

Elektrické zapojení gramofonového přístroje SG 40.

Vyzkoušejte také správné propojení v poloze na 120 V. Vypínač motoru 44 se nedá dobře odrušit, protože si proud přes skutečně účinné přemostovací kapacity otáčí motorkem. Jiné odrušení by bylo příliš složité. Jsou-li však kontakty vypínače dostatečně čisté, v provozu se neobjevují rušivé hluky nebo rázy působené vypínačem.

Instalace, provoz

Ke gramofonu SG 40 se hodí raménko PR 40 nebo kterékoliv jiné, odpovídá-li svou efektivní délkou (tj. vzdáleností osy ložiska a hrotu), zalomením a přesahem. Chcete-li použít jiné raménko, navrtejte při výrobě skříně upevňovací otvor podle údajů, které výrobce přikládá ke každému kvalitnímu raménku třídy hl fi.

Při spojení s raménkem PR 40 se na nástavec vypínače 45 a šroub 49 v něm

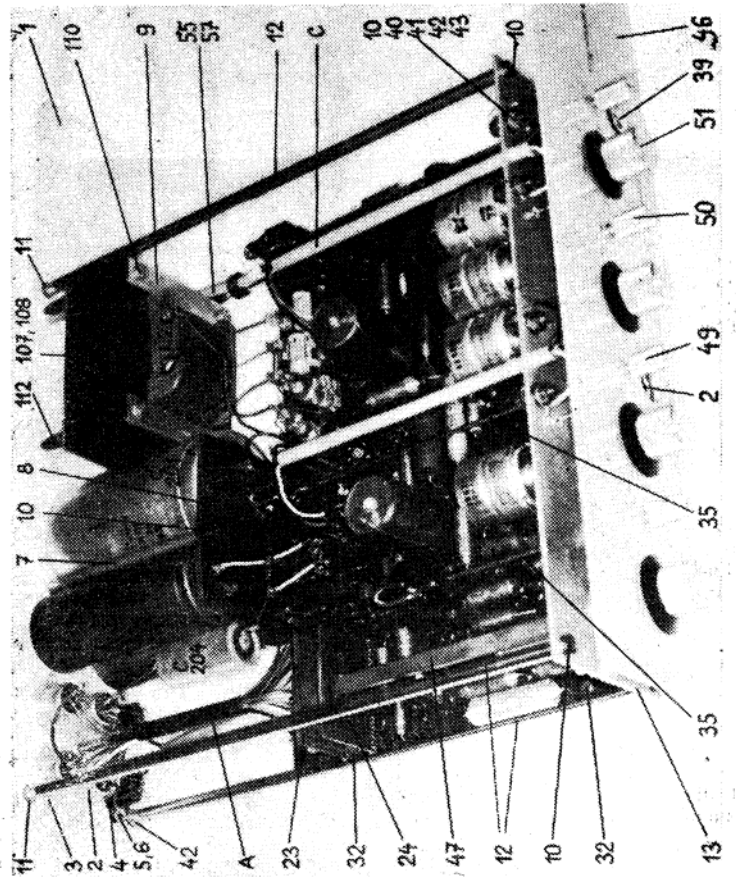
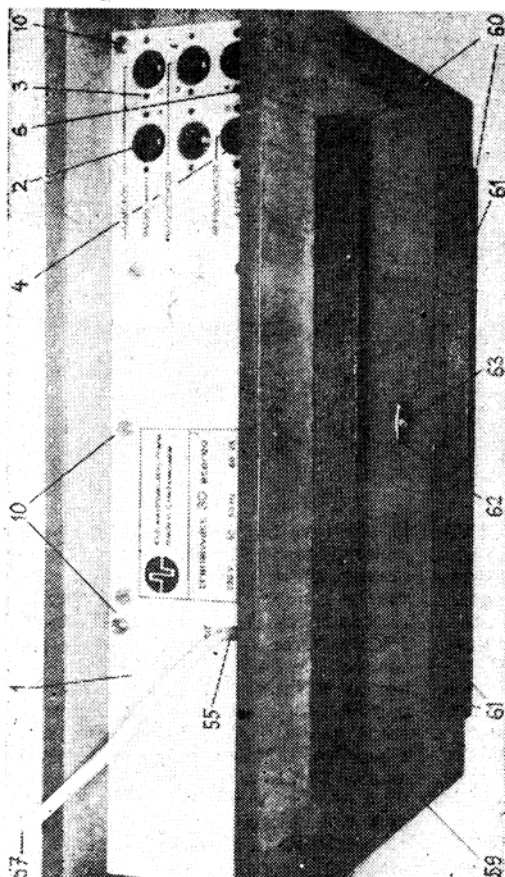
nasadí očka táhla 50. Záhyb tohoto táhla je zasazen v otvoru malého sloupku na spodní straně ovládacího kotoučku přenoskového raménka PR 40. Při samostatném koncovém vypnutí a zvedání raménka se ovládací kotouček prací silou pružiny zpět. Při tomto pohybu prostřednictvím táhla 50 vypne i síťový vypínač 44. Při spuštění raménka pohybem ovládacího kotouče se stejným způsobem vypínač zapne. Použijete-li jiné raménko než PR 40, můžete vypínat síť jako v gramofonu SG 3: Vypínač 44 (bez úpravy přepínací páčky a bez nástavce 45) vestavte na desku 16 podle dokumentace gramofonu SG 3. Stejně tak i celé vypínání upravte podle toho (díly 76, 21, 77, 33, 34, 31, 52, 53, 54 gramofonu SG 3 viz HaZ 5 a 6/67).

Pro vývod signálu od přenoskového raménka slouží otvor ve spodní desce. S raménkem PR 40 se používá běžný pětipólový kabel k magnetofonům.

V provozu je gramofonový přístroj nenáročný. Spotřebu má nepatrnou, jakou většina elektroměrů vůbec nezaznamená. Použijete-li ložiska talíře ze spékaneho kovu a namažete-li je kvalitním olejem už při sestavení, nebude gramofon vyžadovat pravděpodobně ani po letech žádnou údržbu. Dobré mazání už při stavbě, a péče o čistotu ložiska zaručí v provozu dobrý odstup hluku, který je u tohoto příst. je závislý vlastně jen na přesném a tichém chodu talíře. Gramofon můžete postavit bez obav i na choulostivý nábytek, protože měkký podstavec zabraňuje odření. Kromě toho jeho tlumící účinek umožňuje provozovat gramofon i v soupravě uvedené na obrázku (na jiném místě). Akustická zpětná vazba tu nenastává ani při větší hlasitosti, která je vyloučena při tvrdém postavení gramofonu na reproduktorovou skříň nebo na zesilovač stojící na ní. Takové uspořádání je však možno doporučit jen z nouze tam, kde je opravdu málo místa. Jinak je podstatně lepší a bezpečnější (vzhledem k akustické zpětné vazbě) umístit gramofon co nejdále od reproduktorových soustav. Doporučujeme také místo, které dovoli v provozu odklápět a zavírat průhledný kryt a využít tak jeho cenné vlastnosti, že chrání desky proti prachu při hraní. Odklápění krytu však vyžaduje trochu místa nad i za gramofonem. Nevejde-li se vám gramofon s krytem do nábytku, zaříďte si jiný způsob zakrývání přístroje při provozu. Desky tak zůstanou podstatně čistší.

Stereofonní zesilovač TRANSIWATT 30 G

(STAVEBNÍ NÁVOD A POPIS NAJDETE NA STRÁNKÁCH 12 AŽ 23)

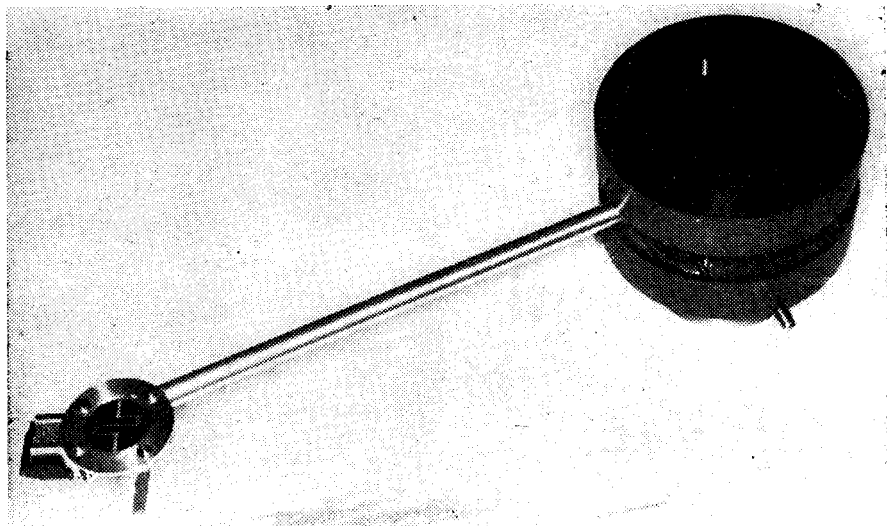


Poloautomatické přenoskové raménko PR 40

přináší měsíčník

hudba a zvuk

číslo 7 a 8 - 1969



ANTISKATING

kompenzace dostředné síly gramofonového raménka

ZPRACOVÁNO PODLE PRAMENŮ

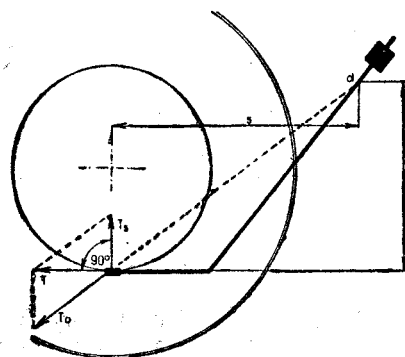
- [1] Hi-Fi News 1963, March, str. 797
- [2] Journal AES 1961, April
- [3] Sdělovací technika 1963, č. 10, str. 388
- [4] Funk — Technik 1966, č. 3, str. 85
- [5] Toute l'Electronique 1966, č. 307, str. 325

U dokonalé přenosky by síly ovlivňující hrot vznikaly pouze ze vzájemného dynamického působení svislé síly na hrot, poddajnosti a efektivní hmoty hrotu spolu s třením hrotu v pohybuující se drážce. Tření hrotu v drážce, kterého bychom si jinak nemuseli všimnout, vyvolává u obvyklé, zalomené konstrukce přenoskového ramene přídavné síly, působící na hrot.

Jak vidíme z obrázku, třecí síla T působí na hrot ve směru tečny k drážce vzhledem k bodu otáčení ramene ve vzdálenosti r . Vzniká tedy točivý moment $M = T \cdot r$, který se snaží otáčet ramenem směrem ke středu desky. Jinak si můžeme působení třecí síly znázornit rozkladem síly T na složku T_0 , působící ve směru spojnice hrotu a osy otáčení ramene a na složku T_s , působící směrem do středu desky. Zatím co složku T_0 zachytí ložiska ramene, složka T_s ramenem otáčí ($M = T_s \cdot s$). Kdybychom přenosku položili na otáčející se hladkou desku (bez drážek), ihned by začala klouzat k jejímu středu.

