

271

ZESILOVAČ PRO HUDEBNÍ SOUBOR

ASO 601

návod k údržbě

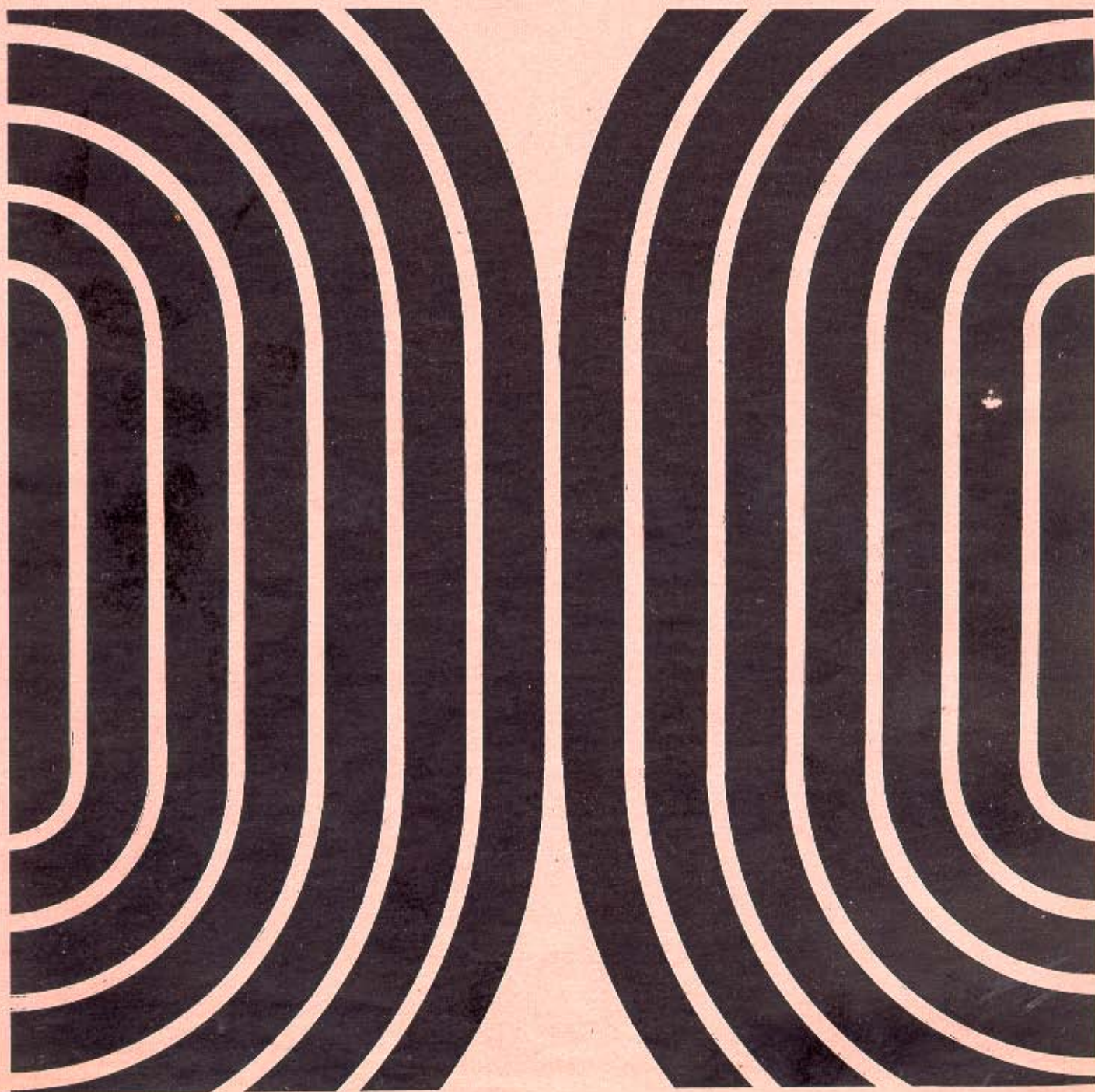
Ratůzný Tomáš

radiotelevizní služba

Nám. Míru 1551

767 01 Kroměříž

T 223 86



Šestivstupový zesilovač pro hudební soubory A90 601O b s a h :

	<u>Str.</u>
01.00. Technické parametry	2
02.00. Stručný popis	2
03.00. Nastavení koncového stupně	3
04.00. Nastavení snímací desky	3
05.00. Nastavení vstupní desky	4
06.00. Nastavení desky odpínání	5
07.00. Nastavení napájecí desky	6
08.00. Nastavení celého zesilovače	6
09.00. Elektrické díly	7

Seznam obrázků:

Obr. 1. Zapojení pro výběr integrovaných obvodů	3
Obr. 2. Zapojení pro výběr integrovaných obvodů	5
Obr. 3. Schéma koncového stupně	12
Obr. 4. Deska koncového stupně - strana součástek	13
Obr. 5. Deska koncového stupně - strana spojů	13
Obr. 6. Schéma vstupního zesilovače	14
Obr. 7. Deska vstupního zesilovače - strana součástek	15
Obr. 8. Deska vstupního zesilovače - strana spojů	15
Obr. 9. Schéma sumární desky	16
Obr. 10. Sumární deska - strana součástek	17
Obr. 11. Sumární deska - strana spojů	17
Obr. 12. Schéma napájecí desky	18
Obr. 13. Napájecí deska - strana součástek	19
Obr. 14. Napájecí deska - strana spojů	19
Obr. 15. Schéma desky odpínání	20
Obr. 16. Deska odpínání - strana součástek	20
Obr. 17. Deska odpínání - strana spojů	20
Obr. 18. Schéma zesilovače	příloha
Obr. 19. Montážní zapojení	příloha

01.00. TECHNICKÉ PARAMETRY

Jmenovité napájecí napětí	220/120 V - 50 Hz
Jmenovitý výstupní výkon	100 W/4 Ω
Svislý výstupní výkon	25 W
Příkon	190 W
Jmenovité vstupní napětí	mikrofon 1 + 6: 1,5 mV/1 kΩ
	mgf (echo): : 500 mV/220 kΩ
	linka : 1 V/10 kΩ
Výstupní napětí	linka : 1 V/10 kΩ
	mgf (echo) : 4 mV/10 kΩ
	sluchátka : 2,75 V/150 Ω
	výstup : 20 V/4 Ω
Frekvenční charakteristika	40 Hz + 20 kHz v toleranč. poli 4 dB
Korekce frekvenční charakteristiky	pro vstup 1+6 min. ± 14 dB (při f = 40 Hz, resp. f = 16 kHz)
	sumárně: min. ± 14 dB (při f = 40 Hz)
	min. ± 10 dB (při f = 16 kHz)
Harmonické zkreslení	k < 1 % (při f = 63 Hz a 8 kHz)
	k < 0,8 % (při f = 16 Hz)
Jmenovitý odstup	přes vstup 1+6 : 56 dB
	základní: 76 dB
	mgf (echo) : 62 dB
Odolnost proti zkratu na výstupu	max. 5 minut při jmenovitém buzení neomezeně při přenosu hudby nebo řeči
Rozměry	506 x 150 x 464 mm
Hmotnost	18 kg
Provozní podmínky	+5°C + +35°C, relativní vlhkost max. 80 %

02.00. STRUČNÝ POPIS

Zesilovač je určen k zesílení signálů ze šesti mikrofonů s nízkou impedancí. Vstupní impedance a hrubé nastavení citlivosti vstupů umožňuje místo mikrofonů připojit např. kytaru, varhany nebo jiný hudební nástroj.

Každý vstup obsahuje korektor hloubky - výšky a přeladitelný prezenz filtr s možností plynulé změny frekvence a amplitudy. Citlivost vstupního zesilovače se nastavuje potenciometrem R108, regulace hlasitosti se provádí potenciometrem R132.

Sumární jednotka umožňuje úpravu kmitočtové charakteristiky pomocí korektoru hloubky - výšky. Tím lze napravit akustické nedostatky ozvučovaných prostor. Omezení na vysokých kmitočtech zajišťuje odpor R163. Integrovaný obvod EN3 je zapojen jako směšovač, EN5 pracuje jako zesilovač echa.

Koncový zesilovač je proti zkratu na výstupu jištěn elektronickou pojistkou. Tranzistory VT7, VT8 jsou udržovány v zavřeném stavu malým napětím, které vzniká na odporech R38, R39. Při zkratu na výstupu toto napětí zmizí, tranzistory se otevřou a zkratují vstupní signál. Citlivost koncového stupně se nastavuje trimrem R1.

Aby se zabránilo nežádoucímu lupání při zapnutí zesilovače, jsou výstupní konektory připojovány s malým zpožděním (cca 1 sec.). Z pomocného vinutí 13, 14 síťového transformátoru se přes odpor R58 nabíjí kondenzátor C34 na kladné napětí. Při určité hodnotě tohoto napětí se otevře tranzistor VT17, připojí vinutí relé K2 na pomocné vinutí síťového transformátoru, relé přitáhne a připojí výstupní konektory.

03.00. NASTAVENÍ KONCOVÉHO STUPNĚ

03.01. Nastavení klidového proudu: na vývody 5, 6 připojte RC generátor, na vývody 4,8 zátěž 4 Ω /100 W, osciloskop, nf milivoltmetr a měřič zkreslení.

Stejnoseměrným milivoltmetrem (BM 518) měřte napětí na odporu R39. M_g být 10 + 15 mV. Nastavuje se trimrem R25. Tomuto napětí odpovídá klidový proud koncových tranzistorů 56 + 80 mA.

03.02. Kmitočtová charakteristika: zesilovač vybuďte na výstupní napětí 20 V při kmitočtu 1 kHz. Vstupní napětí snižte o 10 dB. Kmitočtová charakteristika má mít průběh podle tabulky I.

Tabulka I.

f (Hz)	20	40	250	1k	5k	8k	16k	20k
A (dB)	-1	-0,8	-7,3	0	-0,3	-0,4	-0,8	-1

03.03. Činitel harmonického zkreslení: měřte při výstupním napětí 20 V. Činitel harmonického zkreslení nesmí překročit hodnoty, uvedené v tabulce II.

Tabulka II.

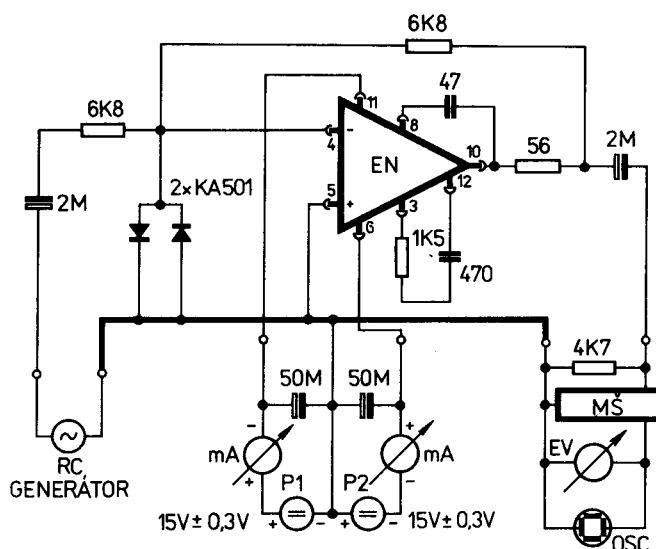
f (Hz)	63	1k	5k	12,5k
k (%)	0,5	0,2	0,5	0,5

03.04. Funkce elektronické ochrany: zesilovač vybuďte na výstupní napětí 20 V/1 kHz. Na odpor R39 připojte osciloskop a jeho citlivost nastavte tak, aby amplituda byla 3 dílky. Při ztratu na výstupu zesilovače se musí na osciloskopu objevit obdélníky s amplitudou max. 2 dílky. Obdobně měřte i kladnou půlplnu na odporu R38.

03.05. Měření odstupeu cizích napětí: na vstup zesilovače připojte náhradní odpor 680 Ω , trimr R1 nastavte na maximum. Cizí napětí nesmí být větší než 1,1 mV (t.j. -65 dB). Měřte přes pásmovou propust 20 Hz + 20 kHz podle ČSN 36 7420.

04.00. NASTAVENÍ SUMÁRNÍ DESKY

04.01. Před případnou výměnou kontrolujte integrované obvody EN3, EN4, EN5 v zapojení podle obr.1.



Obr. 1. Zapojení pro výběr integrovaných obvodů

Po připojení napájecího napětí kontrolujte odběr proudu. Má být bez buzení $2,5 \text{ mA} \pm 1,5 \text{ mA}$.

RC generátorem vybuďte zesilovač na výstupní napětí 5 V při $f = 63 \text{ Hz}$. Na vývodu č. 4 integrovaného obvodu změřte střídavé napětí. Má být $1,5 \text{ mV}$. Odběr proudu při tomto vybuzení je $3,5 \text{ mA} \pm 1,5 \text{ mA}$. Generátorem vybuďte zesilovač na hranici limitace, která má nastat při výstupním napětí $9 + 10,5 \text{ V}$.

RC generátor nahraďte zkratem. Na výstupu zesilovače měřte šumové napětí, které smí být max. $90 \mu\text{V}$.

