

## I. Popis přístroje a jeho příslušenství **M117**

Měřič kmitočtu M117 slouží k rychlému měření kmitočtů oscilátorů a jiných zdrojů kmitočtu.

Použití: Pro měření kmitočtu, zvláště však v tranzistorové technice.

Měřič kmitočtu je vestavěn do standardního přístrojového pouzdra opatřeného výsuvnými držáky. Dále je přístroj opatřen sklopným stojánkem. V zadní části přístroje je umístěna schránka na provozní baterie ( 2ks monočlánky 3V). Třetí pohon ladění umožňuje jemné a plynulé nastavování hledaného kmitočtu. Kotouč má tři stupnice označené písmeny „A“, „B“, „C“.

Stupnice „A“ rozsah 0,1 až 0,3 MHz  
1 až 3 MHz  
10 až 30 MHz

Stupnice „B“ rozsah 0,3 až 1 MHz  
3 až 10MHz

Stupnice „C“ rozsah 30 až 110MHz

Přístroj je dále opatřen 3mi výměnnými cívkami. Každá cívka je určena pro skupinu kmitočtů. Další příslušenství je dotyková sonda. Tato sonda má tři stupně citlivosti. Při nastavení sondy na stupeň „3“, má přístroj nejmenší citlivost a nejvyšší vstupní impedanci, vhodnou pro měření na tranzistorových a elektronkových oscilátorech s vysokým výstupním výkonem. Stupeň „2“ zajišťuje vyšší citlivost kladenou na tranzistorové oscilátory s menším výstupním výkonem. Při nastavení sondy na stupeň „1“ je maximální citlivost a vstupní impedance je nejnižší.

Citlivost může být měněna změnou vzdálenosti měřeného objektu (oscilátoru) a měřící cívkou.

Správné vyladění přístroje je indikováno maximální výchylkou měřidla. Aby se zabránilo zničení tranzistoru v měřícím zesilovači měřiče kmitočtu způsobeným nadměrným vstupním napětím, do přístroje je zabudován obvod, signalizující výskyt takového vysokého napětí výchylkou ručičky měřidla i tehdy není-li přístroj vyladěn do rezonance, s měřeným zařízením.

Měřič kmitočtu je napájen dvěma kusy monočlánků ( 2ks typ „D“ 3V). Životnost je ponejvíce dána skladovací dobou těchto článků. **Upozornění:** Články nenechávejte v přístroji pokud víte, že přístroj nebudete používat.

## **II. Princip činnosti**

Napětí indukované přidavnou smyčkou nebo měřící sondou je vedeno do přístroje koaxiálním kabelem s konektorem. Měřící sonda je opatřena třípolohovým přepínačem citlivost vstupního napětí.

Vstupní napětí jde přes potenciometr R1 na tranzistor T1 pracující v zapojení se společnou bází. V kolektorovém obvodu tohoto tranzistoru je vložen laděný měřící obvod

tvořený cívku L1 a kondenzátorem C8 pro rozsah 30 – 110 MHz. Dále ladícím kondenzátorem C9 a cívkami L2 až L7 pro ostatní rozsahy. Napětí, které je při rezonanci maximální, je uzemňováno diodou D2 a veden mezi bází DC zesilovače v můstkovém zapojení. Zesilovač je osazen tranzistory T2 a T3. Během měření kmitočtu je měřidlo zapojeno mezi kolektory tranzistorů. Ukazuje maximální výchylku, když je dosaženo rezonance. Potenciometry R2 a R3 slouží k nastavení pracovních bodů tranzistorů T2 a T3 a tedy též nastavení nulové polohy přístroje.

Je-li napětí přiváděné na měřič kmitočtu amplitudově modulovaného, pak tranzistor T2 pracuje jako zesilovač vf modulovaného napětí. Zesílené vf napětí je dostupné ze zdírek nf - např. pro ověření osciloskopem.

Tranzistor RF zesilovače je chráněn proti poškození způsobeného nadměrně vysokým vstupním napětím usměrněním takového napětí diodou D1 a pak jeho zavedením do měřidla přes DC zesilovač. Tak tedy je nadměrně vysoké vstupní napětí indikováno výchylkou měřidla dokonce i tehdy, není-li přístroj v rezonanci. V důsledku toho je tranzistor RF zesilovače chráněn proti možnému poškození.