Jaký je vliv této dostředné síly T_s na hrot? Především se jejím působením zmenší efektivní svislá síla na hrot, nutná

$$M = T \cdot r = T_s \cdot s$$



pro nezkruslené snímání záznamu v drážce, při čemž se složka této síly na vnitřní stěnu drážky (levý kanál) zvětší a složka na vnější stranu (pravý kanál stereofonního záznamu) se naopak zmenší. Dále dojde k bočnímu vychýlení chvějky, nesoucí hrot, zejména u moderních vysoce poddajných přenosek. Následkem toho je nestejně zatížení obou stěn drážky, na vnější stěně je hrot odlehčený, takže může ztratit styk se snímaným záznamem a dojde ke zkruslení, další zkruslení může přidat vychýlená chvějka a opotřebením drážky a hrotu je nejstejněměrné.

Velikost tření T závisí na koeficientu tření μ podložky a kolmé síle P na podložku, $T = \mu \cdot P$. V našem případě určuje velikost třecí síly T svislá síla na hrot, poloměr zaoblení hrotu, materiál desky, míra modulace drážky a vzdálenost od středu desky. Její velikost roste při zvětšování síly na hrot, při zmenšování poloměru hrotu (zvláště se uplatňuje bira-diální hrot) a při zvýšené modulaci drážky. Vliv vzdálenosti od středu desky není z údajů v literatuře jasný: podle jednoho pramene [1] se třecí síla směrem ke středu desky zmenšuje, podle jiného [2] naopak roste. Velikost dostředné složky třecí síly T_s závisí kromě těchto vlivů na geometrii přenoskového ramene — čím je zalomení ramene větší, tím je větší i síla T_s , a tedy i točivý moment M . U delších ramen, kde je zalomení menší, se tedy dostředná síla uplatňuje méně.

Podle [1] může síla T_s dosáhnout v běžných případech 6–18 %, podle [2] u silně modulované drážky až 35 % svislé síly na hrot a [5] uvádí tabulku hod-

not síly T_s v mp pro různé zaoblení hrotu a svislou sílu na hrot:

| Svislá síla na hrot P | Zaoblení hrotu | | | |
|-----------------------|-------------------|------|------|------|
| | bira-diál. 5x22 μ | 10 μ | 14 μ | 18 μ |
| 0,5 | 85 | 70 | 55 | 50 |
| 1,0 | 150 | 125 | 105 | 95 |
| 1,5 | 210 | 180 | 155 | 145 |
| 2,0 | 270 | 230 | 205 | 195 |
| 3,0 | 420 | 350 | 305 | 290 |
| 4,0 | — | 475 | 410 | 390 |
| 5,0 | — | — | 515 | 485 |

Kompenzace dostředné síly (antiskating) nemůže být dokonalá vzhledem k proměnlivosti a nestálosti vlivů, jak jsme se o nich zmínili. Konstruktor proto obvykle volí průměrnou hodnotu síly T_s , např. z uvedené tabulky, vypočte točivý moment M , který kompenzuje opačným momentem. Kompenzační moment může vyvolat buď závažíčko zavěšené na niti nebo tah spirálového pera.

Dostředná síla vyvolaná třením hrotu v drážce a zalomením ramene může tedy dosáhnout ztelného podílu svislé síly na hrot. Pro uklidnění čtenáře je však třeba zdůraznit, že důsledky jejího působení není nutno u běžného zařízení přeceňovat.

Vliv na zkruslení je poměrně malý — je ztelný pouze v určitých pasážích desky, a to při reprodukci na velice kvalitním vybavení. Kompenzace má význam především u nejkvalitnějších přenoskových vložek s vysokou poddajností a bira-diálním hrotem, kdy může zkruslení působením dostředné síly (vlastního signálu i přeslechu) dosáhnout více než 10 % [4]. Je však dobře o této možnosti vědět. Např. posluchače [1] rušilo na jedné z jeho desek na místě, kde se ozve v orchestru tuba umístěná značně k jedné straně bzučení z druhého kanálu. Přidávání síly na hrot nepomáhalo a k úplnému odstranění této závady pomohlo teprve zařízení na kompenzaci dostředné síly.

—JBH—

Stereofonní zesilovač



TRANSIWATT TW 30 G

Univerzální stereofonní zesilovač je základní částí domácího hi fi reprodukčního zařízení. Připojují se k němu obvyklé zdroje zvukového signálu: gramofonová přenoska, rozhlasový přijímač nebo tuner, a magnetofon. K výstupu zesilovače lze připojit dvě reproduktorové soustavy, stereofonní sluchátka a magnetofon — ten poslední také pro záznam přenášeného programu na pásek. Posluchači mají o stavbu vhodného zesilovače trvalý zájem, protože jeho mechanická část představuje úkol řešitelný i v domácích podmínkách, a většina elektrických součástí se dá koupit v odborných radioamatérských prodejnách osobně nebo na dobírku. Ani sestavení elektrických obvodů na deskách s tištěnými spoji není obtížné pro většinu zájemců. Proto se do stavby zesilovačů pouštějí i ti, kteří nikdy nezačnou stavět například gramofonový přístroj nebo přenoskové raménko.

Zesilovač Transiwatt 30 je čtvrtý model řady, která začala v roce 1959. Vyhovuje požadavkům vysloveným v předchozím odstavci, a navíc je mechanicky i elektricky mimořádně jednoduchý. V autorském kolektivu jsme se snažili, aby zesilovač mohli stavět i amatéři bez zkušenosti v ní technice. Návod je proto velmi podrobný, a obvody jsou navrženy tak, aby nebylo třeba do nich vybírat tranzistory nebo součástky s malými tolerancemi. Téměř všechny součástky jsou na desce s plošnými spoji, takže zbývá jen několik přehledných drátových spojů z desky ven. Mechanické díly se dají vyrobit svépomocí na jednoduchých strojích, nebo koupit poše inzerce v HaZ. K uvedení do chodu nejsou třeba měřicí přístroje. Věříme, že právě to jsou vlastnosti, které naši čtenáři hledají a ocení.

FUNKCE

[KE SCHÉMATU]

Vstupy signálu jsou tři: G — gramofonová přenoska, R — rádio (tuner) a M — magnetofon. Volí se vstupním přepínačem S1, který má tři polohy a čtyři přepínané póly. Dvěma póly přepíná vstup, dvěma korekční obvody v předzesilovači. Vstup gramofonu je určen pro

STEREOFONNÍ ZESILOVAČ TRANSIWATT TW 30 G ● Technické vlastnosti

| | |
|--|-----------------------------|
| maximální sinusový výkon na zátěži 4 Ω | 15 W |
| v jednom kanále | 2 × 12 W |
| v obou kanálech současně | 35 Hz + 25 kHz v pásmu 3 dB |
| kmtočtový rozsah při 0,5 W | < 0,2 % |
| harmonické zkreslení při výkonu 0,5 W | < 0,5 % |
| při výkonu 10 W | < 1,5 % |
| intermodulační zkreslení při výkonu 10 W | 5 mV/47 kΩ |
| vstupy: gramofonová magnetická přenoska | 250 mV/0,47 MΩ |
| rádio (tuner) | 250 mV/0,47 MΩ |
| magnetofon | 4 Ω/15 W |
| výstupy: reproduktory | max. 3 V/100 Ω |
| sluchátka (vývod vpředu) | 5 mV/1 kΩ |
| magnetofon (pro záznam) | |
| odstup hluku pro výkon 0,5 W | > -52 dB |
| vstup pro magnetickou přenosku | > -60 dB |
| vstup pro rádio a magnetofon | > -46 dB |
| přeslech mezi kanály na 1 kHz | > -40 dB |
| na 10 kHz | ± 17 dB na 50 Hz |
| regulace basů: plynulá | ± 17 dB na 10 kHz |
| regulace výšek: plynulá | + 5 dB, - 10 dB |
| regulace symetrie kanálů | 220 V (120 V) |
| napájecí napětí sítě | 50 i 60 Hz |
| kmtočet sítě | 20 až 65 VA |
| příkon (podle výstupního výkonu) | 370 × 320 × 90 mm |
| rozměry (bez 16 mm podstavce) | 6,2 kp |
| celková váha | standardní zásuvky |
| vývody | evropského typu |

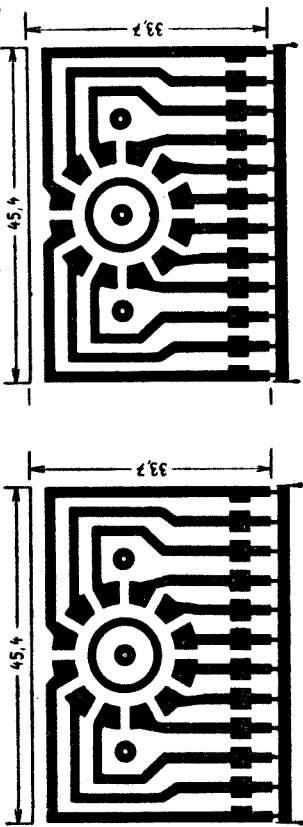
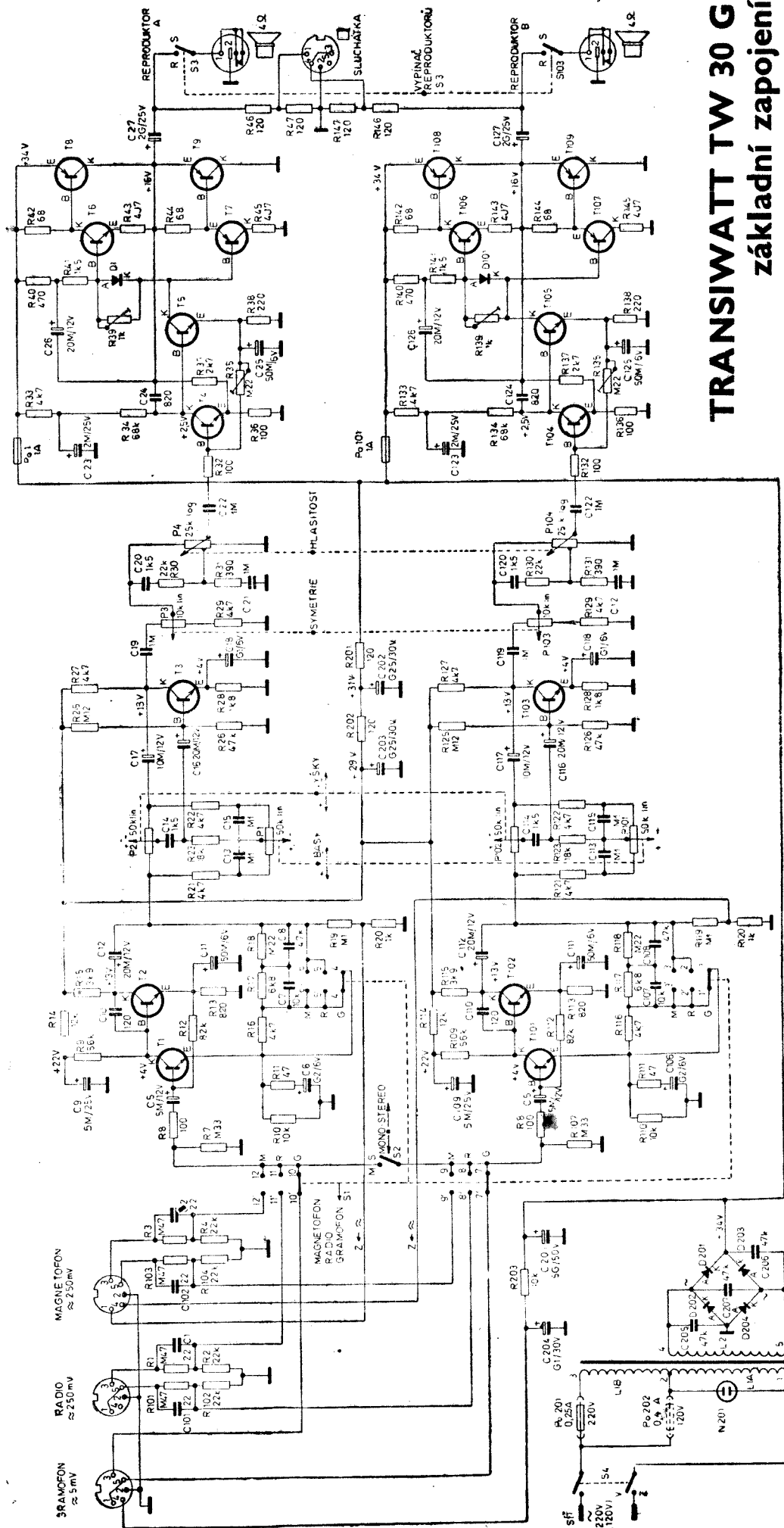
magnetickou (tzv. rychlostní) přenosku, a vede se do zesilovače přímo. Vstupy pro rádio a magnetofon mají odporové děliče, které jejich značný signál zmenší asi 20krát na přijatelnou hodnotu. Malé kapacity 22 pF u horních členů děliče vyrovnávají nežádoucí frekvenční závislost takových děličů. V dalším výkladu se věnujeme jen jednomu kanálu A, kde jsou elektrické součástky označeny jedno a dvoumístnými pořadovými čísly, tedy do stovky. Kanál B je přesně shodný a odpovídající součástky v něm mají po-

