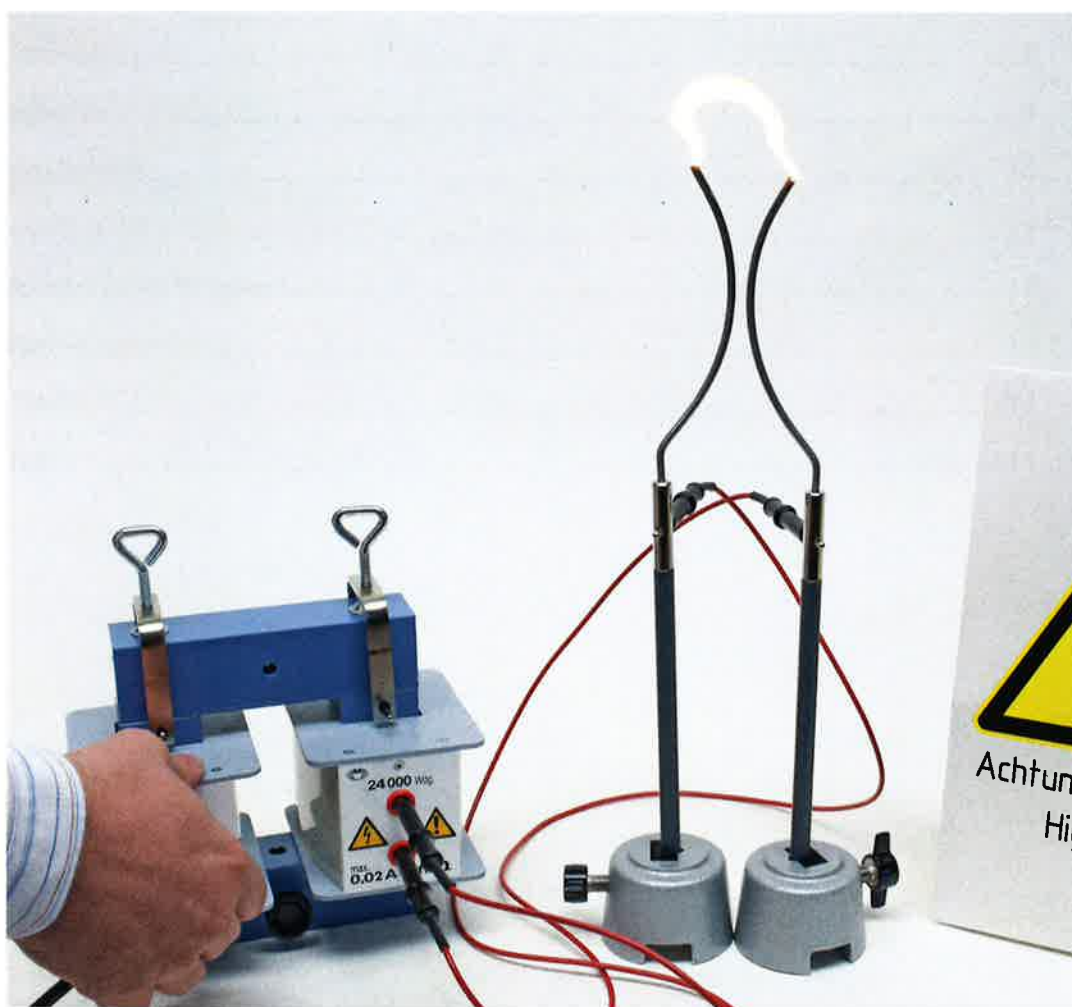


Demo-Set

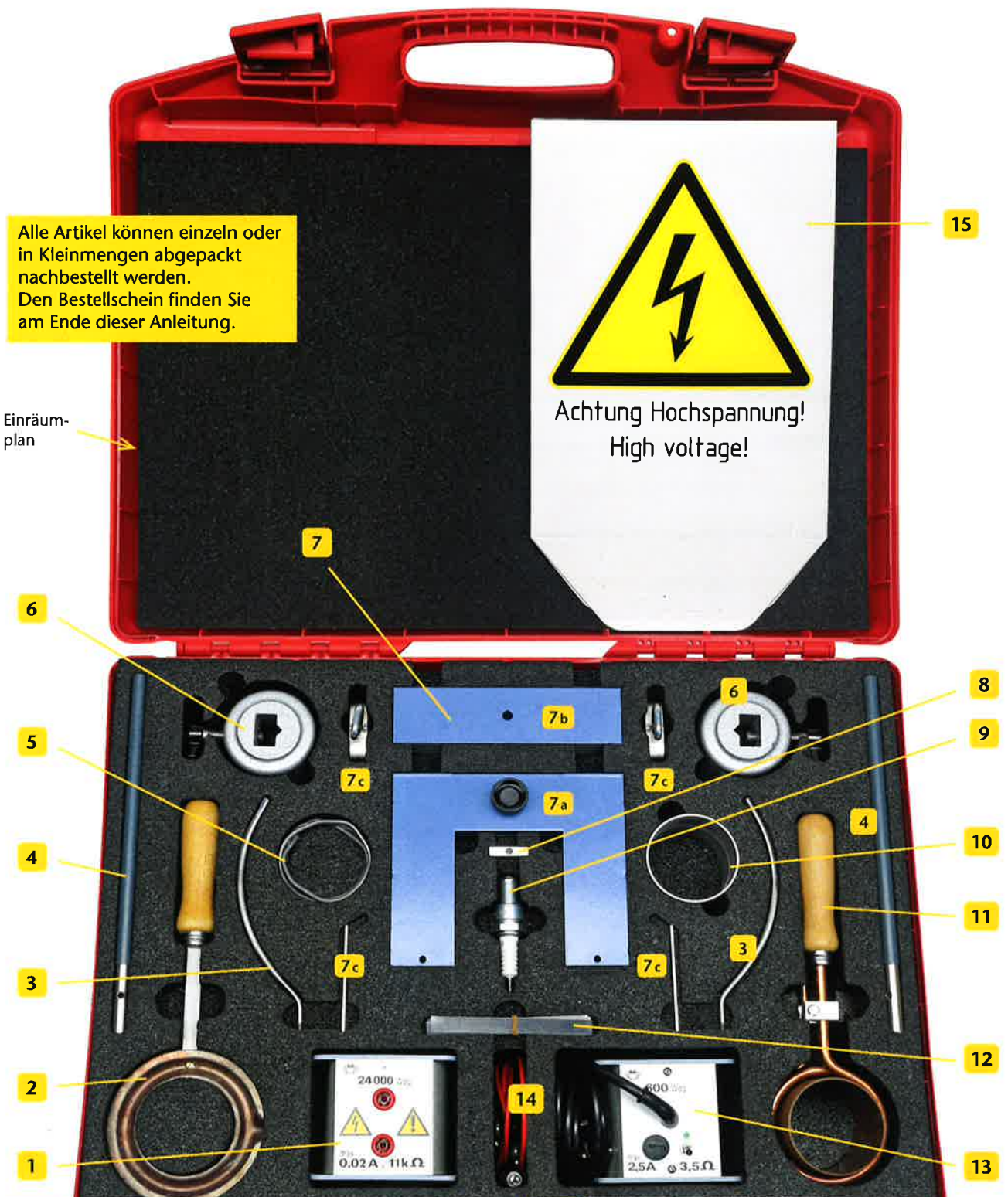
Transformator

mit Netzspule



zu beziehen bei CONATEX DIDACTIC Lehrmittel GmbH

Auszug aus der
Original-
Bedienungsanleitung



Alle Artikel können einzeln oder in Kleinmengen abgepackt nachbestellt werden. Den Bestellschein finden Sie am Ende dieser Anleitung.

Einräumplan

Achtung Hochspannung!
High voltage!

Abb.-Nr.	Anz.	Artikelbezeichnung	Best.-Nr.
1	1	Spule mit 24.000 Windungen	54191
2	1	Schmelzrinne	54220
3	1	Paar Hörner	54194
4	2	Isolierstab mit Gewinde	40597
5	1	Schmelzring	54250
6	2	Tonnenfuß	40040
7	1	U-Kern (a) mit I-Kern (b) und Spannvorrichtung (c)	54100
8	1	Zündkerzen-Anschluss	54004
9	1	Zündkerze	54002

Abb.-Nr.	Anz.	Artikelbezeichnung	Best.-Nr.
10	1	Satz Metallringe (2 Stück)	54418
11	1	Spule mit 5 Windungen	54210
12	1	Satz Eisenblechstreifen (10 St.)	54240
13	1	Spule mit 600 Windungen	54115
14	2	Experimentierkabel für Hochspannung, 30kV	55276
15	1	Warnschild <i>Hochspannung</i>	89089
-	1	Anleitung	540005
-	1	Einräumplan	540003

