Automatisierungstechnik**
Bestell-Nr.: D20.001

(Detailbeschreibung siehe erfi-Didactic-Katalog S. 16 und 17)
Ausgestattet mit Drehstrommotor, Impulsgeber für Positionieraufgaben, unterschiedlichen Sensoren, Ausschleusungseinheit u.v.m. Die ideale Ergänzung für das Thema "Bedienen und Beobachten", "Positionieren" und "Antriebstechnik".



**Didactic-Mobil (Unterrichtswagen) bestückt mit
erfi-Didactic-Lehrmitteln:**

Automatisierungstechnikversuch mit SPS S7-Board inkl. Modell "Traction Module", Frequenzumrichterboard, VDE 0701 und 0702-Versuch. Elektrische Maschinen: Drehstrom-Asynchron-Fehlersimulator.

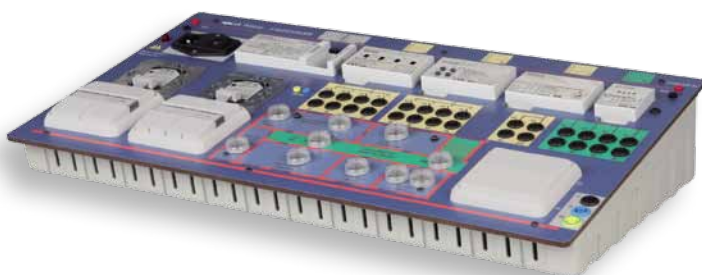
KNX / EIB Compactboard



Bestell-Nr.: D02.010

Die Elektroinstallation erfährt zur Zeit eine grundlegende Wandlung: Die herkömmlichen Installationsgeräte wie Schalter, Taster, Sensoren, usw. werden durch kleine Computermodule ersetzt. Diese Module fragen Taster ab, schalten und dimmen Leuchten, steuern Jalousien, regeln die Heizung, überwachen das Gebäude, u.v.m.

Alle Computermodule im Gebäude sind miteinander verbunden. So kann jedes Modul jedem anderen Informationen und Befehle übermitteln. Ein solches Netzwerk von Modulen ist ein Installationsbus. erfi Didactic präsentiert ein vollkommen neu entwickeltes Compactboard mit dem alle wesentlichen Funktionen der KNX- / EIB-Bus-Technologie trainiert und erlernt werden können.



Versuchsinhalte

Der Versuch ist kompakt auf einer DIN A4 – Platte zusammengefasst und beinhaltet folgende Elemente:

- Ein aufgedrucktes Rauml layout "Schule" mit vielen unterschiedlichen Räumen und Flur inklusive I / O – Signallampen-Simulationsfeld (dimmbar)
- 1 Satz Auflagemasken für andere Raumsituationen
- 1 KNX Netzgerät für 2 Linienbetrieb (2. Linie 30 V DC separat herausgeführt)
- 4 – fach Binärausgang
- 4 – fach Binäreingang
- 1 Programmierschnittstelle USB
- 4 - fach Multifunktions-Tastsensor mit 8 Tasten
- 2 – fach Multifunktions-Tastsensor mit 4 Tasten
- Raumtemperaturregler
- 2 – fach konventioneller Taster
- 4 / 2 – fach Binärausgang für Jalousiesteuerung
- 2 – fach Dimmaktor
- Größe: 532 x 297 x 5 mm mit Pultgehäuse



Moderne Gebäude werden heute mit Gebäudeautomationsystemen wie KNX-/EIB- Bus oder auch LCN (Local Control Network) ausgestattet.

Beispiel Neubau erfi Freudstadt: Auf über 8.000 m² Produktionsfläche werden modernste Lehrmittel und Fachräume für Elektronik und Elektrotechnik hergestellt und entwickelt.