řadová čísla vyšší o 100. Součásti společné pro oba kanály mimo vlastní přenosovou cestu signálu mají pořadová čísla s základem 200.

Předzesilovač

Odpor R7 udržuje kondenzátor C5 trvale nabitý a zabraňuje tak nežádoucímu klapání při volbě vstupů. Odpor R8 a kapacita C10 má smysl hlavně v křemíkové verzi, kde zabraňuje vř kmitání. Vlastní předzesilovač tvoří dva tranzis-

TRANSIWATT TW 30 G základní zapojení



Prepínací desky 23
Splojový obrázec 690318
(kóti)
Křížnouk přeseň podle

SÍŤOVÝ TRANSFORMÁTOR 690402
Na primár 10 závitů transformátorového papíru 0,03 X 42.

L2 24 V 150 z 1,00 CuPL (4 vrstvy)

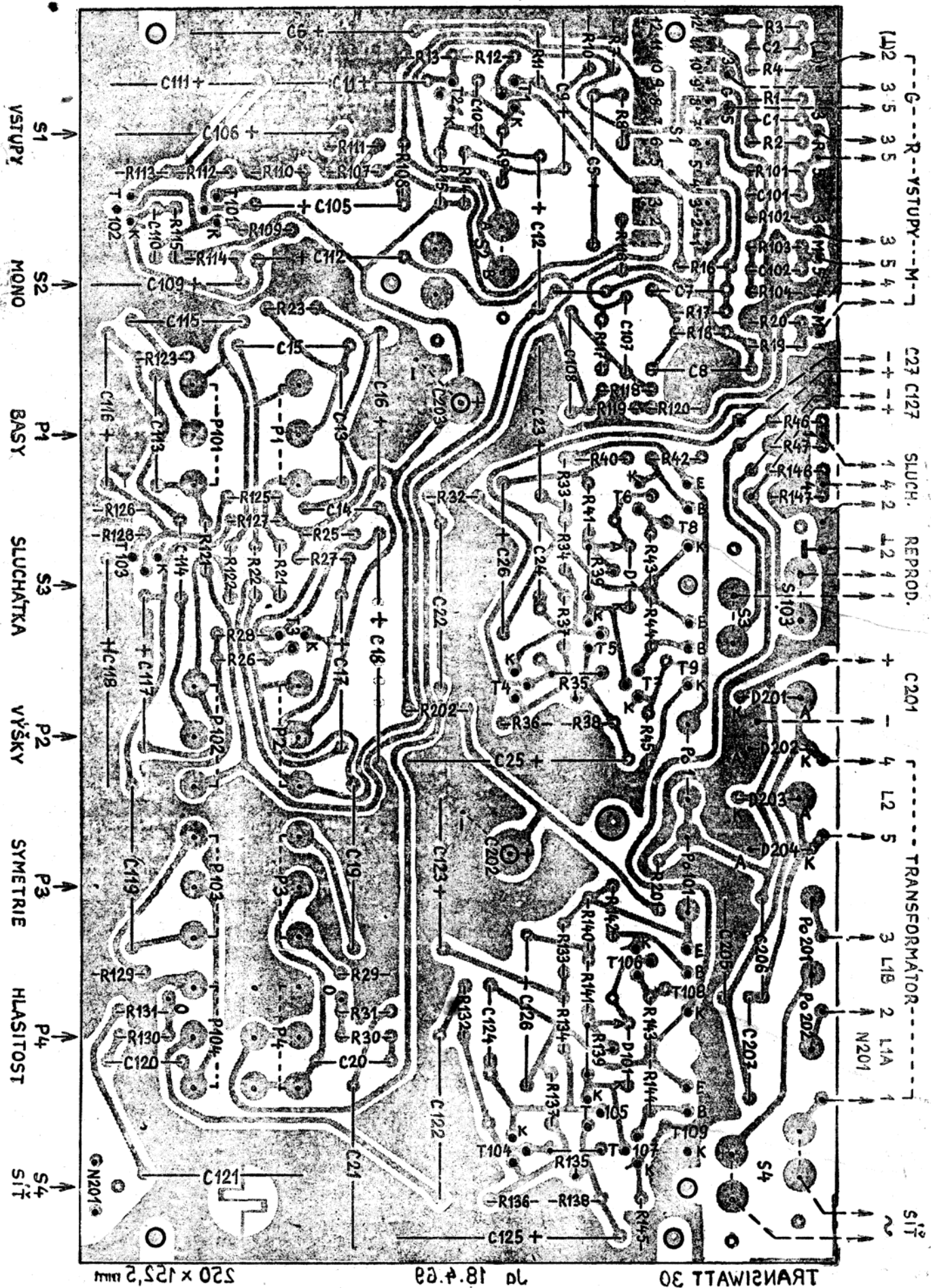
Navrch 2 závitů ochranné pásky 0,25 X 42. Poznámka: každou vrstvu vinutí prokládat 1 závittem transformátorového papíru 0,03 X 42.

Kontrola: Primární vinutí L1 zkoušet proti jádru 1 proti sekundáru L2 napětím 4 kV po dobu 10 sec.

Jádro EI 28 X 36 složené ze 72 plechů EI 28 — IN 1,3/0,5 mm. Plechy skládané střídavě bez mezery. Efektivní průřez železa 9,6 cm². Syčení 0,75 T (7500 G), tj. 6,25 závitů na 1 V.

Vinutí a proklady: (každou vrstvu proložit 1 závittem papíru). Na tělísko cívky navinout 8 závitů transformátorového papíru 0,03 X 42.

L1A 120 V 750 z 0,28 CuPL (8 vrstev)
L1B 100 V 625 z 0,28 CuPL (6 vrstev)



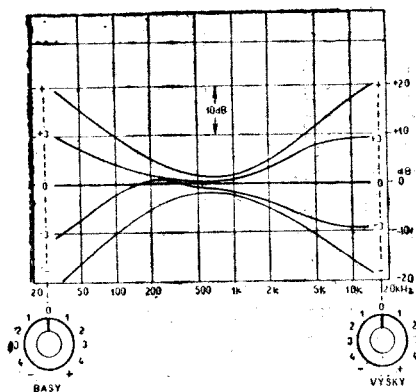
Zesilovač TW 30 G — sestavená základní deska. Pohled na součástky, spojový obrazec je na spodní neviditelné straně.

story T1 a T2 v emitorovém zapojení. R9 a R15 jsou jejich pracovní odpory, R14 a C9 představují filtr napájení pro T1. R13 a C11 tvoří průchodem proudu předpětí T2, které se přes R12 vede na bázi T1. Obvod představuje vlastně stejnosměrnou zpětnovazební smyčku, která spolu s R10 účinně stabilizuje pracovní bod předzesilovače. Proto není citlivý ani na změny teploty, ani na výběr tranzistorů, které budou mít proudový zesilovací činitel B v rozmezí od 30 do 400. Vyšší B je samozřejmě lepší.

Z výstupu přes C12 je do emitoru T1 zavedena silná střídavá záporná zpětná vazba, a to přes členy R17/C7 a R18/C8, které jsou frekvenčně závislé. Působí v poloze G (gramofon). R16 je při tom zkratován. Korekční člen má stoupající impedanci směrem k nízkým kmitočtům, takže na něm zpětná vazba slábne a zesílení roste. Na výškách je to opačně. Proto má předzesilovač větší zesílení na besech než na výškách, jak to vyžaduje magnetická přenoska, která má průběh výstupního signálu právě opačný. Na výstupu předzesilovače je tedy signál prakticky kmitočtově nezávislý. Celkový zisk je asi 100.

Skutečný průběh korekcí pro přenosku odpovídá normě IEC, která stanoví časové konstanty RC a přechodové kmitočty takto: 3180 μ s (50 Hz), 318 μ s (500 Hz) a 75 μ s (2120 Hz). Celý korekční člen se vyřadí zkratem v poloze R (rádio) a M (magnetofon), kdy působí jen odpor R16, takže zpětná vazba, a tedy i zesílení je lineární. Na výstupu předzesilovače je dělič R19/R20, který značný výstupní signál zmenší na hodnotu přijatelnou pro vstup magnetofonu při záznamu.

Tónové korekce



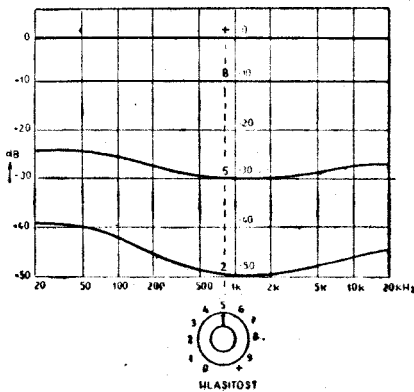
Úroveň basů a výšek lze řídit nezávisle na sobě regulátory P1 a P2, což jsou tandemově lineární potenciometry zapojené v tzv. Baxandallově obvodu. Je to dnes už klasické zapojení korekcí, jednoduché a velmi účinné. Hodnoty součástek jsou navrženy tak, že téměř zmizelo obvyklé vzájemné ovlivňování basového a výškového regulátoru, a také střední kmitočty okolo 1 kHz se prakticky neovlivňují v jakémkoliv poloze regulátorů. Celý obvod je zase zapojen v obvodu záporné vazby, tentokrát z kolektoru do báze T3. Stabilitu a schopnost osazení stupně tranzistorů s velkým rozptylem činitele B zajišťují členy R25, R26, R28, C18. Celkový zisk stupně je asi 1. To znamená, že na výstupu (C19) je stejný signál jako na vstupu.

Regulátor symetrie (balance)

Z korekčního stupně jde signál přes C19 na lineární potenciometr P3, který je na společné hřídeli pro oba kanály,

ale v každém je zapojen obráceně. Při otáčení tedy zisk v jednom kanálu roste a v druhém klesá, a naopak. R29 zajišťuje, aby zisk neklesal při řízení až na nulu. C19 nemá být elektrolyt, mívá totiž často nežádoucí svod. Přes běžce následujících potenciometrů pak teče ss proud a při regulaci silně chrastí. Proto je sem předepsán svitkový kondenzátor typu MP.

