

6.120. Stolní zesilovač AZK 450 „MUSIC 70“

Výrobce: TESLA VRÁBLE, n. p.

Zapojení:

Devítistupňový monofonní nf zesilovač využívající 10 tranzistorů, 4 + 1 elektronek a 8 polovodičových diod, s deseti modulačními vstupy, s možností současného směšování signálů tří modulačních zdrojů, k napájení ze střídavé sítě.

První směšovací kanál: Vstup pro mikrofon „1“ s přizpůsobovacím odporem — vstup pro kytarový snímač „1“ s přizpůsobovacím členem RC — oddělovací a vazební kondenzátor — mikrofonní nf předzesilovač, využívající dvojici doplňkových tranzistorů v přímém zapojení jako první a druhý stupeň zesilovače — vstup pro rádio a magnetofon (snímání) — tlačítkové přepínače vstupů pro mikrofon „1“, rádio a magnetofon s oddělovacími odpory — regulátor úrovně zesílení.

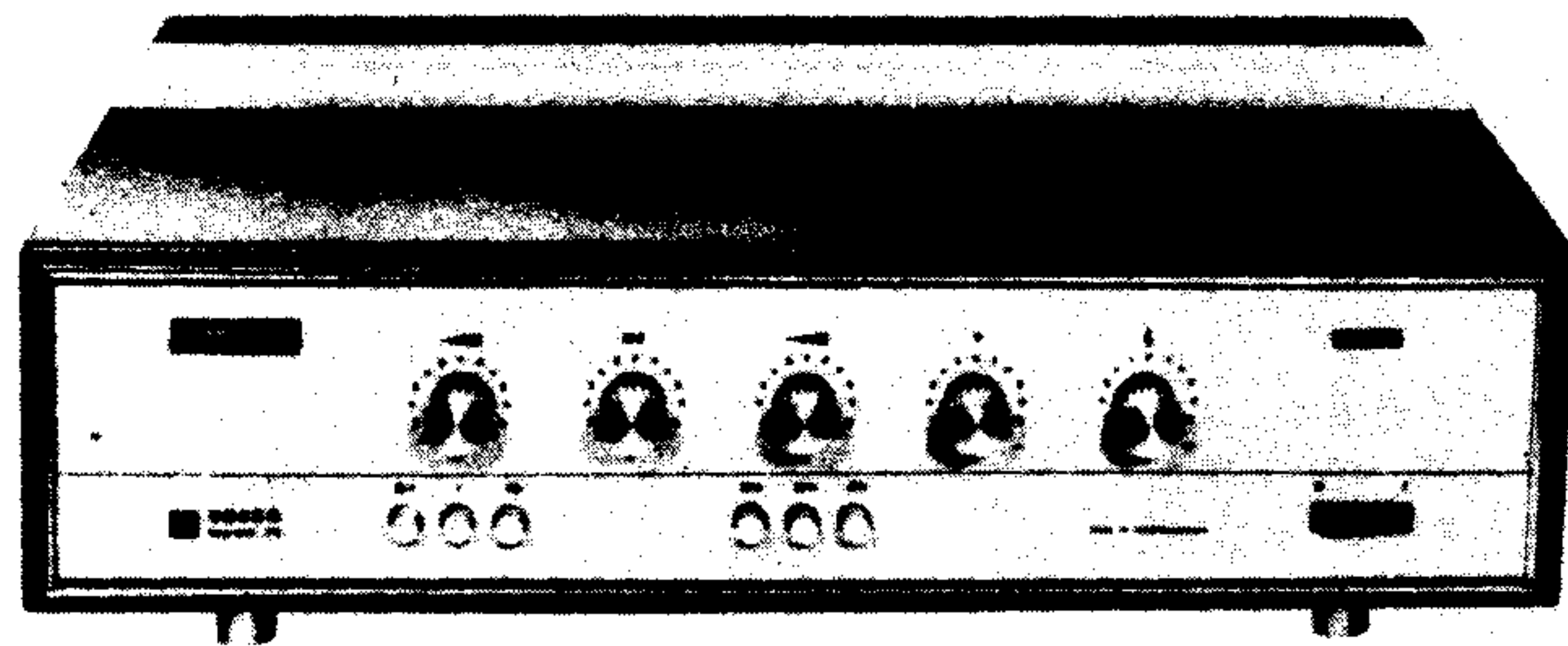
Druhý směšovací kanál: Vstup pro mikrofon „2“ s přizpůsobovacím odporem — vstup pro kytarový snímač „2“ s přizpůsobovacím členem RC — oddělovací a vazební kondenzátor — mikrofonní nf předzesilovač, využívající dvojici doplňkových tranzistorů v přímém zapojení jako první a druhý stupeň zesilovače — regulátor úrovně zesílení.