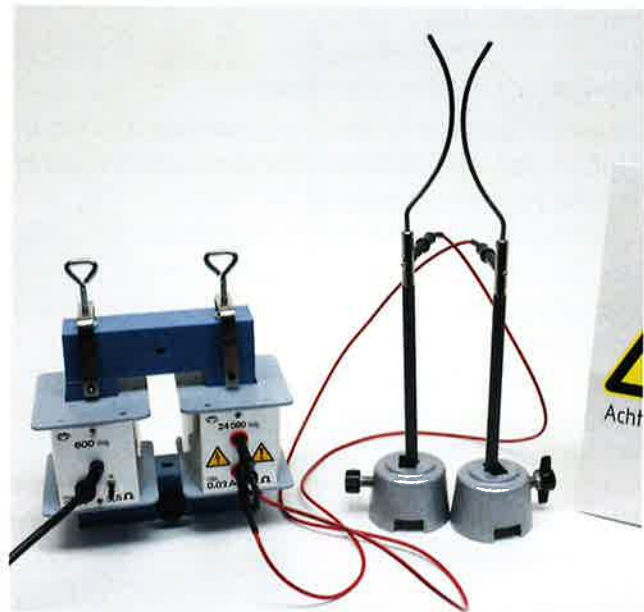
Kenngrößen:

\dot{U}	N_1	N_2	I_1	I_2	U_1	U_2
1:40	600	24.000	$\approx 1 \text{ A}$	$\approx 0,025 \text{ A}$	230V	9.200V

Material

Spule mit 24.000 Windungen.....	1
Paar Hörner	3
Isolierstab mit Gewinde	(2 x)..... 4
Tonnenfuß.....	(2 x)..... 6
U-Kern (a) mit I-Kern (b) und Spannvorrichtung (c).....	7abc
Spule mit 600 Windungen.....	13
Hochspannungs-Kabel.....	(2 x)..... 14
Warnschild <i>Hochspannung</i>	15

Zusätzlich erforderlich: Schleifpapier



Hinweise zur Durchführung

Bevor Sie die Blitzhörner verwenden, sollten Sie die Oberfläche mit Schleifpapier von möglichen Oxidationsrückständen befreien. Schrauben Sie anschließend beide Hörner mit dem Gewinde in die entsprechenden Enden der Isolierstäbe. Sorgen Sie dafür, dass die Isolierstäbe in der Nähe des Warnschilds standsicher aufgebaut sind. Der Abstand der Hörner sollte an der schmalsten Stelle 3 bis 5 Millimeter betragen. Verbinden Sie die Spule mit 24.000 Windungen mit den Buchsen der Isolierstäbe über die Hochspannungskabel.

Um eine Überhitzung der Netzspule zu vermeiden, sollten Sie die Netzspule nicht dauerhaft eingeschaltet lassen.

Die Hörner erhitzen sich während des Betriebs und müssen vor dem Abbau einige Minuten abkühlen.

Sofern Sie keinen Lichtbogen erzeugen sind mögliche Fehlerquellen:

- Oxidationsrückstände auf den Hörnern
- ein zu großer Abstand der Hörner

Auswertung

Springt ein Funke von einem Horn zum anderen über, ionisiert er die Luft und bildet so einen elektrisch leitenden Blitzkanal.

Der Minimalabstand lässt sich experimentiell gut bestätigen.

Der im Blitzkanal fließende Strom erwärmt die Luft. Somit ist die Luft im Blitzkanal wärmer als die umgebene Luft, weshalb der Blitzkanal aufsteigt. Kommt es am oberen Ende zum Abriss, steigt die Spannung, weshalb an einer schmalen Stelle ein erneuter Funkenüberschlag entstehen kann.

Abschließend kann auch bei diesem Experiment der Sekundärstrom gemessen werden. Er liegt im Bereich einiger Milliampère. Dieses Ergebnis überrascht Schüler*innen oft, da Bogenentladung fälschlicherweise mit einer hohen Spannung und einem hohen Strom in Verbindung gebracht werden.

Je nach Luftfeuchte beträgt die Durchschlagsfestigkeit \hat{E} eines Luftspaltes zwischen 1 und 3 kV je mm Abstand. Daraus lässt sich ein Intervall für den nötigen Minimalabstand der Hörner abschätzen.

$$d_{\max} = \frac{U_2}{\hat{E}}$$

$$d_{\max} \in \left[\frac{9,2 \text{ kV}}{3 \text{ kV/mm}} \dots \frac{9,2 \text{ kV}}{1 \text{ kV/mm}} \right] = [3,1 \text{ mm} \dots 9,2 \text{ mm}]$$