Regulátor hlasitosti



Je to potenciometr P4, který má být logaritmický, aby subjektivní hlasitost při ovládání rostla a klesala přibližně rovnoměrně s úhlovým natočením knoflíku. Předepsán je sem potenciometr s odbočkou přibližně v jedné dvacetině celkového odporu od zemního konce. Z odbočky nahoru a dolů jdou kmitočtově závislé členy R30/C20 na výšky, R31/C21 na basy. Je-li běžec nad odbočkou, členy se přestávají uplatňovat a z regulátoru jde signál na besech i výškách lineární. Sjedne-li běžec pod odbočku na místa s nižší nastavenou hlasitostí, zmenšuje se působením popsaných členů útlum na besech a výškách, kdežto na středních kmitočtech zůstává přibližně stálý. Výsledkem je větší obsah basů a výšek ve výstupním signálu za regulátorem hlasitosti. Zdůraznění okrajových kmitočtů je tím větší, čím níže se s běžcem sjede. Je to tzv. fyziologická regulace hlasitosti, protože vlastně reaguje na přirozenou vlastnost lidského ucha, které při menších hlasitostech ztrácí citlivost k okrajovým kmitočtům. Obvod tedy uvedené kmitočty zdůrazňuje, aby celkový dojem z reprodukce zůstal přirozený i při malé hlasitosti. Ač je obvod jednoduchý, přece jsou subjektivní výsledky srovnatelné s mnohem složitějšími obvody, které se někdy v zesilovačích vyskytují.

Výkonový zesilovač

Signál pokračuje z regulátoru hlasitosti na vstup výkonového zesilovače přes kapacitu C22. Musí to být zase svitkový kondenzátor, protože elektrolytem protéká ss proud z báze, a regulátor hlasitosti při občas chrastí. Odpor R32 zabraňuje vř kmitům v křemíkové verzi. Na vstupu výkonového zesilovače je opět přímo vázaná dvojice T4/T5, která určuje vlastní napětový zisk. Další stupně zesilují už jen proud a výkon. Správný pracovní bod T1 a tím i celého zesilovače se nastavuje proměnným odporem R35 (tzv. potenciometrový trimr) tak, aby na C27 byla přibližně polovina napájecího napětí. Filtř R23/C33 zlepšuje odstup brumu ze zdroje. R38/C25 je stabilizační člen T2, odkud se odvozuje předpětí celého zesilovače. C24 je fázová korekční kapacita, která omezuje zisk zesilovače v nadzvukové oblasti, omezuje náchylnost k vř kmitání a zlepšuje i zkreslení na vyso-

kých kmitočtech. R37/R36 tvoří dělič zpětnovazební napětí. Zavádějí z výstupu na vstup do emitoru T1 velmi silnou zápornou zpětnou vazbu, která snižuje zkreslení, stabilizuje zisk a značně zlepšuje frekvenční charakteristiku až do nadzvukové oblasti. Poměr obou odporů určuje vlastní zisk výkonového zesilovače, který je v našem případě asi 25.

Tranzistory T6/T7 tvoří fázový invertor. Je to tzv. doplňková (komplementární) dvojice, kde mají oba tranzistory rozdílnou vodivost. T6 je typu npn jako všechny předešlé tranzistory, T7 je typu pnp s opačnou polaritou elektrod. Přivede-li se na jejich báze signál, zpracuje ho každý tranzistor opačně a také opačně jím budí koncové tranzistory T8/T9. Stejným signálem se tedy střídavě uzavírá a otevírá dolní i horní polovina koncového stupně. To znamená, že v ní buď teče plný proud za minimálního napětí, nebo minimální proud za plného napětí. To se na výstupním kondenzátoru C27 projeví jako střídavý výstupní signál, který přichází do reproduktoru a mění se tu ve slyšitelný zvuk.

Dioda D1 v invertoru má stabilizační účinek a udržuje stále předpětí invertoru i při kolísajícím napětí a teplotě. Proměnný odpor R39 nastavuje klidový proud koncového stupně na optimální hodnotu vzhledem k oteplení a přechodovému zkreslení. Pracovní odpor T5 je rozdělen na dvě části, R40 a R41. Na odbočku se přes C26 přivádí z výstupu výstupní signál, který v kolektorovém obvodu T5 působí jako kladná zpětná vazba. Zvětší se tím rozkmit signálu asi o čtvrtinu, stoupne výkon a zmenší se zkreslení. R44/R42 v bázích koncových tranzistorů jsou neobvykle malé, aby linearizovaly buzení koncových tranzistorů. Výsledkem je nižší zkreslení za cenu jen nepatrného snížení výkonového zisku, které tu vůbec nevádí. R43 a R45 jsou ochranné odpory, které už zachránily mnoho tranzistorů při zkratu na výstupu vybuzeného zesilovače.

Výstupní signál jde do obvyklé reproduktorové zásuvky, kde jsou propojena pára 1, 3 a 4, aby vidlice měla dotek v obou polohách, při zachování správné polaritě. Na výstupu je dělič R46/R47, odkud se bere signál pro stereofooní sluchátka. Odpory jsou zvoleny tak, aby sluchátka o nízké, střední i vysoké impedanci dávala přibližně srovnatelnou hlasitost nejen mezi sebou, ale také s reproduktory, které se při sluchátkovém provozu odpinají vypínačem S3.

Provoz mono

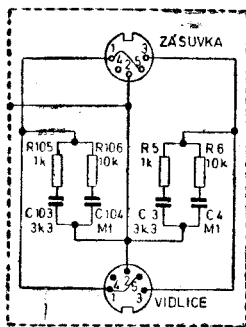
Vypínač S2 na vstupu zesilovače spíná dohromady oba kanály A a B, takže se budí společně. Dělá se to při provozu s monofonním signálem, který přichází obvykle jen do doteku 3 (levý kanál) vstupních zásuvek. Potom hrají stejným signálem oba reproduktory A i B. Dojem je mnohem lepší než při reprodukci jen z jedné soustavy. Stejný signál je také v obou výstupních svorkách 1 a 4 magnetofonového korektoru, které jsou určeny pro záznam. Vypínačem S2 se tedy zvolí mono i v případě, že chceme spojit a smíchat oba kanály A + B při stereofooní reprodukci, například chceme-li nahrát stereofooní desku na monofonní magnetofon.

Napájení

Síť se zapíná vypínačem S4 a jde do transformátoru L1 přes pojistku Po201. Ta se podle potřeby vkládá do jednoho nebo druhého držáku, takže sama obsta-

rává přepínání 220/120 V. Na odbočku je zapojena neonka 220 V, která dostává poloviční napětí a svítí právě příjemně pro svůj účel, tj. indikaci zapnuté sítě. Sekundár L2 napájí obvyklý můstkový usměrňovač složený ze čtyř křemíkových diod. Okolo nich jsou zapojeny kapacity C205, C206 a C207, které odstraňují při provozu s tunerem obtížné a rušivé hučení, zvláště na silných místních stanicích. Na výstupu usměrňovače je velká filtrační kapacita C201. Na ní je napojen každý koncový stupeň přes samostatnou pojistku, která někdy zachrání tranzistory při přetížení výstupu. Odtud jde také napájení pro předchozí stupně, a to přes filtrační řetěz R201/C202, R202/C203. Konečně je sem připojen i napájecí obvod pro automatické koncové vypnutí gramofonu a zvedání raménka (viz popis PR 40). Je to elektrolyt 100 μ F nabíjený ze zdroje přes odpor 10 k Ω . Napětí z elektrolytu je vyvedeno na dotek 4 zásuvky pro přenosku a dá se použít například také pro napájení předzesilovače v gramofonu, pro vedlejší tuner atd.

Připojení krystalové přenosky



Vstup i korekce v předzesilovači jsou určeny pro moderní magnetické přenosky, které se ve třídě hi fi vyskytují v naprosté většině. Protože však jsou i mnohé kvalitní keramické přenosky, je třeba s nimi počítat i u našeho zesilovače. Kdyby se taková přenoska připojila do vstupu G přímo, chyběly by v reprodukci basy, zvuk by byl nepřijemně řezavý. Proto se výstupní signál keramických přenosek změní zvláštním korekčním členem tak, že se podobá signálu přenosek magnetických. Pak je možno pracovat i s touto přenoskou ve vstupu G. Vhodný korekční člen ukazuje připojené schéma. Kombinace odporů a kapacit R105/C103, R106/C104 jsou paralelně připojeny ke každé polovině přenosky. Součástky se mohou uspořádat do vhodného malého pouzdra s vyvedenou zásuvkou a vidlicí, takže se filtr může zapojit přímo do přírodního kabelu od gramofonu. Dá se vestavět i do zesilovače, ovšem musí tam k němu být i příslušný vypínač. Ideální je čtvrtý konektor s vestavěným přepínačem, který při zasunutí vidlice od gramofonu připojí členy paralelně ke vstupu.

Nahrávání ze zesilovače za korekcemi a regulátorem symetrie

Někdy je vhodné zesilovačem upravit špatný signál při přepisu na další magnetofon. V tom případě se odpor R19 (a 119) připojí až na běžec regulátoru symetrie P3, kde je signál korigován a dá se i vyvážit. Lze sem připojit i zvláštní konektor v zesilovači (rezervní).

