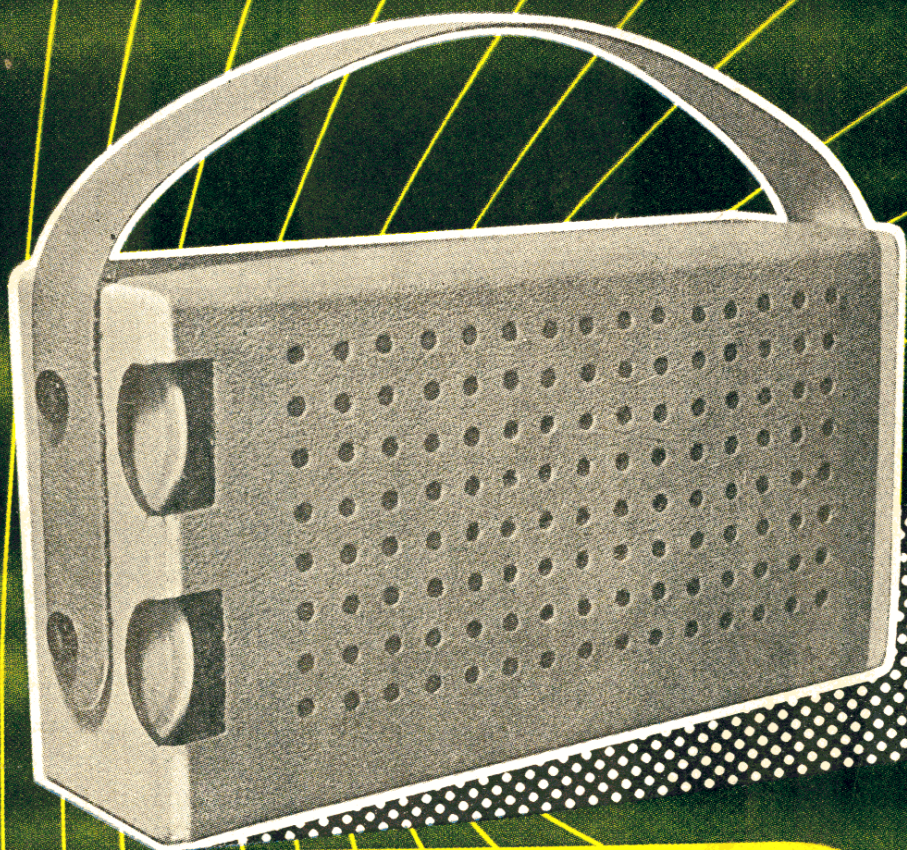


TRANSINA

KABELKOVÝ TRANSISTOROVÝ PŘIJÍMAČ



PRAŽSKÝ OBCHOD POTŘEBAMI PRO DOMÁCNOST
prodejna radiotechnického a elektrotechnického zboží
PRAHA II, VÁCLAVSKÉ NÁMĚSTÍ Č. 25

Součástky pro Transinu prodává

PRAŽSKÝ OBCHOD POTŘEBAMI PRO DOMÁCNOST

specializovaná prodejna radiomateriálu, odštěpný závod 728/03
Praha II., Václavské nám. 25, telefony 23-16-19, 22-74-09, 22-62-76

JIRÍ JANDA

TRANSINA

Amatérský tranzistorový kabelkový přijímač

pro střední vlny

s plošnými spoji

STAVEBNÍ NÁVOD A POPIS

Svazek 22

· Ve Vydavatelství vnitřního obchodu vydává

PRAZSKÝ OBCHOD POTŘEBAMI PRO DOMÁCNOST

prodejna radiotechnického a elektrotechnického zboží

PRAHA II, VÁCLAVSKÉ NÁMĚSTÍ Č. 25

Předkládáme Vám stavební návod na amatérský tranzistorový přijímač TRANSINA s přímým zesílením na střední vlny. TRANSINA se svými vlastnostmi, zvláště však nízkou cenou součástek a provozu, řadí do skupiny jednoduchých přístrojů vhodných pro amatéry. Vedle prodávaných tranzistorových superhetů tovární výroby představuje TRANSINA vhodný doplněk právě v oblasti levných přijímačů s přímým zesílením.

Transina má jediný vř stupeň a nepoužívá řízené zpětné vazby, aby ji mohl stavět kdokoliv z běžných součástek a hlavně bez nesnází při uvádění do chodu. I když má proto podstatně menší vř citlivost než superhety při příjmu na vestavěnou anténu, přece je výsledek při poslechu jedné či dvou místních stanic prakticky stejný. Protože většina posluchačů sleduje výhradně místní programy, poslouží jim TRANSINA rovněž doma, v přírodě nebo na cestách.

Návod je uspořádán dosud málo obvyklým způsobem. Jeho první část je určena zvláště těm, kteří si přijímač postaví podle svých vlastních představ z libovolných součástek. Druhá část je vlastní návod ke stavbě přijímače TRANSINA. Stavba podle vzoru sice vyžaduje vlastní výrobu nebo nákup předepsaných součástí (nebo jejich vhodnou náhradu), ale podrobné výkresy a rozpisky jsou i v nejmenších detailech přesným vodítkem. Přístroj proto může úspěšně stavět i nezkušený pracovník. Návod a zvláště jeho příloha umožní použití moderní technologie plošných spojů, která je velmi účelná. V přístroji pak odpadnou běžné drátové spoje a zmenší se značně možnost chyb a poruch v provozu. Pomůže-li návod vedle vlastního určení také dále rozšířit plošné spoje u nás, splní tak dvojnásob svůj úkol.

Autor

VŠEOBECNÝ NÁVOD

Základní údaje

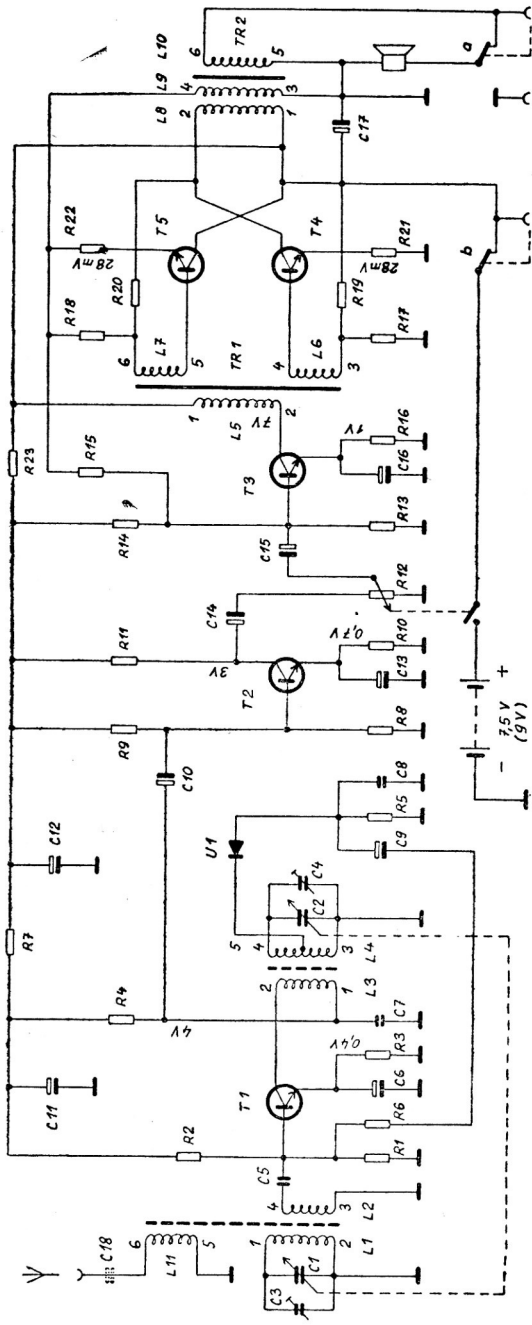
Tranzistorový přijímač TRANSINA je velmi jednoduchý. Do jeho stavby se může pustit i méně zkušený pracovník, bude-li pracovat pečlivě a hlavně opatrně s choulostivými tranzistory. TRANSINA přijímá na ferritovou anténu po celém území ČSR nejméně jednu stanicí v rozsahu středních vln hlasitě a reproduktor, ale podle místních podmínek i stanice další. Připojením vnější antény se příjem značně zlepší.

Přístroj lze sestavit ze zcela běžných součástí. Výstupní výkon je až 150mW a s přijatelným zkreslením pod 10% umožňuje hlasitý a příjemný poslech. TRANSINA má však zvláště levný provoz. Podle okolností vydrží dvě ploché baterie asi 150 až 300 hodin. Poslech je tedy nejméně dvakrát levnější než na běžný síťový přístroj, takže TRANSINA je zvláště vhodná jako druhý přijímač do domácnosti. Při použití miniaturních součástí a vhodném uspořádání lze přístroj zmenšit až na kapesní velikost.

Popis zapojení

Zachycený vř signál jde z prvního ladícího obvodu L1—C1 přes vazební vinutí L2 a kondenzátor C5 na bázi prvního vř tranzistoru T1, který pracuje v emitorovém zapojení. Dělič R1—R2 dává bázi vhodné předpětí a spolu s emitorovým odporem R3 stabilizuje pracovní bod tranzistoru. C6 vylučuje vliv R6 na signálové st napětí. S kolektoru jde zesílený vř signál přes vazební vinutí L3 na druhý ladící obvod L4—C2. Na odbočku 5 cívký L4 je připojena detekční dioda U1, která spolu s kapacitou C8 ze signálu odstraní vř složku. Nízkofrekvenční signál vytvořený na R5 se vede přes vazební elektrolyt C9 zpět na bázi vstupního tranzistoru. V sérii s C9 je oddělovací odpor R6, jenž vylučuje nežádoucí zatížení diody U1 nízkou vstupní impedancí tranzistoru T1. Nř signál se znovu zesílí v téměř tranzistoru, který tak pracuje v reflexním zapojení. Zesílený nř signál se odebrá s pracovního odporu R4 přes vazební kapacitu C10 na vstup druhého tranzistoru T2. C7 odstraňuje ze signálu nežádoucí vř zbytky.

