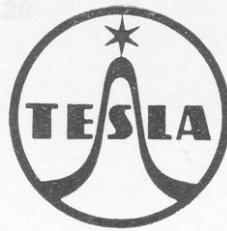




**Návod k údržbe rozhlasových ústrední Tesla**

**RIADIACE ROZHLASOVÉ ÚSTREDNE  
AUA 100, AUA 110, AUA 120**

**VÝKONOVÉ STOJANY  
AUC 110, AUC 120, AUC 130, AUC 140**



RIADIACE ROZHLASOVÉ ÚSTREDNÉ STOJANY AUA 100, AUA 110, AUA 120  
VÝKONOVÉ STOJANY TESLA AUC 110, AUC 120, AUC 130, AUC 140

## NÁBOJ

1	čelný magnetický zdroj 10
2	čelný magnetický zdroj 30
3	aditívny zdroj 100
4	výkonový zdroj 100
5	výkonový zdroj 120
6	výkonový zdroj 130
7	výkonový zdroj 140
8	zdroj pre sústavu vysielania
9	zdroj pre sústavu vysielania
10	zdroj pre sústavu vysielania
11	zdroj pre sústavu vysielania
12	zdroj pre sústavu vysielania
13	zdroj pre sústavu vysielania
14	zdroj pre sústavu vysielania
15	zdroj pre sústavu vysielania
16	zdroj pre sústavu vysielania
17	zdroj pre sústavu vysielania
18	zdroj pre sústavu vysielania
19	zdroj pre sústavu vysielania
20	zdroj pre sústavu vysielania
21	zdroj pre sústavu vysielania
22	zdroj pre sústavu vysielania
23	zdroj pre sústavu vysielania
24	zdroj pre sústavu vysielania
25	zdroj pre sústavu vysielania
26	zdroj pre sústavu vysielania
27	zdroj pre sústavu vysielania
28	zdroj pre sústavu vysielania
29	zdroj pre sústavu vysielania
30	zdroj pre sústavu vysielania
31	zdroj pre sústavu vysielania
32	zdroj pre sústavu vysielania
33	zdroj pre sústavu vysielania
34	zdroj pre sústavu vysielania
35	zdroj pre sústavu vysielania
36	zdroj pre sústavu vysielania
37	zdroj pre sústavu vysielania
38	zdroj pre sústavu vysielania
39	zdroj pre sústavu vysielania
40	zdroj pre sústavu vysielania
41	zdroj pre sústavu vysielania
42	zdroj pre sústavu vysielania
43	zdroj pre sústavu vysielania
44	zdroj pre sústavu vysielania
45	zdroj pre sústavu vysielania
46	zdroj pre sústavu vysielania
47	zdroj pre sústavu vysielania
48	zdroj pre sústavu vysielania
49	zdroj pre sústavu vysielania
50	zdroj pre sústavu vysielania
51	zdroj pre sústavu vysielania
52	zdroj pre sústavu vysielania
53	zdroj pre sústavu vysielania
54	zdroj pre sústavu vysielania
55	zdroj pre sústavu vysielania
56	zdroj pre sústavu vysielania
57	zdroj pre sústavu vysielania
58	zdroj pre sústavu vysielania
59	zdroj pre sústavu vysielania
60	zdroj pre sústavu vysielania
61	zdroj pre sústavu vysielania

VÍKXX-1

AUC 140

AUA 120

Obr. 1.

## 01 HLAVNE TECHNICKE DANE

### Výrobkové

Radiace pracovisko TESLA AUA predstavuje úplne rozhlasové zariadenie pre najrozmanitejšie druhy rozhlasových prenosov v mestských a vidieckych poľnohodinových rozhlasoch, na štadiónoch ap.

Pre zvýšenie výkonom môže sa prípojiť k radiaciemu pracovisku aj 6 až 300wattových výkonomových stojanov TESLA AUC 140.

Radiace pracovisko je vyrobené modernou technologiou vo forme stola, čím je dosiahnutá prehľadnosť a jednoduchosť osúdzenia. Prezrážanie zariadenia umožňuje rýchly a jednoduchý prístup k všetkym súčasťam.

### Typevé označenie:

AUA 100 — riadiace pracovisko s modulačnými zdrojmi bez výkonových zdrojov.

AUA 110 (120, 130, 140) — riadiace pracovisko s 1 (3) zdrojom výkonom 75 W, 4, 1, s výkonom 100 W a 100 W.

AUC 100 (120, 130, 140) — výkonusový stožiar, ktorý obsahuje 1 (2, 3, 4) výkonového (a), výkonom 75 (150, 225, 300) W.

## Návod k údržbe rozhlasových ústrední Tesla

## RIADIACE ROZHLASOVÉ ÚSTREDNE

## AUA 100, AUA 110, AUA 120

## VÝKONOVÉ STOJANY

## AUC 110, AUC 120, AUC 130, AUC 140

1. Zloženie elektronikami a polovodičmi

2. Výkonusové zdroje

3. Magnetické zdroje

4. Výkonusové zdroje

5. Magnetické zdroje

6. Výkonusové zdroje

7. Magnetické zdroje

8. Výkonusové zdroje

9. Magnetické zdroje

10. Výkonusové zdroje

11. Magnetické zdroje

12. Výkonusové zdroje

13. Magnetické zdroje

14. Výkonusové zdroje

15. Magnetické zdroje

16. Výkonusové zdroje

17. Magnetické zdroje

18. Výkonusové zdroje

19. Magnetické zdroje

20. Výkonusové zdroje

21. Magnetické zdroje

22. Výkonusové zdroje

23. Magnetické zdroje

24. Výkonusové zdroje

25. Magnetické zdroje

26. Výkonusové zdroje

27. Magnetické zdroje

28. Výkonusové zdroje

29. Magnetické zdroje

30. Výkonusové zdroje

31. Magnetické zdroje

32. Výkonusové zdroje

33. Magnetické zdroje

34. Výkonusové zdroje

35. Magnetické zdroje

36. Výkonusové zdroje

37. Magnetické zdroje

38. Výkonusové zdroje

39. Magnetické zdroje

40. Výkonusové zdroje

41. Magnetické zdroje

42. Výkonusové zdroje

43. Magnetické zdroje

44. Výkonusové zdroje

45. Magnetické zdroje

46. Výkonusové zdroje

47. Magnetické zdroje

48. Výkonusové zdroje

49. Magnetické zdroje

50. Výkonusové zdroje

51. Magnetické zdroje

52. Výkonusové zdroje

53. Magnetické zdroje

54. Výkonusové zdroje

55. Magnetické zdroje

56. Výkonusové zdroje

57. Magnetické zdroje

58. Výkonusové zdroje

59. Magnetické zdroje

60. Výkonusové zdroje

61. Magnetické zdroje

62. Výkonusové zdroje

63. Magnetické zdroje

64. Výkonusové zdroje

65. Magnetické zdroje

66. Výkonusové zdroje

67. Magnetické zdroje

68. Výkonusové zdroje

69. Magnetické zdroje

70. Výkonusové zdroje

71. Magnetické zdroje

72. Výkonusové zdroje

73. Magnetické zdroje

74. Výkonusové zdroje

75. Magnetické zdroje

76. Výkonusové zdroje

77. Magnetické zdroje

78. Výkonusové zdroje

79. Magnetické zdroje

80. Výkonusové zdroje

81. Magnetické zdroje

82. Výkonusové zdroje

83. Magnetické zdroje

84. Výkonusové zdroje

85. Magnetické zdroje

86. Výkonusové zdroje

87. Magnetické zdroje

88. Výkonusové zdroje

89. Magnetické zdroje

90. Výkonusové zdroje

91. Magnetické zdroje

92. Výkonusové zdroje

93. Magnetické zdroje

94. Výkonusové zdroje

95. Magnetické zdroje

96. Výkonusové zdroje

97. Magnetické zdroje

98. Výkonusové zdroje

99. Magnetické zdroje

100. Výkonusové zdroje

101. Magnetické zdroje

102. Výkonusové zdroje

103. Magnetické zdroje

104. Výkonusové zdroje

105. Magnetické zdroje

106. Výkonusové zdroje

107. Magnetické zdroje

108. Výkonusové zdroje

109. Magnetické zdroje

110. Výkonusové zdroje

111. Magnetické zdroje

112. Výkonusové zdroje

113. Magnetické zdroje

114. Výkonusové zdroje

115. Magnetické zdroje

116. Výkonusové zdroje

117. Magnetické zdroje

118. Výkonusové zdroje

119. Magnetické zdroje

120. Výkonusové zdroje

121. Magnetické zdroje

122. Výkonusové zdroje

123. Magnetické zdroje

124. Výkonusové zdroje

125. Magnetické zdroje

126. Výkonusové zdroje

127. Magnetické zdroje

128. Výkonusové zdroje

129. Magnetické zdroje

130. Výkonusové zdroje

131. Magnetické zdroje

132. Výkonusové zdroje

133. Magnetické zdroje

134. Výkonusové zdroje

135. Magnetické zdroje

136. Výkonusové zdroje

137. Magnetické zdroje

138. Výkonusové zdroje

139. Magnetické zdroje

140. Výkonusové zdroje

141. Magnetické zdroje

142. Výkonusové zdroje

143. Magnetické zdroje

144. Výkonusové zdroje

145. Magnetické zdroje

146. Výkonusové zdroje

147. Magnetické zdroje

148. Výkonusové zdroje

149. Magnetické zdroje

150. Výkonusové zdroje

151. Magnetické zdroje

152. Výkonusové zdroje

153. Magnetické zdroje

154. Výkonusové zdroje

155. Magnetické zdroje

156. Výkonusové zdroje

157. Magnetické zdroje

158. Výkonusové zdroje

159. Magnetické zdroje

160. Výkonusové zdroje

161. Magnetické zdroje

162. Výkonusové zdroje

163. Magnetické zdroje

164. Výkonusové zdroje

165. Magnetické zdroje



## O B S A H

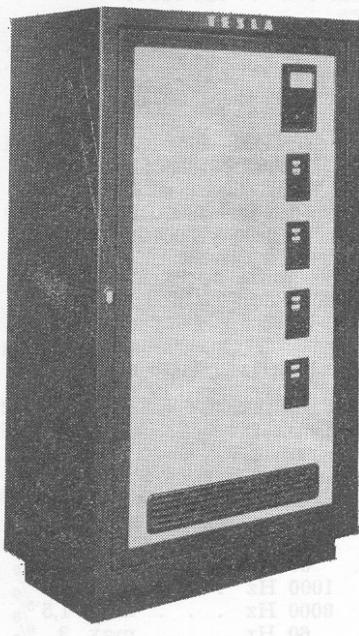
<b>01</b>	Hlavné technické údaje	3
<b>02</b>	Opis zapojenia	5
<b>03</b>	Príprava k prevádzke a obsluha	15
<b>04</b>	Meranie technických parametrov	19
<b>05</b>	Demontáž a náhrada chybných dielov	26
<b>06</b>	Navíjacie predpisy transformátorov	30
<b>07</b>	Údaje polovodičov a elektrónok	35
<b>08</b>	Zmeny počas výroby	36
<b>09</b>	Náhradné diely	39
<b>10</b>	Prílohy	I.—XXIV.