04.02. Na vývody č. 1-3, 2-3, 10-11 sumární desky připojte RC generátor. Mezi běžec a uzemněný konec potenciometru R183 připojte náhradní zátěž, osciloskop, nf milivoltmetr a měřič zkreslení.

Na vývod č. 16 připojte střed symetrického napájecího zdroje $\pm 15 \text{ V}$. Na vývod č. 14 připojte záporný pól, na č. 15 kladný.

04.03. Měření stejnosměrných napětí: stejnosměrná napětí měřte přístrojem DU 20 (DU 10) proti elektrické zemi. Jejich hodnoty jsou uvedeny ve schématu sumární desky.

04.04. Měření střídavých napětí: na vstup 2-3 a 10-11 přiveďte signál $200 \text{ mV}/1 \text{ kHz}$. Potenciometry R164, R167 nastavte do středu dráhy. Na běžci potenciometru R183 má být střídavé napětí $535 \text{ mV} \pm 50 \text{ mV}/1 \text{ kHz}$. Ostatní napětí jsou uvedena ve schématu sumární desky.

04.05. Frekvenční charakteristika: deska je zapojena jako v předchozím bodě. Odchyly zisku musí být v pásmu $40 \text{ Hz} + 20 \text{ kHz}$ v tolerančním poli 4 dB.

04.06. Funkce tónových korektorů: zdůraznění a potlačení hloubek musí být minimálně $\pm 14 \text{ dB}$ při $f = 40 \text{ Hz}$. Zdůraznění a potlačení výšek musí být minimálně $+10 \text{ dB} -14 \text{ dB}$ při $f = 16 \text{ kHz}$.

04.07. Činitel harmonického zkreslení: nesmí překročit hodnoty, uvedené v tabulce III.

Tabulka III.

f (Hz)	63	1k	8k	U výst.
k (%)	0,5	0,4	0,5	0,5 V
	0,5	0,4	0,5	5 V

04.08. Odstup cizích napětí: generátor odpojte a změřte šumové napětí na výstupu. Nesmí být větší než $50 \mu\text{V}$ (t.j. -80 dB) a nesmí obsahovat žádný brum.

05.00. NASTAVENÍ VSTUPNÍ DESKY

05.01. Před případnou výměnou kontrolujte integrovaný obvod EN1 podle zapojení na obrázku 2.

Po připojení napájecího napětí změřte odběr proudu. Má být bez buzení $2,5 \text{ mA} \pm 1,5 \text{ mA}$. RC generátorem vybuďte zesilovač na výstupní napětí $5 \text{ V}/1 \text{ kHz}$. Na vývodu č. 5 integrovaného obvodu změřte střídavé napětí $49,5 \text{ mV} \pm 3 \text{ mV}$ a na vývodu č. 4 napětí $49 \text{ mV} \pm 3 \text{ mV}$. Odběr při tomto vybuzení má být $3,5 \text{ mA} \pm 1,5 \text{ mA}$. Zesilovač vybuďte na hranici limitace, která nastává při výstupním napětí $9 + 10,5 \text{ V}$.

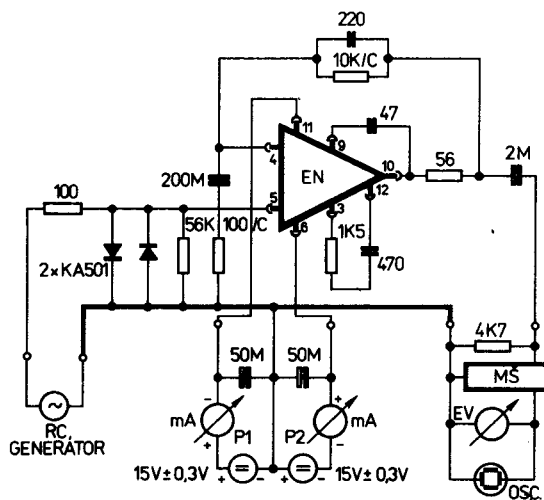
RC generátor nahraďte náhradním odporem 220Ω . Na výstupu změřte šumové napětí, které smí být max. $100 \mu\text{V}$.

Integrovaný obvod EN2 kontrolujte v zapojení podle obr. 1. Postup je stejný jako v bodě 04.01. Rozdíl je pouze při měření šumového napětí. Generátor nahraďte náhradním odporem 68Ω , šumové napětí smí být max. $40 \mu\text{V}$.

05.02. Na vývody č. 1-2 vstupní desky připojte RC generátor. Mezi vývody 10-8 připojte oscilograf, nf milivoltmetr a měřič zkreslení.

Na vývod č. 8 připojte střed symetrického napájecího zdroje $\pm 15 \text{ V}$. Na vývod č. 6 připojte

záporný pól zdroje, na vývod č. 7 kladný pól.



Obr. 2. Zapojení pro výběr integrovaných obvodů

- 05.03. Měření stejnosměrných napětí: měřte proti elektrické zemi přístrojem DU 20 (DU 10). Hodnoty jsou uvedeny ve schématu vstupní desky.
- 05.04. Měření střídavých napětí: na vstup 1-2 přiveďte signál 5 mV/1 kHz přes dělič 10:1 (2K-220R). Potenciometry R108, R112, R116, R127 jsou na maximum, R132 na maximum, R114 v levé krajní poloze, R120 a R123 jsou na středě dráhy. Střídavá napětí, měřená proti elektrické zemi nf milivoltmetrem, jsou uvedena ve schématu zapojení.
- 05.05. Frekvenční charakteristika: zesilovač je zapojen jak v předchozím bodě. Odchylky zisku musí být v pásmu 40 Hz + 20 kHz v tolerančním poli 2 dB.
- 05.06. Funkce tónových korektorů: zdůraznění a potlačení hloubek a výšek musí být minimálně ± 18 dB při kmitočtech 40 Hz (hloubky) a 16 kHz (výšky).
- 05.07. Funkce prezence filtru: potenciometr R114 vytočte do pravé krajní polohy a potenciometrem R112, 116 přelaďte. Rozsah přeladění je 1500 + 7000 Hz. Zdůraznění prezencované frekvence je $+17$ dB \pm 2 dB.
- 05.08. Činitel harmonického zkreslení: vstupní napětí zvyšte tak, aby na výstupu bylo napětí 0,5 V, resp. 5 V. Činitel harmonického zkreslení nesmí překročit 0,4 % při $f = 1$ kHz a 0,5 % při $f = 63$ Hz a 8 kHz.
- 05.09. Odstup cizích napětí: RC generátor nahraďte odporem 220 Ω . Odstup měřte oproti výstupnímu napětí 180 mV měřičem šumu. Odstup nesmí být horší než -60 dB.

06.00. NASTAVENÍ DESKY ODPÍNÁNÍ

- 06.01. Na vývody č. 8-9 připojte střídavé napětí 14,2 V/50 Hz. Relé musí přitáhnout cca za 1 sek. Na vývody č. 1-2 připojte napětí +15 V, -15 V. Relé musí odpadnout. Nezáleží na tom, zda je na vývodu č. 1 kladné napětí a na č. 2 záporné nebo obráceně.

07.00. NASTAVENÍ NAPÁJECÍ DESKY

- 07.01. Před případnou výměnou kontrolujte integrované obvody v zapojení podle obr. 1. Postup je stejný jako v bodě 04.01.
- 07.02. a) Mezi vývody č. 19-2 připojte přes odpor 270 k Ω RC generátor. Mezi vývod č. 2 a záporný pól C156 připojte nf milivoltmetr, osciloskop a měřič zkreslení.
b) Mezi vývody č. 3-4 připojte RC generátor. Mezi vývody č. 5-7 připojte nf milivoltmetr, osciloskop a měřič zkreslení. Potenciometr R215 je na maximu. Na vývod č. 18 připojte střed symetrického napájecího zdroje ± 37 V. Na vývod č. 8 připojte kladný pól, na č. 9 záporný.
- 07.03. Měření stejnosměrných napětí: měřte proti elektrické zemi přístrojem DU 20 (DU 10). Hodnoty jsou uvedeny ve schématu.
- 07.04. Měření střídavých napětí: z RC generátoru, zapojeného podle 07.02.a, 07.02.b přiveďte na vstup signál 200 mV/1 kHz. Střídavá napětí jsou uvedena ve schématu zapojení.
- 07.05. Frekvenční charakteristika: zapojení jako v předchozím článku. Odchytky zisku přes oba vstupy musí být v pásmu 40 Hz + 20 kHz v tolerančním poli 2 dB.
- 07.06. Činitel harmonického zkreslení: vstupní napětí zvyšte tak, aby na výstupech bylo napětí 0,5 V/1 kHz. Činitel harmonického zkreslení nesmí překročit 0,5 % při kmitočtech 63 Hz a 8000 Hz a 0,4 % při 1000 Hz.
- 07.07. Odstup cizích napětí: generátor nahraďte odporem 8k2. Odstup měřte oproti výstupnímu napětí 0,5 V. Nesmí být horší než -75 dB.

08.00. NASTAVENÍ CELÉHO ZESILOVAČE

- 08.01. Měření vstupních napětí: na jednotlivé vstupy 1 + 6 připojte přes dělič 10:1 RC generátor. Na výstup připojte náhradní zátěž 4 Ω /100 W, oscilograf, nf milivoltmetr a měřič zkreslení. Korektory hloubky-výšky nastavte na mechanický střed, potenciometr R112-116 do pravé krajní polohy. Na vstupy 1 + 6 postupně přivádějte signál 0,5 mV/1 kHz. Trimrem R1 nastavte u nejméně citlivého vstupu výstupní napětí 20 V. Střídavá napětí měřte proti elektrické zemi. Přes vstup "ECHO" a "MGF" musí být citlivost nejméně 200 mV, přes vstup "LINKA" nejméně 1 V.
- 08.02. Měření výstupních napětí: měřte při vstupním napětí 0,5 mV/1 kHz. Hodnoty výstupních napětí: výstup "ECHO" a "MGF" 4 mV/10 k Ω , výstup pro sluchátka 2,75 V/150 Ω .
Při vstupním napětí 1,5 mV/1 kHz má být na výstupu, označeném 4 Ω /100 V, výstupní napětí 20 V. Modulometr nastavte trimrem R211 na začátek červeného pole.
- 08.03. Vzestup napětí: zesilovač vybuďte na výstupní napětí 10 V. Při odpojení zátěže smí výstupní napětí stoupnout maximálně o 15 % v pásmu 63 Hz + 4 kHz.
- 08.04. Frekvenční charakteristika: při tomto měření nesmí výstupní napětí překročit 15 V. Zesilovač vybuďte přes vstup "MGF" ("ECHO"). Regulátory R178, 215 a 183 jsou na maximu. Sumární korekce hloubky, výšky nastavte na střed. Průběh frekvenční charakteristiky musí být podle tabulky IV.

Tabulka IV.

f (Hz)	40	1k	16k	20k
B (dB)	-3	0	-1,5	-3

Zesilovač vybuďte přes vstupy 1+6. Příslušné tónové korektory nastavte na střed. Regulátory "prezence amplituda" jsou v levé krajní poloze, regulátory "prezence frekvence" v pravé

krajní poloze. Odchyly zisku musí být v pásmu 40 Hz + 20 kHz v tolerančním poli 4 dB.

- 08.05. Frekvence sumárního korektoru hloubky-výšky: zdůraznění a potlačení hloubek ($f = 40$ Hz) musí být minimálně ± 14 dB, zdůraznění a potlačení výšek ($f = 16$ kHz) musí být minimálně $+10$ dB, -14 dB.
- 08.06. Funkce korektorů ve vstupních zesilovačích: zdůraznění a potlačení hloubek a výšek musí být minimálně ± 14 dB při $f = 40$ Hz, resp. 16 kHz.
- 08.07. Činitel harmonického zkreslení: měřte přes vstupy 1+6, ECHO, MGF, 1 V při rovné frekvenční charakteristice. Hodnoty zkreslení nesmějí být větší než uvádí tabulka V.

Tabulka V.

f (Hz)	63	1k	8k	12,5k
k (%)	1	0,8	1	1
P (W)	100 (0,25)	100 (0,25)	100 (0,25)	100 (0,25)

- 08.08. Cizí napětí: na vstupech 1+6 nahraďte RC generátor náhradním odporem 220 Ω . Sumární regulátor hlasitosti je na maximu. Odstup cizích napětí nesmí být menší než uvedené hodnoty:

základní	:	-73 dB
vstup 1+6	±	-56 dB
MGF	:	-67 dB (na vstupu 47 k Ω)
ECHO	:	-67 dB

Vstupní napětí při tomto měření je 1,5 mV, výstupní 20 V (nastavte regulátory hlasitosti 1+6).