Tranzistory T2 až T5 pracují v emitorovém zapojení. Tvoří prakticky samostatný třístupňový nř zesilovač. Pracovní body všech tranzistorů jsou účinně stabilizovány



Odpory

- R1 TR 113 10k 10kΩ, 0,1W
- R2 TR 113 M1 0,1MΩ, 0,1W
- R3 TR 113 2k2 2,2kΩ, 0,1W
- R4 TR 113 3k3 3,3kΩ, 0,1W
- R5 TR 113 33k 33kΩ, 0,1W
- R6 TR 113 15k 15kΩ, 0,1W
- R7 TR 113 1k5 1,5kΩ, 0,1W
- R8 TR 113 10k 10kΩ, 0,1W
- R9 TR 113 47k 47kΩ, 0,1W
- R10 TR 113 1k 1kΩ, 0,1W
- R11 TR 113 4k7 4,7kΩ, 0,1W
- R12 TP 281 10k-G 10kΩ, 10g, s vyp.
- R13 TR 113 6k8 6,8kΩ, 0,1W
- R14 TR 113 22k 22kΩ, 0,1W

R15 TR 113 M22 0,22MΩ, 0,1W

- R16 TR 113 470 470Ω, 0,1W
- R17 TR 113 100 100Ω, 0,1W
- R18 TR 113 100 100Ω, 0,1W
- R19 TR 113 4k7 4,7kΩ, 0,1W
- R20 TR 113 4k7 4,7kΩ, 0,1W
- R21 TR 113 22 22Ω, 0,1W
- R22 TR 113 22 22Ω, 0,1W
- R23 TR 113 220 220Ω, 0,1W

Kondenzátory

- C1 } 2PN 705 05 duálí 2x400pF
- C2 } 30pF trimr
- C3 } PN 703 01 30pF trimr
- C4 } PN 703 01 30pF trimr
- C5 } TC 163 10k 10nF svítek

Polovodiče

- T1 152NUJ70 vf tranzistor NPN
- T2 103NUJ70 nf tranzistor NPN
- T3 103NUJ70 nf tranzistor NPN
- T4 102NUJ70 nf tranzistor NPN
- T5 102NUJ70 nf tranzistor NPN
- U1 1NN41 germaniová dioda

Cívky a transformátory

- L1 Induktivní ferritová anténa (viz výrobní předpis)
- L2 Induktivní ferritová anténa (viz výrobní předpis)
- L3 ladiací cívka (viz výrobní předpis)
- L4 budicí transformátor TR1 (viz výrobní předpis)
- L5 budicí transformátor TR2 (viz výrobní předpis)
- L6 výstupní transformátor TR2 (viz výrobní předpis)
- L7
- L8
- L9
- L10

Obr. 1 — TRANSINA - základní zapojení a elektrická rozpiska

děličů v bázích R8—R9, R13—R14, R17—R19, R18—R20, a emitorovými odpory R10, R16, R21 a R22. Tyto odpory jsou u prvních dvou stupňů T2 a T3 přemostěny kapacitami C13 a C16 pro vyloučení nežádoucí zpětné vazby. Mezi oběma těmito stupni je zapojen regulátor hlasitosti R12, oddělený od ss obvodů kapacitami C14 a C15. Jeho běžec je spojen s vypínačem zdroje. Budicí transformátor TR1 má sestupný převod 3,5:1+1 pro optimální přizpůsobení budiče T3 a koncového stupně T4—T5. Koncový stupeň pracuje v nesouměrném dvojitěm zapojení, které má poněkud příznivější vlastnosti než běžná zapojení souměrná. Zatěžovací impedance obou tranzistorů T4 a T5 jsou tu spojeny paralelně (u běžných stupňů v sérii), takže výsledná optimální zatěžovací impedance na primáru je čtyřikrát menší než obvykle, zde v okolí 100Ω. Zjednoduší se tím výstupní transformátor a při použití reproduktorů s kmitačkou o vyšší impedanci může odpadnout i sekundární vinutí. Plné výstupní napětí je na L8 a L9, odkud se přes odpor R15 zavádí do báze budiče T3 záporná nf zpětná vazba s činitelem asi 2,5. Vazba zmenšuje stejnou měrou zkreslení i vnitřní odpor koncového stupně a zlepšuje frekvenční charakteristiku. Zmenší-li se stupeň zpětné vazby zvětšením odporu R16 nebo jeho vypuštěním, stoupne citlivost nf zesilovače (prakticky i přijímače) více než dvakrát, ovšem zkreslení a frekvenční charakteristika jsou poněkud horší. Výstupní transformátor TR2 má sestupný převod 3,2:1, takže na sekundár L10 lze připojovat reproduktory s kmitačkou mezi 5 až 20Ω. Pro optimální přizpůsobení reproduktorů 5Ω lze na L10 vyvést odbočku na 85. závitů od začátku 5.

Všechna vinutí transformátorů i cívek mají začátky značeny lichými, konce sudými číslicemi. Je to bezpodmínečně třeba dodržet, má-li přístroj pracovat na první zapojení. Otočí-li se smysl některých vinutí, vznikají nežádoucí vazby nebo přístroj vůbec nehraje.

Odpory R7 a R23 s kondenzátory C11 a C12 tvoří oddělovací filtr jednotlivých stupňů, bez něhož nastanou trvalé oscilace. Kondenzátor C17 přemostňuje baterii a usnadňuje cestu signálu, když baterie časem zvětší svůj vnitřní odpor. Vypínací kontakt **a** na zdířce pro druhý reproduktor vypíná při zasunutí vidlice vestavěný reproduktor. Podobně kontakt **b** na zdířce pro připojení vnějšího, např. síťového zdroje, odpíná vestavěnou baterii. Oba tyto vypínací kontakty jsou zvláště vhodné v přenosném miniaturním provedení s malým zdrojem a reproduktorem. Připojením velkého účinného reproduktoru se značně zvýší akustický výkon a větší připojený zdroj podstatně zlevní provoz.

Protože součástí přístroje od C10 dále tvoří prakticky samostatný nf zesilovač značné citlivosti, lze ho využít také samostatně, např. pro reprodukci gramofonových desek. Přenoska se připojuje mezi nulový vodič a kladný pól elektrolytu C10, který se samozřejmě musí odpojit od kolektorového obvodu T1. Mezi přenosku a C10 se musí zařadit vhodný oddělovací odpor pro úpravu zatěžovací impedance přenosky. Krystalová přenoska vyžaduje asi 0,2 až 0,5 MΩ, magnetické stačí hodnota asi 10 × menší. Zesilovač se dobře hodí např. pro přenosné bateriové nebo pérové gramofony do přírody.

Jednodušší provedení přijímače

Přijímač TRANSINA není nutno stavět celý najednou. Amatéri mohou z počátku ušetřit oba koncové tranzistory T4, T5, budicí transformátor TR1, odpor R15 a šest odporů v koncovém stupni, spokojí-li se s výstupním výkonem asi 20mW. V tiché místnosti stačí tento výkon pro příjemný poslech na větší a účinný reproduktor. V tom případě se zapojí tranzistor T3 jako jednoduchý koncový stupeň třídy A. Místo TR1 se tu však použije výstupního transformátoru TR2. Jeho vývod 1 se připojí na kolektor, vývody 2 a 3 se spojí navzájem a vývod 4 přímo na kladný pól zdroje za vypínačem. Reproduktor se napájí jako dříve z vinutí L10, zatím co obě vinutí L8 a L9 jsou v sérii. Výsledný převod 6,5:1 vyhovuje pro připojení reproduktoru s kmitačkou mezi 5 až 20Ω. Jiné součástky se v zapojení nemění, takže přístroj je možno kdykoliv rozšířit na plný počet tranzistorů.

K použitým součástkám

Zapojení není choulostivé a nevyžaduje přesné hodnoty součástek. Elektrická rozpiska uvádí hodnoty v nové číselné řadě E12, která nahrazuje starou řadu R10. Hodnoty z řady E12 lze nahradit nejbližšími hodnotami řady R10 a naopak, protože vzniklé odchylky zdaleka nepřekračují meze dovolených tolerancí. První sloupec rozpisky uvádí typové znaky moderní miniaturní odpory a kondenzátory TESLA jako příklad vhodného výběru drobných elektrických součástek. Lze je libovolně nahradit podobnými typy. Např. odpory mohou být typu TR 111, případně TR 110 a TR 112 (0,05W), nebo větší TR 101 (0,25W) až TR 102 (0,5), je-li dost místa. Regulátorem hlasitosti R12 může být jakýkoliv potenciometr 5 až 20k Ω s vypínačem. Duál C1—C2 je libovolný typ se stejnou kapacitou obou polovin, od 300 do 550pF. Svitkové kondenzátory mohou být kteréhokoliv typu na nejnižší napětí. Elektrolytické kondenzátory stačí na 12V nebo i na 6V, kde je to uvedeno. Téměř všechny vyhoví i s poloviční až dvojnásobnou hodnotou kapacity. Tranzistory jsou všechny typu NPN s kladným napětím na kolektoru. Místo uvedených lze použít jakýchkoliv podobných. Na T1 a T2 se hodí i typy 153 až 156NU70 (vždy s nízkým šumem), v nouzi i vybrané nízkofrekvenční 102 až 104NU70, které jsou vhodné také na T2 až T5. Koncové tranzistory T4 a T5 mají být vždy stejného typu, pokud možno s podobnými charakteristikami. Lze použít i tranzistorů typu PNP (záporné napětí na kolektoru) na všech stupních, obrátí-li se polarita baterie a všech elektrolytických kondensátorů. Vhodné typy PNP jsou 2 až 3NU70, vyhovuje také 1NU70. Jako dioda U1 vyhoví každý typ od 1 do 6NN41 nebo 40.

Induktivní ferritová anténa je navinuta na ploché ferritové tyčce rozměrů 6 \times 16 \times 81, nebo na starším provedení 10 \times 10 \times 150, případně 10 \times 10 \times 72 mm. Nejvýhodnější je tyčku 150 mm uprostřed diamantem naříznout a rozpůlit. Obě stejné půlky se složí dohromady a na obě současně se navinou vinutí L1, L2 a L11 podle navijecího předpisu. Tato anténa je velmi účinná. Styroflexovou folii pod vinutí antény lze v nouzi nahradit transformátorovým papírem v téže tloušťce. Nežádá-li se příjem místního vysílače bez vnější antény, lze místo ferritové antény použít stejné cívky jako ve výstupním obvodu tranzistoru T1. Tuto cívku (podle výrobního předpisu) lze s nevelkým úbytkem citlivosti a selektivity nahradit běžnou cívkou pro střední vlny s anténním a zpětnovazebním vinutím, např. Jiskra SV 156 apod. Zpětnovazební vinutí (4—5) se nechá volné a dioda U1 se připojí přímo na stator ladícího kondenzátoru C2. Použije-li se podobné cívky ve vstupním obvodu, zapojí se zpětnovazební vinutí místo L2.

Tělísko uvedené v předpisu má průměr trnu 5 mm a dole čtyři pájecí očka. (Použití např. v cíve OMF 1a pro televizory). Železovým šroubovacím jádrem uvnitř nelze nahradit předepsanou dolaďovací ferritovou tyčinku \varnothing 2,8 mm, protože indukčnost i jakost by nevyhovovaly. Lze však použít i ferritového jádra většího průměru ve spojení s větším tělískem. Počet závitů L4 je pak třeba vyzkoušet pro správný rozsah; poměry závitů odbočky 5 a vinutí L3 se zachovávají. Budicí transformátor TR1 a výstupní TR2 lze vyrobit podle předpisu. Na jádrech zvlášť nezáleží. Místo udaného typu je možno použít každého jádra malých rozměrů s průřezem středního sloupku od 0,4 cm² výše, z křemíkových či permalloyových plechů. Také dráty na vinutí mohou být silnější než udané, pokud stačí okénko.

Vhodný je co největší a nejcitlivější reproduktor, pokud je dost místa. Hodí se všechny kulaté či eliptické typy TESLA s impedancí kmitačky od 4 do 6 Ω . Výhodné je zapojit dva do série a umístit do větší skříně. Reprodukory s průměrem pod 10 cm jsou podstatně méně citlivé a hodí se jen tehdy, jde-li o to dosáhnout co nejmenších rozměrů a váhy. Nejlepší z nich je miniaturní reproduktor TESLA RO 031 s impedancí kmitačky 10 Ω .

