

## 6.221. Stereofonní zesilovač stolních gramofonů NZC 140 a NZC 142

Výrobce: TESLA LITOVEL, n. p.

### Zapojení:

Šestistupňové, stereofonní nízkofrekvenční zesilovače, využívající 14 + 4 tranzistory, pro gramofony s piezoelektrickou (NZC 140) nebo magnetodynamickou (NZC 142) přenoskou, se vstupy pro rozhlasový přijímač a magnetofon, k napájení ze střídavé sítě.

Pro oba nf kanály společně: Stereofonní přenoska — vstup pro rozhlasový přijímač (stereo) — vstup pro magnetofon (snímání) — tlačítkový prepínač výstupů s příslušnými přizpůsobovacími a oddělovacími členy.

Pro každý z nf kanálů zvlášť: Přizpůsobení a vazba členem  $RC$  s obvodem báze vstupního tranzistoru — dvojice tranzistorů typu NPN v přímém zapojení s regulátorem k nastavení pracovního bodu a korekčními obvody přepínanými společně s řazenými vstupy, jako přizpůsobovací a korekční předzesilovač — výstup pro magnetofon (záznam) s oddělovacím a přizpůsobovacím odporem — vypínatelný korekční člen k potlačení nízkých kmitočtů — prepínač monofonního a stereofonního provozu — vypínatelný korekční člen k potlačení vysokých kmitočtů — plynule měnitelný hloubkový a výškový korekční člen, využívající záporné zpětné vazby — tranzistor s nastavitelným pracovním bodem jako korekční zesilovač — regulátor vyvážení obou nf kanálů — fyziologická regulace hlasitosti — kapacitní vazba se vstupním tranzistorem jednotky výkonového zesilovače — tranzistor s můstkovou stabilizací pracovního bodu jako řídicí zesilovač — kapacitní vazba s obvodem báze dalšího tranzistoru, pracujícího jako budicí stupeň s kapacitní fázovou korekcí a teplotně stabilizovaným nastavitelným pracovním bodem termistorem — dva doplňkové tranzistory jako výkonový koncový stupeň s paralelním buzením, pracující ve třídě AB, s termistorovou teplotní stabilizací pracovního bodu — záporná říditelná nf zpětná vazba z výstupu do obvodu emitoru řídicího tranzistoru a do obvodu báze tranzistoru budiče koncového stupně — kapacitní vazba a odporový dělič napětí pro vývod k připojení sluchátek s malým odporem — prepínač výstupů — konektory k připojení reproduktorů.

Napájení (pro oba nf kanály společně): Tlačítkový síťový spínač — volič napájecího napětí — motor gramofonu s vlastním vypínačem — síťový napájecí transformátor — dvoucestné usměrnění napájecího napětí pro jednotku výkonového zesilovače křemíkovými diodami — stabilizace a potlačení střídavé složky usměrněného napětí filtry  $RC$  a obvodem využívajícím tři tranzistory a stabilizační diodu — oddělený jednocestný křemíkový usměrňovač napájecího napětí pro jednotku předzesilovače — stabilizace a potlačení střídavé složky usměrněného napětí jednocestného usměrňovače obvodem využívajícím tranzistor a další členy  $RC$  — kontrolní osvětlovací žárovka — jištění tavnou pojistkou v síťovém obvodu — plošné spoje.

### Hlavní technické údaje:

Vstupní napětí (pro vybuzení na jmenovitý výstupní výkon): pro piezoelektrickou stereofonní přenosku —



