

MONOMIX 7P AZL 101L

ZESILOVAČ AZK 180

Návod pro opravu a údržbu

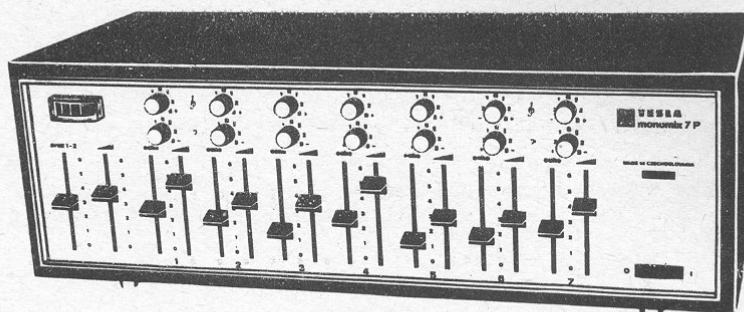
O b s a h :

strana

1.0. Všeobecně	3
2.0. Technické údaje	3
3.0. Měření a kontrola zesilovače Monomix 7P	4
4.0. Měření a kontrola desky mikrofonního zesilovače	7
5.0. Měření a kontrola směřovacího zesilovače	8
6.0. Měření a kontrola desky směřovacího zesilovače "Signál + Echo"	10
7.0. Měření a kontrola desky linkového zesilovače	11
8.0. Transformátory AZL 101L	12
9.0. Měření a kontrola zesilovače AZK 180	13
10.0. Měření a kontrola desky vstupního zesilovače 3AK 060 81	16
11.0. Měření a kontrola desky korekčního zesilovače 3AK 060 80	18
12.0. Transformátory AZK 180 (AZL 101L)	20
13.0. Náhradní díly (nenormalizované)	23
14.0. Náhradní díly (normalizované)	23
15.0. Obrazová část	30

Výrobce: TESLA Vráble

Vydala: TESLA OP, tvorba dokumentace, Fr. Kadlece 12, Praha 8



monomix 7p azl 101 I



azk 180

1.0. VŠEOBECNĚ

1.1. Monomix 7P

Monomix 7P AZL 101 L je směšovací zesilovač, osazený křemíkovými tranzistory, který je schopný směšovat signály ze 7 mikrofonů. Každý mikrofonní vstup má samostatný regulátor hlasitosti a samostatný regulátor výšek a hloubek na úpravu frekvenční charakteristiky. Všechny mikrofonní vstupy mohou být spojeny s dozvukem se samostatných regulátorem. Frekvenční charakteristiku signálu z 1 a 2 vstupu je možno ovládacími prvky "prezenc" vhodně (plynule) upravit. Snížení hlasitosti v případě vzniku akustické zpětné vazby je možné ovládat jedním regulátorem. AZL 101 L je schopný směšovat signál z magnetofonu, čímž umožňuje přenos nahraných zvukových efektů. Namixované signály z různých mikrofonních vstupů možno zaznamenat na magnetofonový pásek. Výstup zesilovače je vyveden na pět konektorů. Čtyři z konektorů jsou určeny pro připojení koncových zesilovačů AZK 180 (4 x 100 W) a jeden konektor slouží pro připojení sluchátek a pro odposlech.

Vybuzení kontrolujeme pomocí ručičkového indikátoru, který je osvětlený.

Směšovací zesilovač vyhovuje vysokým požadavkům pro přenos hudby, čímž vyhovuje pro profesionální využití.

1.2. Zesilovač AZK 180

Zesilovač AZK 180 je přenosný nízkofrekvenční výkonový zesilovač, osazen plně polovodičovými prvky. Zesilovač je konstrukčně řešen pro zesilování nízkofrekvenčních signálů ze směšovacího zesilovače Monomix 7P AZL 101 a jakýchkoliv modulačních linek s výstupním napětím 1,55 V. Výhodou AZK 180 je jeho sólové použití v případě propojení modulačních zdrojů kytara, bas kytara a nebo využitím univerzálního vstupu. Zesilovač je vybaven elektrickou pojistkou s funkcí výkonové, napěťové a nadproudové ochrany. Vstupy se regulují posuvnými regulátory hlasitosti, umístěnými na předním panelu. Korekce frekvenční charakteristiky se regulují posuvnými regulátory umístěnými na předním panelu v horní části.

2.0. TECHNICKÉ ÚDAJE

2.1. Monomix 7P AZL 101L

Napájecí napětí.	220 V; 120/50 Hz
Příkon	6 W
Jmenovité výstupní napětí	1,55 V/Rz 1k5
pro magnetofon	10 mV
Vstupní napětí a impedance	
pro mikro 1+7 (200 Ω)	1 mV/1,5 kΩ
magnetofon	250 mV/35 kΩ
echo	100 mV/15 kΩ
Frekvenční charakteristika	40 - 16 000 Hz ± 1 dB
Zkreslení	max. 1 %
Rozsah tónových korekcí	
pro f = 40 Hz	max. zdvih 16 dB ± 3 dB
	max. pokles min. -16 dB
pro f = 16 000 Hz	max. zdvih 16 dB ± 3 dB
	max. pokles min. -16 dB
Odstup cizích napětí	
mikro 1 + 7	je -50 dB
magnetofon	min. -63 dB
Hmotnost	8,5 kg
Rozměry	485 x 224 x 170 mm

2.2. Zesilovač AZK 180

Napájecí napětí	120 V; 220 V/50 Hz
Jmenovitý výstupní výkon	100 W
Výstup	100 V, 8 a 15 Ω
Příkon při plném vybuzení	230 W
Jmenovité vstupní napětí pro:	
kytara	15 mV/50 k Ω
baskytara (organ)	15 mV/50 k Ω
univerzál (nastavitelný)	110 mV/50 k Ω
Frekvenční charakteristika	40 - 16 000 Hz
Harmonické zkreslení	1000 Hz, max. 1,5 %
Hmotnost	14 kg
Rozměry	115 x 394 x 400 mm

3.0. MĚŘENÍ A KONTROLA ZESILOVAČE MONOMIX

(Elektrické schéma viz PŘÍLOHA I)

Vhodné měřicí přístroje a pomocné zařízení

- avomet II
- nf milivoltmetr BM 384 (BM 310)
- měřič zkreslení BM 224
- RC generátor BM 344
- osciloskop
- filtr s předzesilovačem pro měření cizích napětí
(průběh dle doporučené normy ČSN 367420 čl. 129)
- náhradní impedance pro vstupy: odpor 200 Ω /B
odpor 10 k Ω /B
- zatěžovací odpory / výstup : 150 Ω /B
1k5 Ω /2 W

3.1. Kontrola a měření stejnosměrných napětí

měřeno avometem II

Měření provádíme dle tabulky I.

Tabulka I

Měřicí bod	Rozdáv. přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka
+ pól C55	30 V	17 V	± 1 V
+ pól C53	30 V	15,5 V	13,5 - 16 V
+ pól C52	30 V	13,5 V	+ 1 V - 2 V
+ pól C43	30 V	13 V	± 1 V
+ pól C33	30 V	11 V	± 1 V
+ pól C15	30 V	13,5 V	± 1 V

3.2. Nastavení rovného frekvenčního průběhu

Na vstupy $D_1 \div D_2$ postupně přivádíme přes dělič 1 : 10 výstupní napětí z RC generátoru 5 mV/1 kHz. Regulátory hlasitosti postupně nastavíme výstupní napětí zesilovače 245 mV (-10 dB). Rovný frekvenční průběh nastavíme při frekvenci 40 Hz a 16 000 Hz. Přitom udržujeme výstupní napětí z RC generátoru konstantní.

3.3. Kontrola a nastavení jmenovitých vstupních napětí

Nastavení jmenovitých vstupních napětí se provádí při rovném frekvenčním průběhu.

Regulátory R1 - R7, R46 - R52 a R103 vytočíme na maximum. Na vstup D_1 přivést z výstupu RC generátoru přes dělič 1 : 10 napětí 10 mV/1 kHz. Nastavitelným odporem R105 nastaví se napětí na výstupu 1,55 V. Napětí na vstupech kontrolujeme dle tabulky II.

Tabulka II

Vstup	Jmenovité vstupní napětí
mikrofón 1	1 mV
mikrofón 2	1 mV
mikrofón 3	1 mV
mikrofón 4	1 mV
mikrofón 5	1 mV
mikrofón 6	1 mV
mikrofón 7	1 mV
magnetofón	250 mV
echo	100 mV

3.4. Nastavení modulometru

Výstupní napětí nastavit na 1,55 V. Trimrem TR 133 nastavit výchylku modulometru na rozhraní červeného políčka s černým.

3.5. Kontrola přemodulovatelnosti

Provádí se při frekvenci 1 kHz a při výstupním napětí 1,55 V. RC generátor se nastaví při konstantním výstupním napětí zesilovače 1,55 V (nastavuje se příslušným regulátorem hlasitosti) takové vstupní napětí, při kterém zkreslení na výstupu nepřesáhne 1 %. Maximální hodnoty vstupního napětí jsou uvedeny v tabulce III.

Tabulka III

Vstup	Vstupní napětí
mikrofón 1	5 mV
mikrofón 2	5 mV
mikrofón 3	5 mV
mikrofón 4	5 mV
mikrofón 5	5 mV
mikrofón 6	5 mV
mikrofón 7	5 mV

3.6. Měření a kontrola frekvenční charakteristiky

Regulátory korekcí nastavíme na rovný frekvenční průběh. Na vstup zesilovače se přivede výstupní napětí RC generátoru 1 mV. Regulátor hlasitosti příslušného vstupu se nastaví na výstupní napětí zesilovače na 245 mV/-10 dB. Frekvenční charakteristika v pásmu 40 Hz až 16 000 Hz musí být v pásmu 2 dB pro všechny vstupy P_1 - P_7 . Při měření je nutné udržovat konstantní výstupní napětí generátoru.

3.7. Činitel harmonického zkreslení

Regulátor korekcí se nastaví na rovný frekvenční průběh. Na vstupy D_1 + D_2 přivést přes dělič 1 : 10 vstupní napětí zesilovače 10 mV. Regulátorem hlasitosti příslušného vstupu se nastaví jmenovité výstupní napětí zesilovače. Měřené hodnoty nesmí překročit hodnoty udané v tabulce IV.

Tabulka IV

f (Hz)	63	1000	5000
k (%)	1	0,5	1

3.8. Měření a kontrola činnosti konektoru a filtru Prezenc

a) Zdůraznění a potlačení hloubek

Na vstupy zesilovače $P_1 + P_2$ se přivede z RC generátoru napětí 1 mV při frekvenci 1 kHz. Při rovném frekvenčním průběhu se nastaví příslušným regulátorem hlasitosti výstupní napětí zesilovače na 245 mV/-10 dB. Během měření se udržuje výstupní napětí konstantní.

Naměřené hodnoty zkontrolujeme dle tabulky V. Při frekvenci 40 Hz poloha regulátoru hloubky (+) a (-). Regulátor výšek je v poloze 0 (elektrický střed).

Tabulka V

Poloha regulátoru	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka
+ hloubky	+ 16 dB	± 3 dB
- hloubky	min.- 16 dB	

b) zdůraznění a potlačení výšek

Měření provádíme jako v bodě a), jenom frekvenci generátoru změním na 16 kHz. Regulátor hloubek je v poloze 0 (elektrický střed). Naměřené hodnoty v tabulce VI.

Tabulka VI

Poloha regulátoru	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka
+ výšky	+ 16 dB	± 3 dB
- výšky	min.-16 dB	

c) Kontrola činnosti filtru "Prezenc"

Na vstup P_1 se připojí RC generátor. Při frekvenci 1 kHz se nastaví na generátoru napětí 1 mV. Regulátory korekcí na vstupech $P_1 + P_2$ jsou v poloze 0 a filtr prezenc též v poloze 0. Regulátorem zesílení se nastaví výstupní napětí zesilovače 245 mV. Po vysunutí regulátoru "Prezenc" do polohy 6 (max.) změním frekvenci na 4 kHz, napětí generátoru udržujeme konstantní.

Výstupní napětí má být větší o + 8 dB $\pm 1,5$ dB. Vstup P_2 měříme stejně.

3.9. Kontrola výstupního napětí pro magnetofon

Na vstup P_1 se přivede z RC generátoru napětí 1 mV při frekvenci 1 kHz. Regulátorem hlasitosti se nastaví výstupní napětí 1,55 V, k zásuvce označené  připojíme zatěžovací odpor 106 Ω . Výstupní napětí se mění nf milivoltmetrem, který má hodnotu 10 mV $\pm 1,5$ mV.

3.10. Kontrola výstupního napětí pro Echo

Na vstupy $P_1 + P_2$ se přivede z RC generátoru napětí 1 mV při frekvenci 1 kHz. K výstupu "Echo" se připojí zatěžovací odpor 10 k Ω a nf milivoltmetr. Příslušným regulátorem Echo na max. se měří napětí na výstupu pro Echo, což má být min. 10 mV. Měření se provádí pro všechny vstupy.

3.11. Kontrola výstupního napětí pro sluchátka

K výstupní zásuvce pro sluchátka se připojí zatěžovací odpor 150 Ω a nf milivoltmetr. Zesilovač vybudit na jmenovité vstupní napětí. Měřit výstupní napětí, kterého hodnota má být 80 mV ± 10 mV.

3.12. Měření odstupu cizích napětí

Měření se provádí na zakrytované zesilovači. Regulátory korekcí nastavené v poloze 0. Odstup se měří při jmenovité citlivosti jednotlivých vstupů. Mezi výstup zesilovače a

vstupní milivoltmetru zapojit předzesilovač s vhodným zesílením a malým šumem a s frekvenčním rozsahem doporučeným normou ČSN 36 7420 čl. 129. Cizí napětí kontrolovat osciloskopem. Toto napětí nesmí obsahovat brum.

Všechny regulátory stáhnout na minimum. Naměřené výstupní napětí musí být min. - 70 dB oproti jmenovité úrovni (0,48 mV). Pro vstupy $P_1 \div P_2$ se použije náhradní impedance 200 Ω . Hodnota naměřeného napětí je max. 4,9 mV (-50 dB).

3.13. Kontrola stability zesilovače

Odpojit od vstupních zásuvek všechny náhradní impedance. Regulátory hlasitosti posunout a regulátor korekce vytočit na maximum. Při měření na výstupu (osciloskopem) se nesmí projevit kmitání.

3.14. Měření příkonu

Do obvodu napájení se zapojí watmetr a změří se příkon zesilovače. Naměřená hodnota při jmenovitém výkonu a jmenovitém napájecím napětí nesmí překročit hodnotu 6 W.

4.0. MĚŘENÍ A KONTROLA DESKY MIKROFONNÍHO A KOREKČNÍHO ZESILOVAČE

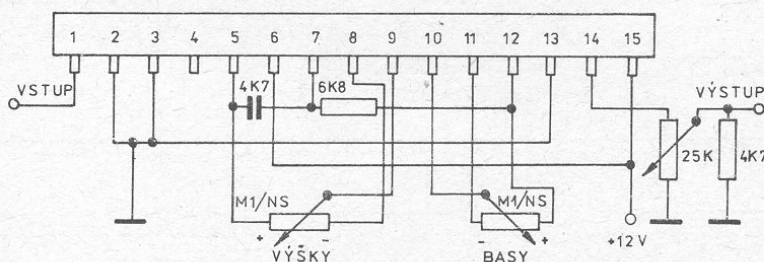
Schéma viz PŘÍLOHA I.

Obrázek desky mikrofonního a korekčního zesilovače na straně 30 (obr. 12.)

4.1. Měření stejnosměrných napětí

Měřicí přístroj - "Avomet II"

Jednotlivé vstupy na desce mikrofonního zesilovače propojíme na přípravku dle obr. 1.



Naměřené hodnoty na jednotlivých tranzistorech a bodech kontrolujeme dle tabulky VII.

Tabulka VII

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka
T1	B 12 V	9 V	$\pm 0,3$ V
	K 12 V	11,4 V	$\pm 0,3$ V
	E 12 V	9,2 V	$\pm 0,3$ V
T2	K 12 V	7,3 V	$\pm 0,3$ V
	E 12 V	12 V	± 0 V
T3	B 6 V	1,7 V	$\pm 0,3$ V
	K 12 V	7,2 V	$\pm 0,3$ V
	E 3 V	1,8 V	$\pm 0,3$ V
T4	K 12 V	12 V	$\pm 0,3$ V
	E 12 V	6,7 V	$\pm 0,3$ V
1	12 V	9 V	$\pm 0,3$ V
2	3 V	2,2 V	$\pm 0,3$ V

4.2. Měření střídavých napětí

Měření se provádí v přípravku viz obr. 1.

