

**VÝZKUMNÝ ÚSTAV
PRO SDĚLOVACÍ TECHNIKU
A. S. POPOVA**
Měřicí přístroje



TM 382

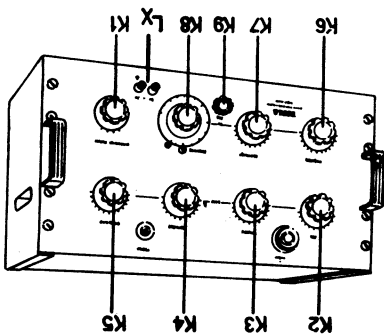


Most pro měření malých indukčností TESLA TM 382 je určen ke sta-
novení vlastností civek, t.j. jejich indukčnosti a činitele ja-
nosti. Obě stupnice jsou cejchovány přímo v příslušných hodno-
tách, takže je čteme bez předpočítávacích tabulek nebo cejchov-
ních křivek.

Přístroj se hodí pro měření všech vysokofrekvenčních civek, in-
dukčností vedení, kabelů a pod. Je možno jim stanovit závislost
indukčnosti na vnějších vlivech na př. na teplotě a vlhkosti.

V principu je použito Maxwelllova můstkového zapojení napájeného
střídavým napětím, dodávaným zdrojem pevného kmitočtu TESLA TM
512. Měrným normálem je pevný, maloztrátový kondenzátor o kapacitě-

Obr. 1.



Návod k obsluze

MOŠT NA MĚŘENÍ MALÝCH INDUKČNOSTÍ TESLA TM 382

tě 0,1592 μF . Rozsahy se mění přepínáním poměru odporových ramen mostu, z nichž jedno má dekády pro určení indukčnosti a druhé pro rozšíření rozsahu 1x, 10x, 100x a 1000x, takže můžeme měřit indukčnosti až do 1,1 H. Paralelně k normálu je připojen proměnný odpor, pro zjišťování činitele jakosti Q. Stupnice Q je cejchována pro kmitočet 1000 c/s. Pro měření lze však použít i jiného kmitočtu od 100 c/s do 10.000 c/s, musíme však údaj činitele jakosti násobit kmitočtem v kc/s. Měří-li se na př. kmitočtem 4000 c/s = 4 kc/s, násobíme údaj Q čtyřmi.

Napájecí transformátor svoji úpravou a stíněním vylučuje veškeré vnější vlivy na měření.

Po správném vyvážení mostu klesne výstupní napětí na nulu. Zjistíme to buď sluchátkem, nebo voltmetrem. Nejpresněji most vyvážíme indikátorem nuly TESLA TM 622, jehož podstatnou částí je obrazovka a jehož citlivost a selektivita zmenšující rušící vlivy, zvyšuje mnohonásobně přesnost mostových měření.

Konstrukčně náleží most TM 382 do řady laboratorních přístrojů TESLA, konstruovaných v panelovém provedení, takže jej lze seskupovat s jinými podobnými přístroji, buď avěním na sebe, nebo vestavěním do kovových rámců po odejmutí bočnic.

Příslušenství

Ke každému přístroji jsou přiloženy spojky pro všechny vývody. Dodává-li se v soupravě s jinými přístroji, dodává se na přání sada spojovacích kabelů.

Záruka

Přístroj je cejchován a zaplombován přímo v továrně a poskytuje se na něj záruka podle všeobecných, prodejních, platebních a dodacích podmínek pro dodávky měřících přístrojů TESLA.

Bude-li někdy nutno zaslat přístroj buď k opravě nebo ke kontrole cejchování, zašlete jej dobře zabalený s popisem přání na adresu:

TESLA FARDUBICE, nár. podnik, Pardubice.



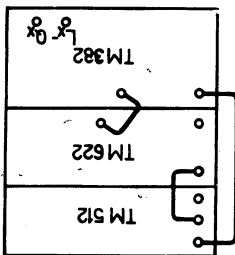


Uvádíme příklad měření indukčnosti soupravy přístrojů pro měření indukčnosti sestávající z TM 382, TM 512 a TM 622. Při-
 máte indukčnost soupravy na sebe a zapojíme podle obr. 2.
 a) Po připojení soupravy na síť zapneme nejprve zdroj pevné-
 ho kmitočtu TM 512 a vyřkáme, až bude dodávat napětí. Po-
 známe to na jeho Voltmetru.
 b) Teprve nyní zapneme indikátor nulový TM 622, aby před roz-
 kmitáním zdroje TM 512 nastal bod na obrazovce v jednom
 místě. Stínítko by se v tomto místě opotřebovalo.

