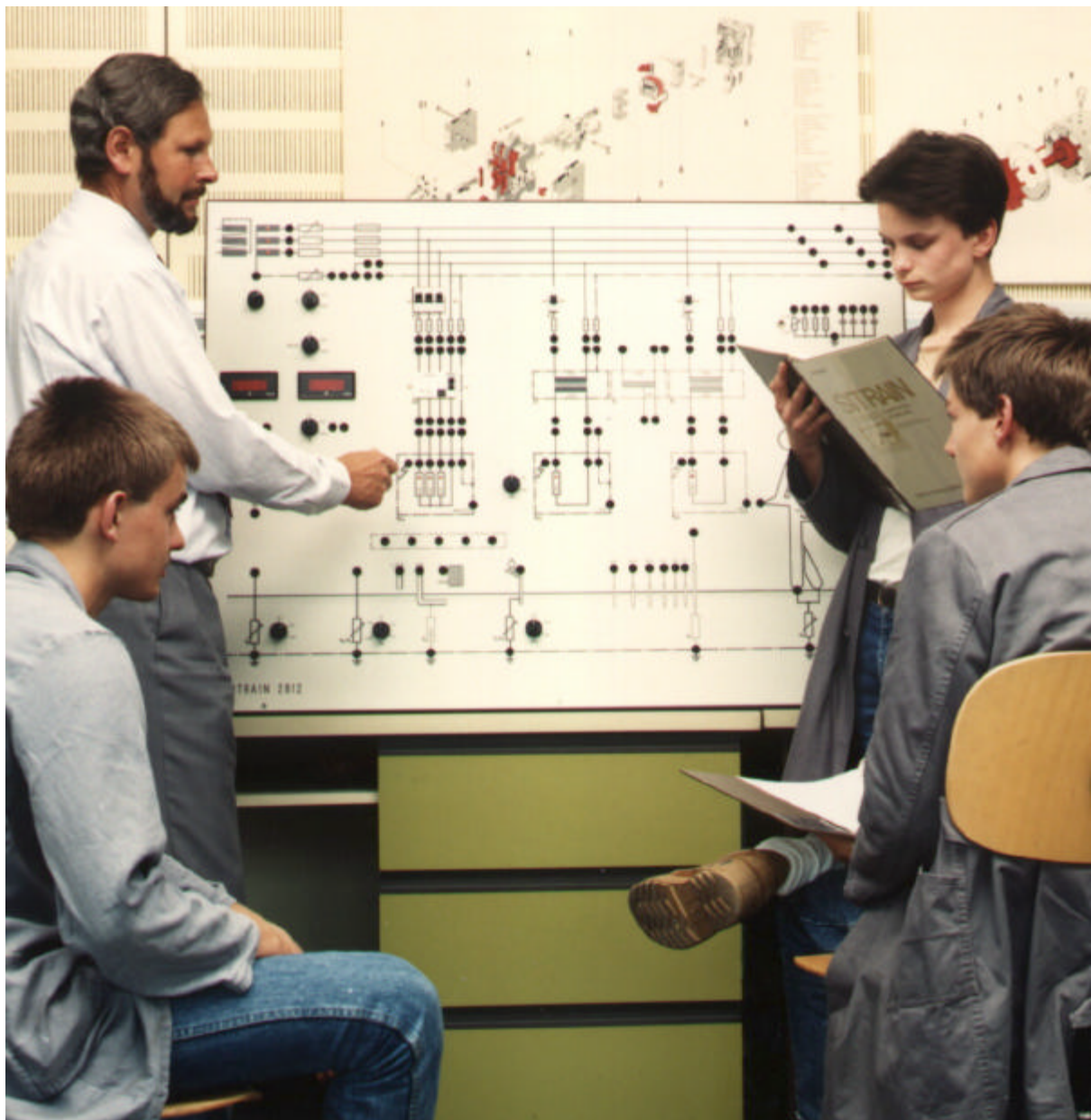


Training & Didactic Systems

Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100

Katalog

WA1D/08



➤ **Unsere Leistungen**

- Entwicklung und Fertigung von Schulungsgeräten und Lehrsystemen
- Erstellen von Versuchsanleitungen und Gerätedokumentationen
- Planung und Projektierung von kompletten Laborausstattungen, einschl. Mobiliar und Stromversorgung
- Individuelle Angebotserstellung
- Aufbau, Inbetriebnahme und Schulungen

➤ **Unsere Kunden**

- Berufsschulen , Fachschulen, Fachhochschulen/Berufsakademien, Universitäten,
- Industrie in Aus und Weiterbildung, ...