Na vstup předzesilovače se přivede přes dělič 10 : 1 napětí z RC generátoru 1 mV ; při frekvenci 1 kHz. Regulátor hlasitosti se vytočí na maximum, potenciometr "výšky "basy" se nastaví na rovný průběh. Měří se napětí milivoltmetrem BM 384 (BM 310) dle tabulky VIII.

Tabulka VIII

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka
T B	1 mV	1 mV	± 0 mV
	K 1 mV	0,6 mV	$\pm 0,2$ mV
T2 K	100 mV	50 mV	± 7 mV
T3 B	1 mV	0,7 mV	$\pm 0,3$ mV
	K 100 mV	35 mV	± 5 mV
výstup	100 mV	50 mV	± 5 mV

4.3. Měření frekvenční charakteristiky

Předzesilovač připravíme k provozu jako v kapitole 4.2. Na RC generátoru nastavujeme frekvenci dle tabulky IX.

Tabulka IX

f (Hz)	40	1000	16000
(dB)	-1	0	-1

Korekce

Basy 40 (Hz)	Výšky 16000 (Hz)
+ 18 dB $\pm$ 2 dB	+ 16 dB $\pm$ 2 dB
- 18 dB $\pm$ 2 dB	- 18 dB $\pm$ 2 dB

4.4. Měření a kontrola zkreslení

Předzesilovač vybudíme z RC generátoru (BM 344) přes dělič 10 : 1 tak, aby výstupní napětí bylo 0,5 V. Zkresloměrem naměřené hodnoty (k) nesmí překročit hodnoty uvedené v tabulce X.

Tabulka X

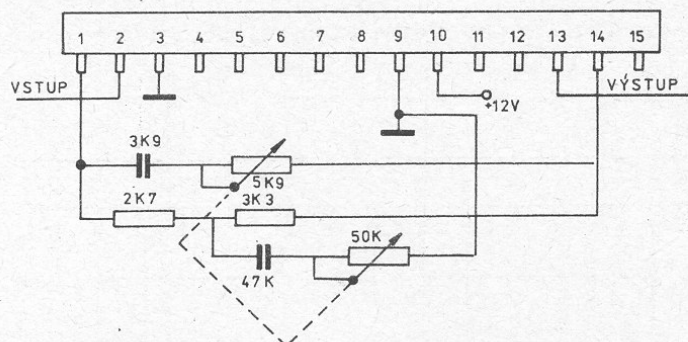
f (Hz)	60	1000	5000
k (%)	max. 1	max. 1	max. 1

5.0. MĚŘENÍ A KONTROLA SMĚŠOVACÍHO ZESILOVAČE "PREZENC"

Schéma viz PŘÍLOHA I . Deska směšovacího zesilovače na obr. 13.

5.1. Měření stejnosměrných napětí

Měření se provádí Avometem II. Jednotlivé vstupy na desce jsou propojeny dle obr. 2. Naměřené hodnoty na jednotlivých tranzistorech kontrolujeme dle "Tabulky XI."



Tabulka XI

Měřený bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Povolená odchylka
T5	B	6 V	$\pm 0,5$ V
	K	3 V	
	E	6 V	
T6	E	3 V	
	K	6 V	

5.2. Měření střídavých napětí

Měření provádíme v přípravku, který je zhotoven dle obr. 2. Na vstup zesilovače přivedeme z RC generátoru (BM 344) napětí 10 mV/lk. Měření se provádí nf milivoltmetrem (BM 384). Naměřené hodnoty kontrolovat dle tabulky XII.

Tabulka XII

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Povolená odchylka
T5	B	10 mV	± 2 mV
	K	10 mV	
T6	K	1 V	± 30 mV

5.3. Měření a kontrola frekvenční charakteristiky

Při měření se udržuje na vstupu konstantní napětí 10 mV a výstupní napětí musí být přes celé frekvenční pásmo dle tabulky XIII.

Tabulka XIII

f (Hz)	40	1000	16000
dB	-1	0	-1

5.4. Měření a kontrola zkreslení

Na vstupní svorky přivedeme přes dělič 10 : 1 z RC generátoru takové napětí, aby na výstupu bylo 0,5 V. Zkresloměrem naměřené hodnoty (k) nesmí překročit hodnoty uvedené v tabulce XIV.

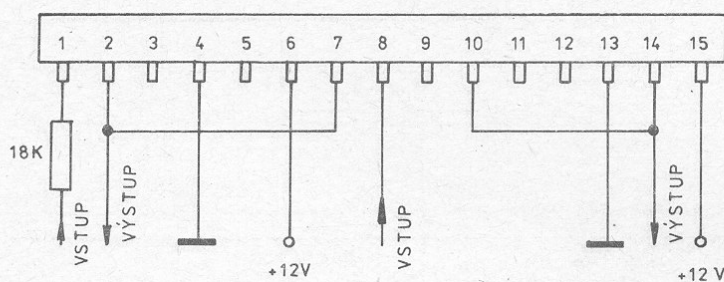
Tabulka XIV

f (Hz)	63	1000	12500
k %	max. 1	max. 1	max. 1

6.0. MĚŘENÍ A KONTROLA DESKY SMĚŠOVACÍHO ZESILOVAČE "SIGNÁL + ECHO"

Schéma viz PŘÍLOHA I.

Zapojení přípravku viz obr. 3. Deska směšovacího zesilovače na obr. 14.



Obr. 3.

6.1. Měření stejnosměrných napětí

Měřicí přístroj vhodný pro měření AVOMET II.

Zapojení do přípravku se provede dle obr. 3. Naměřené hodnoty se kontrolují dle tabulky XV.

Tabulka XV

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka
T7	B	6	2,4 V
	K	12	6,8 V
	E	3	1,9 V
T8	E	12	6,4 V
T9	B	6	2,4 V
	K	12	6,8 V
	E	3	1,9 V
T10	E	12	6,4 V

6.2. Měření střídavých napětí

Deska je zapojena v přípravku dle obr. 3. Na vstup zesilovače se přivede z RC generátoru (BM 384) 2000 mV/1 kHz. Naměřené hodnoty se kontrolují dle tabulky XVI. Měření se provádí nf milivoltmetrem BM 384.

Tabulka XVI.

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka
T7	B	10 mV	4-6 mV
	K	1 V	350 mV
T8	E		350 mV
T9	B	10 mV	4-6 mV
	K	1 V	350 mV
T10	E	1 V	350 mV
výstup	1 V	1 V	± 20 mV
vstup	10 mV	10 mV	

6.3. Měření a kontrola frekvenční charakteristiky

Napětí 100 mV se přivádí na vstup a udržuje se konstantní. Měří se amplituda výstupního napětí. Hodnoty se kontrolují dle tabulky XVII.

Tabulka XVII

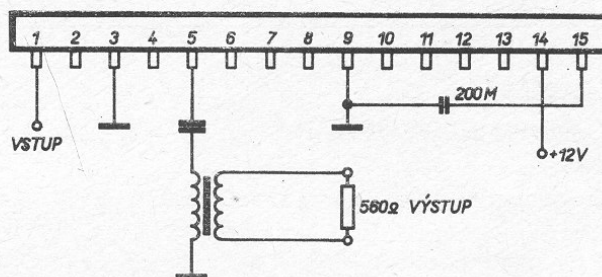
f (Hz)	40	1000	10000
B (dB)	-1	0	-1

6.4. Měření a kontrola zkreslení

Shodné s kapitolou 5.4.

7.0. MĚŘENÍ A KONTROLA DESKY LINKOVÉHO ZESILOVAČE

Deska linkového zesilovače na obr. 15.



Obr. 4.

7.1. Měření a kontrola stejnosměrných napětí

Použitý přístroj: AVOMET II.

Naměřené hodnoty v jednotlivých bodech na desce linkového zesilovače kontrolujeme podle tabulky XIII. Zapojení pro měření viz obr. 4.

Tabulka XIII

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka
15	30 V	12 V	$\pm 0,5$ V
5	6 V	5,5 V	$\pm 0,5$ V
T11	B	8 V	$\pm 0,5$ V
	K	11,3 V	$\pm 0,5$ V
	E	7,7 V	$\pm 0,5$ V
T12	K	0,2 V	$\pm 0,5$ V
T13	E	5,7 V	$\pm 0,5$ V
T14	B	5 V	$\pm 0,5$ V
	E	5,6 V	$\pm 0,5$ V

7.2. Měření střídavých napětí

Na vstup zesilovače se přivede z RC generátoru (BM 344) napětí 100 mV/1 kHz. Nastavitelný odpor R105 vytočíme na maximum. Naměřené hodnoty kontrolujeme podle "Tabulky XIV". Napětí měříme nř milivoltmetrem BM 384.

Tabulka XIV

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka
T11 B	30 mV	23,7 mV	± 5 mV
T12 K	1 V	0,67 V	$\pm 0,1$ V
5	1 V	0,68 V	$\pm 0,1$ V

7.3. Měření a kontrola frekvenční charakteristiky

Na vstupu zesilovače se udržuje konstantní napětí a měří se výstupní napětí dle "Tabulky XV".

Tabulka XV

f (Hz)	40	1000	16000
B dB	-1	0	-1

7.4. Měření a kontrola zkreslení

Použité přístroje: RC generátor (BM 344) a měřič zkreslení (BM 224).

Na vstup přivádíme takové napětí, aby na výstupu bylo 1,55 V. Zkreslení (k) se měří podle "Tabulky XVI".

Tabulka XVI

f (Hz)	63	1000	12500
k %	-1	0,5	1

8.0. TRANSFORMÁTORY AZL 101L8.1. Síťový transformátor (3AN 661 46)

Kontrola napětí se provádí AVOMETREM II. Navijecí předpis pro cívku viz obr. 10., str. 22.

Na vývody 2-5 se připojí 220 V/50 Hz.

Na vývodech 6 - 7 se měří	14 V $\pm$ 1 V
7 - 8 "-"	14 V $\pm$ 1 V
9 -10 "-"	6 V $\pm$ 0,5 V

Ohmický odpor vinutí:

Měří se Omegou II, viz tabulka XVII.

Tabulka XVII

Vinutí	Odpor (Ω)
L 1 A	12
L 1 B	60
L 2	72
L 3 A	2,45
L 3 B	2,45
L 4	0,26

8.2. Výstupní transformátor 1,55 V (3AN 674 04)a) Měření a kontrola převodu

Na vývod 1-2 se přivede napětí 1 V/1 kHz. Na výstupu (vývody 3-4) naměříme milivoltmetrem BM 384 napětí 1,5 V $\pm$ 0,1 V.

Navijecí předpis pro cívku viz obr. 11., str. 22.

Vinutí:

L 1	200 závitů
L 2	200 závitů

Cu materiál na obě vinutí

Průměr vodiče	0,3 mm
Izolace	T
Napětí naprázdno pro L 2 . .	2 V
Napětí naprázdno pro L 2 . .	3 V

9.0. MĚŘENÍ A KONTROLA ZESILOVAČE AZK 180

(Elektrické schéma viz PŘÍLOHA II)

Vhodné měřicí přístroje:

- Avomet II
- Nf milivoltmetr BM 384 (BM 310)
- Měřič zkreslení BM 224
- RC generátor BM 344
- Osciloskop
- Zatěžovací odpory 100 Ω /100 W
16 Ω /100 W

9.1. Kontrola odebíraného proudu a kmitání

Přes regulační transformátor se připojí síťové napětí; toto se zvyšuje až do hodnoty 220 V $\pm$ 2 V a ampérmetrem se sleduje odebíraný proud, který nesmí překročit hodnoty -0,5 A - (průměrná hodnota je cca 0,4 A).

Pomocí osciloskopu se kontroluje na výstupu zesilovač, zda nekmitá. V případě, že kmitá, je nutné okamžitě odpojit zesilovač od sítě a odstranit příčinu kmitání.

Poznámka:

Příčinou kmitání bývá na středních frekvencích s výstupním napětím vyšším než 100 V zpravidla nesprávné zapojení budicího transformátoru (kladná zpětná vazba). Příčinou na vysokých frekvencích bývá zpravidla chybný budicí transformátor (velká rozptylová indukčnost), anebo zpětnovazební a korekční RC člen (R5, R7 a C2, C4 nebo R13 C5).

9.2. Měření stejnosměrných napětí

Měří se proti elektrické zemi Avometem II (DU 20) a podobně, viz tabulka XVIII.

Tabulka XVIII

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka	Poznámka
+ C 30	100 V	37,5 V	$\pm$ 1 V	
- C 31	100 V	-37,5 V	$\pm$ 1 V	
T 10 - C	1 V	0 V	$\pm$ 0,05 V	
<u>Vstupní zesilovač</u>				
10	30 V	17 V	$\pm$ 2 V	
6	30 V	-17 V	$\pm$ 2 V	
12	30 V	18 V	$\pm$ 2 V	
5	30 V	-18 V	$\pm$ 2 V	
8	1 V	0 V	$\pm$ 0,1 V	
<u>Elektrická pojistka</u>				
12	100 V	37,5 V	$\pm$ 1 V	bez buzení
4	100 V	-37,5 V	$\pm$ 1 V	
13	30 V	17 V	$\pm$ 2 V	
3	30 V	-17 V	$\pm$ 2 V	s vybuzením
14	30 V	18 V	$\pm$ 2 V	

2	30 V	-18 V	± 2 V	
12	100 V	34 V	± 1,5 V	
4	100 V	34 V	± 1,5 V	
+ C 30	100 V	34 V	± 1,5 V	
- C 31	100 V	-34 V	± 1,5 V	
3AK 050 90				
3-5	30 V	+15 V	± 1,5 V	
3-2	30 V	-15 V	± 1,5 V	s buzením
3-1	100 V	+34 V	± 1,5 V	
3-4	100 V	-34 V	± 1,5 V	

9.3. Měření a kontrola střídavých napětí

Na vstup 1,55 V zesilovače se připojí RC generátor BM 344. Na výstup zesilovače se připojí osciloskop. Potenciometr R 19 vytočen na maximum. Zesilovač vybudit na výstupní napětí 100 V při frekvenci 1 kHz.

Osciloskopem se kontroluje, zda není výstupní napětí zkreslené. V případě ořezávání vrcholů sinusovky se dostaví potenciometrem R 21 a R 22 na elektrické pojistce. Napětí se měří nf milivoltmetrem BM 310 (BM 384) dle tabulky XIX.

Tabulka XIX

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka	Poznámka
Výstup D-H	100 V	102 V	± 0 V	nastavuje se
TR2 1	30 V	20,5 V	± 1 V	
TR1 3	30 V	20 V	± 1 V	
2	10 V	6 V	± 2 V	
Výstup A-E	1 V	290 mV	± 30 mV	
E-F	1 V	640 mV	± 40 mV	
T9 B	30 V	22 V	± 2 V	
E	30 V	20,8 V	± 2 V	
T10 B	3 V	2,4 V	± 0,3 V	
C	30 V	20,5 V	± 1 V	

Poznámka:

Měření se provádí při stáhnutém regulátoru hlasitosti (R93).

9.4. Nastavení elektrické pojistky

Na výstup zesilovače označený 15 Ω připojit odpor R = 15 Ω/100 W. Stejnoseměrný osciloskop připojit na odpor R 68. Vertikální citlivost zesilovače nastavit tak, aby při vybudění na 38,8 V (100 W) při 1 kHz byla amplituda sinusovky 3 délky.

Při zkratování výstupu zesilovače se musí na osciloskopu objevit obdélník s amplitudou 1,5 délky, v případě nesouhlasu dostavit trimrem R21 a R22 na elektrické pojistce. Překmit náběžné hrany nepřesahující 3 délky je v toleranci.

Poznámka:

Pokud není správně nastavena pojistka, provádět jen krátkodobé zkraty.

Po odstranění zkratu na výstupu kontrolovat zkreslení zesilovače při frekvenci 1 kHz a výstupním napětí 38,8 V.

Zkreslení nesmí přesáhnout hodnotu 0,8 %. Zesilovač vybudíme na 27,5 V při frekvenci 12,5 kHz. Zkreslení má být v rozmezí 0,6 % až 0,9 %. V případě nesouhlasu měření dostavíme potenciometrem R21, příp. R22. Zesilovač se vybudí na 35 V při frekvenci 12,5 kHz. Na osciloskopu nesmí být deformována sinusovka. V případě deformace se dostaví potenciometrem R21, příp. R22.