Lerninhalte:

- Grundlagen EIB /KNX
- Umgang mit der Programmiersoftware ETS 3
- Licht schalten und dimmen / Lichtszenen
- Wechselschaltungen, u.v.m.
- Treppenhauslicht und Zeitsteuerungen
- Nachbildung verschiedener Raumsituationen
- Jalousie- und Rolladensteuerung
- Heizungssteuerung
- Steuern und Regeln

Arbeitsbuch mit CD-ROM:

Bestell-Nr.: Doz.010-01

EIB-Powerline-Technik

- Einführung in das Bussystem EIB und die Programmiersprache POWER Line
- Vielfältige Aufgaben und Simulationen
- CD ROM inkl. vollwertiger Programmiersoftware PowerLine

• Lösungsbuch EIB Powerline-Technik:

Bestell-Nr.: Doz.010



Hinweis: Auf Wunsch kann die reale Jalousie des LCN-Versuches zusätzlich bestellt werden. (**Bestell-Nr.: Doz.004**, siehe Katalog erfi Didactic Seite 22)

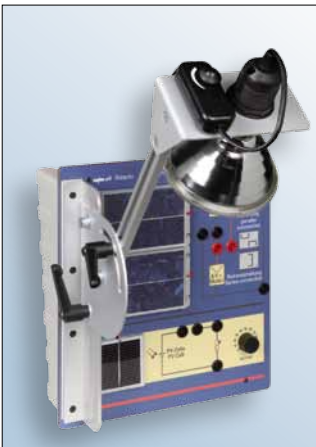
Versuch Photovoltaik – Trainer



Bestell-Nr. Do5.0100

Versuchsinhalte

Der sehr kompakte Versuch setzt sich aus 4 DIN4-Platten zusammen, die alternativ auch einzeln bestellt werden können:



PV-Trainer-Solarzellen

Bestell-Nr.: Do5.001

Bestückt mit:

- Verstellbarer Lichtquelle
- 1 Solarzelle, gekoppelt mit einem veränderbaren elektrischen Widerstand und Spannungsabgriff
- 2 Solarzellen, reihen- und parallel-schaltbar
- Größe: 266 x 297 x 5 mm



PV-Trainer- Verbraucher

Bestell-Nr.: Do5.002

Bestückt mit:

- 4 Verbraucher, einzeln zuschaltbar:
 - 12 V / 5 W Lampe
 - 12 V / 3,3 W Motor
 - 12 V Buchse
 - 12 V LED
- Größe: 133 x 297 x 5 mm



PV-Trainer- Laderegler / Akku

Bestell-Nr.: Do5.003

Bestückt mit:

- Laderegler
- Akku
- Größe: 133 x 297 x 5 mm



PV-Trainer- Wechselrichter

Bestell-Nr.: Do5.004

Bestückt mit:

- Wechselrichter
- Glühlampe als Verbraucher
- Messbuchsen
- Größe: 133 x 297 x 5 mm



Rainer-Sturm pixelio.de

Lerninhalte:

- Aufbau, Installation und Test einer PV-Anlage

- Messung der Energie

- PV-Anlage im Direkt- und Speicherbetrieb

- PV-Anlage zur Erzeugung von 230 V Netzwechselfspannung

- Kennlinienaufnahme von Solarmodulen

- Ausrichtung von Solarmodulen (Bestrahlungswinkel und –stärke)

- Verhalten bei Abschattungen, Temperaturänderungen

- Verschaltungsarten von Solarmodulen (Reihen- und Parallelschaltung)

- Wirkungsgrad von Netz-Wechselrichtern

- Funktionsprinzip und Wirkungsweise von Solarzellen

- Aufbau von Solarakku

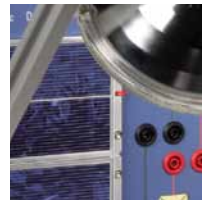
- Typen von Solarzellen kennen lernen

- Inselnetzbetrieb mit Solarakku

- Größe Gesamtversuch: 665 x 297 x 5 mm



DIDACTIC NEUHEITEN



erfi Ernst Fischer GmbH + Co. KG

Arbeitsplatzsysteme
Mess- und Prüfgeräte
Testsysteme
Lehrsysteme
Alte Poststraße 8
Postfach 308/309
D-72233 Freudenstadt

Telefon +49 (0)7441 9144-0
Telefax +49 (0)7441 9144-477
Internet www.erfi.de
e-Mail erfi@erfi.de