09.00. ELEKTRICKÉ DÍLY

Odpor	Druh	Hodnota (Ω)	Tolerance (%)	Zatížení (W)	Číselný znak
R1	odporový trimr	33 000	± 30	0,3	TP 112 33K/N
R2	odporový trimr	1800	± 10	0,5	MLT-0,5 1K8/K
R3	odporový trimr	18 000	± 5	0,5	MLT-0,5 18K/J
R4	odporový trimr	33 000	± 5	0,5	MLT-0,5 33K/J
R5	odporový trimr	100	± 5	0,5	MLT-0,5 100R/J
R6	odporový trimr	680	± 10	0,5	MLT-0,5 680R/K
R7	odporový trimr	39 000	± 10	0,5	MLT-0,5 39K/K
R8	odporový trimr	33 000	± 5	0,5	MLT-0,5 33K/J
R9	odporový trimr	100	± 5	0,5	MLT-0,5 100R/J
R11	odporový trimr	330	± 10	0,5	MLT-0,5 330R/K
R13	odporový trimr	12 000	± 10	0,5	MLT-0,5 12K/K
R14	odporový trimr	330	± 10	0,5	MLT-0,5 330R/K
R15	odporový trimr	180	± 10	0,5	MLT-0,5 180R/K
R16	odporový trimr	18 000	± 10	1	MLT-1 18K/K
R17	odporový trimr	18 000	± 5	0,5	MLT-0,5 18K/J
R18	vrstvový	22	± 10	0,5	TR 214 22R/K
R19	vrstvový	82	± 10	0,5	MLT-0,5 82R/K
R20	vrstvový	3300	± 10	0,5	MLT-0,5 3K3/K
R21	termistor	3300			NR-G2-3K3
R22	termistor	2200	± 10	0,5	MLT-0,5 2K2/K
R23	termistor	2200	± 10	0,5	MLT-0,5 2K2/K
R24	termistor	470	± 10	0,5	MLT-0,5 470R/K
R25	odporový trimr	470	± 30	0,3	TP 112 470R/N

R28	odporový trimr	3900	+10	0,5	MLT-0,5 3K9/K
R29	odporový trimr	3900	+10	0,5	MLT-0,5 3K9/K
R30	odporový trimr	1800	+10	0,5	MLT-0,5 1K8/K
R31	odporový trimr	1800	+10	0,5	MLT-0,5 1K8/K
R32	odporový trimr	150	+10	0,5	MLT-0,5 150R/K
R33	odporový trimr	150	+10	0,5	MLT-0,5 150R/K
R34	odporový trimr	100	+10	0,5	MLT-0,5 100R/K
R35	odporový trimr	100	+10	0,5	MLT-0,5 100R/K
R36	odporový trimr	330	+10	0,5	MLT-0,5 330R/K
R37	odporový trimr	330	+10	0,5	MLT-0,5 330R/K
R38	odporová pružina	0,35			3AA 669 12 R35
R39	odporová pružina	0,18			3AA 669 13 R18
R40	odporová pružina	0,1			3AA 669 14 R10
R41	odporová pružina	0,35			3AA 669 12 R35
R42	metaloxidový	2,2	+10	1	TR 223 2R2/K
R43	odporová pružina	0,1			3AA 669 14 R10
R51	vrstvový	10 000	+10	0,125	TR 212 10K/K
R52	vrstvový	3900	+5	0,125	TR 212 3K9/J
R53	vrstvový	1000	+5	0,125	TR 212 1K0/J
R54	vrstvový	5600	+5	0,125	TR 212 5K6/J
R55	vrstvový	5600	+5	0,125	TR 212 5K6/J
R57	vrstvový	33	+20	0,125	TR 212 33R/M
R58	vrstvový	6,8	+20	0,125	TR 212 6R8/M
R61	drátový	270	+5	2	TR 521 270R/J
R62	vrstvový	27	+5	0,25	TR 213 27R/J
R102	vrstvový	100	+10	0,125	TR 212 100R/K
R103	vrstvový	1000	+10	0,125	TR 212 1K0/K
R108	potenciometr	100 000	+20	0,1	TR 200 32A 100K/E
R109	vrstvový	270	+10	0,125	TR 212 270R/K
R110	vrstvový	3900	+10	0,125	TR 212 3K9/K
R111	vrstvový	56 000	+10	0,125	TR 212 56K/K
R112, 116	potenciometr	2 x 5000	+20	0,25	TP 283b 20B 5K0/E+5K0/E
R113	vrstvový	1000	+10	0,125	TR 212 1K0/K
R114	potenciometr	100 000	+20	0,25	TP 280b 20B 100K/E
R115	vrstvový	1000	+10	0,125	TR 212 1K/K
R117	vrstvový	1500	+10	0,125	TR 212 1K5/K
R118	vrstvový	56	+10	0,125	TR 212 56R/K
R119	vrstvový	6800	+5	0,125	TR 212 6K8/J
R120	potenciometr	100 000	+10	0,5	TP 280b 20B 100K/NS
R121	vrstvový	3300	+10	0,125	TR 212 3K3/K
R122	vrstvový	15 000	+10	0,125	TR 212 15K/K
R123	potenciometr	100 000	+10	0,5	TP 280b 20B 100K/NS
R124	vrstvový	6800	+5	0,125	TR 212 6K8/J
R125	vrstvový	1500	+10	0,125	TR 212 1K5/K
R126	vrstvový	56	+10	0,125	TR 212 56R/K
R127	potenciometr	25 000	+20	0,25	TP 280b 20B 25K/G
R128	vrstvový	100	+20	0,125	TR 212 100R/M
R129	vrstvový	100	+20	0,125	TR 212 100R/M
R130	vrstvový	47 000	+5	0,125	TR 212 47K/J
R131	vrstvový	47 000	+5	0,125	TR 212 47K/J
R132	potenciometr	22 000	+20	0,15	TP 650 22K/G
R151	vrstvový	390 000	+10	0,125	TR 212 390K/K
R152	vrstvový	82 000	+10	0,125	TR 212 82K/K
R153	vrstvový	82 000	+10	0,125	TR 212 82K/K

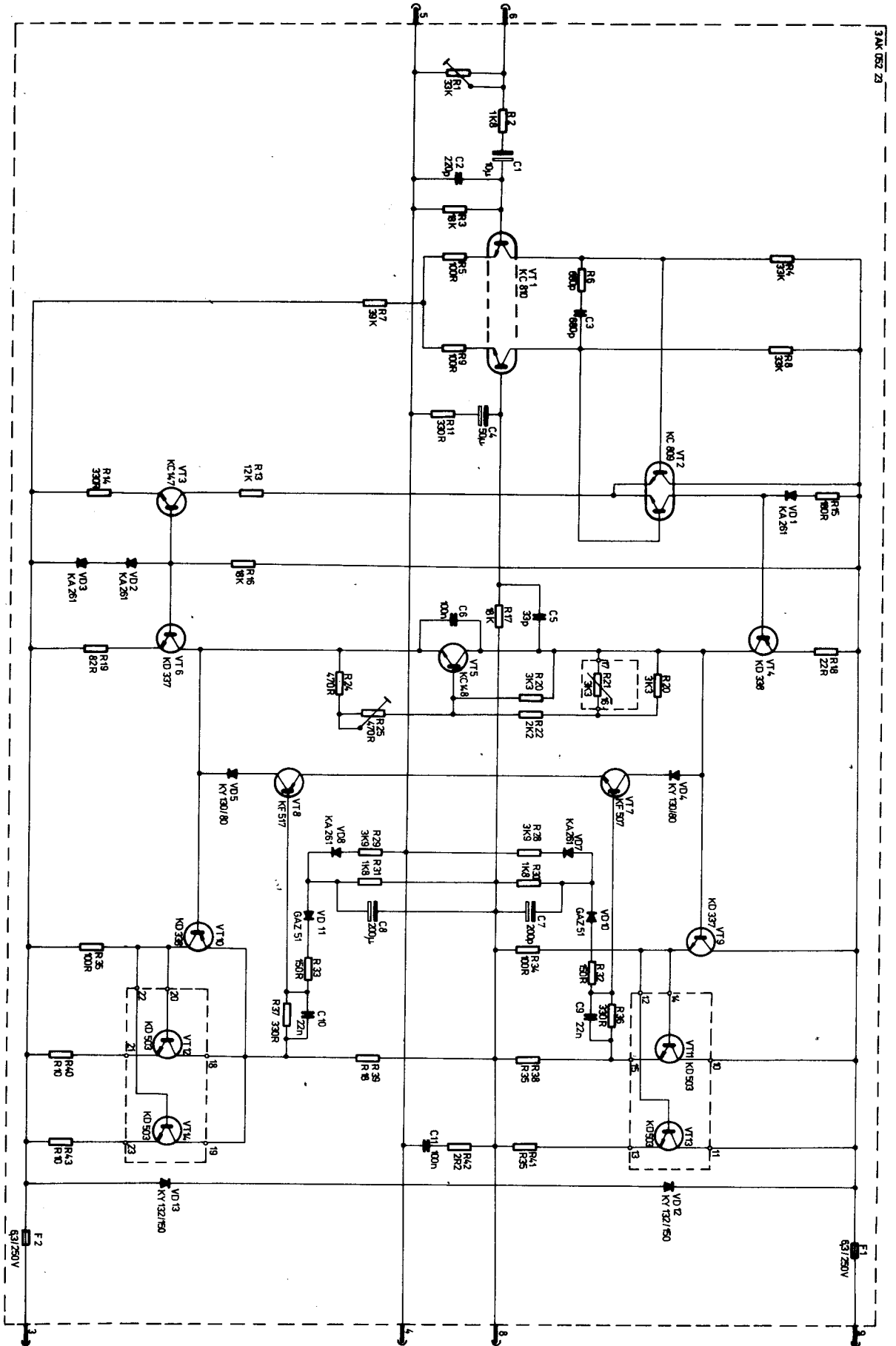
R158	vrstvový	1500	+10	0,125	TR 212 1K5/K
R159	vrstvový	270 000	+10	0,125	TR 212 270K/K
R160	vrstvový	56	+10	0,125	TR 212 56R/K
R161	vrstvový	1,000 000	+10	0,125	TR 212 1M0/K
R162	vrstvový	6800	+5	0,125	TR 212 6K8/J
R163	vrstvový	6800	+5	0,125	TR 212 6K8/J
R164	potenciometr	100 000	+10	0,5	TP 280b 20B 100K/NS
R165	vrstvový	3300	+10	0,125	TR 212 3K3/K
R166	vrstvový	1500	+10	0,125	TR 212 15K/K
R167	potenciometr	100 000	+10	0,5	TP 280b 20B 100K/NS
R168	vrstvový	6800	+5	0,125	TR 212 6K8/J
R169	vrstvový	1500	+10	0,125	TR 212 1K5/K
R170	vrstvový	56	+10	0,125	TR 212 56R/K
R174	vrstvový	270 000	+10	0,125	TR 212 270K/K
R175	vrstvový	270 000	+10	0,125	TR 212 270K/K
R176	vrstvový	1500	+10	0,125	TR 212 1K5/K
R177	vrstvový	56	+10	0,125	TR 212 56R/K
R178	potenciometr	25 000	+20	0,25	TP 280b 20B 25K/G
R183	potenciometr	22 000	+20	0,15	TP 650 22K/G
R201	vrstvový	220 000	+10	0,125	TR 212 220K/K
R202	vrstvový	1500	+10	0,125	TR 212 1K5/K
R203	vrstvový	56	+10	0,125	TR 212 56R/K
R204	vrstvový	1,000 000	+10	0,125	TR 212 1M0/K
R205	vrstvový	270 000	+10	0,125	TR 212 270K/K
R206	vrstvový	270 000	+10	0,125	TR 212 270K/K
R207	vrstvový	1500	+10	0,125	TR 212 1K5/K
R208	vrstvový	56	+10	0,125	TR 212 56R/K
R209	drátový	330	+10	4	TR 522 330R/K
R210	drátový	330	+10	4	TR 522 330R/K
R211	odporový trimr	680 000	+30	0,3	TP 110 680K/N
R212	vrstvový	4700	+20	0,125	TR 212 4K7/M
R213	vrstvový	470	+20	0,5	TR 215 470R/M
R214	vrstvový	150	+20	0,125	TR 212 150R/M
R215	potenciometr	22 000	+20	0,15	TP 650 22K/G

Kondenzátor	Druh	Hodnota	Toler. (%)	Napětí (V)	Číselný znak
C1	elektrolytický	10 μ F	-10+100	10	TE 003 10 μ
C2	keramický	220 pF	+10	40	TK 774 220p/K
C3	keramický	680 pF	+10	40	TK 774 680p/K
C4	elektrolytický	50 μ F	-10+100	6	TE 002 50 μ
C5	keramický	33 pF	+10	40	TK 774 33p/K
C6	keramický	100 000 pF	-20+80	32	TK 783 100 μ /Z
C7	elektrolytický	200 μ F	-10+100	6	TE 981 200 μ -PVC
C8	elektrolytický	200 μ F	-10+100	6	TE 981 200 μ -PVC
C11	polyesterový	100 000 pF	+10	100	TC 215 100 μ /K
C14	elektrolytický	5000 μ F	-10+100	50	TC 937a 5m0-PVC
C15	elektrolytický	5000 μ F	-10+100	50	TC 937a 5m0-PVC
C16	elektrolytický	5000 μ F	-10+100	50	TC 937a 5m0-PVC
C17	elektrolytický	5000 μ F	-10+100	50	TC 937a 5m0-PVC
C20	odrušovací	100 000 pF	+20	250	TC 252 100 μ /M