Zesilovač se vybudí na 38,8 V při frekvenci 1 kHz. Amplituda sinusovky na osciloskopu připojeném na R68 musí být 3 délky. Po zkratování výstupu zesilovače musí být amplituda da obdélníku 1,5 délky. Nastavení elektrické pojistky na výstupu "100 V a 8 Ω " kontrolovat při frekvenci 1 kHz. Přitom amplituda sinusovky (3 délky) při zkratu se změní na amplitudu obdélníku $1,5 \pm 0,2$ délky.

9.5. Nastavení a kontrola citlivosti 1,55 V

Potenciometrový trimr R19 se nastaví na minimum (otočit doleva). Na vstup zesilovače označený 1,55 V se připojí napětí 1,55 V při frekvenci 1 kHz. Trimrem R19 se nastaví výstupní napětí 100 V.

9.6. Kontrola frekvenční charakteristiky

Tabulka XX

f (Hz)	40	63	1000	10000	16000
dB	-2	-1	0	-1	-2

Odchyšky při měření nesmí překročit hodnoty uvedené v tabulce XX a napětí na výstupu nesmí být vyšší než 31,6 V.

9.7. Měření činitele harmonického zkreslení

Zesilovač je zatížen odporem 100 Ω a měří se při výstupním napětí 100 V. Hodnoty v tabulce nesmí být překročeny při jakémkoliv zatížení na výstupu od chodu naprázdno do 100 Ω .

Tabulka XXI

f (Hz)	63	1000	5000	40	12500
k %	1,5	0,8	1,5	1	1
P W	100	100	100	50	50

9.8. Odstup cizích napětí

Na vstup 1,55 zesilovače se připojí náhradní odpor 680 Ω . Vstupní část zesilovače je třeba, aby byla ve stínicím krytu z ocelového plechu spojeným s časi zesilovače. Čizí napětí na výstupu zesilovače nesmí být větší než 30 mV (-70 dB). Měří se přes pásmový filtr s frekvenčním rozsahem 20 Hz až 20 000 Hz dle ČSN 36 7420.

9.9. Kontrola příkonu zesilovače

Příkon zesilovače bez buzení je 65 W $\pm$ 10 W. Při vybuzení na jmenovitý výkon 100 W při 1 kHz je příkon zesilovače 260 W $\pm$ 25 W.

9.10. Měření a kontrola zesilovače na vstupu kytara

a) Zesilovač se připojí na síť pomocí síťového přívodu. Na výstup označený 100 V se připojí zatěžovací odpor 100 $\Omega \pm 2 \Omega$. Korekce nastavíme na rovný frekvenční průběh. Generátor připojit na vstup kytara a měřit následující parametry.

b) Vstupní citlivost

Citlivost zesilovače při jmenovitém výstupním napětí a frekvenci 1000 Hz musí být vyšší než 15 mV.

c) Frekvenční charakteristika

Charakteristika se měří při výstupním napětí 50 V, naměřené hodnoty se nesmí lišit od uvedených víc než o 4 dB.

Tabulka XXII

f (Hz)	40	300	500	1000	2000	5000	16000
dB	-3	-3	-2,5	0	+4	+4	+6

e) Cizí napětí

Na vstup zesilovače se připojí náhradní odpor 10 k Ω . Odstup cizího napětí na výstupu zesilovače musí být min. 62 dB.

9.11. Měření a kontrola zesilovače přes vstup bas-kytara-univerzál

a) Zesilovač připojit na síť a uvést do činnosti jako v bodě 9.10.a.)

b) Citlivost při jmenovitém buzení:

pro bas - kytara 15 mV
pro univerzální vstup (R47 na maximum) 150 mV (110 mV)

c) Frekvenční charakteristika

Frekvenční charakteristika musí být v pásmu 4 dB od 40 - 16 000 Hz.

d) Činitel harmonického zkreslení

Činitel harmonického zkreslení při jmenovitém buzení musí být menší pro:

63 Hz	K	2 %
1000 Hz	K	1 %
5000 Hz	K	2 %

e) Cizí napětí

Na vstupy zesilovače se připojí náhradní odpory 10 k Ω - odstup cizích napětí musí být min. -62 dB.

f) Korekce frekvenční charakteristiky

Výstupní napětí zesilovače nesmí být limitované. Rozsah korekcí při nastavení potenciometrů R83 a R84 do krajních poloh musí být:

40 Hz $\pm$ 18 dB $\pm$ 3 dB
16 000 Hz $\pm$ 18 dB $\pm$ 3 dB

g) Měření výstupních napětí

Jmenovité výstupní napětí pro výstup je:

8 Ω	U výst. jm. 28,3 V
15 Ω	U výst. jm. 38,8 V

10.0. MĚŘENÍ A KONTROLA DESKY VSTUPNÍHO ZESILOVAČE ŽAK 060 81

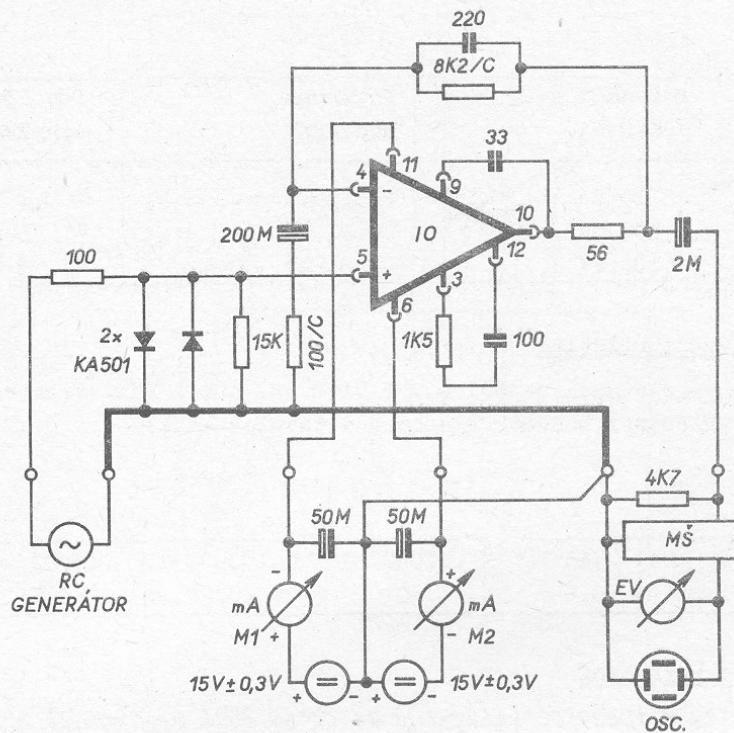
Před zapojením (výměnou) integrovaného obvodu se provede kontrola dle obr. 5. Po připojení napájecího napětí se kontroluje odběr proudu na měřidlech M1 a M2 (viz. obr. 5.). Odběr proudu bez buzení je 2,5 mA $\pm$ 1,5 mA. Osciloskopem se kontroluje, zda zesilovač nekmitá. RC generátorem se vybudí zesilovač na vstupní napětí 5 V. Na IO měřit na vývodu č. 5 střídavé napětí 61 mV $\pm$ 3 mV. Střídavé napětí na vývodě č. 5 může být max. o 0,5 mV větší než vývodě č. 4. Odběr proudu při výstupním napětí 5 V je 3,5 mA $\pm$ 1,5 mA.

Zesilovač se vybudí RC generátorem na hranici limitovaného výstupního napětí. Limitování nastává při výstupním napětí 9 V až 10,5 V a má být přibližně symetrické.

Na vstup zesilovače se vymění RC generátor a připojí se náhradní odpor zdroje signálu R_N - 10 k Ω .

Na výstupní zesilovače měříme přes měřič šumu MŠ s propustným pásmem 20 Hz až 20 kHz dle ČSN 367420.

Šumové napětí U_g max. = 140 μ V.



Obr. 5.

10.1. Připojení zesilovače

Mezi vývody č. 4 a č. 3 zesilovače připojit zatěžovací odpor $R_z = 4k7$, nf milivoltmetr a osciloskop. Na vývod č. 3 zesilovače se připojí střed symetrického napájecího zdroje. Na vývod č. 5 připojíme kladný pól napájecího zdroje $+15\text{ V} \pm 0,3\text{ V}$ a na vývod č. 6 záporný pól napájecího zdroje $-15\text{ V} \pm 0,3\text{ V}$. Odběr proudu bez buzení je $2,5\text{ mA} \pm 1,5\text{ mA}$. Na osciloskopu se kontroluje, zda zesilovač nekmitá.

10.2. Měření stejnosměrných napětí

Stejnoseměrné napětí se měří proti elektrické zemi (vývod č. 2 a č. 3) měřicím přístrojem s vnitřním odporem min. $50\text{ k}\Omega$ (DU 10), při teplotě $20 \pm 25^\circ\text{C}$ dle tabulky XXIV. Čísla měřených bodů znamenají čísla vývodů integrovaného obvodu MAA 503.

Tabulka XXIV

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka
č. 10	1 (3) V	0 V	$\pm 0,05\text{ V}$
č. 11	30 V	15 V	$\pm 0,3\text{ V}$
č. 6	30 V	-15 V	$\pm 0,3\text{ V}$
č. 4	1 (3) V	0 V	$\pm 0,05\text{ V}$
č. 5	1 (3) V	0 V	$\pm 0,05\text{ V}$
č. 3	30 V	10 V	$\pm 1\text{ V}$
č. 12	30 V	11 V	$\pm 1\text{ V}$
č. 9	30 V	-14,4 V	$\pm 1\text{ V}$

10.3. Měření střídavých napětí

Na vývod č. 1 a č. 2 zesilovače se připojí RC generátor a vybudí se zesilovač na výstupní napětí 5 V.

Střídavé napětí se měří proti elektrické zemi (vývod č. 2 a č. 3), nf milivoltmetrem MB 310 nebo MB 384 při frekvenci 1 kHz, dle tabulky XXV.

Tabulka XXV

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka
č. 10	10 V	5,1 V	$\pm 0,1$ V
č. 5	100 mV	61 mV	± 5 mV
č. 4	100 mV	61 mV	± 5 mV

10.4. Měření frekvenční charakteristiky

Zesilovač se vybudí na výstupní napětí 0,775 V (0 dB) při 1 kHz. Frekvenční charakteristika musí být v toleranci hodnot uvedených v tabulce XXVI.

Tabulka XXVI

f (Hz)	40	63	1000	10000	16000
(dB)	-1	-0,6	0	-0,2	-0,3

10.5. Činitel harmonického zkreslení

Na vstup zesilovače se připojí RC generátor se zkreslením menším než 0,2 % při 1 kHz, o 0,3 % při 63 Hz a 5 kHz.

Hodnoty jsou uvedeny v tabulce XXVII.

Tabulka XXVII

f (Hz)	63	1k	5k	U výst.
	0,4	0,25	0,35	0,5
	0,4	0,25	0,35	5 V

10.6. Odstup cizích napětí

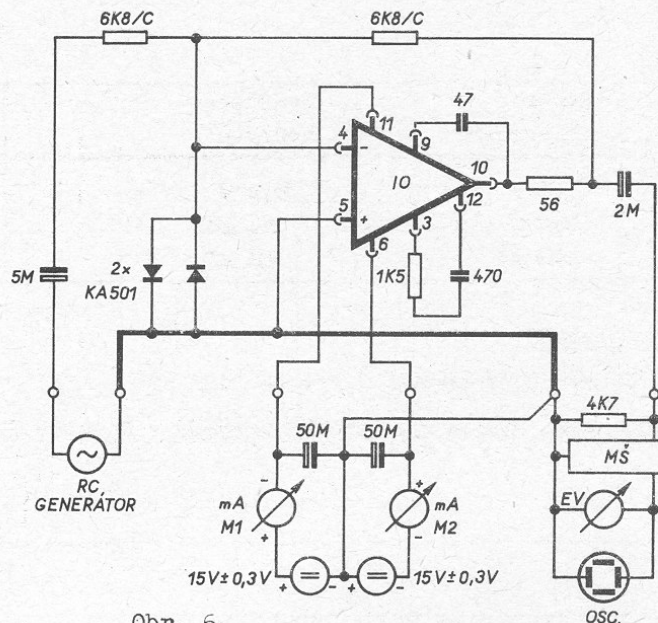
Na vstupu se nahradí (vývody č. 1 a č. 2) RC generátor náhradním odporem zdroje signálu $R_N = 10 \text{ k}\Omega$.

Na výstupu zesilovače (vývody č. 4 a č. 3) se měří přes měřič šumu s propustným pásmem 20 Hz až 20 kHz dle ČSN 367420 šumové napětí $U_{g\text{max}} = 150 \text{ }\mu\text{V}$.

Osciloskopem se kontroluje, zda cizí napětí neobsahuje brum, který by zkresloval výsledek.

11.0. MĚŘENÍ A KONTROLA DESKY KOREKČNÍHO ZESILOVAČE 3AK 060 80**11.1. Před zapojením (výměnou) integrovaného obvodu kontrolujeme dle obr. 6.**

Po připojení napájecího napětí kontrolovat odběr proudu na měřidlech M1 a M2. Odběr proudu bez buzení je $2,5 \text{ mA} \pm 1,5 \text{ mA}$. Osciloskopem kontrolujeme, zda zesilovač nekmitá. RC generátorem se vybudí zesilovač na výst. napětí 5 V. Na IO se měří na vývodech č. 4 střídavé napětí max. 1,5 mV. Odběr proudu při výstupním napětí 5 V je $3,5 \text{ mA} \pm 1,5 \text{ mA}$. RC generátor se nahradí náhradním odporem zdroje signálu $R_N = 68 \text{ }\Omega$. Na výstupu zesilovače se měří přes měřič šumu (MŠ) s propustným pásmem 20 Hz až 20 kHz, dle ČSN 36 7420 šumové napětí $U_{g\text{max}} = 40 \text{ }\mu\text{V}$.



Obr. 6.

11.2. Připojení zesilovače

Mezi vývody č. 10 a č. 11 zesilovače se připojí zatěžovací odpor $R_z = 4k7$, nf milivoltmetr a osciloskop. Na vývod č. 11 zesilovače se připojí střed symetrického napájecího zdroje. Na vývod č. 9 připojit kladný pól $+15\text{ V} \pm 0,3\text{ V}$ a na vývod č. 12 záporný pól $-15\text{ V} \pm 0,3\text{ V}$. Mezi vývody 1 - 2; 1 - 3; 6 - 7; 7 - 8; připojí se čtyři odpory TR 112a47k. Odběr proudu bez buzení je $2,5\text{ mA} \pm 1,5\text{ mA}$. Na osciloskopu se kontroluje, zda zesilovač nekmitá.

11.3. Měření stejnosměrných napětí

Měří se proti elektrické zemi (vývod č. 11) měřicím přístrojem s vnitřním odporem min. $50\text{ k}\Omega$ (DU 10) při teplotě $20 \pm 25^\circ\text{C}$ dle tabulky XXVIII. Číslo měrných bodů v tabulce jsou čísla vývodů na IO MA 503.

Tabulka XXVIII

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka
č. 10	1 (3) V	0 V	$\pm 0,05\text{ V}$
č. 11	30 V	15 V	$\pm 0,3\text{ V}$
č. 6	30 V	-15 V	$- 0,3\text{ V}$
č. 4	1 (3) V	0 V	$\pm 0,05\text{ V}$
č. 5	1 (3) V	0 V	$\pm 0,05\text{ V}$
č. 3	30 V	10 V	$\pm 1\text{ V}$
č. 12	30 V	11 V	$\pm 1\text{ V}$
č. 9	30 V	-14,4 V	$\pm 1\text{ V}$

11.4. Měření střídavých napětí

Na vývod č. 4 a č. 5 zesilovače se připojí RC generátor, zkratují vývody č. 1, 2 a 3, vybudí se zesilovač na výstupní napětí 5 V.

Střídavé napětí se měří proti elektrické zemi (vývod č. 11) nf milivoltmetrem BM310 nebo B M 384 při frekvenci 1 kHz, tabulka XXIX.

Tabulka XXIX

Měřicí bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka
č. 10	10 V	5,1 V	$\pm 0,1$ V
č. 5	100 mV	61 mV	± 5 mV
č. 4	100 mV	61 mV	± 5 mV

11.5. Frekvenční charakteristika

Zesilovač vybudit na výstupní napětí 0,775 V/0 dB/ při 1 kHz.

Odchylky při měření nesmí překročit hodnoty uvedené v tabulce XXX.

