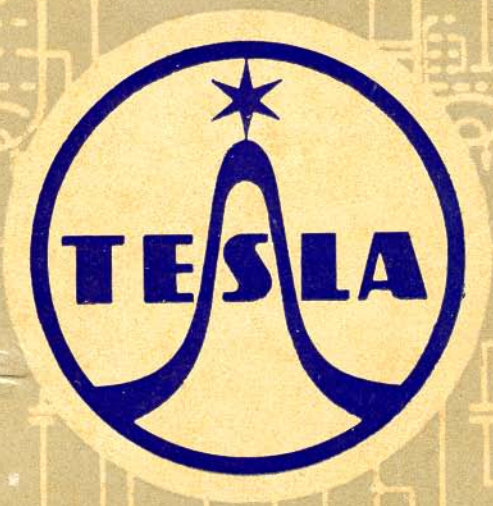


387

Oldradio 38 KHz 50 Hz

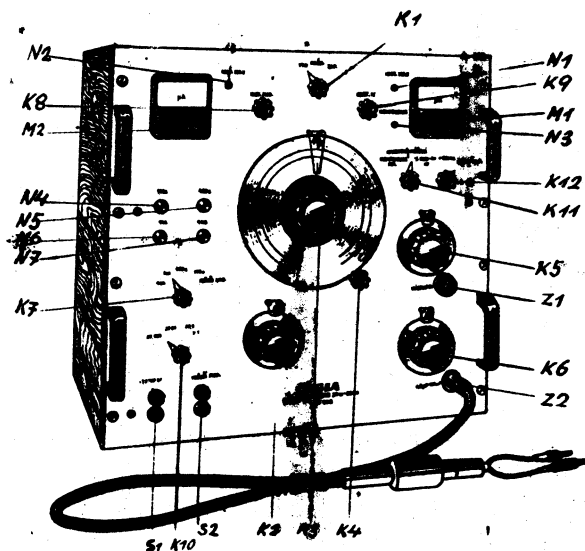
www.oldradio.cz



**KOVO**

## AM GENERÁTOR TESLA EM 223

Návod k obsluze.



AM generátor TESLA EM 223 je laboratorní přístroj, určený pro měření v laboratorních, větších opravářských dílnách a ve výrobě. Přístroj je konstruován v panelovém provedení, takže jím lze vhodně doplnit řadu laboratorních přístrojů. Slouží jako laboratorní měrný generátor pro různá měření na vysokofrekvenčních obvodech. Má frekvenční rozsah 30 kc/s až 30 Mc/s, napěťový rozsah 0,5  $\mu$ V - 1,5 V. Dá se použít pro laboratorní měření na rozhlasových přijímačích, — na př.: měření citlivosti, sázání křivek selektivity, sladování, měření frekvenční charakteristiky, kontrola zesílení a j. Přístroj se dá rovněž použít jako zdroj vf. signálu, a to buď modulovaného nebo nedomulovaného. Modulace je možná jednak vnitřní (100, 400, 1000, 4000 c/s) a jednak vnější (zdrojem o frekvenčním rozsahu

50 c/s - 15 kc/s). Přístroj může pracovat i jako zdroj nf. napětí o frekvenci 100, 400, 1000, 4000 c/s a výstupním napětí 1 mV až 10 V.

## FUNKČNÍ POPIS

Přístroj tvoří v podstatě vf. oscilátor, oddělovací a modulační stupeň, měřič vf. napětí, nf. oscilátor, měřič nf. napětí a hloubky modulace, výstupní dělič a síťová část.

### Vf. oscilátor:

Oscilační elektronka EBL 21 (E 14) je zapojena jako pentoda s laděným obvodem v anodě. Ke zvýšení stálosti vf. napětí při protáčení kondensátoru přispívá automatická regulace. Provádí se tím způsobem, že napětí oscilátoru, usměrněné paralelně zapojenými diodami, se přivádí do obvodu mřížkového předpětí, takže při vyšší amplitudě se zvyšuje předpětí řídicí mřížky.