Výrobca

TESLA BRATISLAVA, n. p.

závod VRÁBLE

1966 — 1968

**RIADIACE ROZHLASOVÉ ÚSTREDNE TESLA AUA 100, AUA 110, AUA 120****VÝKONOVÉ STOJANY TESLA AUC 110, AUC 120, AUC 130, AUC 140**

AUC 140



AUA 120

Obr. 1

**01 HLAVNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE****Všeobecne**

Riadiace pracovisko TESLA AUA predstavuje úplné rozhlasové zariadenie pre najrozmanitejšie druhy rozhlasových prenosov v mestských a vidieckych poličných rozhlasoch, na štadiónoch ap.

Pre zvýšenie výkonu môže sa pripojiť k riadiacemu pracovisku až 6 ks 300wattových výkonových stojanov TESLA AUC 140.

Riadiace pracovisko je vyrobené modernou technológiou vo forme stola, čím je dosiahnutá prehľadná a pohodlná obsluha. Tranzistorizácia zariadenia umožnila podstatnou časťou znížiť váhu a zvýšiť spoloahlivosť. Na pracovisko môžeme zároveň pripojiť dva mikrofóny, gramofón, magnetofón, rozhlasový prijímač a modulačnú linku 600 ohmov alebo vedenie drôtového rozhlasu. Na výstup možno pripojiť až 10 samostatných liniek.

Riadiace pracovisko má vstavaný magnetofón, gramofón, rozhlasový prijímač a jeden až dva výkonové zosilňovače po 75 W.

Spičkový indikátor modulácie slúži k optickej kontrole výstupného napäťa 1,55 V a 100 V. Prístroj sa využíva aj ku kontrole dôležitých parametrov pracoviska.

Akustická kontrola je vyriešená odpočúvacím reproduktorm s vlastným zosilňovačom. Namiesto reproduktora je možné pri používaní mikrofónu pripojiť slúchadlá. Vstavaný generátor s troma tónovými kmitočtami umožňuje nastavenie a kontrolu modulačnej cesty. Výkonové stojany obsahujú jeden až štyri výkonové zosilňovače po 75 W a kontrolný panel s rúčkovým indikátorom. Zosilňovače sú prispôsobené pre paralelný chod.

**Typové označenie**

AUA 100 — riadiace pracovisko s modulačnými zdrojmi bez výkonových zosilňovačov.

AUA 110 (120) — riadiace pracovisko s 1 (2) zosilňovačom 75 W, t. j. s výkonom 75 (150) W.

AUC 110 (120, 130, 140) — výkonový stojan, ktorý obsahuje 1 (2, 3, 4) zosilňovač (e), t. j. s výkonom 75 (150, 225, 300) W.

**Osadenie elektrónkami a polovodičmi****A. Riadiace pracovisko**

— mikrofónový zosilňovač: 1× 107 NU 70 T1  
2× OC 71 T2, T3  
1× 106 NU 70 T4

— gramofónový zosilňovač: 1× 107 NU 70 T5  
1× OC 71 T6

— zosilňovač pre rádio: 1× 107 NU 70 T7  
1× OC 71 T8

— zmiešavač: 2× 107 NU 70 T9, T10  
1× 106 NU 70 T11

— korekčný zosilňovač:	1× 155 NU 70 1× 106 NU 70	T12 T13
— linkový zosilňovač:	1× 107 NU 70 1× 101 NU 71 1× OC 72	T14 T15 T16
— zosilňovač k modulometru:	1× 107 NU 70 1× OC 71 1× OC 72 1× 101 NU 71	T17 T18 T19 T20
— modulometer:	2× 101 NU 71 2× KA 502	T21, T22 párov. U1, U2
— odpočívací zosilňovač:	2× 106 NU 70 2× OC 71 2× GC 502	T23, T25 T24, T26 T27, T28 párov.
— jednosmerný zosilňovač:	2× 106 NU 70 2× 101 NU 71	T29, T30 párov. T31, T32 párov.
— RC generátor:	2× OC 70 1× OC 71 2× KA 502	T33, T34 T35 U3, U4
— doska na sieťovom transformátore:	3× 32 NP 75 2× 33 NP 75	U5, U6, U7 U8, U9
— doska pod regulátormi:	1× OC 72 2× 6NZ 70 1× 4 NZ 70	T36 U10, U12 U11
— sieťový mostík:	2× GA 202	U13, U14
— rozhlasový prijímač:	2× OC 170 (pre vkv) T1, T2 3× OC 170 T3, T4, T5 1× GA 206 (GA 202) D1, D2 1× GA 201 D3 2× KA 501 D4, D5	

**B. Výkonový zosilňovač:**

1× EF 86	E1
1× ECC 85	E2
2× EL 34	E3, E4
6× 35 NP 75 (KY 704)	U1-U6
1× 33 NP 75 (KY 702)	U7

**C. Usmerňovač kontrolného panelu:**

1× 20/40 — 4½ (Se)U1
1× 2 NN 41 U2
1× 252 V/3 mA T5:U3

**Vstupné citlivosti**

- a) mikrofónový vstup I. a II. 0,2 mV pre 200 ohm  
 b) magnetofónový vstup je prispôsobený k diódovému výstupu, typu ANP 220  
 Vstupná citlivosť pre 1 kHz musí zodpovedať výstupnému napätiu z magnetofónu, ktoré je 0,8 V max. 10 k ohm  
 c) gramofónový vstup je prispôsobený typu HC 646 (HC 647).  
 Vstupná citlivosť musí zaistieť vybudenie zariadenia na menovitú hodnotu frekvenčnou platňou o stranej rýchlosťi 1 cm/sec. pri 1000 Hz  
 d) vstup pre rozhlasový prijímač prispôsobený k upravenému typu 431 B vzhľadom k výstupnej úrovni 1,55 V  
 e) linkový vstup 0,775 V pre 600 ohm  
 f) vstup výkonového zosilňovača 1,55 V pre 100 k ohm min.  
 (Vstup je nesúmerný a ľahko regulovateľný.)  
 Pozn. Zdroje mikro I, magnetofón, gramofón a rádio sú priamym príslušenstvom ku stolu AUA.

**Menovité výstupné modulačné napäcia**

riadiaca časť 1,55 V pre 600 ohm  
 výkonová časť 100 V pre Rz  
 (pri 1000 Hz, menovitom sieťovom napäti a zatažení menovitým zataž. odporom).

Pozn. Menovité výstupné napäcie sa zvýší pri úplnom odpojení menovitého zatažovacieho odporu v pásme 40 až 4000 Hz max. o 20 %.

Menovitý zatažovací odpor	
pre AUA 110, AUC 110 . . .	133 ohm
pre AUA 120, AUC 120 . . .	67 ohm
AUC 130 . . .	44,5 ohm
AUC 140 . . .	33,3 ohm

**Frekvenčná charakteristika**

AUA: a) výstup 1,55 V:	40—15000 Hz ± 1 dB
b) výstup 100 V:	40—60 Hz ± 3 dB
	60—10000 Hz ± 2 dB
	10000—15000 Hz ± 3 dB
AUC:	40—60 Hz ± 2 dB
	60—10000 Hz ± 1 dB
	10000—15000 Hz ± 2 dB

V riadiacich pracoviskách sa môže korigovať frekvenčný priebeh. Maximálne zdôraznenie alebo potlačenie:  
 pri f = 40 Hz + 18 dB ± 2 dB  
 — 18 dB ± 2 dB  
 pri f = 15 kHz + 18 dB ± 2 dB  
 — 18 dB ± 2 dB

**Cinitel harmonického skreslenia AUA**

a) Na výstupe 1,55 V:	60 Hz . . . max. 1,5 %
	1000 Hz . . . max. 1 %
	8000 Hz . . . max. 1,5 %
b) na výstupe 100 V:	60 Hz . . . max. 3 %
	1000 Hz . . . max. 1 %
	8000 Hz . . . max. 2 %

c) odpočívací zosilňovač (merané na náhradnej záťaži 4 ohm/1W pri 1 kHz):  
 — vstup rádio cez celý prijímač max. . . . . 10 %  
 — ostatné vstupy max. . . . . 2 %

**AUC**

Pri vybudení na menovitý výkon pre 1000 Hz.  
 Pri vybudení na 80 % menovitého výkonu pre 60 a 8000 Hz:

60 Hz . . . max. 2 %
1000 Hz . . . max. 1 %
8000 Hz . . . max. 2 %

**Rušivé napäcia****AUA**

a) výstup 1,55 V	náhr. impedancia odstup (min.)
vstup	
mikrofón	200 ohm — 42 dB
magnetofón	10 ohm — 70 dB
linka	600 ohm — 70 dB
gramo	2200 pF* — 65 dB
rádio	6800 ohm* — 70 dB

**b) výstup 100 V**

rušivé napätie (max.)
mikrofón 200 ohm 0,8 V
magnetofón 10 kohm 50 mV
linka 600 ohm 50 mV
rádio 6800 ohm* 50 mV
gramo 2200 pF* 50 mV

\*) zataženie príslušného predzosilňovača.

**AUC**

Pri výstupe zataženom menovitým zatažovacím odporom a pri vstupe uzavorenom 60 ohm odporom 50 mV max.

**Napájacie napätie**

120 V a 220 V, 50 Hz

**Príkon**

AUA 110 . . .	265 W ± 30 W
AUA 120 . . .	450 W ± 60 W
AUC 110 . . .	220 W ± 30 W
AUC 120 . . .	410 W ± 50 W
AUC 130 . . .	600 W ± 70 W
AUC 140 . . .	790 W ± 90 W

Príkon zosilňovača AUJ 620:

bez vybudovania  $85 \text{ W} \pm 10 \text{ W}$   
 pri vybudovaní  $75 \text{ W}/1 \text{ kHz} = 185 \text{ W} \pm 20 \text{ W}$   
 Odber prúdu rozhlasového prijímača  
 na rozsahu dv, sv, kv . . . . .  $6 \text{ mA} + 15\%$   
 na rozsahu vkv . . . . .  $8 \text{ mA} + 15\%$

Rozmery	AUA	AUC
ŠÍRKA:	1481 mm	630 mm
HEBKÁ:	731 mm	330 mm
VÝŠKA:	750 mm (pracovná) 875 mm (celková)	— 1110 mm

**Váha — (ca)**

AUA 110 . . .	124 kg	AUC 110 . . .	71 kg
AUA 120 . . .	138 kg	AUC 120 . . .	84 kg
AUC 130 . . .		AUC 130 . . .	97 kg
AUC 140 . . .		AUC 140 . . .	110 kg

**Príslušenstvo**

- a) dynamický mikrofón AMD 103  
 Technické údaje:  
 Stredná citlosť . . . . .  $150 \mu \text{V}/\mu \text{b}$   
 Kmitočtová charakteristika . . . . .  $100-12000 \text{ Hz}$   
 v pásme 12 dB
- Impedancia . . . . . 200 ohm
- Rozmery . . . . .  $62 \times 60 \times 32 \text{ mm}$
- Váha . . . . . 0,20 kg
- b) prepojovacia šnúra ku generátoru 3 AF 649 00
- c) sada náhradných poistiek
- d) žiarovka 6,3 V/0,3 A (ks) . . . . . 1 AF 109 02
- e) konektor (2 ks) . . . . . 6 AF 895 12
- f) kľúč patentný (2 ks)

**02 OPIS ZAPOJENIA****02.01 Všeobecne**

Rozhlasová ústredňa, ktorá bude ďalej opísaná, skladá sa z riadiacej rozhlasovej ústredne typu AUA a výkonového stojanu typu AUC. Obidvom je spoľočné osadenie výkonovými elektrónkovými zosilňovačmi 75 W AUJ 620, počet ktorých sa mení podľa potrebného výkonu a určuje číslo typového označenia. Činnosť ústrednej bude opísaná postupne podľa jednotlivých predzosilňovačov, výkonového zosilňovača a pomocných obvodov. U časti týkajúcich sa tiež alebo len výkonových stojanov, bude o tom zmienka.