Tabulka XXX

f (Hz)	40	63	1000	10000	16000
dB	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$	0	± 91	$\pm 0,2$

11.6. Činitel harmonického zkreslení

Na vstup zesilovače se připojí RC generátor se zkreslením menším než 0,2 při 1 kHz a 0,3 % při 63 Hz a 5 kHz.

Zkreslení nesmí překročit hodnoty udávané v tabulce XXXI.

Tabulka XXXI

f (Hz)	63	1k	5k	U výst.
k (%)	0,4	0,25	0,35	0,5 V
	0,44	0,25	0,35	5 V

11.7. Odstup cizích napětí

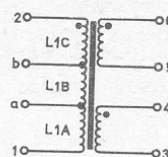
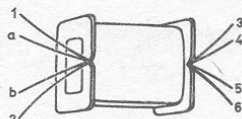
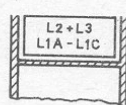
Na vstupu zesilovače (vývod č. 4 a č. 5) se nahradí RC generátor náhradním odporem zdroje signálu $R_N = 68 \Omega$.

Na výstupu zesilovače (vývod č. 10 a č. 11) měří se přes měřič šumu s propustným pásmem 20 Hz a 20 kHz dle ČSN 36 7420 šumové napětí $U_{gmax} = 50 \mu V$.

Osciloskopem kontrolovat, zda cizí napětí neobsahuje brum.

12.0. Transformátory

12.1. Transformátor TR 1 (budicí 3AN 666 04) AZK 180

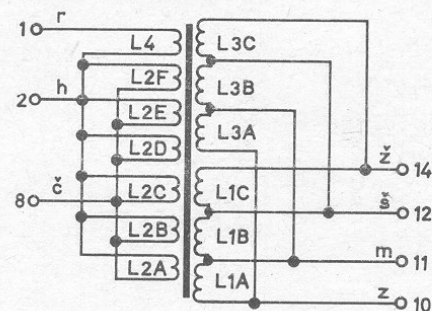


Vinutí	Počet závitů	Vodič		Odpor Ω	Napětí naprázdno V
		Materiál	$\emptyset$		
L 1A	100	Cu	0,3	1	2
L 2	100	Cu	0,5		
L 1B	100	Cu	0,3		
L 3	100	Cu	0,5	1	2
L 1C	100	Cu	0,3		

12.2. Transformátor TR2 (výstupní 3AN 673 25) AZK 180

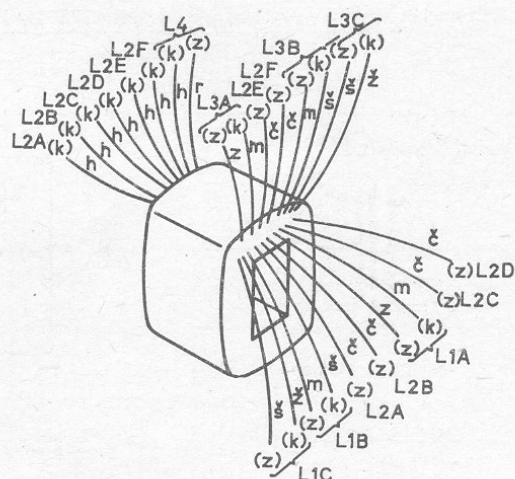
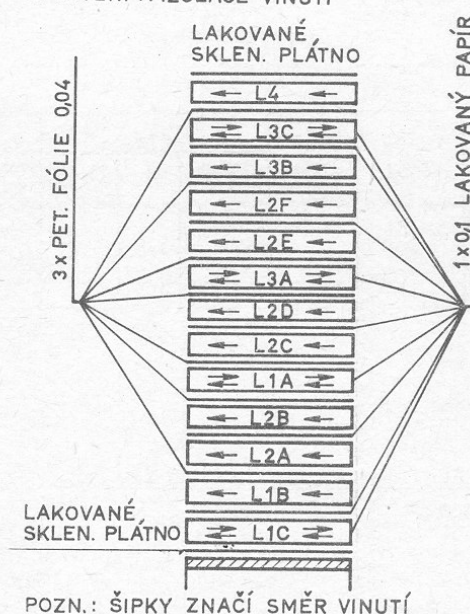
Vinutí	Počet závitů	Vodič			Odpor (Ω)	Napětí na prázdno (V)	Šířka vinutí (mm)	Počet vrstev
		Mat.	$\emptyset$	Izol.				
L 1C	215	Cu	0,4	P	4,22	588	50	2
L 1B	37	Cu	0,9	P	0,28	15,4	50	1
L 2A	65	Cu	0,67	P	0,72	20	50	1
L 2B	65	Cu	0,67	P	0,73	20	50	1
L 1A	100	Cu	0,9	P	0,66	30,8	50	2
L 2C	65	Cu	0,67	P	0,815	20	50	1
L 2D	65	Cu	0,67	P	0,825	20	50	1
L 3A	100	Cu	0,9	P	0,72	30,8	50	2
L 2E	65	Cu	0,67	P	0,912	20	50	1
L 2F	65	Cu	0,67	P	0,922	20	50	1
L 3B	37	Cu	0,9	P	0,42	15,4	50	1
L 3C	215	Cu	0,4	P	5,6	58,8	50	2
L 4	65	Cu	0,4	P	1,95	20	50	1

ZÁKLADNÍ ZAPOJENÍ



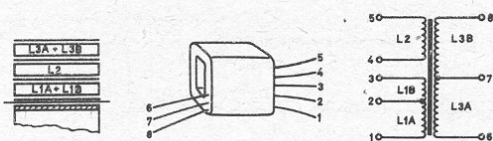
VÝROBNÍ ZAPOJENÍ A UMÍSTĚNÍ VÝVODŮ

UMÍSTĚNÍ A IZOLACE VINUTÍ



(z) - ZAČÁTEK VINUTÍ
(k) - KONEC VINUTÍ

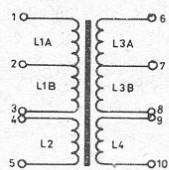
12.3. Transformátor síťový TR3 (3AN 661 44) AZK 180



Vinutí	Počet závitů	Vodič			Odpor (Ω)	Napětí na prázdko (V)	Počet vrstev
		Mat.	Ø	Izol.			
L 1A	200	Cu	0,71	T	1,9	100	4
L 1B	40	Cu	0,71	T	0,4	20	4
L 2B	240	Cu	0,71	T	0,57	120	4
L 3A	58	Cu	1,4	T	0,37	28,9	2
L 3B	58	Cu	1,4	T	0,37	28,9	2

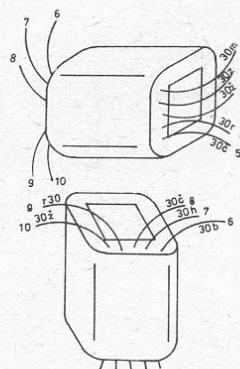
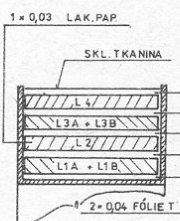
12.4. Transformátor síťový (3AN 661 46) AZL 101L

ZÁKLADNÍ ZAPOJENÍ



VÝROBNÍ ZAPOJENÍ A UMÍSTĚNÍ VÝVODŮ

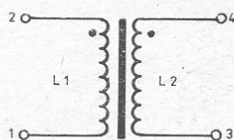
UMÍSTĚNÍ A IZOLACE VINUTÍ



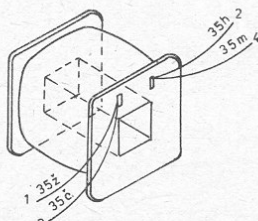
Vinutí	Počet závitů	Počet vrst.	Vodič			Napětí naprázdno	Šířka vinutí mm
			Mater.	Ø	Izol.		
L1 A	167	9	Cu	0,2	PL	20 V	28,5
L1 B	832	9	Cu	0,2	PL	100 V	28,5
L2	999	9	Cu	0,2	PL	120 V	28,5
L3 A	120	4	Cu	0,4	PL	14 V	28,5
L3 B	120	4	Cu	0,4	PL	14 V	28,5
L4	52	2	Cu	0,8	PL	6 V	28,5

12.5. Transformátor výstupní (3AN 674 04) AZL 101L

ZÁKLADNÍ ZAPOJENÍ



VÝROBNÍ ZAPOJENÍ A UMÍSTĚNÍ VÝVODŮ



UMÍSTĚNÍ A IZOLACE VINUTÍ



13.0. NÁHRADNÍ DÍLY13.1. Nenormalizované pro AZL 101L

Pozice na obr.	Název	Objednací znak
1 - 27	Deska modulátoru s držákem	3AK 050 71
2 - 27	Deska prezenc sestavená	3AK 060 67
3 - 27	Deska linkového zesilovače sest.	3AK 060 68
4 - 27	Deska směšovače sestavená	3AK 060 69
5 - 27	Deska mikrofonního a korekčního zesilovače	3AK 60 70
6 - 27	Diodová deska	3AK 050 69
7 - 27	Transformátor síťový	3AN 661 46
8 - 27	Transformátor výstupní	3AN 674 04
9 - 26	Panel zadní	3AA 116 28
10 - 25	Přední štítek	3AA 490 43
11 - 25	Noha s vložkou	3AF 800 26
12 - 25	Knoflík	WF 243 08

13.2. Nenormalizované pro AZK 180

Pozice na obr.	Název	Objednací znak
1 - 28	Zesilovač vstupní	3AK 060 50
2 - 28	Deska vstupní zesilovače sest.	3AK 060 81
3 - 28	Deska korekčního zesilovače sest.	3AK 060 80
4 - 28	Elektronická pojistka	3AK 060 49
5 - 28	Volič napětí	3AN 517 01
6 - 28	Zásuvka sestavená	3AF 800 28
7 - 24	Deska propojovací (+)	3AF 826 64
8 - 24	Deska propojovací (-)	3AF 824 65
9 - -	Držák termistoru sest. (R64 - R65)	3AF 800 30
10 - 28	Transformátor síťový	3AN 661 44
11 - 28	Transformátor budicí	3AN 666 04
12 - 28	Transformátor výstupní	3AN 673 25

14.0. NÁHRADNÍ DÍLY14.1. Normalizované díly pro AZL 101L

Pozice	Hodnota (Ω)	Zatížení (W)	Tolerance	Druh	Objednací znak
R1-R7	<u>Odpory</u> 2200	0,5	± 20	vrstvý potencio- metr	TP052c 10E 2K2/N WK 650 10K/A
R8	10000	0,25	± 10	vrstvý	
<u>Mikrofonní a korekční zesilovač (3AK 060 70)</u>					
R11	220	0,125	± 10	vrstvý	TR 112a 220/A
R12	68000	0,125	± 10	vrstvý	TR 112a 68K/A
R13	330000	0,125	± 10	vrstvý	TR 112a M33/A
R14	10000	0,125	± 10	vrstvý	TR 112a 10K/A
R15	1200	0,125	± 10	vrstvý	TR 112a 1K2/A

R16	56	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a 56R/B
R17	3300	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a 3K3/B
R18	2200	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 2K2/A
R19	15000	0,25	± 10	vrstvový	WK 650 53 15K/A
R20	3300	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 3K3/A
R21	6800	0,25	± 10	vrstvový	WK 650 53 6K8/A
R22	68000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 68K/A
R23	18000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 18K/A
R24	47000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 47K/A
R25	12000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 12K/A
R26	4700	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 4K7/A
R27	2700	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 2K7/A
R29	6800	0,25	± 10	vrstvový	WK 650 53 6K8/A
R31-R44	100000	0,5	± 20	vrstvový potenc.	TP 280 32A M1/NS
R46-R59	25000	0,5	± 20	vrstvový potenc.	TP 287 32A 25K/ G + 25K/G

Deska slučovacíh odporů (3AF 826 74) (3AB 000 96)

R61	8200	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a 8K2/B
R62	8200	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a 8K2/B
R63	8200	0,125	± 5	vrstvový	TR 118a 8K2/B
R64	8200	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a 8K2/B
R65	8200	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a 8K2/B
R66	100000	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a M1/B
R67	100000	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a M1/B
R68	100000	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a M1/B
R69	100000	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a M1/B
R70	100000	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a M1/B
R71	100000	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a M1/B
R72	100000	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a M1/B
R73	18000	0,25	± 10	vrstvový	WK 650 53 18K/A
R74	18000	0,25	± 10	vrstvový	WK 650 53 18K/A

Směšovací zesilovač "PREZENC" (3AK 060 67)

R76	15000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 15K/A
R77	4700	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 4K7/A
R78	12000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 12K/A
R79	82	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 82/A
R80	5600	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 5K6/A
R81	1000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 1K/A
R82	3300	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 3K3/A
R83	1200	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 1K2/A
R84	470	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 470/A
R85	82000	0,25	± 5	vrstvový	WK 650 53 82K/B

Směšovací zesilovač "SIGNÁL + ECHO" (3AK 060 69)

R86	18000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 18K/A
R87	33000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 33K/A
R88	68000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 68K/A
R89	18000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 18K/A
R90	12000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 12K/A
R91	4700	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 2K7/A
R92	2700	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 2K7/A
R93	33000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 33K/A
R94	68000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 68K/A
R95	18000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 68K/A
R96	12000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 12K/A
R97	4700	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 4K7/A
R98	2700	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 2K7/A
R99	270	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 270R/A

R103	25000	0,5	± 20	vrstvový potenc.	TP 280 32A 25K/N
<u>Linkový zesilovač (3AK 060 68)</u>					
R105	22000	0,2	± 30	vrst.poten.trimr	TP 040 22K/A
R106	10000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 10K/A
R107	33000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 33K/A
R108	75000	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a 75K/B
R109	10000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 10K/A
R110	1200	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 1K2/A
R111	56	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a 56R
R113	3300	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 3K3/A
R114	150	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 150R/A
R115	22	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a/22R/A
R116	470	0,25	± 10	vrstvový	WK 650 53 470R/A
R117	10	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 10R/A
R118	10	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 10R/A
R119	120	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 10R/A
R121	10	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 10R/A
R122	27000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 27K/A
R123	47000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 47K/A
R126	50000	0,5	± 20	vrstvový potenc.	TR 283 32a 50K/G + 50K/G
R127	50000	0,5	± 20	vrstvový potenc.	TR 283 32a 50K/G + 50K/G
R131	2700	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 2K7/A
R132	3300	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 3K3/A
R133	10000	0,2	± 30	vrst.poten.trimr	TR 040 10K/A
R136	47	0,5	± 10	vrstvový	TR 144 47R/A
R137	22	1	± 10	drátový	TR 635 22R/A
R138	2,2	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 2R2/A
R139	2700	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 2K7/A
<u>Kondenzátory</u>					
Pozice	Hodnota F	Napětí (V)	Tolerance (%)	Druh	Objednací znak
<u>Mikrofonní a korekční zesilovač (3AK 060 70)</u>					
C1	2 µF	16	-20 + 100	elektrolytický	TE 904 2M
C2	10 µF	10	-10 + 100	elektrolytický	TE 003 10M
C3	500 µF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 500M-PVC
C4	680 pF	100	± 10	polystyrenový	TC 281 680/A
C5	5 µF	70	-10 + 100	elektrolytický	TE 006 5M
C6	47000 pF	160	± 10	terylenový	TC 279 47K/A
C7	47000 pF	160	± 10	terylenový	TC 279 47K/A
C8	4700 pF	15	± 10	polystyrenový	TC 281 4K7/A
C9	10 µF	35	-10 + 100	elektrolytický	TE 005 10M
C10	200 µF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 200M-PVC
C11	2 µF	16	-20 + 100	elektrolytický	TE 904 2M
C12	10 µF	35	-10 + 100	elektrolytický	TE 005 10M
C14	4700 pF	15	± 10	polystyrenový	TC 281 4K7/A
C15	500 µF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 500M-PVC
<u>Směšovací zesilovač "PREZENC"</u>					
C16	5 µF	35	-10 + 100	elektrolytický	TE 986 5M-PVC
C17	200 µF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 200M-PVC
C18	500 µF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 500M-PVC
C19	200 µF	6	-10 + 100	elektrolytický	TE 002 200M
C20	500 µF	35	-10 + 100	elektrolytický	TE 986 500M-PVC
C21	5 µF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 004 5M