Stolní stereofonní gramofon NZC 142, výroba 1973 až 1976

$2 \times 350$  mV (impedance  $2 \times 0,5$  M $\Omega$ ); pro elektromagnetickou přenosku —  $2 \times 7$  mV (impedance  $2 \times 47$  k $\Omega$ ); pro vstup rozhlasového přijímače —  $2 \times 250$  mV (impedance  $2 \times 0,5$  M $\Omega$ ); vstup pro magnetofon —  $2 \times 250$  mV (impedance  $2 \times 0,5$  M $\Omega$ )  
Kmitočtový průběh (tónové korekce nastaveny na rovný kmitočtový průběh): 50 až 15 000 Hz  $\pm 2,5$  dB  
Tónové korekce: regulace hloubek (plynule) pro 50 Hz  $\pm 13$  dB; regulace výšek (plynule) pro 15 000 Hz  $\pm 13$  dB. Filtr zapínaný tlačítkem „HIGH“ —6 dB/okt; filtr zapínaný tlačítkem „LOW“ pro 150 Hz —6 dB/okt  
Přeslech mezi kanály: v kmitočtovém pásmu 250 až 6300 Hz nejméně —30 dB  
Souběh regulátorů zesílení a korekcí: v pásmu 250 až 6300 Hz a zesílení 0 až 40 dB se smí výstupní napětí obou nf kanálů vzájemně lišit nejvíce o 3 dB  
Nastavení symetrie: rozsah regulace výstupního napětí nejméně 30 dB  
Bručení: nejméně 60 dB pro všechny vstupy (celé zařízení —35 dB)  
Výstupní výkon:  $2 \times 7$  W (pro zkreslení menší než 2% při 1 kHz a 3% při 80 a 5000 Hz)  
Výstupní impedance:  $2 \times 4$   $\Omega$  pro reproduktory;  $2 \times 10$   $\Omega$  pro sluchátka  
Výstupní napětí:  $2 \times 5,28$  V  
Napájení: střídavým proudem 50 Hz s napětím 120 nebo 220 V  $\pm 10$  %  
Příkon: asi 50 W (s gramofonem 65 W)

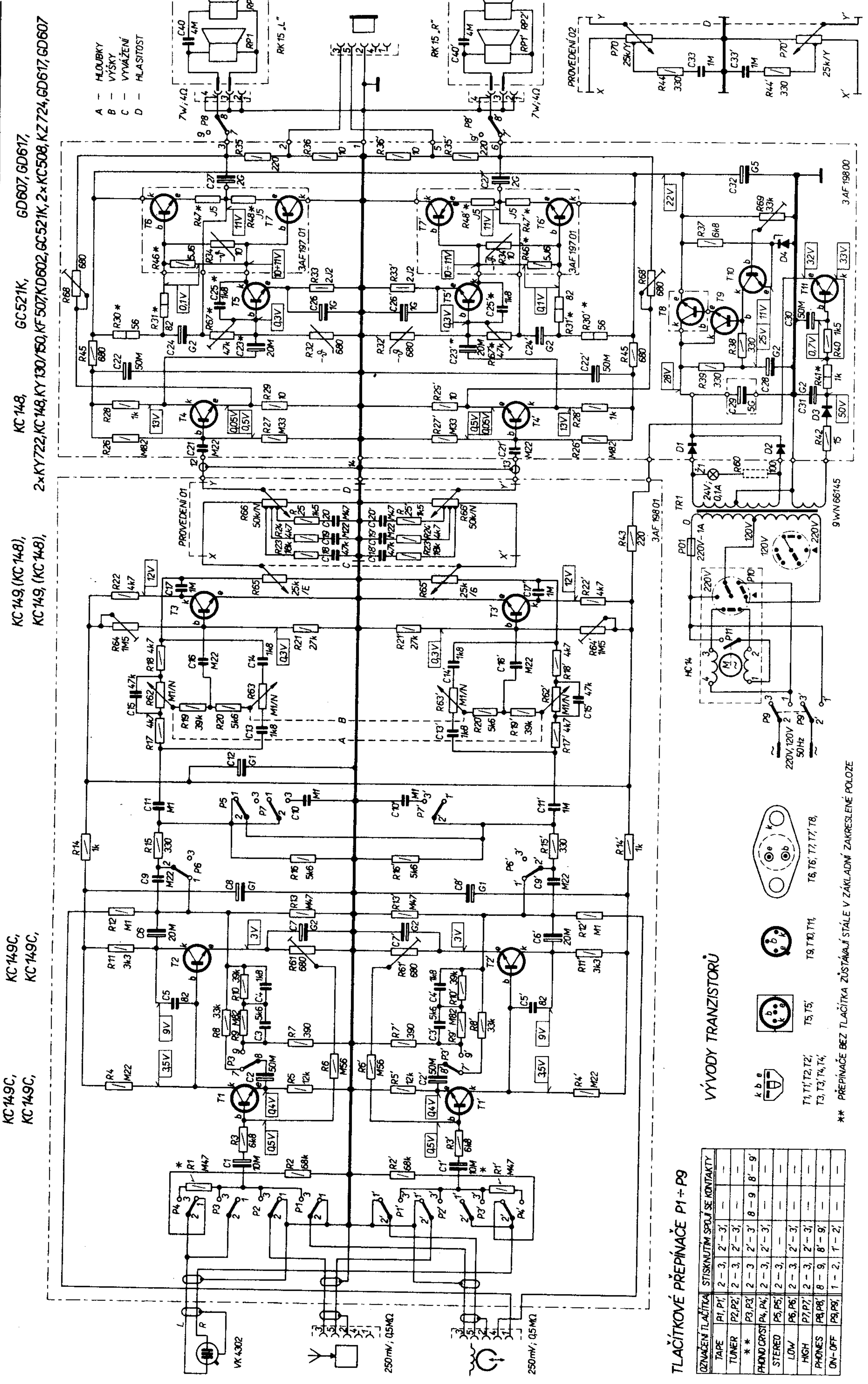
Ostatní vybavení gramofonů: *Gramofon*: třírychlostní (HC 14), otáčky gramofonového talíře 45, 33  $\frac{1}{3}$ , 16  $\frac{2}{3}$  l/min, automatické vypínání gramofonového motoru radiálním posuvem raménka přenosky: *Přenoska*: v zařízení NZC 140 — stereofonní piezoelektrická (VK 4302), se safírovým hrotem; v zařízení NZC 142 — magnetodynamická (VM 2101), s diamantovým hrotem, k přehrávání gramofonových desek s úzkou drážkou. *Reproduktory*: dvě reproduktorové soustavy, z nichž každá obsahuje kruhový reproduktor průměru 203 mm a speciální výškový reproduktor kruhový, průměru 90 mm. Impedance kmitacích cívek obou reproduktorů je 4  $\Omega$ .