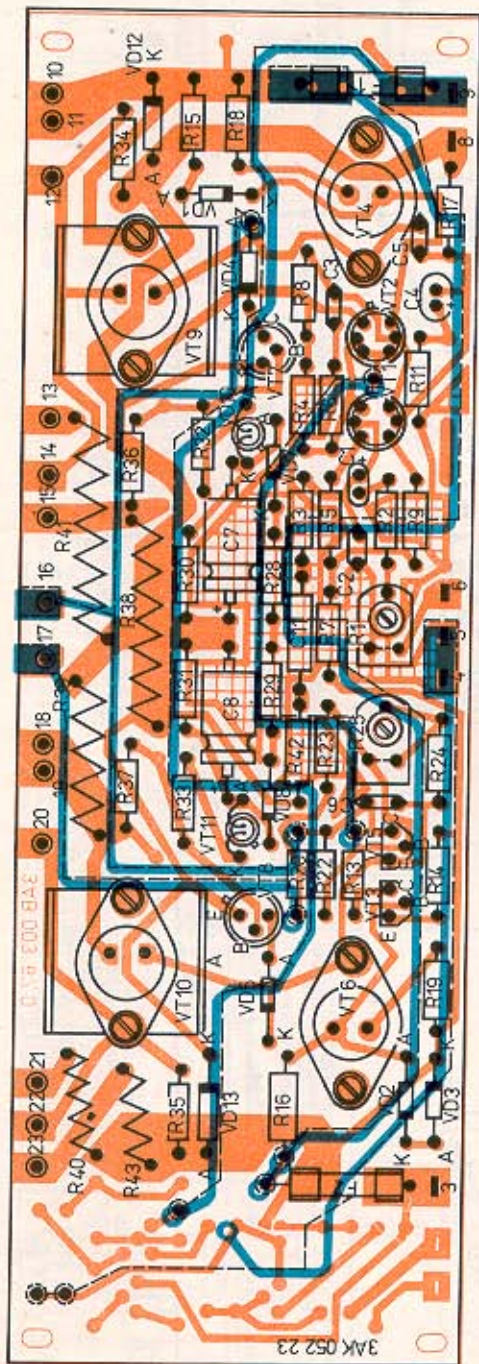
C21	polyesterový	47 000 pF	+20	400	TC 276 47μ/M
C31	elektrolytický	200 μF	-10+100	35	TE 986 200μ - PVC
C32	elektrolytický	200 μF	-10+100	35	TE 986 200μ - PVC
C33	elektrolytický	1000 μF	-10+100	3	TE 980 1m0-PVC
C34	elektrolytický	50 μF	-10+100	35	TE 986 50μ - PVC
C61	keramický	270 pF	+10	40	TK 754 270p/K
C64	elektrolytický	200 μF	-10+100	6	TE 002 200μ
C65	keramický	33 pF	+20	40	TK 754 33p/M
C66	keramický	100 000 pF	-20+80	32	TE 783 100μ/Z
C67	keramický	100 000 pF	-20+80	32	TE 783 100μ/Z
C68	polystyrenový	220 pF	+20	100	TC 281 220p/M
C70	polyesterový	4700 pF	+10	630	TC 218 4m7/K
C71	polyesterový	68 000 pF	+10	250	TC 216 68m/K
C72	elektrolytický	5 μF	-10+100	15	TE 984 5μ0 - PVC
C73	polyesterový	4700 pF	+20	630	TC 218 4m7/M
C74	polyesterový	47 000 pF	+20	250	TC 216 47m/M
C75	keramický	270 pF	+10	40	TK 754 270p/K
C76	polyesterový	4700 pF	+20	630	TC 218 4m7/M
C77	polyesterový	47 000 pF	+20	250	TC 216 47m/M
C68	keramický	100 000 pF	-20+80	32	TK 783 100n/Z
C79	keramický	100 000 pF	-20+80	32	TK 783 100n/Z
C80	polystyrenový	470 pF	+20	100	TC 281 470p/M
C81	keramický	47 pF	+20	40	TK 754 47p/M
C82	elektrolytický	5 μF	-10+100	15	TE 984 5μ0 - PVC
C83	elektrolytický	200 μF	-10+100	35	TE 986 200μ - PVC
C84	elektrolytický	200 μF	-10+100	35	TE 986 200μ-PVC
C85	keramický	47 pF	+20	40	TK 754 47p/M
C101	elektrolytický	5 μF	-10+100	15	TE 004 5μ0
C102	keramický	8,2 pF	+1	40	TK 754 8p2/F
C103	keramický	100 000 pF	-20+80	32	TK 783 100n/Z
C104	keramický	100 000 pF	-20+80	32	TK 783 100n/Z
C105	polystyrenový	470 pF	+20	100	TC 281 470p/M
C106	keramický	47 pF	+20	40	TK 754 47p/M
C107	elektrolytický	5 μF	-10+100	15	TE 004 5μ0
C108	polyesterový	4700 pF	+20	630	TC 218 4n7/M
C109	polyesterový	47 000 pF	+20	250	TC 216 47n/M
C110	keramický	270 pF	+10	40	TK 754 270p/K
C111	polyesterový	4700 pF	+20	630	TC 218 4n7/M
C112	polyesterový	47 000 pF	+20	250	TC 216 47n/M
C113	keramický	100 000 pF	-20+80	32	TK 783 100n/Z
C114	keramický	100 000 pF	-20+80	32	TK 783 100n/Z
C115	polystyrenový	470 pF	+20	100	TC 281 470p/M
C116	keramický	47 pF	+20	40	TK 754 47p/M
C117	elektrolytický	5 μF	-10+100	15	TE 004 5μ0
C118	elektrolytický	5 μF	-10+100	15	TE 004 5μ0
C119	keramický	100 000 pF	-20+80	32	TK 783 100n/Z
C120	keramický	100 000 pF	4	32	TK 783 100n/Z
C121	polystyrenový	470 pF	+20	100	TC 281 470p/M
C122	keramický	47 pF	+20	40	TK 754 47p/M
C123	elektrolytický	5 μF	-10+100	15	TE 004 5μ0
C124	keramický	47 pF	+20	40	TK 754 47p/M
C151	elektrolytický	5 μF	-10+100	15	TE 004 5μ0
C152	keramický	100 000 pF	-20+80	32	TK 783 100n/Z
C153	keramický	100 000 pF	-20+80	32	TK 783 100n/Z

C154	polystyrenový	470 pF	± 20	100	TC 281 470p/M
C155	keramický	47 pF	± 20	40	TK 754 47p/M
C156	elektrolytický	5 μ F	-10+100	15	TE 004 5 μ 0
C157	elektrolytický	5 μ F	-10+100	15	TE 004 5 μ 0
C158	keramický	100 000 pF	-20+80	32	TK 783 100n/Z
C159	keramický	100 000 pF	-20+80	32	TK 783 100n/Z
C160	polystyrenový	470 pF	± 20	100	TC 281 470p/M
C161	keramický	47 pF	± 20	40	TK 754 47p/M
C162	elektrolytický	5 μ F	-10+100	15	TE 004 5 μ 0
C163	elektrolytický	500 μ F	-10+100	35	TE 986 500 μ -PVC
C164	elektrolytický	500 μ F	-10+100	35	TE 986 500 μ -PVC
C165	keramický	4,7 pF	± 1	40	TK 754 4p7/F
C166	elektrolytický	5 μ F	-10+100	35	TE 986 5 μ 0 - PVC

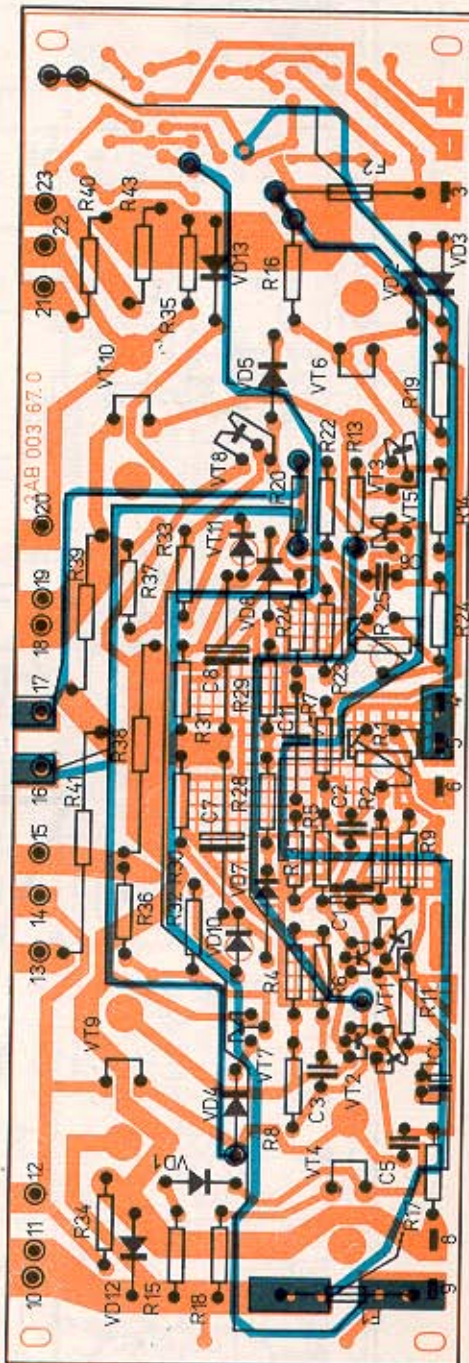
Polovodič	Druh	Číselný znak
VD1 + VD3	Si dioda	KA 261
VD4, VD5	Si dioda	KY 130/80
VD7, VD8	Si dioda	KA 261
VD10, VD11	Ge dioda	GAZ 51
VD12, VD13	Si dioda	KY 132/150
VD20 + VD23	Si dioda	KY 710
VD25 + VD31	Si dioda	KY 130/80
VD41, VD42	Si dioda	KA 261
VD61, VD62	Zenerova dioda	KZ 260/15
VD63 + VD66	Si dioda	KY 130/80
VT 1	Si tranzistor	KC 810
VT 2	Si tranzistor	KC 809
VT 3	Si tranzistor	KC 147
VT 4	Si tranzistor	KD 338
VT 5	Si tranzistor	KC 148
VT 6	Si tranzistor	KD 337
VT 7	Si tranzistor	KF 507
VT 8	Si tranzistor	KF 517
VT 9	Si tranzistor	KD 337
VT 10	Si tranzistor	KD 338
VT 11 + VT 13	Si tranzistor	KD 503
VT 14	Si tranzistor	KD 502
VT 17	Si tranzistor	KC 147
EN 1 + EN 7	integrovaný obvod	MAA 503