Třetí směšovací kanál: Vstup pro mikrofon „3“ s přizpůsobovacím odporem — vstup pro elektromagnetickou gramofonovou přenosku s přizpůsobovacím odporem — vstup pro piezoelektrickou gramofonovou přenosku — tlačítkové přepínání vstupů pro mikrofon „3“, elektromagnetickou a piezoelektrickou gramofonovou přenosku a příslušných korekčních obvodů vstupního zesilovače — odporově kapacitní vazba — univerzální nf předzesilovač, využívající dvojici doplňkových tranzistorů v přímém zapojení jako první a druhý stupeň zesilovače — regulátor úrovně zesílení.

Vstup pro dozvukové zařízení — oddělovací odpory všech vstupních zesilovačů a obvodu dozvukového zařízení — směšovací zesilovač osazený dvojicí doplňkových tranzistorů v přímém zapojení jako třetí a čtvrtý stupeň zesilovače — plynule říditelný výškový a hloubkový korekční člen — dvoustupňový korekční zesilovač, využívající dvojici doplňkových tranzistorů, v přímém zapojení s výstupním tranzistorem v zapojení emitorevého sledovače jako pátý a šestý stupeň zesilovače — odporový dělič napětí a výstup pro magnetofon (záznam) — vstup výkonového zesilovače.

Výkonový zesilovač: Vstupní regulátor napětí — kapacitní vazba s mřížkovým obvodem vstupní elektronky — pentoda jako budicí zesilovač v přímém zapojení s druhým stupněm, tvořeným dvojitou triodou — dvojitá trioda jako invertor s katodovou vazbou — ochranný obvod proti přetížení, využívající tyristor a křemíkovou diodu s nastavitelným bodem sepnutí — odporová vazba se souměrným koncovým stupněm zesilovače, osazeným dvěma výkonovými pentodami pracujícími ve třídě B — výstupní a přizpůsobovací transformátor — dva výstupní konektory — ukazovatel vybuzení, využívající křemíkovou diodu a elektronkový optický indikátor — záporná, kmitočtově závislá nf zpětná vazba z výstupu do katodového obvodu vstupní elektronky.

Napájení: Síťový spínač — volič napájecího



Stolní zesilovač AZK 450 „MUSIC 70“, výroba 1972 až 1975

napětí — napájecí síťový transformátor — usměrnění napájecího napětí třemi křemíkovými diodami zapojenými jako zdvojovače napětí pro anody elektronek koncového stupně a ostatní kladné elektrody elektronek výkonového zesilovače zvlášť a jako jednocestný usměrňovač pro anody elektronky optického ukazovatele vybuzení — potlačení střídavé složky usměrněného napětí pro anody a stínící mřížky elektronek koncového stupně zesilovače elektrolytickými kondenzátory, pro ostatní elektrody elektronek zesilovače filtry RC — zvláštní jednocestný usměrňovač mřížkového předpětí koncových elektronek a zdroj záporného napájecího napětí pro obvody tranzistorů zesilovače, využívající další křemíkovou diodu s kapacitním potlačením střídavé složky usměrněného napětí — další filtr RC a stabilizační dioda k vyhlazení a stabilizaci záporného napájecího napětí pro obvody tranzistorů — žhavicí bod s odbručovačem — oddělený žhavicí obvod pro elektronku invertoru — kontrolní žárovka — jistění tavnými pojistkami v síťovém přívodu a v obou žhavicích obvodech — plošné spoje.

Hlavní technické údaje:

Vstupní napětí (pro vybuzení na jmenovitý výkon):
 Vstupy pro mikrofon „1“ a „2“ — 0,5 mV (impedance 200 Ω); vstup pro mikrofon „3“ — 1,5 mV (impedance 2000 Ω); vstup pro rozhlasový přijímač — 250 mV (impedance 10 k Ω); vstup pro magnetofon — 250 mV (impedance 10 k Ω); vstup pro elektromagnetickou přenosku — 7 mV (impedance 47 k Ω); vstup pro piezoelektrickou přenosku — 250 mV (impedance 0,5 M Ω); oba vstupy pro kytarové snímače — 15 mV (impedance 100 k Ω); vstup pro dozvukové zařízení — 100 mV (impedance 10 k Ω).