Baterie: Nejvhodnější jsou dvě běžné ploché baterie typu 310 BATERIA po 4,5V spojené do série. Pro trvalý provoz a požadavek mimořádně dlouhé životnosti zdrojů lze zapojit do série pět až šest velkých kulatých článků typu 140 BATERIA. Provoz z menších baterií je úměrně dražší. Provoz ze sítě vyžaduje odborně navržený napáječ s tvrdým napětím a dobrou filtrací.

Uspořádání součástek

Pokud se přístroj nestaví podle vzoru, je vhodné aspoň přibližně dodržet rozestavení součástek podle schématu. Urovně signálu a impedance v přijímači jsou nízké, takže zvláště v nf části není vzájemná poloha součástek kritická. Jen ve vstupním vf dílu je třeba vzdálit co nejvíce ferritovou anténu s celým vstupním obvodem od výstupního obvodu L3—L4—C2—C4, aby nevznikala nežádoucí zpětná vazba. Také magnet reproduktoru nesmí být blízko ferritové antény nebo u cívky L3—L4, podobně jako jiné kovové předměty. Stíněné spoje v přístroji jsou zbytečné, protože účelné uspořádání součástek zcela vyloučí nežádoucí vazby.

Všechny součásti lze uložit na základní desku z izolačního materiálu, např. tvrděného papíru (pentinax), tvrzené tkaniny (novotext) nebo skelného laminátu apod. síly asi 1,5 až 2 mm. Pájecí body se vytvoří trubkovými nýtky $\varnothing 2 \times 3$ nebo nýtovacími očky. Kovové kostry s pájecími svorkovnicemi, známé z elektronkové techniky, nejsou vhodné pro tranzistory a miniaturní součástky.

Stavba a uvedení do chodu

Přijímač TRANSINA má dva základní celky: vf díl s tranzistorem T1 od antény až po C10, kde začíná samostatný nf zesilovač s tranzistorem T2 až T5. Výhodné je začít stavět samotný vf díl. Záleží tu zvláště na správném smyslu cívek. Začátky vinutí jsou označeny lichými, konce sudými číslicemi. Tranzistory je třeba pájet rychle a pájený vývod držet v plochých kleštích. Vývody tranzistorů se pokud možno nezkracují. Kolektor je vždy označen červenou značkou, báze je prostřední, a emitor třetí krajní vývod bez označení. Elektrolytické kondenzátory je nutno správně pólovat. Opačným připojením se mohou zničit a zavinit další poruchy. Na rozdíl od elektronek je v tranzistorové technice kritické pólování zdrojů, elektrolytů a tranzistorů. Za nezbytnou opatrnost se však tranzistory odmění spolehlivějším a levnějším provozem s téměř neomezenou životností.

Použitý vf tranzistor T1 má mít malý vlastní šum, protože v reflexním zapojení pracuje také jako první stupeň nf zesilovače se signály pod 1mV. Doporučené tranzistory 152NU70 mají však obvykle velmi nízký šum. Vhodné je koupit dva kusy 152NU70 a vybrat z nich méně šumící na T1. Druhý z nich se pak hodí na T2.

Zapojený vf díl se pečlivě zkontroluje. Mezi záporný pól elektrolytu C10 a nulový vodič (záporný pól baterie) se připojí sluchátka nebo vstup jakéhokoliv nf zesilovače s citlivostí aspoň 3mV. Na kladný pól C12 se připojí jediný článek baterie s napětím 1,5V (také kladným pólem, tj. čepičkou). Je-li vše v pořádku, připojený voltmetr naměří na emitoru T1 necelou desetinu V kladného napětí, na kolektoru pak asi desetkrát více. Dotek prstem na bázi T1 vyvolá slabé bručení ve sluchátkách. Na stator C1 se připojí vnější anténa nebo uzemnění. Při otáčení ladicím kondenzátorem se ozve silná místní stanice. Z toho lze usuzovat, že zapojení je správné, takže napětí zdroje je možno zvýšit postupně až na 6V (čtyři články) za stálé kontroly voltmetrem. Při 6V na C12 se na emitoru a kolektoru T1 naměří přibližně udané hodnoty.

Pro další zkoušky je vhodné přistavět zbylou část přístroje, protože výstupní signál na C10 je i na sluchátka slabý a obtížně se hledá. Postup je podobný jako u prvního stupně, vždy po jednom tranzistoru a zkouší se opět od napětí 1,5V za stálé kontroly správné funkce.

Pro měření v tranzistorových obvodech se nehodí běžná ručková univerzální měřidla, ale elektronkový nebo lépe tranzistorový voltmetr. Vyzkouší se správná funkce potenciometru R12. Při vytáčení vpravo ve směru hodinových ruček zvuk zesiluje, v levé koncové poloze vypíná baterii spřaženým vypínačem na běžci. U koncového stupně propojení jednotlivých vinutí vyžaduje zvláštní pečlivost. Napětí naměřená na emitorových odporech R21 a R22 jsou ve stavu bez signálu, kdy oběma tranzistory protéká jen velmi malý klidový proud, asi 1,5mA. Při signálu proud úměrně stoupá a ve špičkách dosahuje až desetnásobku klidové hodnoty (provoz ve třídě B). V kolektorech tím však vzniká teplo, pracovní bod tranzistorů se posouvá a klidový proud se zvětšuje. Tím ovšem stoupá také napětí na emitorových odporech a vrací pracovní bod tranzistoru opět na správné místo charakteristiky. Tato stabilizace je velmi účinná

a lze ji ještě zdokonalit upevněním tranzistorů T4 a T5 těsnými objímkami na hliníkový nebo měděný plech v síle 1 až 2 mm, s plochou asi 20 cm². Takto provedené chlazení zvyšuje provozní jistotu koncového stupně. Pracovní body všech tranzistorů jsou stabilizovány v rozsahu teplot -5 až +40°C s rezervou.

Napájecí napětí zdroje nesmí přestoupit 9V, t.j. šest čerstvých článků v sérii (dvě ploché baterie po 4,5V). Počáteční napětí však rychle klesne a po většinu života baterie se udržuje na hodnotě o 10 až 20% nižší. Proto je počítáno s průměrným provozním napětím 7 až 7,5V, při kterém jsou změřeny i ve schématu udané přibližné hodnoty napětí na emitorech a některých kolektorech. Při kontrole je třeba přibližného souhlasu, protože jednotlivé tranzistory se často značně liší a tím i hodnoty naměřených napětí a proudů. Při trvalém provozu ze zdroje se stálým a tvrdým napětím 9-10V, např. z akumulátoru apod., je třeba zvětšit emitorové odpory koncových tranzistorů R21 a R22 na hodnotu 25 až 27Ω, aby se nezhoršila tepelná stabilita zapojení.

Sladění přijímače

Pečlivé sladění vř obvodů je nezbytné, má-li se dosáhnout optimální citlivosti. Lze je sladit i bez přístrojů takto: Vnější anténa se připojí do příslušné zdířky na L11, trimr C3 je na nejmenší možné kapacitě, jádro L4 zasunuto asi do 1/2 cívkového tělíska. Ladicím kondenzátorem se vyhledá vysílač na dolním konci SV pásma, např. Praha I a jádrem L4 se nastaví maximální hlasitost. Přeladí se na některý vysílač na horním konci pásma (při vytočeném ladicím kondenzátoru), např. Praha II. Trimr C4 se nastaví na největší hlasitost. Nelze-li tímto trimrem místo největší hlasitosti najít, nebo je-li hlasitost největší při úplně vyšroubovaném trimru, nastavíme vstupní trimr C3 asi do poloviny a znovu opakujeme celý postup. Vhodným nastavením C3 se počáteční kapacita vstupního obvodu vyrovná s počáteční kapacitou výstupního obvodu a na C4 lze najít zřetelný a ostrý vrchol největší hlasitosti nastaveného vysílače. Přeladí se zpět na Prahu I a celý postup se opakuje tak dlouho, až není zjištělný rozdíl v nastavení jádra L4 a trimru C4. Hodnota C3 má být co nejmenší a nesmí se už měnit. Pak se oba trimry a jádro zajistí ve správné poloze roztaveným parafinem. Sladění pomocí přístrojů je přesnější, ale i bez nich lze dosáhnout dobré shody zvláště na obou místních stanicích, které se nejčastěji přijímají.

Při použití duálu s větší kapacitou, např. 500 až 550pF, bude třeba zmenšit o 5 až o 10 závitů vinutí L1, aby ladicí rozsah přijímače nesaahal do neužitečné oblasti pod 520kHz. Horní konec pásma má být v okolí 1630 kHz (185 m) a je určen převážně počáteční kapacitou ladicích obvodů. Výhodnější je menší celková kapacita duálu a více závitů na anténě, protože indukované napětí je úměrné počtu závitů. Ladění je samozřejmě možno opatřit stupnicí, ale u přijímače pro místní příjem to nemá valnou cenu. Také ladění se osvědčilo přímo na hřidelí kondenzátoru bez převodu.

Při správném naladění obvodů se někdy mohou objevit oscilace se zvukovými projevy, které jsou charakteristické pro kladnou vř zpětnou vazbu. Způsobuje to vzájemný vliv vstupního a výstupního vř obvodu, např. následkem nevhodného rozložení součástí nebo spojů. Tato zpětná vazba nemusí být na škodu. Lze jí využít pro zvýšení citlivosti přijímače takto: Oscilace se odstraní vzdálením vstupního a výstupního vř obvodu, případně jejich spojů. Jinak pomůže zmenšit počet závitů L2. Potom se mezi stator C1 a C2 zapojí kondenzátor o nepatrné kapacitě od 2pF, nejlépe dva vzájemně zkroucené izolované dráty několik cm dlouhé. Oscilace se obvykle objeví znovu, zvláště při zvětšení této pomocné vazební kapacity. Kapacita se nastaví právě před bod nasazení oscilací, kdy se vzniklou kladnou vř zpětnou vazbou odtlumí vstupní obvod a citlivost přijímače několikrát stoupne. Praktické zkoušky ukázaly, že nastavení pomocné vazební kapacity se příliš neliší na začátku i na konci rozsahu. Proto bylo možno úplně vypustit ovládnání zpětné vazby za provozu a ponechat ji trvale nastavenou ve vhodném bodě. Přijímač tak má při postačité citlivosti jednoduché ovládnání dvěma knoflíky, t.j. ladění a řízení hlasitosti podobně jako superhety, i při zachování jejich selektivity použitím dvou jakostních laděných obvodů. Provozní ovládnání zpětné vazby je však možno kdykoliv doplnit, případně ji zavést větší kapacitou na vhodnou odbočku L1. Znamená to však třetí knoflík navíc a obtížnější ladění. Regulace hlasitosti je nezbytná zvláště na silných stanicích, takže ji není možno vypustit.

Pro uvedené působení zpětné vazby je však podmínkou správný smysl vinutí cívek v dílu podle předpisu. Pomocná vazební kapacita mezi statoru ladícího kondenzátoru je někdy dána už konstrukcí, např. u všech duálů, jež nemají mezi statoru stinící plech.

