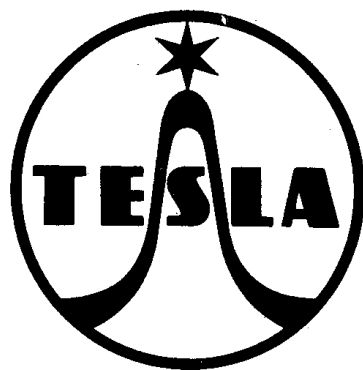


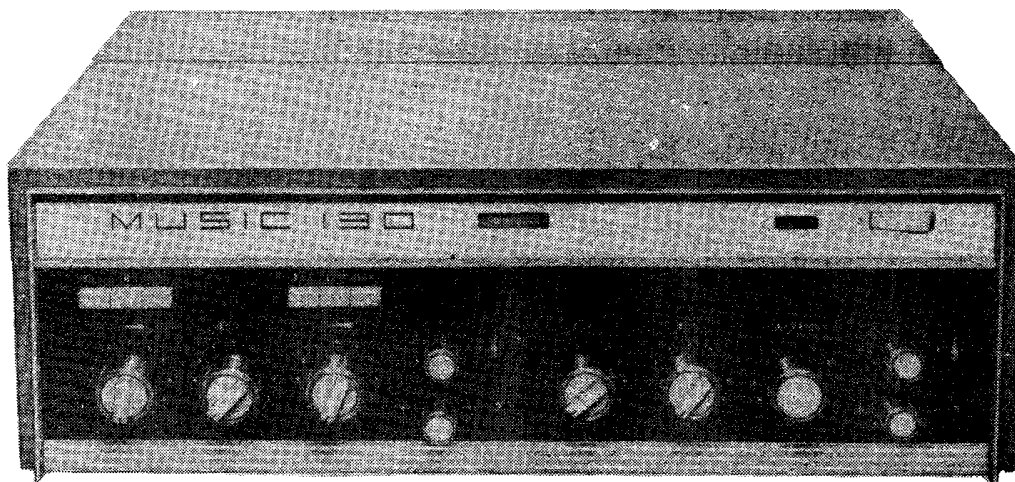


**návod
k údržbě zesilovače
TESLA AZK 360
MUSIC 130**

Návod k údržbě zesilovače Tesla AZK 360 "MUSIC 130"

Obsah:	Strana:
1.0.0. Popis zesilovače "Music 130" AZK 360	3
2.0.0. Technická data zesilovače AZK 360	4
3.0.0. Měření zesilovače AZK 360	7
3.1.0. Kontrola koncového stupně	8
3.1.2. Nastavení klidových katodových proudů koncových elektronek	8
3.1.3. Měření stejnosměrných napětí koncového stupně bez vybuzení	9
3.1.4. Kontrola citlivosti koncového stupně	9
3.1.5. Kontrola citlivosti a indikátoru vybuzení	9
3.1.6. Měření stejnosměrných napětí při vybuzení	9
3.1.7. Měření střídavých napětí	10
3.1.8. Měření frekvenční charakteristiky	10
3.1.9. Činitel harmonického zkreslení	10
3.1.10. Stabilita zesilovače	11
3.1.11. Kontrola funkce voliče síťového napětí	11
3.1.12. Kontrola regulátoru korekcí na rovný frekvenční průběh	11
3.1.13. Kontrola max. výstupního napětí a jmenovitých vstupních napětí	12
3.1.14. Kontrola přemodulovanosti	13
3.1.15. Frekvenční charakteristika	13
3.1.16. Měření zkreslení	14
3.1.17. Kontrola činnosti korektoru a filtru "Prezenc"	14
3.1.18. Odstup cizích napětí	16
3.1.19. Vzrůst napětí na výstupu	16
3.1.20. Stabilita zesilovače	17
3.1.21. Příkon zesilovače	17
3.2.0. Měření na mikrofonním zesilovači (3AK 060 44)	17
3.2.1. Měření stejnosměrných napětí	17
3.2.2. Měření střídavých napětí	18
3.2.3. Frekvenční charakteristika	18
3.2.4. Měření činitele harmonického	19
3.3.0. Měření na univerzálním zesilovači (3AK 060 41)	19
3.3.1. Měření stejnosměrných napětí a proudů	19
3.3.2. Měření střídavých napětí	20
3.3.3. Měření frekvenční charakteristiky	20

3.3.4. Měření činitele harmonického zkreslení	21
3.4.0. Měření na směšovacím zesilovači (3AK 060 13)	21
3.4.1. Měření stejnosměrných napětí	21
3.4.2. Měření střídavých napětí	22
3.4.3. Frekvenční charakteristika	22
3.4.4. Měření činitele harmonického zkreslení	23
3.5.0. Měření na směšovacím zesilovači (3AK 060 42)	23
3.5.1. Měření stejnosměrných napětí	23
3.6.0. Měření na korekčním zesilovači (3AK 060 45)	23
3.6.1. Měření stejnosměrných napětí	23
3.6.2. Měření střídavých napětí	24
3.6.3. Měření frekvenční charakteristiky	25
3.6.4. Měření činitele harmonického zkreslení	25
3.7.0. Kontrola a nastavení ochranného obvodu	26
4.1.0. Navíjecí předpis pro síťový transformátor (3AN 661 37)	27
4.1.1. Kontrola ohmického odporu vinutí	28
4.1.2. Kontrola proudu a příkonu naprázdno	29
4.2.0. Navíjecí předpis pro výstupní transformátor (3AN 673 14)	29
4.2.1. Kontrola ohmického odporu vinutí	30
4.2.2. Kontrola proudu a příkonu naprázdno	31
4.2.3. Měření frekvenční charakteristiky	31
5.0.0. Náhradní díly	33
5.1.0. Normalizované	33
5.1.1. Nenormalizované díly	39
6.1.0. Obrazová část	41
6.2.0. Příloha I. a II.	

1.0.0. Popis zesilovače "MUSIC 130" AZK 360

Zesilovač TESLA "MUSIC 130" AZK 360 je nízkofrekvenční monofonní zesilovač. Zesilovač tvoří samostatný celek. Jednotlivé zesilovací stupně napěťové části jsou provedené na destičkách s plošnými spoji, které se zasouvají do propojovacích zásuvek. Deska s propojovacími zásuvkami propojuje jednotlivé napěťové zesilovače. Koncový stupeň je řešený jako výklopná jednotka. Na předním panelu, který je opatřený hliníkovým štítkem, jsou umístěné ovládací prvky. Na zadním panelu jsou vstupní a výstupní zásuvky, volič napětí, pojistka a regulátory pro nastavení citlivosti mikrofonních vstupů 1 a 2. Zesilovač je pro sinusový výkon 100 W a pro výstupy 100 V, 15 Ω a 8 Ω . Zesilovač je schopen zpracovat signály z jedenácti modulačních zdrojů, přičemž současně můžeme směšovat pět modulačních zdrojů. Na zesilovač můžeme též připojit dozvukové zařízení.

Napěťová část je rozdělena do dvou kanálů. První kanál obsahuje napěťové zesilovače pro mikrofon 1, mikrofon 2, mikrofon 3.

Zesilovač pro mikrofon 3 zároveň slouží jako napěťový zesilovač pro krystalovou a magnetickou přenosku.

Druhý kanál obsahuje napěťové zesilovače pro mikrofon 4 a mikrofon 5, který zároveň slouží jako zesilovač pro kytaru 1 a kytaru 2. Každý kanál má svůj směšovací zesilovač a korekční zesilovač pro plynulou regulaci výšek a hloubek. Tyto kanály mají společný koncový stupeň, který je osazený elektronkami. Zesilovač je opatřený elektronkovým indikátorem vybuzení. Koncový stupeň je chráněn ochranným obvodem, který chrání zesilovač při zkratě na výstupu.

V prvním kanálu můžeme směšovat tři modulační zdroje z těchto:

- mikrofon 1, radio, magnetofon
- mikrofon 2
- mikrofon 3, magnetická přenoska, krystalová přenoska
- echo

V druhém kanálu můžeme směšovat dva modulační zdroje:

- mikrofon 4, kytara 1
- mikrofon 5, kytara 2

Regulátory zesílení jsou dvojité potenciometry. Jeden slouží pro nastavení úrovně zesilovače, druhý pro nastavení úrovně echa.

2.0.0. Technická data zesilovače AZK 360

Napájecí napětí	:	120 a 220 V/50 Hz
Příkon	:	315 W při vybuzení na jmenovitý výstupní výkon dle jmenovité zátěže při frekvenci 1 kHz
Jmenovitý výstupní výkon	:	100 W při zatěžovací impedanci 100 Ω (15 Ω a 8 Ω)
Hudební výkon	:	130 W
Trvalý výstupní výkon	:	při jmenovité zatěžovací impedanci 100 Ω a frekvenci 1 kHz je 75 W
Jmenovité výstupní napětí	:	Na jmenovitých impedancích je toto napětí 100 V, 38,7 V, 28,3 V

Jmenovité výstupní napětí stoupne při odpojení jmenovité zátěže v pásmu 63 - 4000 Hz max. o 20%.

Výstup pro magnetofon : výstupní napětí min. 5 mV/10 k Ω

Výstup pro dozvukové zařízení : výstupní napětí min. 8 mV/10 k Ω

Vstupní napětí a impedance pro jednotlivé vstupy:

- mikrofon 1	0,5 mV/200 Ω
- mikrofon 2	0,5 mV/200 Ω
- mikrofon 3	1,5 mV/2 k Ω
- mikrofon 4	0,5 mV/200 Ω
- mikrofon 5	0,5 mV/200 Ω
- přijímač (tuner)	250 mV/10 k Ω
- magnetofon	250 mV/10 k Ω
- mag. přenoska	7 mV/47 k Ω
- krystalová přenoska	250 mV/0,5 M Ω
- kytara 1	15 mV/100 k Ω
- kytara 2	15 mV/100 k Ω
- echo	100 mV/10 k Ω

Frekvenční charakteristika : 40 - 16000 Hz + 1 dB
- 3 dB

Tónová korekce:

pro frekvenci 40 Hz min.	+ 12 dB - 15 dB
pro frekvenci 15 kHz min.	+ 12 dB - 15 dB
pro filtr "prezence" při 4 kHz . . min.	+ 6 dB

Odstup cizích napětí:

pro vstup mikro 1 až 5	- 50 dB
pro vstup kytara 1 až 2	- 50 dB
pro ostatní vstupy	- 62 dB

Činitel harmonického zkreslení :

pro frekvenci 63 Hz	max. 1,5%
pro frekvenci 1000 Hz	max. 1%
pro frekvenci 5000 Hz	max. 1,5%

Rozměry:

šířka	485 mm
hloubka	368 mm
výška	170 mm

Váha: cca 22 kg

Osazení zesilovače:

Univerzální zesilovač 3AK 060 41

T1	KC 508
T2	GC 518

Směšovací zesilovač 3AK 060 42 PREZENCE

T11	KC 508
T12	GC 518

Korekční zesilovač 3AK 060 45

T21 2x	KC 508
T22 2x	GC 518

Mikrofonní zesilovač 3AK 060 44

T61 4x	KC 508
T62 4x	GC 518

Směšovací zesilovač 3AK 060 43

T81	KC 508
T82	GC 518

Budicí stupeň 3AK 050 55

E1	EF 86
E2	ECC 85

Koncový stupeň 3AK 050 56

E3	EL 34
E4	EL 34
E5	EL 34
E6	EL 34
E7	EM 84

Diody

U 1	KY 705
U 2	KY 705
U 3	KY 705
U 4	KY 702
U 5	KY 702
U 6	6NZ 70
U 7	KY 431

Příslušenství

Počet kusů

Vložka 2 A/250 V	1
Vložka 4 A/250 V	1
Žárovka 7 V/0,3 A	1
Zástrčka 6AF 897 12	2
Konektor 6AF 896 38	5
5-pólová pohyblivá vidlice 6AF 896 83	5
Vložka 1 A/250 V	1
Vložka 0,4 A/250 V	1
Autopojistka 15 A	1

3.0.0. Měření zesilovače AZK 360

Použité (doporučené) měřicí a pomocné přístroje:

- Avomet II
- Nf milivoltmetr BM 384 (BM 310)
- Měřič zkreslení BM 224
- RC generátor BM 344
- Generátor obdélníkového průběhu (BM 371)
- Osciloskop
- Filtr s předzesilovačem pro měření cizího napětí (průběh podle ČSN 36 7420, čl. 129)
- Náhradní impedance pro vstupy:
 - odpor 200 Ω /B
 - odpor 680 Ω /B
 - odpor 2 k Ω /B
 - odpor 10 k Ω /B
 - kondenzátor 2k/B
- Zatěžovací odpory pro výstup: odpor 100 Ω /100 W
 - odpor 16 Ω /100 W
 - odpor 8 Ω /100 W
- Schéma zapojení zesilovače - viz PŘÍLOHA I

3.1.0. Kontrola koncového stupně

3.1.1. Po zapnutí zesilovače provádíme kontrolu osciloskopem (asi po 30 vteřinách) jestli zesilovač nekmitá. V případě, že kmitá, musíme zesilovač odpojit od sítě a odstranit příčinu kmitání.

Poznámka: Příčinou kmitání zesilovače na středních frekvencích s výstupním napětím vyšším než 100 V bývá obvykle nesprávně zapojený obvod zpětné vazby (kladná zpětná vazba). Příčinou kmitání zesilovače na vysokých frekvencích s výstupním napětím nižším než 100 V bývá obvykle vadný výstupní transformátor nebo zpětnovazební RC člen R507 a C504.

3.1.2. Nastavení klidových katodových proudů koncových elektronek

Zapojení desky předpětí viz(obr. 16 - viz obraz.příloha -dále OP)

Kontrolu nebo nastavení provádíme po 5 minut od připojení zesilovače na síť.

Při vytočení potenciometrových trimrů R518 a R519 do pravé krajní polohy musí být klidový katodový proud koncových elektronek E3 - E6 menší než 25 mA.

Při nastavování používáme AVOMET I (nebo jiný měřicí přístroj s podobným rozsahem) rozsah 60 mV.

Nastavení a kontrola katodového proudu elektronky E3

Záporný pól přístroje připojíme na měrný bod č. 21, kladný pól přístroje připojíme na měrný bod MB1. Potenciometrovým trimrem R518 na příslušné předpěťové desce nastavíme hodnotu napětí 42 mV.

Nastavení a kontrola klidového proudu elektronky E4

Provádíme tak, že kladný pól měřicího přístroje připojíme na měrný bod MB2. Potenciometrovým trimrem R519 nastavíme hodnotu napětí 42 mV.

Stejně postupujeme u elektronek E5 a E6.

3.1.3. Měření stejnosměrných napětí koncového stupně bez vybuzení

(Měření provádíme Avometem II)(bod 7 je zem)

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka
7 - C301	600 V	500 V	± 12 V
7 - C302	300 V	250 V	± 6 V
7 - C303	600 V	427 V	± 10 V
7 - C304a	600 V	370 V	± 10 V
7 - C304b	600 V	244 V	± 10 V
7 - C305	60 V	- 46 V	± 2 V
7 - E3 až E6g2	600 V	423 V	± 10 V

3.1.4. Kontrola citlivosti koncového stupně

Odpojíme body č. 1 a č. 2 budicího stupně a připojíme výstup z RC generátoru. Potenciometrový trimr R501 vytočíme doprava. Zesilovač vybudíme na jmenovité výstupní napětí 100 V/100 Ω . Vstupní napětí je 220 mV, 1 kHz.

3.1.5. Kontrola citlivosti a indikátoru vybuzení

Deska budicího stupně viz obr. 17 - OP

Potenciometrový trimr R501 nastavíme na minimum (vytočíme doleva).

Na body č. 1 a č. 2 přivedeme napětí 290 mV, 1 kHz. Potenciometrový trimr R501 (otáčíme doprava) nastavíme na výstupní napětí zesilovače 100 V. Indikátor vybuzení nastavíme potenc. trimrem R243 tak, aby při 100 V na výstupu zesilovače zelené výseče byly spojeny.

3.1.6. Měření stejnosměrných napětí při vybuzení

(používáme AVOMET II)

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka
7 - C301	600 V	465 V	± 12 V
7 - C302	300 V	232 V	± 10 V
7 - C303	600 V	400 V	± 10 V
7 - C304a	600 V	345 V	± 10 V
7 - C304b	600 V	225 V	± 10 V
7 - C305	60 V	- 46 V	± 2 V
7 - E3 až E6g2	600 V	372 V	± 10 V

3.1.7. Měření střídavých napětí

Hodnoty střídavých napětí v jednotlivých bodech zesilovače při vybuzení na jmenovité napětí 100 V/100 Ω udává následující tabulka. (Měření provádíme vř milivoltmetrem např. BM 310, BM 384 při frekvenci 1 kHz).

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka	Poznámka
7 - E3, E5a	300 V	260 V	± 6 V	bez zpětné vazby
7 - E4, E6a	300 V	260 V	± 6 V	
7 - E3, E5gl	30 V	25 V	± 2 V	
7 - E4, E6gl	30 V	25 V	± 2 V	
7 - E2k	1 V	0,9 V	$\pm 0,2$ V	
7 - E1a	3 V	1,9 V	$\pm 0,3$ V	
7 - E1k	300 mV	220 mV	± 25 mV	
7 - 11	30 V	25,5 V	± 1 V	
1 - 2	30 mV	13 mV	± 3 mV	

Střídavé napětí mezi body (7 - E3, E5gl) a (7 - E4, E6gl) se můžou navzájem lišit max. 0,2 V.

3.1.8. Měření frekvenční charakteristiky

Při kontrole frekvenční charakteristiky nesmí odchylky překročit hodnoty uvedené v tabulce

f (Hz)	40	1000	10000	16000
(dB)	- 1	0	- 0,7	- 1,5

Frekvenční charakteristiku měříme při polovičním výstupním napětí.

3.1.9. Činitel harmonického zkreslení

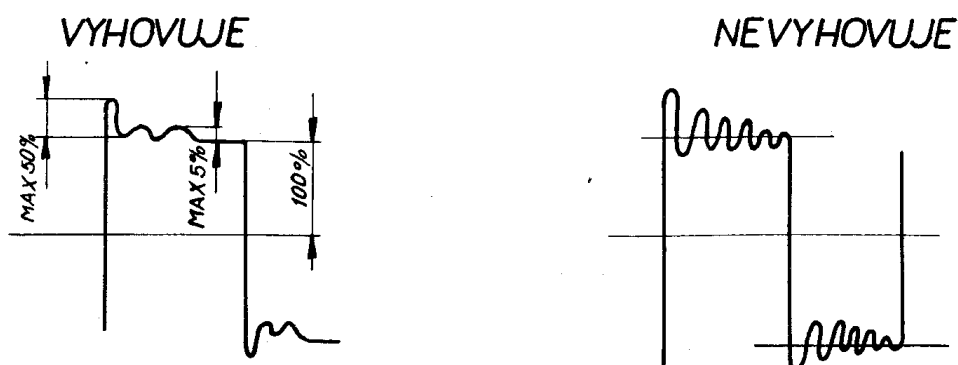
Činitel harmonického zkreslení při jmenovitém zatížení zesilovače nesmí překročit hodnoty, které jsou uvedené v následující tabulce. Měříme při výstupním napětí 100 V při 1 kHz a výstupním napětí 90 V při 60 Hz 8 kHz.

f (Hz)	60	1000	5000
k (%)	1	0,5	1

Uvedené hodnoty nesmí být překročeny při jakémkoliv zatížení výstupu zesilovače od chodu naprázdno až do zatížení odporem 100 Ω .

3.1.10. Stabilita zesilovače

Na body č. 1 a č. 2 připojíme napětí obdélníkového průběhu s opakovací frekvencí 1 kHz. Zesilovač vybudíme na výstupní napětí 100 V a na širokopásmovém osciloskopu kontrolujeme se zatěžovacím odporem i bez něho.



Obr. 1. Průběh výstupního napětí

3.1.11. Kontrola funkce voliče síťového napětí

Volič síťového napětí nastavíme na 120 V. Zesilovač připojíme na síťové napětí $120\text{ V} \pm 1,5\text{ V}$. Napájecí proud zesilovače bez buzení nesmí překročit 1,35 A. (Napětí mezi body 7 - C301 je $500\text{ V} \pm 12\text{ V}$). Po skončení měření nastavíme volič síťového napětí na 220 V.

3.1.12. Kontrola regulátoru korekcí na rovný frekvenční průběh

Do vstupní zásuvky ozn. IO_2 připojíme RC generátor. Na výstup 100 V připojíme nf milivoltmetr. Na RC generátoru nastavíme frekvenci 1 kHz a napětí 2,5 mV. Regulátorem zesílení pro IO_2 nastavíme výstupní napětí 24,5 V (0 dB). RC generátor přeladíme na 2,5 mV. Regulátorem zesílení neotáčíme. Regulátorem ozn. "Hloubky" v kanálu I. nastavíme 24,5 V (0 db). Podobně postupujeme při nastavení regulátoru "Výšky" pro frekvenci 10 kHz.

Zkontrolujeme ještě jednou nastavení pro 1 kHz. Když nastavení souhlasí s původním, tak regulátorem zesílení IO_2 nastavíme

24,5 V (0 dB) a zopakujeme nastavení regulátorem "Hloubky" a "Výšky". Podobně postupujeme při nastavení kanálu II. RC generátor připojíme do zásuvky ozn. I_4 . Po nastavení rovného frekvenčního průběhu pro obě korektorové značky na regulátorech korekce musí být souhlasné se značkami na předním panelu. V případě, že při kontrole zjistíme, že poloha nesouhlasí, je třeba upravit polohu knoflíků, přičemž nesmíme pohnout osou potenciometru.

