

Tungstram 333 (1943-44)

Zpracoval: Ing. Miroslav Beran



Skříň: Bakelitová, černohnědá, rozměry 360 x 240 x 175 mm. Zadní stěna černá fibrová se stříbrným potiskem.

Brokát: Žinylkovaný (podélné jemné pruhy), slámově žlutý.

Stupnice: Skleněná půlkruhová, s názvy vysílačů, potisk v barvě bělavé.

Ovládací prvky: Levý spodní knoflík = přepínač tónové clony, vrchní = regulátor hlasitosti spřažený se síťovým vypínačem. Pravý spodní knoflík = vlnový přepínač, vrchní = ladění.

Zapojení, popis: Přijímač vzhledově připomíná americké přístroje té doby (zřejmě pozůstatek licenční výroby „Standard“ v závodech Tungstram Bratislava). Vyráběl se ke konci války, kdy se výroba radiopřijímačů v celé Evropě zastavovala. Proto počet vyrobených kusů nebude příliš velký. Také zapojení přijímače bylo přizpůsobeno výběru součástí ve zbytcích zásob radiomateriálu, zejména elektronek. Osazení je totiž dosti neobvyklé: 2x UCH4, UBL1 a AZ1.

Přijímač Tungstram 333 je **běžný superhet** se třemi vlnovými rozsahy a dvěma mezifrekvenčními transformátory, MF kmitočet je 490kHz. Ačkoliv je přijímač **osazen elektronekami řady U**, určenými pro sériové žhavení přímo ze střídavé nebo stejnosměrné sítě, bylo **použito síťového žhavicího transformátoru**. Přijímací elektronky E1 – E3 jsou žhaveny z odbočky 95V na primáru. Tím se konstruktéři sice vyhnuli srážecímu žhavicímu odporu, ovšem za cenu, že přijímač **lze napájet pouze ze střídavé sítě**. Usměrňovací elektronka AZ1 je žhavena ze samostatného sekundárního vinutí. Jistě bylo výhodnější použít

nepřímožhavené usměrňovačky řady U, ale zřejmě nebyly na skladě. Nevýhodou zde je, že přímožhavená usměrňovačka je téměř okamžitě nažhavena, což má za následek rychlé stoupnutí anodového napětí do doby, než se nažhaví a začne odebírat svůj proud koncová elektronka. Do té doby vzroste anodové napětí na cca 340V oproti 230V provozních, čímž jsou napětově namáhány zejména filtrační kondenzátory. Anodové napětí se získává jednocestným usměrněním síťového napětí 240V, odebíraného z primáru síťového transformátoru. To má oproti beztransformátorovému napájení tu výhodu, že při síťovém napětí 110-150V (ovšem střídavých!) zůstává anodové napětí plné.

Vstupní anténní cívky jsou v sériovém zapojení. Při příjmu SV jsou třetí sekci vlnového přepínače zkratovány dlouhovlnné cívky jak vstupního ladicího obvodu L6 (přes C7, jinak by byla zkratována proudová vazba pomocí C7), tak také obvodu oscilačního L12 (přímo). **Vstupní mřížkové** (laděné) **cívky** jsou naproti tomu v paralelní, zapojení s již zmíněnou proudovou vazbou. Mezi vstupními laděnými obvody a řídicí mřížkou heptodové části E1 je zařazen paralelní mezifrekvenční odlaďovač (L13, C8). Oproti běžnějšímu zařazení MF odlaďovače do vstupního anténního obvodu má toto uspořádání větší účinnost zejména při náhražkové anténě anebo při příjmu silné místní stanice vůbec bez antény – dobře sladěný přijímač je natolik citlivý, že příjem místní stanice bez antény je zaručen. Bez antény se VF signál silné stanice zachycuje přímo vstupními cívkami, takže MF odlaďovač na vstupu se nemůže prakticky vůbec uplatnit.

Oscilátor je běžného zapojení. Vazební cívky jsou opět v sériovém zapojení, kdežto laděná vinutí jsou v zapojení paralelním. Jak již bylo řečeno, při příjmu středních vln se zkratuje třetí sekci vlnového přepínače laděné vinutí dlouhých vln L12, aby nedocházelo k odsávání VF energie z cívek středovlnných. Všechny středovlnné a dlouhovlnné cívky jsou navinuty na pertinaxové trubičce bez ferritových jader, doladění je možné pouze kapacitními trimry CT3 a CT4, případně přehýbáním krajních rotorových plechů ladicího kondenzátoru.