Pro příjem na vestavěnou ferritovou induktivní anténu je selektivita přijímače zcela vyhovující. Anténní vinutí L11 je určeno pro připojení vnější antény. Pro krátké antény je možno počet závitů L11 zvětšit a naopak zmenšit pro antény zvláště kvalitní. Případně lze také mezi L11 a anténní zdičku zařadit malou kapacitu C18 10 až 100pF. Selektivitu lze ovlivňovat také odbočkou 5 na cívce L4. Její posunutí směrem ke konci vinutí 4 zvýší hlasitost za současného snížení selektivity a naopak. Navržená odbočka je vhodný kompromis.

Umístění odbočky má však také vliv na pomocnou zpětnou vazbu, která nasazuje tím měkčeji, čím je druhý laděný obvod více tlumen. Pokud nevádí dříve zmíněné snížení selektivity, lze diodu U1 připojit přímo na živý konec druhého ladícího obvodu (tj. odbočka 4 na L4). Tím se obvod vhodně utlumí a mírně stoupne citlivost. Tato úprava je vhodná, počítá-li se převážně s příjmem na vestavěnou ferritovou anténu, kde se úbytek selektivity prakticky neprojeví. Navíc se snadněji nastavuje pomocná zpětná vazba, kterou je možno nastavit trvale, aniž by se ovládala při provozu. Nastavení vazebního trimru je na začátku i na konci pásma přibližně stejné. Případně rozdíly lze vyrovnat vrstevným odporem od 10kΩ do 1MΩ, který se zapojí do série s pomocným trimrem. Hodnotu odporu je třeba v každém případě vyzkoušet, aby vř zpětná vazba nasazovala stejně na začátku i na konci rozsahu.

Kontrola nf části

Třístupňový nf zesilovač (od C10 dále) pracuje na první zapojení, je-li stavba bez závad. Navržené obvody vyhovují prakticky pro všechny tranzistory s kolektorovou ztrátou 50 až 150mW, na T2 a T3 i menší. Nepracuje-li zesilovač, vyzkoušejí se po pořádku jednotlivé stupně. Práci usnadní nf generátor, osciloskop nebo elektronkový voltmetr, ale jde to i bez nich. Navlhčený prst na bázi tranzistorů nahradí generátor, a reproduktor nebo sluchátka na výstupu ostatní. Nepracuje-li koncový stupeň, může být chyba v přehozeném smyslu vinutí L6, L7, L8 nebo L9. Obrácený smysl L5 změni zápornou nf zpětnou vazbu (odpor R15) ve vazbu kladnou a zesilovač začne pískat. Příliš velké zkreslení koncového stupně mohou zavinit rozdíly mezi tranzistory T4 a T5. Lze je vhodně párovat výběrem zkusmo na největší výstupní výkon a nejmenší zkreslení. Zkoušky ukázaly, že pro běžné použití stačí přibližný výběr a zapojení někdy pracuje uspokojivě i při osazení koncového stupně rozdílnými typy tranzistorů. Dosažitelný výstupní výkon při tvarovém zkreslení pod 10% je až 150mW a při použití čs. 50mW tranzistorů nemá přestoupit trvale hodnotu 100mW. Frekvenční charakteristika při 100mW je 200Hz až 15kHz ± 3dB. Charakteristiku lze ještě rozšířit dolů zvětšením C13 a C16 na 100 až 200 uF, ale pro běžné reproduktory je to zbytečné. Citlivost na bázi T2 je asi 3mV na impedanci 2kΩ.

Praktické použití přijímače TRANSINA

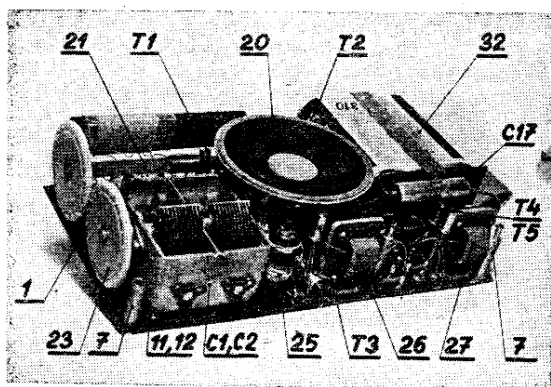
Správně sestavený a naladěný přijímač zachytí přes den na vestavěnou anténu hlasitě jeden až dva blízké vysílače v pásmu SV podle místních podmínek. S připojenou anténou lze však i přes den přijímat bližší zahraniční vysílače. Za tmy se poslech značně zlepší a objeví se řada dalších stanic v dostatečné síle. Proti superhetům má však jednoduchý přístroj s přímým zesílením výhodu v příjmu širšího pásma kolem naladěné frekvence. Prakticky se to pozná, připojí-li se ke koncovému stupni jakostní reproduktor v dobré ozvučnici. Reprodukce je velmi čistá a má celý rozsah kmitočtů vysílaný naladěnou stanicí. Nejlepšího výsledku při místním příjmu lze dosáhnout připojením dobrého výkonového zesilovače s citlivostí asi 3mV na výstup v dílu (tj. na C10). Vstupní vř část je proto možno stavět jako samostatnou jednotku a používat ve spojení se zařízením pro jakostní reprodukci zvuku při příjmu místních stanic. Obávaný šum tranzistorů není prakticky slyšet, vybere-li se aspoň pro první, případně i pro druhý stupeň tranzistor s nízkým šumem. V poslechu se většinou neobjeví ani obvyklé poruchy ze sítě.

Nejvýhodnější je postavit přijímač jako přenosný. Ze zcela běžných součástek, s malým reproduktorem \varnothing 8 cm a dvěma plochými bateriemi se vejde do prostoru menšího než $10 \times 20 \times 5$ cm. Vnější zdroj i větší reproduktor je možno připojit.

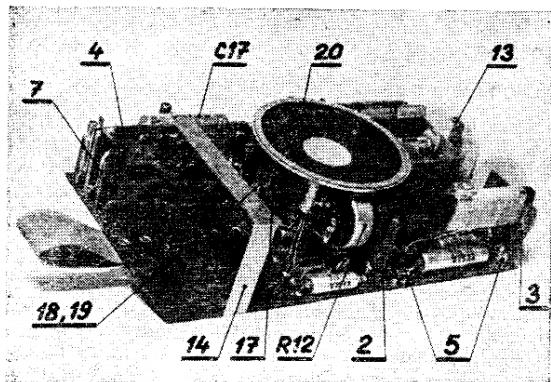
Návod ke stavbě přijímače TRANSINA je dostatečně podrobný a jednoduchý. Nebudou-li si zvláště mladší a méně zkušení zájemci s něčím vědět rady, najdou ochotnou pomoc u každého okresního či krajského radioklubu Svazarmu. Vedle užitečných zkušeností tu získají mnoho nových přátel stejného zájmu a mohou zůstat v jejich kolektivu natrvalo.

PŘÍKLAD PRAKTICKÉHO PROVEDENÍ TRANZISTOROVÉHO PŘIJÍMAČE TRANSINA

Vodítkem pro nákup a výrobu jsou přesné výkresy a rozpisky, doplněné fotografiemi a podrobným popisem práce. Podle nich lze snadno zvolit vhodnou náhradu za díly, které nebude možno koupit. Rozměry přístroje v pouzdře jsou $110 \times 190 \times 55$ mm, váha včetně zdroje 750 g.



Obr. 2
Sestavená Transina
bez pouzdra.



Obr. 3
Pohled z druhé strany.
Baterie jsou venku.

VÝROBNÍ PŘEDPIS NA CÍVKY A TRANSFORMÁTORY

Pořadová čísla dílů a sestav umožňují vyhledat přesné označení doporučených druhů v mechanické rozpisce v druhé části návodu.

Ferritová anténa sestavená (L1 - L2 - L11) díl 24

Na ferritovou tyčku díl 24.2 se navine 5 mm od konce styroflexová folie 40 mm široká díl 24.1 do vrstvy silné 0,8 až 1 mm a zajistí se lepidlem nebo teplem. 5 mm od koncového kraje styroflexové vrstvy se začne vinutí L1, které stejně jako všechna ostatní vinutí je z vf lanka $20 \times 0,05$ podle ČSN 34 7717. Začátek i konec každého vinutí se zajistí podvléknutím pod poslední závit. L1 má 66 závitů. Hned vedle pokračuje L2 — 5 závitů stejným smyslem. Navrch na L1 od jejího konce 2 se vine 8 závitů L11 zase stejným smyslem, ale opačným směrem, k začátku L1. Vývod 6 zůstane dlouhý 10 cm, ostatní vývody 1 až 5 dlouhé 5 cm. Konce vývodů v délce 10 mm se pečlivě zbaví izolace (návod viz dále) a ocínují se. Začátky vinutí jsou ve schématu označeny lichými, konce sudými číslicemi. Všechna vinutí v témže smyslu.

Cívka sestavená (L3—L4) díl 25

Na lisované izolační tělísko díl 25.1 se čtyřmi pájecími očky nasadí se ztuha izolační čelo díl 25.3 a posune se až na konce oček. Na trn tělíska o průměru 5 mm se navine cívka L4. Má celkem 155 závitů vf lanka díl 24.3 jako anténa, s odbočkou na 20. závitů od začátku. Vine se křížově nebo divoce mezi čela v šíři 8 mm. Hotové vinutí se zajistí podvléknutím konce 4 pod poslední závit. Cívka L4 se posune těsně k nasazené podložce. Na konec trnu se pak navine cívka L3, která má 70 závitů téhož vf lanka. Šíře je 3,5 mm, vinutí opět křížově nebo divoké. Začátky (liché) a konce (sudé), dlouhé celkem asi 40 mm, odizolovat v délce 10 mm, ocínovat a připájet na stejné číslovaná očka. Odbočka č. 5 zatím zůstane volná. Obě vinutí stejným smyslem. Do tělíska se zasune ferritová tyčinka $\varnothing 2,8 \times 20$ až 30 mm, současně s kouskem pleťací vlny na zajištění polohy.

Budící transformátor TR1 (L5, L6, L7) díl 26

Jádro díl 27.1 lisované z ferritu, se středním sloupkem 8×8 mm (nebo pod.), s příslušným tělískem díl 27.2. Vine se L1: 1600 závitů drátu 0,09 CuPL díl 27.3 (běžný smaltovaný drát). Na to 2 závitů transformátorového papíru 0,03 mm díl 27. 8. Pak dvěma dráty najednou obě vinutí L2 a L3 současně, celkem 460 dvojitých závitů drátu 0,14 CuPL díl 27.4. Navrch 1 závit ochranné pásky, díl 27.9. Vývody všech vinutí se nastaví lankem HL $12 \times 0,071$ díl 27.7 a vyvedou z cívky v délce asi 35 mm. Konce se odizolují v délce 4 mm a ocínují. Kontroluje se ohmmetrem, zda vinutí nemají vzájemný zkrat a jejich ss odpory: L5 ÷ 210 Ω , L6 a L7 ÷ 30 Ω , možné tolerance až 20%. Do cívky se nasunou obě poloviny jádra díl 27.1 a stáhnou gumovou sponkou, díl 27.10.