1.) Měření indukčnosti a činitele jakosti Q.

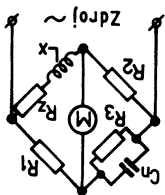
Příklad obaliny

Obr. 2.



$$Q = \frac{\omega L}{R}$$

Souprava přístrojů pro měření ma-
 lých indukčností pozůstává ze
 zdroje pevného kmitočtu TM 512,
 indikátoru nulový TM 622 a mostu
 malých indukčností TM 382, a lze
 ji měřit indukčností do 1,1 H a
 činitele jakosti Q vyjádřeno
 poměrem



$$L_x = C_n \cdot R_1 \cdot R_2$$

$$R_z = \frac{R_1 R_2}{R_3}$$

Seriový ztrá-
 tový odpor:

Přístroj měří metodu Maxwellova mostu pro níže platí tyto rovnice:

Měření

- c) Obvyklým kmitočtem pro měření malých indukčností je 1000 c/s. Nastavíme proto na přístroji TM 512 knoflíkem K_1 (viz návod pro TM 512) tento kmitočet a správné napětí. Na indikátoru nuly TM 622 zapneme přepínače pro selekci a fázování do poloh 1000 c/s.
- d) Připojíme měřenou indukčnost na svorky $L_x Q_x$.
- e) Nařídíme malou citlivost indikátoru nuly TM 622, aby vyvažování mostu bylo snazší. Na stínítku obrazovky se objeví nakloněná elipsa, někdy i nepravidelná.
- f) Přepínačem K_1 (obr. 1.) na přístroji TM 982 přepneme do té polohy, ve které je výstupní napětí nejmenší (nejužší elipsa). Otáčením knoflíků K_2, K_3, K_4 a K_5 pro L_x a knoflíků K_6, K_7 a K_8 pro Q_x vyvážíme most tak, až se elipsa přemění ve vodorovnou úsečku.
- g) Zvýšíme citlivost indikátoru nuly a přemění-li se úsečka opět v elipsu, znamená to, že most byl jen přibližně vyvážen a je nutné vyvážit jej přesně, aby se opět vytvořila vodorovná úsečka. Je-li nastavení Q_x knoflíkem K_8 příliš hrubé (vzhledem k vysoké citlivosti), použije se ke správnému dostavení úsečky knoflíku K_9 , jehož údaj není cejchován, protože se jedná o setiny Q_x , které lze odhadem odečíst ze stupnice knoflíku desetín K_8 .
- h) Most rozladíme složkou Q_x (knoflíkem K_9 nebo K_8), přičemž se obvykle utvoří nakloněná elipsa. Znamená to, že napětí pro horizontální a vertikální vychylování paprsku je proti sobě posunuto a je třeba je sfázovat tak, aby se z elipsy utvořila šikmá úsečka (viz návod pro TM 622).
- i) Po tomto sfázování vyvážíme most opět složkou Q_x až se utvoří úsečka vodorovná.
- j) Ze stupnic knoflíků K_2, K_3, K_4 a K_5 čteme indukčnost a údaj násobíme číslem, proti kterému je značka přepínače rozsahů K_1 . Takto zjištěná indukčnost je přímo v μH .
Činitel jakosti Q_x čteme na stupnicích knoflíků K_6, K_7 a K_8 .





Pro nastavení proměnných indukčnosti na předepsanou hodnotu se použije též sada přístrojů a předepsanou indukčnost se souprava vyváží. Indukčnost určená k nastavení se pak připojuje na svorky I^x a železovým jádrem nastaví tak, až se na obrazce indikátoru vytvoří úsečka. Při správném sřazování, může se vytvořit i úsečka nakloněná, což znací, že indukčnost

3.) Nastavení indukčnosti na předepsanou hodnotu.