Riadiace pracovisko, prevedené v tvare pracovného stola, má v podstavci umiestnené výkonové zosilňovače (1—2) s ventilátorom a prípojnými lištami.

Manipulačná časť pozostáva z vlastných modulačných zdrojov (štvorrýchlosný gramofón HC 646 alebo HC 647, magnetofón ANP 220 alebo mutácia, rozhlasový prijímač (1PP 864 51) a dynamický mikrofón AMD 103).

Okrem mikrofónu, ktorého hlavné technické údaje sú uvedené na začiatku, majú všetky uvedené zdroje vlastnú servisnú dokumentáciu a preto tu nie sú uvádzané.

Úprava rozhlasového prijímača pozostáva z toho, že boli využité časti od antény len po nízkofrekvenčný vstup pretože riadiace pracovisko obsahuje vlastný zosilňovač pre rádio i reproduktor. Z tohto dôvodu, regulátor hlasitosti nie je využitý a slúži len na zapínanie napájania pre prijímač.

Medzi gramofónom a magnetofónom sú umiestnené (pod doskou pred profilovými regulátormi) jednotlivé predzosilňovače, ktoré budú opísané ďalej, rovnako ako jednotky umiestnené na zadnej strane kontrolného panelu. Všetky spomenuté jednotky sú tranzistorovane a vzhľadom k menším skúsenostiam s tranzistorimi ako s elektrónkami budú tieto jednotky opísané podrobnejšie, ako koncové zosilňovače.

K ľahšiemu pochopeniu celkovej funkcie, sledujme najprv blokovú schému na obr. 2.

Okrem magnetofónu, ktorého signál je dostatočnej úrovne, majú zdroje ako mikrofón, gramofón a rádio samostatné zosilňovače. Za nimi nasleduje šesť profilových regulátorov, ktorími sa riadi zosilnenie každého z modulačných zdrojov samostatne. (Pri vyjdení

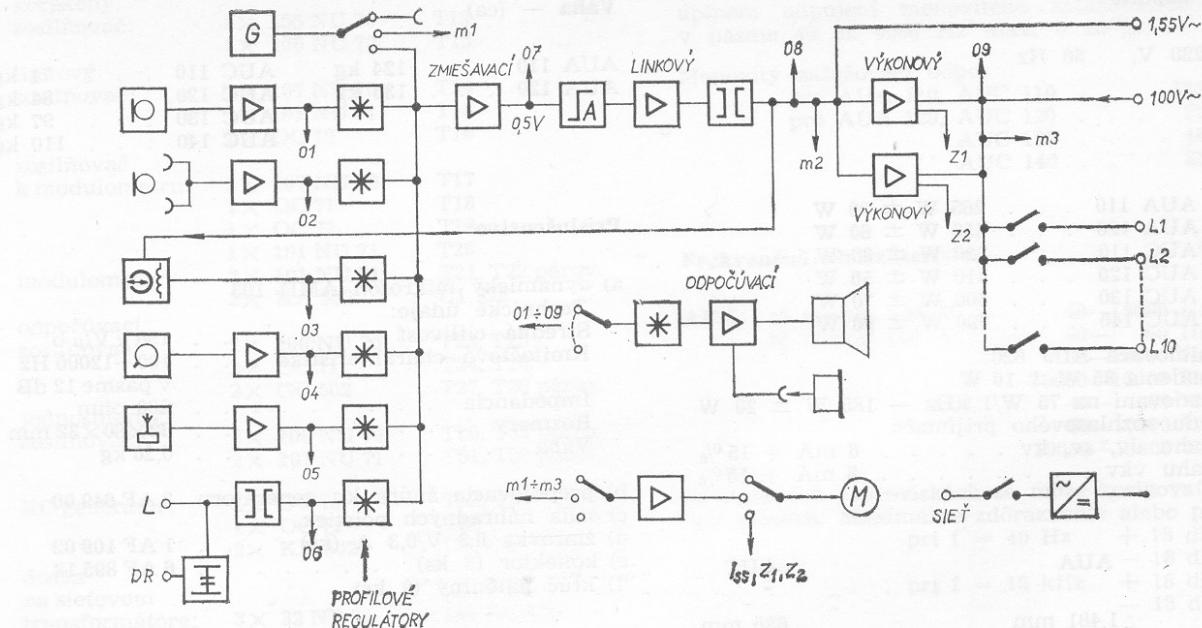
regulátora mikrofónov dojde k odpojeniu reproduktora, aby sa zamedzilo akustickej spätej väzbe). Za regulátormi nasleduje zmiešavač, korekčný zosilňovač a linkový zosilňovač s výstupným transformátorom, zo sekundáru ktorého sa doberá signál s úrovňou 1,55 V pre budenie koncových zosilňovačov riadiacej ústredne (v schéme sú 2, to znamená, že ide o typ AUA 120) i výkonového stojanu (vývod na svorkovnicu vzadu). 100volтовý výstup výkonových zosilňovačov musí byť privedený do riadiacej ústredne odkiaľ môže byť rozvedený do 10 samostatných liniek, včítane núteneho odpoúvania. Vstavaný tónový generátor (označený G) má vývod na konektor a možnosť pripojenia na vstup zmiešavača. Tropmi vstavanými kmitočtami (60 Hz, 1 kHz, 10 kHz) je možné kontrolovať signálovú cestu od zmiešavača až po reproduktory v linkách a pomocou prepojovacej šnúry z konektoru K i mikrofónové zosilňovače. Na vstup zosilňovača pre modulometer je možné priviesť: v polohu m1 — výstup generátora ku kontrole tónového generátora, zosilňovača a k porovnaniu so signálmi v druhých dvoch bodoch, v druhej polohe — m2 — sa kontroluje úroveň signálu 1,55 V, v tretej — m3 — 100voltový výstup. Porovnaním posledných dvoch údajov overuje sa funkcia výkonových zosilňovačov, zatiaľ čo v polohe m2 sa overuje signálová cesta od vstupu jednotlivých zdrojov až na úroveň 1,55 V.

Pripojenie modulometra na body označené  $I_{ss}$ ,  $Z_1$ ,  $Z_2$  pozri návod na obsluhu.

Body označené 01 — 09 sú vyvedené na vstup odpoúvacieho zosilňovača (s vlastným regulátorom) k akustickej kontrole reproduktoru alebo slúchadlami. Teraz budú opísané jednotlivé diely samostatne. Nakoľko však zapojenia zosilňovačov sú podobné, nebude sa obecnejší výklad opísaný v prvom zosilňovači opakovat v ďalšom.

**02.02 Mikrofónový zosilňovač**

V riadiacom pracovisku sú zabudované dva mikrofónové zosilňovače, elektricky i mechanicky zhodné (pre mikrofón na stole a pre reportáž zo vzdialého miesta). Preto bude ďalej opísaný len jeden z nich.



Obr. 2. Bloková schéma rozhlasové ústredni

K ústredni sa dodáva dynamický mikrofón. Mikrofóny na tomto princípe sú v praxi najúžívanejšie pre snímanie reči. Ich smerová charakteristika je pre nízke a stredné kmitočty guľová a k pripojeniu mikrofónu je možné užiť predĺžovacej šnúry až 100 m dlhej. Vlastná impedancia mikrofónu je len 200 ohm a môže sa teda pripojiť dobre k tranzistorovým zosilňovačom i bez prispôsobovacieho transformátora. Optimálne šumove prispôsobenie dosiahneme pri odpore modulačného zdroja cca 2000 ohmov. Preto bol použitý vstupný transformátor so vstupným prevodom 1 : 3. Tým sa dosiahlo zvýšenia výstupného napäťa z mikrofónu a súčasne sa transformuje impedancia mikrofónu z 200 na 1800 ohmov. Vstupný odpor mikrofónového zosilňovača má byť aspoň 5-krát väčší ako odpor mikrofónu. Preto bolo nutné navrhnúť zosilňovač s dostačne vysokým vstupným odporom. Zo základov tranzistorov je známe, že najvyšší vstupný odpor má zapojenie so spoločným kolektorom, ktorý sa podľa obdobného elektrónkového zapojenia volá tiež emitorový sledovač. Obdobných vlastností možno dosiahnuť i v zapojení so spoločným emitorom pri viacestupňovom zosilňovači, ak zavedieme vhodnú spätnú väzbu. Ak použijeme sériovú napäťovú zápornú spätnú väzbu dosiahneme vysoký vstupný odpor a nízky výstupný odpor. Keby sme sa pozreli na základné zapojenie, zistili by sme, že časť výstupného napäťa tvorí zápornú spätnú väzbu vo vstupnom obvode, čím je napäťové zosilnenie znížené na 50 z pôvodných asi 6000. Použité zapojenie so spoločným emitorom má najvyššie napäťové i prúdové zosilnenie, pričom záporná spätná väzba zlepšuje aj ostatné parametre zosilňovača.

Pretože signál mikrofónu sa má zosilniť na úroveň potrebnú pre zmiešavač, bolo potrebné zosilnenie 50. Okrem zosilnenia a potrebnej šírky frekvenčného pásma sú ďalšie požiadavky na mikrofónový zosilňovač, a to hlavne: premodulovateľnosť, malé šumové číslo a teplotná stabilita. V návrhu bolo rátané s vysokým stupňom premodulovateľnosti s rozptítm akustického tlaku až 40 dB nad menovitú hodnotu, čo znamená maximálne vstupné napätie až 20 mV (t. j. akustický tlak 10 N/m<sup>2</sup> alebo 100 µbar).

Šumové číslo je určované úrovňou energie spracovávaniaho signálu, čo u mikrofónového zosilňovača pripadá hlavne do úvahy, vzhľadom na veľmi nízku úroveň mikrofónu.

(U použitého typu vychádza šumové napätie naprázdno 0,26 µV, alebo je takmer 58 dB odstupu rušivých napätií od užitočného signálu.) Odstup rušivých napätií bude znížený o šumové číslo mikrofónového zosilňovača a prevodového transformátora. Na šumové číslo zosilňovačov má vplyv voľba pracovného bodu a kvadratúra.

lita tranzistora. Zvlášť 1. tranzistor musí mať malý zbytkový prúd kolektorového a emitorového prechodu, ako i veľký prúdový zosilňovací činitel v zapojení so spoločným emitorom. Aby sa sum druhého stupňa neuplatnil, nesmie byť výkonový zisk nízky.

Negatívny vplyv na šumové číslo má použitie vstupného transformátora (bolo tiež nutné previesť galvanické oddelenie vstupu od vstupu MIKRO II) a zaviedenie negatívnej spätnej väzby v prvom stupni na neblokovanom emitorovom odpore, ktorý nemá prekročiť hodnotu 500 ohmov. Naopak, dobrá teplotná stabilita si vyžaduje veľký odpor v emitore.

Toto bolo odstránené rozdelením emitorového odporu na dva: R 7 a R 8 a zatiaľ čo R 8 je blokovaný kondenzátorom C 2 (vzhľadom k menšiemu napätiu a vylúčeniu vplyvu impedancie C 3 nie je pripojený na zem, ale do stredu odporu R 1, R 2), menšia hodnota R 7 (150 ohm) nemá ešte vplyv na zvýšenie šumového čísla. Požiadavka na nízke nelineárne skreslenie bolo vyhovené správou voľbou pracovných bodov a zaviedením dosťatočného stupňa spätnej väzby, aby ani premodulovanie, ani zmena pracovného bodu teplotou nespôsobila limitovanie signálu.