**Nastavování:** Kontrolu a nastavování zesilovačů provádíme při jmenovitém napájecím napětí (odchylka max. 2%), po pětiminutovém provozu, pro každý nf kanál zvlášť.

Nastavení a kontrola napájecích napětí: Paralelně k elektrolytickému kondenzátoru C32 zapojíme stejnosměrný voltmetr. Po zapojení zesilovače na síť nastavíme miniaturním potenciometrem R69 stabilizované napětí napáječe tak, aby voltmetr ukazoval 22 V  $\pm 0,1$  V.

Po tomto nastavení kontrolujeme napájecí napětí

R	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50
C	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50



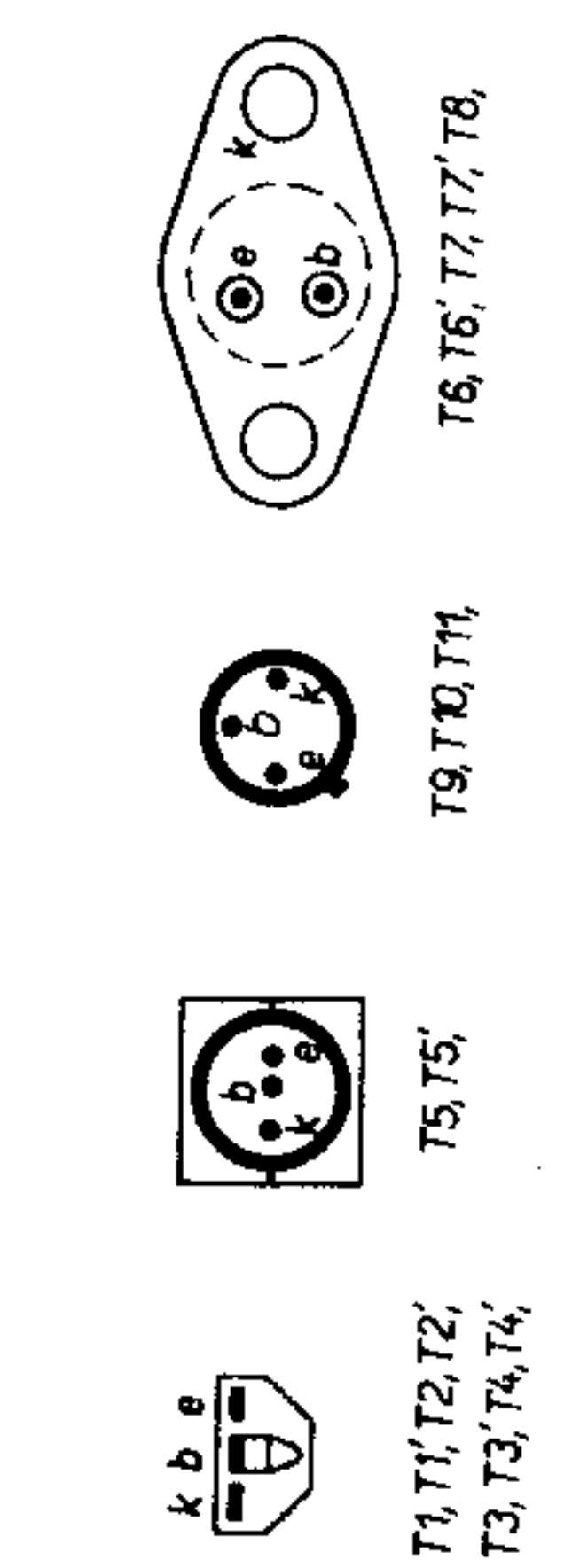
KC149C, KC149C, KC149C, KC149C, KC149, (KC148), KC149, (KC148), KC148, GC521K, GD607, GD617, 2xKY722, KC148, KY130/150, KF507, KD602, GC521K, 2xKC508, KZ724, GD617, GD607