➤ **Unsere Themenbereiche**

- Grundlagen der Elektrotechnik
- Grundlagen der Elektronik
- Regelungstechnik
- Automatisierungstechnik
- Elektrische Maschinen/Antriebstechnik
- Leistungselektronik
- Gebäudesystemtechnik
- Schutzmaßnahmen VDE 0100
- Rundfunk- und Fernsehtechnik
- Kälte- und Klimatechnik
- Photovoltaik
- Kommunikationstechnik
- Meßgeräte, Stromversorgungen, Meßleitungen und Zubehör
- Versuchsanleitungen, Handbücher

Nähere Informationen erhalten Sie von:

WUEKRO - electronic GmbH & Co. KG

Dürerstr. 14
D - 97072 Würzburg
Deutschland

Tel. + 49 (0) 931-32231-0

Fax: + 49 (0) 931-32231-20

E-Mail: info@wuekro.de

Internet: www.wuekro.de

© **WUEKRO - electronic GmbH & Co. KG**

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nicht gestattet.
Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts vorbehalten.

S00020807P – 08/00

➤ **Inhaltsverzeichnis**

| | Seite |
|--|-------|
| Unsere Leistungen, Kunden und Themenbereiche | 2 |
| Schutz gegen gefährliche Körperströme nach DIN VDE 0100 Teil 410 | 4 |
| Vorwort, Konzept, Lerninhalte / Versuche | 4 |
| Netz-Ausführungen, Prüfungs- und Meßverfahren | 5 |
| Demonstrationstafel | 6 |
| Bausatz mit Experimentierplatten | 7 |
| Notizen | 14 |
| Fax - Antwort | 16 |

➤ Schutz gegen gefährliche Körperströme nach DIN VDE 0100 Teil 410

Vorwort

Unser Geräteprogramm "Schutzmaßnahmen" dient der Verdeutlichung von Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten der in DIN VDE 0100 Teil 410 genannten Schutzmaßnahmen gegen indirektes Berühren von aktiven Teilen.

Durch Messungen sollen die Grenzen der Wirksamkeit der einzelnen Schutzmaßnahmen ermittelt werden, um ein Verständnis für die genannten Bestimmungen zu erreichen.

Schutzmaßnahmen werden laufend der Technik angepaßt, deshalb werden auch unsere Schulungsgeräte ständig weiterentwickelt. Beim Experimentierplatten-System und der Demonstrationstafel 230 V ist der Einsatz von handelsüblichen Meßgeräten zur Überprüfung der Schutzmaßnahmen vorgesehen. Mit unserem Schutzmaßnahmen-System kann eine Schutzmaßnahmenprüfung an elektrischen Anlagen durchgeführt, sowie der Abnahmeschein nach VOB für Elektroinstallation erstellt werden. Die Daten dazu wurden in der Anlage gemessen, die man für das Prüfprotokoll benötigt. Durch Verändern von Erdwiderständen können Fehler erkannt oder nachgestellt werden. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse bringen dem Lernenden mehr Sicherheit für die Praxis.

Konzept

Demonstrationstafel 230V

für den Ausbilder und Lehrer mit praxisorientierten Demonstrationsversuchen im theoretischen Unterricht

Experimentierplatten-System 230V

für den Auszubildenden, der durch Versuche mit Messungen die einzelnen Netze und Schutzarten praxisnah erlernt

Gesamtkonzept

Entscheidend bei diesem Ausbildungssystem ist die didaktische Durchgängigkeit des Gesamtsystems. Alle Schulungskomponenten haben das gleiche Schaltungslayout. Dadurch können je nach Unterrichtssituation verschiedene Komponenten kombiniert werden.