### Oddělovací a modulační stupeň:

Pracovní bod modulační elektronky EBL 21 (E 12) je volbou vhodného katodového odporu posunut do kvadratické části charakteristiky. Modulační napětí se přivádí současně s vf. na první mřížku. Aby změny dynamické vstupní kapacity nezpůsobovaly kmitočtové změny oscilátoru, je mezi oscilátorem a modulačním stupněm oddělovací stupeň s elektronkou 6F 24 (E 13). Tato elektronka je (vyjma posledního rozsah) induktivně vázána na laděný obvod oscilátoru. Vzdálenost a tím i vazba tohoto vinutí s oscilátorem se nastavuje na každém rozsahu tak, aby při přepínání rozsahu výstupní napětí příliš nekolidovalo. Vf. napětí s anody modulační elektronky se odvádí na výstupní svorky přes vazební kapacitu. Při kmitočtech nižších než 0,5 Mc/s proniká na výstup i část modulačního nf. napětí, svláště při vysokých modulačních kmitočtech. Tato nf. složka není na závedu při proměňování přijímačů, protože neprojde přes vf. část přijímače. Při přímém pozorování modulovaného výstupního napětí měrného generátoru na oscilografu může být tvar značně ovlivněn přítomností nf. složky. Pro posouzení tvaru a hloubky modulace na oscilografu je v takovém případě nutno tuto složku vyloučit vhodně veleným RC nebo lépe LC filtrem.

#### Vf. voltmetr:

Aby vf. voltmetr nezatěžoval anodový obvod modulačního stupně, a tím nezpůsoboval přidavné skreslení vf. signálu, je použito velkého pracovního odporu detektoru. Stejnoseměrné napětí na něm vzniklé měříme stejnosměrným voltmetrem s elektronkou 6H8M (E8), zapojenou jako katodový most. Na jeho jednu mřížku se přivádí stejnosměrná složka napětí z diodového usměrňovače 6B32 (E11) a na druhou mřížku pro vyloučení náběhového proudu diody kompenzační napětí z druhé diodové části použité duodiody. Aby se dosáhlo malé parazitní kapacity, je vf. detektor zapojen jako seriový.

#### Nf. oscilátor:

Mezi mřížkou a anodou oscilační elektronky EF22 (E 4) je zapojen dvojitý T člunek, který vytváří silnou negativní zpětnou vazbu pro všechny kmitočty mimo kmitočet rezonanční. Tento vlivem záměrně volené nesymetrie tohoto člunku přichází na první mřížku ve vhodné fázi a dostatečné velikosti, aby se obvod rozkmital. RC filtr v mřížce EBL21 (E 5) pracující jako impedanční transformátor zmenšuje skreslení vyššími harmonickými. Přepínáním kapacit lze nastavit žádané kmitočty. Změnou příčného odporu T člunku lze změnit v širokých mezích intenzitu kladné vazby. Změnu lze provést čtyřmi potenciometry, umístěnými pod panelem, které jsou přístupné po sejmutí krycích víček. Změnou nastavení potenciometrů se mění amplituda, a tím i procento skreslení jednotlivých kmitočtů.

#### Měření nf. napětí a hloubky modulace:

Při detekci signálu diodou vf. voltmetru vzniká též demodulace, t.j. na katodovém odporu diody vzniká nejen ss. napětí, nýbrž i nf. složka, jejíž velikost je přímo úměrná hloubce modulace. Protože nf. složka na detektoru je příliš malá pro přímé měření diodovým voltmetrem, je nutné napětí zesílit elektronkou EBL21 (E 6) Silná záporná zpětná vazba zaručuje dostatečnou stálost tohoto stupně. Zesílené napětí se měří jednocestným diodovým usměrňovačem 6B32 (E 10), náběhový proud je kompenzován použitím druhé diody. Stupnice měřiče modulace platí jen při nastavení vf. napětí na 1 V.

Pro kmitočty nižší než 0,5 Mc/s a kmitočet modulační vyšší než 1 kc/s je nutné pro velmi přesné měření zjišťovat hloubku modulace jiným způsobem, na př. oscilograficky.