A - HLOUBKY  
B - VÝŠKY  
C - VYVAŽENÍ  
D - HLASITOST

TLAČÍTKOVÉ PŘEPÍNAČE P1 + P9

OZNACENÍ TLAČÍTKA	STISKNUTÍM SPOJ SE KONTAKTY
TAPE	P1, P1; 2-3, 2'-3'
TUNER	P2, P2; 2-3, 2'-3'
**	P3, P3; 2-3, 2'-3'
PHONO/CRISTAL	P4, P4; 2-3, 2'-3'
STEREO	P5, P5; 2-3, 2'-3'
LOW	P6, P6; 2-3, 2'-3'
HIGH	P7, P7; 2-3, 2'-3'
PHONES	P8, P8; 8-9, 8'-9'
ON-OFF	P9, P9; 1-2, 1'-2'

VÝVODY TRANZISTORŮ



\*\* PŘEPÍNAČE BEZ TLAČÍTKA ZŮSTÁVAJÍ STÁLE V ZÁKLADNÍM ZAKRESLENÉM POLOZE

Zapojení stereofonního zesilovače gramofonu NZC 140 (nové provedení)

v jednotlivých uzlech zesilovače podle údajů uvedených ve schématu zapojení.

Nastavení výkonové jednotky zesilovače: Běžce miniaturních potenciometrů  $R67$ ,  $R68$  a  $R67'$ ,  $R68'$  nastavte na středy jejich odporových drah. Na výstup jednotky (body 3-1 a 6-1) zapojte náhradní zátěž (bezindukční rezistory  $4 \Omega/10 \text{ W}$ ) s paralelně zapojeným nf voltmetrem a osciloskopem. Odpojte od výkonové jednotky napěťový zesilovač (body 12, 13, 14) a místo něho zapojte jako náhradní zátěž rezistory  $4700 \Omega/1 \text{ W}$ , se souběžně zapojeným tónovým generátorem.

Po zapojení zesilovače na síť nařídte výstupní signál tónového generátoru při kmitočtu 1 kHz na takovou úroveň, aby na osciloskopu zobrazujícím sinusový průběh výstupního napětí jednotky nastávalo právě ořezávání jeho vrcholů. Pak potenciometry  $R67$ ,  $R67'$  upravte ořezávání tak, aby bylo symetrické (pro horní a dolní vrcholy sinusovky) na obou nf kanálech.

Nastavování je nutné provádět pokud možno rychle tak, aby nedošlo k poškození koncových tranzistorů zesilovače.

Výstupní napětí tónového generátoru pak snižte na 400 mV a miniaturními potenciometry  $R68$ ,  $R68'$  nastavte výstupní napětí obou nf kanálů zesilovače na 5,28 V (tj. na jmenovitý výstupní výkon 7 W).

Nastavení jednotky předzesilovače: Regulátor hlasitosti  $R66$ ,  $R66'$  nastavte na maximální zesílení, ostatní regulátory nastavte přibližně do středu jejich regulačního rozsahu. Jednotka výkonového zesilovače zůstává odpojena, jak je uvedeno v předcházejícím odstavci, na její výstupní body (12, 13, 14) však zapojíme nf milivoltmetr a osciloskop.

Po připojení zařízení na síť kontrolujeme nejdříve napětí na elektrolytických kondenzátorech  $C8$ ,  $C8'$ ; musí být v rozsahu 30 až 32 V.

