3B SCIENTIFIC® PHYSICS

...going one step further

Paar Widerstandsleitungen 22 Ω, 1,5 m 1021347

Bedienungsanleitung

08/17 JS

1. Sicherheitshinweise

Die Widerstandsleitungen erfüllen nicht die Anforderungen an Experimentierleitungen. Sie sind nur für Experimente in der Kategorie 1 zugelassen. Beim Experimentieren mit Spannungen größer 33 V AC oder 70 V DC ohne Strombegrenzung (EN 61010-1) ist Vorsicht wegen der Berührungsgefährlichkeit geboten.

- Grundsätzlich durch Überwachung von Strom und Spannung sicherstellen, dass 3 W Leistung pro Widerstandsleitung nicht überschritten werden.
- Nur Spannungsquellen mit einem Sicherheitstrenntrafo verwenden, der eine sichere Trennung vom Versorgungsnetz gewährleistet.
- Widerstandsleitungen vor Verwendung mit berührungsgefährlicher Spannung sorgfältig auf Beschädigungen untersuchen und beschädigte Experimentierleitungen auf keinen Fall verwenden.

2. Beschreibung

Der Satz 2 Widerstandsleitungen 22 Ω, 1,5 m kann als Verbindungsleitung in Modellexperimenten zu Freileitungen bzw. Überlandleitungen zur Übertragung elektrischer Energie eingesetzt werden. Sie gewährleisten in solchen Experimenten einen Basisschutz gegen die Berührung spannungsführender Teile.

3. Technische Daten

Anschluss:	4-mm-Sicherheitsstecker
Widerstand:	22 Ω pro Leitung
Drahtlänge:	1,5 m
Drahtdurchmesser:	0,3 mm
Drahtmaterial:	CrNi
Maximal zulässige Leistung:	3 W
Maximal zulässige Spannung:	300 V
Kategorie :	CAT I

4. Modellexperiment

a) Geräteliste:

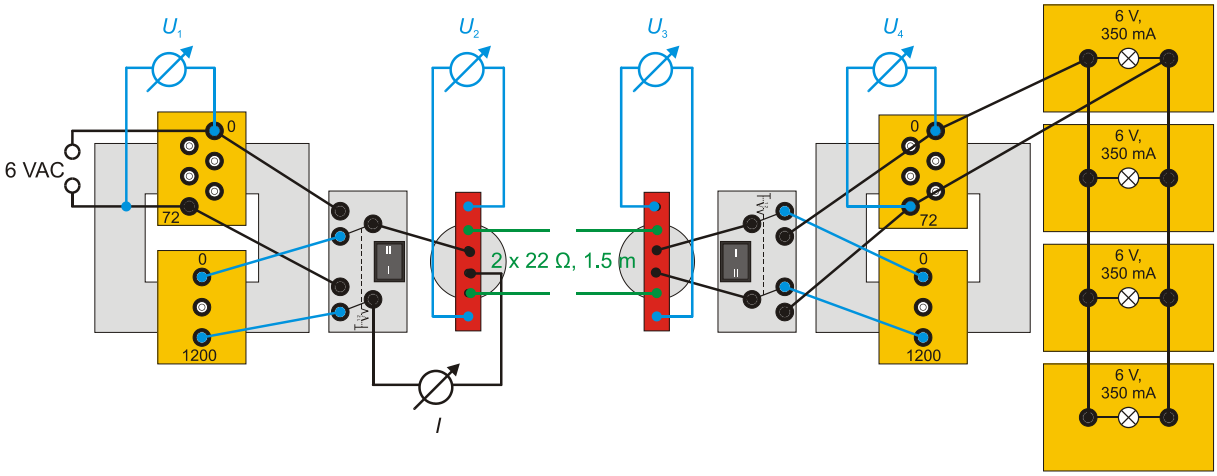
1	Satz Widerstandsleitungen 22 Ω	1021347
1	Kleinspannungsnetzgerät, z.B.	1003316
2	Transformator-Kerne D	1000976
2	Kleinspannungsspulen D	1000985
2	Spulen D 400/1200	1000989
5	Digital Multimeter E	1018832
4	Lampenfassungen E10 auf 3B Box	1010138
1	Satz 10 Lanpen E10, 6 V, 350 mA	1010145
2	Zweipolige Umschalter	1018439
2	Halter für Steckelemente	1018449
2	Tonnenfüße, 1 kg	1002834
2	Sätze Sicherheitsexperimentierkabel, 150 cm, 2x75 cm	1002848
2	Sätze 15 Sicherheitsexperimentierkabel, 75 cm	1002843

b) Hinweis:

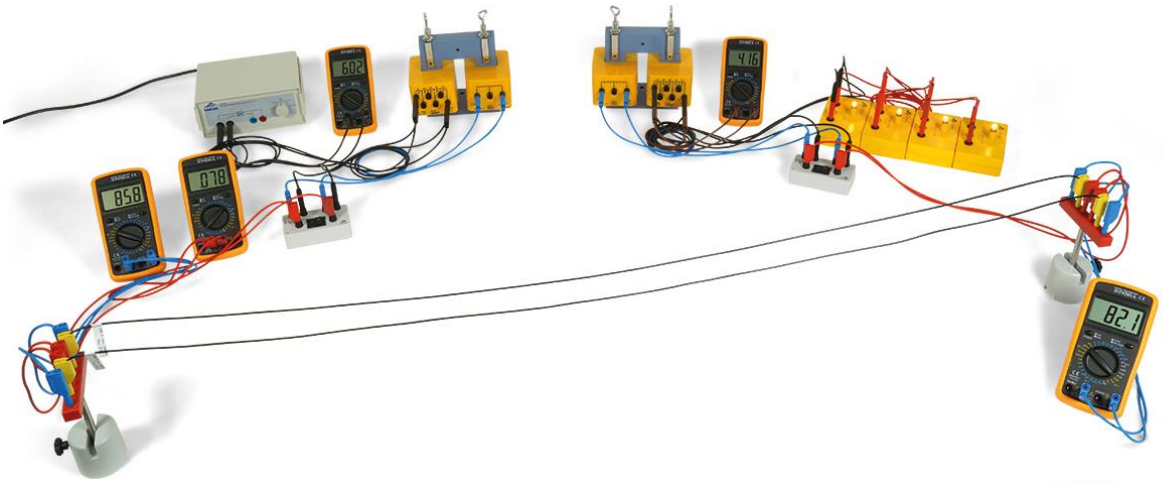
Befinden sich beide Schalter in Stellung I, wird die Eingangsspannung links hoch und rechts heruntertransformiert. In Stellung II wird jeweils eine direkte Verbindung hergestellt die den Transformator umgeht. Durch die Hochtransformation werden Spannungen über 80 V erzeugt, die die Glühlampen sofort zerstören würden.

- Daher zur Hochtransformation zuerst den rechten Schalter in Stellung I schalten, um auf der rechten Seite die Spannung herunter zu transformieren, und danach den linken Schalter in Stellung I schalten, um auf der linken Seite die Eingangsspannung hoch zu transformieren.
- Zum Abschalten der Hochtransformation zuerst den linken Schalter zurück in Stellung II schalten, so dass an Eingang der Freileitung die nicht transformierte Eingangsspannung anliegt und dann den rechten Schalter in Stellung II schalten, so dass die Spannung am Ausgang der Freileitung auch am Verbraucher anliegt.

c) Aufbauskizze:



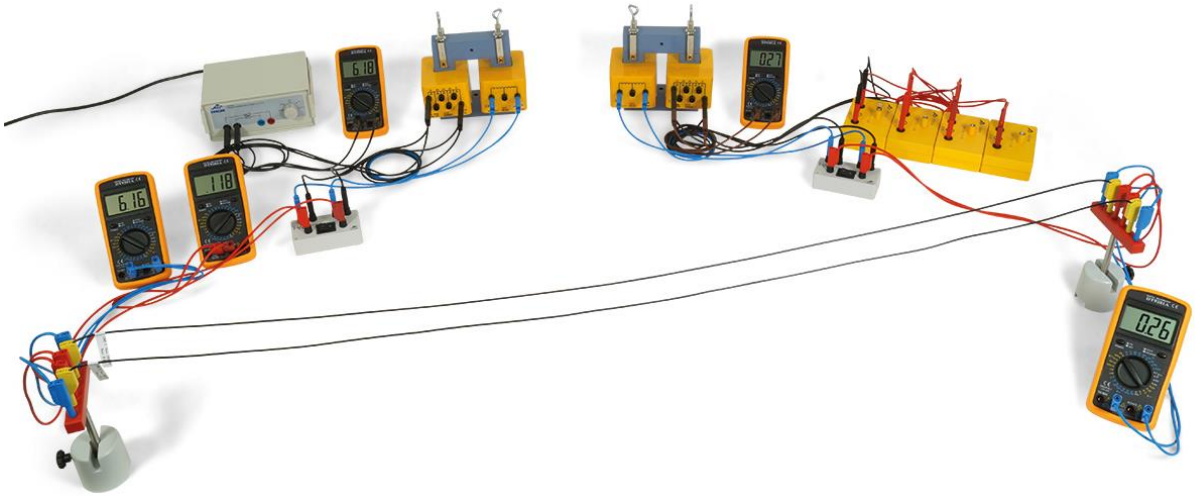
d) Modell-Freileitung mit hohem Leitungswiderstand bei hochtransformierter Spannung



- Satz 2 Widerstandsleitungen als Modell-Freileitung einsetzen
- Spannungsquelle einschalten und Leuchten der Lampen beobachten.
- Die Spannungen U_1, U_2, U_3 und U_4 und zusätzlich den Strom I messen.