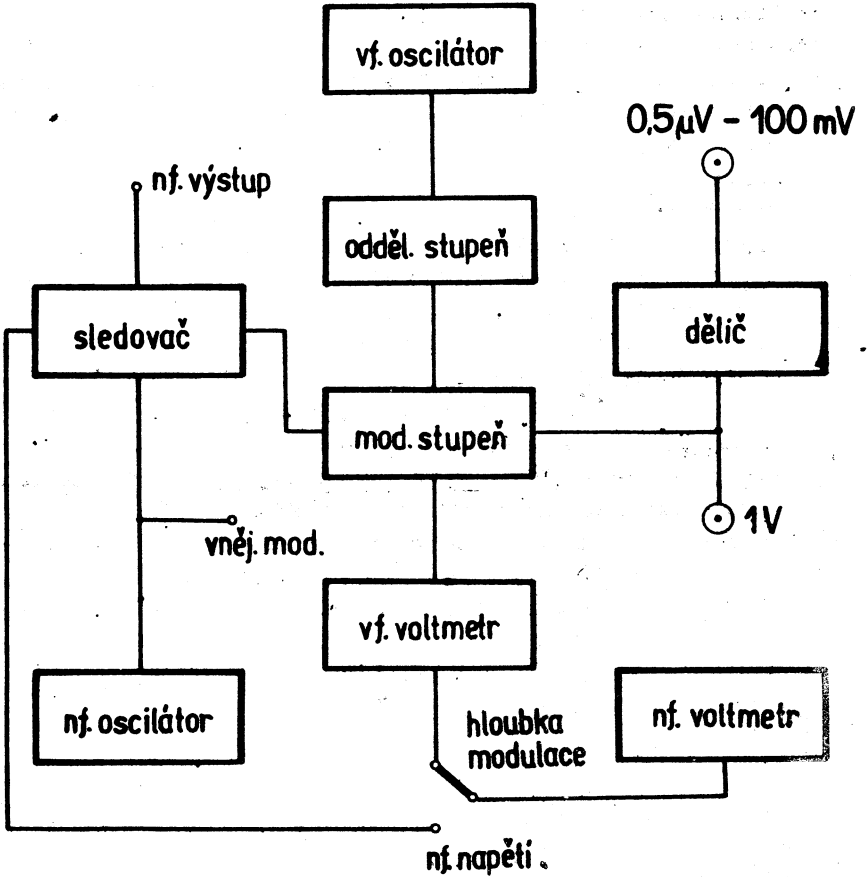
#### Vf dělič:

Výstupní napětí lze odebírat buď na svorce označené 1 V nebo na svorce 0,5 uV - 100 mV. V prvním případě napětí měřené vnitřním vf voltmetrem je přivedeno na výstupní svorku přes ochranný odpor 500 Ω. Na svorce 0,5 uV až 100 mV možno odebírat napětí proměnné plynule a dekadicky. Plynulé dělení je regulovatelné speciálním dvojitým potenciometrem. Regulace je lineární a zachovává konstantní zátěž výstupní elektronky. Tento potenciometr je vinut málokapacitním a máloinduktivním způsobem Ayrton - Perry. Tím je dosaženo téměř úplné frekvenční nezávislosti. Frekvenční závislost, uplatňující se u kmitočtů vyšších, lze z velké části snížit vhodnou volbou indukčnosti předřadného odporu. Na plynulý dělič navazuje dekadický dělič, který má ve všech polohách konstantní výstupní impedanci 10 Ohmů s výjimkou polohy 10.000 x, kde výstupní impedance je 50 Ohmů.

#### Síťová část:

Kromě obvyklých částí pro napájení elektronek má síťová část magnetický stabilisátor žhavicích napětí elektronek oscilátoru, separátoru a vf detektoru. Pro stabilisaci stejnosměrných napětí pro oscilátor, stínící mřížky oddělovacího stupně a nf oscilátoru je použito stabilizační výbojky. Přívody od síťové zástrčky vedou přes filtr, který zabráňuje pronikání vf napětí z přístroje do sítě.

# BLOKOVÉ SCHEMA PŘÍSTROJE



**PŘÍSLUŠENSTVÍ PŘÍSTROJE**

1. Propojovací kabel o vlnovém odporu 80 Ohmů. (Je označen na konektoru)

2. Umělá anténa A.

Je to univerzální umělá anténa o impedanci 400 Ohmů. (Dle ČSN EŠ 83-1950).

3. Umělá anténa B.

Slouží pouze jako oddělovací anténa, která umožňuje připojení vř. napětí i na místa se stejnosměrným napětím vůči zemi. Obsahuje kondensátor 25 nF a užívá se pro měření mř. citlivosti přijímačů.