Stiskněte tlačítka „TAPE“ a „STEREO“ a na vstup zesilovače (konektor pro připojení magnetofonu — body 3-2 a 5-2) přiveďte z tónového generátoru signál kmitočtu 1 kHz s úrovní asi 0,5 V. Miniaturními potenciometry  $R61$ ,  $R61'$  a  $R64$ ,  $R64'$  nastavíme postupně nezkreslený sinusový průběh a shodnou úroveň výstupního napětí (zobrazeného osciloskopem) pro oba nf kanály. (Regulátor  $R65$  a  $R65'$  je ve střední poloze.) Stejně napětí nastavíme na výstupu jednotky pro kmitočty 50 Hz potenciometry  $R62$ ,  $R62'$  a 15 kHz potenciometry  $R63$ ,  $R63'$ . Při tomto nastavení regulátorů  $R62$  a  $R63$  (nastavení regulátorů korekcí na rovný kmitočtový průběh) se mají značky na jejich knoflíčcích krýt se značkami pro rovný kmitočtový průběh na přední stěně zesilovače.

Výstupní napětí tónového generátoru při kmitočtu 1 kHz nastavíme dále na úroveň 2 V. Miniaturními potenciometry  $R61$ ,  $R61'$  a  $R64$ ,  $R64'$  nastavíme symetrické ořezávání sinusovky na výstupu. Při snižování úrovně vstupního napětí musí nastat deformace sinusovky na výstupu na obou stranách současně, a to pro oba nf kanály. Nenastane-li při vstupním napětí 2 V ořezávání (deformace) sinusovky, použijeme pro nastavování vyšší napětí.

Kontrola zesílení předzesilovače: Napětí tónového generátoru nastavíme při kmitočtu 1 kHz na 250 mV a kontrolujeme výstupní napětí předzesilovače. Výstupní napětí musí být minimálně 400 mV, a to pro oba nf kanály.

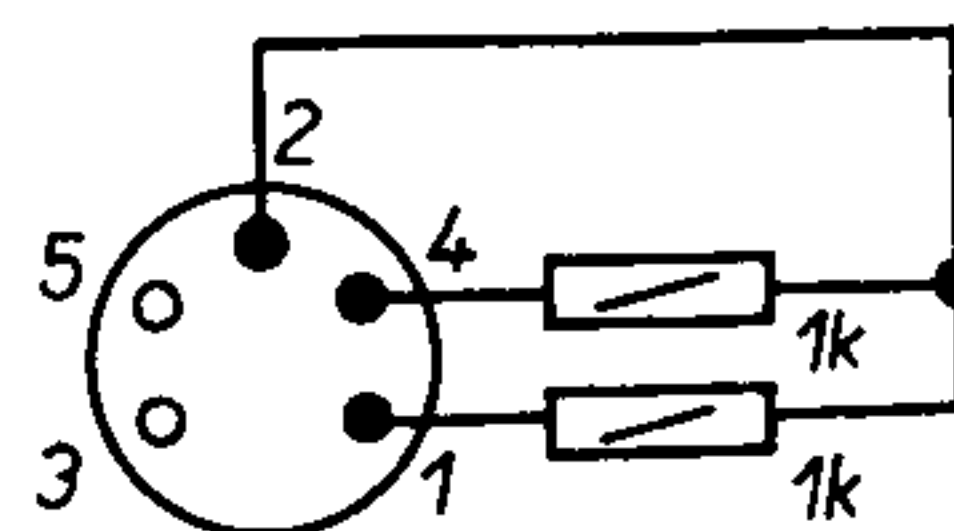
Kontrola odstupu cizích napětí: Měříme na

zesilovači umístěném ve skřínce gramofonu a při regulátorech korekcí nastavených na rovný kmitočtový průběh (viz předcházející odstavec), pro jmenovitou citlivost jednotlivých vstupů, a to pro každý nf kanál zvlášť. Výstupy zesilovače jsou přitom zatíženy jmenovitou výstupní impedancí (rezistory  $4 \Omega/10 \text{ W}$ ), k níž je souběžně připojen nf milivoltmetr a osciloskop.