3.1.13. Kontrola max. výstupního napětí a jmenovitých vstupních napětí

Kontrolu provádíme při rovném frekvenčním průběhu.

Do vstupní zásuvky I_2 připojíme RC generátor při frekvenci 1 kHz a napětí 2,5 mV. Regulátorem zesílení I_2 vybudíme zesilovač, až po uřezávání vrcholů sinusovky. Uřezávání má započít min. při výstupním napětí 107 V; má být symetrické.

Při jmenovitém výstupním napětí 100 V musíme naměřit:

- na 15 Ω výstupu má být napětí 38,7 V
- na 8 Ω výstupu má být napětí 28,3 V
- na zásuvce ozn. I_2 kontakt 1,2 má být napětí min. 5 mV/10 k Ω
- po vytočení reg. zesílení pro echo na max. (I_2) na zásuvce ozn. "Echo" kontakt 1,2 má být min. napětí 10 mV/10 k Ω .

Jmenovité vstupní napětí měříme při jmenovitém výstupním napětí 100 V $\pm$ 0 V při vytočeném regulátoru hlasitosti na max. Naměřené hodnoty musí odpovídat hodnotám v následující tabulce:

Vstup	Jmenovité vstupní napětí	Průměrná hodnota
Mikrofon 1	0,5 mV	0,5 mV
Mikrofon 2	0,5 mV	0,5 mV
Mikrofon 3	1,5 mV	1,25 mV
Mikrofon 4	0,5 mV	0,5 mV
Mikrofon 5	0,5 mV	0,5 mV
Radiopřijímač	250 mV	230 mV
Magnetofon	250 mV	230 mV
Magnetická přenos.	7 mV	5 mV
Krystal. přenoska	250 mV	200 mV
Kytara 1	15 mV	13 mV
Kytara 2	15 mV	13 mV
Echo	100 mV	100 mV

3.1.14. Kontrola přemodulovanosti

Provádíme při frekvenci 1 kHz a výstupním napětí 100 V. RC generátorem nastavujeme při konstantním výstupním napětí zesilovače 100 V (nastavíme příslušným reg. hlasitosti). Zkreslení při vstupním napětí nesmí překročit na výstupu 2%.

Maximální vstupní napětí pro jednotlivé vstupy uvádí tabulka.

Vstup	Vstupní napětí	Průměrná hodnota
Mikrofon 1	5 mV	15 mV
Mikrofon 2	5 mV	15 mV
Mikrofon 3	15 mV	40 mV
Mikrofon 4	5 mV	15 mV
Mikrofon 5	5 mV	15 mV

3.1.15. Frekvenční charakteristika

a) Regulátory korekcí nastavíme na rovný frekvenční průběh.

Na vstupní zásuvku ozn. I_2 připojíme RC generátor. Napětí generátoru nastavíme na 2,5 mV při frekvenci 1 kHz. Regulátorem zesílení nastavíme výstupní napětí 24,5 V (0 dB). Odchyłky frekvenční charakteristiky nesmí překročit hodnoty uvedené v tabulce A.

Tabulka A

f (Hz)	40	60	1000	10000	16000
(dB)	+ 1 - 2	± 1	± 0	± 1	+ 1 - 2

b) Na vstupní zásuvku ozn. I_M připojíme RC generátor. Napětí generátoru nastavíme na 10 mV při frekvenci 1 kHz. Po ztláčení tlačítka ozn. I_M regulátorem zesílení nastavíme výstupní napětí 7,75 V. Odchyłky frekvenční charakteristiky nesmí překročit hodnoty udávané v tabulce B.

Tabulka B

f (Hz)	40	500	1000	2000	10000	15000
(dB)	+ 17	+ 2,6	0	- 2,6	- 11,5	- 15,5
dovolená odchyłka	± 2	± 0,7	0	± 0,7	± 2	± 2

- c) Na vstupní zásuvku ozn. "Kytara 1" připojíme RC generátor. Napětí generátoru nastavíme u 15 mV při frekvenci 1 kHz. Regulátorem zesílení nastavíme napětí na 7,75 V. Odchylka frekvenční charakteristiky nesmí překročit hodnoty udávané v tabulce C.

Tabulka C

f (Hz)	40	60	1000	10000	16000
(dB)	- 2	- 2	0	+ 15	+ 17
dovolená odchylka (dB)	± 2	± 1	0	± 2	± 3

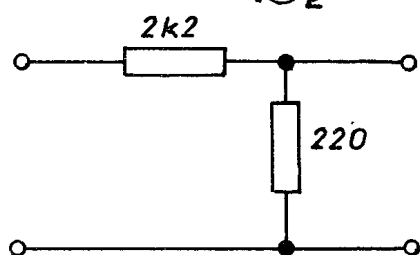
Frekvenční charakteristika vstupu ozn. "Kytara 2" musí odpovídat hodnotám v tabulce C.

Frekvenční charakteristika ostatních vstupů musí odpovídat hodnotám v tabulce A.

3.1.16. Měření zkreslení

Regulátory korekcí nastavíme na rovný frekvenční průběh.

Na vstup ozn. I_2 připojíme přes dělič 1:10 (viz náčrtek) RC ge-



se zkreslením menším jako 0,35% při $f = 1$ kHz a 0,45% pro 60 a 5000 Hz. Výstupní napětí generátoru nastavíme na 50 mV. Zkreslení měříme při jmenovitém výstupním napětí 100 V. Naměřené hodnoty nesmí překročit hodnoty v tabulce.

f (Hz)	60	1000	5000	Poznámka
k (%)	115	1	1,5	
k (%)	0,5	0,5	0,8	průměrná hodnota

U ostatních vstupů nesmí překročit zkreslení hodnoty, které jsou uvedené v tabulce.

3.1.17. Kontrola činnosti korektoru a filtru "Prezenc"

a) Zdůraznění a potlačení hloubek

Na vstupní zásuvku ozn. I_2 připojíme RC generátor, na němž nastavíme 2,5 mV při frekvenci 1 kHz. Při rovném frekvenčním

průběhu vybudíme na výstupní napětí 7,75 V. Během měření udržujeme napětí generátoru konstantní. Zdůraznění a potlačení hloubek kontrolujeme na milivoltmetrem podle tabulky "A", při $f = 40$ Hz při poloze regulátoru hloubek (+) a (-). Regulátor výšek je v poloze 0 (elektrický střed).

Tabulka "A"

Poloha regulátoru	Naměřená hodnota dB	Dovolená odchylka dB
+ hloubky	+ 15	± 3 dB
- hloubky	- 20	± 3 dB

b) Zdůraznění a podlačení výšek

Měření provádíme jako v bodě a) s tím rozdílem, že změníme $f = 15$ kHz. Kontrolu provádíme dle tabulky "B". Regulátor hloubek máme nastaven v poloze 0 (elektrický střed).

Tabulka "B"

Poloha regulátoru	Naměřená hodnota dB	Dovolená odchylka dB
+ výšky	+ 15	± 3 dB
- výšky	- 18	± 3 dB

Činnost korektoru v II. kanálu kontrolujeme podle bodu a) a b), přičemž RC generátor je připojen na vstup, označený $\textcircled{O}_4$. Při tomto měření musí být reg. "Prezenc" v poloze 0.

c) Kontrola činnosti filtru "Prezenc"

Na vstup ozn. $\textcircled{O}_4$ připojíme RC generátor. Při frekvenci 1 kHz nastavíme na generátoru napětí 2,5 mV. Regulátor korekcí a regulátor "Prezenc" musí být v poloze 0. Regulátorem zesílení nastavíme výstupní napětí 24,5 V/0 dB/. Po vytočení regulátoru "Prezenc" do polohy 10 (max) změníme frekvenci generátoru na 4 kHz (napětí generátoru zůstává nezměněné (2,5 mV). Výstupní napětí má být větší o $+ 8$ dB $\pm 1,5$ dB.

3.1.18. Odstup cizích napětí

Před zakrytováním zesilovače nastavíme brum na vstupech $\textcircled{O}_1$ $\textcircled{O}_2$ mechanickým prohýbáním vodičů potenciometru pro nastavení úrovně. Měření provádíme na zakrytovaném zesilovači. Regulátory korekcí máme v poloze 0. Měření provádíme při jmenovité citlivosti jednotlivých vstupů. Mezi výstup zesilovače a vf milivoltmetr zapojíme předzesilovač (parametry dle ČSN 36 7420 čl. 129). Cizí napětí kontrolujeme osciloskopem. Cizí napětí nesmí obsahovat brum.

- a) Regulátory zesílení stáhneme na minimum. Pomocí potenciometru R 313 (je přístupný přes větrací mřížku horního krytu) nastavíme min. cizí napětí.

Cizí napětí na výstupu zesilovače nesmí být větší než 35 mV (-69 dB).

Průměrná hodnota 27,5 mV (-71 dB).

- b) Na vstup ozn. $\textcircled{O}_2$ připojíme náhradní odpor 200 Ω /B. Regulátor hlasitosti je v poloze pro jmenovitou citlivost tohoto vstupu. Cizí napětí na výstupu zesilovače nesmí překročit hodnotu 220 mV (- 53 dB). Průměrná hodnota 175 mV (- 55 dB).

Odstupy pro $\textcircled{O}_1, \textcircled{O}_3, \textcircled{O}_4, \textcircled{O}_5$ měříme podobným způsobem. Při měření $\textcircled{O}_3$ je potřebné připojit na vstup odpor 2k/B. Naměřené hodnoty musí být totožné s hodnotami pro vstup $\textcircled{O}_2$.

- c) Na vstup $\textcircled{O}_M$ připojíme odpor 680/B. Po ztlačení tlačítka $\textcircled{O}_M$ a nastavení jmenovité citlivosti na výstupu nesmí být cizí napětí větší než 70 mV (-63 dB).

Průměrná hodnota 45 mV (-67 dB).

- d) Na vstup $\textcircled{O}_K$ připojíme kondenzátor 2k/B. Po ztlačení tlačítka $\textcircled{O}_K$ a nastavení jmenovité citlivosti nesmí na výstupu být cizí napětí větší než 70 mV (-63 dB). Průměrná hodnota 45 mV (-67 dB).

- e) Na vstup $\left. \begin{array}{l} \textcircled{O}_1 \\ \textcircled{O}_2 \end{array} \right\} \textcircled{O}$ připojíme odpor 10k/B. Po ztlačení tlačítka $\left. \begin{array}{l} \textcircled{O}_1 \\ \textcircled{O}_2 \end{array} \right\} \textcircled{O}$ a nastavení jmenovité citlivosti nesmí být na výstupu cizí napětí větší než 70 mV (-63 dB). Průměrná hodnota 27,5 mV (-71 dB).