4. Přizpůsobovací vložky:

Slouží pro přesná měření na frekvencích vyšších než 10 Mc/s, kde nemůžeme použít samostatného propojovacího kabelu, neboť vlivem nepřizpůsobení vznikají na něm odrazy, které ovlivňují napětí na výstupu. Vnitřní odpor generátoru v poloze lx až 1000x je 10 Ohmů. Vlnový odpor kabelu je 80 Ohmů. Proto na výstup generátoru zapojíme vložku S1, která obsahuje seriový odpor 70 Ohmů. Za tuto vložku připojíme kabel, zakončený vložkou P1s paralelním odporem 93 Ohmů. Odpor je volen tak, aby při použití umělé antény a vstupním odporu měřeného objektu v rozmezí 60 - 400 Ohmů byla v obou mezích případech stejná chyba přizpůsobení. V případě potřeby lze tento odpor vyměnit. Napětí na konci kabelu je v tomto případě poloviční než napětí na výstupní svorce (údaj výstupního napětí na vř. výstupu musíme dělit dvěma, abychom dostali hodnotu napětí na výstupu.)

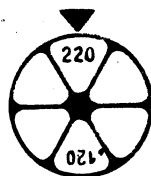
5. Propojovací konečka.

6. Síťová šňůra "Flexo" a sáček s náhradními pojistkami.

**PŘIPOJENÍ PŘÍSTROJE NA SÍŤ**

Před zapnutím přístroje zkontrolujeme, zda je přístroj připojen na správné síťové napětí. Není-li tomu tak, přepneme přístroj síťovým voličem, umístěným na zadní stěně. Přepojení provedeme tak, že uvolníme kovový pásek, který překrývá volič. Kotouč voliče vytáhneme, natočíme a zasuneme tak, aby číslo, odpovídající napáje-

címu napětí bylo postaveno proti trojúhelníkové značce. Potom zajišťovací pásek opět připevníme. Vedle voliče napětí je síťová zástrčka a síťová a anodová pojistka. Z továrny je přístroj zapojen na napětí 220 V. Přepínáme-li přístroj na jiné síťové napětí, je třeba vyměnit síťovou pojistkou. Hodnoty pojistek jsou uvedeny v odstavci TECHNICKÉ ÚDAJE.



obr. 1.

## OVLÁDÁNÍ

Přístroj zapínáme a vypínáme 3 polohovým přepínačem (K1). V poloze VYP. je přístroj vypnut. V poloze NAŽH. je přístroj zapnut, ale měřidla jsou zkratována. V poloze ZAP. je přístroj připraven k měření. Frekvenční rozsahy se přepínají 6 polohovým karuselem, jehož rozsahy jsou uvedeny na knoflíku K2. Přesné nastavení frekvence provedeme na odpovídající stupnici pomocí knoflíků K3 a K4.

Velikost výstupního napětí ukazuje ručkový měřicí přístroj M1. Při měření nastavujeme obvykle potenciometrem K9 výchylku na 1 V a velikost napětí na výstupu Z2 (v mikrovoltech) je pak dána součinem údajů dekadického děliče K6 a mikrovoltpotenciometru (K5). Na výstupu Z1 je napětí rovno údajům přístroje M1.

Hloubku modulace udává měřicí přístroj M2, jehož údaj však platí pouze při nastavení 1 V na M1. Nastavení procenta modulace provádíme knoflíkem K8. Modulace je možná buď vnitřní (kmitočty 100, 400, 1000, 4000 c/s) nebo vnější. Volba se provádí přepínačem K7. Zdroj pro vnější modulaci přivádíme na svorky S2. Při použití generátoru jako zdroje napětí nastavujeme velikost výstupního napětí na svorkách S1 potenciometrem K8 plynule a po skocích přepínačem K10.

Funkční přepínač K11 slouží jednak k nastavení obou voltmetrů a je také k přepnutí funkce přístroje. V poloze NASTAVENÍ NUL nastavujeme výchylku obou přístrojů na nulu pomocí potenciometrů N1 a N2. V poloze NASTAVENÍ KOMPENSACE nastavujeme rovněž nulu na přístroji M1 (potenciometrem N3). V této poloze není na výstupu žádné napětí. (Většina elektronek je bez anodového napětí.) V poloze VF % MOD užíváme generátor jako zdroj vysokofrekvenčního napětí a přístroj M2 ukazuje



procento modulace. V poloze NF je vf. voltmetr odpojen a přístroj M2 udává po násobení údajem přepínače K 10 velikost nf. napětí na svorkách S1. Přepínač K12 nastavujeme podle frekvence vf. oscilátoru. Má dvě polohy: pro frekvence nižší než 0,5 Mc/s a pro frekvence vyšší než 0,5 Mc/s.

Potenciometry N4 - N7 ovládají velikost nf. napětí tím, že mění stupeň vazby v nf. oscilátoru. Tím se však mění ve značné míře velikost skreslení. Z továrny jsou nastaveny tak, aby při přepnutí frekvence zůstalo výstupní napětí stále při nejmenším skreslení.