Při vlastním měření je vždy na kontrolovaný vstup zapojena náhradní vstupní impedance, tvořená pro vstupy magnetofonu a rozhlasového přijímače stíněnými rezistory  $50 \text{ k}\Omega/0,1 \text{ W}$ , pro vstup gramofonu (přenoska odpojena) — pro piezoelektrickou přenosku stíněným kondenzátorem  $1100 \text{ pF}$  a pro magnetodynamickou přenosku rezistorem  $680 \Omega$ . Na výstupu zesilovače nesmíme naměřit větší výstupní napětí než 5,3 mV, což vztaženo k jmenovitému výstupnímu napětí je přibližně  $-60 \text{ dB}$ .

Změny v provedení: Stereofonní reprodukční zařízení NZC 140 a NZC 142 se navzájem liší především vlastním gramofonem. Zatímco u provedení NZC 140 je použit gramofon HC 14 s piezoelektrickou snímací vložkou (VK 4302), je u provedení NZC 142 použit gramofon HC 14.20 s magnetodynamickou vložkou (VM 2101, popř. VM 2102). S tím úzce souvisí i změna zapojení a změněné hodnoty některých částí vstupní části nf zesilovače NZC 142, který má také vyvedena dvě tlačítka pro provoz s gramofonem: tlačítko označené „PHONO MAGN.“ pro magnetodynamický snímací systém a „PHONO CRYST.“ pro piezoelektrický snímací systém. Tlačítka přepínají obvody vstupního zesilovače podle použitého snímacího systému přenosky.

Zesilovač reprodukčního zařízení NZC 140 byl dále vyráběn ve dvou obměnách, označených 01 a 02. Obě provedení se navzájem liší obvodem fyziologické regulace hlasitosti, který se mění v závislosti na použitém potenciometru (s lineárním nebo logaritmickým průběhem). Zapojení uvedené na schématu zařízení NZC 140 odpovídá novému zapojení zesilovače s dílčím schématem obvodu fyziologické regulace hlasitosti provedení 02.



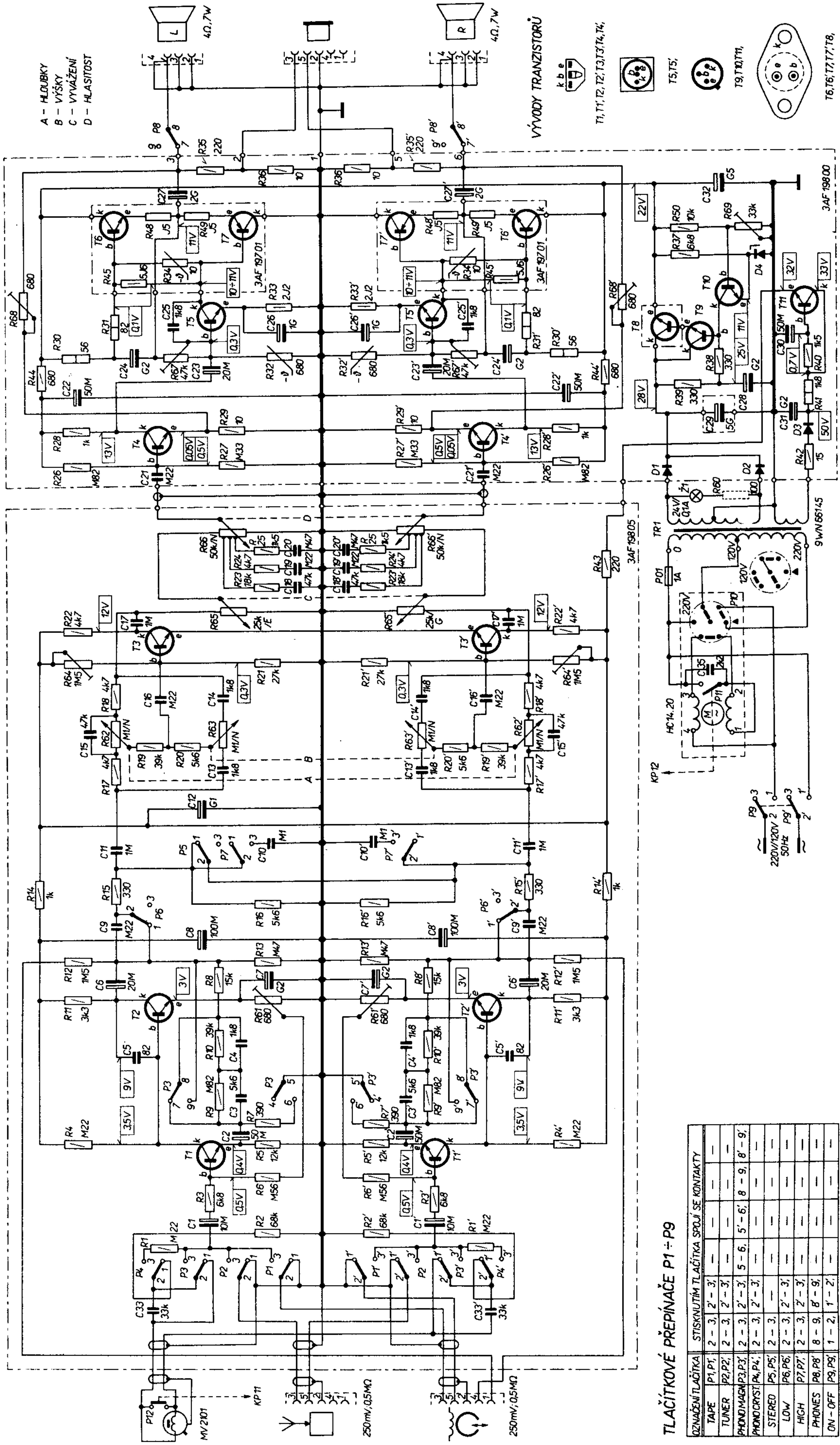
Zapojení rezistorů ke snížení záznamového napětí pro magnetofon