Priaznivo sa uplatňuje tranzistor s dosťatočnou hranicou frekvenciou (napr. 107 NU 70 má fm = 1,5 MHz) a kombinácia npn a pnp typov (107 NU 70 — OC 71), takže je možné využiť i vysoký stupeň spätnej väzby. K získaniu dosťatočného ziska pri malom skreslení bol použitý dvojčinný koncový stupeň pracujúci v triede AB. Komplementárnu dvojicu 106 NU 70 — OC 71 bolo dosiahnuté dosťatočne výstupné napätie. (Koncový stupeň z jednosmerného hľadiska je v sérii, zo striedavého pracuje paralelne.)

Posledným bodom zostala teplotná stabilizácia. (Stabilizácia oproti parazitným kmitom u plošných tranzistorov nespôsobuje obťaže.) Je známe, že zbytkové prúdy sa menia s teplotou (exponenciálne), čo spôsobuje posuv pracovného bodu. V tomto ako aj v niektorých nasledujúcich zosilňovačoch bola vzhľadom na úsporu väzbových prvkov (ktoré ostatne znížujú zosilnenie) s výhodou použitá jednosmerná väzba. (Strieda sa typ 107 NU 70 — npn s pnp — OC 71 a opäť npn — 106 NU 70.) Okrem toho sa usporia stabilizačné prvky v obvode báze a tým sa dosiahne zvýšenie výkonového ziska.

Z hľadiska teplotnej stabilizácie sú však pomery oveľa horšie. Smerom k nízkym teplotám nie sú fažnosti, len smerom k vyšším (nad 40°C). U nízkovýkonových tranzistorov (u mikrofónového zosilňovača výstupný výkon len 3,2 mW) je teplota prechodu zhodná s teplotou okolia, t. j. v prístroji môže ľahko dosiahnuť 60°C. (U výkonových tranzistorov sa chladiacou doskou

z kovu dosahuje zvýšenie kolektorovej straty, a to až o 50%).

V každom prípade je však potrebná zvýšená stabilizácia. U zosilňovača s priamou väzbou sa totiž zosilňuje v nasledujúcom stupni každá zmena zbytkového prúdu I<sub>KEO</sub> predchádzajúceho tranzistora a pri nedostatočnej stabilizácii sa podstatne menia kľudové pracovné body.

Uvedené zapojenie mikrofónového zosilňovača je aj z tohto hľadiska vhodne riešené. Emitorové zapojenie má výhodu v relatívne najmenších rozdielov medzi veľkosťou vstupnej a výstupnej impedancie. Okrem toho sú v každom stupni použité stabilizačné odpory v emitore, ktoré pre daný účel môžu byť — s ohľadom na zosilnenie — preklenuté kondenzátorom.

K stabilizácii emitorového prúdu slúžia jednosmerné spätné väzby na odporoch R 7 + R 8 (blokovany C 2) v prvom stupni, na odpor R 14 (blokovany C 7) v druhom stupni a na odporoch R 15, R 16 (v trefom). Posledne menované odpory sú malé, aby sa neznížilo kolektorové napätie a tým aj dosažitelný výkon, ale zavedená mierna záporná väzba účinne vplýva na teplotnú stabilizáciu i na skreslenie. Pretože prvy stupeň musí mať najdokonalejšiu stabilizáciu (zmeny z neho sa potom prenášajú ďalej), má tiež mostíkovú stabilizáciu na odporoch R 1 — R 2, rovnakých hodnot. Z uvedeného deliča má báza dostať pokiaľ možno konštantné napätie aj za účelom stabilizácie pracovného bodu.

Pri voľbe veľkosti odporov R 1, R 2 muselo tiež dôjsť ku kompromisu. Mostíková stabilizácia je lepšia, ak je emitorový odpor vysoký a R 1 + R 2 čo najnižší ( $U_B \approx \text{konst}$ ). Vyššie bolo spomenuté, že z hľadiska šumového čísla i pracovného bodu (napäť na kolektore, resp. na emitore a emitorovom prúde) nie je možné voliť Re ľubovoľne vysoký. Zmenšením deliča okrem toho stúpne príkon (čo nie je žiaduce ani pri stabilizovanom napájacom napäti). V takomto prípade sa ukazuje výhodná transformátorová väzba na vstupe. Použitý transformátor (TR 1, TR 2) má vrstvovú izoláciu na zníženie kapacity vinutia. Z hľadiska toho (i k dosiahnutiu čo najmenšej indukčnosti, aby sa neodrezával spodný okraj pásmá) je primárne vinutie symetrické. Tienenie primária voči sekundáru zamedzuje vplyvu rušivých magnetických i elektrických polí.

Pretože najmä mikrofónový transformátor je citlivý (indukované napätie sa zväčšuje úmerne s počtom závitov) na rušivé magnetické polia, je umiestnený v tieniacom kryte. K sekundáru transformátora je pripojený RC člen proti zákmitom nad horným okrajom akustického pásma (R 4 — C 1) a odpor R 3, ako tlmiaci. Vzhľadom k tomu, že transformátor je mimo zosilňovač, môže dôjsť ľahko k jeho odpojeniu a tým by báza stratila predpätie. Takto však je odporom R 3 zaistená ochrana bázy a pre jednosmerné pomery sa R 3 neuplatní.

Pripojenie sekundárneho vinutia pôsobí akosi nezvyčajne, ale je to bežné budenie medzi bázu a zem (druhý koniec vinutia je vlastne pripojený na stred odporov R 7 — R 8 cez C 2, zatiaľ čo elektrolyt C 3 uskutočňuje pre striedavé signály spojenie na zem). Keď je použitý transformátor, je z impedančných dôvodov výhodné zapojenie v schéme (viď prílohu), tzn. medzi bázu a stred mostíkového napájania bázy. Podľa toho by elektrolyt C 3 mal byť vlastne zapojený medzi zem a stred odporov R 1 — R 2. Dané zapojenie (vytvorenie striedavej zeme v strede mostíka) vylúčilo však istý pokles napäťia, ktorý by vznikol impedanciou elektrolytu C 3 a C 2 (ako bolo spomenuté) a elektrolyt C 3 môže byť len na 6 a nie na 12 V (t. j. len na polovičné napätie).

Odpor R 7 a člen R 9 — C 4 pomáhajú zvyšovať vstupný odpor prvého tranzistora (osobite na vyšších frekvenciach). Paralelná spätná väzba (R 9 je paralelne k zafaľovaciemu odporu, hodnotu ktorého znižuje z 10 kohm na niecelé 3 kohm) cez viacé stupňov (z 3. do prvého) má podobný vplyv ako u elektróniek.

Spätná väzba okrem úpravy frekvenčnej charakteristiky zmenšuje skreslenie a obmedzuje šum.

Na odbočku pracovného odporu druhého tranzistoru (R 11 — R 12 — R 13) je privedená cez elektrolyt C 6 kladná spätná väzba k zvýšeniu citlivosti. Z hľadiska vstupe budiaceho stupňa je jeho zafaľovaci odpor zavedením kladnej spätnej väzby z výstupu zväčšený

o zosilnenie koncového stupňa. Na ten z toho istého dôvodu sa môžeme dívať ako na zosilňovač s uzemneným emitorom.

Dvojčinný koncový stupeň v triede AB si okrem spomenutých výhod vyžiada aj menšiu spotrebú prúdu ako v triede A.

Zosilnený signál sa odoberá cez elektrolyt C 9 pre profilový regulátor. Väzbový kondenzátor (C 9) musí mať veľkú kapacitu vzhľadom na malý odpor prechodu báza — emitor. V opačnom prípade by sa na ňom strácalo napätie. Napájanie zosilňovača je 12 V stabilizovaných. Popis napájača bude uvedený nižšie.

Schéma mikrofónového zosilňovača je prevedená odlišne od ostatných (vodiče + i — pól batérie sú kreslené naspodu schémy) z dôvodu väčšej názornosti zapojenia vstupného obvodu.

## 02.03 Gramofónový zosilňovač

Niekteré obecné otázky spomenuté v predchádzajúcom úseku 02.02 (pr. skreslenie a i.) sú platné i pre tento zosilňovač. Tu sa však tak isto vyžaduje vysoký vstupný odpor vzhľadom na použitie kryštálových prenosiek, u ktorých norma predpisuje zafaľovací odpor 1 Mohm. Dosiahnutie tak vysokého odporu u tranzistorových zosilňovačov je ľahko riešiteľný problém. Bežným emitorovým sledovačom sa dosahuje vstupná impedancia rádu 100 kohmov.

Iný spôsob prispôsobenia kryštálovej prenosky je zaťaženie nízkym vstupným odporom a úbytok nízkych frekvencií sa kompenzuje úpravou frekvenčnej charakteristiky zosilňovača. Taká kompenzácia straty signálu na nízkych frekvenciách zdôrazní však aj vlastný šum zosilňovača. Z hľadiska najlepšieho odstupu je najvhodnejšie zapojenie, ktoré celý signál prevedie na nízke impedancie, kde sú šumové pomery u tranzistorov rovnako priaznivé ako u elektrónok. Aby bolo možné zaručiť neskreslené spracovanie maximálneho signálu, bolo zvolené zosilnenie na nízkych frekvenciach približne rovné 1 (zosilňovač slúži ako impedančný transformátor), tzn., že celé výstupné napätie je vedené cez odpor R 27, člen C 13 — R 25 (je frekvenčne závislý a upravuje stupeň väzby na vyšších frekvenciach) na emitor vstupného tranzistora (po- užitý typ npn 107 NU 70, ktorého ekvivalent npn je typ OC 75). Aby odpor v emitore prvého stupňa zbytočne nezaťažoval výstup zosilňovača, bolo zvolené zapojenie s tranzistormi npn — npn, u ktorých jednosmerné pomery dovolujú použitie spoločného odporu pre emitor prvého stupňa a kolektor druhého stupňa (R 29). Obidva stupne sú zapojené s uzemneným emitorom. Frekvenčná charakteristika zosilňovača bola prispôsobená priemernému priebehu charakteristiky prenosky. Vložka použitá v gramofónovom chassis HC 642 je stereofónna a v riadiacom pracovisku sú obidva systémy spojené paralelne, čím sa zníži aj potrebný vstupný zafaľovací odpor na hodnotu asi 0,5 Mohm. Odpor R 20, zapojený paralelne k vstupu znižuje vstupný odpor na potrebnú mieru a vzhodne ovplyvňuje charakteristiku prenosky v oblasti nízkych frekvencií. Pri inej prenoske sa môže ľahko zmeniť. Vlastný vstupný odpor prvého stupňa je vyšší ako 1 Mohm. Odpor R 22 je zapojený pre striedavý signál cez elektrolyt C 12 na emitor prvého stupňa. Spolu so vstupným odporom (5,6 kohm) tranzistora tvorí výsledný odpor okolo 4 kohm, avšak po zavedení zápornej spätnej väzby (cez R 27) na emitor vstupného tranzistora a teda i na odpor R 22 vzrástie vstupný odpor v oblasti nízkych frekvencií vyše 1 Mohm. (Keby sa neprevrájal vplyv impedancie kondenzátora C 12, bol by vstupný odpor vyšší 2 Mohm). Odpor R 22 sa v tomto zapojení javí voči vstupným svorkám ako väčší, pretože je umiestnený na malý rozdiel napäťia (do stredu bázového deliča R 26 — R 23). Takto ním bude pretekat malý prúd a jeho hodnota bude väčšia v závislosti na veľkosti napäťia na emitorovom

$$\frac{U_{\text{vstup}} - U_E}{U_{\text{vstup}}} = \frac{R'}{R} = \frac{R_{22}}{R_{27}}$$

Odpor bázového deliča R 26 je jedným koncom zapojený na emitor druhého tranzistora. Toto zapojenie má lepšiu teplotnú stabilitu pracovného bodu ako keby bol odpor zapojený na + pól (svorka 3) napájacieho zdroja.