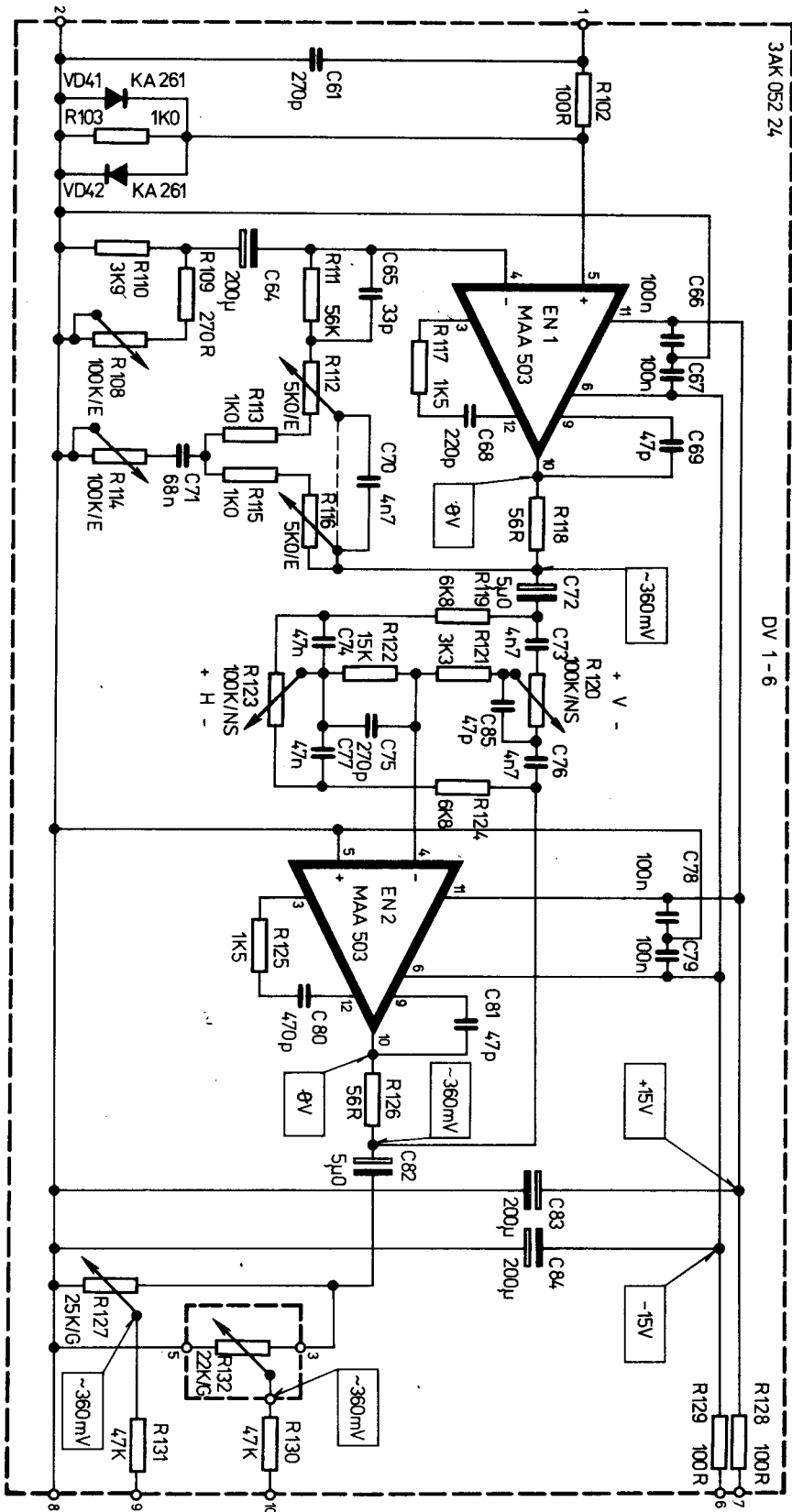
Obr. 3. Schéma koncového stupně



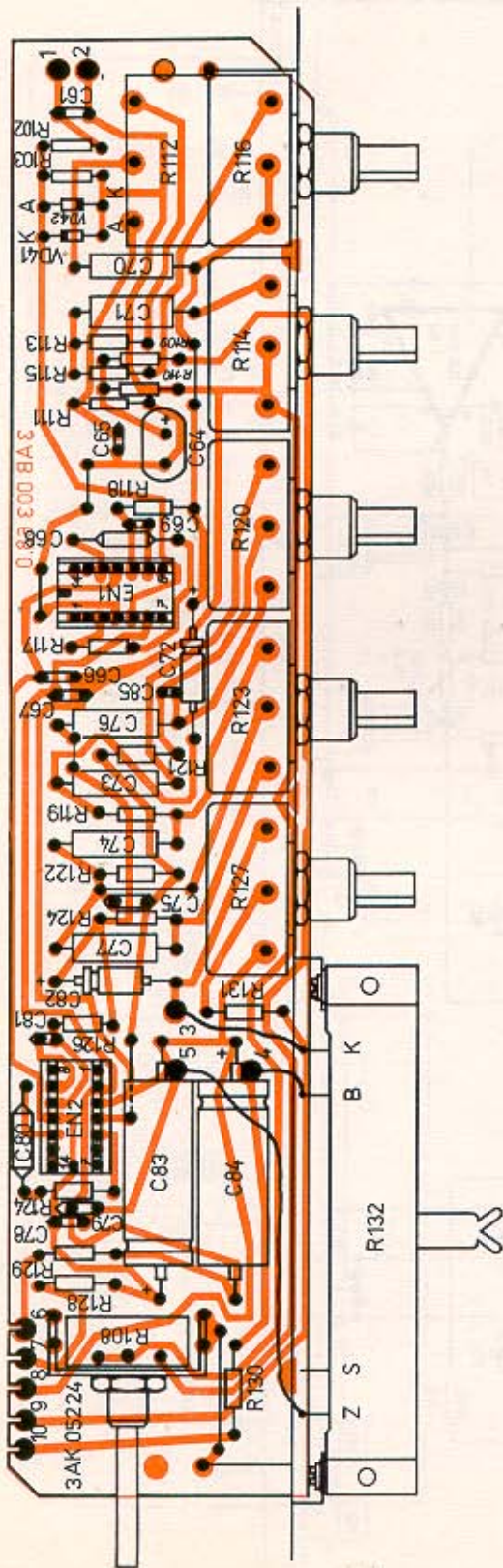
Obr. 4. Deska koncového stupně - strana součástek



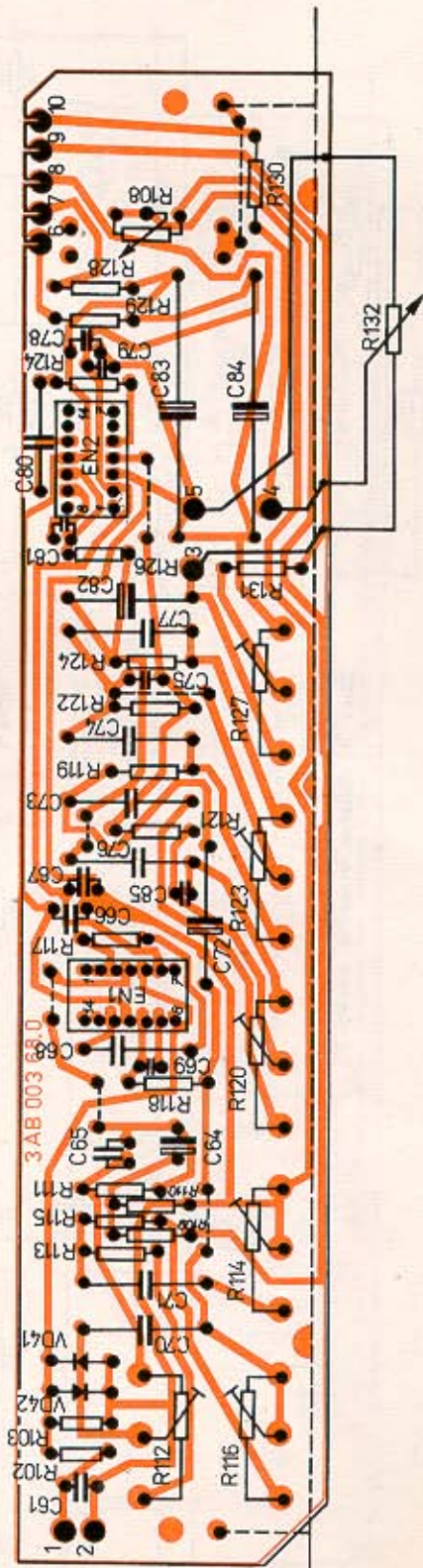
Obr. 5. Deska koncového stupně - strana spojů



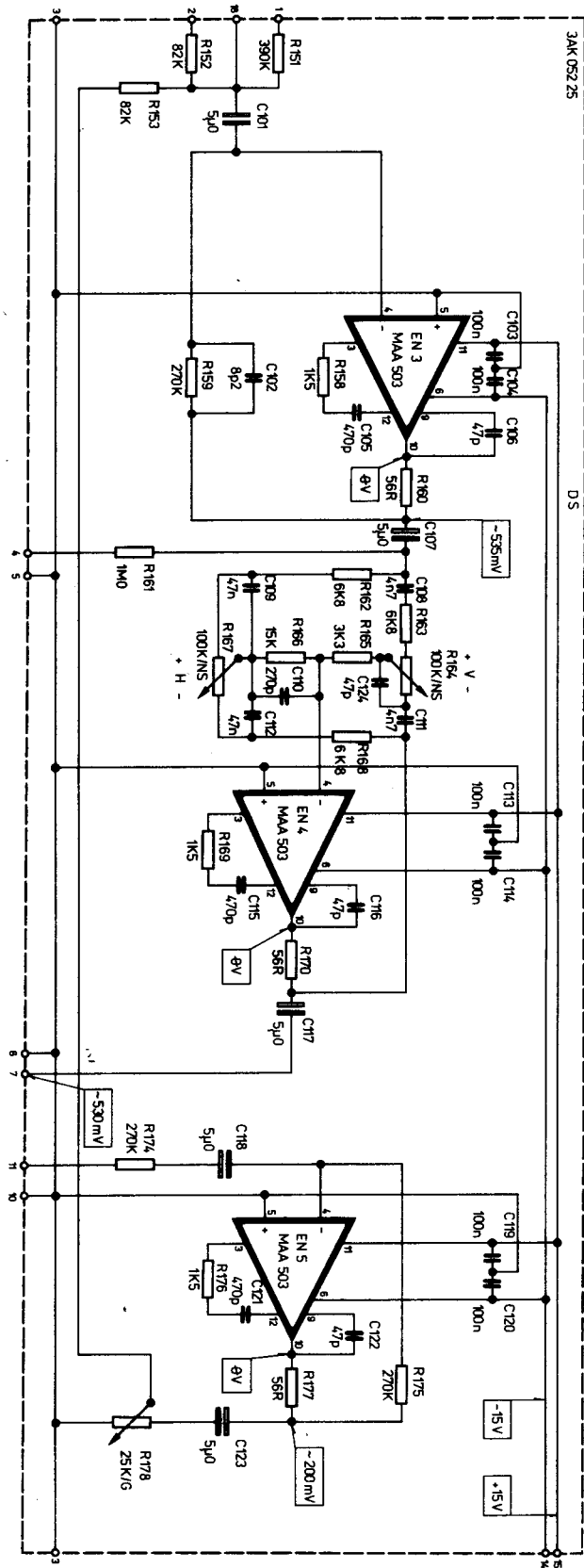
Obr. 6. Schéma vstupního zesilovače



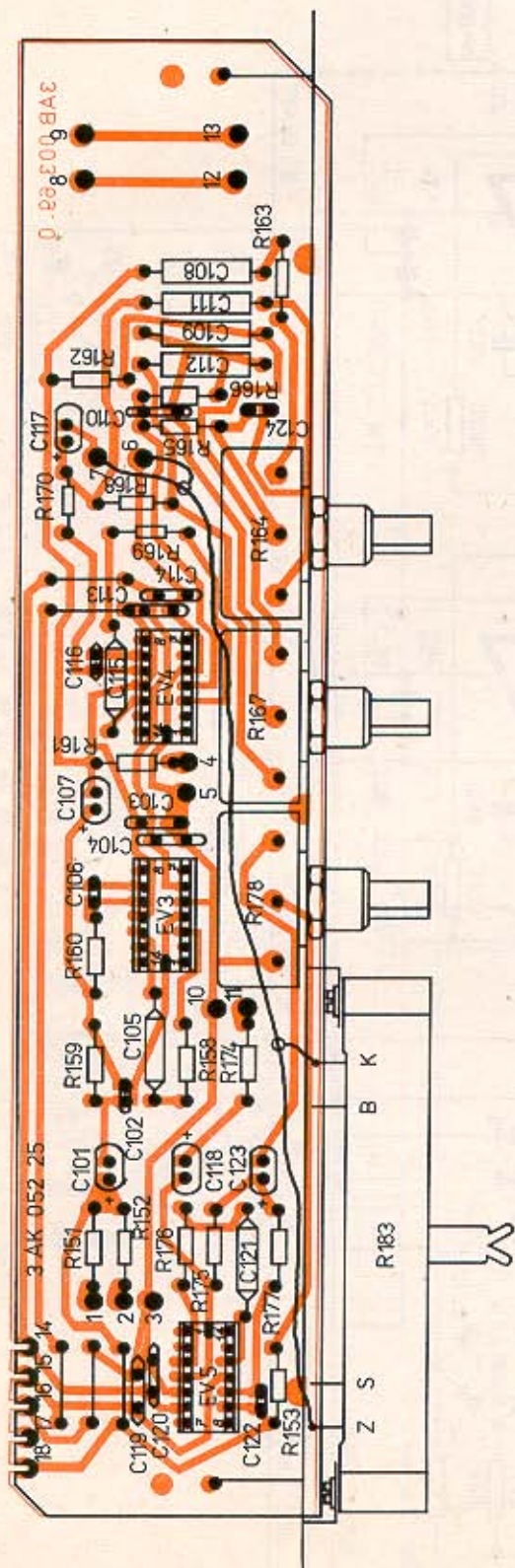
Obr. 7. Deska vstupního zesilovače - strana součástek



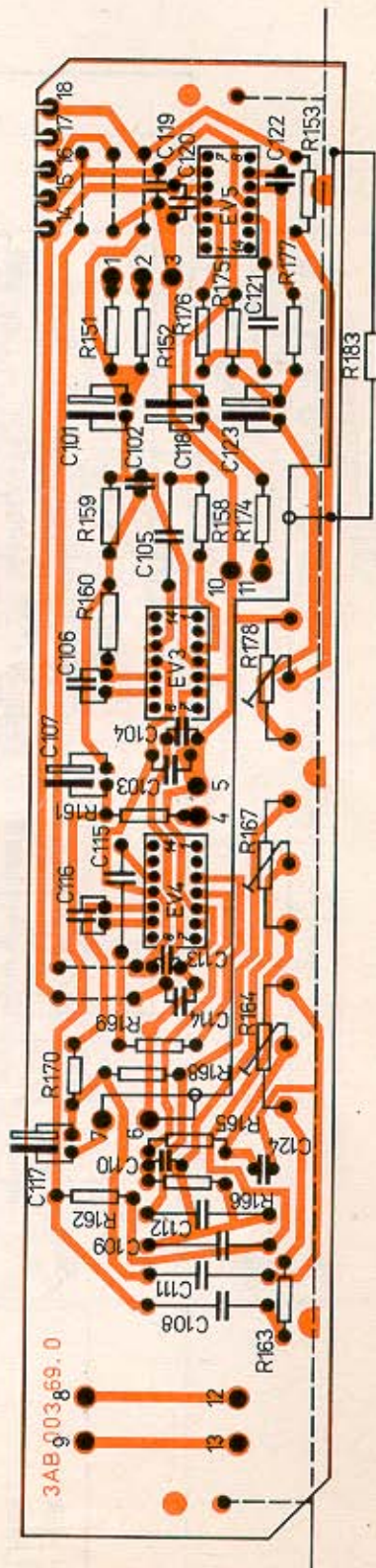
Obr. 8. Deska vstupního zesilovače - strana spojů