## POUŽITÍ PŘÍSTROJE

### a/ Zapnutí:

Třípolohovým přepínačem K1 zapojíme přístroj na síťové napětí. Knoflík K1 nejdříve přepneme do polohy "NAŽH." a vyčkáme cca 1 min. až se nažhaví katody elektronek. Po nažhavení přepneme do polohy "ZAP.", čímž jsme přístroj připravili k měření. Doporučuje se, aby byl přístroj zapnut asi půl hodiny před začátkem měření. Prakticky frekvenčně nezávislý na teplotě je přístroj asi po dvouhodinovém zapojení na síť.

### b/ Vf. generátor bez modulace:

Knoflíkem K7 nastavíme polohu vnější modulace, při čemž svorky, označené VNĚJ.MOD. jsou naprázdno. Nejdříve si přepínačem rozsahů K2 nastavíme příslušný rozsah. Knoflíkem K3 nebo K4 si nastavíme frekvenci přesně na příslušné stupnici. Knoflík K 11 přepneme do polohy NAST. NUL. Kontrolujeme, zda měřidlo vf. voltmetru M1 ukazuje nulovou výchylku. Není-li tomu tak, dostavíme ji pomocí šroubováku otáčením potenciometru N1, až ručka přístroje ukazuje nulovou výchylku. Poté přepneme přepínač K 11 do polohy KOMP. a opět dostavíme nulovou výchylku potenciometrem N 3. Vrátime se zpět do polohy nast. nul. a provedeme opětovnou kontrolu. Není-li výchylka nulová, dostavíme ji opět potenciometrem N 1. Nyní přepneme K 11 do polohy VF % MOD. Knoflíkem K 9 nastavíme velikost vf. signálu tak, aby měřidlo M1 ukazovalo výchylku 1 V. Na výstupech generátoru můžeme odebrat tato napětí: Na konektoru Z1 přímo 1 V. a na konektoru Z2 0,5 $\mu$ V-100mV přes plynulý a dekadický dělič. Obě jsou cejchovány v mikrovolttech. Ply-

nulým děličem lze nastavit napětí v rozmezí 1 dekády.

**Příklad:**

Chceme nastavit napětí 30  $\mu\text{V}$ . Měřidlo M1 nastavíme knoflíkem K 9 na 1 V. Dekadickým děličem nastavíme řádové desítky  $\mu\text{V}$ , pro náš případ to bude na stupnici knoflíku K 6 poloha 10x. Plynulým děličem znásobíme údaj 3x, t.j. nastavíme knoflíkem K 5 na jeho stupnici číslo 3. Potom na konektoru Z2 máme vf. napětí  $10 \times 3 = 30 \mu\text{V}$ .

**c/ Vf. generátor s modulací:**

Postup pro měření zůstává stejný jako v předchozím odstavci. Provozní přepínač přepneme do polohy NAST.NUL. Neukazuje-li přístroj M2 nulovou výchylku, dostavíme ji potenciometrem N2. Potom přepneme přepínač do polohy VF. % MOD. Nf. část je zapojena na příslušný kmitočet, kterým chceme vf. signál modulovat. Hloubku modulace odečítáme na měřidle M2 přímo na stupnici, cejchované v procentech. Vf. voltmetr musí být přitom nastaven na 1 V. U vf. signálu o kmitočtu větším než 0,5 Mc/s lze užít přístroje k přesnému měření hloubky modulace při kmitočtu do 5 kc/s - 80 %, při kmitočtu do 10 kc/s - 50 %, do 15 kc/s - 30 %. U vf. signálu o kmitočtu menším než 0,5 Mc/s je přesné měření hloubky modulace možné jen při modulačních kmitočtech menších než 1 kc/s, a to do 30 %. Při tom musí být knoflík K 12 přepnut do polohy menší než 0,5 Mc/s. Pokud by se vyskytla nutnost měřit hloubku modulace při vf. kmitočtu menším než 0,5 Mc/s a modulačním kmitočtu větším než 1 kc/s, musíme pro přesné měření použít oscilografické metody.