Odpor R 21 zlepšuje stabilitu — odstraňuje zákmity. R 24 je pracovný odpor prvého tranzistora, z kolektora ktorého je privedená striedavá záporná spätná väzba na bázu kondenzátorm C 11, ktorá pôsobí proti zákmitem.

Pracovný odpor druhého tranzistora (OC 71) R 29 je súčasne i emitorovým odporom pre prvý tranzistor. Emitorový odpor R 28 je preklenutý elektrolytom C 14 k zamedzeniu späťnej väzby.

Použité spätné väzby sú dostatočne účinné k spoločnej funkcií zosilňovača do 50 °C. Ak stúpne s teplotou kolektorový prúd tranzistora T 5, stúpne súčasne i kolektorový a emitorový prúd tranzistora T 6 a zvýší sa spásna odporu R 28. Tým sa zníži predpäťie báze tranzistora a klesne jeho kolektorový prúd a spásna na odpore R 24 skoro na pôvodnú hodnotu.

Pretože báza tranzistoru T 6 je na rovnakom potenciáli ako kolektor tranzistora T 5, zmenšuje sa prúd bázy T 6 a kolektorový prúd tranzistora T 6 klesne na pôvodnú hodnotu.

Väzbowý elektrolytický kondenzátor C 15 viedie signál na profilový regulátor.

#### 02.04 Zosilňovač pre rádio

Z prvého pohľadu na schému tohto zosilňovača je zrejmé, že zapojenie je takmer zhodné so zosilňovačom pre gramofón.

Pretože výstup z rozhlasového prijímača má impedanciu rádu niekoľko kilohmov, je väzbowý elektrolyt C 20 bežne pripojený k báze prvého tranzistora. Aby pokles frekvenčnej charakteristiky pri frekvencii 20 Hz bol zanedbatelný, musí byť reaktančia väzbowého kondenzátora C 20 približne  $1/\omega$  vstupnej impedancie, čiže jeho kapacita musí byť najmenej  $4 \mu\text{F}$ . Protizáklmitový kondenzátor C 23 sa ukázal byť teraz výhodným v druhom stupni.

#### 02.05 Zmiešavací zosilňovač

Zmiešavací zosilňovač má umožniť zmiešanie signálov z viac modulovaných zdrojov pri najmenšom vzájomnom ovplyvňovaní a pri najmenšom zhoršení odstupu signálu k šumu. Ak porovnáme pre tento účel vlastnosti zapojenia so sériovou a paralelnou spätnou väzbou, zistíme, že zapojenie s paralelnou spätnou väzbou lepšie splňuje obidve požiadavky. Malý vstupný odpor zaručuje minimálne ovplyvňovanie regulátorov zisku a blokovanej emitor prvého stupňa dovoľuje znížiť šumové číslo na nižšiu hodnotu ako pri sériovej späťnej väzbe.

Zo schémy je zrejmé, že sériová spätná väzba na emitorovom odpore R 49 je zrušená elektrolytom C 31. Na odpore R 52 je spätná väzba obmedzená odporom R 55, ktorý určuje stupeň väzby. Paralelnú spätnú väzbu tvorí odpor R 51, pripojený medzi emitor druhého stupňa a bázu prvého. Ide teda o zápornú spätnú väzbu.

Stabilizáciu prvého tranzistoru tvorí odpor R 48 pripojený medzi —pól a bázu a odpor R 51 zapojený na emitor druhého a bázu prvého tranzistora, kam sú cez väzbowý elektrolyt C 30 privedené zmiešavacie odpory jednotlivých modulačných zdrojov.

Zmiešavacie odpory (R 41 + R 47) sú volené tak, aby signál na báze prvého tranzistora bol od všetkých zdrojov rovnaký. Zapojenie prvého a druhého tranzistora je s uzemneným emitorom a väzba medzi všetkými stupňami je opäť priama. Úbytok na pracovnom odpore R 50 určuje pracovný bod druhého tranzistora.

Signál sa odoberá z pracovného odporu (R 53) druhého stupňa na bázu tretieho tranzistora, ktorý pracuje v zapojení s uzemneným kolektorem. Vysoký vstupný odpor tohto zapojenia sa vzhľadom na kolektorový odpor (R 53) predchádzajúceho stupňa neuplatní.

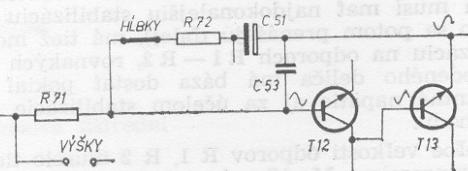
Z pracovného odporu R 56 sa odoberá signál cez elektrolyt C 33 na vstup korekčného zosilňovača, ale tiež cez oddelovací odpor R 58 pre odpočívacie zosil-

ňovač. K zmenšeniu zvlnenia zdroja slúži filtračný člen R 57 — C 34.

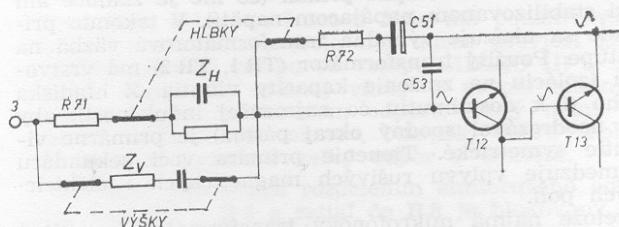
#### 02.06 Korekčný zosilňovač

Korekčný zosilňovač slúži k úprave frekvenčnej charakteristiky v prípade, že sa modulačný signál frekvenčne odchyľuje od predpísaného priebehu alebo keď sa úpravou frekvenčnej charakteristiky zlepší prednes.

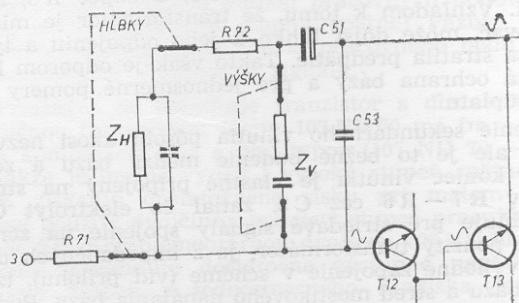
Pre zariadenie vyšej akosti je výhodnejší stupňovitý korektor, ktorý okrem vylúčenia známych nedostatkov potenciometrov má presne definovanú frekvenčnú charakteristiku a tým i kedykoľvek reprodukovateľnosť nastavenia, ale tiež dovoľuje vytvoriť priažnivejšie priebehy charakteristik ako plynulý korektor. V zapojení bol užitý spätnoväzbowý typ. K pochopeniu funkcie slúžia nasledujúce obrázky:



Obr. 3 a) Korekcie vyradené



Obr. 3 b) potlačenie hlbok a zdôraznenie výšok



Obr. 3 c) Zdôraznenie hlbok a potlačenie výšok

a) 6. poloha výšok i hlbok — korekcie vyradené (hlbkové skratované, výškové odpojené), signál má priebeh frekvenčne nezávislý.

b) 1.—5. poloha výšok alebo hlbok.

c) V 7.—11. polohe výšok alebo hlbok sú korekčné členy zaradené do spätnoväzbového okruhu:

#### Korekcia hlbok:

V obr. 3 c) je impedancia kondenzátora (v člene ZH) pre vysoké frekvencie zanedbatelná, a preto sú potlačené vysoké tóny, pretože uvedené prvky sú za-

pojené v zápornej spätej väzbe. Naproti tomu rovnaký kondenzátor v obr. b) je v ceste signálu teda pre vysoké frekvencie netvorí zábranu, zatiaľ čo hlboké tóny majú v ceste veľký odpor a takmer nekončene veľkú impedanciu kondenzátora. Možno povedať, že takýmto spôsobom sú hlbky v prípade b) potlačené, v prípade c) zdôraznené.

#### Korekcia výšok:

Pre výšky je situácia obrátená, v prípade obr. b) je celková impedancia Zv korekčného člena pre výšky nakoľaj malá (odpor má stovky ohmov a kondenzátor malú reaktanciu, zatiaľ čo pre hlboké tóny kondenzátor predstavuje prakticky prerušenú cestu). Výšky sú zdôraznené. V prípade obr. 3 c) je korekčný člen zaradený do spätnoväzbového okruhu a zato sú výšky najviac potlačené. Stred medzi výškovým a hlbkovým korektorem je na 800 Hz, potlačenie alebo zdôraznenie na obidve strany je geometricky súmerné (k 40 Hz a k 15000 Hz). Vzhľadom k tomu, že pre zdôraznenie i potlačenie bolo použité rovnakých súčiastok, vznikla značná ich úspora.

Teplotná stabilita pracovných bodov oboch stupňov je zaručená jednosmernou spätnou väzbou zo stredu emitorového odporu (R 77, R 78) druhého tranzistora (pracuje ako emitorový sledovač) cez odpor R 79 na vstup prvého tranzistora (cez odpor R 74). Pre striedavé frekvencie je toto pôsobenie paralizované elektrolytickým kondenzátorom C 54.

Prvý tranzistor pracuje so spoločným emitorom (emitorový odpor R 75 je blokovaný k zrušeniu sériovej spätej väzby elektrolytom C 55). Signál sa odoberá z pracovného odporu R 76, priamou väzbou na bázu tranzistora T 13.

Signál sa vede cez väzbowý kondenzátor C 56 na linkový zosilňovač. Elektrolyt C 51 je oddelovací kondenzátor jednosmerného napäťia v obvode emitora druhého stupňa, kondenzátor C 53 pôsobí proti zákmitom. Odpor R 71 a R 72 určujú základné zosilnenie zosilňovača pri rovnej frekvenčnej charakteristike.