Směšovací zesilovač " SIGNAL+ ECHO" (3AK 060 69)						
C26	5 μ F	70	-10 + 100	elektrolytický	TE 006 5M	
C27	200 μ F	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 200M-PVC	
C28	5 μ F	70	-10 + 100	elektrolytický	TE 006 5M	
C29	5 μ F	35	-10 + 100	elektrolytický	TE 986 5M-PVC	
C30	200 μ F	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 200M-PVC	
C31	5 μ F	70	-10 + 100	elektrolytický	TE 006 5M	
C33	500 μ F	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 500M-PVC	
Linkový zesilovač (3AK 060 68)						
C36	2 μ F	16	-20 + 100	elektrolytický	TE 904 2M	
C37	20 μ F	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 20M-PVC	
C38	100 μ F	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 100M-PVC	
C39	680 pF	100	$\pm$ 10	polystyrenový	TC 281 680/A	
C40	10000 pF	160	$\pm$ 10	terylenový	TC 289 10K/A	
C43	2000 μ F	25	-10 + 100	elektrolytický	TC 936a 2G-PVC	
C46	3900 pF	100	$\pm$ 10	polystyrenový	TC 281 3K9/A	
C47	47000 pF	160	$\pm$ 10	terylenový	TC 279 47K/A	
C48	1000 μ F	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 1G-PVC	
C49	5 μ F	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 5M-PVC	
C50	20 μ F	6	-10 + 100	elektrolytický	TE 981 20M-PVC	
C52	100 μ F	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 1G-PVC	
C53	500 μ F	35	-10 + 100	elektrolytický	TE 986 500M-PVC	
C55	2000 μ F	25	-10 + 100	elektrolytický	TC 936a 2G-PVC	
C56	0,1 μ F	250	$\pm$ 20	odrušovací	TC 252 M1	

Polovodiče			
Pozice T, D		Druh	Objednací znak
T1		křemikový	KC 508
T2		křemikový	KF 517
T3		křemikový	KC 508
T4		křemikový	KC 508
T5		křemikový	KF 517
T6		křemikový	KC 508
T7		křemikový	KC 508
T8		křemikový	KC 508
T9		křemikový	KC 508
T10		křemikový	KC 508
T11		křemikový	KC 508
T12		křemikový	KF 517
T13		křemikový	KF 506
T14		křemikový	KF 517
	<u>Diody</u>		
D1		křemiková	KA 501
D2		křemiková	KA 501
D3		křemiková	KA 501
D4		křemiková	KA 501
D5		germaniová	GA 200
D6		germaniová	
D7		Zenerova	7NZ 70
D8		křemiková	KY 130/80
D9		křemiková	KY 130/80

14.2. Normalizované díly pro AZK 180

Odpor					
Pozice	Hodnota (Ω)	Zatížení (W)	Tolerance (%)	Druh	Objednací znak
R1	12000	0,125	± 20	vrstvý	TR 112a 12K
R2	10000	0,125	± 20	vrstvý	TR 112a 10K
R3	680	0,125	± 10	vrstvý	TR 112a 680R/A
R4	8200	0,125	± 10	vrstvý	TR 112a 8K2/A
R5	3300	0,125	± 5	vrstvý	TR 112a 3K3/B
R6	47	0,125	± 5	vrstvý	TR 112a 47R/B
R7	2200	0,125	± 20	vrstvý	TR 112a 2K2
R8	680	0,125	± 10	vrstvý	TR 112a 680R/A
R9	1800	0,125	± 20	vrstvý	TR 112a 1K8
R10	8200	0,125	± 20	vrstvý	TR 112a 8K2
R11					
R12	5600	0,125	± 20	vrstvý	TR 112a 5K6
R13	100	0,125	± 20	vrstvý	TR 112a 100R
R14	330	0,125	± 20	vrstvý	TR 112a 330R
R15	180	0,125	± 10	vrstvý	TR 112a 180R/A
R16				termistor	TR-N2-1K5
R17	10	0,125	± 20	vrstvý	TR 112a 10R
R18	10	0,125	± 20	vrstvý	TR 112a 105
R19	100000	0,5	± 20	potenciom. trimr	TP-015 M1
R21	470	0,5	± 20	potenciom. trimr	TP 015 470R
R22	470	0,5	± 20	potenciom. trimr	TP 015 470R
R23	2200	0,25	± 5	vrstvý	WK 650 352K2/B
R24	100	0,25	± 5	vrstvý	WK 650 351 00R/B
R25	100	0,25	± 5	vrstvý	WK 650 351 00R/A
R26	2200	0,25	± 5	vrstvý	WK 650 352 K2/B
R27	22000	0,125	± 10	vrstvý	TR 112a 22K/A
R28	3300	0,25	± 5	vrstvý	WK 650 353 K3/B
R29	3300	0,25	± 5	vrstvý	WK 650 353 K3/B
R30	22000	0,125	± 10	vrstvý	TR 112a 22K/A
R31	330			termistor	NR-E2330
R32					
R33	120	0,125	± 10	vrstvý	TR 112a 120/A
R34	2,2	0,5	± 5	vrstvý	TR 144 2R2/B
R41					
R42	4,7	0,5	± 10	vrstvý	TR 144 4R7/A
R43	0,12	-	± 1	drátový	3AK 669 08
R45	330	3	± 20	vrstvý	TR 183 330R
R50	2,2	0,5	± 5	vrstvý	TR 144 2R2/B
R51	4,7	0,5	± 10	vrstvý	TR 144 4R7/A
R52	0,12	-	± 1	drátový	3AK 669 08
R54	330	3	± 20	vrstvý	TR 183 330R
R60	680	2	± 20	vrstvý	TR 147 680R/A
R61	680	2	± 20	vrstvý	TR 147 6805/A
R62	68	10	± 20	drátový	TR 511 68R/A
R63	68	10	± 20	drátový	TR 511 68R/A
R64	10	-	± 5	termistor	NR 005 10R
R66	270	15	± 20	drátový	TR 552 270R/A
R67	270	15	± 20	drátový	TR 552 270R/A
R68	0,12	-	± 1	drátový	3AK 669 08
R69	3,9	2	± 20	smaltovaný	TR 669 3R9
R72	33000	0,125	± 10	vrstvý	TR 112a 33K/A

R73	33000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 33K/A
R74	100000	0,5	± 20	vrst. potenciometr	TP 052C/10E M1
R75	47000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 47K/A
R76	100	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 100R/A
R77	15000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 15K/A
R78	100	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a 100R/B
R79	1500	0,125	± 20	vrstvový	TR 112a 1K5
R80	8200	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a 8K2/B
R81	56	0,125	± 20	vrstvový	TR 112a 56R
R82	330000	0,125	± 20	vrstvový	TR 112a M33
R83	100000	0,5	± 20	posuvný potencio-	TP 601 M1+M1
R84				metr vrstvový	
R86	6800	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a 6K8/B
R87	15000	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a 15K/B
R88	3300	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a 3K3/B
R89	6800	0,125	± 5	vrstvový	TR 112a 6K8/B
R90	1500	0,125	± 20	vrstvový	TR 112a 1K5
R91	56	0,125	± 20	vrstvový	TR 112a 56R
R93	25000	0,5	± 20	posuv.potenciom.	TP 620 25K/G
R94	47000	0,125	± 10	vrstvový	TR 112a 47K/A
R97	470	2	± 10	drátový	TR 636 470R/A
R97	470	2	± 10	drátový	TR 636 470R/A

Kondenzátory

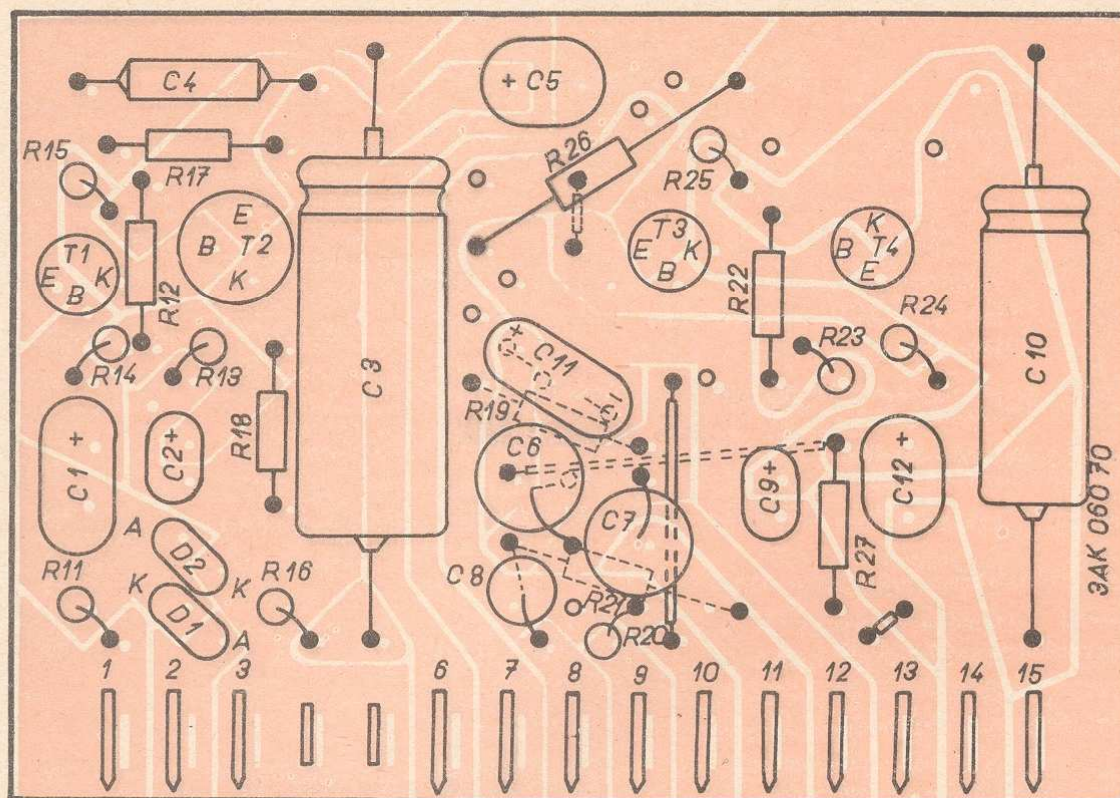
Pozice	Hodnota	Zatížení (V)	Tolerance (± %)	Druh	Objednací znak
C1	2,2 µF	16	-20 + 50	elektrolytický	TE 123 2M2
C2	330 pF	100	± 10	polystyrenový	TC 281 330/A
C3	500 µF	3	-10 + 100	elektrolytický	TE 980 G5
C4	470 µF	100	± 10	polystyrenový	TC 281 470/A
C5	2700 pF	100	± 10	polystyrenový	TC 281 2K7/A
C6	20 µF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 20M
C21	39000 pF	160	± 20	teryleneový	PC 279 39K
C22	39000 pF	160	± 20	teryleneový	TC 279 39K
C23	220 pF	500	± 20	slídový	TC 210 220
C30	10000 µF	50	-10 + 100	elektrolytický	TC 937a 10G-PVC
C31	10000 µF	50	-10 + 100	elektrolytický	TC 937a 10G-PVC
C32	0,22 µF	160	± 20	teryleneový	TC 279 M22
C33	47000 pF	400	± 20	teryleneový	TC 276 47K
C34	0,1 µF	250	± 20	odrušovací	TC 252 M1
C35	6800 pF	400	± 10	teryleneový	TC 276 6K8/A
C41	200 µF	6	-10 + 100	elektrolytický	TE 002 200M
C42	220 pF	40	± 20	keramický	TK 720 220
C43	33 pF	250	± 20	keramický	TK 721 33
C44	100 pF	250	± 20	keramický	TK 721 100
C45	2,2 µF	16	-20 + 50	elektrolytický	TE 123 2M2
C47	0,1 µF	40	-20 + 80	keramický	TK 750 M1
C48	0,1 µF	40	-20 + 80	keramický	TK 750 M1
C51	4700 pF	400	± 5	teryleneový	TC 276 4K7/B
C52	47000 pF	160	± 5	teryleneový	TC 279 47K/B
C53	47000 pF	160	± 5	teryleneový	TC 279 47K/B
C54	4700 pF	400	± 5	teryleneový	TC 276 4K7/B
C55	47 pF	250	± 20	keramický	TK 721 47
C56		1000	± 20	teryleneový	TC 277 470
C57	4,7 µF	6,3	-20 + 50	elektrolytický	TE 121 4M7
C58	0,1 µF			keramický	TK 750 M1

C59	0,1 μ F	40	-20 + 80	keramický	TK 750 M1
C60	1000 μ F	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 1G
C61	1000 μ F	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 1G

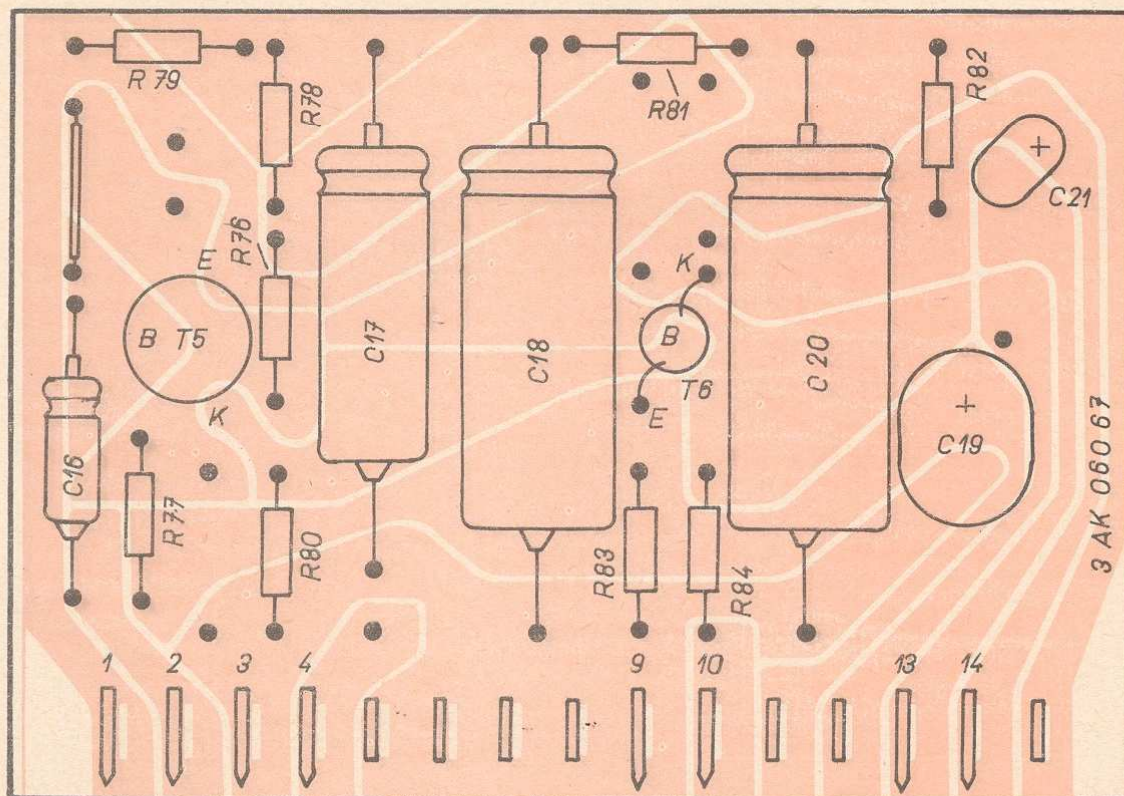
Polovodiče

Pozice	Druh	Objednací znak
T1	Tranzistor Si	KC 148
T2	Tranzistor Si	KC 148
T3	Tranzistor Si	BC 177A
T4	Tranzistor Si	KC 507
T5	Tranzistor Si	KF 506
T6	Tranzistor Si	KF 517A
T7	Tranzistor Si	KF 508
T8	Tranzistor Si	KF 517B
T9	Tranzistor Si	2N 5302
T10	Tranzistor Si	2N 5302
I01	Integrovaný obvod	MAA 503
I02	Integrovaný obvod	MAA 503
D1	Zenerova dioda	8NZ 70
D2	Zenerova dioda	8NZ 70
D3	Dioda Si	KA 501
D4	Dioda Si	KA 501
D5	Dioda Si	KY 701
D6	Dioda Si	KY 701
D7	Dioda Si	KY 702
D8	Dioda Si	KY 702
D9	Dioda Si	KZ 710
D10	Dioda Si	KZ 710
D11	Dioda Si	KY 701
D12	Dioda Si	KY 701
D13	Dioda Si	KY 710
D14	Dioda Si	KY 710
D15	Dioda Si	KY 710
D16	Dioda Si	KY 710
D18	Dioda Si	KA 501
D19	Dioda Si	KA 501
D20	Zenerova dioda	7NZ 70
D21	Zenerova dioda	7NZ 70