Kmitočtový průběh (tónové korekce na rovný kmitočtový průběh): 40 až 16 000 Hz +1, -3 dB
 Tónové korekce: hloubky (plynule) pro 40 Hz nejméně +12 dB, -15 dB; výšky (plynule) pro 15 kHz nejméně +12 dB, -15 dB

Bručení: vstupy pro mikrofony a kytarové snímače —50 dB, ostatní vstupy —62 dB

Výstupní výkon: 50 W (pro zkreslení menší než 1 % při 1 kHz; 1,5 % při 63 Hz a 5000 Hz). Hudební výkon 70 W

Výstupní impedance: 200 Ω , 15 Ω a 8 Ω pro rozvod. Impedance výstupu pro magnetofon 10 k Ω

Výstupní napětí: 100 V, 27,4 V a 20 V — vzestup výstupního napětí po odpojení zátěže (v pásmu 63 až 4000 Hz) nejvíce 20 %. Výstupní napětí pro magnetofon (záznam) nejvíce 5 mV

Napájení: střídavým proudem 50 Hz s napětím 120 nebo 220 V $\pm 10\%$

Příkon: 175 W (při vybuzení na jmenovitý výkon)

Nastavování: Kontrolu a nastavování zesilovače provádíme při jmenovitém napájecím napětí (odchylka max. $\pm 5\%$) po nejméně pětiminutovém provozu zařízení.

Kontrola klidových proudů koncových elektronek: Vytočíme potenciometry *R518* a *R519* do pravé krajní polohy. Na nevybuzeném zesilovači měříme miliampérmetrem (Avomet II, rozsah 60 mA) zapojeným do katodového obvodu (body 22 a 18) klidový proud jednotlivých elektronek koncového stupně E3 a E4. Naměřený klidový proud má být menší než 25 mA.

Nastavení katodových proudů elektronek E3 a E4: Milivoltmetr (Avomet I, rozsah 60 mV) zapojíme kladným pólem na měřicí bod MB1 a záporným pólem na bod 21 zesilovače. Potenciometrem *R518* nastavíme předpětí elektronky E3 tak, aby milivoltmetr ukazoval 42 mV (odpovídá katodovému proudu elektronky 30 mA).

Milivoltmetr zapojíme nyní kladným pólem na měřicí bod MB2, záporný pól zůstává zapojen na bod 21. Potenciometrem *R519* nastavíme předpětí elektronky E4 opět tak, aby milivoltmetr ukazoval 42 mV.

Nastavení citlivosti koncového stupně a indikátoru vybuzení: Potenciometr *R501* nastavíme na minimum (zcela doleva). Odpojíme příklady napěťového zesilovače (přípojně body 1 a 2) a zapojíme místo nich výstup tónového generátoru s napětím 550 mV s kmitočtem 1 kHz. Otáčením potenciometru *R501* doprava nastavíme na výstupu zesilovače, zatíženém bezindukčním rezistorem 200 $\Omega/50$ W, napětí přesně 100 V.

Při takto vybuzeném zesilovači nastavíme potenciometr *R243* indikátoru vybuzení tak, aby se právě zelené svítící plošky indikátoru vzájemně dotkly. Pak opět připojíme příklady napěťového zesilovače na přípojně body 1 a 2.

Nastavení a kontrola ochranného obvodu: Miniaturní potenciometr ochranného obvodu *R316* nastavíme na nejmenší odpor (zcela doleva), na vstup zesilovače (na konektor pro mikrofon „2“) zapojíme tónový generátor a na jeho výstup zapojíme náhradní zátěž (bezindukční rezistor 200 $\Omega/50$ W) s paralelně zapojeným nf voltmetrem.

Zesilovač vybudíme napětím generátoru s kmitočtem 40 Hz tak, aby výstupní voltmetr ukazoval napětí 50 V. Pak zesilovač přetížíme desetkrát tím, že souběžně k náhradní zátěži připojíme rezistor 20 $\Omega/100$ W. Při takto přetíženém zesilovači nařídíme potenciometrem *R316* řídicí napětí tyristoru TY1 tak, až zesilovač vypne.

Zesilovač s takto nastaveným ochranným obvodem musí snést přetížení do jmenovité zátěže minimálně pro vzestup na vstupu zesilovače +10 dB při kmitočtech 40 a 1000 Hz.

Při zkratu na výstupu zesilovače musí tyristor vypnout a ani po odstranění krátkého spojení se nesmí na výstupu objevit napětí.

Tyristorový ochranný obvod musí reagovat na každý zkrat, i když trvá kratší dobu než 1 s. Zesilovač lze opět uvést do provozu vypnutím a opětovným zapnutím do sítě po uplynutí asi půl minuty (až se vybijí elektrolitické kondenzátory zesilovače).