## 02.07 Linkový zosilňovač

Linkový zosilňovač je posledným článkom zosilňovacieho refazca, ktorým prechádza modulačný signál pred zavedením do výkonových zosilňovačov alebo do výstupných liniek, ktorých napätie je normované na 1,55 V. Pretože linkový výstup má byť galvanicky oddelený od ostatných obvodov, má zosilňovač výstupný transformátor TR 4. Potrebný nf výkon dáva komplementárna dvojica tranzistorov 101 NU 71, OC 72 (T 15, T 16), čím odpadol inverzný stupeň. Najvhodnejším je zapojenie koncového stupňa s rozdelenou zátažou medzi kolektor a emitor v takom pomere, aby koncový stupeň nekladol veľké nároky na budiaci stupeň. K dosiahnutiu potrebného zosilnenia je pridaný stupeň T 14, do ktorého je zavedená sériová záporná spätná väzba z vinutia B transformátoru TR 4 (cez frekvenčne závislý člen R 88 — C 63) do emitorového odporu R 85, na ktorom okrem toho vzniká menšia sériová spätná väzba. Na väčšej časti emitového odporu (R 84) je spätná väzba zrušená elektrolytom C 61. Báza je napájaná z mostíkového deliča R 81—R 82. Tranzistor T 14, ktorý pracuje so spoločným emitorom má v kolektore pracovný odpor R 86, z ktorého sa signál privádzza — cez väzbowé kondenzátory C 66—C 67 na bázy koncových tranzistorov. Ich emitorové odpory R 95, R 96 (blokované elektrolytmi C 70, C 71) sú druhým koncom pripojené na vinutie transformátora TR 4 (ako bolo skôr spomínané), čím vzniká sériová napäťová záporná spätná väzba v koncovom stupni zosilňovača. Cez odpory R 92, R 93 je privedené predpätie pre bázy oboch tranzistorov. Obvod pre jednosmerný okruh je uzavretý odporom R 91. Elektrolytické kondenzátory C 69, C 72 spojujú pre striedavý prúd paralelné obidve vinutia (A, C) transformátora, čím odstraňujú nepriaznivý vplyv rozptýlovej indukčnosti. Jeho prevod je 1,5 : 1, výstupné napätie na zosilňovačom odpore 600 ohm je 1,55 V (max. 4 V). Odpor R 89 s elektrolytom C 64 slúži k zlepšeniu filtrácie pre prvý stupeň. Popis výkonových zosilňovačov pozri odsek 02.13.

## 02.08 Zosilňovač k modulometru

Týmto zosilňovačom začíname opisovať pomocné časti, ktoré sú nezbytné pre kontrolu celého zariadenia.

Ak porovnáme schému tohto zosilňovača s mikrofónnym zosilňovačom, môžeme povedať, že ide o rovnaké zapojenie okrem vstupu, kde teraz nepotrebuje optimálne šumové prispôsobenie. Tranzistor T 17 pracuje v zapojení so spoločným emitorom a signál sa privádzza na jeho bázu cez väzbowý kondenzátor C 81 z bodu 3. (Vývody 1 a 4 nie sú využití).

Aby bázový delič príliš neznižoval vstupnú impedanciu je do jeho stredu privodený striedavý signál z emitora vstupného tranzistora cez kondenzátor C 82 a báza je so stredom deliča prepojená odporom R 103. Týmto umiestnením odporu R 103 na malý potenciálový rozdiel, bude ním pretekáť menší prúd a nebude príliš znižovať vstupnú impedanciu zosilňovača.

Zvýšenie vstupného odporu samotného vstupného tranzistora sa dosahuje tiež striedavou zápornou spätnou väzbou na jeho emitor. Vstupný odpor tranzistora je potom K krát väčší ako bez spätej väzby, kde K je stupeň spätej väzby. Väčšia časť emitorového odporu (R 108) je blokovaná elektrolytickým kondenzátorom C 83 a slúži k stabilizácii pracovného bodu.

Zvyšovaním vstupného odporu klesajú požiadavky na veľkosť vstupného väzbového kondenzátora (C 81 = 5  $\mu$ F), koncový stupeň pracuje opäť v triede AB s komplementárnymi tranzistormi.

Úroveň signálu pre zosilňovač je výrobcom nastavená potenciometrom R 221 (25k), umiestneným uprostred medzi doskami zo zadnej strany kontrolného panelu (pozri obr. 34).

Je teda pamätané s dostatočnou rezervou v prípade poklesu zisku obvodoch stárnutím.

## 02.09 Modulometer

Modulometer má špeciálny ručkový merací prístroj s veľmi rýchlym vychývaním a slúži na kontrolu modulácie a splňa nasledujúce požiadavky:

- a) integračný čas modulometru je  $10 \div 15$  ms pre frekvencie 500 až 5000 Hz
- b) záznamový čas je asi 200 ms
- c) prekmitnutie je nepozorovateľné
- d) doba spätného behu je asi 1,5 s
- e) frekvenčná charakteristika je  $40 \div 15\,000$  Hz — 1 dB.

Meraný signál zosilnený v zosilňovači modulometra (pozri predchádzajúci odsek) je usmernený kremíkovými diódami U 1 a U 2. Usmerňovač je riešený ako zdvojovovač. Keď sú polarity diód obrátené, každý z nich usmerňuje 1 polovinu amplitúdy a teda na elektrolyte C 92 dostávame napätie odpovedajúce kladnej polovine signálu, zatiaľ čo na elektrolyte C 91 jednosmerné napätie odpovedajúce zápornej polovine a tak na obidvoch kondenzátoroch máme napätie odpovedajúce veľkosti striedavého signálu špička — špička.

Aby bolo možné dosiahnuť rýchle nabíjanie a pomalé vybíjanie, bol medzi usmerňovač a merací prístroj zapojený dvojčinný emitorový sledovač (t. j. kolektory sú prepojené na bod 5, čo je + pól, ktorý je uzemnený) osadený tranzistormi rovnakého typu. Ich pracovné odpory sú teda v obvode emitora (R 132 a R 133) a z nich sa odoberá napätie pre prístroj (vývody 3 a 4). V prípade merania 100 V výstupu sa modulometer nastavuje potenciometrom R 223 (umiestnený na zadnej stene kontrolného panelu uprostred — pozri obr. 34).

Emitorový sledovač má v obvode báze obvod k nastaveniu nuly, aby bolo možné upraviť nerovnosť oboch tranzistorov. Obvod je tvorený pevnými odporami R 127, R 129 a potenciometrom R 128. Odpor R 124 a R 125 sú stabilizačné prvky prúdu

HRČS - www.radiojournal.cz

báze (zapojené medzi kolektor a stred potenciometra) a stred potenciometra R 128 a tým na bázy oboch tranzistorov). Elektrolyt C 94 zaisťuje, aby zbytky striedavého napäcia, odfiltrované elektrolytmi C 91, C 92 boli odvedené zemou.

Zlepšenie je dosiahnuté s tlačidlom označeným „=“ (P 6), ktoré sa pripojuje modulometeru na výstup jednosmerného zosilňovača, keď je prepínač súhlasne označený „=“ (P 2) v polohách Z 1, Z 2 (doska prepínača I. a II.). V tomto prípade je na výstup jednosmerného zosilňovača privedený výstup z prepínača (P 1) výkonového zosilňovača a je možné merat jeho jednosmerné hodnoty, ako je to uvedené v návode k obsluhe, v odseku 02.13, alebo v časti o kontrole elektrických parametrov.

## 02.10 Odpočívaci zosilňovač

Aj cez zväčšenú zložitosť zapojenia zistíme pri bližšom skúmaní, že základ je rovnaký, ako v skôr popísanom zosilňovači k modulometru. Prúd bázy je stabilizovaný bázovým deličom R 142—R 149. Elektrolytický kondenzátor C 107 zapojený zo stredu uvedených odporov na emitor T 23 odstraňuje zmenšené vstupného odporu vplyvom odporu R 141. Pracovný bod druhého stupňa je určený napäťom na kolektor prvého stupňa a emitorovým odporom R 150 (blokovaný k zrušeniu prídovej spätej väzby elektrolytom C 108 — aby budiaci stupeň mal dostatočné zosilnenie). Uvedené zapojenie pôsobí späťne na prvý tranzistor, lebo odpor bázového deliča R 149 je zapojený na emitor druhého stupňa. Ak vystúpi napr. Iko prvého stupňa (T 23) a vystúpi tým kolektorový prúd, prenesie sa táto zmena na bázu tranzistora T 24, čím vystúpi aj emitorový prúd. Toto vystúpenie však pôsobí cez odpor R 149 proti napätiu bázy prvého tranzistora. To sa blíži k napätiu emitora tohto tranzistora a tranzistor sa uzatvára.

Tým sa tieto pomery vracejú do pôvodného stavu. Tým sa tieto pomery vracejú do pôvodného stavu. U mikrofónneho zosilňovača sa vyskytly väzby, ktoré aj tu nachádzame:

- sériová napälová spätná väzba (R 147—C 105, R 146—C 103) z výstupu do emitoru prvého stupňa, ktorá rovnako zvyšuje vstupný odpor prvého tranzistora, ale pôsobí k úprave frekvenčnej charakteristiky a znižuje skreslenie
- pomocou elektrolytu C 109 kladná spätná väzba k zvýšeniu citlivosti.

Mimo to sú tu členy R 152—C 110 a kondenzátor C 104, ktoré zlepšujú elektrickú stabilitu (pôsobia proti zákmitom).

Koncový stupeň (T 27—T 28) je znova nesúmerný, avšak na rozdiel od mikrofónneho zosilňovača sú užité obidva typy PNP.

Báze oboch tranzistorov sú budené navzájom v protifáze, takže striedavo sa viac otvára jeden alebo druhý tranzistor, rovnako ako pri súmernom dvojčinnom zapojení.

Kolektorové obvody sú pre jednosmerný prúd zapojené v sérii, pre striedavý prúd pracujú paralelne. Je preto s výhodou možné použiť menšieho zaťažovacieho odporu, ako u súmerného stupňa. Na použitý výstupný transformátor (TR 7) sú tým kladené menšie nároky, lebo nie je zahrnutý v obvode spätej väzby. Slúži len na prispôsobenie, a preto je prevedený ako autotransformátor.

Budiaci stupeň je riešený s komplementárnymi tranzistormi. Symetria požadovaná v invertore sa však u tranzistorových obvodoch netýka iba (ako u elektronkových) napäťovej súmernosti, ale musí tu dôjsť k vyrovnaniu prúdov tečúcich do oboch polovic komcového stupňa.

Komplementárna dvojica tento požiadavok splňuje, pričom nezáleží, či je v budiacom alebo koncovom stupni. Pretože však je ľahšie najsf komplementárnu dvojicu pre menšie výkony, bolo zvolené riešenie v zhode so schématom. Signál z tranzistora T 24 prichádza na bázu tranzistora T 25 priamo, na bázu tranzistora T 26 cez odpor R 153, R 154, na ktorých sa vytvára úbytok potrebný k vytvoreniu kľudového predpäťia bázi oboch tranzistorov. Celková stabilizačia prúdov oboch bází je tvorená odporom R 153, teplotne závislým odporom R 154 a odporom R 155, R 156.

Termistor, ktorý je upevnený na chladiacom plášti koncových tranzistorov prenáša ich teplotné zmeny a pôsobí k vyrovnavaniu výkyvov kľudových kolektorových prúdov koncových tranzistorov.

## 02.11 Jednosmerný zosilňovač

Merací prístroj, ktorý slúži ako modulátor, je použitý aj na meranie jednosmerných napäti. Z celkovej schémy rozvodu modulácie (pozri prílohu XXIV) je

Pretože pre toto meranie bola citlivosť modulometra nedostatočná, bol zaradený jednosmerný súmerný zosilňovač. Pre plnú výklyku meradla (1mA, 2000 ohm.) je potrebná citlivosť 2 V a k dispozícii máme len 143 mV. Na svorku 1 sa pripojuje mínus pól a na svorku 2 plus pól merného napäcia (odpor R 163 vytvára náhradnú záťaž pre merný obvod výkonových zosilňovačov) a po zosilnení obdržíme na svorkách 4 a 6 + a — pól napätie potrebej úrovne. Báze prvých dvoch tranzistorov (T 29, T 30) v emitorovom zapojení sú napájané z mostíkového zapojenia cez odpory R 164—R 172, R 165—R 171, emitory cez odpor R 167 a príslušné stabilizačné odpory R 168, R 169.

