

Demonstrační transformátor
Objednací č. 118.2024



Toto dílo a jeho části jsou chráněné autorským právem.

Jakékoli použití mimo zákonem připouštěné případy vyžaduje předchozí písemný souhlas naší společnosti.

Informace k §§ 46, 52 a UrhG (autorského zákona SRN): Ani dílo, ani jeho části nesmí být bez takového souhlasu skenovány a zpřístupněny veřejnosti prostřednictvím sítě nebo jiným způsobem.

To platí i pro intranety škol a jiných vzdělávacích zařízení.

Neručíme za škody, ke kterým dojde při nesprávném použití sady přístrojů

Demonstrační sada

Transformátor se síťovou cívkou

Objednáací číslo 54000

Obsah

Uložení.....	4
Zacházení s materiály.....	5
Popis pokusů	7
1 Výbojové rohy	8
2 Zapalovací svíčka	9
3 Tavný žlábek	10
4 Svářečka	11
5 Thomsonův pokus s kroužky.....	12
Ze sbírky vzorců.....	13
Místo pro poznámky.....	14
Objednávkový list	15

CE-Prohlášení o shodě

Tímto potvrzujeme, že výrobek **demonstrační sada Transformátor se síťovou cívkou** (katalogové č. 54000) odpovídá požadavkům evropské normy **EN 50 081-1 (EMK)**.