Zapojení prvních výrobních sérií reprodukčního zařízení NZC 140 se lišilo především vynecháním rezistorů  $R47$ ,  $R47'$ ,  $R48$ ,  $R48'$  v emitorových obvodech,  $R46$ ,  $R46'$  v obvodu bází tranzistorů koncového stupně a zapojením kondenzátorů  $C25$ ,  $C25'$ , jejichž kapacita byla změněna na  $6800 \text{ pF}$ , souběžně k potenciometrům  $R68$ ,  $R68'$ . Dále byly změněny rezistory  $R1$ ,  $R1'$  z  $470$  na  $220 \text{ k}\Omega$ ;  $R30$ ,  $R30'$  z  $56$  na  $39 \Omega$ ;  $R31$ ,  $R31'$  z  $82$  na  $56 \Omega$ ;  $R41$  z  $1000$  na  $1800 \Omega$ ; potenciometry  $R67$ ,  $R67'$  z  $45$  na  $150 \text{ k}\Omega$  a kapacity kondenzátorů  $C23$ ,  $C23'$  z  $20$  na  $100 \mu\text{F}$ . Části, kterých se uvedené změny týkají, jsou ve schématu nového provedení označeny „\*“.

U prvních reprodukčních zařízení typu NZC 140 bylo zjištěno, že při nahrávání na magnetofonový pásek je výstupní napětí zesilovače příliš veliké. U takových přístrojů se doporučuje zapojit do přívodů k magnetofonu dva rezistory  $1000 \Omega/0,1 \text{ W}$ . Rezistory se zapojí mezi kolíky konektoru č. 1-2 a 4-2, jak je zakresleno na obrázku.

R	1, 2, 3, 6, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 61, 8, 12, 13, 16, 14, 15, 17, 19, 20, 62, 63, 18, 64, 21, 22, 65, 23, 24, 25, 66, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100
C	1, 2, 3, 5, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100
C	1, 2, 3, 5, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

KC 149C, KC 149C, KC 149C, KC 149, (KC 148), KC 149, (KC 148), KC 148, GC 521K, GD 607, GD 617, 2xKY 722, KC 148, KY 130/150, KF 507, KD 602, KC 521K, 2xKC 508, KZ 724, GD 617, GD 607,



TLAČÍTKOVÉ PŘEPÍNAČE P1 ÷ P9

OZNAČENÍ TLAČÍTKA	STISKNUTÍM TLAČÍTKA SPOJÍ SE KONTAKTY
TAPE P1, P1	2 - 3, 2' - 3'
TUNER P2, P2	2 - 3, 2' - 3'
PHONO/MAGN P3, P3	2 - 3, 2' - 3'
PHONO/CRYST P4, P4	5 - 6, 5' - 6', 8 - 9, 8' - 9'
STEREO P5, P5	2 - 3, 2' - 3'
LOW P6, P6	2 - 3, 2' - 3'
HIGH P7, P7	2 - 3, 2' - 3'
PHONES P8, P8	8 - 9, 8' - 9'
ON - OFF P9, P9	1 - 2, 1' - 2'