Mezifrekvenční zesilovač je rovněž běžného zapojení. Demodulace se provádí paralelně spojenými diodami kombinované koncové elektronky, případně pouze jedinou diodou, přitom druhá dioda je spojena s katodou.



AVC je odvozeno z dolního konce L17. Po filtraci členem R7/C22 je usměrněné (demodulované) VF napětí přiváděno jednak na horní konec regulátoru hlasitosti P1, jednak odporovým děličem R8/R14 přiváděno na zem. Ze středu tohoto děliče (bod 5) je přiváděno přes L15 na řídicí mřížku heptody druhé elektronky a přes odpor R15 a vstupní ladicí cívky na řídicí mřížku první elektronky. Tím je poměrně dobře zajištěno automatické řízení citlivosti přijímače.

Předpětí koncové elektronky vzniká spádem usměrněného anodového napětí na odporu R11, předpětí pro triodovou část druhé elektronky spádem na odporech R12, R13 (z bodu 8), předpětí pro heptodu první elektronky z bodu 5. Demodulované VF napětí působí proti předpětí prvních dvou elektronek, čímž dochází k AVC.

Zapojení **koncového stupně** je velmi prosté. Přenosová charakteristika je třístupňově upravována připojováním blokovacích kondenzátorů C23 – C25 přepínačem P2 (C25 je připojen trvale). Možnost připojení druhého (vysokoohmového) reproduktoru do zdírek 10 a 11 je dosti problematická z bezpečnostních důvodů, neboť přístroj je vodivě spojen se sítí.

O **napájecím zdroji** byla zmínka již v úvodu. Filtrační kondenzátory C26 a C27 jsou na provozní napětí 350V, což je na hranici únosnosti, protože při zapnutí přijímače, než se nažhává koncová elektronka, je na nich zhruba právě takové napětí. Filtrační síťovou tlumivku zde zastupuje budicí vinutí reproduktoru. Síťový vypínač spřažený s potenciometrem regulátoru hlasitosti je pouze jednopólový (V1), což je u přijímače, spojeného galvanicky se sítí, rovněž na pováženou.

Renovace, revize: Pokud získáme přijímač ještě provozuschopný, překontrolujeme odběr ze sítě, který by měl činit zhruba 32W, prověříme jeho činnost na jednotlivých vlnových rozsazích a pokud je vše v pořádku, vyčistíme jej a zařadíme do sbírky. Rozhodně však zkontrolujeme, za má přijímač původní osazení, protože vzácné elektronky UCH4 a UBL1 byly nahrazovány typy UCH21 a UBL21. Pokud však nemáme takové štěstí, že by náš přijímač byl po všech stránkách vyhovující, přikročíme k jeho revizi, popřípadě k renovaci.

Přijímač vyjmeme ze skříně a přívody k reproduktoru nastavíme abychom mohli se šasi snadněji manipulovat. Vyjmeme a přeměříme všechny elektronky, šasi vyčistíme. **Prověříme řádnou funkci síťového vypínače:** jeho přechodový odpor by neměl být větší, než 1Ω .

Přístroj bez elektronek zapneme, osvětlovací žárovka by se měla rozsvítit. Není-li tomu tak, překontrolujeme žárovku, její objímku a přívody k ní (jeden pól vinutí 6,3V je uzemněn na katodu E2). **Příkon bez zatížení**, ale se svítící žárovkou, by měl být ca **2W**. Bude-li větší, znamená to závadu v síťovém trafu: vyměnit nebo převinout. Je-li vše v pořádku, přeměříme příslušná napětí na trafu, zejména žhavicí napětí 95V mezi body 0 a 95V na soklu E1.

Nyní prověříme dvojité **elektrolytický kondenzátor** C26/27. Odpojíme jeho přívody, změříme kapacitu a svodový odpor, připojíme na regulovatelný zdroj anodového napětí a změříme příčný proud. Vadný vyměníme za bezvadný, raději na vyšší napětí, než 350V. Přívody znovu připojíme, zasuneme usměrňovací elektronku a přístroj krátce zapneme. Poté změříme napětí na obou elektrolytických kondenzátorech C26/C27, mělo by být 340 až 350V ss. Předtím jsme zkontrolovali pojistku a dekuplační C29 – ten raději vždy vyměníme za bezvadný, nejméně na 1kV ss. Pokud by chybělo napětí na C27, pak je přerušené **budicí vinutí** reproduktoru.