Ergebnis:
U_1 = 6,02 V, U_2 = 85,8 V, U_3 = 82,1 V, U_4 = 4,16 V, I = 78 mA
Der Spannungsabfall längs der Freileitung von 85,8 V auf 82,1 V ist relativ gering. Bei der Rücktransformation entstehen Verluste. Die verbleibende Spannung U_4 = 4,16 V reicht für ein helles Leuchten der Lampen aus.

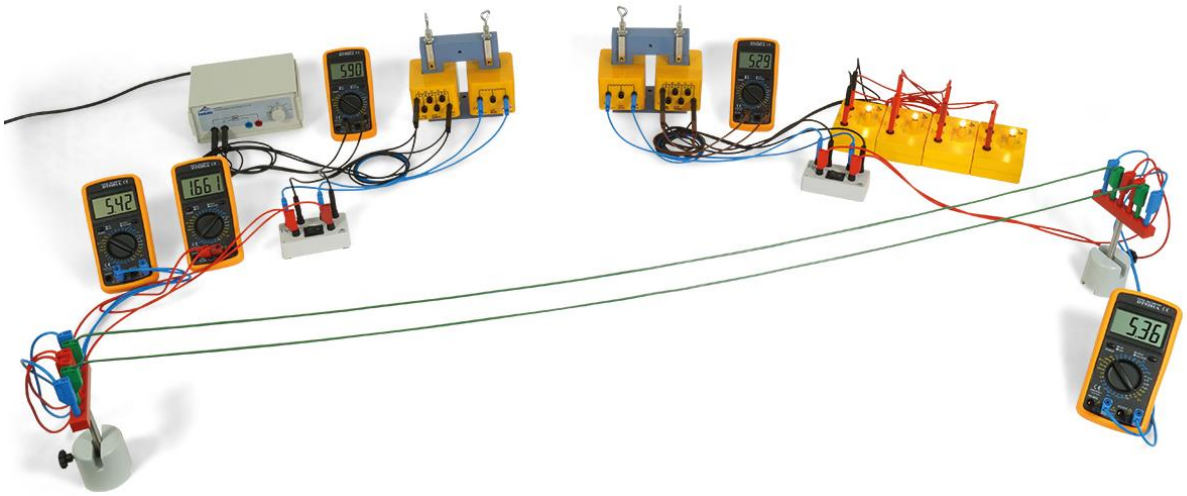
e) Modell-Freileitung mit hohem Leitungswiderstand bei nicht transformierter Spannung



- Zuerst links die Hochtransformation und dann rechts die Rücktransformation abschalten
- Beobachten, dass die Lampen nicht mehr leuchten, und ggf. die Zahl der Verbraucher durch Herausschrauben reduzieren.
- Die Spannungen U_1, U_2, U_3 und U_4 und zusätzlich den Strom I messen.
- Zum Vergleich den Widerstand der Freileitung berechnen.

Ergebnis:
U_1 = 6,18 V, U_2 = 6,16 V, U_3 = 0,26 V, U_4 = 0,26 V, I = 118 mA R = (6,16 V - 0,26 V)/118 mA = 50 Ω
Der Spannungsabfall längs der Freileitung von 6,16 V auf 0,26 V ist so groß, dass die Glühlampen nicht mehr leuchten können.

f) Einsatz einer niederohmigen Verbindungsleitung bei nicht transformierter Spannung

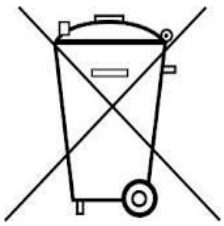


- Satz 2 Widerstandsleitungen durch die beiden 150 cm langen grünen Experimentierkabel ersetzen.
- Leuchten der Lampen beobachten.
- Die Spannungen an den Punkten 1, 2, 3 und 4 und zusätzlich den Strom *I* messen.
- Zum Vergleich den Widerstand der Experimentierkabel berechnen.

Ergebnis:
U_1 = 5,90 V, U_2 = 5,42 V, U_3 = 5,36 V, U_4 = 5,29 V, I = 1,66 A R = (5,42 V - 5,36 V)/ 66 mA = 0,036 Ω

Der Widerstand der Experimentierleitung ist so gering, dass nur ein relativ kleiner Spannungsabfall zustande kommt. Die Glühlampen leuchten daher hell.

5. Entsorgung



- Sofern das Gerät selbst verschrottet werden soll, so gehört dieses nicht in den normalen Hausmüll. Bei Nutzung in Privathaushalten kann es bei den örtlichen öffentlich-rechtlichen Entsorgungs-trägern entsorgt werden.
- Geltende Vorschriften zur Entsorgung von Elektroschrott einhalten.

© Copyright 2017 3B Scientific GmbH