Lerninhalte / Versuche

Die nachfolgenden Lerninhalte sind an den neu geordneten Elektroberufen orientiert folgende Versuche können mit der Demonstrationstafel sowie den Experimentierplatten durchgeführt werden:

Einleitung

Richtlinien zur Unfallverhütung
Hinweise zur Versuchsdurchführung

Direktes / Indirektes Berühren

Schutz gegen direktes Berühren
Schutz gegen indirektes Berühren

Schutzkleinspannung / Funktionskleinspannung

Schutz durch Kleinspannung
Einschränkung der Wirksamkeit
Funktionskleinspannung

Schutztrennung

Schutztrennung bei metallisch-leitendem Standort
Schutztrennung bei zwei Verbrauchern

Schutz durch Abschaltung

Abschaltverhalten von Leitungsschutzschaltern
Abschaltverhalten von FI-Schutzeinrichtungen

Schutzmaßnahmen im TN-Netz

Schutz durch Abschalten mit Überstromschutzeinrichtungen in einem TN-Netz
Schutz durch Abschalten mit Überstromeinrichtungen bei verschiedenen PEN-Widerständen, Beeinträchtigung der Wirksamkeit

➤ Schutz gegen gefährliche Körperströme nach DIN VDE 0100 Teil 410

Ausführungsformen des TN-Netzes

Hauptpotentialausgleich
Erhöhung der Schutzwirkung im TN-Netz durch Potentialausgleich und Fundamenterder
FI-Schutzeinrichtung im TN-Netz
FI-Schutzeinrichtung im TN-Netz bei PE-Bruch

Schutzmaßnahmen im TT-Netz

FI-Schutzeinrichtung im TT-Netz
FI-Schutzeinrichtung im TT-Netz, Verbindung N/PE nach dem FI-Schalter
FI-Schutzeinrichtung im TT-Netz, Wirkung bei ungenügendem (fehlerhaftem) Potentialausgleich

Schutzmaßnahmen im IT-Netz

Ausführungsformen, Wirkungsprinzip
Einfluß von Leitungskapazitäten auf die Schutzwirkung
Doppelkörperschluß im IT-Netz
Fehlermeldungen des Isolationswächters

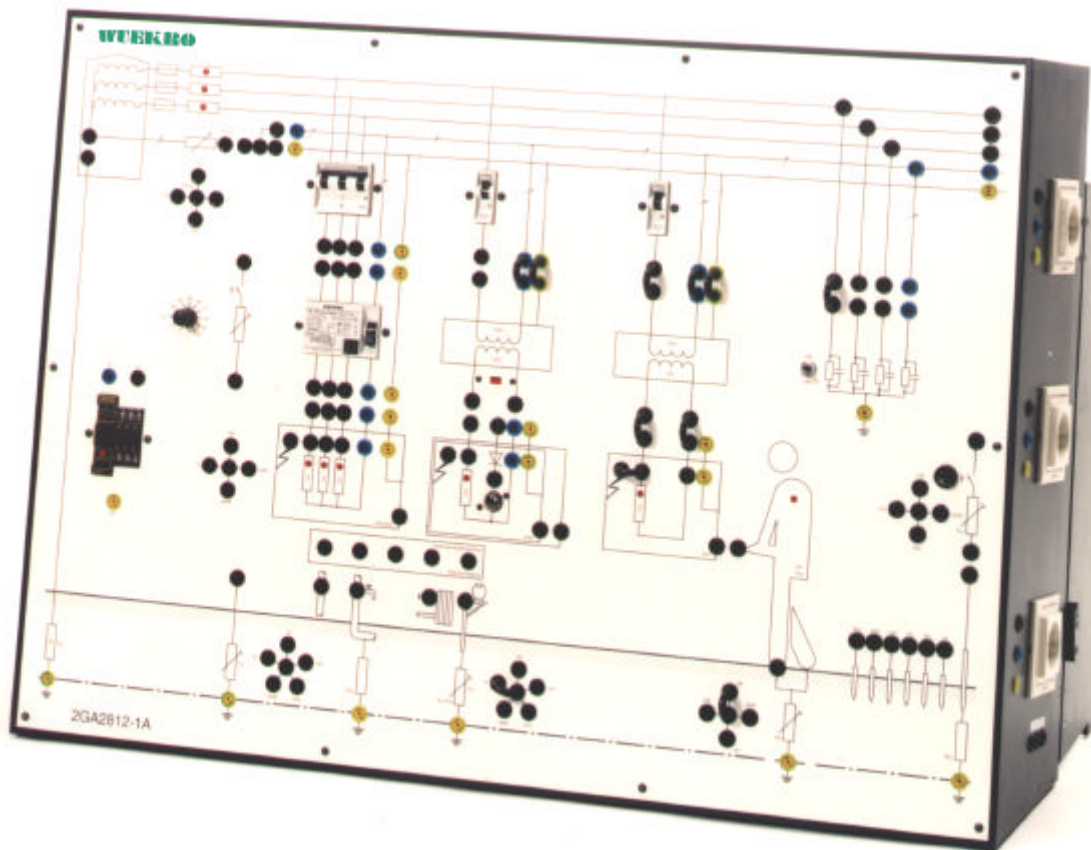
Prüfung von Schutzmaßnahmen

Prüfungsmaßnahmen von Anlagen
Übersicht der Messungen zum Prüfen der Schutzmaßnahmen