Nyní překontrolujeme všechny **odpory a kondenzátory**, zejména předpětíový odpor R11 a napájecí odpory R3 a R4, z kondenzátorů především vazební kondenzátory C18 a C19. Jelikož přístroj má sériové žhavení elektronek, musí být při dalších zkouškách všechny elektronky zasunuty. Teprve poté můžeme přístroj znovu zapnout a především kontrolovat **celkový příkon přístroje**, který by neměl přesáhnout **cca 35W**. Je-li příkon vyšší, bude pravděpodobně zkrat v C30 (M1), případně v C23 až C25, anebo nemá koncová elektronka předpětí (je přerušen odpor R9, případně R10). Je-li příkon přístroje naopak nižší, cca 20W, pak nepracuje koncová elektronka (přerušené primární vinutí výstupního transformátoru).

Pokud je příkon v normě, připojíme na horní konec potenciometru (bod d') NF modulaci (0 – 1V) a **změříme NF výkon**, který by měl být do 1,5W. (Případně také změříme zkreslení, máme-li k tomu vybavení). Přesvědčíme se také o správné funkci **potenciometru** P1. Chrástí-li, pročistíme ho (Diava, Kontox aod.), nebo vyměníme za nový.

Pak přikročíme ke kontrole **sladění mezifrekvenčních transformátorů**. Příslušný signál z VF generátoru (pomocného vysílače) přivádíme postupně na jednotlivé obvody mezifrekvencí počínaje L17/C21 a konče L14/C13. Předpokládám, že kdo vlastní VF generátor, dovede ho též správně používat. Nejde-li některý obvod naladit, překontrolujeme



(změříme) souvislost vinutí (cca 3Ω) a příslušnou kapacitu, kterou můžeme měřit přímo na vývodech MFT, aniž bychom ostatní součástky odpojovali (cca 200pF). Pozor však na druhý MFT, kde mezi vývody c – d' je uvnitř odpor R7 (50k) zapojený sériově. Zjistíme-li menší kapacitu, než 200pF, můžeme na vývody MFT připojit doplňkový kondenzátor. Je-li vinutí přerušené, pak nezbyvá, než vadný MFT demontovat a opravit. Vnitřní uspořádání MFT viz obr. 3.

Nyní připojíme anténu a pokusíme se na jednotlivých rozsazích něco zachytit, abychom si udělali hrubý obrázek o stavu vstupních i oscilátorových obvodů. **Zda oscilátor vůbec pracuje**, se snadno přesvědčíme zařazením miliampérmetru do přerušeného spoje mezi mřížkou oscilátoru a její katodou. Měli bychom naměřit cca 0,1 mA. Jestliže oscilátor nepracuje, překontrolujeme kondenzátory C9 a C10, případně i ladicí kondenzátor CL2, zda nemá zkrat, a také odpor R1. Na anodě oscilátoru bychom měli naměřit cca 120V ss, nutno však **měřit voltmetrem s malým odporem na volt** (cca 1000Ω na volt), jinak bychom mohli měřidlo zničit. Při velkém vstupním odporu měřidla by byl oscilátor málo zatížen, pro jeho VF napětí jsou velké předřadné odpory voltmetru prakticky nulové. Při malém vstupním odporu voltmetru je VF napětí oscilátoru prakticky zkratováno, takže měříme pouze napětí stejnosměrné, nikoliv navíc superponované (překryté) napětím vysokofrekvenčním.

Jestliže oscilátor ani potom nepracuje, přikročíme ke kontrole **oscilátorových cívek** dle zapojovacího plánu na obr. 2. Kontakty přepínače pročistíme vhodným prostředkem. Obvykle zjistíme utržený přívod k některému vinutí. Po odstranění závady proladíme oscilátor na všech rozsazích, přitom by se proud oscilátoru neměl příliš měnit.

Nyní by se již mělo podařit zachytit alespoň silné stanice na jednotlivých rozsazích. Přesvědčíme se, zda **rozsahy souhlasí** se stupnicí, to nejlépe pomocí VF generátoru. Jestliže hrubě nesouhlasí na SV nebo DV, pak bude zřejmě vadný **paddingový kondenzátor** příslušného rozsahu: pro SV je to C11, pro DV C12. Začátky středovlnného či dlouhovlnného rozsahu můžeme upravit pomocí kapacitních trimrů CT3, resp. CT4.