Podobně měříme odstup pro vstup ozn. R.

3.1.19. Vzrůst napětí na výstupu

Zesilovač vybudíme přes vstup $\textcircled{O}_2$ na jmenovité výstupní napětí 100 V $\pm$ 0 V. Odpojením zatěžovacího odporu může výstupní napětí stoupnout v pásmu 63 - 4000 Hz max. na 115 V. Po skončení měření připojíme zátěž.

3.1.20. Stabilita zesilovače

Od vstupních zásuvek odpojíme všechny náhradní impedance. Reg. hlasitosti a reg. korekcí vytočíme na maximum. Na výstupu zesilovače se nesmí objevit kmitání.

3.1.21. Příkon zesilovače

Do síťového přívodu zesilovače zapojíme wattmetr. Zesilovač vybudíme přes vstup I_{O2} na jmenovité výstupní napětí $100\text{ V} \pm 0\text{ V}$. Hodnota příkonu nesmí překročit hodnotu 315 W. Průměrná hodnota je 290 W.

3.2.0. Měření na mikrofonním zesilovači (3AK 060 44)

Schéma zapojení mikrofonního zesilovače (obr.11 - viz obrazová příloha, dále jen OP)

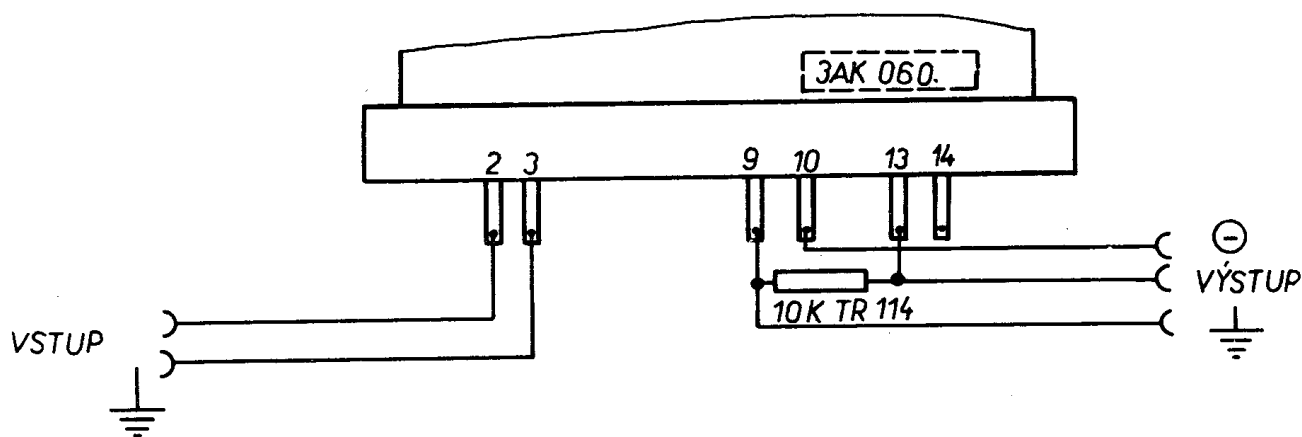
Zapojení desky mikrofonního zesilovače (viz obr.11a OP)

3.2.1. Měření stejnosměrných napětí

Stejnosměrná napětí kontrolujeme při teplotě okolí $20^{\circ} - 25^{\circ}\text{C}$ dle tabulky "A". Doporučujeme používat měřicího přístroje AVOMET II. Propojení kontaktů (viz obr. 2).

Tabulka "A"

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka	Poznámka
10 - (-) zdroj	3 mA	2,2 mA	$\pm 0,2\text{ mA}$	odběr I naprázdno
(-) C63-3	12 V	-10,5 V	$\pm 0,5\text{ V}$	
K-3	3 V	- 2,4 V	$\pm 0,2\text{ V}$	
T61 B-3	12 V	- 4,7 V	$\pm 0,3\text{ V}$	
E-3	12 V	- 5,5 V	$\pm 0,3\text{ V}$	
K-3	12 V	- 5,5 V	$\pm 0,3\text{ V}$	
T62 B-3	3 V	- 2,7 V	$\pm 0,2\text{ V}$	
E-3	3 V	- 2,25 V	$\pm 0,2\text{ V}$	



Obr. 2 Přípravek pro měření mikrofonního zesilovače

3.2.2. Měření střídavých napětí

Na kontakty č. 2 a č. 3 připojíme RC generátor. Střídavé napětí měříme nf milivoltmetrem BM 310 (BM 384). Měříme při frekvenci 1 kHz. (viz tabulka "B")

Tabulka "B"

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka	Poznámka
2 - 3	10 mV	10 mV	± 0 mV	nastavujeme
13 - 9	3 V	1,5 V	+ 50 mV - 20 mV	
T62	K-3	30 mV	± 2 mV	
	B-3	10 mV	± 0 mV	
	E-3	10 mV	$\pm 0,5$ mV	
	K-3	3 V	+ 50 mV - 20 mV	
	B-3	30 mV	± 2 mV	
	E-3	1 mV	max.	

Uřezávání sinusovky výstupního napětí nastává při cca 2,1 V.

3.2.3. Frekvenční charakteristika

Zesilovač vybudíme na 0,775 V (0 dB) při 1 kHz. Odchytky frekvenční charakteristiky nesmí překročit hodnoty udávané v tabulce "C".

Tabulka "C"

f Hz	40	60	1000	10000	16000
dB	-0,4	-0,3	0	0	-0,2

3.2.4. Měření činitele harmonického zkreslení

Na vstup připojíme generátor se zkreslením menším než 0,2% při 1 kHz a 0,3% při 60 a 8000 Hz. Zkreslení nesmí překročit hodnoty v tabulce "D". Napětí na výstupu má být 0,7 V.

Tabulka "D"

f (Hz)	60	1000	5000	12500
k (%)	0,4	0,3	0,4	0,4

3.3.0. Měření na univerzálním zesilovači (3AK 060 41)

Schéma zapojení univerzálního zesilovače (obr.12 - OP)

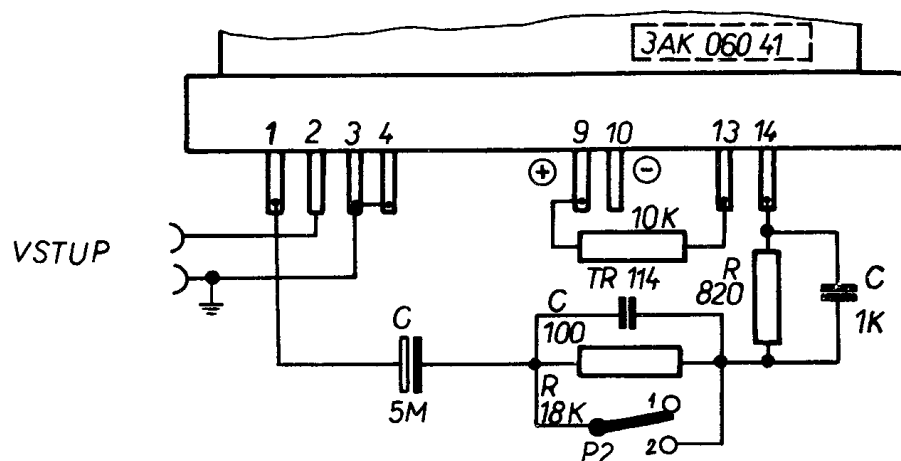
Deska zesilovače (viz obr.12a - OP)

3.3.1. Měření stejnosměrných napětí a proudů

Měření provádíme při teplotě 20° až 25°C dle tabulky "A". Pro měření doporučujeme Avomet II. Propojení kontaktů (viz obr. 3).

Tabulka "A"

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka	Poznámka
10- (-) zdroj	3 mA	2,15 mA	± 0,2 mA	odběr I naprázdno
(-) C3-3	12 V	-10,4 V	± 0,4 V	
K-3	6 V	- 2,3 V	± 0,2 V	
T1 B-3	6 V	- 3,6 V	± 0,2 V	
E-3	6 V	- 4,4 V	± 0,3 V	
K-3	6 V	- 5,8 V	± 0,4 V	
T2 B-3	6 V	- 2,3 V	± 0,2 V	
E-3	6 V	- 2,1 V	± 0,2 V	



Obr. 3. Přípravek pro měření univerzálního zesilovače

3.3.2. Měření střídavých napětí

Na kontakty č. 2 a č.3 připojíme RC generátor. Frekvence pro měření 1 kHz. Střídavé napětí měříme vf milivoltmetrem BM 310 (BM 384) viz tabulka "B"

Tabulka "B"

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka
2 - 3	10 mV	10 mV	± 0 mV
13 - 9	1 V	590 mV	± 25 mV
K-3	10 mV	5,9 mV	± 1 mV
Tl B-3	10 mV	10 mV	± 0 mV
E-3	10 mV	9,8 mV	$\pm 0,5$ mV
K-3	1 V	590 mV	± 25 mV
B-3	10 mV	5,9 mV	± 1 mV
E-3	1 mV	0,15 mV	

Uřezávání vrcholků sinusovky nastává při 2,3 V výstupního napětí.

3.3.3. Měření frekvenční charakteristiky

Zesilovač vybudíme na 0,775 V (0 dB) při 1 kHz. Odchyłky frekven-
ční charakteristiky nesmí překročit hodnoty udávané v tabulce "C".

Tabulka "C"

f (Hz)	40	60	1000	10000	16000
(db)	-0,5	-0,4	0	-0,2	-0,5

3.3.4. Měření činitele harmonického zkreslení

Na vstup připojíme generátor se zkreslením menším než 0,2% při 1 kHz a 0,3% při 60 a 8000 Hz. Zkreslení zesilovače nesmí překročit hodnoty udávané v tabulce "D".