Meßverfahren zur Prüfung von Schutzmaßnahmen

Messung des Spannungsbfalls an einem Erder
Messung des Erderwiderstandes
Messung des Spannungsverlaufs bei der Spannungs-trichter-Schrittspannung
Messung der Schleifenimpedanz Z_s sowie der Abschaltstromstärke I_a
Messung der $U_{L,max}$ und $R_{A,max}$ bei FI-Schutzschaltung
Messung des Isolationswiderstandes

➤ **Demonstrationstafel Schutz gegen gefährliche Körperströme nach DIN VDE 0100 Teil 410**



VDE-Schutzmaßnahmentafel 230V

Die VDE-Schutzmaßnahmentafel ist in ein anthrazithfarbenes Kunststoffgehäuse eingebaut, die Frontplatte ist weiß. Die Tafel kann auf den Tisch gestellt werden.

Im Lieferumfang sind enthalten:

- 1 Demotafel 230 V
- 1 Versuchsanleitung W3006-3A
- 20 Verbindungsstecker 4 mm
- 15 Sicherheitslaborleitungen 4 mm

Die VDE-Schutzmaßnahmentafel ist nach den Ausbildungsrichtlinien konzipiert.

Um den Zeitaufwand für die Vor- und Nachbereitung der Versuche zu minimieren, wurde eine kompakte Bauweise dieses Übungsgerätes gewählt.

Zur Durchführung der Versuche werden 2 Vielfachmeßgeräte und ein Schutzmaßnahmen-Prüfgerät empfohlen.

Diese Geräte sind im Lieferumfang nicht enthalten.

Die in die VDE-Schutzmaßnahmentafel eingebauten Geräte entsprechen der nachfolgenden Beschreibung des Experimentierplatten-Systems W2812-0A.

Maße (HxBxT) 650x900x250 mm
(400mm bei aufgeklappten Standfüßen)
Gewicht etwa 30 kg

Bestell-Nr. W2812-1A

➤ Bausatz mit Experimentierplatten

Bausatz "Schutzmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannung nach DIN VDE 0100 Teil 410

Bestell-Nr. W2812-0A

Der Bausatz enthält Experimentierplatten und Zubehör sowie eine Versuchsanleitung.

Die Experimentierplatten können in Experimentierrahmen eingesetzt werden.

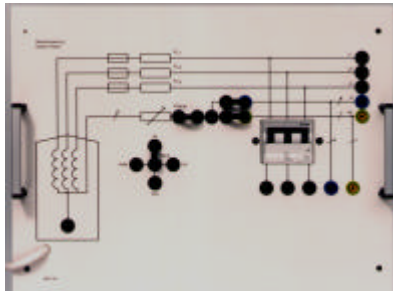
Maße der Platten: (H x B) 297x130 mm oder um ganzzahlige Vielfache von 65 mm.

Die Platten haben das gleiche Layout wie die Demonstrationstafel. Dadurch ist ein Wissenstransfer vom theoretischen Teil (Demotafel) zur Schülerübung (Experimentierplatten) gegeben.

Mit den Bausteinen können Versuche in beliebiger Zusammenstellung durchgeführt werden. Das Versuchsprogramm kann nach der Versuchsanleitung W3006-3A durchgeführt werden.

Die Demonstrationstafel sowie die Experimentierplatten sind mit 4-mm-Sicherheitslaborbuchsen ausgerüstet.