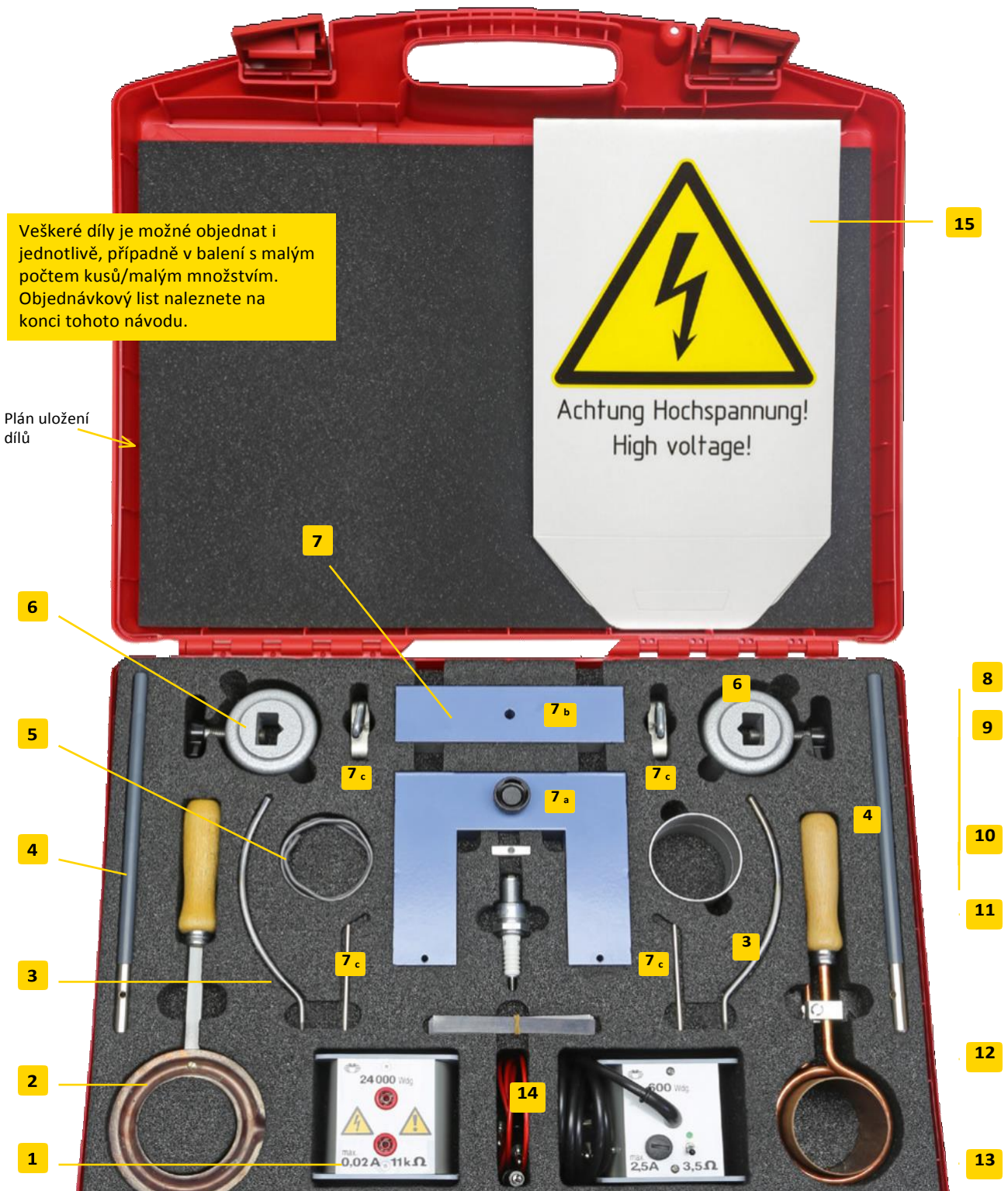


Nicolas Domann
jednatel

Cornelsen Experimenta – Berlin, dne 09.07.2018

Uložení dílů

Transformátor se síťovou cívkou



Veškeré díly je možné objednat i jednotlivě, případně v balení s malým počtem kusů/malým množstvím. Objednávkový list naleznete na konci tohoto návodu.

Plán uložení dílů

č. poz.	ks	označení zboží	kat. č.	č. poz.	ks	označení zboží	kat. č.
1	1	cívka s 24.000 závity	54191	10	1	sada kovových kroužků (2 kusy)	54418
2	1	tavný žlábek	54220	11	1	cívka s 5 závity	54210
3	1	pár rohů	54194	12	1	sada plechových pásek (10 kusů)	54240
4	2	izolovaná tyčka se závitem	40597	13	1	cívka s 600 závity	54115
5	1	tavný kroužek	54250	14	2	kabel pro experimenty pro vysoké napětí, 30kV	55276
6	2	soudková patka	40040	15	1	výstražná tabulka <i>Vysoké napětí</i>	89089
7	1	U jádro (a) s I jádrem (b) a upínacím přípravkem (c)	54100	-	1	návod	540005
8	1	přípojka zapalovací svíčky	54004	-	1	plán uložení dílů	540003
9	1	zapalovací svíčka	54002				

Zacházení s materiály

Transformátor se síťovou cívkou

Síťová cívka

Síťová cívka smí být provozována pouze s nasazeným železným jádrem.

Bez železného jádra má cívka impedanci

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} = \sqrt{(3,5 \Omega)^2 + (2\pi \cdot 50 \text{ Hz} \cdot 15 \text{ mH})^2} \approx 5,9 \Omega$$

Proto by jí při provozu bez železného jádra protékal proud, který by výrazně přesahoval mez nastavenou jemnou pojistkou 2,5 A a došlo by ke spálení této pojistky.

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{230 \text{ V}}{5,9 \Omega} \approx 39,1 \text{ A} > 2,5 \text{ A}$$

Pokud je potřeba vyměnit jemnou pojistku, je nutno - po vytažení síťové zástrčky ze zásuvky - vyšroubovat víčko pojistkové skříně a jemnou pojistku (2,5 A / 250 V / nosná) vyměnit. Při použití zabroušeného železného jádra vzroste impedance síťové cívky na zhruba 213 Ω , čímž je na cívce nastaven proud cca 1 A.

Cívka s 24.000 závitů

Pokud je jako sekundární cívka transformátoru použita cívka s 24.000 závitů, je možné dosáhnout na výstupu vysokého napětí přes 1.000 V.

Při provádění pokusů s tímto vysokým napětím platí vedle normálních bezpečnostních pokynů (viz stranu 6) i následující pokyny:

- Označte sestavu viditelně výstražnou tabulkou „Pozor vysoké napětí“.
- Provádějte pokus pouze jednou rukou (s druhou rukou v kapse kalhot), aby bylo zabráněno nebezpečí úrazu elektřinou.

Doba provozu cívky s 24.000 závitů nesmí v žádném případě přesáhnout 3 minuty.

Dále je nezbytně nutné zabránit přehřátí cívky (nad 70 °C), protože v opačném případě by mohlo dojít k proražení izolace ve vinutí.

Jádro U+I

V zájmu minimalizace vířivých proudů jsou obě jádra snýtována z transformátorových plechů s nízkými ztrátami. I jádro je možné upevnit k volným koncům U jádra a vytvořit tak uzavřený rám (viz obr. výše) nebo ho použít pro prodloužení jednoho z ramen U jádra (viz stranu 12, obr. Thomsonův pokus s kroužky).