Pracuje-li oscilátor, ale přesto se nám nepodaří nic zachytit, pak musíme **překontrolovat cívky vstupních obvodů**, rovněž podle obr. 2. Tam jsou také v tabulce

uvedeny stejnosměrné odpory jednotlivých vinutí s udanými měřicími body. Po odstranění závad by již mělo být vše v pořádku. Zbývá běžným způsobem doladit vstupní obvody pomocí signálního VF generátoru.

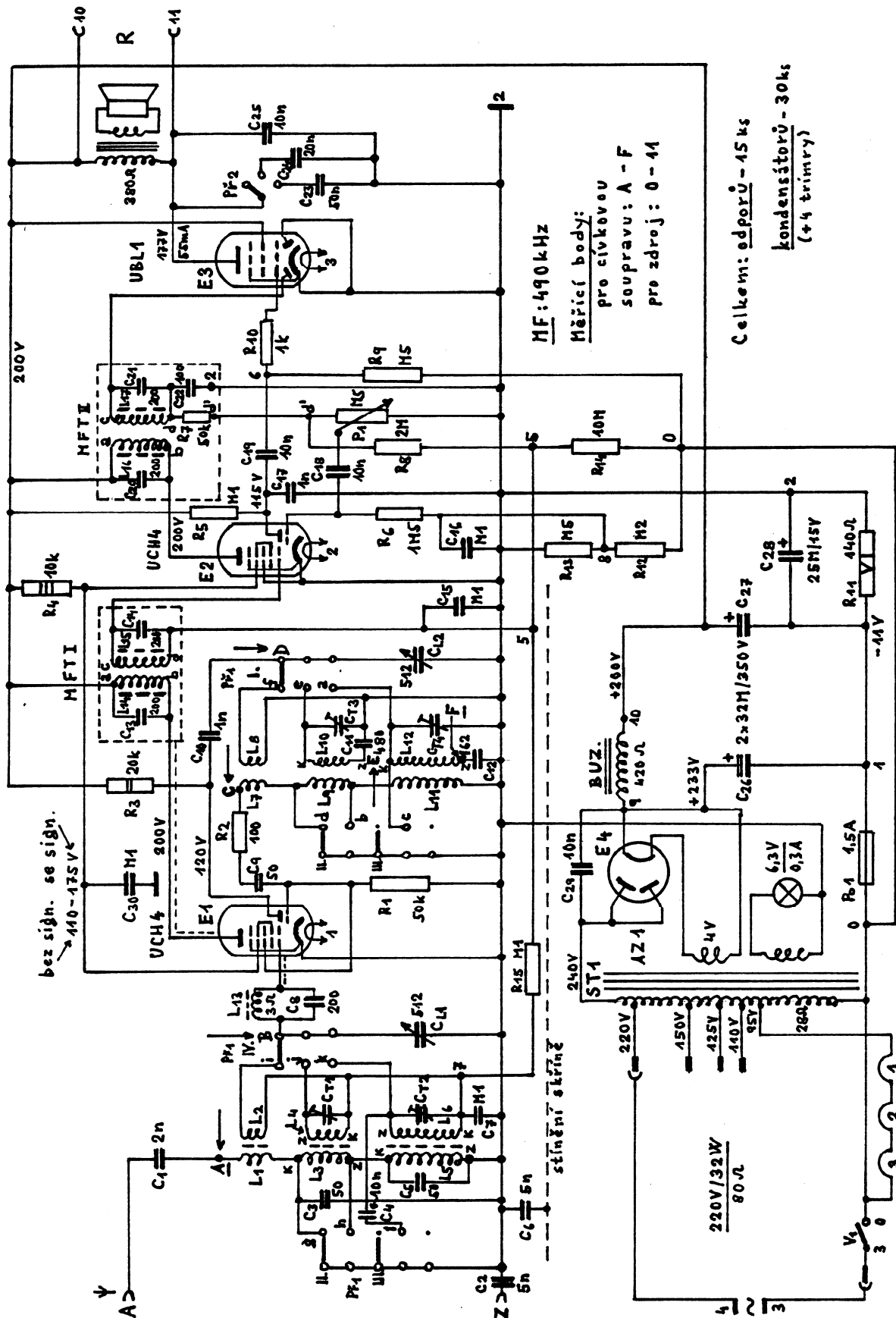
Nemáme-li k dispozici pomocný vysílač (signální VF generátor), můžeme se pokusit sladit přijímač i bez něho. Pokud nejsou obvody příliš rozladěny, můžeme dosáhnout uspokojivých výsledků. Začneme **sekundárem druhého mezifrekvenčního transformátoru**. Naladíme na začátku středovlnného rozsahu nějakou slabší stanicí a otáčením doladovacího jádérka se snažíme dosáhnout nejsilnějšího příjmu. Totéž provedeme na primární straně tohoto MFT, pak na sekundární straně prvního MFT a konečně na primární straně prvního MFT. Popřípadě celý postup zopakujeme. **Mezifrekvenční odladovač**, který je umístěn na šasi vedle ladicího kondenzátoru, ovšem bez signálního generátoru doladit nemůžeme, protože se ladí na minimální výchylku outputmetru. Můžeme však zkusit, zda na konci středovlnného rozsahu není přístroj náchylný k nasazování oscilací. Pokud ano, pak se tento sklon snažíme odstranit otáčením jádérka odladovací cívky. Doladění **vstupních obvodů** obvykle nečiní větších potíží. Na SV si najdeme nějakou stanicí na začátku rozsahu v okolí cca 230m, doladíme kapacitním trimrem CT1, pak přeladíme na druhý konec rozsahu, např. na stanicí Vídeň (k datu přepisu tohoto textu Vídeň na SV již téměř 15 let nevysílá-pozn. red.) a doladíme jádérkem. Na dlouhých vlnách naladíme stanicí Hvězda na 1100m (nyní Radiožurnál, 270kHz-pozn. red.) a doladíme trimrem CT2 a na opačném konci DV rozsahu opět jádérkem. Tímto způsobem ovšem nikdy nedosáhneme stoprocentního sladění, což se projeví menší citlivostí a jejím nerovnoměrným rozložení v jednotlivých rozsazích.