Erforderliches Zubehör (im Bausatz enthalten)

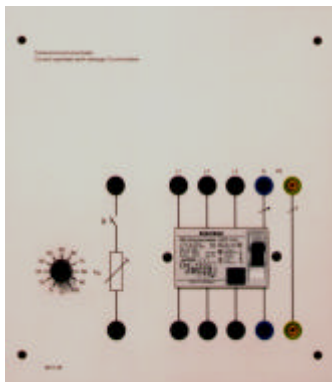


Netzeinspeisung

mit eingebautem Trenntransformator
230/230 V,
0,5 kVA
3-pol. Sicherungsautomaten 2 A C,
Phasenlampen und Leitungswider-
stände z.T. einstellbar

Maße (BxHxT) 390x297x190 mm
Gewicht etwa 10 kg

Bestell-Nr. W2812-2A



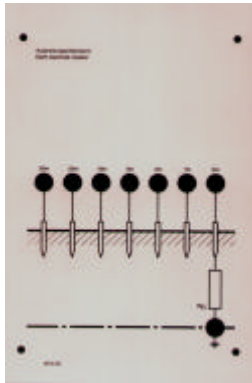
Fehlerstromschutzschalter

4-polig 230/400 V, 25 A, ΔI_n 30 mA,
mit Prüfpotentiometer zur
Fehlersimulation

Maße (BxHxT) 195x297x110 mm
Gewicht etwa 1,3 kg

Bestell-Nr. W2812-2B

➤ Bausatz mit Experimentierplatten

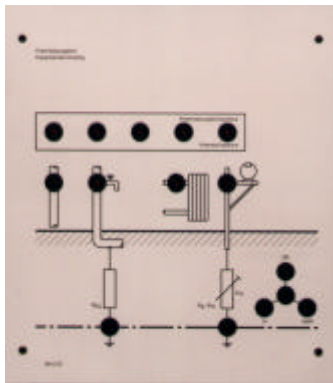


Ausbreitungswiderstand

39 Ω, zur Nachbildung der Staberder

Maße (BxHxT) 195x297x1100 mm
Gewicht etwa 0,8 kg

Bestell-Nr. W2812-2C

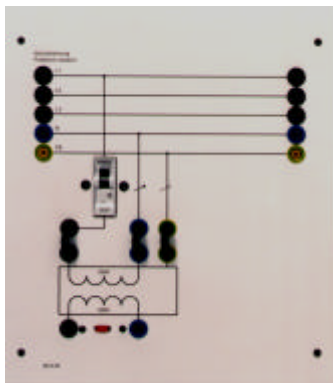


Potentialausgleich

zur Einstellung verschiedener
Übergangswiderstände

Maße (BxHxT) 260x297x110 mm
Gewicht etwa 1,2 kg

Bestell-Nr. W2812-2D



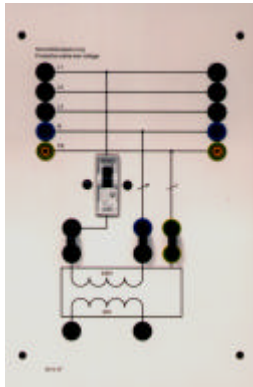
Schutztrennung

Trafo 230/230 V, SI-Automat 1-pol.
0,5 A C

Maße (BxHxT) 195x297x110 mm
Gewicht etwa 3,4 kg

Bestell-Nr. W2812-2E

➤ **Bausatz mit Experimentierplatten**

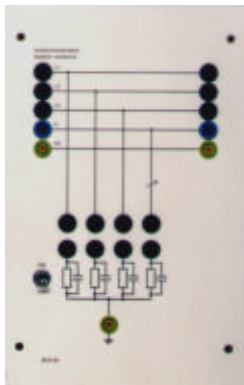


Schutz-Kleinspannung

Trafo 230/50 V
SI-Automat 1-pol. 0,5 A C