Tabulka "D"

f (Hz)	60	1000	5000	12500	U výst. (V)
f %	0,4	0,3	0,4	0,5	0,8

3.4.0. Měření na směšovací zesilovači (3AK 060 43)

Schéma zesilovače (obr.13 - OP)

Deska zesilovače viz (obr.13a - OP)

3.4.1. Měření stejnosměrných napětí

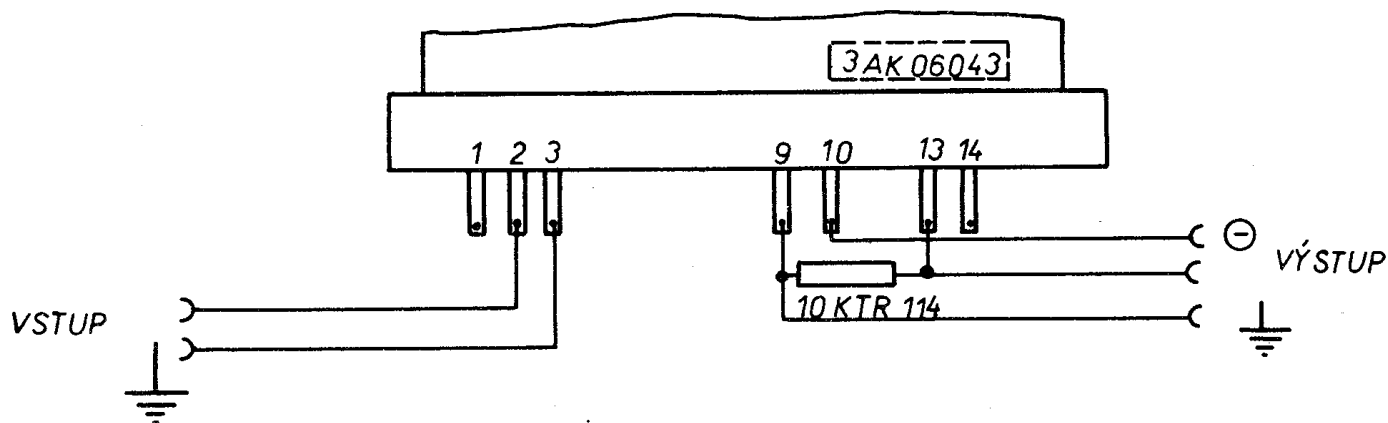
Přípravek pro měření desky (viz obr. 4).

Stejnoseměrné hodnoty kontrolujeme při teplotě 20 až 25°C dle tabulky "A".

Měříme Avometem II.

Tabulka "A"

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka	Poznámka
10- (-) zdroj	3 mA	2,5 mA	± 0,2 mA	odběr proudu naprázdno
(-) C83 3	12 V	-10,2 V	± 0,8 V	
K-3	3 V	- 2,6 V	± 0,4 V	
T81 B-3	12 V	- 4,2 V	± 0,5 V	
E-3	12 V	- 4,8 V	± 0,5 V	
K-3	12 V	- 5,1 V	± 0,5 V	
T82 B-3	3 V	- 2,6 V	± 0,4 V	
E-3	3 V	- 2,5	± 0,4 V	



Obr.4. Přípravek pro měření desky

3.4.2. Měření střídavých napětí

Na kontakty č. 2 a č. 3 připojíme RC generátor. Střídavé napětí měříme vf milivoltmetrem BM 310 (BM 384). Naměřené hodnoty jsou uvedeny v tabulce "B"

Tabulka "B"

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřené hodnoty	Dovolená úchylka
2 - 3	10 mV	10 mV	± 0 mV
13 - 9	1 V	620 mV	± 30 mV
K-3	10 mV	7,6 mV	$\pm 0,8$ mV
T81 B-3	10 mV	10 mV	± 0 mV
E-3	10 mV	9,8 mV	$\pm 0,5$ mV
K-3	1 V	620 mV	± 30 mV
T82 B-3	10 mV	7,6 mV	$\pm 0,8$ mV
E-3	1 (10)mV	0,5 mV	max.

Uřezávání vrcholků sinusovky výstupního napětí nastává při 1,7 V.

3.4.3. Frekvenční charakteristika

Zesilovač vybudíme na 0,775 V (0 dB) při frekvenci 1 kHz. Odchyly nesmí překročit hodnoty udávané v tabulce "C".

Tabulka "C"

f (Hz)	40	60	1000	10000	16000
(dB)	-0,3	-0,2	0	0	-0,2

3.4.4. Měření činitele harmonického zkreslení

Na vstup připojíme generátor se zkreslením menším než 0,2% při frekvenci 1 kHz a 0,3% při 60 a 8000 Hz. Zkreslení zatíženého zesilovače nesmí překročit hodnoty udávané v tabulce "D". Napětí na výstupu 0,8 V.

Tabulka "D"

f (Hz)	60	1000	5000	12500
k (%)	0,4	0,3	0,3	0,3

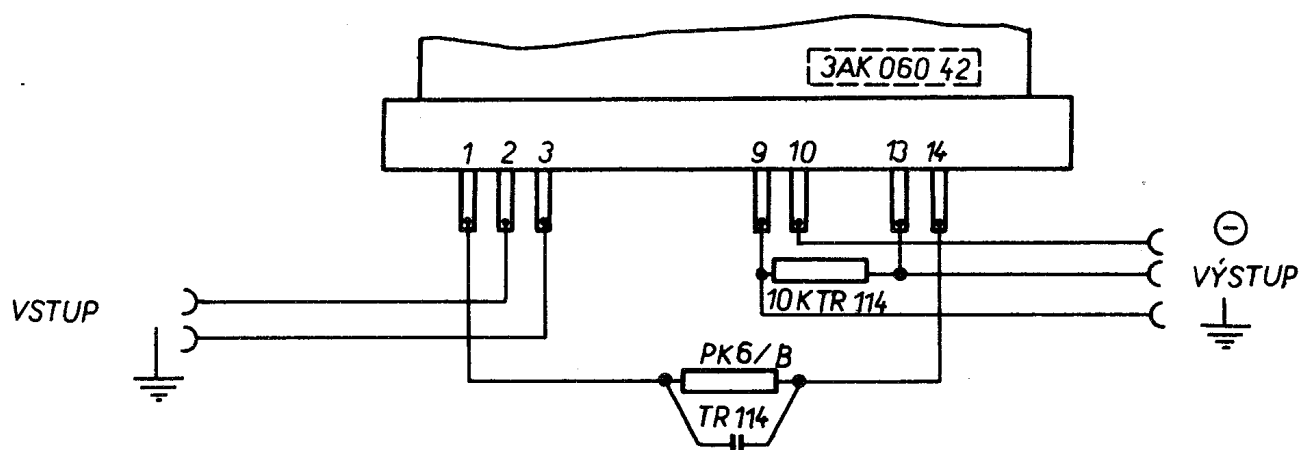
3.5.0. Měření na směšovací zesilovači (3AK 060 42 PREZENC)

Schéma zapojení viz (obr.14 - OP)

Deska zesilovače viz (obr.14a- OP)

3.5.1. Měření stejnosměrných napětí

Měření provádíme shodně jako pro směšovací zesilovač (3AK 060 43) viz kpt. 3.4.0. s tím rozdílem, že kontakty propojíme dle obr. 5



Obr. 5. Přípravek pro měření zesilovače
(3AK 060 42)

3.6.0. Měření na korekčním zesilovači (3AK 060 45)

Schéma zapojení korekčního zesilovače viz (obr.15a - OP)

Deska zesilovače viz (obr.15 - OP)

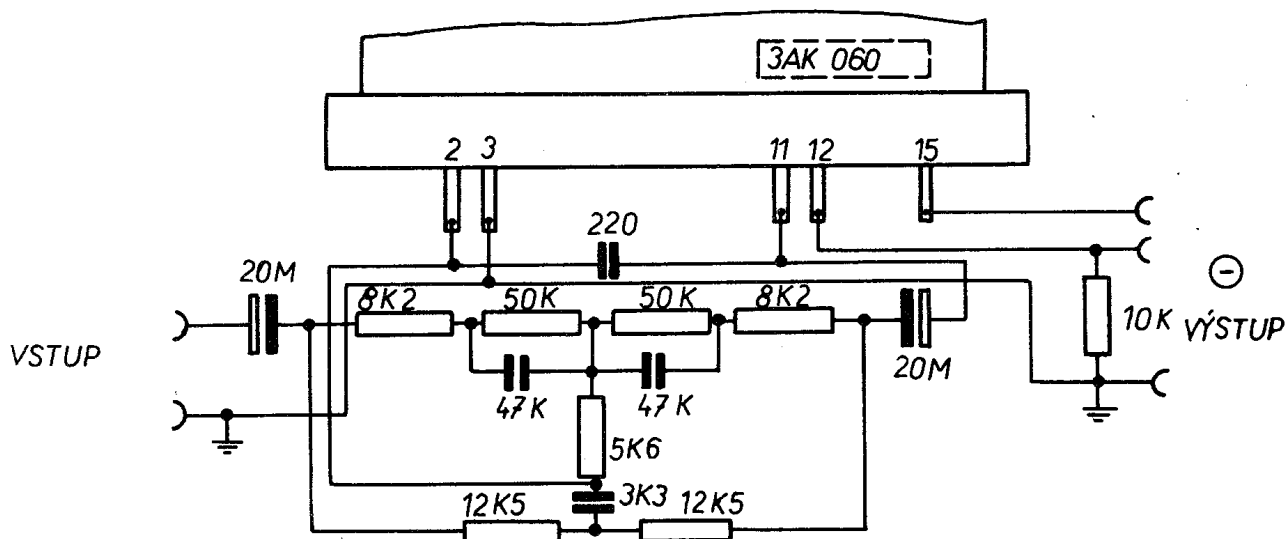
3.6.1. Měření stejnosměrných napětí

Propojení kontaktů (viz obr.6).

Kontrolu provádíme při teplotě 20° - 25°C dle tabulky "A". Měříme Avometem II.

Tabulka "A"

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka	Poznámky
15-(-)zdroj	3 mA	1,8 mA	$\pm 0,2$ mA	odběr proudu naprázdno
(-)C23 -3	12 V	-11,2 V	$\pm 0,8$ V	
K-3	12 V	- 5,0 V	$\pm 0,6$ V	
T21 B-3	12 V	- 9,5 V	$\pm 0,8$ V	
E-3	12 V	-10,2 V	$\pm 0,8$ V	
K-3	12 V	- 12 V	$\pm 0,2$ V	
T22 B-3	12 V	- 5,0 V	$\pm 0,6$ V	
E-3	12 V	- 5,1 V	$\pm 0,6$ V	



Obr. 6. Přípravek pro měření zesilovače (3AK 060 45)

3.6.2. Měření střídavých napětí

Na vstup připojíme RC generátor (dle obr. 6).. Střídavé napětí měříme nf milivoltmetrem BM310 (BM384) viz tabulka "B".

Tabulka "B"

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Dovolená úchylka
Vstup - 3	1 V	1 V	± 0 V
12-3	1 V	0,98 V	$\pm 0,05$ V
K-3	3 V	0,98 V	+ 0,05 V
T21 B-3	10 mV	5,5 mV	± 2 mV
E-3	1 (10) mV	max. 0,5 mV	
K-3	-	0 V	
T22 B-3	3 V	0,98 V	$\pm 0,05$ V
E-3	3 V	0,97 V	$\pm 0,05$ V

Uřezávání vrcholků sinusovky výstupního napětí nastává při 2,1 V.

3.6.3. Měření frekvenční charakteristiky

Zesilovač vybudíme na 0,775 V (0 dB) při frekvenci 1 kHz. Odchyly frekvenční charakteristiky nesmí překročit hodnoty v tabulce "C".