Pokud by byly poškozeny **ladicí převody**, případně lanka dosti opotřebována, řídíme se při jejich výměně podle obr. 4.

Součástky: Všechny odpory a kondenzátory jsou značky REMIX.

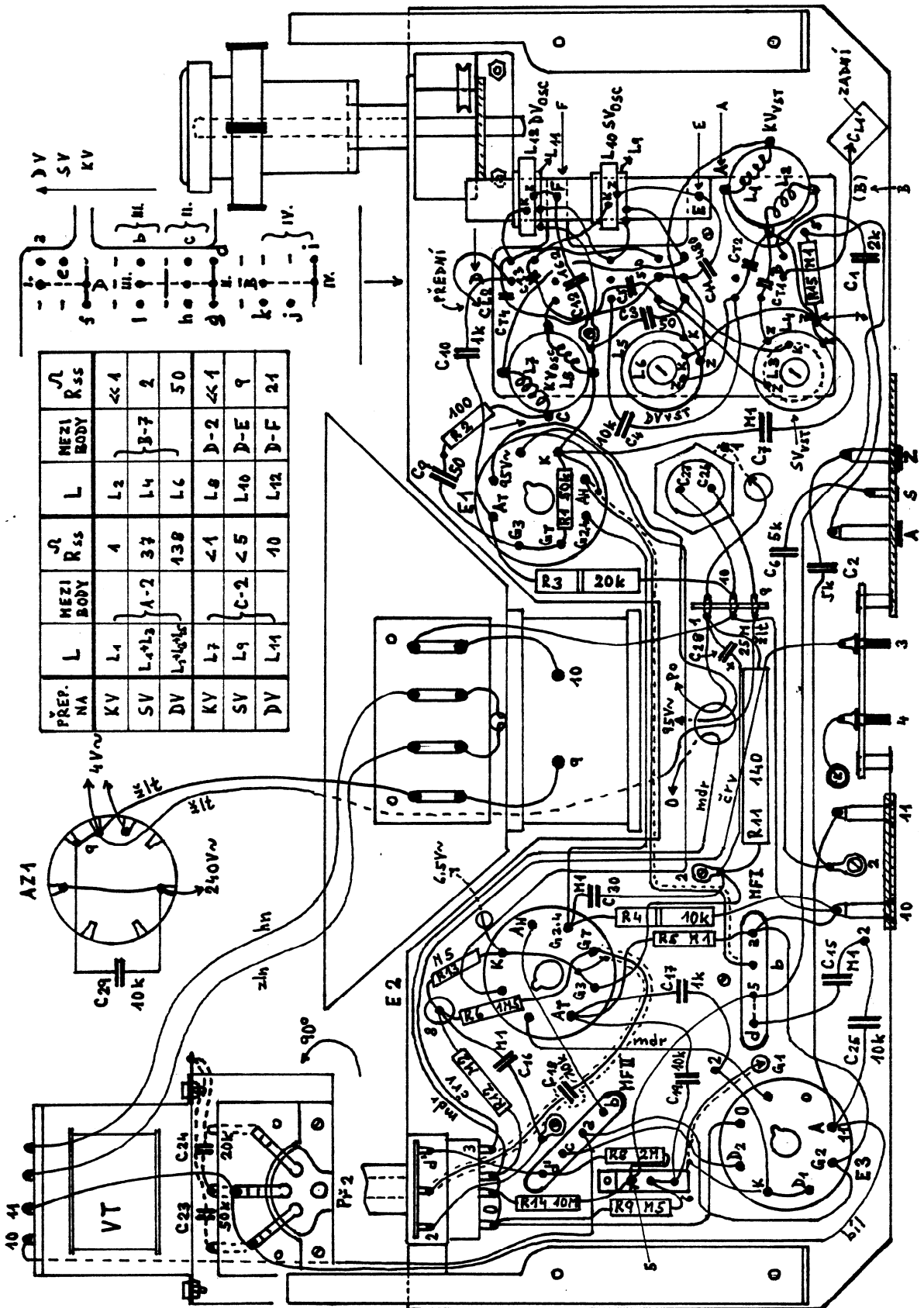
Dobře sladěný přijímač vykazuje velkou citlivost (cca $40\mu\text{V}$), dobrou selektivitu i odolnost proti křížové modulaci.