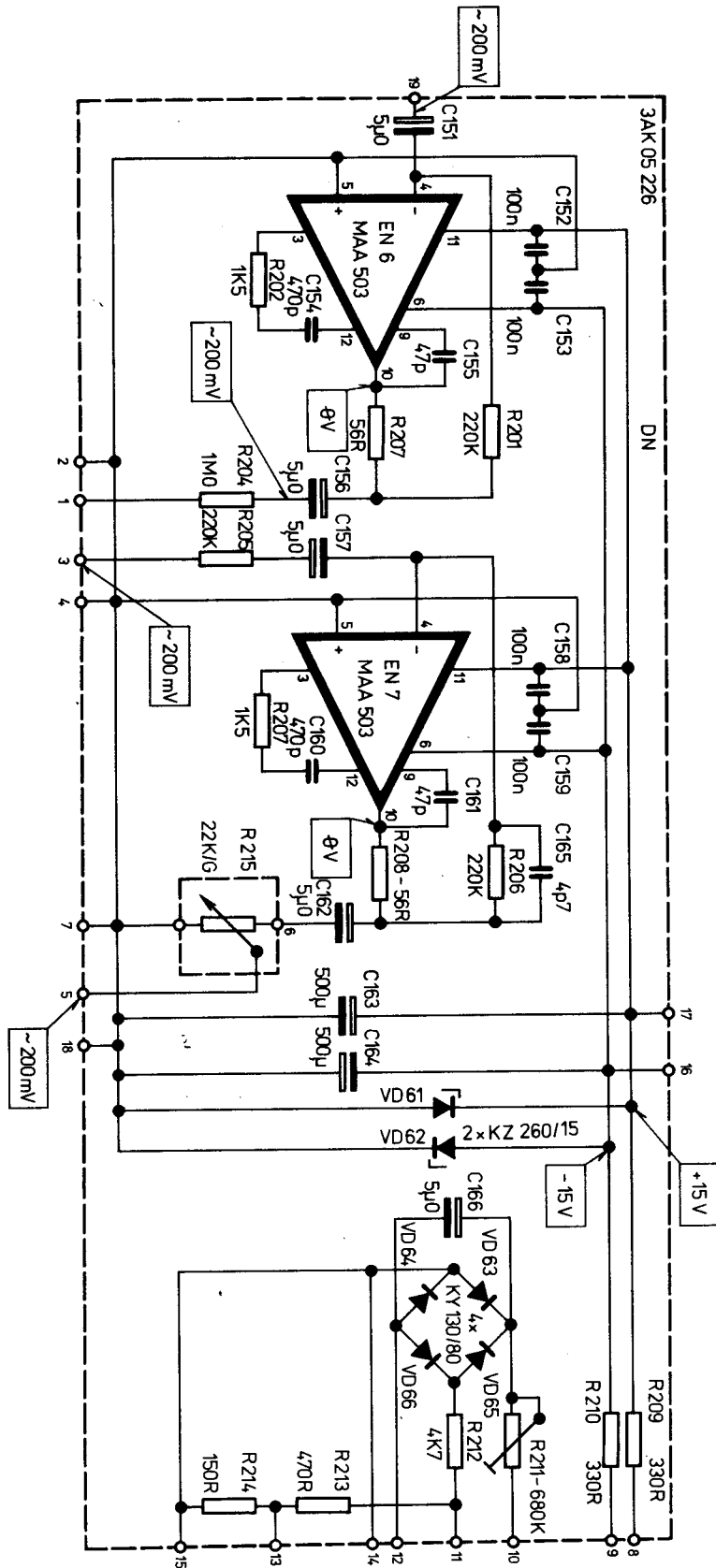
Obr. 9. Schéma sumární desky



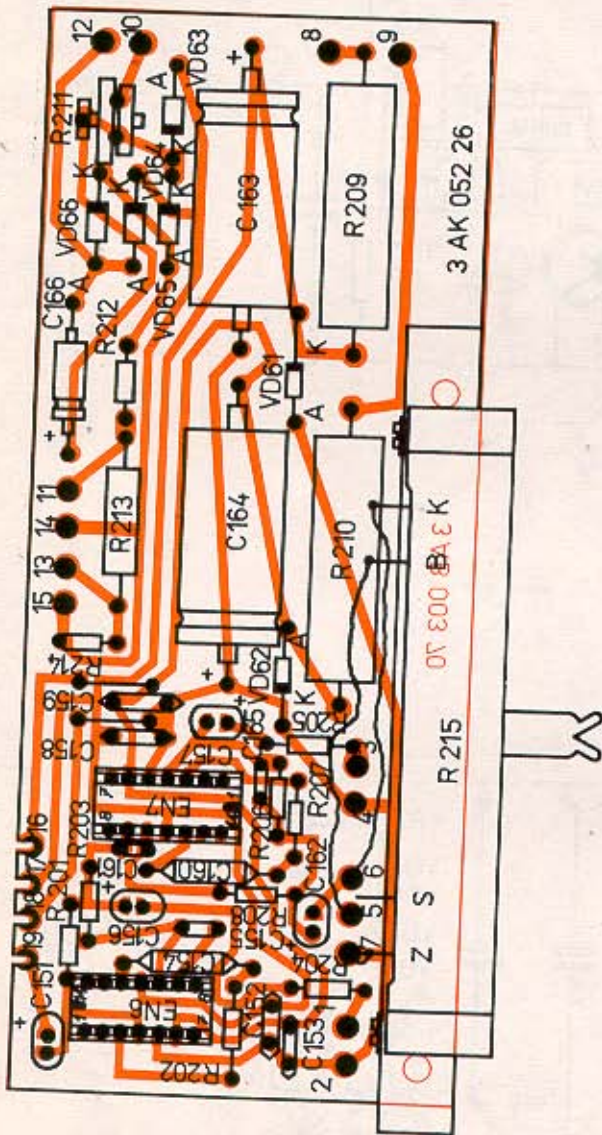
Obr. 10. Sumární deska - strana součástek



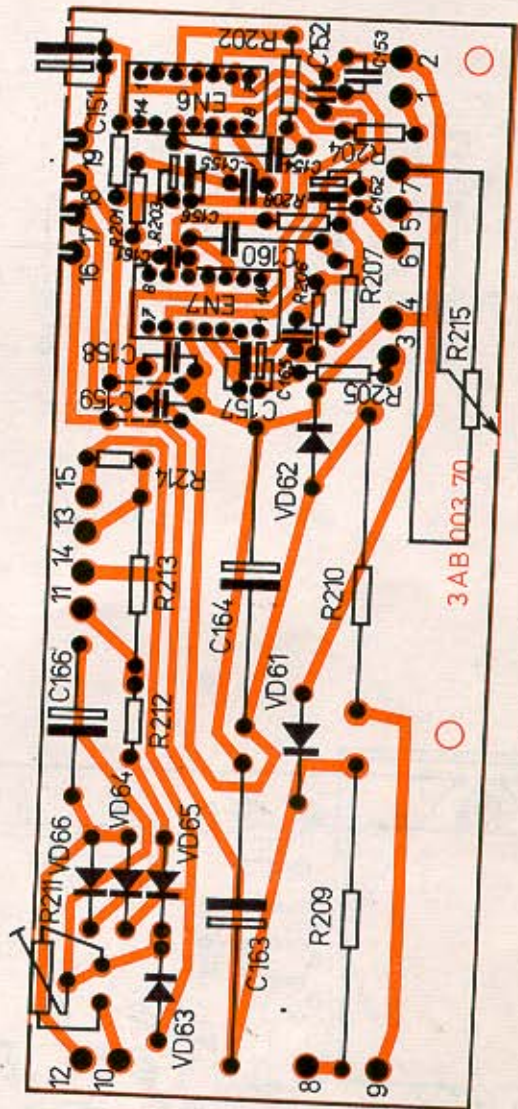
Obr. 11. Sumární deska - strana spojů



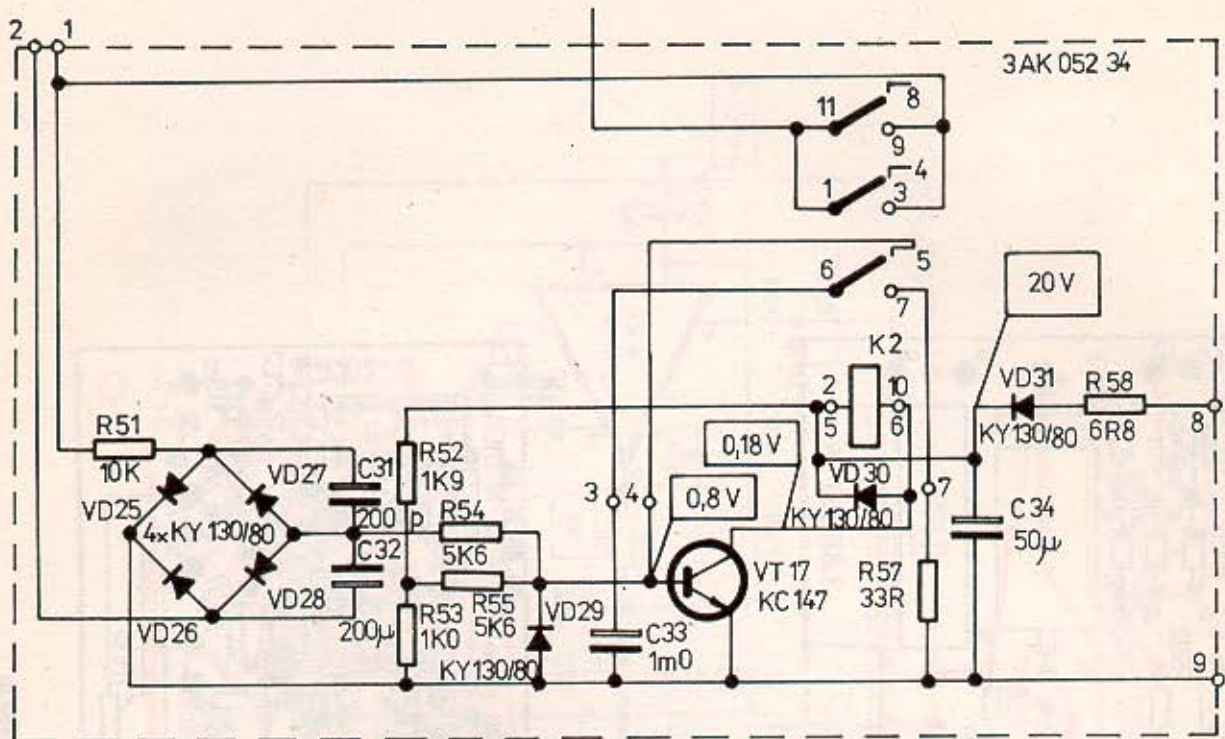
Obr. 12. Schéma napájecí desky



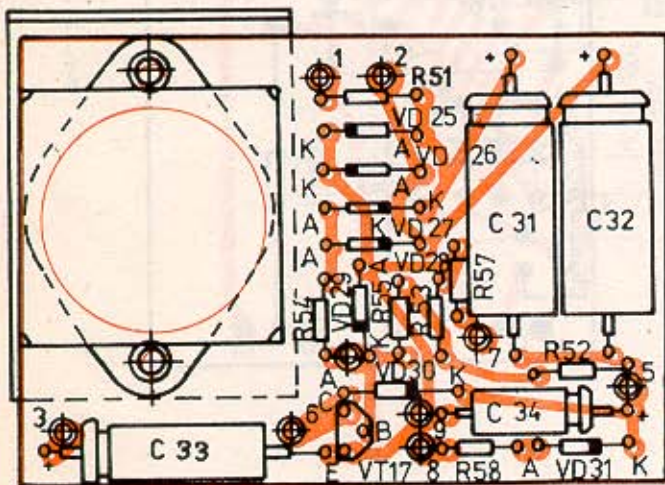
Obr. 13. Napájecí deska - strana součástek