**d/ Nf. generátor:**

Přístroje můžeme použít jako zdroje napětí o 4 kmitočtech. (100, 400, 1000, 4000 c/s) pro měření citlivosti nebo hrubé měření frekvenční charakteristiky nf. části přijímače. Máme-li přístroj připraven k provozu, přepneme funkční přepínač K 11 do polohy NAST.NUL. Neukazuje-li měřidlo M2 nulovou výchylku, dostavíme ji potenciometrem N2. Potom přepneme přepínač K 11 do polohy NF. Přepínačem K 7 si zvolíme jeden ze čtyř kmitočetů. Děličem napětí K 8 můžeme plynule nastavovat amplitudu nf. signálu, který lze ještě dělit dekadicky děličem K 10. Velikost nf. napětí odečítáme na měřidle M2, cejchovaném ve volttech. Nf. napětí odebíráme na svorkách, označených VÍST.NF.

## UPOZORNĚNÍ

NA VÝSTUPNÍ KONEKTORY Z1 A Z2 SMÍME PŘIVÉST MAXIMÁLNÍ CIZÍ NAPĚTÍ 1 V, JINAK JE NEBEZPEČÍ POŠKOZENÍ ODPORŮ DĚLIČE.

## TECHNICKÉ ÚDAJE

Frekvenční rozsah:	30 kc/s - 30 Mc/s v 6 rozsazích 30 kc/s - 100 kc/s 100 kc/s - 300 kc/s 0,3 Mc/s - 1 Mc/s 1 Mc/s - 3 Mc/s 3 Mc/s - 10 Mc/s 10 Mc/s - 30 Mc/s
Přesnost frekvence:	Pro rozsah 30 kc/s - 100 kc/s $\pm 2 \%$ Pro ostatní rozsahy $\pm 1 \%$
Výstupní napětí:	0,5 $\mu$ V - 0,15 V na $\mu$ V - výstupu 0,2 V - 1,5 V na výstupu 1 V
Přesnost výstup. napětí na $\mu$ V výstupu při výchyl- ce v voltmetru 1 V :	do 10 Mc/s $\pm (10 \% + 0,1 \mu$ V) do 30 Mc/s $\pm (20 \% + 0,3 \mu$ V)
Max. přídevná chyba plynu- lého děliče:	v rozsahu do 10 Mc/s $\pm 1 \%$ do 30 Mc/s $\pm 4 \%$ z plného rozsahu děliče
Výstupní impedance:	1 V cca 500 Ohmů/10 pF 0,1 V cca 50 Ohmů 1 $\mu$ V - 10 mV cca 10 Ohmů
Zbytkový signál:	Při stažení plynulého i dekadického dě- liče na min. je zbytkový signál menší než 0,1 $\mu$ V (při nastavení 1 V) a je možné jej dále snížit nastavením vF na nižší hodnotu.

- Vyzařování:** intenzita rušivého pole je ve vzdálenosti 0,5 m od generátoru menší než 0,5  $\mu\text{V/m}$  při nastavení generátoru na 1 V.
- Frekvenční stálost:** Frekvenční úchyłka vlivem zahřívání je asi 0,15 % na nejvyšší frekvenci. Během 60 min. dosáhne cca 80 % své hodnoty a po 2 hodinách provozu nastává ustálený stav.
- Parazitní frekv. modulace:** I při nejvyšších kmitočtech má menší zdvih než 400 c/s.
- Amplitudová modulace:** Vnitřní a vnější, 0 - 80 %, plynule regulovatelná.
- Vnitřní modulace:** 4 modulační kmitočty 100 c/s, 400 c/s, 1 kc/s, 4 kc/s.
- Přesnost modulačního kmitočtu:**  $\pm 10 \%$
- Cizí modulace:** 50 c/s - 15 kc/s
- Impedance vstupu pro cizí modulaci:** 0,5 MOhmů
- Potřebné modulační napětí:** cca 10 V
- Rozsah používání vnitřního měřiče modulace:** Aby chyba měřiče nepřestoupila 5 % z plné výchylky lze jej použít jen do určité hloubky modulace.
- Pro frekvence > než 0,5 Mc/s:**
- 0 - 80 % pro mod. frekv. do 5 kc/s
  - 0 - 50 % - " - do 10 kc/s
  - 0 - 30 % - " - do 15 kc/s
- Pro frekvence < 0,5 Mc/s:**
- 0 - 30 % pro mod. frekv. do 1 kc/s

Modulační skreslení: 5 % do 50 % hloubky modulače. <sup>www.olderadio.cz</sup>

Nf. výstupní napětí: 100 c/s, 400 c/s, 1 kc/s, 4 kc/s  $\pm$  10 % plynule a skokem dělitelné od 0 do 10 V. Přesnost údaje napětí  $\pm$  5 % z plné výchylyk přístroje. Chyba dekadického děliče max.  $\pm$  1 % na stupeň. Skreslení max. 2 % při výstupním napětí 10 V. Při nastavení výst. napětí 5 V je skreslení max. 1,5 %.