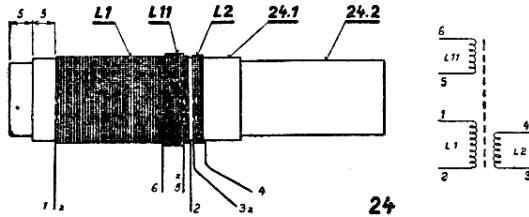
Výstupní transformátor TR2 (L8, L9, L10) díl 27

Jádro i tělísko jako u TR1. Vine se nejprve dvěma dráty současně L8 a L9, celkem 380 dvojitých závitů drátu 0,18 CuPL díl 27.5. Na to $2 \times$ trafopapír 0,03 mm díl 27.8. Pak L10 — 120 závitů drátu 0,3 CuPL díl 27. 6 s možnou odbočkou na 85. závitě (pro kmitačky 5 Ω). Navrch $1 \times$ ochranná páska díl 27.9. Vývody vinutí L8 a L9 nastaví a upravit jako u TR1. Kontrolovat na zkraty a ss odpor: L8 a L9 ÷ 15 Ω , L10 ÷ 1,4 Ω . Celý transformátor sestavit a stáhnout gumovou sponou, jako u TR1.

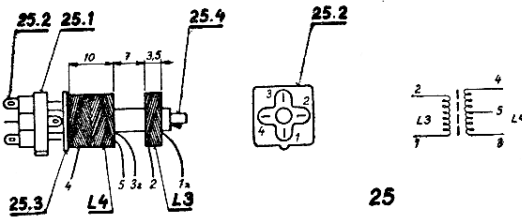
Jak odstranit izolaci z vf lanka

Vf lanko je vytvořeno svazkem většího počtu slabých smaltovaných drátů, které jsou tak vzájemně izolovány a navrch obaleny hedvábnou izolací. Při pájení je nutno propojit všechny jednotlivé dráty, jinak značně klesá jakost cívky. Zbavit je izolace jednotlivě škrábáním není možné. Proto se konec kablíku asi v délce 10mm vloží do líhového plamene a hořící hedvábí se setře. Konec kablíku se vzájemně zakroucenými

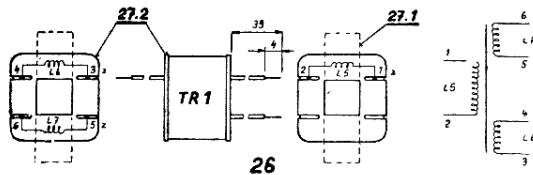
měděnými drátky se znovu vloží do plamene. Jakmile se rozzhví do třešňového žáru, ponoří se rychle ještě žhavý do obyčejného lihu. Po vytažení je izolace pryč a zůstává čistá měď vodičů, vhodná pro ocinování použitím kalafuny. Lihový plamen se snadno opatří zapáleným zlomkem suchého lihu vedle místečky s tekutým lihem. Pozor při tom na požár!



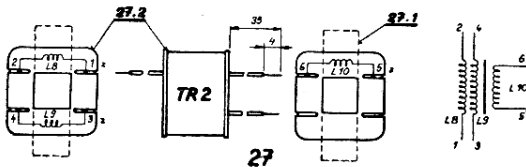
Obr. 4 — Induktivní ferritová anténa.



Obr. 5 — Sestavená cívka L3—L4.



Obr. 6 — Budicí transformátor TR1.



Obr. 7 — Výstupní transformátor TR2.

Rozpiska mechanických dílů

| Díl | Množství | Název | Výkres |
|-----|----------|---|--------|
| 1 | 1 ks | základní deska | + |
| 2 | 1 ks | pomocná deska k potenciometru | + |
| 3 | 1 ks | pomocná deska krajní | + |
| 4 | 1 ks | doteková deska k bateriím | + |
| 5 | 35 ks | pájecí oko ZAA 060 01 | |
| 6 | 30 ks | trubkový nýt 2×2,5 ČSN 02 2380.13 | |
| 7 | 4 ks | zdirka | + |
| 8 | 2 ks | kolík | + |
| 9 | 2 ks | trubkový nýt 3×8 ČSN 02 2380.13 | |
| 10 | 2 ks | pružina | + |
| 11 | 4 ks | šroub M 2,6×8 ČSN 02 1134 St-z | |
| 12 | 4 ks | podložka pod duál | + |
| 13 | 1 ks | opěrka | + |
| 14 | 1 ks | držák baterie | + |
| 15 | 1 ks | držák reproduktoru | + |
| 16 | 4 ks | trubkový nýt 3×4 ČSN 02 2380.10 | |
| 17 | 1 ks | rozpěrka k reproduktoru | + |
| 18 | 1 ks | šroub M3×18 ČSN 02 1134 St-z | |
| 19 | 1 ks | vějířovitá podložka 3,2 ČSN 02 1745.02 | |
| 20 | 1 ks | reproduktor TESLA RO 031 (upravený) | + |
| 21 | 1 ks | hřidel z PVC | + |
| 22 | 1 ks | svěrka | + |
| 23 | 2 ks | ovládací kotouček (případně 2PA 578 00) | + |
| 24 | 1 ks | induktivní ferritová anténa sestavená | + |
| .1 | 2 m | styroflexová folie 0,1×35mm | |
| .2 | 1 ks | ferritová anténní tyčka 16×6×81 (nebo 10×10×72) | |
| .3 | 11 m | ví lanko 20×0,05 ČSN 34 7717 | |
| 25 | 1 ks | cívka sestavená (L3—L4) | + |
| .1 | 1 ks | cívkové tělísko 15VA 260 15 | |
| .2 | 4 ks | pájecí očko 15A 060 14 | |
| .3 | 1(4) ks | čelo cívky | + |
| .4 | 1 ks | ferritové jádro Ø2,8×25 | |
| 26 | 1 ks | budicí transformátor TR1 sestavený | + |
| 27 | 1 ks | výstupní transformátor TR2 sestavený | + |
| .1 | 2 ks | transformátorové jádro E/B 8×8 | |
| .2 | 2 ks | cívkové tělísko E/B 8×8 | |
| .3 | 20 g | emailovaný drát PL 0,09 ČSN 34 7325 | |
| .4 | 20 g | " 0,14 " | |
| .5 | 20 g | " 0,18 " | |
| .6 | 20 g | " 0,3 " | |
| .7 | 0,25 m | sdělovací lanko HL 12×0,071 ČSN 34 7713 | |
| .8 | 1 m | transformátorový papír 0,03×15 NTZ 014 | |
| .9 | 0,2 m | ochranná páska hnědá 0,25×15 NTZ 016 | |
| .10 | 2 ks | gumový kroužek Ø30mm — síla 3×1mm | |
| 28 | 2 ks | sponka k transformátorům | + |
| 29 | 0,5 m | zapojovací drát v PVC U 0,5 ČSN 34 7711 | |
| 30 | 50 g | měkká pájka Ø 2mm | |
| 31 | 20 g | pájecí lak (kalafuna v lihu) | |
| 32 | 2 ks | plochá baterie 4,5V BATERIA typ 310 | |
| 33 | 1 ks | pouzdro na přijímač | + |

+ Výkres dílu je v obrazové části na předposlední straně obálky.

Rozpiska uvádí úplnou sestavu mechanických dílů a drobného montážního materiálu pro přijímač TRANSINA v provedení podle výkresů a fotografií. Číslo jednotlivých položek ve sloupci — Díl — souhlasí s výkresy dílů a sestav, stejně jako s čísly uváděnými v textu. U každé položky je uvedeno množství pro jeden přijímač a přesný název s objednacím číslem a příslušnou ČSN (číslo státní normy). Tyto údaje jsou jen směrné a slouží jako vzor vhodné sestavy dílů a materiálu. Většinu položek lze samozřejmě nahradit podobnými díly nebo materiály odpovídajících vlastností.

Drobné elektrické součástky, odpory, kondenzátory a tranzistory uvádí rozpiska elektrických dílů u základního zapojení přijímače TRANSINA.

Výroba základní desky a pomocných destiček

Přístroj je postaven celý na základní desku díl 1. Tuto desku a tři pomocné destičky díl 2, 3 a 4 si mohou zájemci vyrobit buď z běžného izolantu v síle 1,5 až 2mm (tvrzený papír — pertinax, tvrzená tkanina — novotext, skelný laminát apod.), nebo technikou plošných spojů. K výrobě destiček slouží příloha návodu:

- a) negativní otisk spojového obrazce
- b) vrtací a rozměrová šablona.

Základní deska s plošnými spoji

Příloha a) (spojový obrazec) je určena pro výrobu destiček technikou plošných spojů. Hotová deska se ořízne kružnicí podle výkresu na přesné a pravouhlé rozměry (odřezává se obrysová čára) a deska se vyvrtá. Jako vodítko pro průměry děr slouží vrtací šablona — příloha b, která se zde ovšem na desku nelepí. Vrták se sám zavádí v kulatých vyleptaných ploškách ve folii Ø 1,1 mm. Při vrtání přes šablonu by díry pravděpodobně nesoehlasily vinou různých nepřesností při tisku. Krajiný výřez základní desky díl 1 a pomocných destiček díl 2 a 3 vyjde opět přesně odříznutím obrysových čar. Obdélný otvor uprostřed základní desky se buď vyrazí nástrojem, či vyvrtá a vypluje. U větších otvorů se srazí ořez a folie se vyleští nejmenším smírkovým papírem. Pak se odmastí trichlorethylenem a nalakuje ochranným pájecím lakem díl 31. Bez laku musí zůstat jen obdélníkové plošky destičky díl 4, označené + a —. Zde musí být dobrý dotek pro vývody zasunutých baterií. Stačí sice holá měď, ale lepší je povrch folie této destičky povrchově upravit. Vhodné je galvanické stříbření potíráním, jehož postup zná každý chemik.

Po dokonalém vytvrzení laku (nejlépe za tepla) se do destiček přesně podle výkresu zanýtují vhodným přípravkem trubkové nýty díl 6 (dvojitě kroužky na výkrese základní sestavené desky — obr. 8). Obdélným otvorem se prostrčí držák reproduktoru díl 15 a přinýtuje nýty díl 16. Stejně se přinýtuje držák baterie díl 14 do zářezu dotekové destičky díl 4. Do děr 4,8 mm v základní desce se opatrně přinýtují zdičky díl 7. Dvě z nich (+ a reproduktor) se opatří vypínacím kontaktem z dílů 8, 9 a 10 podle popisu na str. 19. Do označených děr 1,1 mm s příčnou čarou se narazí všechna pájecí oka pro plošné spoje díl 5, nebo místo nich popsané náhradní kolíky. Pomocné destičky 2, 3 a 4 se pak připájejí svými nýtky ke trojicím zaražených pájecích očků v základní desce, jak uvádí výkres a fotografie. Zářez u kraje, okraje desek přesně v rovině a kolmo. Před tím je vhodné těchto osm upevňovacích očků pod základní deskou už předem připájet k folii. Destička 3 je na kraji (v otvoru 6,1mm je předem nasazen sestavený hřidel potenciometru — viz text), destička díl 2 uprostřed základní desky, číslicemi obráceny k bateriím. Nýtky musí být těsně přisazeny k pájecím očkům a po připájení se destičkami nesmí násilím hýbat. Přinýtuje se držák baterie ve výřezu základní desky. Do zbylých dvojic otvorů 3,2mm na kraji základní desky lze zespodu přes podložky přinýtovat přeložený pásek umělé kůže Vinytol pro snadnější vytažování přístroje z pouzdra. Není to však nutné a rozpiska neuvádí ani pásek, nýtky či podložky. Tím je základní deska připravena k osazení elektrickými součástkami.