Při tomto nastavení citlivosti vyvážíme opět most a odpovídáme přesnou indukčnost. Zkoušení se provádí použitím přístrojů měřících indukčnosti a pozorováním obrazovky. Indukčnost a danou, nebo menší odchýlkou vytvoří obraz v režimě rámečku a s odchýlkou větší obraz rámeček přesahující. obdelnikoveho rámečku před stínítkem obrazovky. takovou citlivost, aby se elipsa dotýkala vodorovných stran knoflíkem "citlivost" na indikátoru nulý TM 622 nastavíme. tím indukčnost. Na obrazovce se objeví nakloněná elipsa. dekadou pro I^x o dovozenou odchýlku bud přidáním nebo ubrání, kolem které jsou odchýlky dovozeny. Most rozladíme pak bodem 1.) a na obr. 2. Most vyvážíme pak s přesnou indukčností. Ke zkoušení použijeme soupravy přístrojů jak je uvedeno pod

2.) Zkoušení indukčnosti v rámci předepsaných tolerancí.

Citlivost jisticí 9 platí pouze pro kmitočet 1000 c/s. Měří-11 se jím kmitočet než 1000 c/s, nemění se naměřená indukčnost při kmitočtech od 100 c/s do 10.000 c/s, pro něž je most třekvencím nezavážlivý. Údaj 9 je však nutno násobit počtem kc/s, to znamená, že při měření kmitočetem 400 c/s násobíme odečtený údaj 0,4, nebo při měření kmitočetem 5.000 c/s násobíme údaj pěti.

Jesticí 9.

Násobení rozsahu platí pouze pro indukčnost a ne pro citlivost

je nastavena správně, ale číselník jakosti Q se od indukčnosti, se kterou byla souprava vyvažována, liší. Podle sklonu úsečky se pozná, je-li Q lepší nebo horší.

TECHNICKÉ ÚDAJE

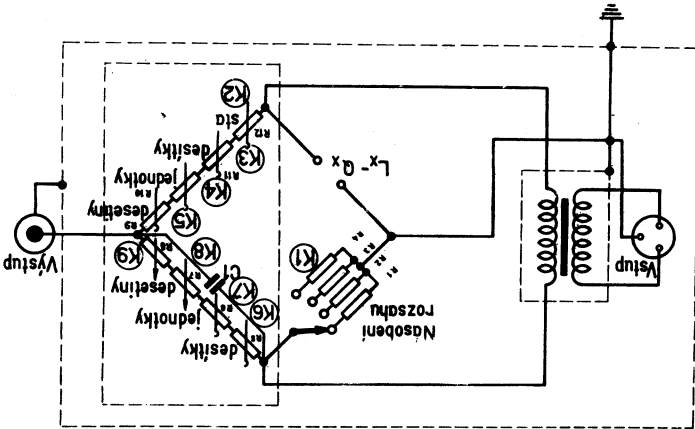
Rozsahy indukčnosti	1	-	1100 μH
	1	-	11 mH
	10	-	110 mH
	0,1	-	1,1 H
	0,1	-	110
Rozsah Q	0,1	-	110
Přesnost indukčnosti	0,2 %	pro rozsahy	1 μH - 110 mH
	0,5 %	pro rozsah	0,1 H - 1,1 H
		z údaje, ne však méně než $\pm 0,2 \mu\text{H}$	
Počáteční indukčnost připojovacích svorek			cca 0,2 μH
Přesnost Q	5 %	pro kmitočty	150 c/s - 2 kc/s
	10 %	"	" 2 /s - 10 kc/s
Napájení			2 x 15 V
Ce jchování:	indukčnosti	pro	100 - 10.000 c/s nezávislé
	Q jen		pro 1.000 c/s
Rozměry	šířka		490 mm
	výška		275 mm
	hloubka		340 mm
Váha			17 kg





0,1592 μF

R 1	-	6,28 Ω	R 7	-	0 - 1100 Ω
R 2	-	62,8 Ω	R 8	-	0 - 50 Ω
R 3	-	628 Ω	R 9	-	11 × 0,1 Ω
R 4	-	6280 Ω	R 10	-	11 × 1 Ω
R 5	-	11 × 10.000 Ω	R 11	-	11 × 10 Ω
R 6	-	11 × 1.000 Ω	R 12	-	11 × 100 Ω



Schema zapojení:

TESLA PARDUBICE

NÁRODNÍ PODNIK

Vydalo: DPS 32 Praha I., Národní 25.

X 1006 - 5806