Sestava: cívka s jádrem U a I

Jak ukládací plochy I jádra, tak i čela ramen U jádra jsou zabroušené do roviny. Pokud má být I jádro složeno s U jádrem do jádra U+I, musí být tato jádra k sobě pevně upnuta.

Pokud by bylo po použití obtížné od sebe jádra opět oddělit, doporučuje se I jádro vysunout do strany.

Zacházení s materiály

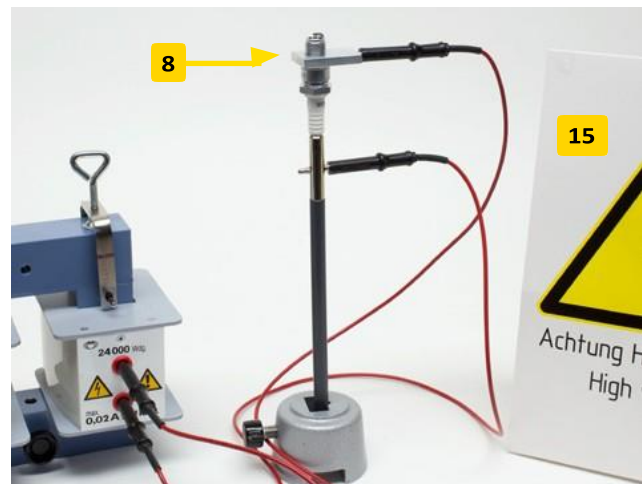
Transformátor se síťovou cívkou

Připojení rohů a zapalovací svíčky

Rohy a zapalovací svíčka smí být připojené pouze ke stabilně upevněné izolované tyčce. Jak rohy, tak i zapalovací svíčku je možné našroubovat do závitu v izolované tyčce. K připojení přes zdířku izolační tyčky přitom musí být použit výhradně kabel pro vysoké napětí. Druhá přípojka zapalovací svíčky je realizována přes

přípojku zapalovací svíčky **8**

Tuto přípojku je nutno našroubovat na zapalovací svíčku a do její zdířky pak zapojit druhý kabel pro vysoké napětí.



Parametry

typ cívky	cívky				jádro U+I	
	počet závitů (N)	ohmický odpor (R)	indukčnost bez železného jádra (L)	indukčnost s železným jádrem	plocha průřezu	40 x 40 mm
síťová cívka	600	3,5 Ω	15 mH	680 mH	výška x šířka U jádro	150 x 170 mm
vysoké napětí	24.000	11 kΩ	26 H	880 H	délka l jádra	150 mm

Bezpečnostní pokyny

Před prováděním doporučujeme provést poučení podle informačního boxu (viz vpravo).

Sestava se síťovou cívkou

- musí být viditelně označena tabulkou 15
- smí být používána pro pokus pouze odborným pedagogickým personálem
- musí být nejdříve kompletně sestavena za stavu bez napětí (absolutní odpojení od sítě, vytažená zástrčka síťového kabelu) a před zapnutím pečlivě zkontrolována.
- Zajistěte, aby byla pro připojení pokusné sestavy použita síťová zásuvka jištěná nouzovým vypínačem.
- Zásahy do sestavy smí být prováděny pouze za stavu bez napětí.

Pokud chcete provádět pokus využívající cívku s 24.000 závitů, musíte navíc dodržovat i následující bezpečnostní pokyny:

- Provádějte pokus pouze jednou rukou (s druhou rukou v kapse kalhot), aby bylo zabráněno nebezpečí úrazu elektrinou.
- Při provádění pokusů je nutno dodržet následující pořadí při sestavování a rozebírání (viz vpravo).

Poučení:

- Žáci musí udržovat od sestavy pokusu odstup minimálně 3 m.
- Žáci se nesmí sestavy v žádném případě dotýkat nebo sami provádět pokus.
- Poučte žáky znovu o použití nouzového vypínače.

postavit výstražnou tabulku "Vysoké napětí"	
sestavit sestavu pokusu	
propojit sestavu kabely	
zkontrolovat sestavu	
připojit kabel vysokého napětí k cívce	
zastrčit zástrčku síťového kabelu do zásuvky	

Rozebírání:

vytáhnout zástrčku síťového kabelu	
odpojit kabel vysokého napětí od cívky	
odstranit kabely	
nechat díly před rozebráním cca 5 minut vychladnout	
rozebrat sestavu pokusu	
odstranit výstražnou tabulku	