

## 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 přepínač 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 — přepínač 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 budící 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 — přepínač 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 vybudění na jmenovitý výstupní výkon): pro piezoelektrickou stereofonní přenosku —



Stolní stereofonní gramofon NZC 142, výroba 1973 až 1976

2 × 350 mV (impedance 2 × 0,5 MΩ); pro elektromagnetickou přenosku — 2 × 7 mV (impedance 2 × 47 kΩ); pro vstup rozhlasového přijímače — 2 × 250 mV (impedance 2 × 0,5 MΩ); vstup pro magnetofon — 2 × 250 mV (impedance 2 × 0,5 MΩ)  
Kmitočtový průběh (tónové korekce nastaveny na rovný kmitočtový průběh): 50 až 15 000 Hz ±2,5 dB  
Tónové korekce: regulace hloubek (plynule) pro 50 Hz ±13 dB; regulace výšek (plynule) pro 15 000 Hz ±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 × 7 W (pro zkreslení menší než 2 % při 1 kHz a 3 % při 80 a 5000 Hz)

Výstupní impedance: 2 × 4 Ω pro reproduktory; 2 × 10 Ω pro sluchátka

Výstupní napětí: 2 × 5,28 V

Napájení: střídavým proudem 50 Hz s napětím 120 nebo 220 V ±10 %

Příkon: asi 50 W (s gramofonem 65 W)

Ostatní vybavení gramofonů: *Gramofon*: třírychlostní (HC 14), otáčky gramofonového talíře 45, 33 1/3, 16 2/3 1/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 kmitacíh cívek obou reproduktorů je 4 Ω.

**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 ±0,1 V.

Po tomto nastavení kontrolujeme napájecí napětí



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  $4\ \Omega/10\ W$ ) 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  $4700\ \Omega/1\ W$ , 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 *R63*, *R63'* 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 knoflíčích 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.

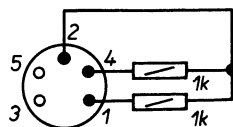
Kontrola odstupu cizích napětí: Měříme na

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  $4\ \Omega/10\ W$ ), 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  $50\ k\Omega/0,1\ W$ , pro vstup gramofonu (přenoska odpojena) — pro piezoelektrickou přenosku stíněným kondenzátorem 1100 pF a pro magnetodynamickou přenosku rezistorem 680  $\Omega$ . Na výstupu zesilovače nesmíme naměřit větší výstupní napětí než 5,3 mV, což vztaheno k jmenovitému výstupnímu napětí je přibližně -60 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: tlačítka 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 obvody 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 bázi tranzistorů koncového stupně a zapojením kondenzátorů *C25*, *C25'*, jejichž kapacita byla změněna na 6800 pF, souběžně k potenciometrům *R68*, *R68'*. Dále byly změněny rezistory *R1*, *R1'* z 470 na 220 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 k $\Omega$  a kapacity kondenzátorů *C23*, *C23'* z 20 na 100  $\mu F$ . 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  $\Omega/0,1\ W$ . Rezistory se zapojí mezi kolíky konektoru č. 1-2 a 4-2, jak je zakresleno na obrázku.