Nastavení regulátorů korekcí na rovný kmitočtový průběh: Na vstup označený „mikrofon 2“ (zdířky 3-2) připojíme tónový generátor a na výstup zesilovače, zatížený jmenovitou zátěží (rezistor 200 $\Omega/50$ W), zapojíme nf voltmetr. Výstupní signál tónového generátoru nastavíme na 1 kHz s úrovní 2,5 mV. Regulátorem zesílení (*R303*) nastavíme výstupní napětí zesilovače na 24,5 V (0 dB). Tónový generátor přeladíme na 80 Hz a jeho výstupní napětí upravíme opět na 2,5 mV. Bez změny původního nastavení regulátoru zesílení (*R303*) nařídíme regulátorem „HLOUBKY“ (*R306*) na výstupu zesilovače opět napětí 24,5 V (0 dB).

Obdobně nastavíme i regulátor „VÝŠKY“ (*R307*) při kmitočtu 10 kHz. Pak kontrolujeme ještě jednou nastavení při kmitočtu 1 kHz. Zjistíme-li, že výstupní napětí zesilovače nesouhlasí s původním nastavením, nastavíme opět regulátorem zesílení (*R303*) na výstupu 24,5 V (0 dB) a opakujeme nastavení regulátorů „HLOUBKY“ a „VÝŠKY“.

Po nastavení rovného kmitočtového průběhu musí značky na knoflících regulátorů korekcí souhlasit se značkami na přední stěně zesilovače. Nesouhlasí-li, je třeba při zachování polohy běžce příslušného regulátoru upravit polohu knoflíku na jeho hřídeli.

Odstup cizích napětí: Měření odstupu provádíme na zakrytovaném zesilovači, při regulátorech korekcí nastavených na rovný kmitočtový průběh (viz předcházející odstavec). Výstup zesilovače je zatížen jmenovitou náhradní zátěží, k níž je souběžně zapojen nf milivoltmetr přes zesilovač (parametry podle ČSN 36 74420, čl. 129). Průběh cizích napětí kontrolujeme osciloskopem.

Regulátory zesílení nařídíme na minimum a potenciometrem *R313* (přístupným přes větrací mříž horního krytu) nastavíme nejmenší úroveň cizích napětí. Zjištěné výstupní napětí musí být menší než 35 mV (−69 dB).

Při jmenovité citlivosti nastavené regulátorem zesílení kontrolovaného vstupu a náhradní vstupní impedancí na svorkách vstupního konektoru nesmí naměřené výstupní napětí přesáhnout hodnoty uvedené v tabulce:

Kontrolovaný vstup	Stisknuté tlačítko	Náhradní impedance na vstupu	Maximální údaj výstupního voltmetru	Potlačení dB
Vstup pro mikrofon „1“ a „2“	P1,—	200 Ω	220 mV	—53
Vstup pro mikrofon „3“	P4	2 000 Ω	220 mV	—53
Vstup pro elektromagnetickou přenosku	P5	680 Ω	70 mV	—63
Vstup pro piezoelektrickou přenosku	P6	2 000 Ω	70 mV	—63
Vstup pro magnetofon (snímání)	P3	10 000 Ω	70 mV	—63

R	261,252,250,253,	6161,	63,64,65,66,	71,71,67,67,68,68,69,70,70,	201,202,	304,303,	212,214,213,215,	21,	81,	24,83,84,85,86,27,91,	87,	88,89,	90,	219,	242,	501,	502,	503,504,	507,508,509,510,511,515,	513,514,	521,519,518,522,517,524,516,523,525,528,529,526,	
R	254,255,256,	205,	63,166,2,3,206,4,5,6,207,7,209,69,8,9,209,10,	210,	305,	23,216,	26,	306,217,307,29,	218,	318,	24,3,24,4,317,	24,5,24,6,318,	315,	304a,	303,	301,302,	305,	506,507,	313,	320,	504,503,502,505,	
C	250,	61,61,	64,64,63,63,	68,68,65,65,67,67,66,66,	206,	207,	209,	208,	26,	210,	86,	86,306,	227,	311,	304b,	303,	301,302,	305,	506,507,	310,	504,503,502,505,	
C	251,	1,2,	201,202,	4,203,65,3,5,204,7,205,6,	251,	251,	251,	251,	251,	251,	251,	251,	251,	251,	251,	251,	251,	251,	251,	251,	251,	251,