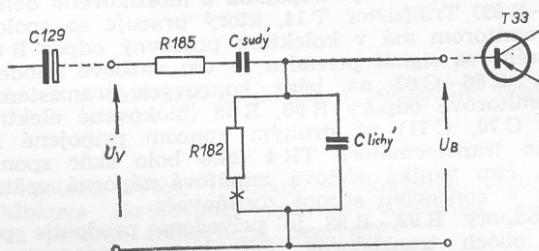
Tranzistory T 31, T 32 (v zapojení emitorového sledovača, aby bol zachovaný pokial možno malý výstupný odpor) sú napájané cez pracovné odpory R 178, R 179 (emitory), a odpory R 173, R 175, R 176 (báze). Potenciometer R 173 slúži k vyrovnaniu rozdielu parametrov tak, aby výstupy na svorkách 4 a 6 boli čo do absolútnej veľkosti zhodné. Rovnováha (merací prístroj na nulu) sa ovšem nastavuje pred uvedením ústredne do chodu, alebo pri oprave v jednosmernom zosilňovači, a teda nie pred každým meraním (vstupné svorky nakrátko). Iba po dlhšej prevádzke (stárnutie súčiastok) bude možno nutne vyrovnati prídovú citlivosť meradla potenciometrom R 225, ktorý je na strednej doštičke za meradlom (stlačené tlačítko „=“, výklyka na stred modrého pola, pri vstupnom napäti 143 mV).

Elektrolyt C 114 uzatvára vstupný obvod pre prípadnú striedavú zložku. Väzba medzi prvým a druhým stupňom je priama.

## 02.12 RC generátor

Vstavaný tónový generátor slúži ku kontrole zosilňovacieho refazca počínajúc od zmiešavača, alebo ku kontrole jednotlivých dielov, ak prepneeme výstup tónového generátora tlačidlom K (prepínač P 5) na konektor (zadná časť kontrolného panelu, konektor označený K) odkiaľ spojovacím vodičom môžeme zasahovať do aparátu. Používa sa k tomu 3 pevných frekvencií (60 Hz, 1 kHz a 10 kHz), ktoré sa prepínajú tlačidlami P 9 až P 11. 1 kHz je vhodný pre nastavovanie ústredne, ostatné kmitočty iba pre kontrolu frekvenčnej charakteristiky. Dvojstupňový zosilňovač užíva v spätnoväzbovej slučke Wienov článok s nulovým posuvom fázy.

Zjednodušené zapojenie Wienovho článku je na nasledujúcom obrázku:



Obr. 4. Wienov článok použitého generátora

- V mieste označenom X je paralelné zapojenie odporu R 191 a odporu R 192 (v sérii s C 130)
- UV je výstupné napätie generátora (+ pól elektrolytu C 129)
- UB je napätie na bázi tranzistora T 33.

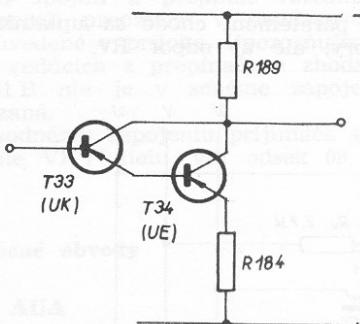
Keby sme počítali pomer oboch napäťí (za predpokladu vzájomnej rovnosti hodnot oboch odporov a oboch kondenzátorov Wienovho článku), obdržali by sme výraz:

$$\frac{U_v}{U_B} = 3 + j \left( \omega RC - \frac{1}{\omega RC} \right)$$

Vyššie uvedená podmienka nulového fázového posuvu (vstupného a výstupného napäťia) bude teda daná, keď imaginárna časť sa rovná nule, t. j.

$$\omega RC = \frac{1}{\omega RC}, \text{ odkiaľ } f = \frac{1}{2\pi RC}$$

Dvojstupňový zosilňovač bohatu kompenzuje napäťové zoslabenie Wienovho článku, zvlášť keď prvý stupeň je v tzv. Darlingtonovom zapojení (tranzistory T 33, T 34). To vznikne, keď sa spojí galvanicky emitorový sledovač (T 33) s bázou nasledujúceho stupňa (T 34) v zapojení so spoločným emitorom (pozri obr. 5). Takáto dvojica tranzistorov predstavuje nový tranzistor s novými parametrami, z ktorých je dôležitý jeho zosilňovací činitel, ktorý je násobkom jednotlivých prúdových zosilňovacích činiteľov. Týmto spojením sice rastie zbytkový prúd, ale v danom prípade sa neprejaví jeho vplyv rušivo.



Obr. 5. Darlingtonové zapojenie.

V skutočnom zapojení uvažujme signálový okruh od kolektoru tranzistora T 34 (výstup Darlingtonovho zapojenia) odkiaľ je ináč vedený na bázu tranzistoru T 35 z jeho kolektora cez elektrolyt C 129 na spätnovázbový Wienov článok (horná časť) a na bázu tranzistora T 33 (vstup Darlingtonovho zapojenia), čím je oscilačná reťaz uzavrená. Dolná časť Wienovho článku pôsobí na „stred“ emitorového odporu (R 191–R 192), celok je blokovaný elektrolytom C 130, ktorý nastavuje jednosmerný pracovný bod. Jednosmerné napájanie tranzistorov je uskutočnené cez vypínač (ktorý je spojený s reguláciou výstupného napäťia generátora potenciometrom R 228) a filter R 161–C 116 prostredníctvom pracovných odporov R 189 a R 194. (Zmienený filter bráni prenosu oscilácií generátora napájaním do ostatných častí ústredne.) Zapojenie zápornej spätej väzby sa robí pomocou dvoch protismerne zapojených diód U 3, U 4 (aby pôsobili na obidve poloviny striedavého napäťia), ktoré predstavujú napäťové závislé člen. Vhodná veľkosť zápornej spätej väzby je nastavenej paralelným potenciometrom R 186 ca na 0,5 V. Nastavenie sa prevádzka tak, aby vrcholky sínusovky boli mierne urezane (na obrazovke osciloskopu signál čiastočne skreslený), aby oscilácie ani pri možných výkyvoch amplitudy nevypadávali.

Odpory R 188 zabraňujú vyradeniu diód z prevádzky, ak je potenciometer R 186 skratovaný z výstupného napäťia pri 10 kHz.

## 02.13 Výkonový zosilňovač AUJ 620

75wattová jednotka výkonového zosilňovača je rôzneho typu ako pre riadiace pracovisko (v počte 1+2), tak pre výkonové stojany (v počte 1+4).

Ich paralelným zapojením je možné značne rozšíriť výkon ústredne. S ohľadom na výkon 75 W je každý

zosilňovač riešený klasickým spôsobom s elektrónkami a jeho zapojenie nevyžaduje podrobny opis. Signál 1,55 V z linkového zosilňovača (k vybudenciu je potreba 140 mV, bez spätej väzby ca 7 mV) je privodený na vstupnú elektrónku EF 86 cez vysokoohmový potenciometer R 1 a väzbový kondenzátor C 1. Katódový odpor je z väčšej časti blokovaný elektrolytom C 2 (R 3), zatiaľ čo na menšiu časť (R 4) je privodená spätná väzba. Zosilnený signál z anódy je privodený na mriežku predzosilňovacieho stupňa tvoreného dvojitou triódou ECC 85. Aby bol vylúčený nepriaznivý vplyv väzbových členov na kmitočtovú charakteristiku zosilňovača, je zosilnené napätie z pracovného odporu R 9 privodené na riadiacu mriežku ďalšieho stupňa (E 2a) priamo. Časť E 2b pracuje ako invertor budený zo spoločného katódového odporu R 11. Kondenzátor C 5 uzemňuje mriežku E 2b pre striedavý prúd. Signálové napätie z pracovných odporov predzosilňovača (R 13, R 14) sú privádzané na riadiace mriežky elektrónok EL 34 zapojených v push-pulle cez väzbové kondenzátory C 6, C 7 a tlmiace odpory R 16, R 25 (cca 24 V). Koncový stupeň pracuje v triede B, čím sa dosahuje vysoká účinnosť (až 40%).

Výstupný transformátor TR 3 má 100voltový výstup (svorky 8, 9) a spätnovázbové vinutie (10, 11).

Anódy zosilňovača sú napájané zo zdvojovača. Pretože toto napätie dosahuje 800 V, je z napäťových dôvodov každá vetva zdvojovača zložená z troch sériove zapojených kremíkových diód typu 35 NP 70 (KY 704) (medzna hodnota jednej je totiž U<sub>KA</sub> = 420 V). Paralelné odpory R 35 + R 40 zabezpečujú rovnomerné rozdelenie napäťia na diódoch.

Anódy budiacich stupňa a tieniacie mriežky koncových elektrónok sú napájané z jednocestného usmerňovača a filtrované reťazcom C 8–R 33, C 11–R 31. Pred odporom R 31 sa odoberá predpäťie druhých mriežok koncových elektrónok. Napätie pre anódu predzosilňovača sa odvodené rovnako ako napätie pre anódy budiacich stupňa, ale je ešte filtrované členom R 15–C 13, napätie druhej mriežky ďalším členom R 8–C 3. Akomáhle je pripojené napätie anód, rozsvieti sa kontrolná žiarovka Ž 2, napájaná zo samostatného vinutia (9–10).

Kontrola žeravenia je prevedená žiarovkou Ž 1, ktorá je pripojená k žeraviaciemu vinutiu elektrónok celého výkonového zosilňovača. K nastaveniu najmenšieho bručania slúži potenciometer R 48, prístupný zozadu medzi koncovémi elektrónkami. Žeravaci transformátor TR 1 má ešte vinutie svorky 9–10 (33 V) pre získanie predpäťia riadiacich mriežok koncových elektróniek, ktoré vzhľadom k tomu, že pracujú v triede B, musia dostávať predpäťie nezávislé od anódového prúdu.

Presná hodnota predpäťia sa nastavuje potenciometrickými trimrami R 18, R 19, ktoré sú spojené so zemou cez pevný odpor R 23, čím je stanovená presná hranica predpäťia asi na 30 V. Odpory R 21, R 22 chránia koncové elektrónky, aby pri prípadnom poškodení potenciometrov nezostali bez predpäťia. Odpory R 17 a R 24 sú mriežkové zvody.

V katóde každej koncovej elektrónky je pre meriacie účely vinutý odpor (R 28, R 29), ktorý má v sérii poistku (P 5, P 6) z ochranných dôvodov pre prípad príerazu v koncovej elektrónke. Paralelne k poistke je pripojený odpor R 27, R 30, aby katoda elektrónky nezostala pri prerušení poistky odpojená, ale dostačo veľký, aby nebola narušená ochranná funkcia. Okrem toho môžeme takto optickou kontrolou na modulometriu poznať pri malom prúde vadnosť poistky a určiť o ktorú ide, pred prehliadkou zosilňovača. Pre kontrolu anód je odvodené merné napätie z deliča R 44, R 45 (v sérii z napäťových dôvodov) a R 46.

Z jednosmerných hodnot je ešte možné kontrolovať katódový prúd budiacich stupňa (príslušné napätie sa získáva na odpore R 12) a katódový prúd prvého stupňa (odvodené z deliča R 5–R 20). Kontrola predpäťia prvých mriežok koncových elektrónok je prevedená priamym vývodom z filtračného elektrolytu C 10.