ODPORY

| | | | |
|----------|-------------------------|------------|-------------------------|
| R1, 101 | vrstvý odpor | TR 112 M47 | 0,47 M Ω /0,05 W |
| R2, 102 | vrstvý odpor | TR 112 22k | 22 k Ω /0,05 W |
| R3, 103 | vrstvý odpor | TR 112 M47 | 0,47 M Ω /0,05 W |
| R4, 104 | vrstvý odpor | TR 112 22k | 22 k Ω /0,05 W |
| R7, 107 | vrstvý odpor | TR 112 M33 | 0,33 M Ω /0,05 W |
| R8, 108 | vrstvý odpor | TR 112 100 | 100 Ω /0,05 W |
| R9, 109 | vrstvý odpor | TR 112 56k | 56 k Ω /0,05 W |
| R10, 110 | vrstvý odpor | TR 112 10k | 10 k Ω /0,05 W |
| R11, 111 | vrstvý odpor | TR 112 47 | 47 Ω /0,05 W |
| R12, 112 | vrstvý odpor | TR 112 82k | 82 k Ω /0,05 W |
| R13, 113 | vrstvý odpor | TR 112 820 | 820 Ω /0,05 W |
| R14, 114 | vrstvý odpor | TR 112 12k | 12 k Ω /0,05 W |
| R15, 115 | vrstvý odpor | TR 112 3k9 | 3,9 k Ω /0,05 W |
| R16, 116 | vrstvý odpor | TR 112 4k7 | 4,7 k Ω /0,05 W |
| R17, 117 | vrstvý odpor | TR 112 6k8 | 6,8 k Ω /0,05 W |
| R18, 118 | vrstvý odpor | TR 112 M22 | 0,22 M Ω /0,05 W |
| R19, 119 | vrstvý odpor | TR 112 M1 | 0,1 M Ω /0,05 W |
| R20, 120 | vrstvý odpor | TR 112 1k | 1 k Ω /0,05 W |
| R21, 121 | vrstvý odpor | TR 112 4k7 | 4,7 k Ω /0,05 W |
| R22, 122 | vrstvý odpor | TR 112 4k7 | 4,7 k Ω /0,05 W |
| R23, 123 | vrstvý odpor | TR 112 18k | 18 k Ω /0,05 W |
| R25, 125 | vrstvý odpor | TR 112 M12 | 0,12 M Ω /0,05 W |
| R26, 126 | vrstvý odpor | TR 112 47k | 47 k Ω /0,05 W |
| R27, 127 | vrstvý odpor | TR 112 4k7 | 4,7 k Ω /0,05 W |
| R28, 128 | vrstvý odpor | TR 112 1k8 | 1,8 k Ω /0,05 W |
| R29, 129 | vrstvý odpor | TR 112 4k7 | 4,7 k Ω /0,05 W |
| R30, 130 | vrstvý odpor | TR 112 22k | 22 k Ω /0,05 W |
| R31, 131 | vrstvý odpor | TR 112 390 | 390 Ω /0,05 W |
| R32, 132 | vrstvý odpor | TR 112 100 | 100 Ω /0,05 W |
| R33, 133 | vrstvý odpor | TR 112 4k7 | 4,7 k Ω /0,05 W |
| R34, 134 | vrstvý odpor | TR 112 68k | 68 k Ω /0,05 W |
| R35, 135 | potenciometrový trimr | TP 040 M22 | 0,22 M Ω /0,2 W |
| R36, 136 | vrstvý odpor | TR 112 100 | 100 Ω /0,05 W |
| R37, 137 | vrstvý odpor | TR 112 2k7 | 2,7 k Ω /0,05 W |
| R38, 138 | vrstvý odpor | TR 112 220 | 220 Ω /0,05 W |
| R39, 139 | potenciometrový trimr | TP 040 1k | 1 k Ω /0,2 W |
| R40, 140 | vrstvý odpor | TR 112 470 | 470 Ω /0,05 W |
| R41, 141 | odpor s kovovou vrstvou | TR 151 1k5 | 1,5 k Ω /0,25 W |
| R42, 142 | vrstvý odpor | TR 112 68 | 68 Ω /0,05 W |
| R43, 143 | vrstvý odpor | TR 112 4J7 | 4,7 Ω /0,05 W |
| R44, 144 | vrstvý odpor | TR 112 68 | 68 Ω /0,05 W |
| R45, 145 | vrstvý odpor | TR 112 4J7 | 4,7 Ω /0,05 W |
| R46, 146 | vrstvý odpor | TR 112 120 | 120 Ω /0,05 W |
| R47, 147 | vrstvý odpor | TR 112 120 | 120 Ω /0,05 W |
| R201 | odpor s kovovou vrstvou | TR 151 120 | 120 Ω /0,25 W |
| R202 | odpor s kovovou vrstvou | TR 151 120 | 120 Ω /0,25 W |
| R203 | odpor s kovovou vrstvou | TR 151 10k | 10 k Ω /0,25 W |

POTENCIOMETRY

| | | | |
|----|-------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| P1 | tandemový vrstvý potenciometr | TP 283 2 x 50 k Ω /N | lineární |
| P2 | tandemový vrstvý potenciometr | TP 283 2 x 50 k Ω /N | lineární |
| P3 | tandemový vrstvý potenciometr | TP 283 2 x 10 k Ω /N | lineární |
| P4 | tandemový vrstvý potenciometr | TP 283 2 x 25 k Ω /GY | logaritmický s odbočkou* |

KONDENZÁTORY

| | | | |
|---------|----------------------------|-----------|----------------|
| C1, 101 | polystyrénový kondenzátor | TC 281 22 | 22 pF |
| C2, 102 | polystyrénový kondenzátor | TC 281 22 | 22 pF |
| C5, 105 | elektrolytický kondenzátor | TC 963 5M | 5 μ F/12 V |

* P4 bez odbočky neumožňuje fyziologickou regulaci hlasitosti. V tom případě odpadají R30, R31, C20, C21, R130, R131, C120, C121.

| | | | |
|----------|----------------------------|------------|-------------------|
| C6, 106 | elektrolytický kondenzátor | TC 962 G2 | 200 μ F/6 V |
| C7, 107 | MP svitkový kondenzátor | TC 181 10k | 10 000 pF |
| C8, 108 | MP svitkový kondenzátor | TC 180 47k | 47 000 pF |
| C9, 109 | elektrolytický kondenzátor | TC 964 5M | 5 μ F/25 V |
| C10, 110 | polystyrénový kondenzátor | TC 281 100 | 100 pF |
| C11, 111 | elektrolytický kondenzátor | TC 962 50M | 50 μ F/6 V |
| C12, 112 | elektrolytický kondenzátor | TC 963 20M | 20 μ F/12 V |
| C13, 113 | MP svitkový kondenzátor | TC 180 M1 | 0,1 μ F |
| C14, 114 | MP svitkový kondenzátor | TC 183 1k5 | 1500 pF |
| C15, 115 | MP svitkový kondenzátor | TC 180 M1 | 0,1 μ F |
| C16, 116 | elektrolytický kondenzátor | TC 963 20M | 20 μ F/12 V |
| C17, 117 | elektrolytický kondenzátor | TC 963 10M | 10 μ F/12 V |
| C18, 118 | elektrolytický kondenzátor | TC 962 G1 | 100 μ F/6 V |
| C19, 119 | MP svitkový kondenzátor | TC 180 1M | 1 μ F |
| C20, 120 | MP svitkový kondenzátor | TC 183 1k5 | 1500 pF |
| C21, 121 | MP svitkový kondenzátor | TC 180 1M | 1 μ F |
| C22, 122 | MP svitkový kondenzátor | TC 180 1M | 1 μ F |
| C23, 123 | elektrolytický kondenzátor | TC 924 2M | 2 μ F/25 V |
| C24, 124 | polystyrénový kondenzátor | TC 281 820 | 820 pF |
| C25, 125 | elektrolytický kondenzátor | TC 962 50M | 50 μ F/6 V |
| C26, 126 | elektrolytický kondenzátor | TC 923 20M | 20 μ F/12 V |
| C27, 127 | elektrolytický kondenzátor | TC 936 2G | 2000 μ F/25 V |
| C201 | elektrolytický kondenzátor | TC 937 5G | 5000 μ F/50 V |
| C202 | elektrolytický kondenzátor | TC 531 G25 | 250 μ F/30 V |
| C203 | elektrolytický kondenzátor | TC 531 G25 | 250 μ F/30 V |
| C204 | elektrolytický kondenzátor | TC 531 G1 | 100 μ F/30 V |
| C205 | MP svitkový kondenzátor | TC 180 47k | 47 000 pF |
| C206 | MP svitkový kondenzátor | TC 180 47k | 47 000 pF |
| C207 | MP svitkový kondenzátor | TC 180 47k | 47 000 pF |

DIODY

| | | |
|---------------------|----------------------|------------------------------|
| D1, 101 | Ge nebo Si dioda | GA 200, GA 201, OA 5, KA 501 |
| D201, 202, 203, 204 | křemíkový usměrňovač | KY 702 |

TRANZISTORY

| | | B (proud. zesil. činitel) | Náhrady |
|------------|---------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| T1, 101 | 107NU70 | 40-100 | 156NU70 |
| T2, 102 | 107NU70 | >80 | 102NU71 |
| T3, 103 | 107NU70 | >80 | 102NU71 |
| T4, 104 | 156NU70 | >60 | 155NU70 |
| T5, 105 | 107NU70 | >80 | 102NU71 |
| T6, 106 | 106NU70 | >30 | 107NU70, 101NU71 |
| T7, 107 | OC71 | >30 | 0E72, 0C75 |
| T8, 108 | OC26 | >20 (při $I_k - 1A$) | OC27, 3NU73, 4NU73 SFT213, SFT214 |
| T9, 109 | OC26 | >20 (při $I_k - 1A$) | OC27, 3NU73, 4NU73 SFT213, SFT214 |
| N201 | neonka | 120 V (bez závitů) | |
| Po1, Po101 | trubičková pojistka | 1 A | |
| Po201 | trubičková pojistka | 0,25 A | |
| Po202 | trubičková pojistka | 0,4 A | |

Přemodulovatelnost zesilovače

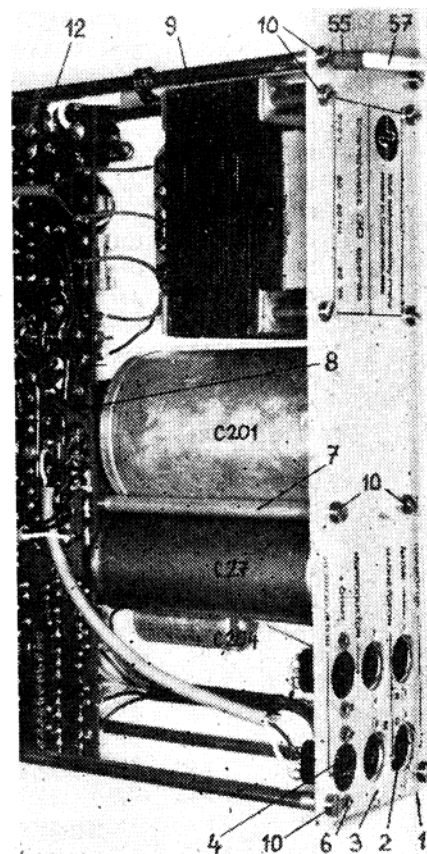
Zvláštní pozornost byla věnována tomu, aby zesilovač zpracoval co největší vstupní signál bez ořezání v dalších stupních. Vyžadovalo to souhru ve volbě optimálních hodnot odporů, napětí a proudů na několika místech v zesilovači. Je proto třeba zachovat co nejvyšší napájecí napětí pro T2 a T3 a zvolit jim dostatečně

velké kolektorové proudy, aby se získal co největší zisk a rozkmit signálu. Přemodulovatelnost je tu asi 15 dB. To značí, že zesilovač zpracuje asi pětikrát vyšší napětí na vstupu, než je jmenovité. V praxi to sice není třeba, je však nutná dostatečná rezerva pro případ, že nejsou správně nastavené pracovní body zesilovače a signál při maximu se omezuje na jedné půlvině. Proto je vhodné použít

správné součástky a docílit tak doporučená ss napětí na hlavních bodech podle schématu, aby se zachovala maximální přemodulovatelnost.