Postup výroby základní desky bez plošných spojů

Vrtací šablona b) se nalepí bezbarvým nitrolakem na izolační desku z pertinaxu apod. Laku má být co nejméně a pracovat je třeba rychle, aby se papír nedeformoval.

Vždy po zaschnutí je nutno kontrolovat přesné rozměry a pravouhlost. Zjištěné odchylky se musí opravit, jsou-li větší než ± 1 až 2%₀ správných rozměrů. Všechny díry čtyř destiček se přesně uprostřed označí důlčičkem a vyvrtají se ostrým vrtákem. Destičky se pak oříznou kružní pilkou na přesný rozměr (odříznutím obrysových čar). Podobně se upraví zářezy a obdélný otvor v základní desce. Vrtací šablona je kreslena při pohledu na desku zespoda, jak se také deska vrtá, a to i v předchozím případě s plošnými spoji, které jsou také vespod. Zbytky papírové šablony na destičkách se pak odmočí nitroředidlem. Nikdy se neodstraňují za sucha, protože se tím desky poškrábou. Zbývá srazit ořez v otvorech, zářezech a na hranách. Tím je deska hotova. Další postup je podobný jako u desky s plošnými spoji.

Dotekové plošky pro baterii na destičce díl 4 lze vyrobit z mosazného plechu asi 0,5mm ve tvaru podle negativního obrazce. Rohy plošek se mírně zahnou a plošky se uprostřed přinýtují k destičce.

Hroty přihnutých rohů jsou ořeny do desky a plošky se tak nemohou pootočit. Vzájemně se pak propojují drátem. Hotová základní deska připravená pro osazení elektrickými součástkami se svrchu vzhledově vůbec neliší od desky s plošnými spoji. Vespod ovšem chybí spojový obrazec, který se tu nahradí prostě vzájemným propojením příslušných bodů tenkým izolovaným a někde i holým drátem 0,5mm. Zmínka o tom bude dále.

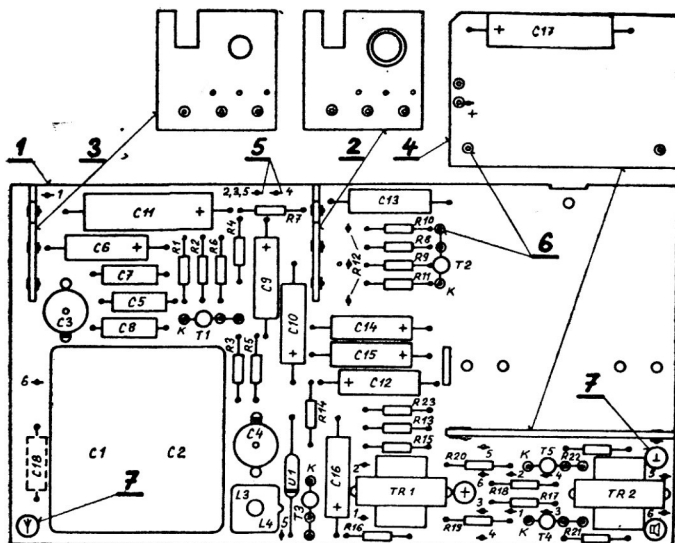
Osazení desky elektrickými součástkami

Pro výrobu přijímače tímto způsobem jsou nezbytné součásti podle elektrické rozpisů, aby jejich velikosti souhlasily s vrtanými děrami pro vývody. Vhodné náhrady jsou popsány v úvodní části. Pro plošné spoje jsou nejvýhodnější součásti s osovými vývody, jako mají předepsané svítky, elektrolyty a odpory TR 113. Obdobné miniaturní odpory staršího provedení TR 111 mají vývody stranové, které se přímo u tělíska zahnou o 180° zpět (lehce, bez násilí, s poloměrem asi 1mm), jak je vidět na fotografovaném vzorku. Tyto odpory leží na desce vlastně na zádech, takže jejich označení není vidět. Proto pozor při osazování, omyly nejsou zjistitelné na první pohled. Osové vývody se však ohnou u tělíska jen o 90° tak, že označení součástky zůstane nahoře a je i na desce čitelné.

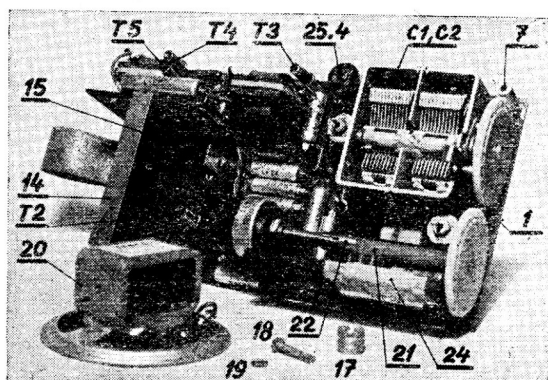
Takto předem připravené součástky se svými vývody zasadí do příslušných děr v desce podle výkresu sestavené desky na obr. 8. Pozor na polaritu elektrolytů! Vývody diody U1 se zahnou na rozteč 32,5 mm. Při pájení je nutno držet je v kleštích, aby se dioda nezničila. Vývody součástek pod deskou se za stálého tahu ohnou do strany směrem od sebe asi do úhlu 45° a 2 mm od desky se odštipnou. Pak se zasadí trimry C3 a C4, delšími vývody satoru do začerněných děr na výkrese. Podobně se zasadí i cívka L3—L4 díl 25. Pozor při tom na správné natočení! Vývod 1 a tedy i výstupek na základně tělíska směřují k diodě U1. Vývod odbočky 5 na cívce L4 se připájí k očku 5 vedle tělíska cívky. Duál se připevní nakonec. Vývody předepsaného typu stačí jen mírně přihnout, aby je bylo lze vsunout do předvrtaných otvorů v desce. Náhradní duál 2PN 705 03 se musí předem upravit na stejnou kapacitu obou částí. Vývody satorů má na opačné straně. Pro ně je určena druhá dvojice děr. Zemní vývod rotoru se vsunuje do postranní díry 3mm. Pak se duál usadí přesně nad upevňovací otvory, podloží podložkami díl 12 a s druhé spodní strany základní desky se přitáhne čtyřmi šrouby díl 11. Osa hřídele připevňovaného duálu má být 22,5mm nad základní deskou. Tranzistory, potenciometr R12, anténa, reproduktor a oba transformátory se připevní později. Tím je deska připravena pro pájení.

Pájení součástek na základní desce.

Před pájením se vyplatí kontrolovat, např. ohmmetrem nebo můstkem, zda jsou součástky zasazeny na správných místech. Výměna připájených součástí a hlavně hledání chyby je zdlouhavé. Na plošných spojih se pájí bod po bodu každý vývod

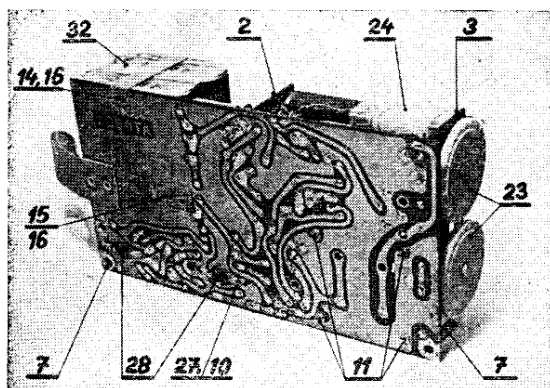


Obr. 8 - Sestavená základní deska.



Obr. 9 - Pohled svrchu na sestavenou základní desku. Venku je reproduktor, jeho upevňovací díly a baterie.

k folii spojového obrazce. Páječka má mít vhodnou teplotu, ne příliš vysokou ani nízkou. Nejlepší jsou známé zkratové páječky, jinak jsou vhodné zevnitř vytápěné hrotové typy. Hrot je třeba opilovat téměř do špičky. Vhodná pájka je s 60% obsahem cínu v drátech \varnothing 2mm s kalafunovou vložkou. Jsou-li vývody součástek předem mechanicky očištěny, lze pájet velmi rychle, protože pájka se po foliových ploškách neobvykle snadno roztéká. Páječku stačí přidržet na 1 až 2 vteřiny spolu s pájkovým drátem na spoji. Pájky ovšem co nejméně, aby bylo vidět kvalitu spoje pouhým okem. Nevzhledné cínové koule znemožní zrakovou kontrolu jakosti pájení a jsou často příčinou obávaných studených spojů. Dlouhým tepelným namáháním se porušuje soudržnost folie s izolační deskou, takže se folie někdy od desky odlepi. Při nežádoucím pohybu nahoře připájených součástí se foliový spoj může i přetrhnout. Takové vady se špatně hledají, i když potřhanou folii lze pak snadno spájet dohromady nebo celé kusy nahradit drátem. K folii se připájejí i všechny nýtky, očka, zdiřka, držáky baterie i reproduktory. Roztékání pájky pomáhá pájecí lak předem natřený na folii. Na špatně očištěnou nebo nechráněnou folii pájka nechytá a vznikají studené spoje.



Obr. 10
Pohled zezadu na
sestavenou základní desku

Při práci bez plošných spojů se vývody součástí upraví stejně a vzájemně propojí drátem. Jako přesný zapojovací plánek slouží negativní obraz spojového obrazce a). V něm lze snadno sledovat všechny spojové cesty. Kde je souvislý černý pás spojující otvory, tam je vzájemné spojení. Bílá barva mezer nebo ploch značí vzájemnou izolaci. Vývody součástek se vždy jednou obtočí drátem a připájejí se. Drát se netáhne k druhému nebo dalším vývodům a připájejí se tam stejným způsobem. Dráty se urovňají přibližně podle obrazce přímo na povrchu desky — nesmějí odstávat. Nakonec je třeba provést důkladnou kontrolu správnosti. Všechny pájecí body je také možno vytvořit malými nýtky díl 6, jaké jsou připraveny pro tranzistory. Je to však pracnější a celkem zbytečné. Kromě toho pohodlná metoda plošných spojů bude přístupná většině zájemců, i když z počátku lze čekat obtíže při nákupu potřebných polotovarů.

Dokončení sestavené základní desky

Opatrnost vyžaduje pájení tranzistorů. Jejich vývody se prostrčí trojicemi dutých nýtů tak, že kolektor s červenou značkou je vždy ve vzdálenějším nýtku od ostatních dvou (ve výkresu označeno K). Tranzistory jsou lehké a není třeba zvlášť připevňovat jejich tělíska, která směřují směrem vzhůru. Vývody tranzistorů se předem zkrátí o 8 až 10mm. Je vhodné kupovat jen zaručeně jakostní výrobky, protože tranzistor se zkrácenými nebo pájenými vývody nelze reklamovat. Vývody v nýtkách se rychle

připájej. Pájený vývod se na druhé straně mezi deskou a tělískem drží v plochých kleštích, aby teplota vývodu neohrožovala vnitřek tranzistoru. Pak se usadí oba transformátory. Jejich vývody směřují k příslušným pájecím očkům shodně číslovaným. Přes jádra se přetáhnou přeložené gumové spínací kroužky díl 27.10. Jejich konce se provléknou otvory 3,2 mm a pod deskou se navzájem zachytí sponkami díl 28. Ohmmetrem se znovu zkontroluje správnost vývodů na transformátorech a lze je pak připájet na číslovaná oka. Správnost a shoda s výkresy je tu podmínkou, protože při chybě koncový stupeň kmitá nebo vůbec nepracuje. Do destičky díl 2 se pak připevní potenciometr R12. K propojení jeho vývodů slouží tři pájecí oka v základní desce. Podle použitého potenciometru se oka vhodně natočí, ohnou či zkrátí tak, aby jeho vývody se jich dotýkaly a bylo možno je vzájemně spájet.