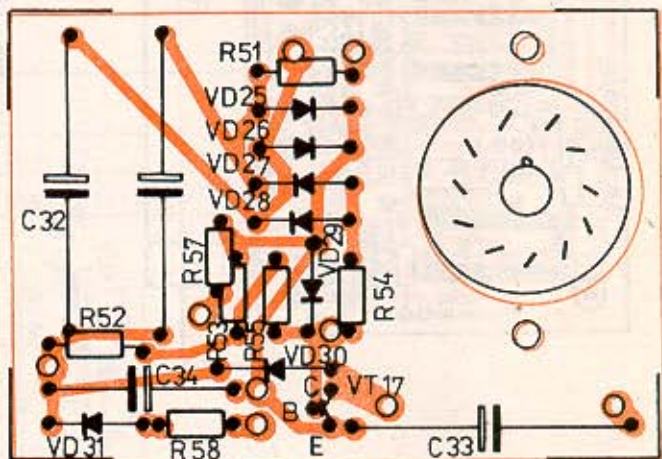
Obr. 14. Napájecí deska - strana spojů



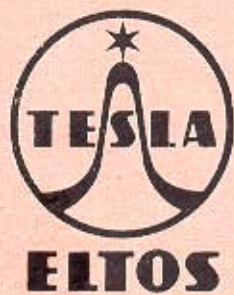
Obr. 15. Schéma desky odpínání

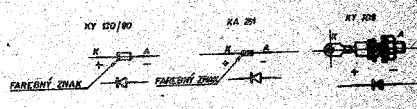
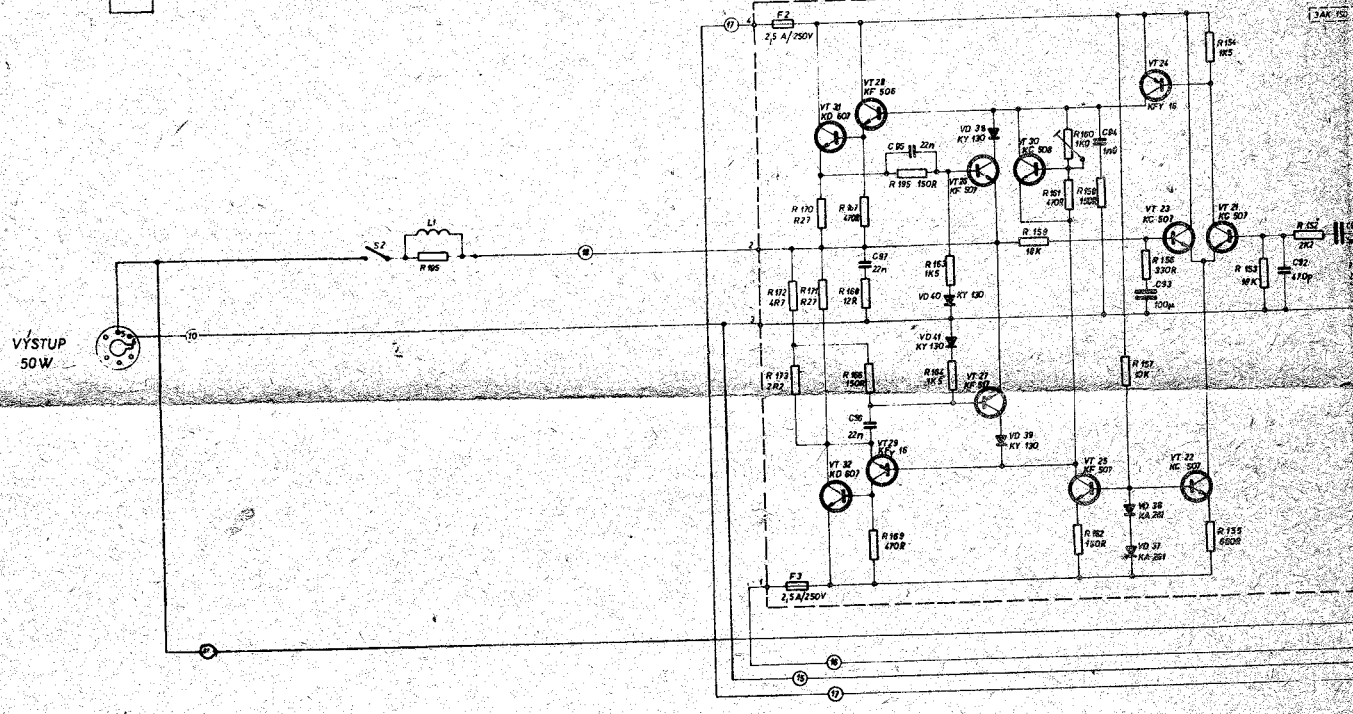
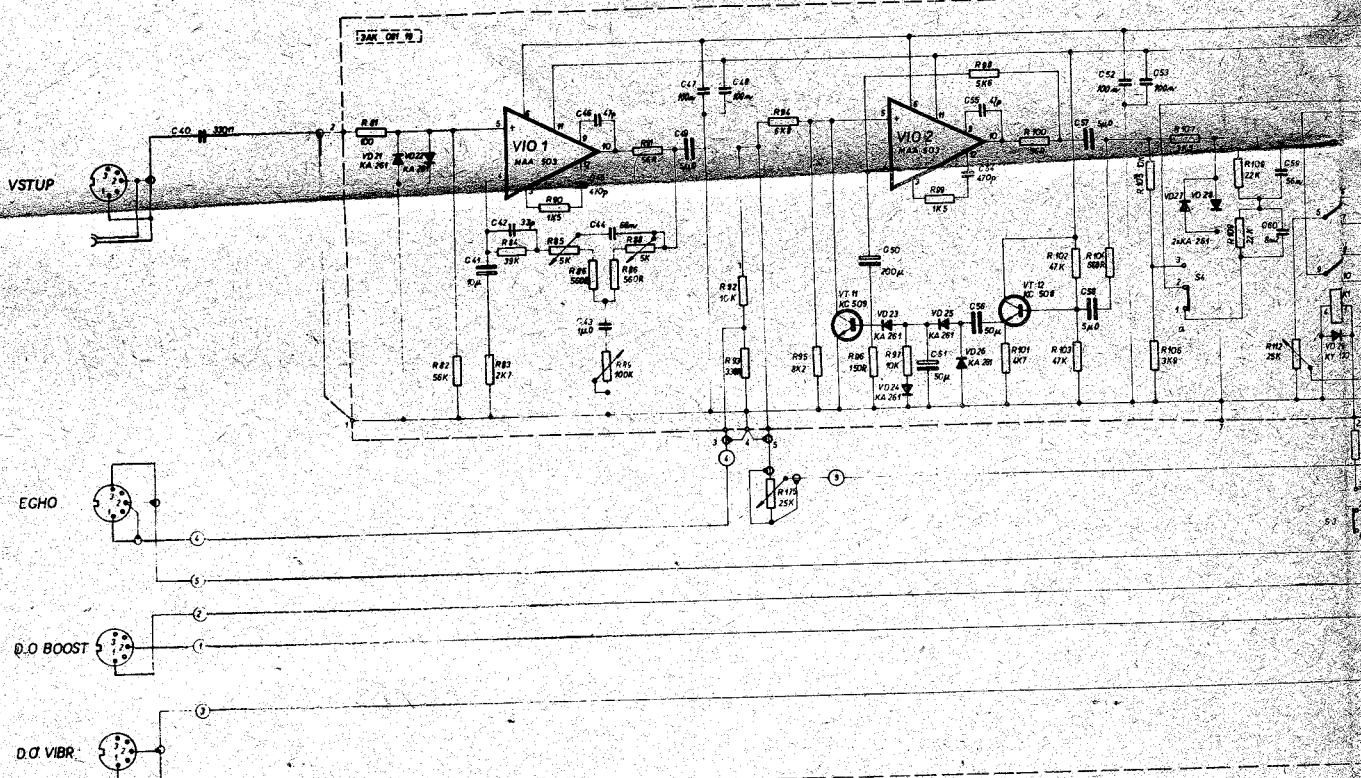


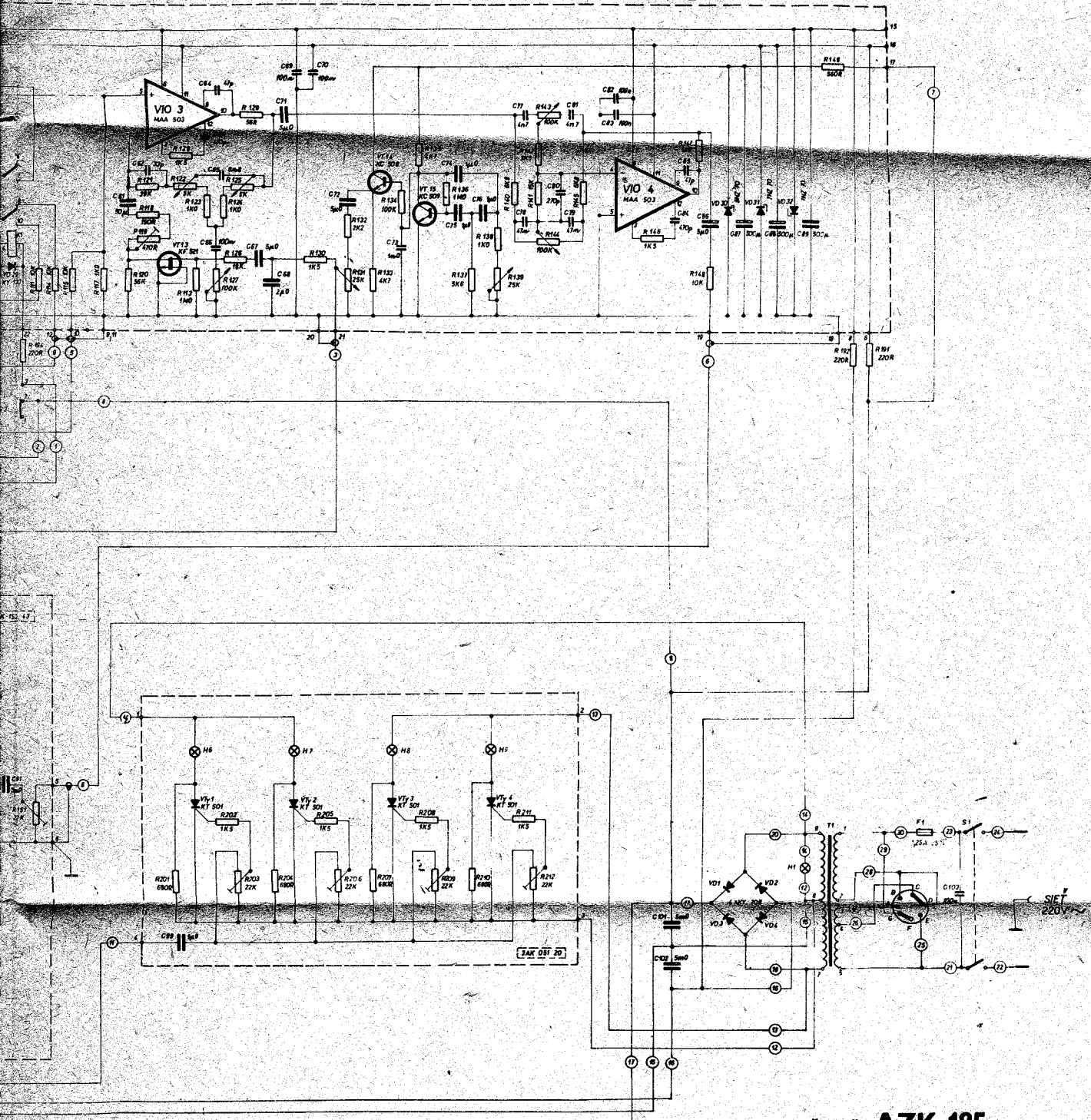
Obr. 16. Deska odpínání - strana součástek