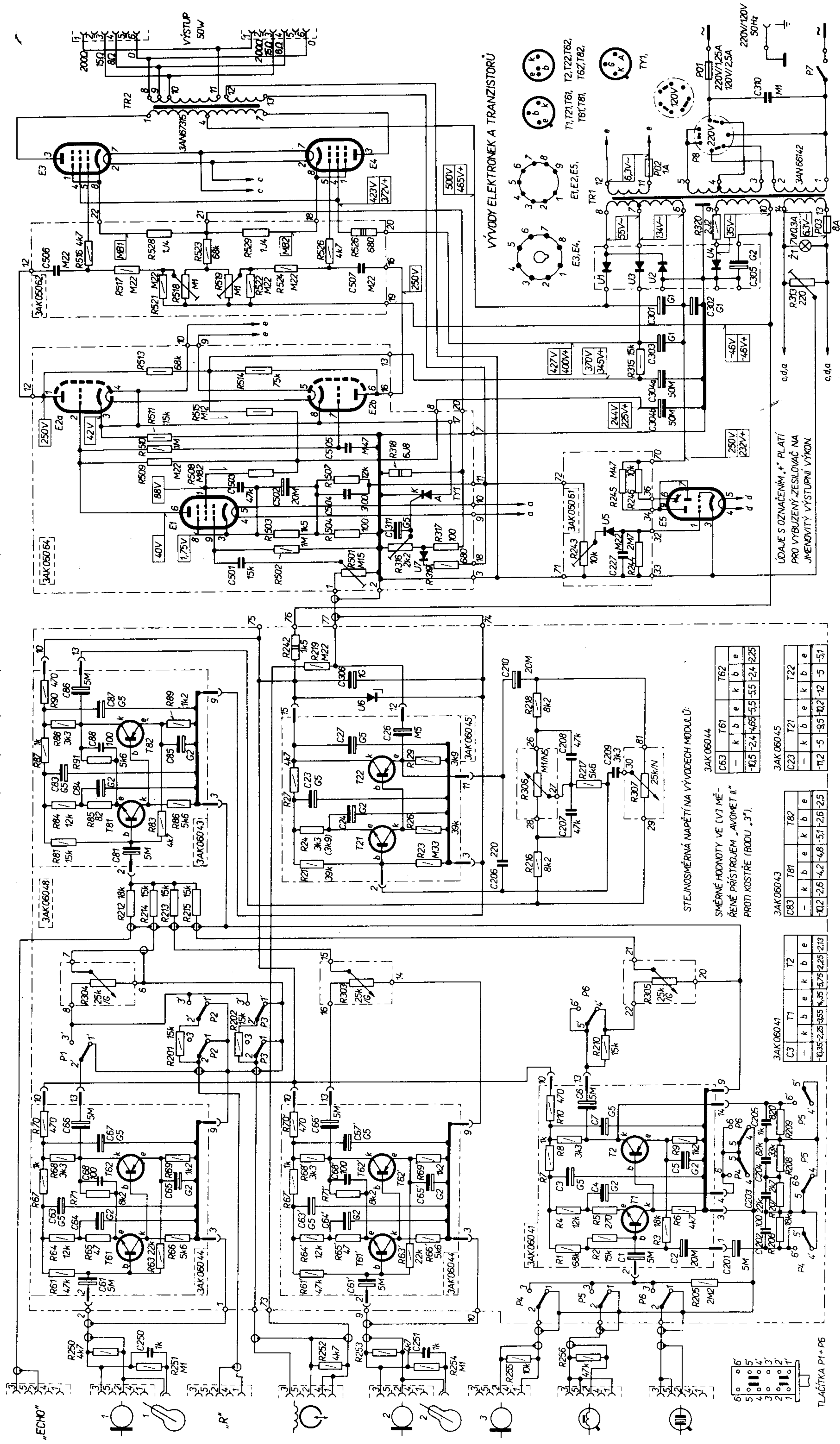
3xKC508, 3xGC518,

KC508, KC508, GC518, GC518, 6NZ70,

KY431, KY702, EF86, KT502, EM84, ECC85,

4xKY705,

2xEL34,



STEJNOSMĚRNÁ NAPĚTÍ NA VÝVODECH MODULŮ:

3AK06044	C63	T61	T62
	-	k	b
	-	e	k
	-	b	e

SMĚRNÉ HODNOTY VE [V] MĚŘENÉ PŘÍSTROJEM „AVOMET II“ PROTI KOSTŘE (BODU „3“).

3AK06043	T81	T82	T22
	-	k	b
	-	e	k
	-	b	e

3AK06045	C23	T21	T22
	-	k	b
	-	e	k
	-	b	e

Zapojení nf zesilovače AZK 450 „MUSIC 70“

TLAČÍTKA P1-P6