Vnitřní odpor 1 kOhm v poloze 1x 10 kOhmů.

Osazení:

- 4x EBL 21
- 1x 6F 24
- 1x EF 22
- 1x 3H 8M (6SN7)
- 2 x 6B 32
- 2x 1I TA 31
- 1x AZ 12
- 1x AZ 11

Napájení: 220 nebo 120 V

Jištění:

- Tavná pojistka v síťovém přívodu:
- 1,6 A pro 220 V
- 2,5 A pro 120 V
- tavná pojistka v anodovém přívodu:

Příkon: 0,16A  
cca 140 W

Rozměry: Výška 450 mm  
šířka 490 mm  
hloubka 350 mm

Váha: cca 48 kg

## PŘÍKLADY POUŽITÍ

## 1. Měření citlivosti přijímače:

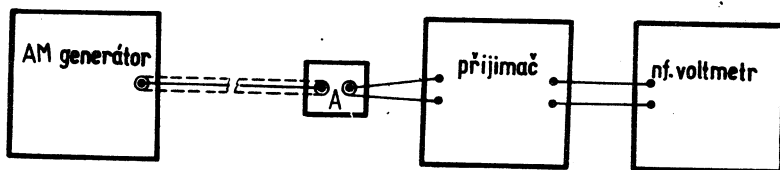
Výstup generátoru, označený VÝSTUP 0,5 $\mu$ V-100mV propojíme pomocí koaxiálního kabelu, zakončeného umělou anténou A a propojovací koncovkou se vstupem přijímače. Nastavíme hloubku modulace 30 % a modulační kmitočet 400 c/s. Regulátor hlasitosti přijímače vytočíme na maximum. Na výstup přijímače zapojíme náhradní odpor o takové hodnotě, jakou má kmitačka. Na tomto odporu měříme nf. napětí. Napětí vf. generátoru měníme tak dlouho, až na výstupu dosáhneme normální výkon 50 mW.

Na příkl. kmitačka reproduktoru má impedanci 5 Ohmů, normální výkon je 50 mW. Potom na odporu musí být napětí:

$$E = \sqrt{N \cdot R} \sqrt{W, Q}$$

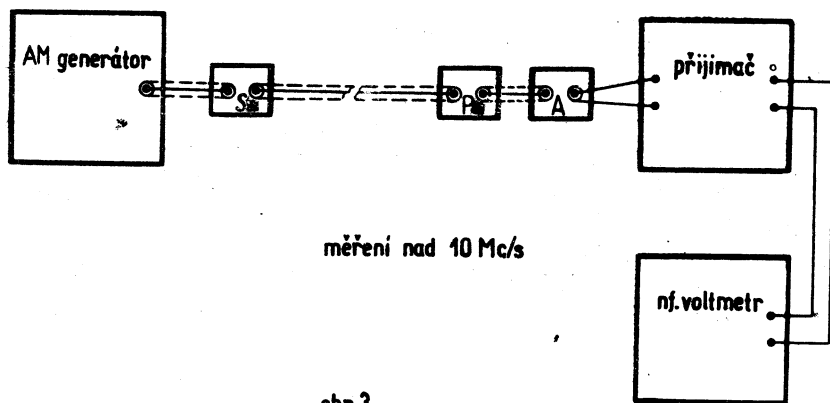
$$E = \sqrt{50 \cdot 10^{-3} \cdot 5} = 0,5 \text{ V}$$

Při tomto napětí na náhradním odporu je citlivost přijímače rovna výstupnímu napětí generátoru.