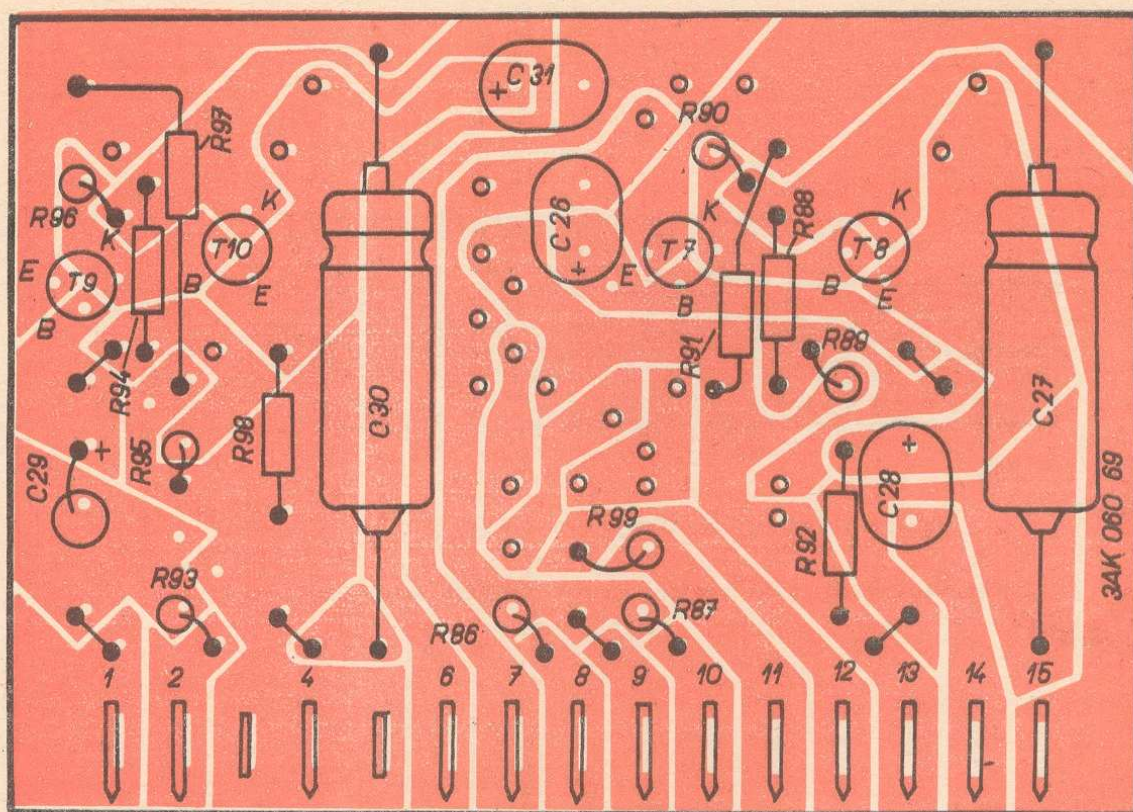
15.0. OBRAZOVÁ ČÍST



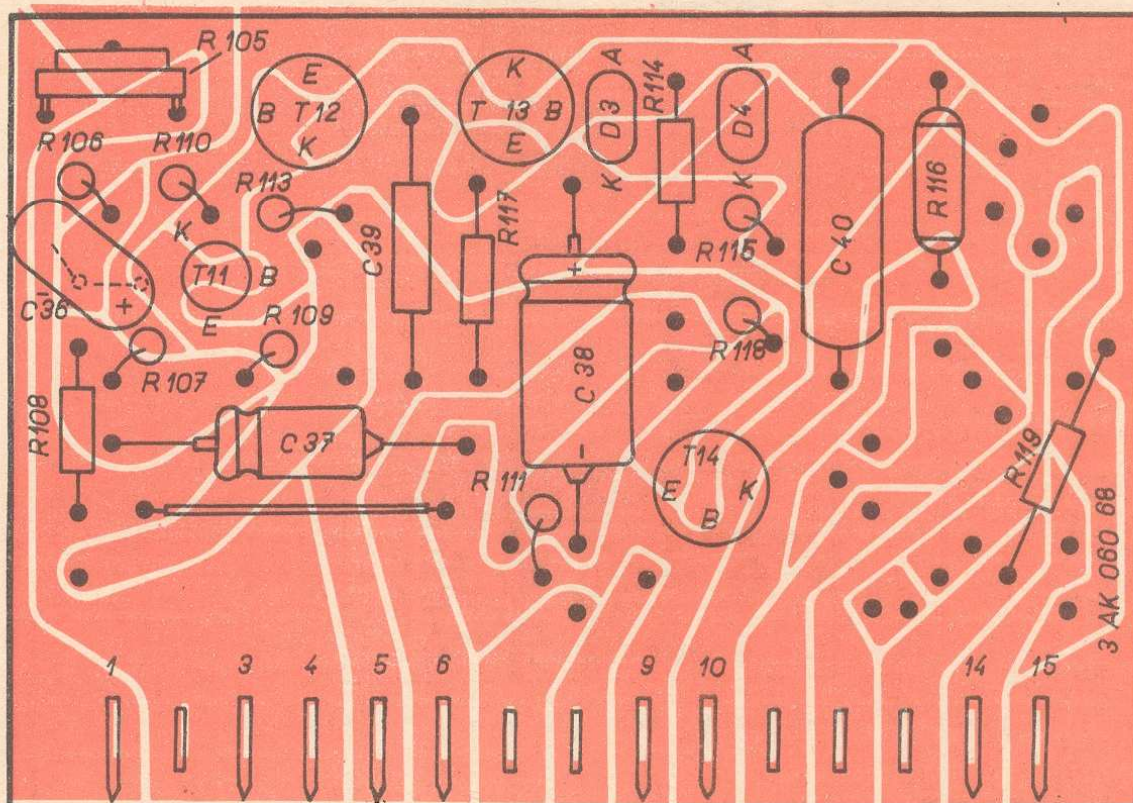
Obr. 12. Deska mikrofonního a korekčního zesilovače (pohled ze strany součástek)



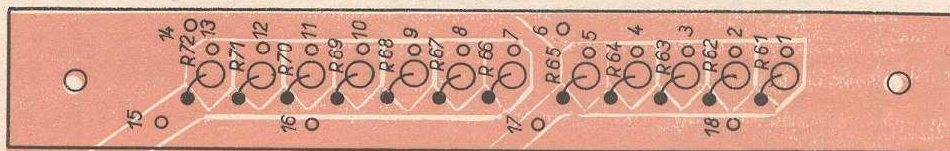
obr. 13. Deska směšovacího zesilovače "prezenc" (pohled ze strany součástek)



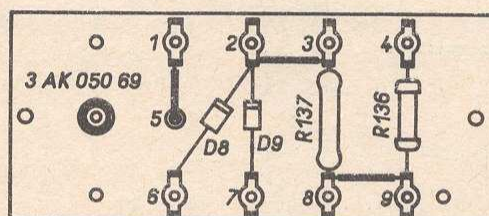
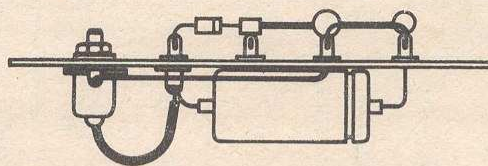
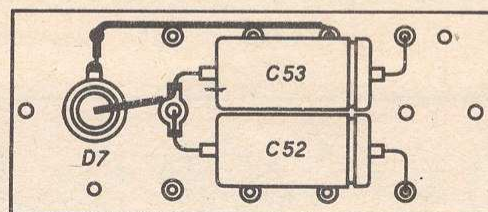
obr. 14. Deska směšovacího zesilovače "signál + echo" (pohled ze strany součástek)



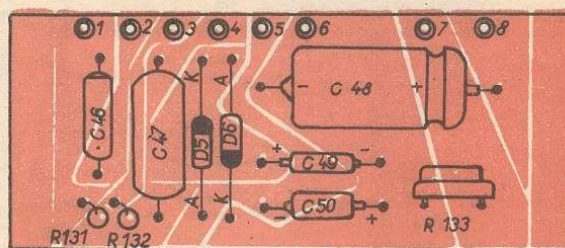
Obr. 15. Deska linkového zesilovače (pohled ze strany součástek)



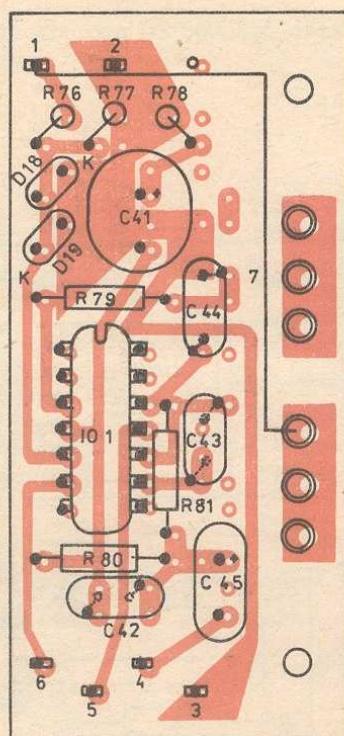
Obr. 16. Deska směšovacíh odporů (pohled ze strany součástek)



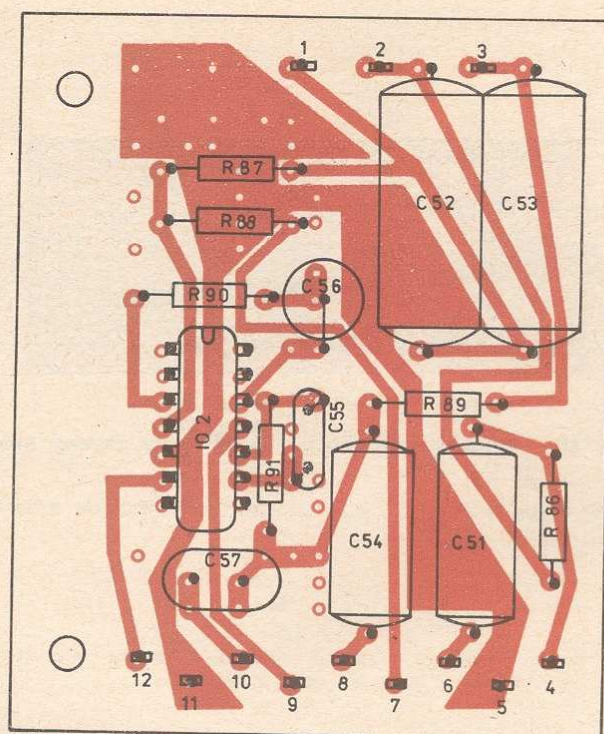
Obr. 17. Deska diod usměrňovače AZL-101L (pohled ze strany součástek)



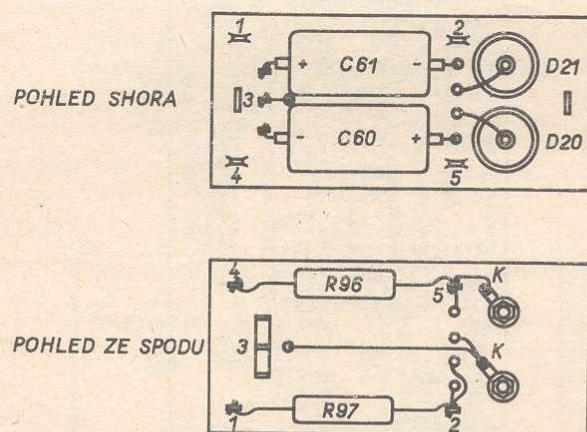
Obr. 18. Deska modulometru (pohľad ze strany součástek)



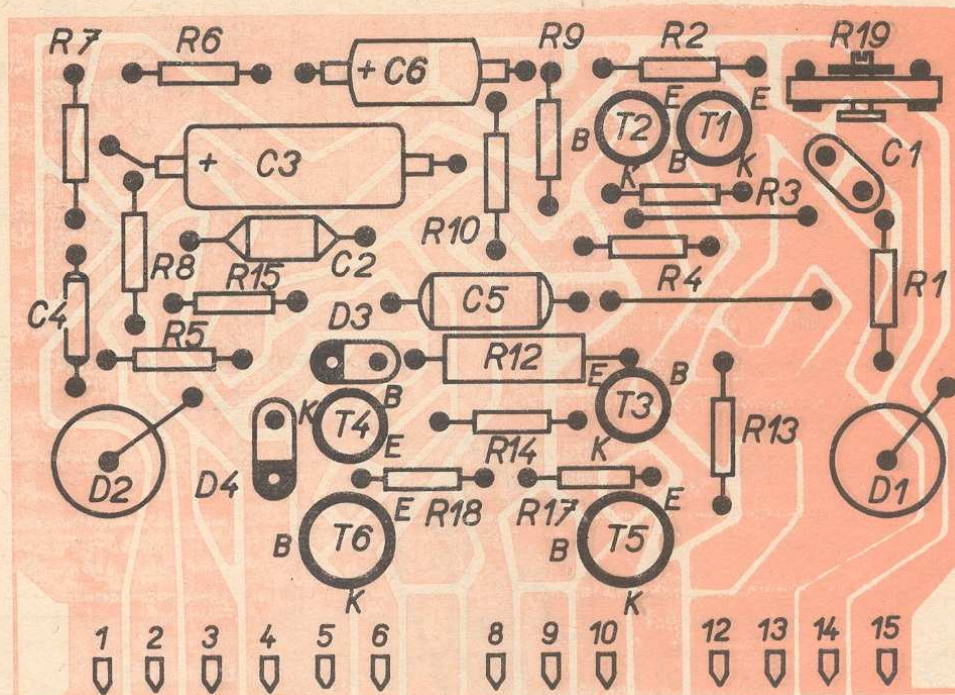
Obr. 19. Deska vstupního zesilovače 3AK 060 81 pro AZK 180 (pohľad ze strany součástek)



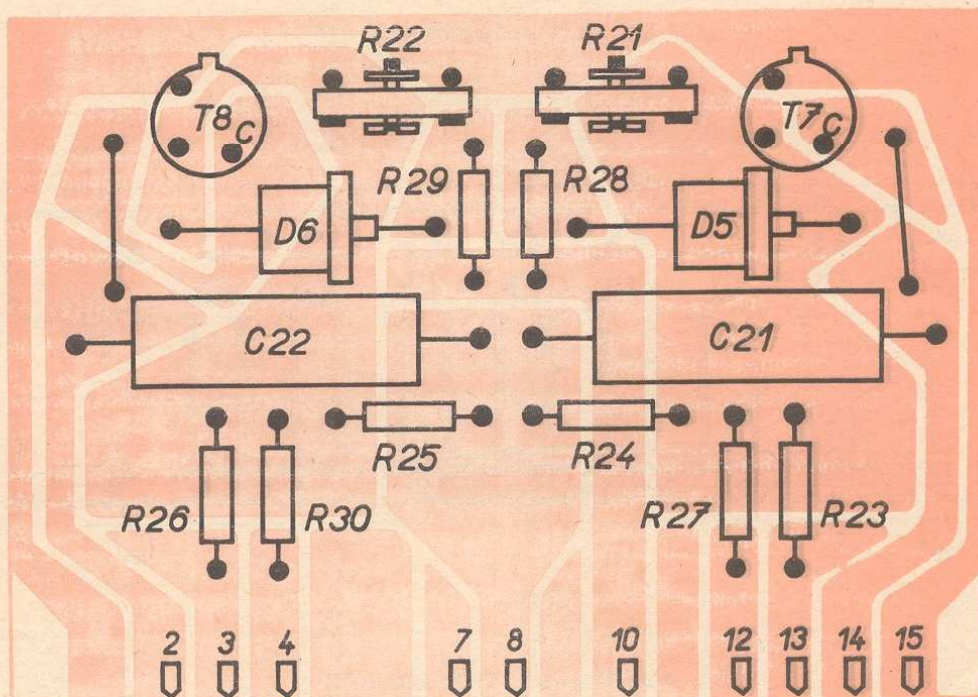
Obr. 20. Deska korekčního zesilovače 3AK 060 80 pro AZK 180 (pohled ze strany součástek)