Mechanická konstrukce zesilovače

Zvolili jsme takové řešení, které je výrobně přístupné i domácí dílně. Základem zesilovače jsou dva panely: jeden přední 46, který současně představuje i tvář přístroje, a zadní panel 1, který nese konektory 2 a 4, elektrolyty C201, C27 a C127, síťový transformátor L1/L2 a zásuvku pro sluchátka. Zadní panel je čtyřmi sloupky 12 spojen s vnitřním panelem 13, nesoucím výkonové tranzistory



T8/T9, T108/T109 a aretaci přepínače 26. Vnitřní panel je prostřednictvím šroubů 44 a rozpěrek 45 pevně spojen s předním panelem 46. V něm jsou otvory, kterými procházejí hřídele čtyř tandemových potenciometrů, ovládací ramena 35 páčkových vypínačů S2, S3 a S4, hřidel aretace a neonka N 201. Uvnitř na dvou dolních sloupcích je na izolačních rozpěrkách 33 přišroubována základní spojovací deska, která nese všechny ostatní mechanické i elektrické součástky zesilovače. Stavba je jednoduchá, nepotřebuje obtížné ohýbání, a všechny součástky se dají v nouzi i nějak improvizovat. Propojení desky s ostatními díly okolo obstarávají jednoduché a přehledné drátové svazky, a několik přímých spojek z holého drátu. Takto sestavený celek je zasunut do dřevěného pouzdra v podobě čtyřhranné široké trubky. Zespoda je proti vysunutí pojištěn šroubem 63 utaženým na speciální podložce 62. Konstrukce nepotřebuje další výklad, všechno je dobře vidět na obrázcích s očíslovanými díly.

| | | | |
|----|-------|---|----------------|
| 1 | 1 ks | zadní panel (dural 2 mm, mořeno louhem, matně lakováno 1006, potištěno sítotiskem, obrazec 690 314) | |
| 2 | 5 ks | pětipólová panelová zásuvka Tesla 6AF 282 10 | |
| 3 | 8 ks | trubkový nýt 3×4 | ČSN 02 2379.19 |
| 4 | 2 ks | dvoupólová panelová zásuvka Tesla 6AF 282 30 | |
| 5 | 8 ks | papírová podložka | ČSN 02 1701.70 |
| 6 | 4 ks | trubkový nýt 3×6 | ČSN 02 2379.19 |
| 7 | 2 ks | sloupek (automatová ocel Ø 6, zinkováno, chromátováno) | |
| 8 | 1 ks | držák elektrolytu (tvrzený papír 3 mm) | |
| 9 | 1 ks | síťový transformátor 690 402 sestavený (viz výrobní předpis, díly 101–112) | |
| 10 | 24 ks | šroub M4×8 St-z | ČSN 02 1134 |
| 11 | 4 ks | vějířovitá podložka Ø 4,3 | ČSN 02 1745.07 |
| 12 | 4 ks | sloupek (automatová ocel Ø 6, zinkováno, chromátováno) | |
| 13 | 1 ks | vnitřní panel (dural 2 mm, mořeno louhem) | |
| 14 | 2 ks | zápustný šroub M3×22 St-z | ČSN 02 1151 |
| 15 | 2 ks | rozpěrka (ocel, zinkováno, chromátováno) | |
| 16 | 1 ks | spojová deska 690 323 (Cuprextit 1,5 mm, fólie cháněna lakem) | |
| 17 | 37 ks | pájecí oko do plošných spojů | |
| 18 | 7 ks | trubkový nýt 2×3 | ČSN 02 2379.19 |
| 19 | 7 ks | pérový pojistný držák Tesla CA 683 100 | |
| 20 | 4 ks | dotekové péro (niklový nebo ocelový drát Ø 0,15) | |
| 21 | 1 ks | rotor přepínače (polystyrén nebo novodur) | |
| 22 | 1 ks | kroužek (polystyrén nebo novodur) | |
| 23 | 2 ks | přepínací deska 690 318 (Cuprextit 1,5 — Cu fólie tvrdě zlacena nebo niklována) | |
| 24 | 2 ks | šroub M3×18 St-z | ČSN 02 1134 |
| 26 | 1 ks | přepínací aretace sestavená, 3 polohy po 30° (část přepínače Tesla PN 533 18) | |
| 27 | 6 ks | matice M3 St-z | ČSN 02 1401 |
| 28 | 3 ks | páčkový dvoupólový vypínač Elektropraga 418 | |
| 29 | 1 ks | sloupek (novodur Ø 20) | |
| 30 | 1 ks | vějířovitá podložka Ø 6,4 | ČSN 02 1745.07 |
| 31 | 1 ks | šroub M6×10 St-z | ČSN 02 1134 |
| 32 | 4 ks | šroub M3×15 St-z | ČSN 02 1134 |
| 33 | 4 ks | izolační rozpěrka (novodur Ø 8) | |
| 34 | 3 ks | sloupek (novodur Ø 6) | |
| 35 | 3 ks | rameno vypínače (ocelový drát Ø 2, zinkováno, chromátováno) | |
| 36 | 2 ks | vějířovitá podložka Ø 3,2 | ČSN 02 1745.07 |
| 37 | 5 ks | šroub M3×8 St-z | ČSN 02 1134 |
| 38 | 1 ks | držák neonky (izolační trubička PVC Ø 10×30) | |
| 39 | 1 ks | neonka 220 V, bez závitů, s drátovými vývody, Tesla | |
| 40 | 8 ks | izolační průchodka k tranzistorům (novodur) | |
| 41 | 4 ks | izolační vložka pod tranzistory (slída nebo teflon 0,1) | |
| 42 | 5 ks | pájecí oko jednostranné A 4,3 Ms-s | NTN 012 |
| 43 | 8 ks | matice M4 St-z | ČSN 02 1401 |
| 44 | 3 ks | šroub M5×25 St-z (vrtat Ø 2,1) | ČSN 02 1133 |
| 45 | 3 ks | rozpěrka (automatová ocel, zinkováno, chromátováno) | |
| 46 | 1 ks | přední panel (dural 2,5 mm, mořeno louhem, matně světle šedě lakováno 1006, potištěno sítotiskem, obrazec 690 313) | |
| 47 | 1 ks | ploché hřídel (ocelový plech 2 mm, zinkováno) (součást přepínače PN 533 18) | |
| 48 | 4 ks | stavěcí šroub M3×3 | ČSN 02 1181 |
| 49 | 3 ks | knoflík TW malý — na Ø 2 (dural Ø 9, leštěno, vroubkováno) | |
| 50 | 1 ks | knoflík TW malý — na Ø 6 (materiál a opracování viz knoflík 49) | |
| 51 | 4 ks | knoflík TW střední sestavený (díl A: dural, leštit, vroubkovat; díl B: černá plastická hmota; drážku vyplnit červenou barvou) | |
| 52 | 4 ks | stavěcí šroub M4×6 | ČSN 02 1181 |
| 53 | 3,5 m | zapojovací drát PVC U 0,5 — barvy: r, z, ž, m, č, b, f, o, š, h | ČSN 34 7711 |
| 54 | 1 m | drát Cu — cínovaný 0,5 | ČSN 42 8411.01 |
| 55 | | izolační trubička PVC Ø 6, černá nebo šedá: Ø 6 — 5 cm, Ø 5 — 36 cm, Ø 4 — 13 cm | ČSN 34 6551 |
| 56 | 4 g | měkká pájka Ø 2 (Sn 60 Pb) | ČSN 42 3655 |
| 57 | 1 ks | síťová šňůra s vidlicí, bílá, dvoupramenná, YH 2×0,5, délka 2 m | ČSN 34 7445 |
| 58 | 15 cm | ocelová struna 0,6 mm (konec zahrnout 6 mm) | |

SPOJOVÁ DESKA 690723 — opracování a osazení součástkami

Spojová deska se vyrábí některou běžnou metodou plošných leptaných spojů. Například z negativu spojového obrazce expozicí na povrch potažený vysušenou želatinovou emulzí Grafolit, nebo z diapositivu obrazce na materiál Diazolit — Resist. Vyvolává se vývojkou Grafolit, nebo v druhém případě 1% roztokem sodného nebo draselného louhu. Pak se deska leptá po dobu 15 až 20 min. ve vodním roztoku chloridu železitého o hustotě 32° Bé a při teplotě 20 až 40° C.

Vyleptaná deska se zbaví zbytků emulze buď horkou vodou v prvním, nebo acetonem ve druhém případě. Ofizně se načisto na rozměr 250×152,5 mm, s tolerancí plus 0,8 mm. Pak se vyvrtaří díry ostrými vrtáky za vyšších obrátek vřeten takto:

Pro drátové vývody elektrických součástek, tj. tranzistorů, diod, odporů a kondenzátorů Ø 1,1. Stejný průměr se vrtá pro uchycení drátových spojů ven z desky (zde je výhodné použít buď speciálních pájecích ok pro plošné spoje, nebo oček vyrobených svépomocí prostým přehnutím cínovaného drátu Cu 0,5 mm dlouhého 12 mm. Spojené konce se zastrčí do díry 1,1 mm a přilpájejí zespoda k fólii. Pro tento účel se také hodí mosazné cínované trubkové nýty 18. Větší díry, např. 1,3 mm užívané v sériové výrobě a ražené nástrojem, nejsou vhodné pro individuální výrobu. Pro nýtky 18 vrtejte díry 2,1 mm.

Pro vývody potenciometrů P1 až P4 vrtejte 1,8 mm, pro otočný přepínač S1 a pro páčkové vypínače S2 až S4 díry 2,3 mm. Pro všechny drátových spojů ven z desky (zde je výhodné použít buď speciálních pájecích ok pro plošné spoje, nebo oček vyrobených svépomocí prostým přehnutím cínovaného drátu Cu 0,5 mm dlouhého 12 mm. Spojené konce se zastrčí do díry 1,1 mm a přilpájejí zespoda k fólii. Pro tento účel se také hodí mosazné cínované trubkové nýty 18. Větší díry, např. 1,3 mm užívané v sériové výrobě a ražené nástrojem, nejsou vhodné pro individuální výrobu. Pro nýtky 18 vrtejte díry 2,1 mm.

Všechny díry na desce si nejprve předvrtejte průměrem 1,1. Vrták se sám snadno vystředí v nalyh vypletaných ploškách na místě budoucích otvorů. Teprve potom vrtejte všechny větší průměry podle tohoto popisu. Vytrhané okraje některých děr začistěte větším ostrým vrtákem.

Vyvratanou desku zkontrolujte. Pak holou měděnou fólií vyleštete nejménějším brusným papírem a nalakujte celý spojový obrazec buď speciálním lakem na plošné spoje, nebo prostě přírodní kalafunou rozpuštěnou v denaturovaném lihu.

Do desky takto připravené vložte postupně všechny součástky podle osazovacího výkresu, a to postupně od nejmenších součástek. Nejdříve zaraďte pájecí očka pro drátové vývody (chcete-li je použít). Potom přinýtujte sedm pojistikových držáků 19 nýtky 18, osadte odpory a kondenzátory. Proměnné odpory R35/R135 a R39/R139 můžete nahradit staršími typy WN 790 25 stejných hodnot, jejichž středové pájecí očko z jedné strany odštipněte, aby zbylý jazýček šel zasadit do díry 1,1 mm. Vývody tranzistorů před zasazením do desky zkraťte na 15 mm od tělíska. Pozor na vývody diod, kde jsou ve schématu i na osazovacím výkresu značeny katody (K) a anody (A). Plete se to zvláště u usměrňovačů D201 až D204. Starší typy se od nových liší obrácenou polaritou kovového tělíska. Ověřte si tedy správnost podle katalogu výrobce.

Pak zasaďte a přilpážete potenciometry, vypínače a konečně přepínač S1. Jeho vývody mají projít dvěma řadami otvorů a vyčnívat nad fólii nejméně 1 až 1,4 mm. Způsob pájení vývodů je evidentní, jen je třeba pracovat rychle a opatrně. Nakonec zasaďte kladnými póly elektrolyty C202 a C203 do desky, přilpážete, a jejich záporné póly propojte s deskou holým drátem 0,5 mm.

Osazenou desku pečlivě zkontrolujte. Vývody součástek nemají vyčnívat z desky více než 1,5 až 2 mm a musí být okolo čistě a zřetelně zality cínovou pájkou.

SPOJOVÉ SVAZKY — výrobní předpis

Vyrobíte je ze zapojovacího drátu U 0,5 (Cu — cínovaný, v izolaci PVC). Nemáte-li všech deset předepsaných barev, můžete s pomocí třeba jediným drátem neutrální barvy, jehož konce barevně označíte nitrolakem. Konce vývodů odizolujte v délce asi 5 mm. Připravené dráty zasuňte do předepsaných izolačních trubiček PVC, jejichž průměry jsou vnitřní. Jejich barvy volte spíše neutrální.