Maße (BxHxT) 195x297x110 mm
Gewicht etwa 3,3 kg

Bestell-Nr. W2812-2F

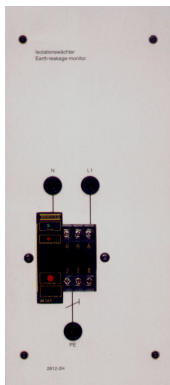


Isolationswiderstand

mit Umschalter zur Veränderung der
Leitungskapazität

Maße (BxHxT) 195x297x110 mm
Gewicht etwa 1,1 kg

Bestell-Nr. W2812-2G



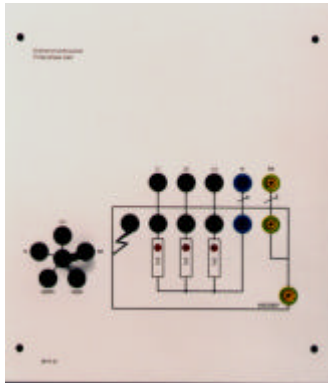
Isolationswächter

Einstellbereiche 2,2 kΩ und 220 kΩ

Maße (BxHxT) 130x297x180 mm
Gewicht etwa 0,8 kg

Bestell-Nr. W2812-2H

➤ Bausatz mit Experimentierplatten

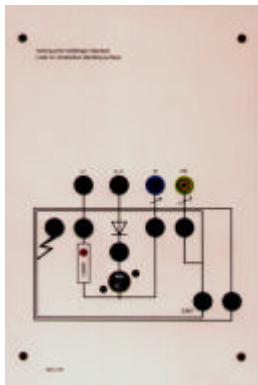


Drehstromverbraucher

Leistungswiderstand 1,2 k Ω ,
Körperschlußwiderstand
von 0 – 100 – 620 – 1000 Ω

Maße (BxHxT) 260x297x180 mm
Gewicht etwa 3,1 kg

Bestell-Nr. W2812-2J

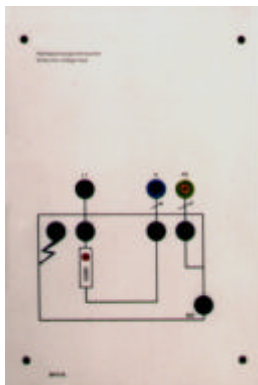


Verbraucher leitfähiger Standort

Leistungswiderstand 1,2 k Ω ,
Z-Diode für Gleichstrom

Maße (BxHxT) 195x297x110 mm
Gewicht etwa 1,1 kg

Bestell-Nr. W2812-2K



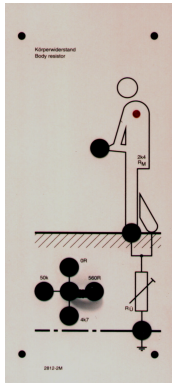
Kleinspannungsverbraucher

Leistungswiderstand 1,2 k Ω

Maße (BxHxT) 195x297x110 mm
Gewicht etwa 0,9 kg

Bestell-Nr. W2812-2L

➤ **Bausatz mit Experimentierplatten**

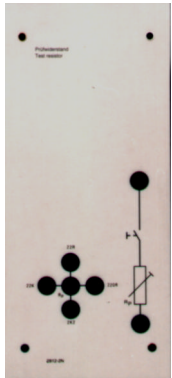


Körperwiderstand

Nachbildung des Innenwiderstandes
des Menschen, mit veränderbarem
Übergangswiderstand