Výhodnější, i když méně vzhledné, je použití tří drátových spojů od oček na vývody potenciometru, které mohou pak být nahoře. Vývody potenciometru lze také přímo propojit se třemi upevňovacími nýtky destičky díl 2 nebo do trojice děr nad nimi, které jsou propojeny vespod. Hřídel připevňového potenciometru musí mít pro souhlas s ostatními díly délku 30mm od paty závitové zděře. Na hřídel připevňového potenciometru se natlačí sestavený ovládací hřídel. Do zářezu svěrky se vsadí čepel šroubováku a zapáčením se svěrka poněkud roztáhne, aby šla snadněji nasadit na hřídel. Správně vyrobená svěrka musí svírat hřídel tak, aby překonala i odpor vypínače. Svěrku lze snadno napružit sevřením v kleštích před nasazením.

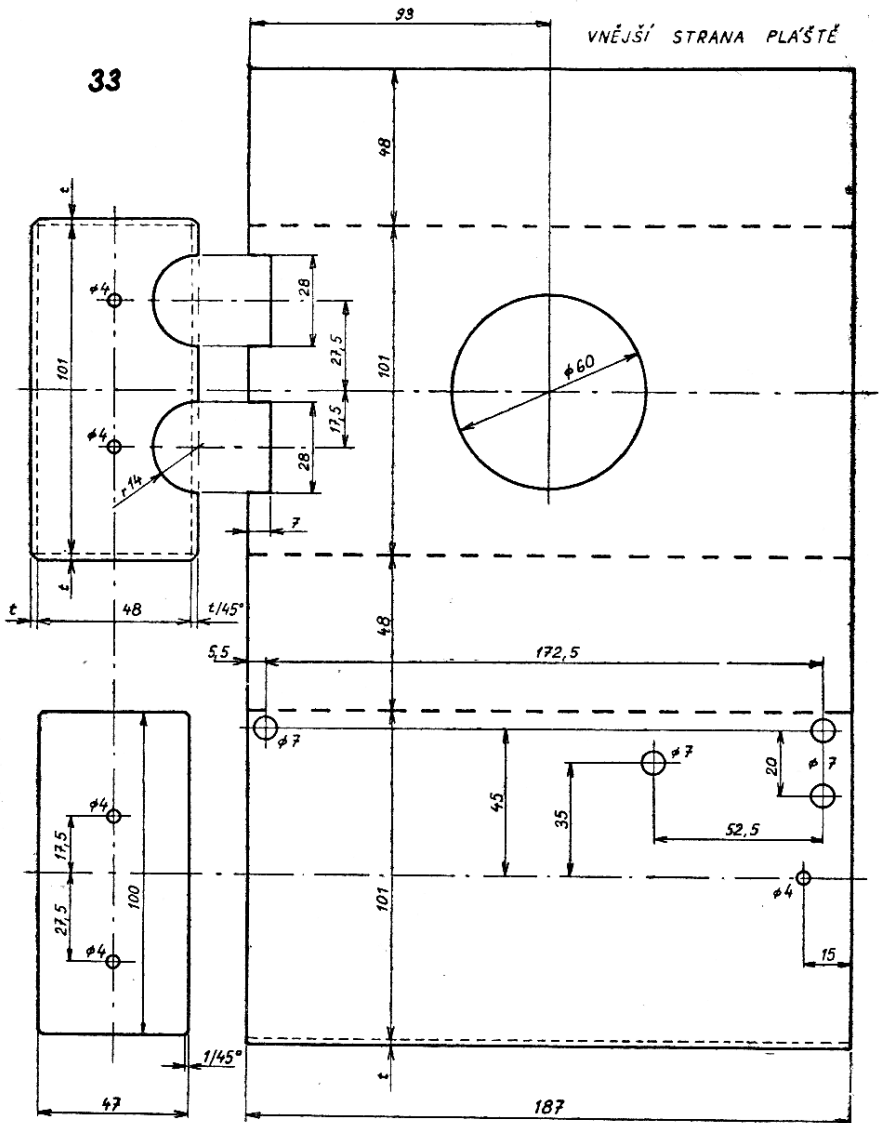
Vývody od vypínače se propojí dvěma zkroucenými dráty díl 29 na dva nejbližší nýtky v dotekové destičce díl 4. Vedle dolního z nich je oko, které se volnou smyčkou z téhož drátu spojí s vypínacím nýt看em zdířky +. Nýtek se pro snadnější pájení nahoře nařízne a předem mechanicky očistí. Na druhý vypínací nýtek na zdířce reproduktoru se podobně připájejí vývod dlouhý 11 cm k reproduktoru, podvlékne se pod elektrolytem C17 na dotekové destičce a zatím se nechá volný. Sestavená ferritová anténa díl 24 se zasadí do výřezů destiček díl 2 a 3 a zajistí se lepidlem nebo vložkou. Je-li ferritová anténa navinuta na jiné, např. hranaté tyčce, přiváže se k ní podélné pásek pertinaxu $2 \times 6 \times 82$ mm. Konce tohoto pásku se pak upevní do zářezů pro anténu v destičkách díl 2 a 3. Vinutí je při tom blíže destičky díl 3 na kraj. Vývody se pak připájejí na příslušná oka podle čísel: vývod 1 na oko u C11; vývod 4 na jedno a vývody 2, 3, 5 na druhé oko u R7, vývod 6 na oko u duálu.

Nepoužije-li se anténního kondenzátoru C18, zasadí se do desky místo něho drátěná spojka a připájej se dole ke spojům. Pod levý šroub na přední ložiskové příložce duálu se utáhne opěrka díl 13, která musí směřovat kolmo vzhůru, ohybem směrem nad duál. Pak se na hřídel kondenzátoru natlačí druhý kotouček díl 23 tak, aby se jeho okraj kryl s okrajem základní desky. Stejně se upraví i ovládací kotouček potenciometru. Provede se nová důkladná elektrická i mechanická kontrola. Je-li vše v pořádku, přístroj je prakticky hotov a připraven k uvedení do chodu.

Uvedení přijímače do chodu

Jsou-li součástky správných hodnot bez závad a zasazeny na svých místech, spoje dobře pájeny a spojový obrazec nepoškozený, musí přijímač pracovat na první zapojení. Samozřejmě je možno postupovat i na plošných spojích po částech tak, jak je uvedeno v první části návodu pro individuální stavbu. Tam je vypsán způsob měření, zkoušení a uvedení do chodu velmi podrobně a vztahuje se i na tento případ. Při prvním zapnutí je žádoucí kontrola proudu z baterie miliampérmetrem, stejně jako napětí na emitorech pomocí dobrého voltmetru. Proud bez signálu z baterie 7,5 až 9V má být mezi 10 až 15mA, napětí na emitorech kolem hodnot udaných v základním zapojení. Teprve pak se mohou zasunout baterie na své místo. Předepsaný malý reproduktor zůstane zatím mimo. Na zkoušky a sladění je vhodné připojit jiný větší reproduktor ve skřínce do dvojice zdířek u TR2. Přístroj se sladí podle popisu v první části.

Ev. přidavný drátový trimr zpětné vazby mezi C1 a C2 lze připájet na dva vnější nýtky držící stator, a to ze strany od ferritové antény. Po seřízení a sladění přístroje se trimr a jádro L4 zajistí roztaveným parafínem. Baterie se vyjmou. Z jejich strany

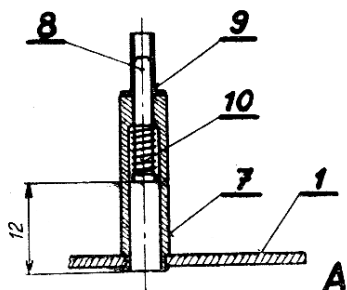


Obr. 11 - Plášť pouzdra.

se prostrčí šroub M3 díl 18 s nasazenou podložkou díl 19 otvorem v držáku reproduktoru díl 15. Z druhé strany se na šroub nasadí rozpěrka díl 17. Do volného prostoru mezi součástkami uprostřed základní desky se opatrně vloží magnetový třmen reproduktoru díl 20 a šroubem M3 díl 18 se pevně přitáhne k rozpěrce. Horní rovina koše musí být přesně rovnoběžná se základní deskou. Levý vývod kmitačky (není vidět na výkrese D) je předem propojen s kóstrou reproduktoru a tím teď i nulovým vodičem přístroje. Na druhý vývod reproduktoru (kreslený v obr. C) se připájí předem připravený přívod od vypinacího nýtku zdičky reproduktoru. Reproduktror se nesmí nikde dotýkat elektrických a jiných součástek. Třmen reproduktoru lze předem zespona izolovat průhlednou lepicí páskou proti náhodnému doteku.

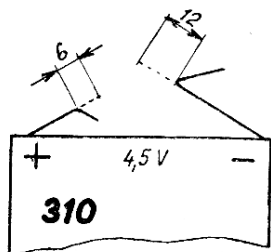
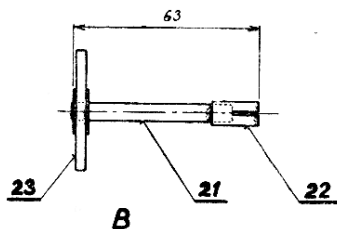
Přístroj se znovu zapne a vyzkouší. Je-li vše v pořádku, zasune se opatrně do připraveného pouzdra. K zhotovení přesného pouzdra doporučuje se předem vyrobit dřevěné pravouhlé jádro rozměrů $101 \times 48 \times 184$ a na něm pouzdro upravit. Knoflíky se lehce ovládají okrajem palce ve dvou výřezech pouzdra. Na ladicím knoflíku je možno vyznačit ryskami polohu hlavních místních stanic. Na knoflíku regulace hlasitosti se ve vypnuté poloze vyznačí jasná barevná tečka, která na první pohled oznamuje vypnutý stav.

K výkresu sestav — obr. 12



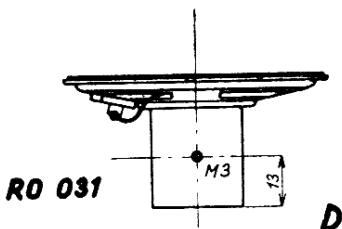
A - Zdička sestavená: zdička (celkem 4 ks) se zasadí osazeným koncem do díry 4,8mm v základní desce a vhodným přípravkem se roznýtuje. Pozor na uštipnutí rohů! Dvě zdičky (pro reproduktor a + přívod vnějšího zdroje) se opatří vypinacím kontaktem: na kolík díl 8 se nasadí pružina díl 10 zúženým závitem k hlavě. Kolík se provleče zdičkou a nahoře se narazí do ohýbatého nýtu díl 9. Nýt s kolíkem lze také příčně provrtat a zajistit protaženým drátem 0,5 mm.