Svazek A (od vstupních zásuvek ke spojové desce)
Izolační trubička Ø 6×50 mm. Uvnitř deset drátů U 0,5 o délce 140 mm, ve všech deseti barvách: r (rudá) spojuje vývody G5, b (bílá) G3, z (žlutá) M3, h (hnědá) M5, c (černá) nu o vývod G2 (nikoliv kovovou kostru!), o (oranžová) M1, f (bílá) M4, m (modrá) R3, z (zelená) R5, š (šedá) G4 na + pólu elektrolytu C204.

Svazek B — 2 ks [1 ks z desky k reproduktorovým zásuvkám] [1 ks z desky k sluchátka]

Izolační trubička Ø 4×130 mm. Uvnitř tři dráty U 0,5 o délce 170 mm. První svazek B: b (bílá) vývody 1,3 a 4 zásuvky B se spojovou deskou S3 (kanál A). r (rudá) vývody 1,3 a 4 zásuvky B se spojovou deskou S103 (kanál B). č (černá) spojené vývody 2 zásuvek A a B s deskou.

Druhý svazek B: b — vývod 1 zásuvky sluchátek s vývodem 1 v desce, r — vývod 4 a 3 zásuvky s vývodem 4 v desce, č — vývod 2 (společný).

Svazek C — 2 ks [1 ks z desky ke koncovým tranzistorům T8/T9] [1 ks z desky ke koncovým tranzistorům T108/T109]

Izolační trubička Ø 5×130 mm. Uvnitř šest drátů U 0,5 o délce 220 mm: r — emitory T8 a T108, m — báze T8 a T108, b — kolektory T8 a T108, z — emitory T9 a T109, z — báze T9 a T109, č — kolektory T9 a T109.

Svazek D (od vývodů 1 a 2 v desce pro primár ST k pájecím očkům pro neonku N201). Izolační trubička Ø 4×130 mm. Uvnitř dva dráty U 0,5 dlouhé 160 mm, barvy z a m. Je-li neonka N201 bez ochranného odporu, drát m se v trubičce přeruší a nastaví odporem TR 112 M33.

Svazek E (od sekundárních vývodů 4 a 5 síťového transformátoru k desce): Dva zkrácené dráty U 0,5 dlouhé 100 mm, barvy n (vývody 4), o (vývody 5).

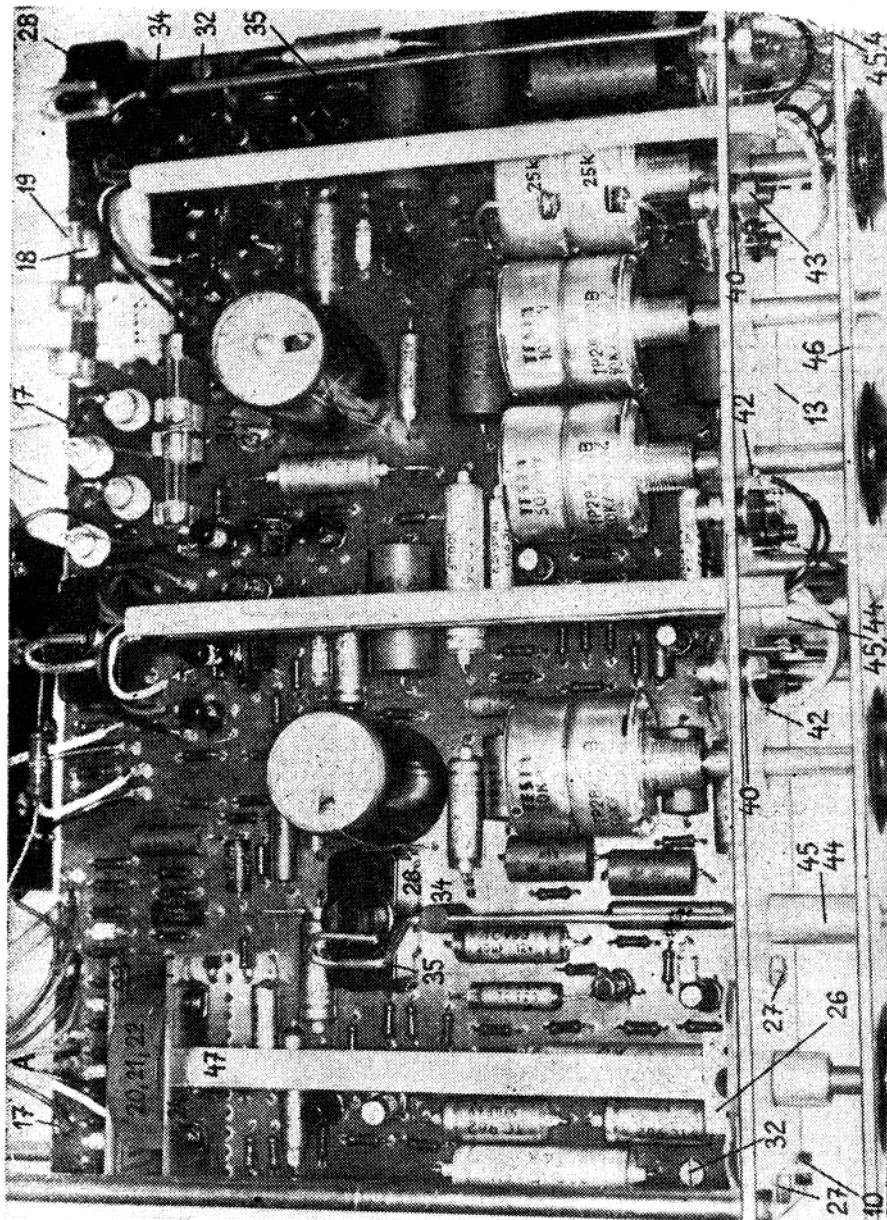
Jednotlivé spoje:

| | |
|---|---|
| Č | — 50 mm, od — pólu C201 k desce. |
| Č | — 90 mm, propojit vývody 2 vstupních zásuvek G, R, M a rezervy. |
| z | — 40 mm, propojit vývod 1 síť. trafo s deskou. |
| m | — 40 mm, propojit vývod 2 síť. trafo s deskou. |
| z | — 40 mm, propojit vývod 3 síť. trafo s deskou. |
| r | — 50 mm, + pól C127 k desce. |
| b | — 50 mm, — pól C127 k desce. |
| r | — 40 mm, + pól C27 k desce. |
| b | — 40 mm, — pól C27 k desce. |
| h | — 50 mm, odbočka P4 k desce. |
| h | — 40 mm, odbočka P104 k desce. |

Holý drát 0,5 mm Cu+cín—150 mm: propojit kovové kostry vstupních zásuvek navzájem, s vývody 2 reproduktorových zásuvek A 1 B, a spájecím okem 42 na kostře zesilovače. Jiné místo elektrického obvodu zesilovače nesmí být spojeno s kostrou.
Holý drát 0,5—25 mm: propojit +pól C201 s deskou.

| | | | |
|------|-------|---|----------------|
| * 59 | 1 ks | pouzdro (překližka 9 mm, slepeno; povrch: přírodní matná teaková dýha nebo stříkaný matný tmavošedý lak 1405) | |
| * 60 | 2 ks | lišta (měkké dřevo, černěno, přilepeno na pouzdro 59) | |
| 61 | 56 cm | sametová páska 15 mm (přilepena na lištu 60) | |
| * 62 | 1 ks | pojistná podložka (ocelový plech 1, zinkováno, chromátováno) | ČSN 02 1134 |
| 63 | 1 ks | šroub M6×15 St-z | |
| *101 | 1 ks | cívkové tělísko lepenkové E 28 | NTN 002 |
| 102 | 5 ks | speciální trubkový nýt 2,5×2,5 s hlavou Ø 5 | |
| 103 | 250 g | drát 0,28 CuPl | ČSN 34 7325 |
| 104 | 200 g | drát 1,0 CuPl | ČSN 34 7325 |
| 105 | 3 m | transformátorový papír 0,03×42 | ČSN 34 6561 |
| 106 | 30 cm | ochranná páska 0,25×42, hnědá | NTZ 016.2 |
| 107 | 72 ks | transformátorový plech E 28 — TN 1,3/0,5 mm | NTN 001 |
| 108 | 72 ks | transformátorový plech I 28 — TN 1,3/0,5 mm | NTN 001 |
| *109 | 4 ks | stahovací pásek (ocelový plech 2, zinkováno, chromátováno) | ČSN 02 1131 |
| 110 | 4 ks | šroub M4×45 St-z | ČSN 02 1701.15 |
| 111 | 4 ks | podložka Ø 4,2 | |
| *112 | 4 ks | sloupek (automatová ocel 10, zinkováno, chromátováno) | |

* Hvězdičkou označené díly mají výrobní výkresy.

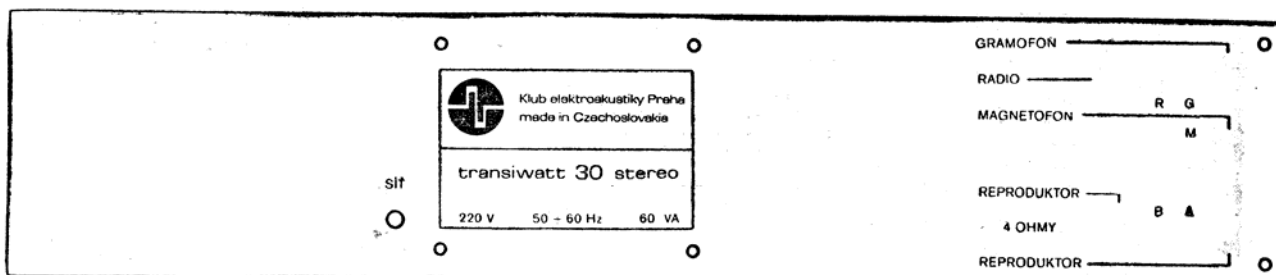
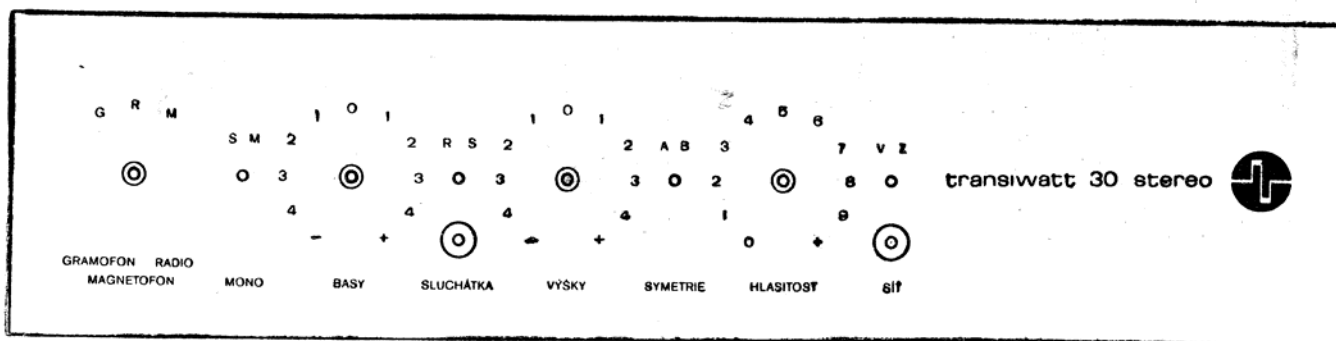