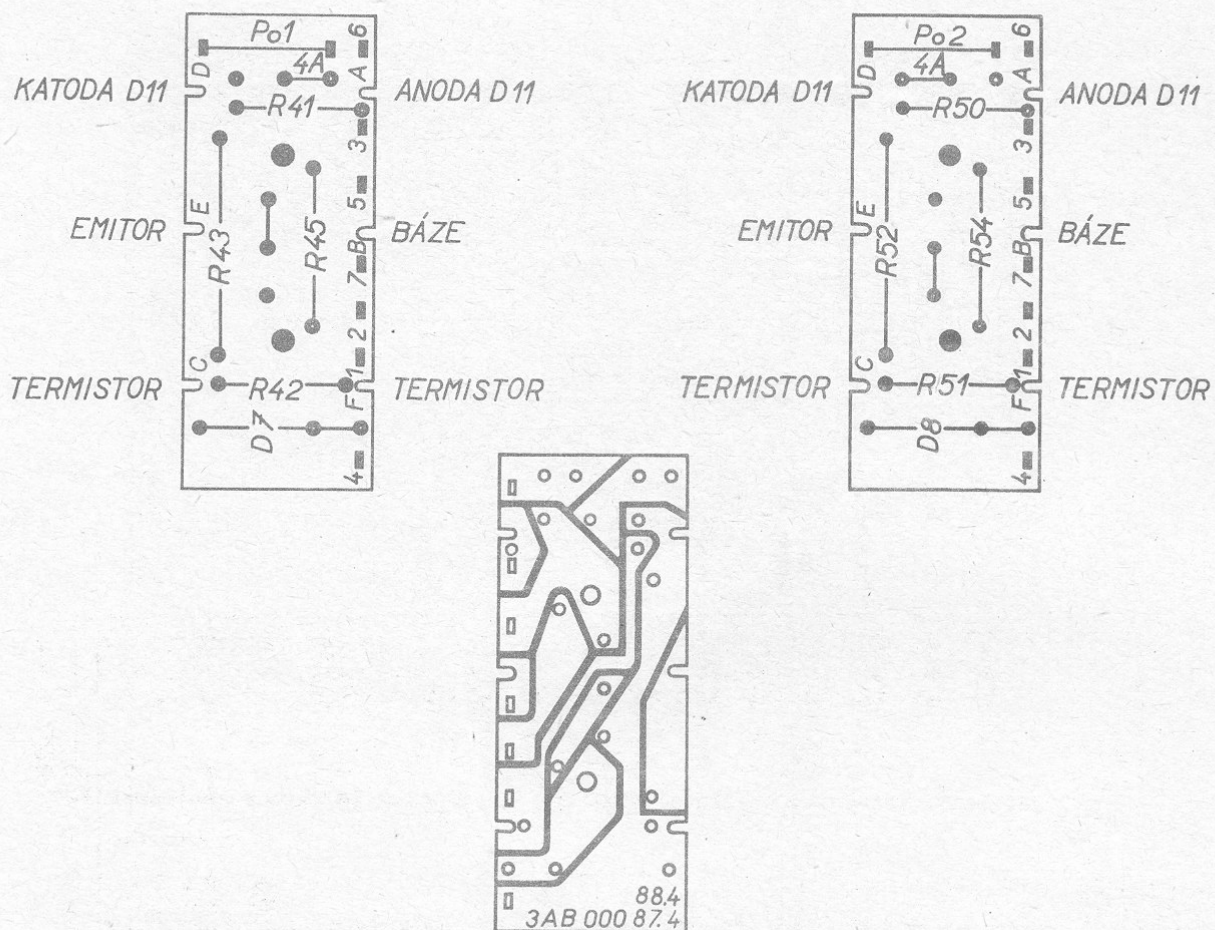
Obr. 21. Deska napájení sestavená AZK 180 (pohled ze strany součástek)



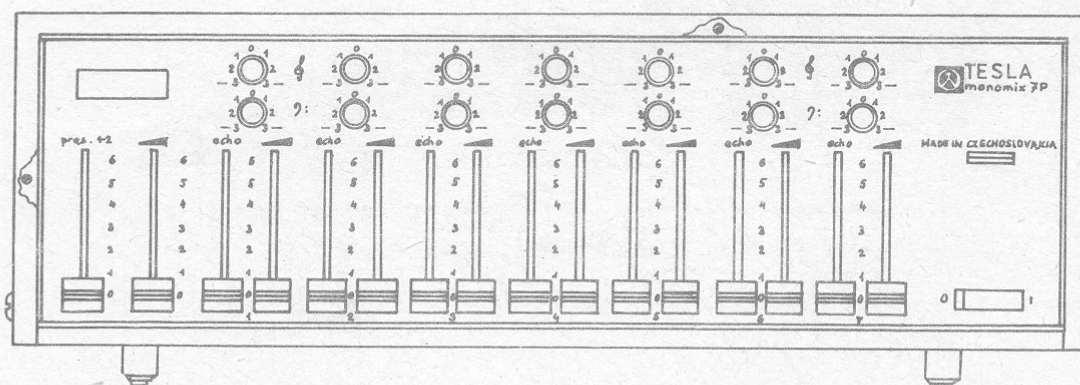
Obr. 22. Deska vstupního zesilovače 3AK 660 50 (pohled ze strany součástek)



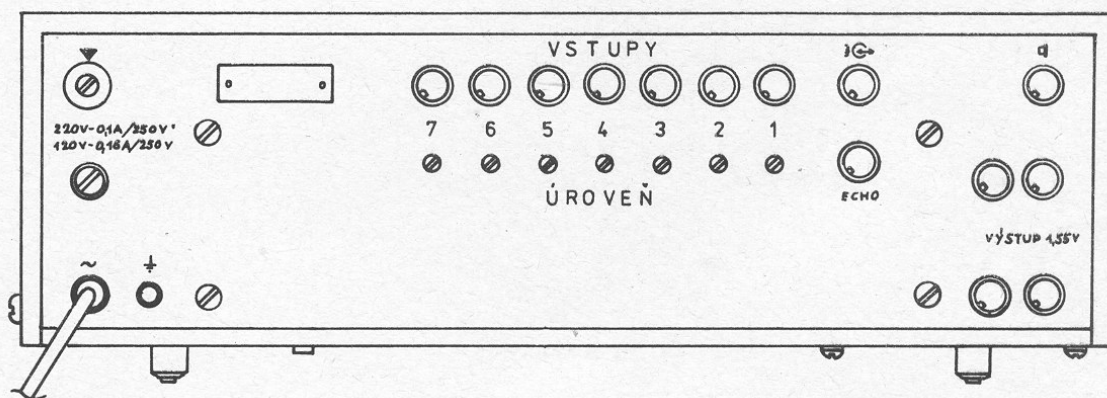
Obr. 23. Deska elektronické pojistky (pohled ze strany součástek)



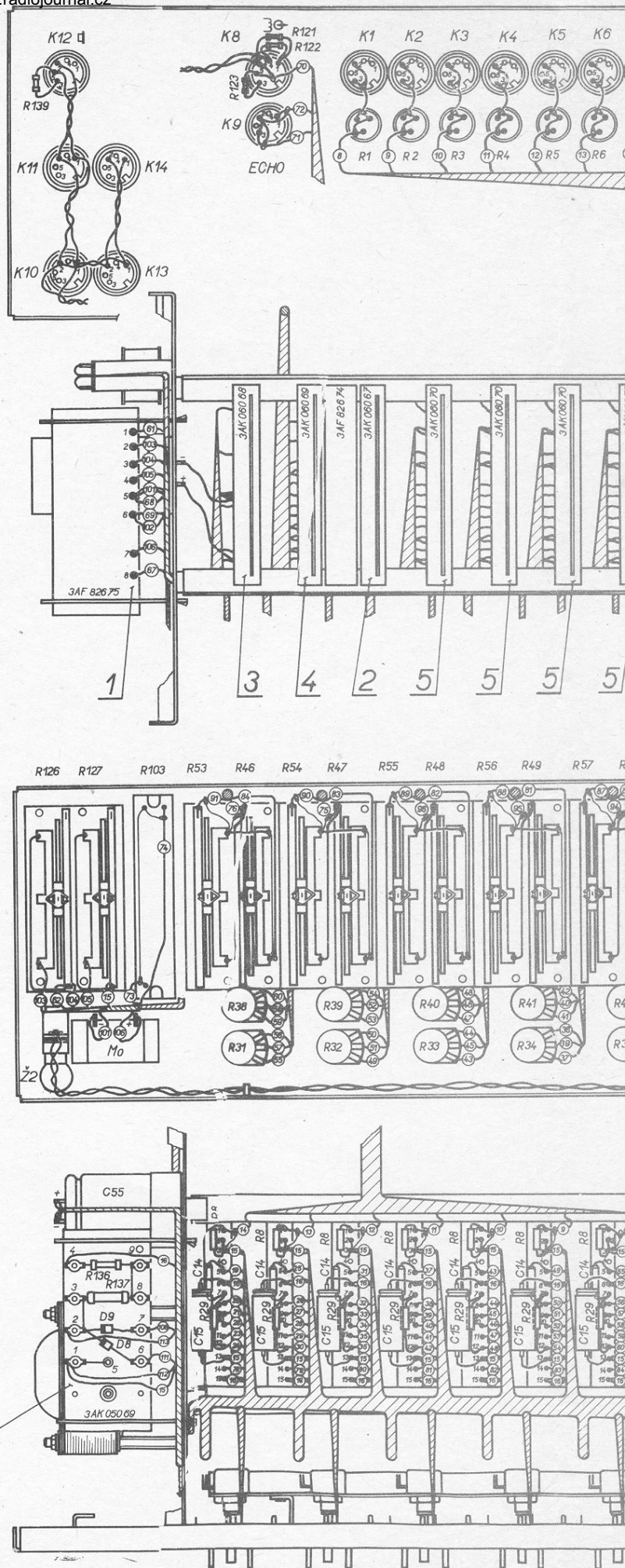
Obr. 24. Propojovací desky + -

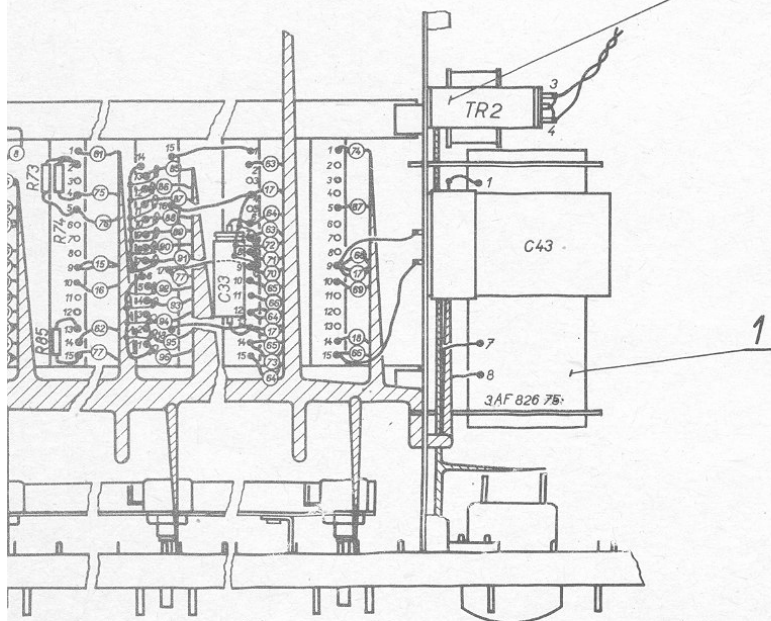
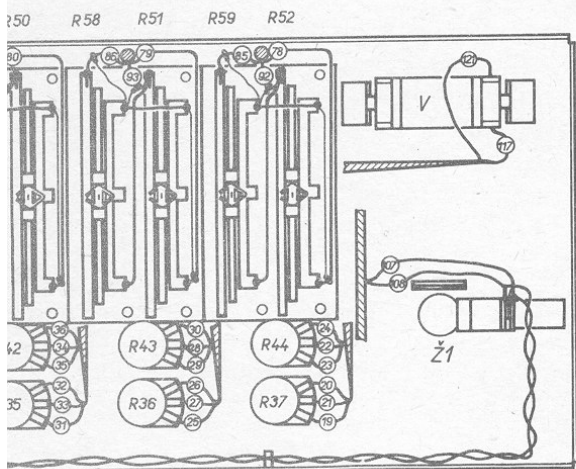
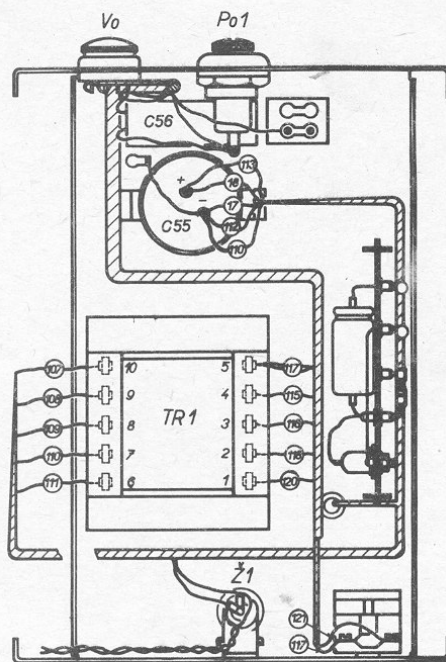
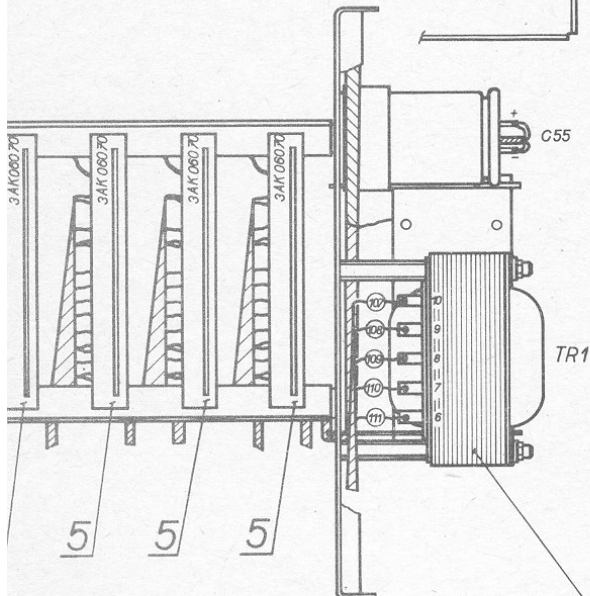
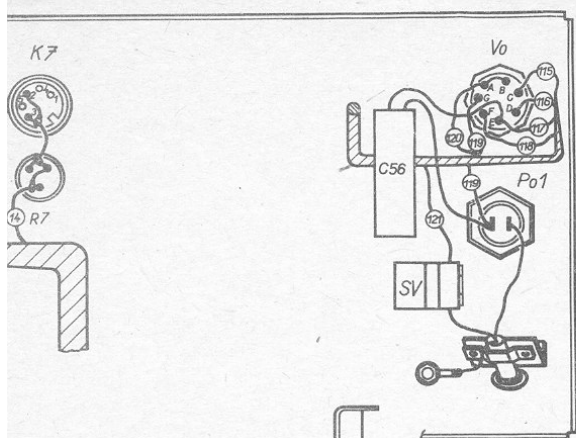