Tabulka "C"

f (Hz)	40	60	1000	10000	16000
(dB)	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	0	$\pm 0,1$	$\pm 0,3$

3.6.4. Měření činitele harmonického zkreslení

Na vstup připojíme generátor se zkreslením menším než 0,2% při 1 kHz a 0,3% při 60 a 8000 Hz. Zkreslení zatíženého zesilovače nesmí překročit hodnoty v tabulce "D". Napětí výstupu 0,8 V.

Tabulka "D"

f (Hz)	60	1000	5000	12500
k (%)	0,4	0,3	0,3	0,3

3.7.0. Kontrola a nastavení ochranného obvodu

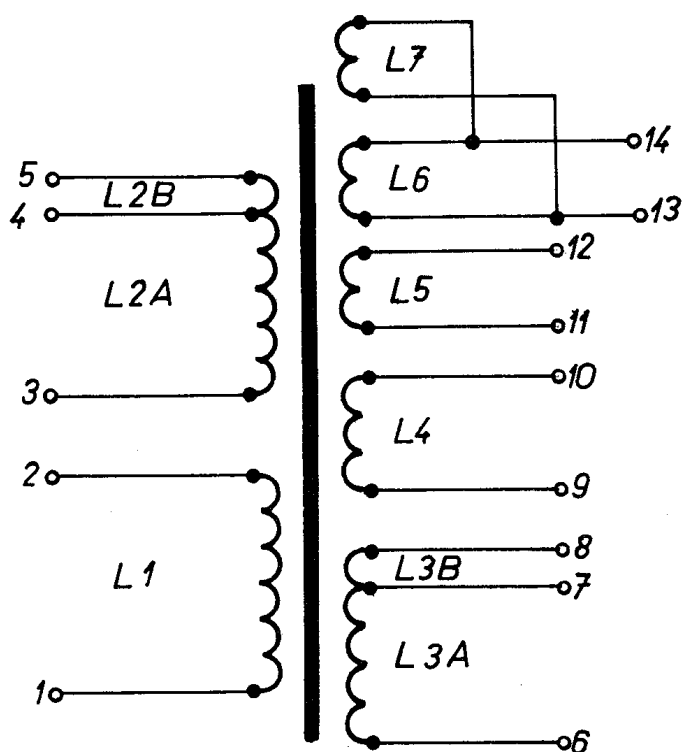
Potenciometrem R 316 nastavíme nulový odpor. Zesilovač vybudíme na 50 V při frekvenci $f = 40 \text{ Hz}$, při jmenovitém zatěžovacím odporu. Potom zesilovač přetížíme dvakrát, t.zn. přidáme k zátěži odpor $10 \Omega/100 \text{ W}$. Takto přetížený zesilovač ihned nastavíme tak, že regulujeme řídicí napětí tyristoru potenciometrem R 316, a to na takovou hodnotu řídicího napětí, až zesilovač vypne. Takto nastavený zesilovač musí snést přetížení do jmenovitého zatěžovacího odporu minimálně $+ 10 \text{ dB}$ na vstupu zesilovače při frekvencích 40 Hz a 1 kHz .

Dále zesilovač musí snést přebuzení do mikrofónního vstupu mikrofómem při regulátoru hlasitosti na maximum. Korekce "Hloubky" jsou též na maximum. Při skratu na výstupu musí tyristor sepnout a na výstupu zesilovače se nesmí objevit napětí po odstranění zkratu.

Tyristorový obvod musí reagovat na každý zkrat, který trvá kratší čas než 1 sec . Zesilovač uvedeme znovu do činnosti vypnutím a opětným zapnutím cca za $0,5 \text{ min}$. (až po vybití elektrolytických kondenzátorů).

4.1.0. Navíjecí předpis pro síťový transformátor (3AN 661 37)

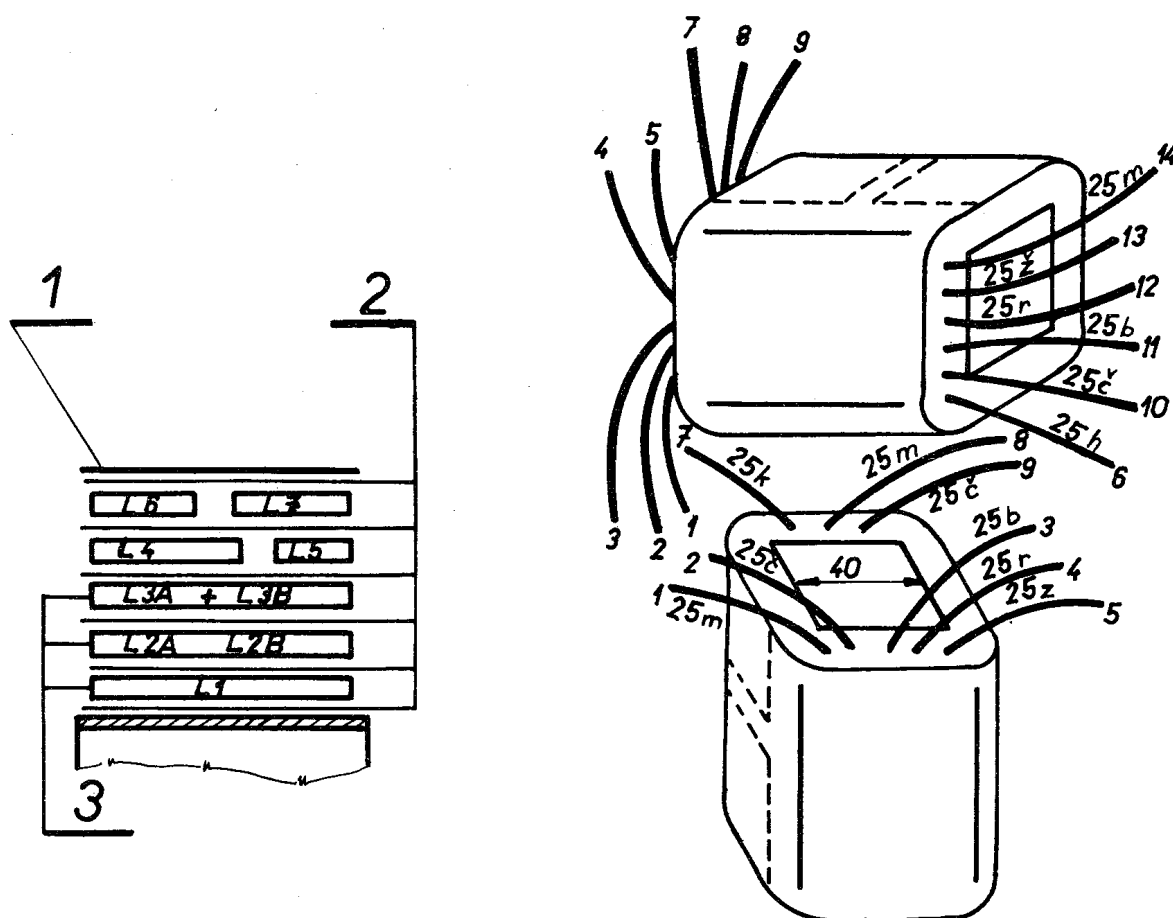
Vinutí	Počet závitů	Vodič			Odpor Ω	Napětí naprázdno (V)	Počet vrstev
		Mat.	$\varnothing$	Izol.			
L1	216	Cu	0,8	P	1,71	120	4
L2A	180	Cu	0,8	P	1,55	100	4
L2B	36	Cu	0,8	P	0,32	20	
L3A	241	Cu	0,8	P	2,29	134	6
L3B	98	Cu	0,8	P	1,0	54,5	
L4	63	Cu	0,45	P	2,06	35	1
L5	12	Cu	0,45	P	0,43	6,66	
L6	12	Cu	1,32	P	0,048	6,66	1
L7	12	Cu	1,32	P	0,048	6,66	



Obr. 7. Schéma zapojení transformátoru

4.1.1. Kontrola ohmického odporu vinutí

Vývod	Odpor (Ω)	Dovolená úchylka (Ω)
1-2	1,71	$\pm 0,18$
3-5	1,87	$\pm 0,19$
6-8	3,29	$\pm 0,33$
9-10	2,06	$\pm 0,2$
11-12	0,43	$\pm 0,04$
13-14	0,024	$\pm 0,003$



Obr. 8. Zapojení vývodů transformátoru

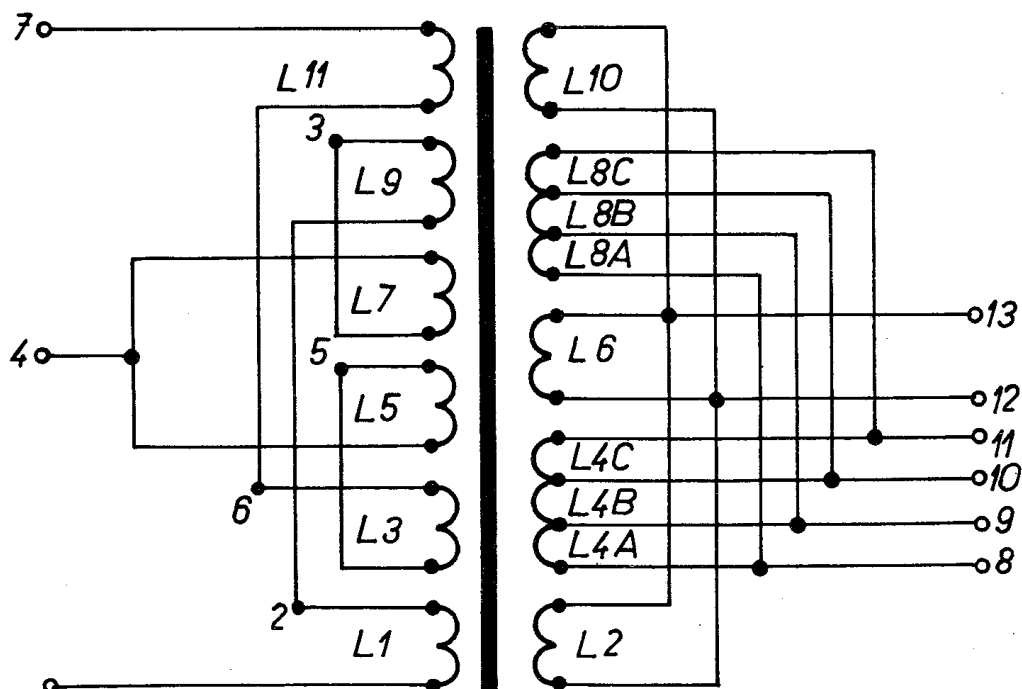
- 1 - 1x lakované plátno
- 2 - 2x 0,04 fólie "PET"
- 3 - 1x 0,006 lakovaný papír

4.1.2. Kontrola proudu a příkonu naprázdno

Vývody č. 2 a č. 3 navzájem propojíme. Na vývod č. 1 a č. 4 připojíme napětí $220\text{ V} \pm 2\text{ V}/50\text{ Hz}$. Proud naprázdno nesmí překročit hodnotu 260 mA (průměrná hodnota je 200 mA). Příkon naprázdno nesmí překročit hodnotu 10 W (průměrná hodnota je 8 W).