Je-li přepínač rozsahů nastaven do polohy „**BAT**“, měřidlo pracuje jako voltmetr pro kontrolu stavu napájecích baterií. Současně je napájecí baterie zatížena vzrůstajícím proudem. Baterie může být ještě použita, ukazuje-li měřidlo výchylku nejméně **60** dílků stupnice.

### Návod na použití.

Před uvedením přístroje do provozu je třeba se přesvědčit, zda přepínač „**5**“ je v poloze **OFF**. Kryt příhrádky na baterie na zadní straně panelu se odšroubuje a vsunou se 2ks baterie (typ „D“) svými kladnými póly napřed. Je-li kryt zašroubován zpět, pružina tlačí na záporný pól druhého článku.

Zvolené čidlo (sonda nebo smyčka) se připojují do vstupního konektoru přístroje. Přepínač se přepne z polohy „**OFF**“ do polohy „**BAT**“. V této poloze přepínače ukáže měřidlo stav baterie při vzrůstající zátěži. Je-li výchylka měřidla menší než „**60**“ dílků, musí být baterie vyměněny.

Stupnice „**6**“ je nastavena na nejnižší kmitočet otáčením proti směru hodinových ručiček, přepínač rozsahů je nastaven v následující poloze a sonda je nastavena na stupeň citlivosti „**3**“, nebo měřící smyčka se přiblíží k cívce oscilátoru pod kontrolou. Poté je citlivost měřiče kmitočtu zvyšována potenciometrem R1. Indikuje-li měřidlo výchylku, není třeba měnit citlivost sondy. Maximální výchylka se vyhledá postupným otečením stupnice, od nejnižších kmitočtů k vyšším. Během otáčení stupnice k maximální výchylce měřidla, je citlivost snižována postupně s narůstající výchylkou, až konečně při rezonanci, výchylka měřidla je v druhé polovině stupnice.

Neukazuje-li měřidlo výchylku během otáčení stupnice od počátku do konce, je nutno přepnout přepínač rozsahu kmitočtu na další hodnotu. Postupovat tak dlouho, až dojde k nalezení výchylky a následně tak její rezonance.

Naměřená hodnota se odečte na příslušné stupnici, přičemž je nutno odečíst kmitočet na přepínači rozsahů.

Během ladění je vždy důležité postupovat od nejnižších kmitočtů k nejvyšším, jelikož ke své vysoké citlivosti může být přístroj snáze vyladěn do harmonické frekvence.

Je-li při použití sondy výchylka něč. Př. Malá nastaví se na stupeň „**2**“, přičemž se zvýší výchylka asi 10x.

## Volba čidla.

K měření může být použito buď přídavných smyček, nebo sondy. Smyčky jsou navrženy pro 3 odlišné rozsahy frekvencí vyznačené na jejich krytech. Používají se pro měření otevřených rezonančních obvodů (obvody nejsou chráněny stínícím krytem, který brání pronikání ven z obvodu). Měření kmitočtu prováděné tímto způsobem jsou daleko přesnější, neboť během měření nedochází k deformacím způsobeným testovaným obvodem.

Ukazuje-li měř. př. V elkou výchylku, nemusí se citlivost měřit potenciometrem, ale výhodněji oddálením měřicí smyčky od ladící cívky. Během konečného ladění k maximální výchylce se nesmí měnit poloha smyčky, neboť to může způsobit chybné vyladění přístroje.

Určuje-li se kmitočet oscilátorů s nízkým výkonem nebo s uzavřeným jádrem, je velmi důležité správné nastavení smyčky, aby se zabezpečilo, že napětí indukovaná v cívce bude dostatečně vysoká. Maximální napětí se získá v případě, že osy cívky oscilátoru a smyčky jsou rovnoběžné. Svírají-li osy cívek vzájemně pravý úhel, napětí indukované ve smyčce je nízké a nemusí být dostatečné pro dané měření.

Pro zjišťování kmitočtu předmagnetizace u magnetofonu je výhodné umístit smyčku těsně k mazací hlavě, kde je magnetické pole nejsilnější.

Na obr. „3“ je nakresleno správné a nesprávné postavení smyčky a zkoušených cívek (zařízení).

Sonda má „3“ přepínatelné stupně citlivosti. Při nastaveném prvním stupni „1“ má přístroj maximální citlivost, ale minimální vstupní impedanci, přičemž sonda takto nastavená může být připojena pouze do obvodů s nízkou impedancí (odbočka na cívce, vývod od ladící cívky, emitor. tranz. oscilátoru) během testování oscilátoru.