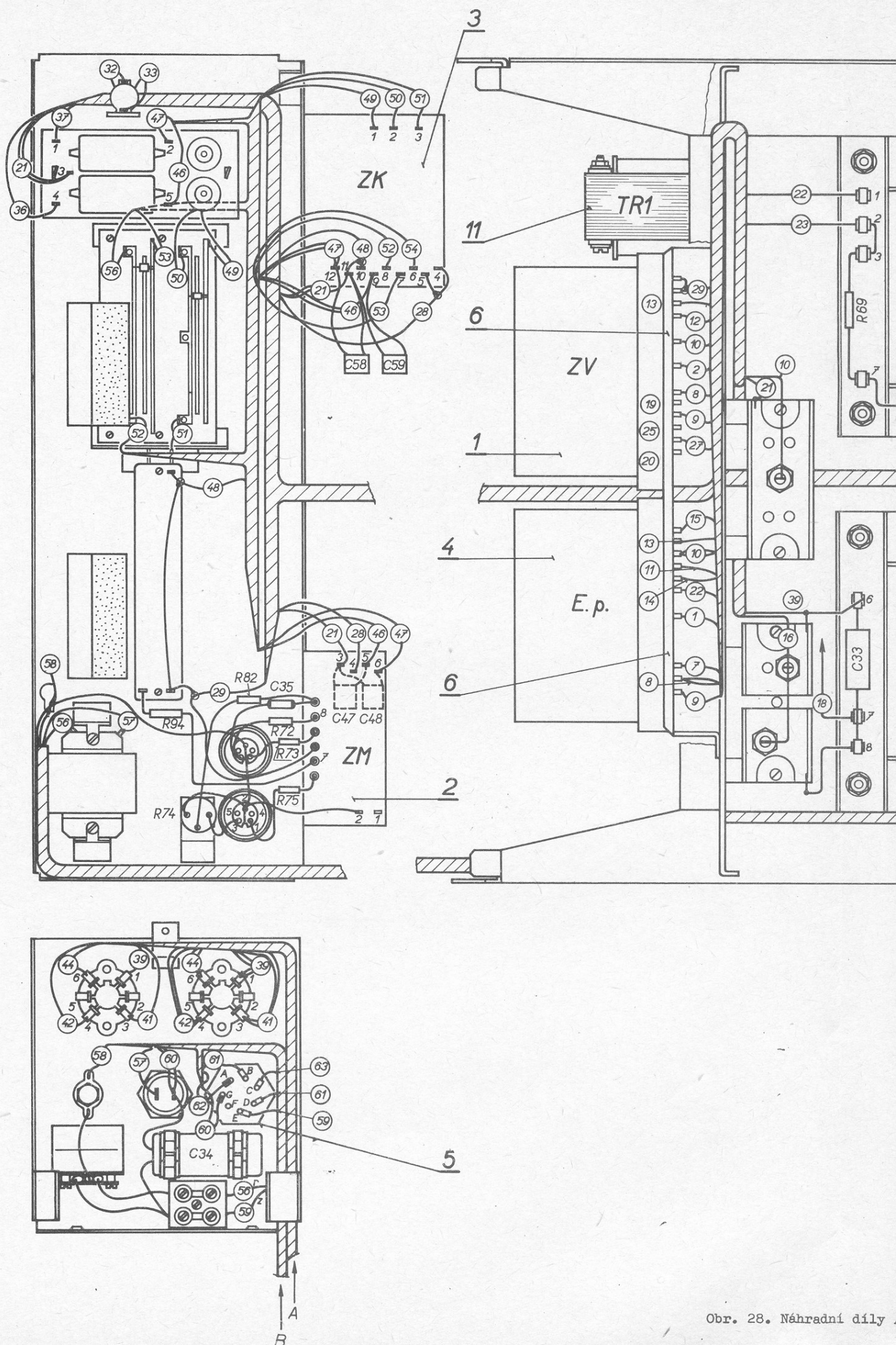
Obr. 25. Náhradní díly AZL 101L



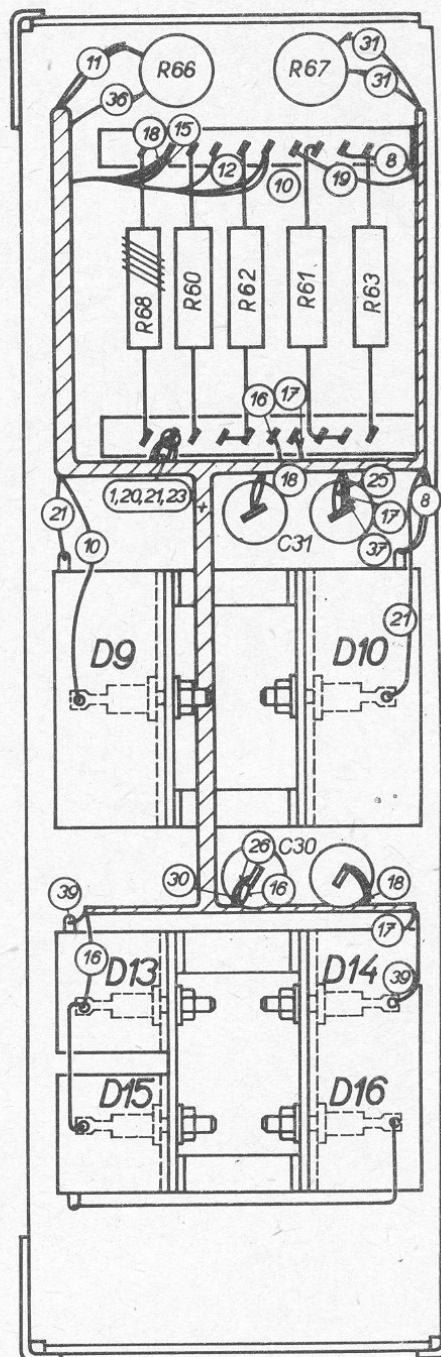
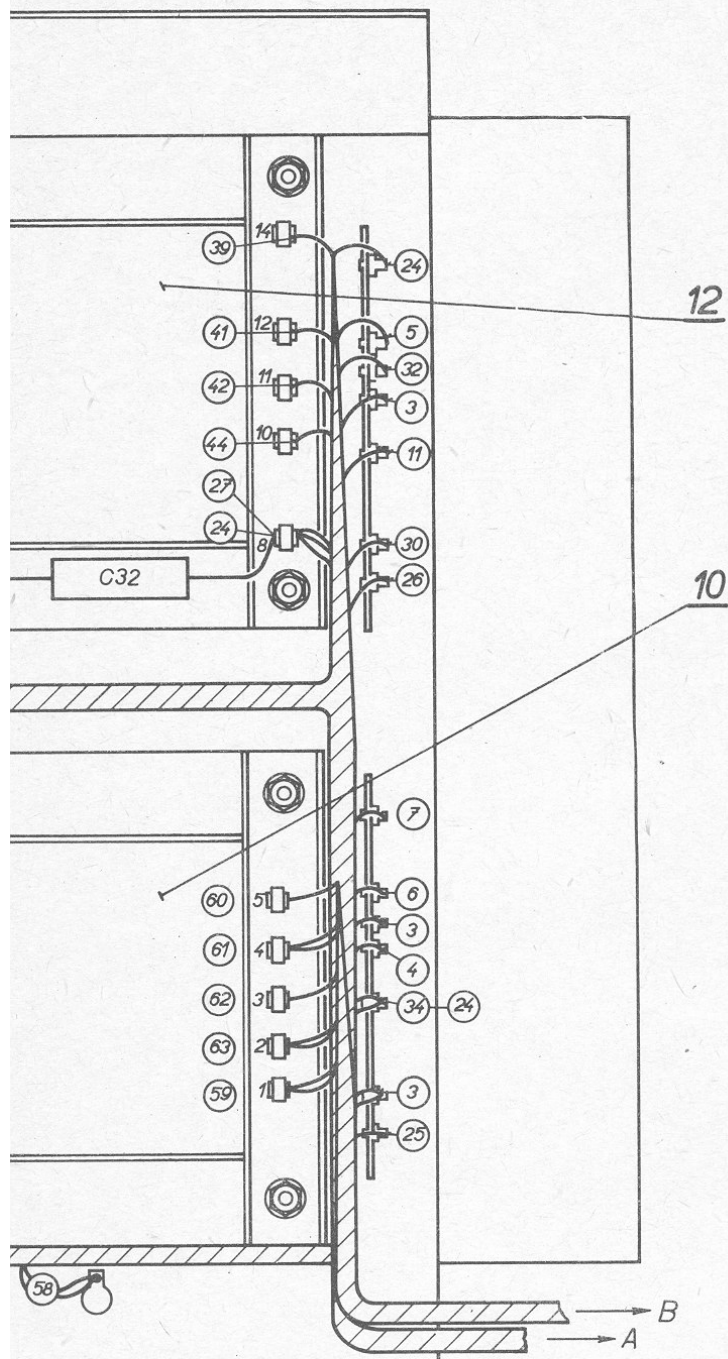
Obr. 26. Náhradní díly AZL 101L



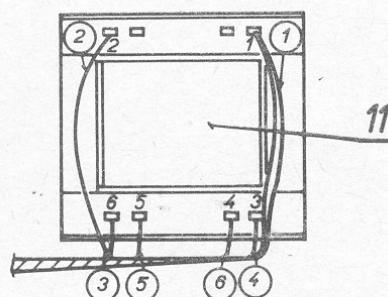


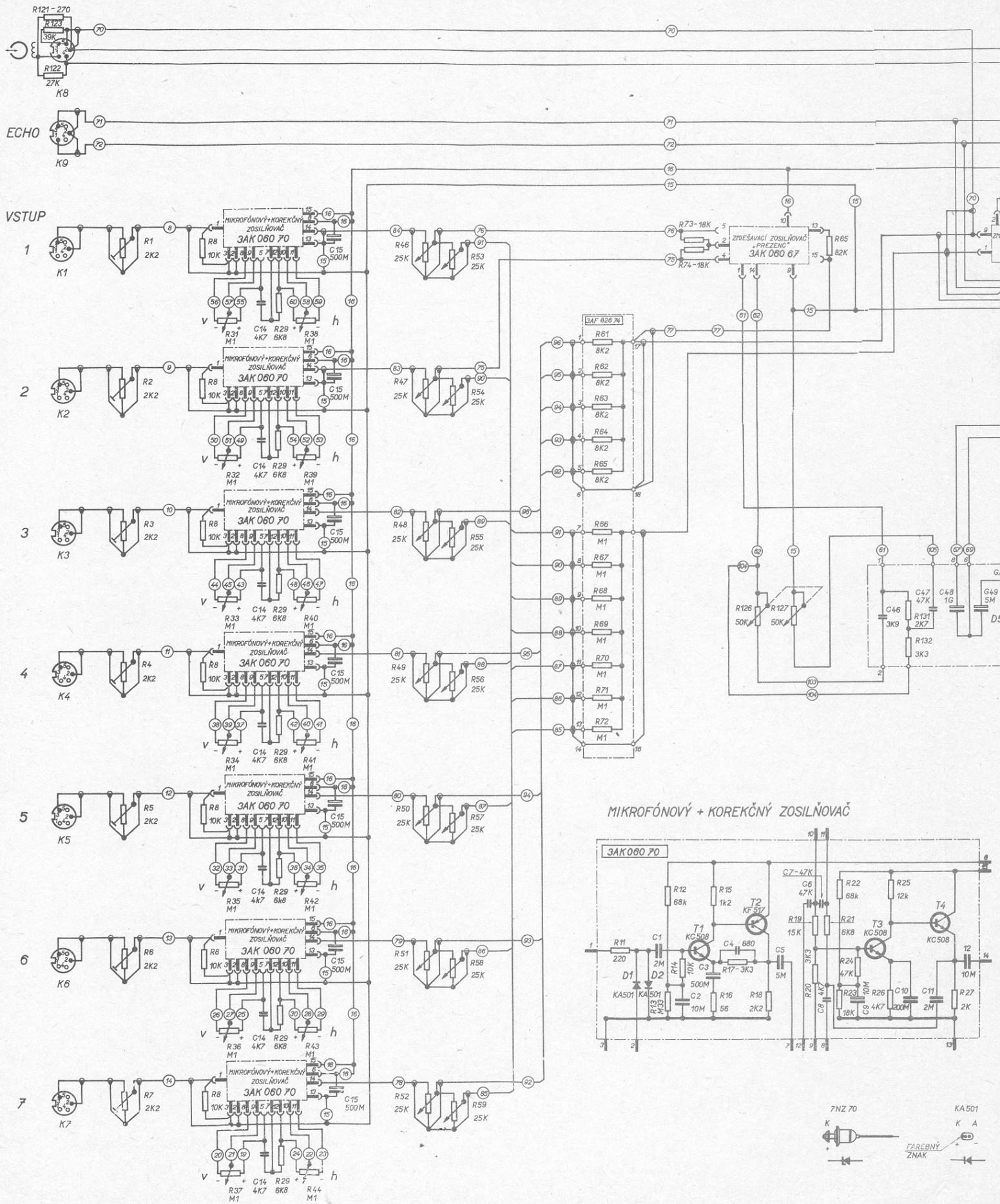


Obr. 28. Náhradní díly

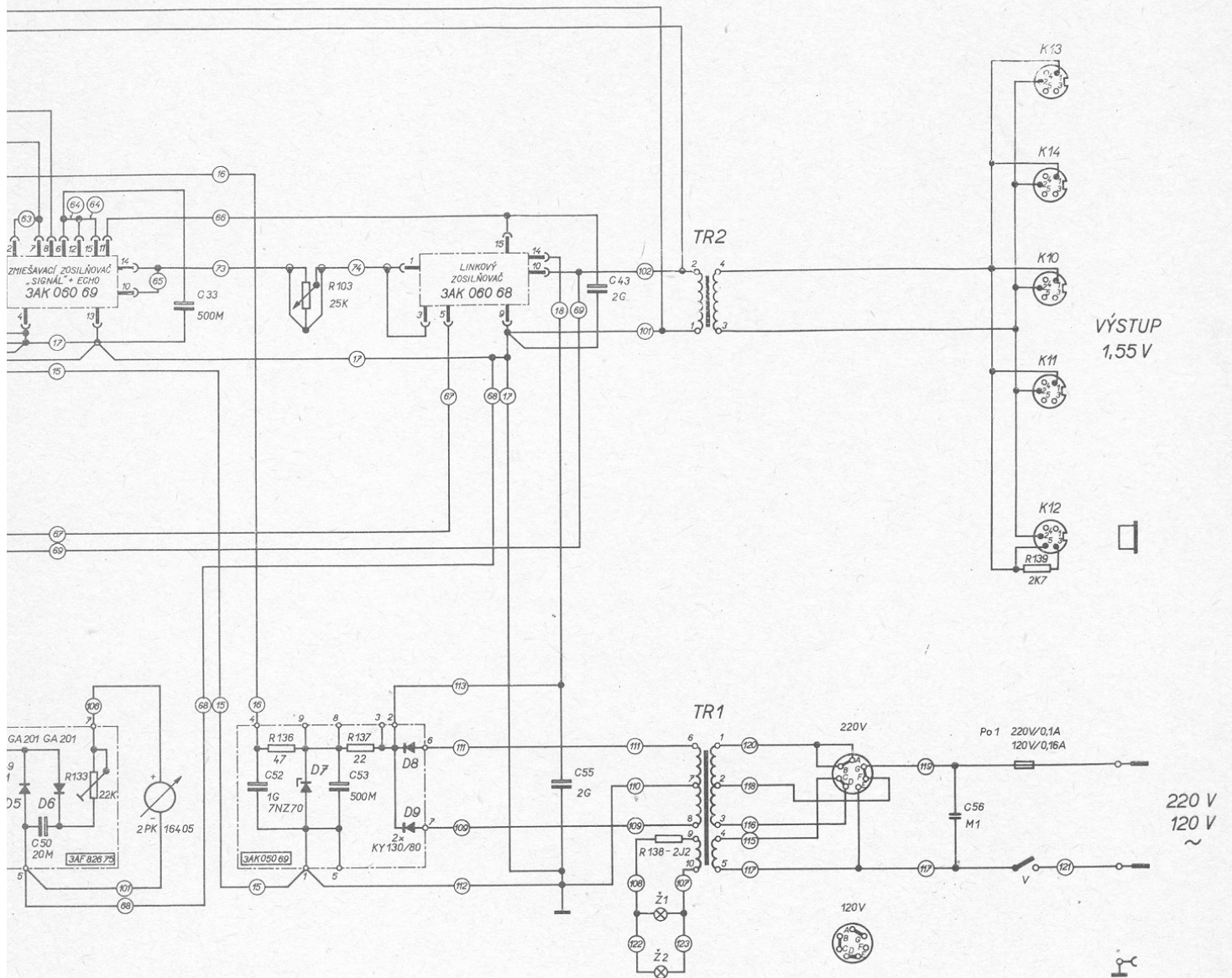


DETAIL ZAPOJENÍ TR 1

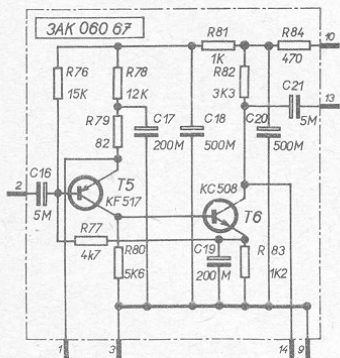




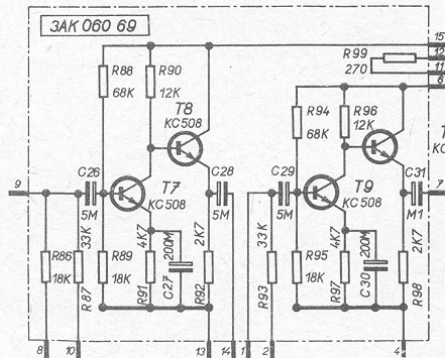
Obr. 29. Schéma AZL



ZMIEŠAVACÍ ZOSILŇ. „PREZENC“



ZMIEŠAVACÍ ZOSILŇ. „SIGNÁL“ + ECHO



LINKOVÝ ZOSILŇOVAČ