4.2.0. Navíjecí předpis pro výstupní transformátor (3AN 673 14)

Vinutí	Počet závitů	Vodič			Odpor (Ω)	Napětí naprázd- no (V)	Šířka vinutí (mm)	Počet vrstev
		Mat.	Ø	Izol.				
L1	230	Cu	0,355	P	8,76	41	50	2
L2	70	Cu	0,92	P	0,92	12,5	50	1
L3	230	Cu	0,355	P	9,23	41	50	2
L4A	79	Cu	0,85	P	0,55	14,1		2
L4B	29	Cu	0,71	P	0,31	5,2	50	
L4C	172	Cu	0,50	P	3,53	30,7		2
L5	230	Cu	0,355	P	10	41	50	2
L6	70	Cu	0,6	P	1,08	12,5	50	1
L7	230	Cu	0,355	P	10,7	41	50	2
L8A	79	Cu	0,85	P	0,64	14,1		2
L8B	29	Cu	0,71	P	0,36	5,2	50	
L8C	172	Cu	0,50	P	4,12	30,7		2
L9	230	Cu	0,355	P	11,7	41	50	2
L10	70	Cu	0,6	P	1,23	12,5	50	1
L11	230	Cu	0,355	P	12,1	41	50	2



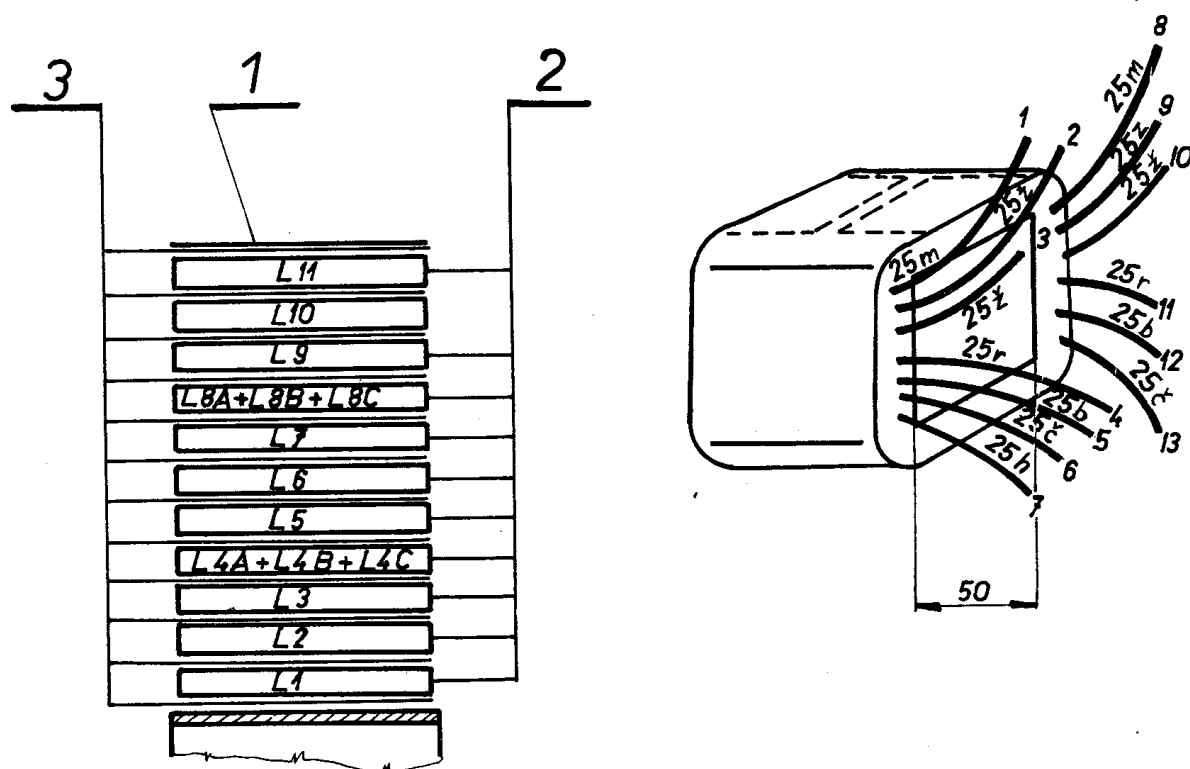
Obr. 9. Schéma zapojení výst. transformátoru

4.2.1. Kontrola ohmického odporu vinutí

Vývod	Odpor (Ω)	Dovolená úchylka (Ω)
1-4	31,2	$\pm 3,2$
4-7	31,2	$\pm 3,2$
8-11	2,36	$\pm 0,25$
12-13	0,354	$\pm 0,035$

Poznámka:

Odpor y vinutí mezi vývody č. 1-4 a č. 4-7 se mohou navzájem lišit max. o 0,8 (Ω).



Obr.10. Zapojení vývodů výstupního transformátoru

4.2.2. Kontrola proudu a příkonu naprázdno

Na vývod č. 8 a č. 11 připojíme napětí $100\text{ V} \pm 2\text{ V}/50\text{ Hz}$. Proud naprázdno nesmí být větší než 125 mA (průměrná hodnota je 110 mA). Příkon nesmí překročit 4,8 W (průměrná hodnota je 4 W).

4.2.3. Měření frekvenční charakteristiky

Na vývod č. 8 a č. 11 připojíme zatěžovací odpor $100\ \Omega/1\text{W}$. Na vývod č. 1 a č. 7 připojíme zkušební napětí $10\text{ V} \pm 0,2\text{V}$ a plynule laditelnou frekvenci od 1 kHz do 200 kHz. Na vývodech č. 12 a č. 13 měříme napětí nf milivoltmetrem nebo charakterografem s frekvenčním rozsahem do 200 kHz.

Dovolené úchylky frekvenční charakteristiky k 1 kHz udává tabulka.

Tabulka

Frekvenční rozsah	Dovolená úchylka
1 kHz - 30 kHz	$\pm 0,5$ dB
30 kHz - 100 kHz	± 2 dB
100 kHz - 200 kHz	± 3 dB

5.0.0. Náhradní díly5.1.0. Normalizované

Odpory

Pozice	Hodnota (Ω)	Zatížení (W)	Tolerance %	Druh	Objednací znak
<u>Univerzální zesilovač (3AK 060 41)</u>					
R1	68000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 68k/A
R2	15000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 15k/A
R3	18000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 18k/A
R4	12000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 12k/A
R5	270	0,250	5	vrstvový	WK650 53 270/B
R6	4700	0,125	10	vrstvový	TR 112a 4k7/A
R7	1000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 1k/A
R8	3300	0,125	10	vrstvový	TR 112a 3k3/A
R9	1200	0,125	10	vrstvový	TR 112a 1k2/A
R10	470	0,125	10	vrstvový	TR 112a 470/A
<u>Směšovací zesilovač (3AK 060 42)</u>					
R11	15000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 15k/A
R13	4700	0,125	10	vrstvový	TR 112a 4k7/A
R14	12000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 12k/A
R15	82	0,250	5	vrstvový	WK 650 53 82/B
R16	5600	0,125	10	vrstvový	TR 112a 5k6/A
R17	1000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 1k/A
R18	3300	0,125	10	vrstvový	TR 112a 3k3/A
R19	1200	0,125	10	vrstvový	TR 112a 1k2/A
R20	470	0,125	10	vrstvový	TR 112a 470/A
<u>Korekční zesilovač (3AK 060 45)</u>					
R21	39000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 39k/A
R23	330000	0,125	10	vrstvový	TR 112a M33/A
R24	3300	0,250	5	vrstvový	WK 650 53 3k3/B
R26	39000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 39k/A
R27	4700	0,125	10	vrstvový	TR 112a 4k7/A
R29	3300	0,125	10	vrstvový	TR 112a 3k3/A

<u>Mikrofonní zesilovač (3AK 060 44)</u>					
61	47000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 47k/A
63	22000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 22k/A
64	12000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 12k/A
65	47	0,250	5	vrstvový	WK 650 53 47/B
66	5600	0,125	10	vrstvový	TR 112a 5k6/A
67	1000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 1k/A
68	3300	0,125	10	vrstvový	TR 112a 3k3/A
69	1200	0,125	10	vrstvový	TR 112a 1k2/A
70	470	0,125	10	vrstvový	TR 112a 470/A
71	8200	0,250	5	vrstvový	WK 650 53 8k2/B
<u>Směšovací zesilovač (3AK 060 43)</u>					
81	15000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 15k/A
83	4700	0,125	10	vrstvový	TR 112a 4k7/A
84	12000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 12k/A
85	82	0,250	5	vrstvový	WK 650 53 82/B
86	5600	0,125	10	vrstvový	TR 112a 5k6/A
87	1000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 1k/A
88	3300	0,125	10	vrstvový	TR 112a 3k3/A
89	1200	0,125	10	vrstvový	TR 112a 1k2/A
90	470	0,125	10	vrstvový	TR 112a 470/A
91	5600	0,250	5	vrstvový	WK 650 53 5k6/B
<u>Propojovací deska</u>					
201	15000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 15k/A
202	15000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 15k/A
203	15000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 15k/A
204	15000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 15k/A
205	2,2 M	0,125	10	vrstvový	TR 112a 2M2/A
206	18000	0,250	5	vrstvový	TR 143 18k/B
207	2700	0,250	5	vrstvový	WK 650 53 2k7/B
208	33000	0,250	5	vrstvový	TR 143 33k/B
209	820	0,250	5	vrstvový	WK 650 53 820/B
210	15000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 15k/A
211	15000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 15k/A
212	18000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 18k/A
213	15000	0,250	5	vrstvový	WK 650 53 15k/B
214	15000	0,250	5	vrstvový	WK 650 53 15k/B
215	15000	0,250	5	vrstvový	WK 650 53 15k/B
216	8200	0,125	10	vrstvový	TR 112a 8k2/A