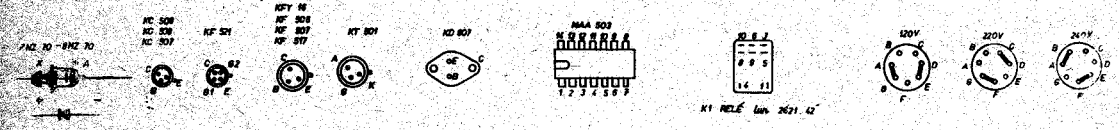
Obr. 17. Deska odpínání - strana spojů



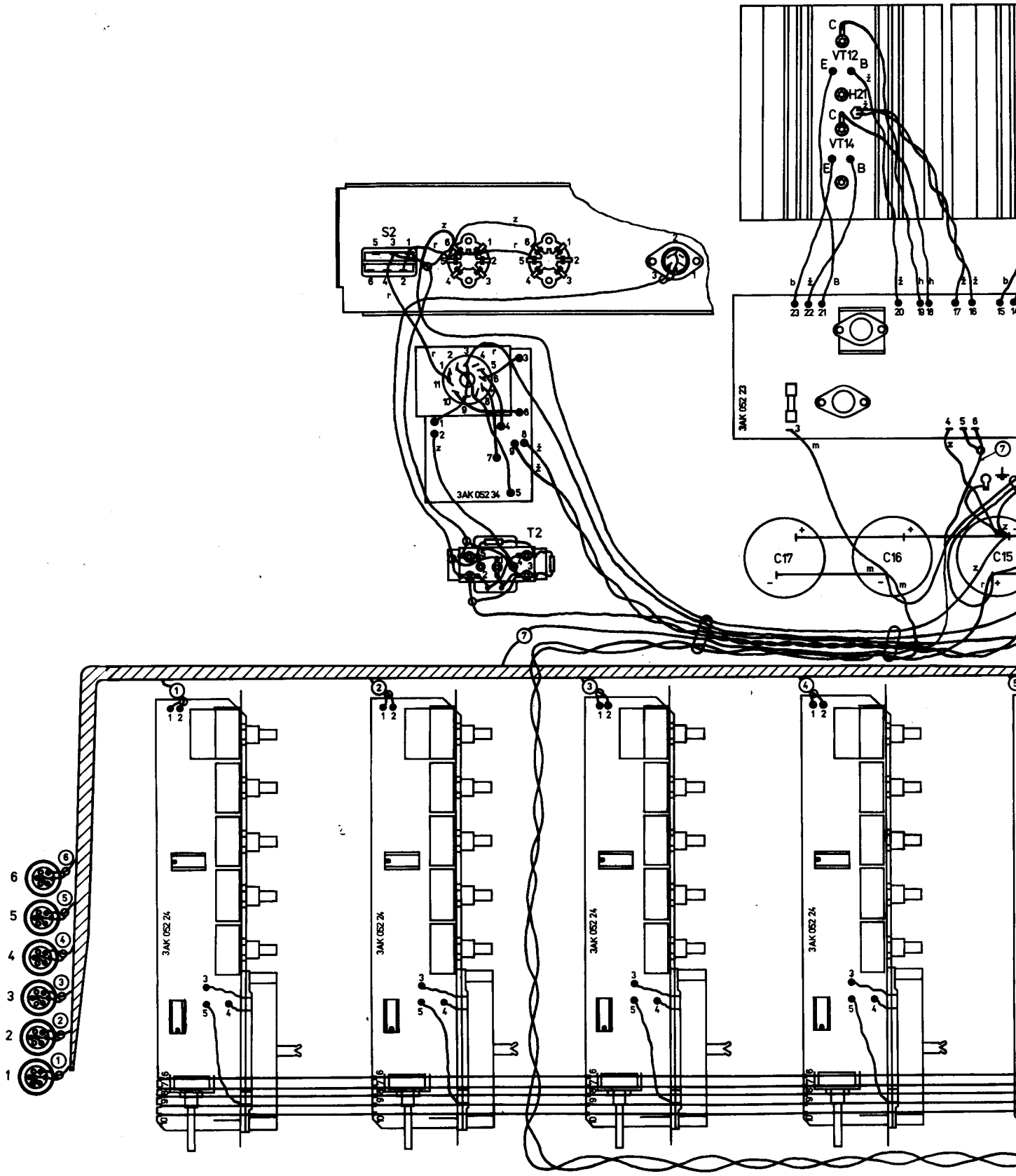




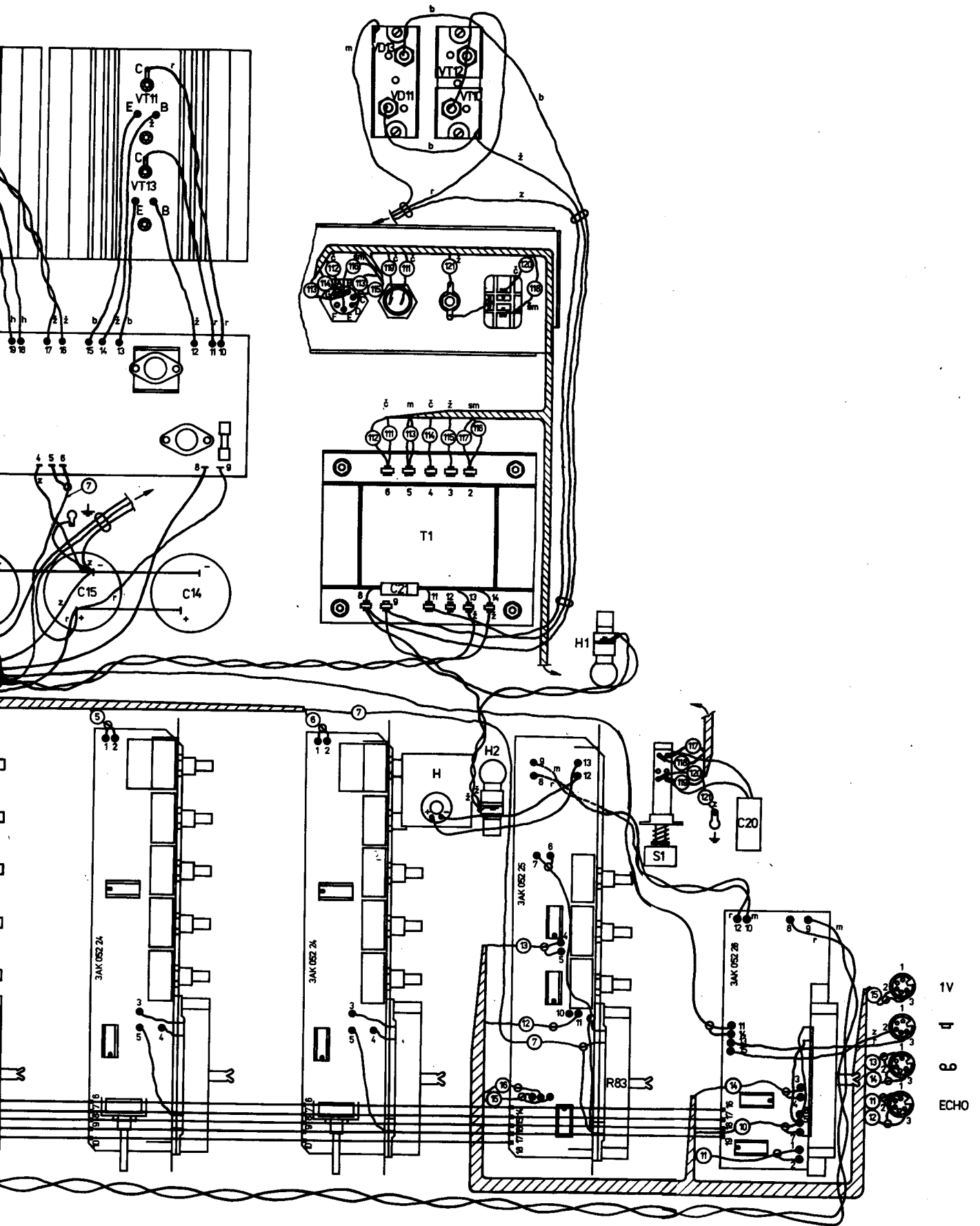
ZOSILŇOVAČ AZK 185

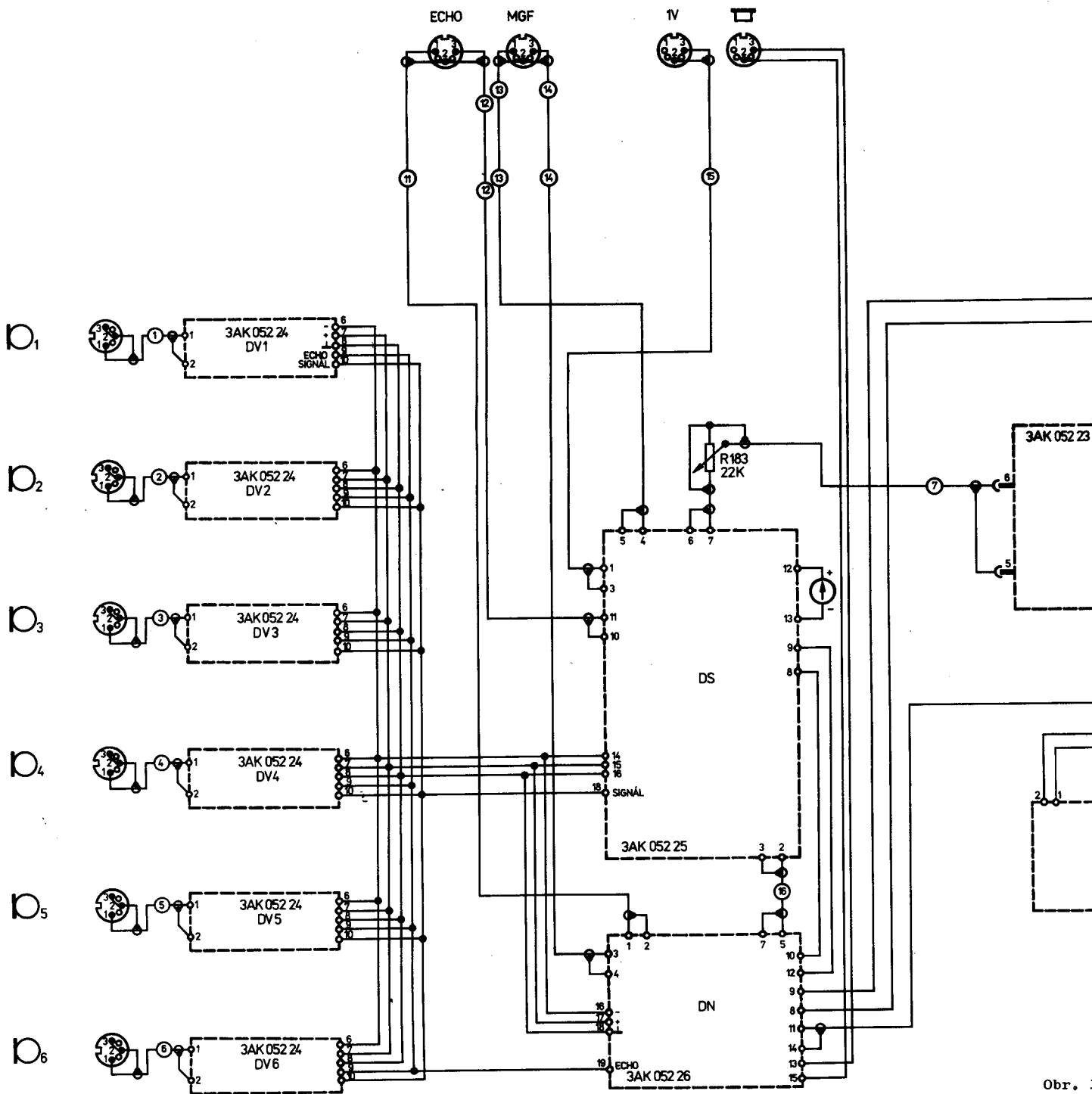


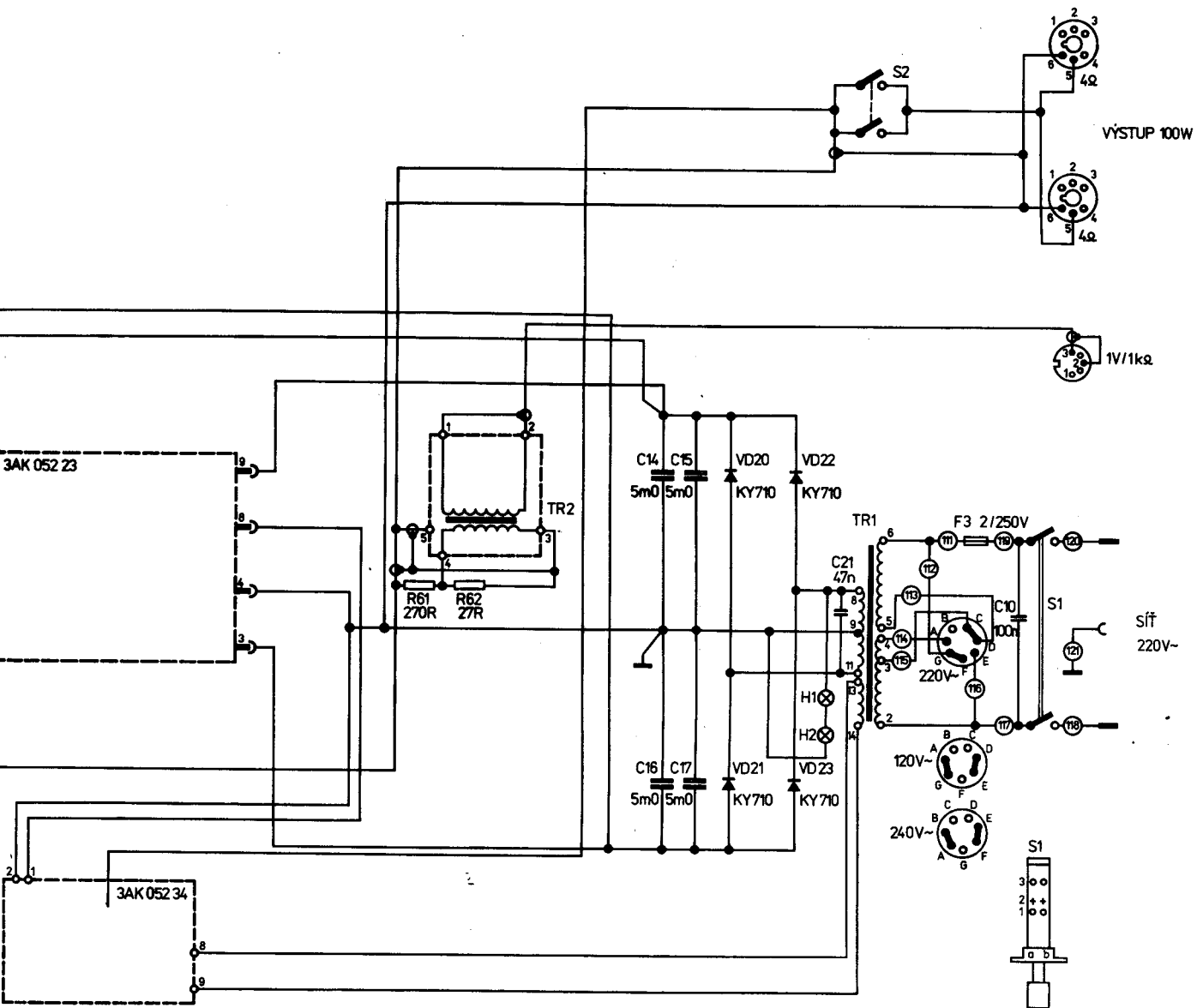
K1 RELÉ 649 2621 42



Obr. 19. Montážní zapojení







Obr. 18. Schéma zesilovače