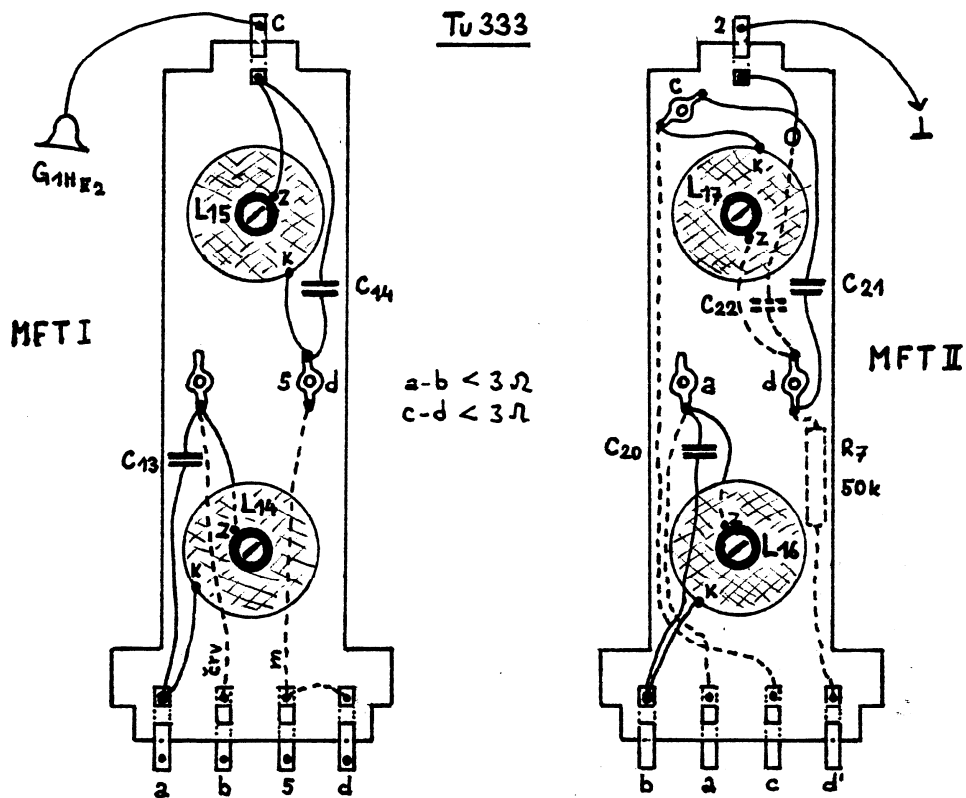
Obr. 1. Schéma zapojení přístroje Tungram 333.





Obr. 2. Rozložení součástek a vedení spojů pod šasi přístroje Tungsram 333.





Obr. 3. Mezifrekvenční transformátory.