217	5600	0,125	10	vrstvový	TR 112a 5k6/A
218	8200	0,125	10	vrstvový	TR 112a 8k2/A
219	12000	0,250	5	vrstvový	WK 650 53 12k/B
225	0,1M	0,125	10	vrstvový	TR 112a M1/A
226	4700	0,125	10	vrstvový	TR 112a 4k7/A
227	15000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 15k/A
228	0,1M	0,125	10	vrstvový	TR 112a M1/A
229	4700	0,125	10	vrstvový	TR 112a 4k7/A
230	15000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 15k/A
231	18000	0,250	5	vrstvový	TR 143 18k/B
232	18000	0,250	5	vrstvový	TR 143 18k/B
233	2700	0,250	5	vrstvový	WK 650 53 2k7/B
234	3300	0,250	5	vrstvový	WK 650 53 3k3/B
235	8200	0,125	10	vrstvový	TR 112a 8k2/A
236	5600	0,125	10	vrstvový	TR 112a 5k6/A
237	8200	0,125	10	vrstvový	TR 112a 8k2/A
238	12000	0,250	10	vrstvový	WK 650 53 12k
240	10000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 10k/A
241	0,22M	0,125	10	vrstvový	TR 112a M22/A
242	1500	2	10	drátový smaltovaný	TR 636 1k5/A
243	10000	0,5	30	vrstv.potenciometr	TP 017 10k
244	2,7M	0,250	10	vrstvový	TR 143 2M7/A
245	0,47M	0,250	10	vrstvový	TR 143 M47/A
246	10000	0,250	10	vrstvový	TR 143 10k/A
299	10000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 10k/A
300	47000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 47k/A
301	5000	0,5	20	vrstv.potenciometr	TP 180 10E 5k/G
302	5000	0,5	20	vrstv.potenciometr	TP 180 10E 5k/G
303	25000	0,5	20	vrstv.potenciometr	TP 287 32A 25k/G+ 25k/G
304	25000	0,5	20	vrstv.potenciometr	TP 287 32A 25k/G+ 25k/G
305	25000	0,5	20	vrstv.potenciometr	TP 287 32A 25k/G+ 25k/G
306	0,1M	0,5	20	vrstv.potenciometr	TP 280 32A M1/NS
307	25000	0,5	20	vrstv.potenciometr	TP 280 32A 25k/N
308	25000	0,5	20	vrstv.potenciometr	TP 287 32A 25k/G+ 25k/G
309	25000	0,5	20	vrstv.potenciometr	TP 287 32A 25k/G+ 25k/G
310	50000	0,5	20	vrstv.potenciometr	TP 283 32A 50k/G+ 50k/G

311	0,1M	0,5	20	vrstv.potenciometr	TP 280 32A M1/NS
312	25000	0,5	20	vrstv.potenciometr	TP 280 32A 25k/N
313	220	0,5	20	vrstv.potenciometr	TP 680 11E 220
314	15000	0,5	20	vrstvový	TR 144 15k
<u>Budicí stupeň (3AK 050 55)</u>					
501	0,15M	0,2	30	potenc. trimr	WN 000 29 M15
502	1,0M	0,125	10	vrstvový	TR 112a 1M/A
503	1500	0,250	5	vrstvový	WR 650 53 1k5/B
504	100	0,250	5	vrstvový	TR 114 100/B
507	12000	0,250	5	vrstvový	TR 114 12k/B
508	0,82M	0,250	10	vrstvový	TR 114 M82/A
509	0,22M	0,250	10	vrstvový	TR 115 M22/A
510	1,0M	0,125	10	vrstvový	TR 112a 1M/A
511	15000	0,5	5	vrstvový	TR 115 15k/B
513	68000	0,5	5	vrstvový	TR 115 68k/B
514	75000	0,5	5	vrstvový	TR 115 75k/B
515	0,12M	0,5	10	vrstvový	TR 115 M12/A
<u>Koncový stupeň (3AK 050 56)</u>					
516	4700	0,125	10	vrstvový	TR 112a 4k7/A
517	0,22M	0,125	10	vrstvový	TR 112a M22/A
518	0,1M	0,2	30	potenc.trimr	TP 040 M1
519	0,1M	0,2	30	potenc.trimr	TP 040 M1
521	0,22M	0,125	10	vrstvový	TR 112a M22/A
522	0,22M	0,125	10	vrstvový	TR 112a M22/A
523	68000	0,125	10	vrstvový	TR 112a 68k/A
524	0,22M	0,125	10	vrstvový	TR 112a M22/A
525	4700	0,125	10	vrstvový	TR 112a 4k7/A
526	680	2	10	drátový	TR 636 680/A
528	1,4	-	±1	drátový	3AK 669 01
529	1,4	-	±1	drátový	3AK 669 01

Kondenzátory

Pozice	Hodnota	Zatížení (V)	Tolerance %	Druh	Objednací znak
<u>Univerzální zesilovač (3AK 060 41)</u>					
1	5 μ F	70	-10 + 100	elektrolytický	TE 988 5M-PVC
2	20 μ F	35	-10 + 100	elektrolytický	TE 005 20M

3	500 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 500M-PVC
4	200 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 200M-PVC
5	200 μF	6	-10 + 100	elektrolytický	TE 002 200M
6	5 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 004 5M
7	500 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 500M-PVC
<u>Směšovací zesilovač (3AK 060 42)</u>					
11	5 μF	35	-10 + 100	elektrolytický	TE 986 5M-PVC
13	500 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 500M-PVC
14	200 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 200M-PVC
15	200 μF	6	-10 + 100	elektrolytický	TE 002 200M
16	5 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 004 5M
17	500 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 500M-PVC
<u>Korekční zesilovač (3AK 060 45)</u>					
23	500 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 500M-PVC
24	200 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 200M-PVC
26	5 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 004 5M
27	500 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 500M-PVC
<u>Mikrofonní zesilovač (3AK 060 44)</u>					
61	5 μF	35	-10 + 100	elektrolytický	TE 986 5M-PVC
63	500 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 500M-PVC
64	200 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 200M-PVC
65	200 μF	6	-10 + 100	elektrolytický	TE 002 200 M
66	5 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 004 5M
67	500 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 500M-PVC
68	100 pF	500	10	slídový	TC 210 100/A
<u>Směšovací zesilovač (3AK 060 43)</u>					
81	5 μF	35	-10 + 100	elektrolytický	TE 986 5M-PVC
83	500 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 500M-PVC
84	200 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 200M-PVC
85	200 μF	6	-10 + 100	elektrolytický	TE 002 200M
86	5 μF	6	-10 + 100	elektrolytický	TE 004 5M
87	500 μF	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 500M-PVC
88	100 pF	500	10	slídový	TC 210 100/A

<u>Propojovací deska</u>					
201	5 μ F	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 981 5M-PVC
202	100 pF	500	10	slídový	TC 210 100/A
203	22000pF	160	± 10	svitkový	TC 191 22k/A
204	82000 pF	160	± 10	svitkový	TC 191 82k/A
205	1000 pF	100	± 10	polystyrenový	TC 281 1k/A
206	220 pF	500	± 10	slídový	TC 210 220/A
207	47000 pF	160	± 10	svitkový	TC 191 47k/A
208	47000 pF	160	± 10	svitkový	TC 191 47k/A
209	3300 pF	100	± 10	polystyrenový	TC 281 3k3/A
210	20 μ F	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 004 20M
215	1000 pF	15	-10 + 100	polystyrenový	TC 281 1k/A
216	1000 pF	15	-10 + 100	polystyrenový	TC 281 1k/A
217	3900 pF	100	± 10	polystyrenový	TC 281 3k9/A
218	47000 pF	160	± 10	svitkový	TC 191 47k/A
219	220 pF	500	± 10	slídový	TC 210 220/A
220	47000 pF	160	± 10	svitkový	TC 191 47k/A
221	47000 pF	160	± 10	svitkový	TC 191 47k/A
222	3300 pF	100	± 10	polystyrenový	TC 281 3k3/A
223	20 μ F	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 004 420M
225	5 μ F	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 5M-PVC
227	0,22 μ F	160	± 10	svitkový	TC 191 M22
301	200 μ F	350	-10 + 50	elektrolytický	TC 519 200M-PVC
302	200 μ F	350	-10 + 50	elektrolytický	TC 519 200M-PVC
303	100 μ F	350	-10 + 50	elektrolytický	TC 519 100M-PVC
304	50 μ F + 50 μ F	450	-10 + 50	elektrolytický	TC 521 50M/50M
305	200 μ F	350	-10 + 50	elektrolytický	TC 519 200M-PVC
306	1000 μ F	15	-10 + 100	elektrolytický	TE 984 1G-PVC
310	0,1 μ F	250	± 20	odruš.,svitkový	WK 719 40 M1
<u>Koncový stupeň</u>					
501	15000 pF	160	± 20	svitkový	
502	20 μ F	15	-10 + 100	elektrolytický	
503	47000 pF	250	± 20	svitkový	
504	300 pF	500	± 10	slídový	
505	0,47 μ F	160	± 20	svitkový	
506	0,22 μ F	200	± 20	svitkový	
507	0,22 μ F	400	± 20	svitkový	

Osazení polovodiči a elektronkami

Pozice	Druh	Objednací znak
T1	tranzistor	KC 508
T2	tranzistor	GC 518
T11	tranzistor	KC 508
T12	tranzistor	GC 518
T21	tranzistor	KC 508
T22	tranzistor	GC 518
T61	tranzistor	KC 508
T62	tranzistor	GC 518
T81	tranzistor	KC 508
T82	tranzistor	GC 518
TR1	tyristor	KT 502
U1	dioda	KY 705
U2	dioda	KY 705
U3	dioda	KY 705
U4	dioda	KY 702
U5	dioda	KY 702
U6	Zenerova dioda	6NZ 70
U7	dioda	KY 431
E1	elektronka	EF 86
E2	elektronka	ECC 85
E3, E4, E5, E6	elektronka	EL 34
E7	elektronka	EM 84

5.1.1. Nenormalizované díly

Pozice	Název	Příloha	Objednací znak
1	Transformátor síťový s krytem	III	3AN 661 38
2	Transformátor výstupní	III	3AN 673 14
3	Univerzální zesilovač	III	3AK 060 42
4	Směšovací zesilovač (prezenc)	III	3AK 060 41
5	Směšovací zesilovač	III	3AK 060 43
6	Mikrofonní zesilovač	III	3AK 060 44
7	Korekční zesilovač	III	3AK 060 45
8	Deska propojovací sestavená	III	3AK 060 46
9	Deska diod sestavená	II	3AK 050 54

10	Deska budicího stupně	-	3AK 050 64
11	Deska předpětí	-	3AK 050 56
12	Tlačítkový přepínač	III	940. 13. 014. 3
13	Tlačítkový přepínač	III	940. 13. 013. 3
14	Knoflík sestavený	III	3AF 101 00
15	Knoflík sestavený	III	3AF 800 13
16	Knoflík sestavený	III	3AF 800 14
17	Štítek horní (s popisem)	-	3AA 144 08
18	Štítek dolní (s popisem)	-	3AA 144 09
19	Noha s vložkou	-	3AF 816 02
20	Horní kryt sestavený	-	3AF 846 65
21	Mřížka krytu	-	3AA 739 00
22	Ozdobná lišta střední	-	3AA 999 43
23	Ozdobná lišta pravá	-	3AA 999 44
24	Ozdobná lišta levá	-	3AA 999 45
25	Ozdobná lišta horní	-	3AA 999 46
26	Ozdobná lišta dolní	-	3AA 999 47
27	Síťový vypínač sestavený	III	3AF 846 70
28	Držák žárovky	III	3AF 498 03
29	Žárovka	II	34 7212 1134
30	Zásuvka výstupní		