Maße (BxHxT) 130x297x180 mm
Gewicht etwa 0,9 kg

Bestell-Nr. W2812-2M

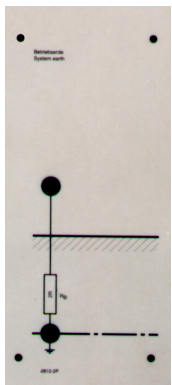


Prüfwiderstand

Widerstände 22 Ω bis 22 kΩ

Maße (BxHxT) 130x297x110 mm
Gewicht etwa 0,7 kg

Bestell-Nr. W2812-2N



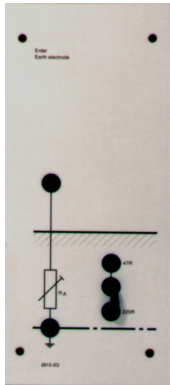
Betriebserde

Schleifenwiderstand 2 Ω

Maße (BxHxT) 130x297x65 mm
Gewicht etwa 0,5 kg

Bestell-Nr. W2812-2P

➤ **Bausatz mit Experimentierplatten**

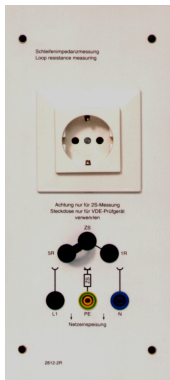


Erder

Übergangswiderstand
von 1 Ω bis 1,4 Ω

Maße (BxHxT) 130x297x110 mm
Gewicht etwa 0,7 kg

Bestell-Nr. W2812-2Q



Schleifenimpedanzmessung

Widerstand 5 Ω und 7 Ω

Maße (BxHxT) 130x297x70 mm
Gewicht etwa 0,6 kg

Bestell-Nr. W2812-2R



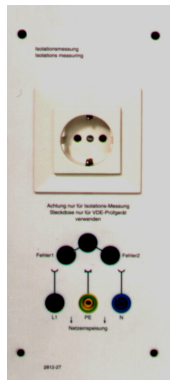
FI-Prüfung

Messung des Auslöseverhaltens des
FI-Schutzschalters

Maße (BxHxT) 130x297x70 mm
Gewicht etwa 0,6 kg

Bestell-Nr. W2812-2S

➤ **Bausatz mit Experimentierplatten**



Isolationsmessung

Messung zwischen L1 – PE
und N – PE und mit geänderten
Widerständen

Maße (BxHxT) 130x297x70 mm
Gewicht etwa 0,6 kg

Bestell-Nr. W2812-2T

Weitere Komponenten (im Bausatz enthalten)

- | | | | |
|----|---|----|-------------------------------|
| 15 | Verbindungsstecker 4 mm | 10 | Sicherheitslaborleitungen |
| 15 | Sicherheitslaborleitungen 0,3 m lang | | 1 m lang |
| 20 | Sicherheitslaborleitungen 0,5 m lang | 1 | Versuchsanleitung W3006-3A |

**Weitere Komponenten
(nicht im Bausatz enthalten)**

Vielfachmeßgeräte
Schutzmaßnahmen-Prüfgerät

➤ FAX – Antwort an: 0931 / 32231 - 20

Absender:**Empfänger:**

| | |
|-------------------|--|
| Firma | WUEKRO - electronic GmbH & Co. KG |
| Abteilung | Vertriebsinnendienst |
| Name | |
| Strasse | Dürerstr. 14 |
| Ort | D - 97072 Würzburg |
| Telefon | + 49-(0)931-32231-0 |
| Telefax | + 49-(0)931-32231-20 |
| E-Mail | info@wuekro.de |
| Internet | www.wuekro.de |
| Seitenzahl | inkl. dieser Seite |

Bitte kreuzen Sie die gewünschten Unterlagen an!

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Grundlagen der Elektrotechnik <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Installationsschaltungen<input type="checkbox"/> Klingel- und Torsprechanlagen<input type="checkbox"/> Schützsteuerungen/Steuerungstechnik<input type="checkbox"/> Messen und Regeln nichtelektr. Größen | <input type="checkbox"/> Leistungselektronik <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> mit Kleinspannung (24V)<input type="checkbox"/> mit Niederspannung (230/400V) |
| <input type="checkbox"/> Grundlagen der Elektronik <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Analogtechnik<input type="checkbox"/> Digitaltechnik<input type="checkbox"/> Mikroprozessortechnik | <input type="checkbox"/> Gebäudesystemtechnik <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> <i>instabus</i> EIB<input type="checkbox"/> Powernet EIB |
| <input type="checkbox"/> Regelungstechnik <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Analoge Regelungstechnik<input type="checkbox"/> Digitale Regelungstechnik | <input type="checkbox"/> Schutzmaßnahmen VDE 0100 |
| <input type="checkbox"/> Automatisierungstechnik <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> SIMATIC S7-200/300/400, Software<input type="checkbox"/> Technologiesimulatoren / Modelle<input type="checkbox"/> Prozessleittechnik PCS7<input type="checkbox"/> AS-Interface<input type="checkbox"/> Prozesssimulationssoftware PROSIM 95<input type="checkbox"/> LOGO! | <input type="checkbox"/> Rundfunk- und Fernsehtechnik <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> AM/FM -Technik<input type="checkbox"/> Fernseh -Technik<input type="checkbox"/> Satelliten -Technik |
| <input type="checkbox"/> Elektrische Maschinen/Antriebstechnik <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> 200W - Programm<input type="checkbox"/> 1000W - Programm<input type="checkbox"/> 5kW - Programm<input type="checkbox"/> Elektr. Antriebstechnik 200W/1000W<input type="checkbox"/> Elektrische Antriebstechnik 5kW | <input type="checkbox"/> Kälte- und Klimatechnik |
| | <input type="checkbox"/> Photovoltaik |
| | <input type="checkbox"/> Kommunikationstechnik <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Modulations-/Demodulationstechnik<input type="checkbox"/> Lichtwellenleiter<input type="checkbox"/> TK – Anlagen<input type="checkbox"/> ISDN |
| | <input type="checkbox"/> Meßgeräte, Stromversorgungen, Meßleitungen und Zubehör |
| | <input type="checkbox"/> Versuchsanleitungen, Handbücher |

Anmerkungen:
