

**Telefunken T 300 (Přelouč, 1932 - 33)**

Zpracoval: Ing. Miroslav Beran



**Skříň:** Černá bakelitová, rozměry 33x 33 x 23 cm. Zadní stěna černá lepenka se stříbrným popisem. Brokát zlatohnědý bez vzorku.

**Ovládací prvky:** Levý knoflík = regulátor hlasitosti, prostřední = ladění, pravý = vlnový přepínač a síťový vypínač. Vzadu dole páčka přepínače tónové clony, uprostřed vypínač reproduktoru.

**Zapojení:** Tříelektronkový superhet se dvěma vlnovými rozsahy pro provoz ze střídavé sítě o napětích 110 až 240V.

Radiopřijímač T 300 byl první superhet Telefunken, vyráběný u nás v Přelouči. Konstrukce tohoto pozoruhodného přijímače měla ve své době demonstrovat převahu superhetu nad přímozesilujícími přijímači i v tzv. střední třídě přijímačů (tříelektronkových). Citlivostí se jim zcela vyrovná, selektivitou je podstatně předčí, nehledě již na snadnější obsluhu přístroje.

V mateřské továrně Telefunken v Německu se tyto přijímače vyráběly v několika verzích pod názvem „NAUEN“. Od přeloučského provedení se však lišily v řadě detailů.

**Vstupní obvody** jsou jednoduchého provedení. Směšovací oktody nebo sdružené směšovací elektronky tehdy ještě neexistovaly. Proto na tomto stupni bylo nutno použít jednoduché tetrody RENS1264 a **oscilátor** byl realizován v katodě. Získaný mezifrekvenční kmitočet se z anody první elektronky přivádí do

**mezifrekvenčního transformátoru.** Jelikož bylo nutno vystačit pouze se třemi lampami, byl mezifrekvenční zesilovač vynechán. Aby však bylo dosaženo dostatečné citlivosti přijímače, bylo nutno zavést **mezifrekvenční zpětnou vazbu.** Ta se však nastavovala jednou provždy, neboť kmitočet se během ladění nemění. Aby se omezila možnost vzniku intereferenčních hvizdů, bylo použito rozdílných mezifrekvenčních kmitočetů pro střední (232 kHz) a dlouhé (500 kHz) vlny.

**Detekce** MF kmitočtu je mřížková, což není nejvhodnější způsob, ale zde postačuje. Absence mezifrekvenčního zesilovače neumožňuje zavedení automatického vyrovnávání citlivosti. Proto se **citlivost** přijímače řídí **ručně** potenciometrem, zařazeným na vstupu.

Druhá elektronka plní funkci **audionu** (pro MF kmitočet), současně však pracuje jako NF předzesilovač. Její zapojení je zcela běžné. Vazba na koncový stupeň je odporová. Koncový stupeň je rovněž běžného zapojení. Je osazen koncovou 6W pentodou RENS1374d. Předpětí pro tuto elektronku se získává na jejím katodovém odporu. K vyrovnání kmitočtové charakteristiky je užito té nejjednodušší tónové clony. Vestavěný reproduktor je buzený dynamik. Budicí cívka je využita současně jako filtrační tlumivka. Výstup pro přídatný vysokoohmový reproduktor je pro ss anodový proud oddělen kondenzátorem C16, takže vinutí přídatného reproduktoru či výstupního trafo při užití nízkoohmového reproduktoru není tímto proudem zatěžováno.

**Síťový zdroj** je zcela běžného provedení. Na výstupu anodového napětí je zapojen zatěžovací odpor R15, který má za úkol omezit nárůst anodového napětí na únosnou výši v průběhu nažhávání přijímače. Jinak hrozí probití zejména prvního filtračního kondenzátoru C18. Domnívám se však, že anodový zdroj zde není zcela korektně navržen. Provozní **anodové napětí** je **zbytečně vysoké**, povolené anodové napětí koncové elektronky (250V) převyšuje o cca 80V a v důsledku toho je také anodový proud vyšší, než by vzhledem k parametrům elektronky měl být. To jistě koncové elektronce neprospěvalo.

**Renovace:** U tohoto přijímače nepatří k nejsnadnějším. Zvláště chceme-li dosáhnout požadovaného výkonu (citlivosti, selektivity).



Bez příslušné měřicí techniky se skoro jistě neobejdeme. Především bychom měli mít k dispozici VF generátor (pomocný vysílač). Pouhý multivibrátor nám mnoho nepomůže.

Jako obvykle začínáme celkovým vyčištěním přístroje; vyjmeme všechny elektronky a demontujeme šasi ze skříně. Promažeme ložiska ladicího kondenzátoru, stupnicového převodu a vlnového přepínače. Pokud je přerušena struna tahu stupnicového ukazatele, popř. chybí-li stupnicový ukazatel, postupujeme podle obr. 5.

Elektronky jsou vyjmuty, prověříme tedy **síťový transformátor**. Nezapomeneme ani na síťový vypínač a tepelnou pojistku. Příkon trafa naprázdno by měl být asi 3W – měřeno wattmetrem. Prověříme **filtrační kondenzátory** C17 a C18, v případě potřeby je rekonstruujeme podle pokynů v předchozích servisních návodech. Namísto původních svitků je možno použít ellytů TE993 na 450V, které ovšem zde budou pracovat na hranici svých možností. Lépe by bylo namísto jediného o kapacitě 5 $\mu$ F použít dva po 10 $\mu$ F v sérii, avšak každý z nich musí mít připojen paralelní odporu cca 200k $\Omega$  pro rovnoměrné rozložení napětí na obou sériových kondenzátorech.

Přesvědčíme se, zda budicí vinutí **reproduktoru**, jeho kmitačka i primární vinutí **výstupního trafa** nejsou přerušeny. Potom připojíme reproduktor delší čtyřpramennou šňůrou tam, kde byly původní přívody, tj. k bodům 1, 30, 35 a 36. Dále zkontrolujeme, zda **omezovací odpor R5**, zapojený mezi vývodem budicí cívky (bod 35) a zemnicím bodem (1) není přerušen, či zda neschází vůbec. Než oživíme koncový stupeň, musíme k tomuto odporu paralelně připojit ještě odpor 8500 $\Omega$  (pro výkon 20 Wattů) jako **provizorní zátěž**. Jinak by při zkouškách anodového zdroje došlo k probití filtračních kondenzátorů.

Nyní již můžeme zasunout **usměrňovací elektronku** a přesvědčit se o řádné funkci anodového zdroje. Napětí v bodech 35 a 36 by měla odpovídat údajům ve schématu na obr. 1. Pokud zjistíme **napětí značně vyšší**, ihned přístroj vypneme a hledáme závadu. Typy: přerušené budicí vinutí reproduktoru, event. odpojený (vadný?) provizorní zatěžovací odpor 8k5. Nalézt závadu by nemělo být problémem.

Uvedení **koncového stupně** do provozu rovněž nebude složitá práce. Po překontrolování odporů R11 – R14 a kondenzátorů C12 – C16

odpojíme provizorní zatěžovací odpor 8k5 (R15 však zůstává zapojen!) a také prozatím **odpojíme vazební kondenzátor** C10. Nyní zasuneme **koncovou elektronku** a přístroj zapneme. Kontrolujeme anodové napětí, anodový proud, napětí stínicí mřížky a předpětí. NF generátorem anebo obvyklým způsobem (prst-šroubovák-mřížka) se přesvědčíme o řádné funkci stupně.

Stejně tak **oživení druhého stupně** by nemělo činit potíže. Překontrolujeme všechny obvodové součástky a nezapomeneme zkontrolovat (musí být perfektní!) a pak připojit vazební kondenzátor C10. Odpojíme trimr T8. Zasuneme druhou elektronku, necháme přijímač nažhavit a opět se přesvědčíme o řádné činnosti tohoto stupně NF generátorem. Orientačně postačí dotknout se prstem kontaktu řídicí mřížky druhé elektronky, aby se ozvalo silné bučení. Dále překontrolujeme **zpětnovazební trimr T8**, připojíme ho a otáčením zjistíme, zda zpětná vazba nasazuje. Pokud ano, natočíme trimr tak, aby zpětná vazba vysadila. Pokud zpětná vazba nenasazuje, bude závada v mezifrekvenčním transformátoru.

**Mezifrekvenční transformátor** bude vyžadovat důkladnou prověrku. Sejmeme kryt, odpojíme všechny přívody k trimrům T4 – T7. Narovnaním příchyttek **vyjmeme celou horní destičku nesoucí trimry**. Roznýtováním je zcela rozebereme. Jsou konstruovány tak, že na základní kapacitě je ještě kapacita přídavná proměnná. Protože stříbrné polepy na slídových destičkách nejsou nikterak chráněny proti atmosférickým vlivům, bývají často **zcela zoxidované**. Tím v lepším případě poklesla podstatně kapacita sestavy, ale většinou jsou zcela bez kapacity. Ale i kdyby snad, zázrakem, vykazovaly jmenovitou kapacitu, tu neradostnou práci s jejich rekonstrukcí si neodpustíme. Původní trimry byly totiž zdrojem nepravidelných poruch příjmu.

**Rekonstrukci trimrů** provedeme takto: z měděné fólie (popř. hliníkové) si připravíme fólie rozměru 14 x 27 mm, celkem 4 kusy. V příslušném místě vysekne otvor  $\varnothing$  4 mm tak, aby po složení trimru se ovládací šroubek v žádném místě nedotýkal fólie. Fólie přinýtujeme na podkladovou pertinaxovou destičku. Přiložíme izolační slídovou fólii a pérovou část trimru na původní místo a roznýtujeme. Zašroubujeme ovládací šroubek a přesvědčíme se o **řádné funkci** trimru. Jeho



kapacita by se měla pohybovat v rozmezí 15 – 45 pF. Přídavné pevné kapacity připojíme zesponu destičky. U T4 a T7 to budou kondenzátory o kapacitě 130 pF a u T5 a T6 o kapacitě 120 pF, nejlépe keramické. Tím máme doladovací destičku připravenou k montáži.

Před montáží však prověříme **jednotlivá vinutí** mezifrekvenčního transformátoru podle obr. 4 a tabulky 1. Pokud by se původní transformátor nezachoval, můžeme se pokusit vyrobit podle obr. 4 transformátor nový. Vinutí nemusí být křížová, stačí tzv. divoká, mezi čely, ale indukčnosti musíme pokud možno přesně dodržet. Je-li vše v pořádku, nasuneme doladovací destičku na původní místo, zajistíme přichytkami, připojíme příslušné vývody. Od trimru T5 jde směrem nahoru holý vodič, který musíme protáhnout stíněnou izolovanou „špagetkou“ v krytu. Kryt nasuneme, ale zatím nezajišťujeme přichytkami.

Nyní můžeme přístroj zapnout, vyzkoušet nasazování zpětné vazby (kterou pak více uvolníme) a můžeme začít se **sladováním MFT**. Na signálním generátoru nastavíme kmitočet **232 kHz**, přijímač přepneme na **střední vlny** a signál z generátoru připojíme přes malou kapacitu (cca 5pF) na volný konec vodiče, vycházejícího ze stíněné „špagetky“. Na sekundár výstupního transformátoru připojíme měřič výstupního výkonu (NF wattmetr), vypínač V2 rozpojíme. Doladíme (na maximum) trimrem T6, potom T5. Je-li vše v pořádku, přepneme na **dlouhé vlny**, generátor nastavíme na kmitočet **500 kHz** a doladíme trimry T7 a T4. Měli bychom vystačit s VF „výkonem“ 10 – 100mV. Zatím doladovací šroubky nezajišťujeme.

Nyní se budeme věnovat **vstupním laděným obvodům**. Začneme od anténní zdířky, která je kombinována s přepínačem síťové antény. Funkci přepínače důkladně prověříme včetně jeho kondenzátoru, který musí být vysoce kvalitní, nejméně na 1600 V ss. V případě jeho probití by došlo ke spálení anténního vinutí nebo také **potenciometru P1**. Tomu věnujeme také náležitou pozornost. Při jeho **výměně** nejdříve vyhákneme lanko ze stupnicového ukazatele, vyrovnáme přichytky vedle potenciometru a páčením opatrně nadzvedneme celý držák stupnice. Potom již celkem snadno uvolněný potenciometr vysuneme a vyjmeme.

**Vstupní cívkovou soupravu** překontrolujeme podle obr. 1 a 3. Dosti často bývá válcová vrstva odlepená od základny, čímž

dochází k utržení některých vývodů cívek. Také C1 a R1 prověříme. Pokud by byly cívky vážněji poškozeny, raději celý agregát z přístroje vymontujeme, což jde poměrně snadno. Prověříme i trimr T1. Pokud jsme tak již neučinili dříve, prověříme správnou funkci **přepínacích kontaktů** vlnového přepínače.

Máme-li vše překontrolováno a případné nedostatky odstraněny, **odpojíme C7** od řídicí mřížky E2 **v bodě 20** a **připojíme ho** k řídicí mřížce E1 **v bodě 6**. Tím jsme vlastně přijímač přeměnili ze superhetu na prostou dvoulampovku s přímým zesílením. Přístroj (bez E1) zapneme, přepneme na střední vlny a připojíme VF signální generátor (SG) přes umělou anténu do zdířky „A“, přičemž síťová anténa musí být odpojena. Přijímač naladíme na začátek vlnového rozsahu (ladicí kondenzátor zcela otevřen), na signálním generátoru nastavíme kmitočet **1500 kHz**. Doladíme trimrem T2, který je součástí ladicího kondenzátoru, viz obr. 3. Potom přeladíme přijímač na opačný konec rozsahu (ladicí kondenzátor zcela uzavřen), SG nastavíme na **515 kHz**. Doladíme **šroubkem** nasponu šasi, viz obr. 2. Tento postup několikrát zopakujeme.

Potom **stanovíme kmitočty shody**. Nejdříve vypočteme šíři pásma která je  $1500 - 515 = 985$  kHz. Střed pásma bude  $985 : 2 = 492 + 515 = 1007$  tj. cca 1010 kHz. Odečtením a přičtením 43% z hodnoty šíře kmitočtového pásma dostáváme kmitočty shody **585 a 1435 kHz**. Ty nastavíme na SG a na přijímači je vyladíme. Polohu si **poznamenáme fixem** zepředu **na stupnici** pro pozdější sladování oscilátoru.

Obdobným způsobem postupujeme na **dlouhovlnném rozsahu**. Opět nejdříve nastavíme **začátek rozsahu**, tentokrát doladíme trimrem **T1**. **Konec rozsahu** pak doladíme **přihýbáním** doladovacího **terčíku** páčením v otvoru navrchu stínícího krytu, který pochopitelně musí být nasazen při sladování obou vlnových rozsahů. Kmitočet na začátku rozsahu činí 300 kHz, na konci 140 kHz. Šíře pásma je tedy  $300 - 140 = 160$  kHz, kmitočtový střed pásma  $160 : 2 = 80$  plus 140 (anebo  $300 - 80 = 220$  kHz. Odečtením a přičtením **43% šíře kmitočtového pásma** (tj. 43% ze 160 kHz) dostaneme  $220 + 70 = 290$  kHz; dále  $220 - 70 = 150$  kHz, což jsou **kmitočty shody**. Opět si je na stupnici vyznačíme. Nakonec odpojíme C7 od řídicí



mřížky E1 a připojíme ho na původní místo do bodu 20.

Zbývá prověrka **cívkového agregátu oscilátoru**. Postupujeme podle obr. 3 a tabulky 1. Kondenzátory C4 a C5 bývají vesměs vadné, proto je nahradíme novými. Pokud by oprava cívkové soupravy oscilátoru měla být rozsáhlejší, vyplatí se vyjmout ji z přístroje, což rovněž není nikterak obtížné. Je-li vše v pořádku, nasadíme stínící kryt, prověříme **obvodové součástky E1** a můžeme začít se sladováním oscilátoru.

Na **středních vlnách** sladujeme na příslušných kmitočtech shody. Na **začátku** rozsahu doladujeme **trimrem T3** který je součástí ladicího kondenzátoru (viz obr. 3). Na **konci** rozsahu pak **šroubkem naspodu šasi** (viz obr. 3). Pokud se nám to nedaří pomocí doladovacích prvků, pokusíme se dosáhnout žádaného účinku **přihýbáním krajních rotorových plechů** ladicího kondenzátoru.

Na **doluhých vlnách** tento přijímač doladovací prvky nemá. Přijímač naladíme na **první kmitočet shody** na začátku rozsahu, tj. 290 kHz. Pokud zde je signál ze SG neznatelný, přesvědčíme se přeladováním přijímače, jak dalece se odlišuje postavení stupnicového ukazatele od označeného kmitočtu shody. Pokud je to více, než 10 kHz, musíme **změnit kapacitu paralelního kondenzátoru C5**. Po každé změně je však nutno vždy nasadit stínící kryt, který má dosti podstatný vliv na kmitočet oscilátoru. Podaří-li se nám sladění na prvním kmitočtu shody, pak už jen **překontrolujeme** sladění **na konci rozsahu**. Mělo by zhruba souhlasit. Jiná možnost doladění zde bohužel není.

Při **sladování oscilátoru** přivádíme VF signál ze SG přes **umělou anténu** do anténní zdířky, **síťová anténa** je přitom odpojena. Vstupní obvody přijímače jsou nepříliš vhodně navrženy, takže při použití jiné, než normalizované antény, dochází k mírnému rozladění. Kdybychom chtěli přijímač běžně užívat s náhražkovou anténou (což však u sbírkových přístrojů nepřichází v úvahu), museli bychom sladění provést přes **kapacitu několika pikofaradů**. Na závěr sladování oscilátoru můžeme ještě provést **jenné doladění mezifrekvenčního transformátoru** při zavedeném signálu v anténní zdířce.

Sladování přijímače jsem věnoval poněkud více místa s ohledem na méně zkušené sběratele kterým jsou Servisní návody především určeny.

Nyní provedeme **poslechové zkoušky**. Na síťovou anténu musíme bez problému zachytit místní vysílače jak na SV, tak také na DV. Přijímač však musí být **uzemněn**, jinak dosti silně bručí vlivem

nedostatečného stínění obvodů řídicí mřížky druhé elektronky. Pokud by citlivost byla malá, přesvědčíme se, zda **síťová anténa** je připojena **na fázi**. Po připojení **venkovní antény** je výkon srovnatelný s dobře provedenou dvouobvodovou třilampovkou co se citlivosti týče, ovšem selektivita je podstatně větší. Pozor na **správné nastavení MF zpětné vazby**. Příliš těsná zpětná vazba zhoršuje nízkofrekvenční přenosovou charakteristiku. Při přepnutí ze SV na DV nesmí vazba nasazovat, ovšem ani obráceně ne. Interferenční hvizdy se vyskytují sporadicky, příjem neruší. Ovšem proti křížové modulaci velmi silného místního vysílače není přijímač příliš odolný. Vcelku možno říci, že konstrukce přijímače přes některé menší výhrady byla úspěšná.

### Součástky

**Odpory:** R1 až R13 jsou značky NEOHM, zelené o  $\varnothing$  4,5 x 30 mm;

R14 a R15 jsou značky ALWAYS, hnědé s poniklovanými koncovkami,  $\varnothing$  8,5 x 48 mm.

**Kondenzátory:** C1 slídový, 9 x 20 cm;

C2, C6, C8, C11, C13 a C16 jsou v malé krabici, zn. HYDRA, rozměr 60 x 59 x 42 mm;

C3, C7 a C9 asfaltové ALWAYS,  $\varnothing$  6,5 x 27,5 mm na 1500V~;

C4 a C5 jsou slídové, rozměry 18 x 36 mm;

C10 je asfaltový ALWAYS,  $\varnothing$  8,5 x 27 mm na 1500V~;

C12 elektrolytický SIEMENS HALSKE v pertinaxové hnědé trubce,  $\varnothing$  14 x 52 mm na 15V=;

C14 asfaltový ALWAYS,  $\varnothing$  7,5 x 27 mm na 1500V~;

C15 asfaltový ALWAYS,  $\varnothing$  10 x 27 mm na 1500V~;

C17 a C18 ve velké krabici, zn. HYDRA o rozměrech 65,5 x 90 x 42 mm;

C19 asfaltový ALWAYS,  $\varnothing$  10 x 27 mm na 3000V~;

C20 asfaltový ALWAYS,  $\varnothing$  6,5 x 27 mm na 3000V~;

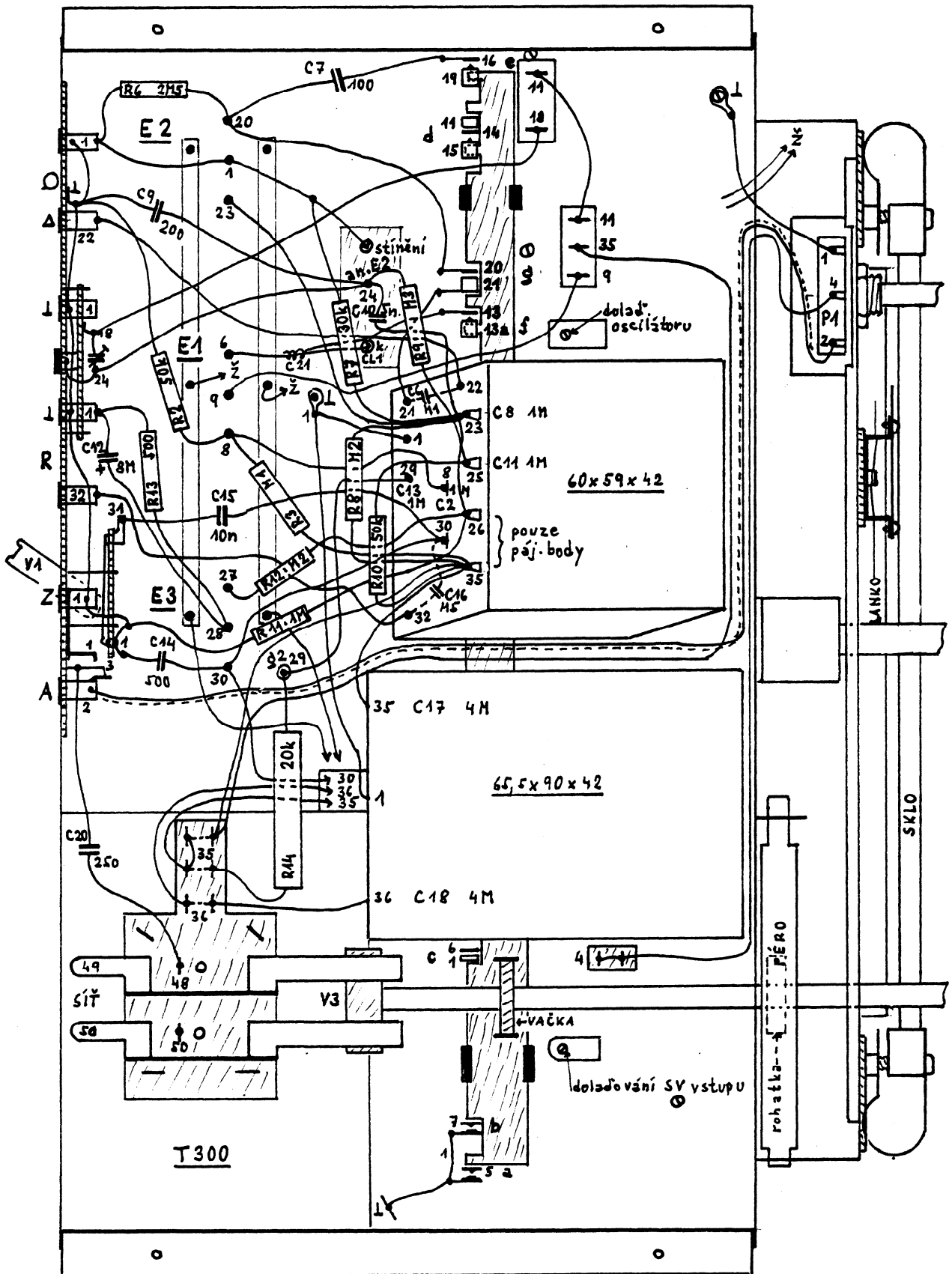
C21 je realizován několika závity izolovaného drátu, viz obr. 2.

**Síťový transformátor:** Jádru o výšce 85 mm, šířka 95 mm, šířka středního sloupku 32 mm, stah 30 mm.

**Knoflíky:** Bakelitové černošedé, osmiboké. Levý a pravý o  $\varnothing$  cca 24 mm, prostřední o  $\varnothing$  cca 27 mm. Knoflík vlnového přepínače má na lící straně vylisováno označení poloh, vyplněné bílou barvou: 0 = vypnuto, I = SV, II = DV a III = gramofon, v rozteči po 90°.

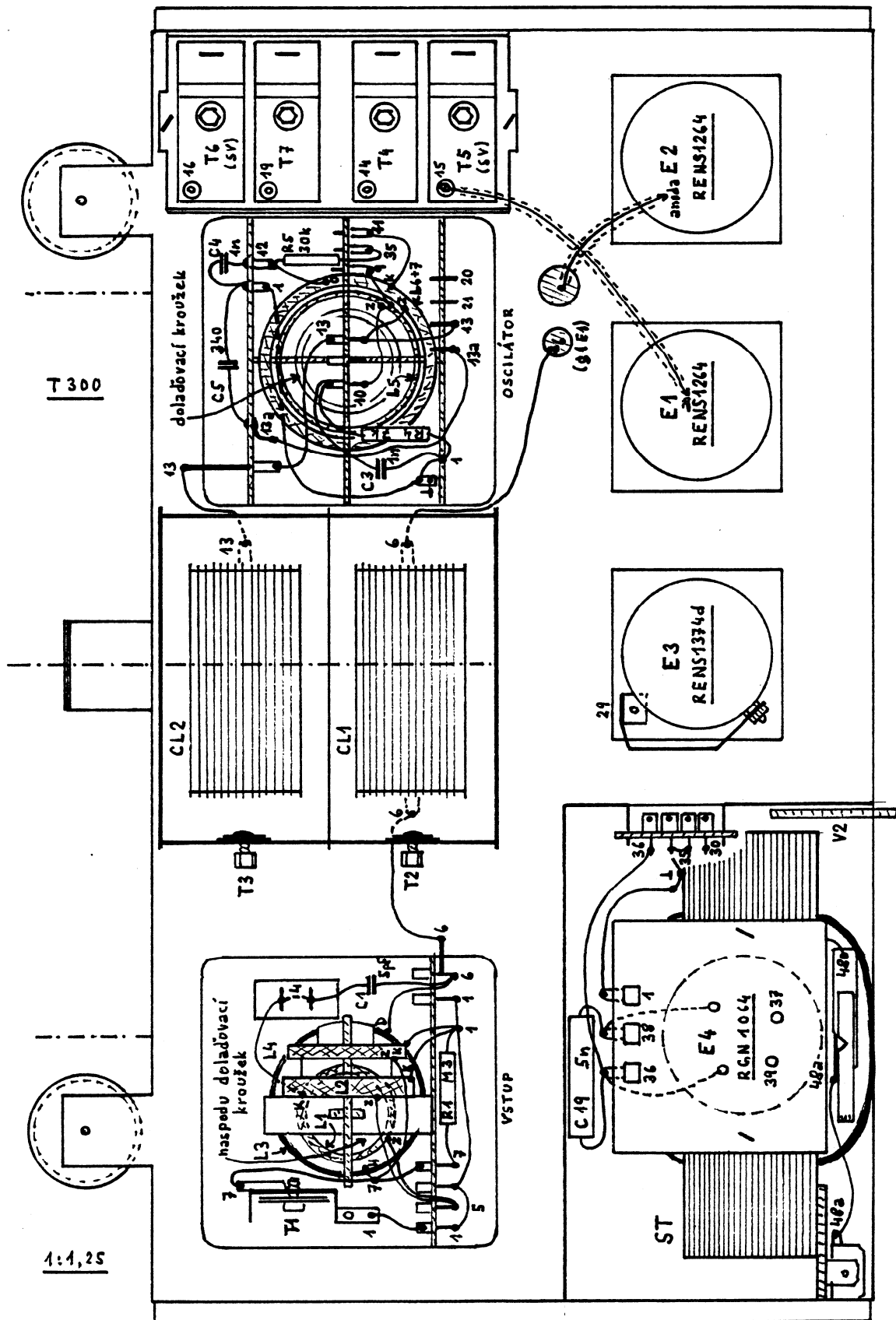






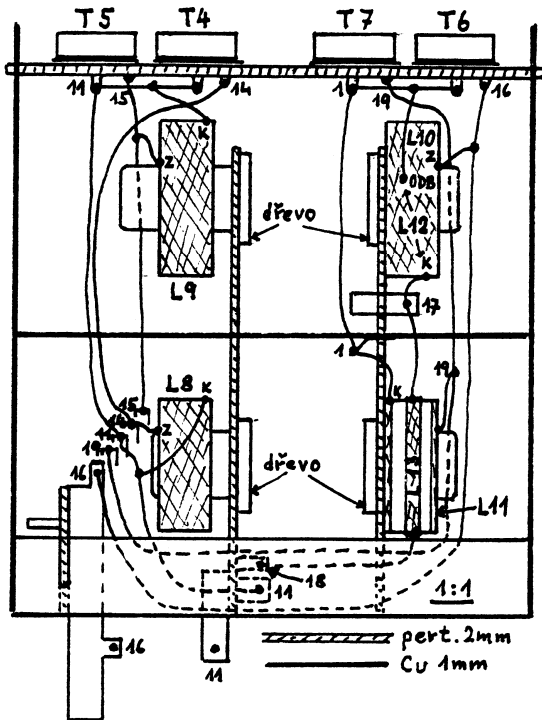
Obr. 2. Rozložení součástek a vedení spojů pod šasi.





Obr. 3. Rozložení součástek a vedení spojů nad šasi.

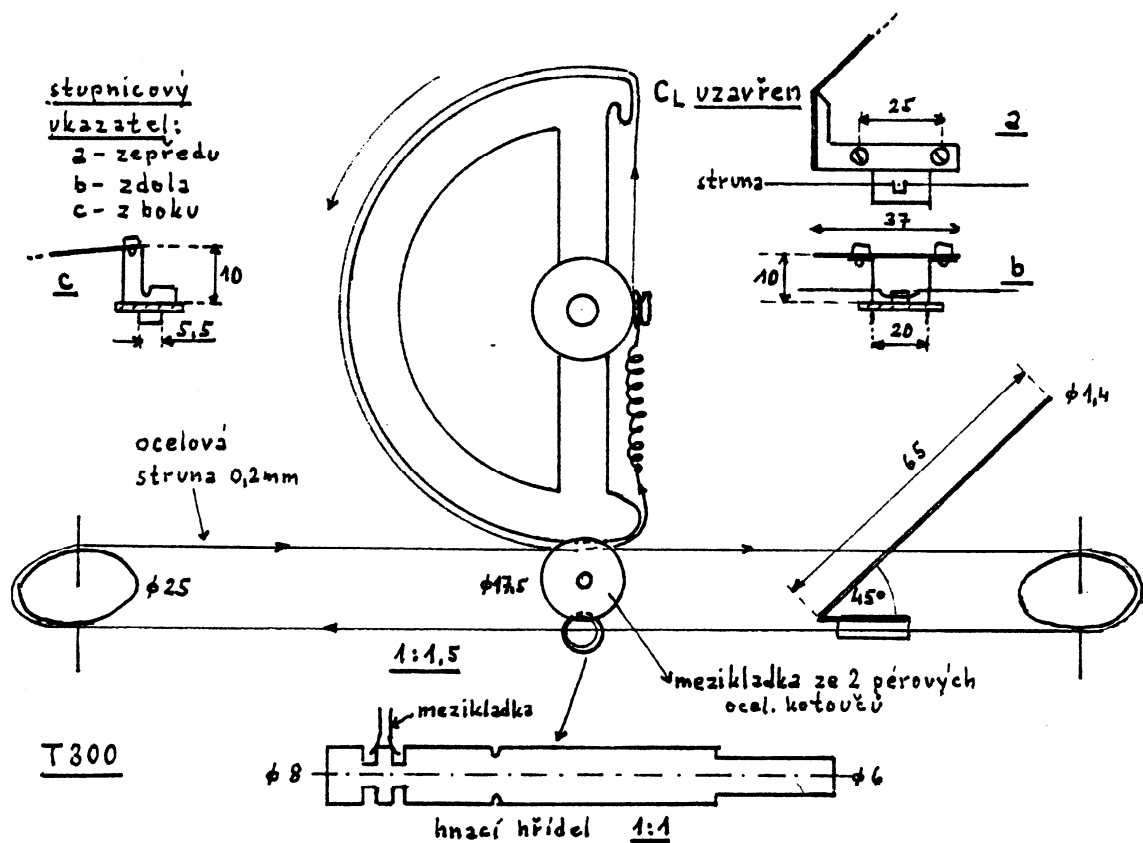




Obr. 4. Pohled na mezifrekvenční transformátor z boku přístroje.

Vinutí	Mezi body	R <sub>ss</sub> (Ω)	L (μH)
L1	4 – 5	28	1085
L2	5 – 1	110	10000
L3	6 – 7	5	170
L4	7 – 1	27	2400
L5	9 – 10	1,5	29
L6	11 – 12	1,8	55
L7	12 – 13	2,6	136
L8	11 – 14	4,5	280
L9	11 – 15	20	2850
L10	1 – 16	20	2850
L11	1 – 19	4,5	365
L12	1 – 17	0,8	3,6
L13	17 – 18	0,3	3,6

Tab. 1. Hodnoty cívek.



Obr. 5. Stupnicové převody a stupnicový ukazatel.