B - Hřídel potenciometru sestavený: Na izolační hřídel díl 21 se narazí z jedné strany svěrka díl 22 a nasadí se pomocná destička díl 3, folii otočená ke svěrce. Z druhé strany se natlačí ovládací kotouček díl 23. V otvorech dílů 22 a 23 lze upravit mírné náběhy pro snadnější naražení. Kontroluje se rozměr 63 mm podle výkresu.



C - Plochá baterie - úprava vývodů: U použitých baterií typ 310 se před zasunutím do držáku na desce kleštěmi nebo prsty zahnou konce vývodů, jak je naznačeno na obrázku.

Obr. 12A, 12B, 12C.



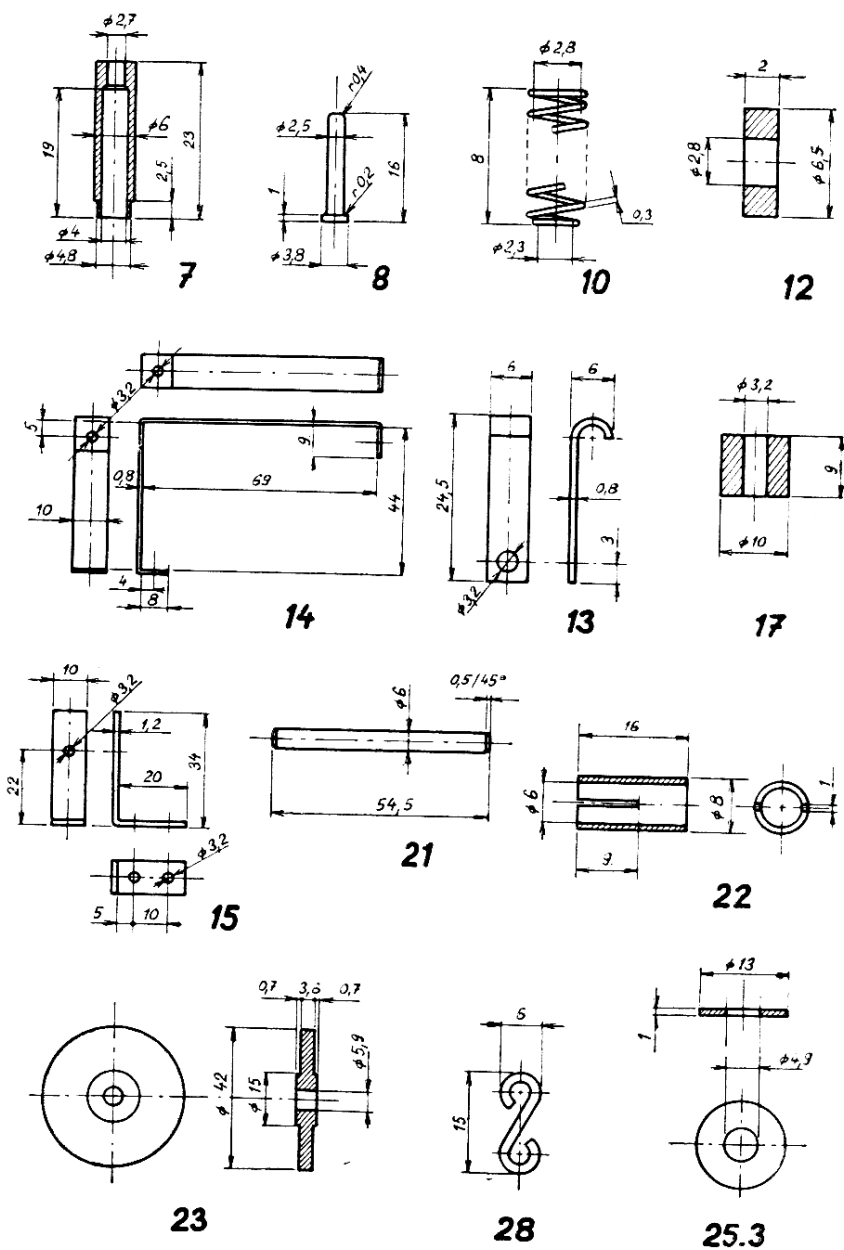
D - Reprodaktor TESLA RO 031 - úprava: Přesně do středu jedné strany magnetového těmenu se vyvrtá otvor 2,5mm a vyřízne závit M3. Je nezbytné pracovat velmi opatrně a dokonale odstranit piliny. Levý vývod kmitačky, který není kreslen na obrázku, se propojí s trubkovým nýtlem uprostřed svorkovničky a tím i s kostrou reproduktoru. Kostra tu slouží jako jeden přívod.

Obr. 12D.

K výkresu vyráběných základních dílů obr. 13 a některým dalším součástkám v mechanické rozpisce

1. Základní deska: Cuprexit nebo Cuprexcart 1,5 mm.
2. Pomocná deska k potenciometru: Cuprexit nebo Cuprexcart 1,5 mm; otvor podle potenciometru.
3. Pomocná deska krajní: Cuprexit nebo Cuprexcart 1,5 mm.
4. Doteková deska k bateriím: Cuprexit nebo Cuprexcart 1,5 mm; folie stříbřena.
5. Pájecí oko ZAA 060 01: lze nahradit mosazným kolíkem $\varnothing 1,5 \times 10$, na obou koncích osazeným na $\varnothing 1,1$ mm v délce 2,5mm. Kolík pocínován.
7. Zdička: mosazná tyč $\varnothing 6$ mm. Galvanicky cínováno.
8. Kolík: Polyamid (silon) nebo tvrzený PVC (novodur).
10. Pružina: Ocelová struna 0,3 až 0,4. Zakaleno a namaštěno olejem.
12. Podložka pod duál: Jakýkoliv kov nebo izolant.
13. Opěrka: Měkký ocelový plech 0,8mm. Zinkováno a chromátováno.
14. Držák baterie: Měkký ocelový plech 0,8 mm. Zinkováno a chromátováno.
15. Držák reproduktoru: Měkký ocelový plech 1,2 mm. Zinkováno a chromátováno.
17. Rozpěrka k reproduktoru: Dural nebo mosaz $\varnothing 10$ mm.
21. Hřídel: Tvrzený PVC (novodur) nebo polyamid (silon) $\varnothing 6$ mm.
22. Svěrka: Ocelová trubka nebo tyč $\varnothing 8$ mm. Zinkováno a chromátováno.
23. Ovládací kotouček: Novodur nebo silon, případně podobný izolační materiál. Možno upravit z kotoučku přijímače Minor. Obvod vroubkován s hustotou 0,8 až 1mm.
24. Induktivní ferritová anténa: viz navíjecí předpis u výkresu.
25. Cívka sestavená: viz navíjecí předpis u výkresu.
26. Budicí transformátor TR1: viz navíjecí předpis u výkresu.
27. Výstupní transformátor TR2: viz navíjecí předpis u výkresu.
28. Sponka: Izolovaný drát 0,8 až 1mm. Ohnout kulatými kleštěmi.
31. Pájecí lak: Čistá pryskyřice (kalafuna) se rozpustí v lihu (lepší čistý, v nouzi denaturovaný). Roztok hustý jako polévka je vhodný k pájení a k ochraně povrchu měděné folie.

Pouzdro na přijímač: Obr. 11 uvádí plášť pouzdra zhotovený z jakostní lepenky v síle $t = 1,5$ až 2mm. Tři silné přerušované dělicí čáry se nařizou a plášť se svine. Levé víčko s výřezy se přilepí na stranu takto vzniklé trubky a potáhne se knihařským plátnem, stejně jako druhý konec trubky. Přes otvor 60mm se nalepí průzvučná látka. Pouzdro se navrch potáhne pásem umělé kůže Vinytol s perforací na přední straně. Víčko se také potáhne, zalepí se výklopně do otevřené strany pouzdra a opatří se páskem s patentkou na zajištění. Otvor v plášti 4mm je pro zanýťované patentky, dvojice na podélné ose víček jsou pro upínání nosného pásku. Díry v plášti 7mm jsou u zdiček a umožňují zasunovat banánky. Blíže podrobnosti uvádějí fotografie. Hotové pouzdro je možno opatřit nosným páskem vhodné délky, který se zhotoví z kůže, profilovaného PVC a podobných materiálů. Pásek se opatří patentkami, které se pak připínají po stranách pouzdra ve zmíněných místech.



Obr. 13 - Základní mechanické díly.

STAVEBNÍ NÁVODY

PROPAGAČNÍ UČEBNÍ POMŮCKY A MODELOVÉ PŘEDLOHY

- 1
- 2
- 3
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22

MONODYN B. 1-elektronkový přijímač na baterie.

DUODYN. Dvouelektronkový universální přijímač síťový. Napájení ze sítě. Vícemřížkové elektronky.

SONORETA RV 12. Trpasličí rozhlas. Přijímač pro krátké a střední vlny se 2 elektronkami RV 12 P 2000.

SONORETA 21. Trpasličí rozhlasový přijímač pro krátké a střední vlny s 1 elektronkou ECH 21 nebo UCH 21.

SUPER I - 01. Malý standardní 3+1 elektronkový superhet. Základy činnosti superhetů.

DIVERSON. Moderní superhet s použitím nejrůznějších elektronek a magického oka.

NF 2. Dvouelektronkový universální přijímač.

NÁHRADNÍ ELEKTRONKY. Porovnávací tabulky různých výrobků. Náhrada starých druhů s údaji změn v zapojení a hodnotách.

SUPER 254 E. Malý standardní 3+2 elektronkový superhet (s magickým okem).

OSCILÁTOR. Signální generátor pro sladování přijímačů a vysokofrekvenční měření. Rozsah 20 až 2000 m. Modulace nf kmitočtem.

ALFA. Výkonný 3+2 elektronkový superhet (s magickým okem).

DIPENTON. 2+1 elektronkový přijímač se síťovým transformátorem a 3 vlnovými rozsahy.

MÍR. Malý, 4+1 elektronkový superhet s miniaturními elektronkami a 3 vlnovými rozsahy.

MINIATURNÍ ELEKTRONKY. Obrazovky, stabilizátory, urdoxy, variátory, fotonky.

MINIBAT. 4-elektronkový superhet pro provoz z vestavěných baterií.

TRIODYN. 3+1 elektronkový jednoobvodový přijímač síťový s miniaturními elektronkami a vř stupněm.

EXPOMAT. Elektronický časový spínač. Přístroj pro automatické exponování při fotografickém zvětšování a kopírování.

GERMANIOVÉ DIODY v teorii a praxi.

ELEKTRONKOVÝ VOLTMETR EV 101.

TRANSINA. Kabelový tranzistorový přijímač.

► Cena za 1 sešit Kčs 2,-

Objednávky brožur vyřizujeme pouze na dobírku

Ve Vydavatelství vnitřního obchodu vydává

PRAŽSKÝ OBCHOD POTŘEBAMI PRO DOMÁCNOST,

prodejna radiotechnického a elektrotechnického zboží

PRAHA II, VÁCLAVSKÉ NÁM. ČIS. 25