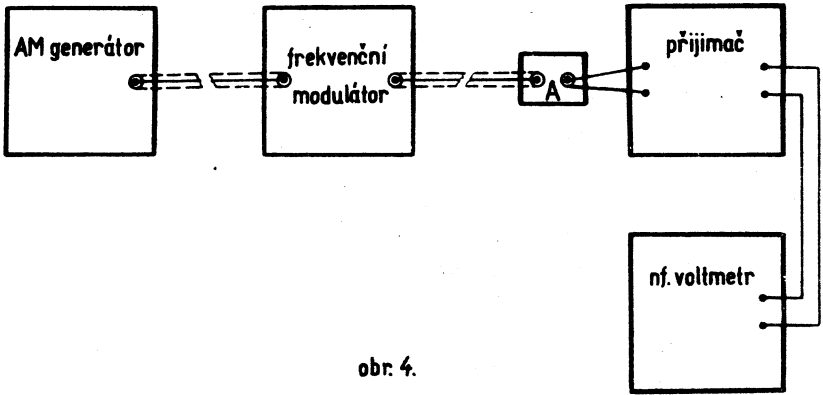
měření do 10 Mc/s

obr. 2.



## 2. Měření křivky selektivity:

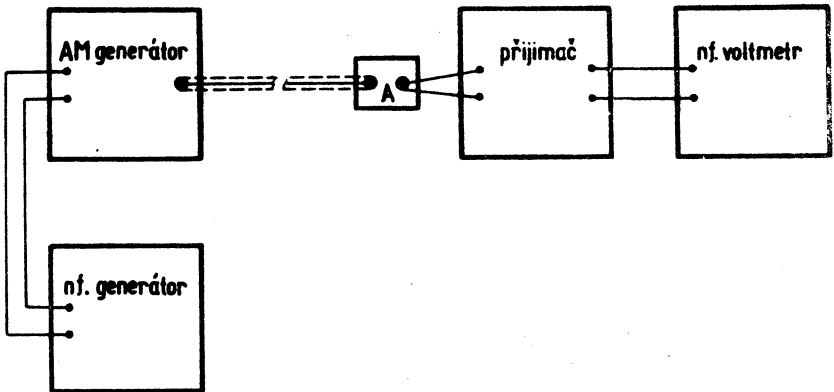
Vf. generátor nastavíme na frekvenci o 2,5 Mc/s vyšší než na kterou je naladěn přijímač a vf. signál promodulujeme na 30 % frekvencí 100 c/s, aby při měření selektivních přijímačů postranní pásma neovlivňovala výsledek měření. Vf. generátor propojíme se vstupem kmitočtového modulátoru a jeho výstup se vstupem přijímače přes umělou anténu a propojovací koncovku. Výstup přijímače opět zatížíme odporem o hodnotě rovné impedanci kmitačky, na který připojíme voltmetr. Amplitudu výstupního signálu generátoru měníme opět tak dlouho, až na výstupu přijímače dostaneme normální výkon 50 mW. (Regulátor hlasitosti na max.) Napětí, které musí dodávat generátor odečteme. Nyní postupně rozladíme frekvenční modulátor od rezonanční frekvence a přidáváme napětí vf. generátoru až na výstupu přijímače máme opět výkon 50 mW. Poměr napětí při rozladěném kmitočtu k napětí při kmitočtu rezonančním vynásobíme do grafu na osu y a velikost rozladění (frekvenci) na osu x. Vf. napětí generátoru zvyšujeme jen tolik, aby nenastalo přetížení vstupní elektronky přijímače.



obr. 4.

### 3. Měření kmitočtové charakteristiky přijímače:

Na svorky generátoru, označené VNĚJŠÍ KCD. připojíme zdroj nf. signálu. Výstup vf. generátoru spojíme opět přes umělou anténu se vstupem přijímače. Výstupní napětí nastavíme na 5 mV. Hloubku modulace 30 %. Na výstup přijímače zapojíme opět náhradní odpor a nf. voltmetr. Měříme kmitočet modulačního signálu a hloubku modulace udržujeme stálou. Výstupní napětí, které udává nf. voltmetr, vyneseno do grafu v závislosti na modulační frekvenci, udává kmitočtovou charakteristiku přijímače.





## ZÁRUKA A OPRAVY

AM generátor TESLA BM 223 je cejchován a zaplombován v továrně a vztahuje se na něj záruka podle všeobecných podmínek, platných pro prodej měřicích přístrojů TESLA.

Vady, které se vyskytnou na výrobku během poskytované šestiměsíční lhůty a jsou způsobeny vadným materiálem, nebo chybami při výrobě, budou bezplatně opraveny. Opravy přístrojů v záruce i mimo záruční dobu provádí výrobní závod. Bude-li někdy třeba zaslat přístroj k opravě nebo cejchování, zašlete jej zabalený s popisem závady na adresu:

TESLA BRNO, národní podnik, B r n o, Čechyňská ul. 8.16.

2. 72,1, 101, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