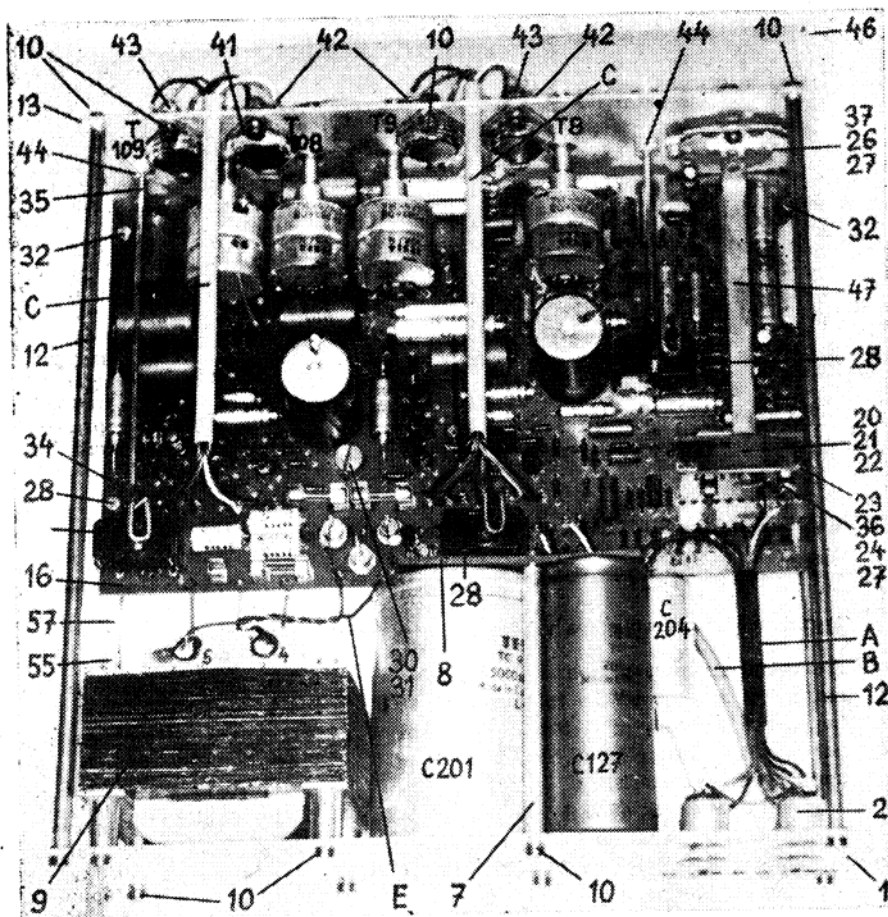
ky 5. Netroufáte-li si, použijte raději šroubky a matice M3. K zadnímu panelu dále připevníte čtyřmi šrouby 10 jenom horní sloupky 12. Mezi ně a panel dejte vějířovité podložky 11. Držák elektrolytu 3 sešroubujte se sloupky 7, do děr nastříčte vývody elektrolytů C201, C27 a C127. Zkontrolujte naznačenou polaritu. Tuto sestavu dvěma šrouby 10 přitáhněte zezadu k panelu. Nakonec přišroubujte sestavený síťový transformátor. Na volné konce dlouhých sloupeků zřepředu připevníte vnitřní panel 13. Na panel zřepředu našroubujte dvěma šrouby 14 zbylou zásuvku 2 pro sluchátka, a to na dva sloupky 15. Pak přišroubujte aretaci 26 dvěma šrouby 37 a čtyřmi maticemi 27. Do děr pro výkonové tranzistory natlačte průchodky 40 (zřepředu), zezadu přiložte izolační vložky 41, na ně výkonové tranzistory T8/T8, T108/T109 a přitáhněte je osmi šrouby 10 a maticemi 43. Pod horní matice dejte pájecí očka 42 jako kolektorové vývody. Konečně zezadu prostrčte tři šrouby 44, nasadte na ně rozpěrky 45, přisadte přední panel 46 a tři šrouby zezadu utáhněte buď klíčem nebo šroubovákem do jeho závitu M5. Nakonec složte dovnitř kompletně osazenou spojovou desku 16 přišroubovanou k dolním sloupekům 12 čtyřmi šrouby 32 přes rozpěrky 35.

Zevnitř nasadte ramena vypínačů 35, kratší z nich přijde vedle aretace. Na ramena předem nasadte sloupky 34, které přišroubujte zespoda pomocí šrouby 37. Očko ramene přitom objímá páčku vypínače 28. Na vyčnívající konce ramen z předního panelu utáhněte knoflíky 49 stavěcími šrouby 48. Zkuste přepínání, které musí chodit velmi lehce a vláčně. Na hřídelky 40 mm nasadte knoflíky 51 se stavěcími šrouby 52. Na hřídelku regulátoru symetrie nasadte knoflík 50 se stavěcím šroubem 48. Zezadu prostrčte neonku N201 a připájejte ji na pájecí očka na kraji spojové desky.

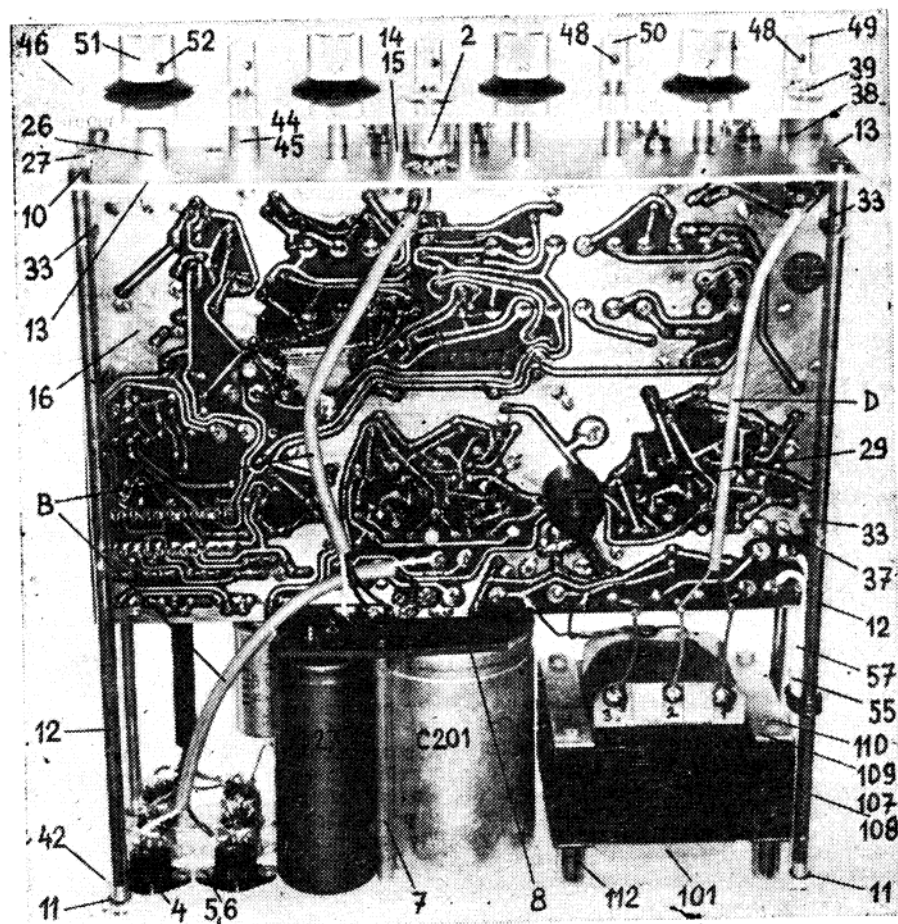
Rotorem přepínače 21 prostrčte plochý hřídel 47 až do aretace. Zkontrolujte, zda doteky přepínače v aretovaných polohách jsou skutečně uprostřed dotekových plošek desky 23. Zjištěný nesouhlas opravte. Nakonec zasaďte hotové spojové svazky a jednotlivé spoje. Drát 58 pro-

▼ Obrazce č. 690313 (přední panel 46 — nahoře) a 690314 (zadní panel — dole) zmenšené na 50 %. Obrazce se na panely přenášejí sítotiskem.





Zesilovač TW 30 G — pohled shora do přístroje. Volný prostor vlevo (šířoký 98 mm) je určen k vestavění tuneru FM/AM. ▲



plefte mezi hřídelem potenciometru a rozpěrky. Drát hřídele uzemňuje, aby nechrástily.

Ze zadu panelem 1 provlékněte síťovou šňůru s nasazenou izolační trubičkou 55, kterou nechte vyčnívat ven asi 20 mm, jako ochranu proti lámání šňůry. Uvnitř ji pevně přivažte ke sloupku vedle síťového transformátoru. Konec šňůry připejte k vypínači S4. Tím je zesilovač sestaven.

PROVOZ

Všechnu svou pozornost nyní věnujte kontrole celého zapojení, na které závisí konečný úspěch díla. Postupujte bod po bodu a prohlédněte zejména připojení drátových svazků a jednotlivých spojů. Zasadte jen síťovou pojistku Po201, pojistky koncových stupňů Po1 a Po 101 zatím nezasazujte. Zapněte šňůru do sítě a změřte napětí na zdroji. Pak vyzkoušejte funkci předzesilovače, zatím bez koncových stupňů. Postupujte podle schématu a kontrolujte signál aspoň sluchátky, nemáte-li měřicí přístroje.

Potom místo pojistky v koncovém stupni připojte miliampérmetr a zjistěte, zda spotřeba bez signálu je asi 15–25 mA. Správnou hodnotu nastavte pomocí proměnného odporu R39, který má ovlivňovat klidový proud. Odoporem R35 nastavte správný pracovní bod tak, aby na elektrolytu C27 bylo přibližně poloviční napětí zdroje. Miliampérmetr přepojte na rozsah asi 2 A a zkontrolujte funkci a odběr se zátěží. Při všech zkouškách můžete používat přirozený signál, například z gramofonu nebo rádia.

Potom vyzkoušejte funkci všech ovládacích prvků, a totéž udělejte i v druhém kanále. Doporučujeme vám dodržet uvedený postup, abyste se vyvarovali zbytečnému zničení tranzistorů v případě, že jste někde udělali chybu. Za omylem se značně platí, zejména ve výkonovém zesilovači.

Máte-li k dispozici měřidla, zkontrolujte vlastnosti zesilovače podle tabulky technických údajů. Velmi pravděpodobně naměříte obdobné hodnoty, jestliže použité částky odpovídají předepsaným typům a jsou v jejich tolerancích.

Zesilovač pak můžete uvést do pravidelného provozu, při kterém ho ze začátku ještě kontrolujte, než se zformují elektrolytické kondenzátory.

Příbuzné rozměry s gramofonem SG 40 a reproduktorovými soustavami KE 25 umožňují přístroje stavět na sebe i vedle sebe, jak ukazují obrázky. Jestliže jste postupovali podle návodu a pracovali pečlivě, věříme, že se svým zesilovačem užijete hodně radosti.

Nepřehlédněte naléhavou výzvu na straně 31, zvláště vité-li o volné výrobní kapacitě.

Spodní pohled na sestavený zesilovač. Číslování dílů odpovídá seznamu na str. 18 a 19.