Voľba kontroly zmienených funkcií sa uskutočňuje v zosilňovači, zabudovaným prepínačom P 1.

V primárnej časti oboch transformátorov (TR 1, TR 2) je zaradená obojstranná ochrana poistkami, aby istenie bolo nezávislé na pôlovaní prívodu. Kondenzátor C 12

zabráňuje napäťovým špičkám pri vypnutí transformátora, aby v reproduktore nebolo počuf rušivé klapenie.

### Paralelný chod

Výkonové zosilňovače rozhlasovej ústredne majú zapojenie umožňujúce bezstratový paralelný chod veľkého počtu koncových stupňov. Princíp záleží v automatickej zmene späťnej väzby, čím je regulovaný zisk výkonových zosilňovačov tak, aby nedošlo k nerovnomernému zafaľovaniu jednotlivých zosilňovačov. Použité zapojenie umožňuje považovať 100voltový rozvod striedavého napäťa tónovej frekvencie za tvrdý zdroj napäťa, podobne ako sieťový rozvod. Čím je výsledný výkon paralelne zapojených koncových stupňov väčší, tým vnútorný odpor 100 V rozvodu menší.

Pri tomto usporiadani nemusíme pri vypnutí niektorého z reproduktorov zapojiť náhradný zafaľovací odpor, ale reproduktory je možné pripájať na 100 V rozvod podobne ako žiarovky na elektrovodnú siet. Vlastnosti ústredne zabezpečujú, že aj pri plne odťahčenom výstupu nevrastie výstupné napätie viac ako o 15 %.

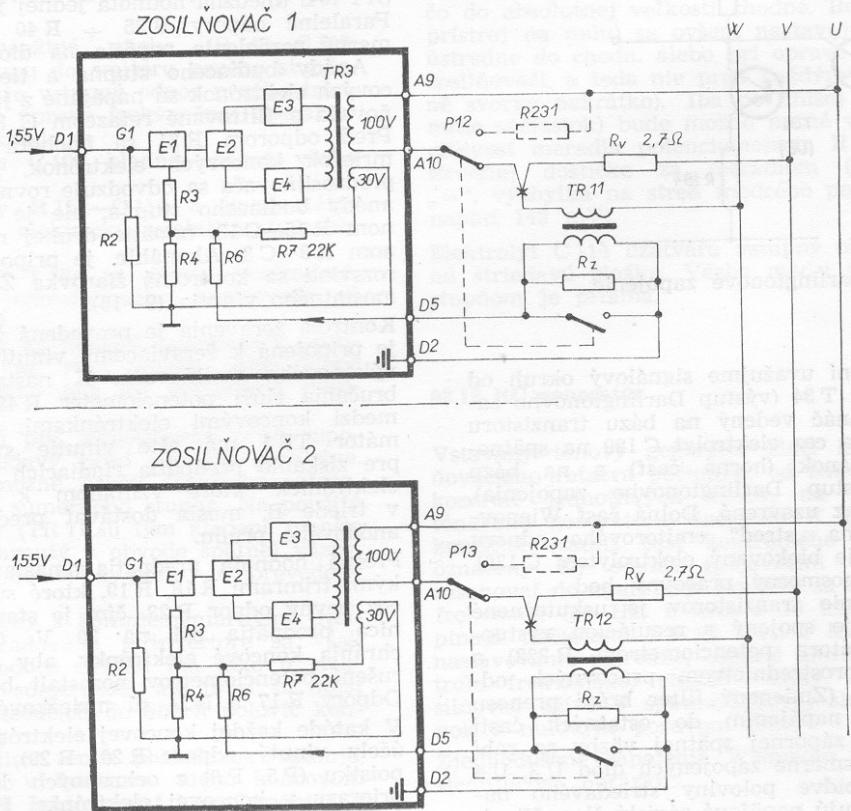
K pochopeniu funkcie spätnoväzbového zapojenia sledujte nasledujúci obrázok, prekreslený vzhľadom

k tomu, že časť obvodu je v zosilňovači, transformátor paralelného chodu je však na otočnom ráme. Obrázok predstavuje plné osadenie riadiaceho pracoviska AUA (t. j. 2 výkonové zosilňovače), ale to isté platí aj pre výkonový stojan. Vývody U, V sú normálne zbernice výstupu 100 V. V polohe prepínača P 12 (P 13) ako je naznačené, sú výstupy oboch zosilňovačov pripojené na 100 V rozvod (U, V), odpor R<sub>v</sub> v obvode (2,7 ohm) netreba brať z tohto hľadiska v úvahu. V opačnej polohe prepínača je výstupný okruh odpojený a zosilňovač pracuje do náhradnej záťaže 130 ohm. (Odpor R 231 je kreslený čiarkované, pretože nemá s ďalej popisovanou funkciou nič spoľahlivého, ale slúži ako orientačné doplnenie prílohy prepojenia rámu.)

W --- je pomocná zbernice, na ktorú sú pripojené transformátory pre paralelný chod (TR 11, TR 12), teda medzi W a kontakty A 10 na zosilňovači. Paralelne pripojený odpor R<sub>z</sub> k druhému vinutiu má tlmiaci funkciu, t. j. pôsobí proti záklmitom. V prípade, že pracuje iba jeden zosilňovač (paralelný chod vyradený), je nutné odpojiť prívod k transformátoru TR 11 (TR 12) v bode označenom x. Prakticky to znamená, že dva vývody na strednom nite odpájame, avšak oba drôty musia zostať spojené, čo z obrázku jasne vyplýva.

Keby zostal transformátor pripojený, zafaľoval by okruh.

Naopak pri paralelnom chode sa uplatnia zmienené transformátory, ale aj odpor R<sub>v</sub>.



Obr. 6. Paralelné zapojenie zosilňovačov.

Ako sme už uviedli, u týchto zosilňovačov (s malým vnútorným odporom) protekajú aj pri malej nerovnosti výstupných napätiel veľké vyrovnávacie prúdy medzi jednotlivými zosilňovačmi.

Ak niet tejto nerovnosti, potom rozdiel napäťa na svorkách A 9—A 10 1. zosilňovača proti druhému je nulový, do zbernice nepretekajú prúdy a teda sekundárne transformátorov pre paralelný chod sú bez napäťa. Potrebnú úpravu vlastností zosilňovača zaisťuje len negatívna väzba zo sekundára výstupného transformátora TR 3 (30 V).

Ak sa zvýší napr. výkon zosilňovača 1. stúpne jeho výstupný prúd, čím bod A 10 (Z 1) má vyššie napätie ako bod A 10 (Z 2), takže začne pretekat prúd cez vinutie transformátora TR 11, zbernicu W a vi-

nitie transformátora TR 12 na svorku A 10 (Z 2). Vinutia transformátorov sú prevedené tak, že sa indukované napätie príčíta k spätnoväzbovému (z výstupného transformátora) a výkon zosilňovača klesá. Naopak v transformátori TR 12 sa indukuje napätie v protifázi s napäťom späťnej väzby a výkon zosilňovača stúpne. Tieto zmeny prebiehajú skoro až do úplného vyrovnania výstupných napätiel oboch (pri väčšom počte všetkých) zosilňovačov.

Správne nastavenie úrovne jednotlivých zosilňovačov sa prevádzka potenciometrom R 1 a kontroluje napätie na odpore R 231 (pri správnom nastavení zosilňovačov je medzi svorkami D 2 a D 5 nulové napätie). Odpor R<sub>v</sub> je nezbytný k tomu, aby na transformátore TR 11 (TR 12) vzniklo potrebné napätie.

Spätnoväzbové napätie z výstupného transformátora je pripojené do katódového obvodu vstupnej elektrónky (cez odpor R 7 na neblokovaný odpor R 4), napätie z obvodu pre paralelný chod cez odpor R 6 na katódový odpor R 4.

## 02.14 Rozhlasový prijímač

Použitý rozhlasový prijímač je odvodený z typu 431 B Havana, a preto odpovedá jeho popis uvedenému v servisnej dokumentácii PV 124 87. Pretože však rozhlasové pracovisko má vlastný odpočúvací zosilňovač, je v prijímači nf diel vypustený a potenciometer sa využíva len na vypínanie. Druhá hlavná zmena spočíva vo vypustení feritovej antény, lebo táto je vo vnútri kovovej skrine neučinná. Z tohto dôvodu sú vstupné cievky pre stredné a dlhé vlny vinuté spôsobom obvyklým u prijímačov určených pre príjem na vonkajšiu (prútovú) anténu. Uvedené zmeny sa prejavili v niektorých náhradných dieloch, ktoré sú uvádzané v zladovaní vstupných a oscilátorových cievok (pozri kapitolu 04) a z toho plynúcu zmenu zapojenia vo vstupnej časti. Príslušná doštička s plošnými spojmi a prepínač rozsafov (ktorý je zväčšený oproti prepínaču v rozhlasovom prijímači 431 B) sú uvedené v prílohe. Upozorňujeme, že väčšina spojov vedúcich z prepínača a zhodných s prijímačom 431 B nie je v schéme zapojenia (Príloha XX) uvádzaná.

Oproti pôvodnému zapojeniu prijímača 431 B sa mení zapojenie VKV dielu, viď odsek 08.

## 02.15 Pomočné obvody

### Napájanie AUA

Sledujte pri popise schému v prílohe č. XXIII.

Riadiaca rozhlasová ústredňa:

Hlavný prívod siete prichádza na svorkovnicu vzdialo vľavo (pri pohľade spredu) ako je opísané v kapitole 03.

(Na tejto schéme v ľavom rohu hore — prívody X — Y — O.)

Siel prechádza hlavnými poistkami P 1—P 2 (25 A), umiestnenými v podstavci ústredne a z toho dôvodu je prepojenie cez svorkovnice I. a II.

(Jednotlivé vývody svorkovnice vzhľadom na prechádzajúci prívod sú prepojením zosilnené.)

Zo svorkovnice II je siel vyvedená na hlavný stykač (vývody B 1—C 1), za ktorým po zopnutí je napätie na svorkách X' — Y' (prívod siete pre výkonový stojan) — cez vývod stykača B 2—C 2. Rovnako nulový vodič zo svorky O je prepojený na svorku O' (v zadnej časti stola) cez stykač vývody A 1—A 2. Vývody stykača A 1—B 1—C 1 (resp. A 2—B 2—C 2) odpovedajú teda svorkám O — Y — X (resp. O' — Y' — X'). Tak isto za porcelánovými poistkami zo svorkovnice II je vyvedený prívod siete mimo stykač priamo na hlavný vypínač VI, ktorým sa uvádzá ústredňa do chodu.

Zopnutím tohto vypínača je okamžite privedené sieťové napätie do sieťovej zásuvky pre magnetofón, ku gramofónovému motorku a na hlavný sieťový transformátor TR 10.

Cez volič tohto transformátora a vypínač žeravenia VII je pripojené vinutie cievky hlavného stykača. (Vývody A, B.) Aby jeho kontakty zapli, t. j. aby napätie bolo privedené do výkonových stojanov a na relé, je treba zapnúť vypínače VI i VII.

Ak je zopnutý vypínač VI privedené sieťové napätie na primár transformátora TR 10, je napätie v príslušných sekundárnych obvodoch, takže hned sa rozsvieti žiarovka Ž 1 (vinutie 10—11). Jednotlivé napájacie obvody (podľa schémy) majú nasledujúcu funkciu:

- Dvojcestný usmerňovač napätie (U 8, U 9) s filtračným členom C 142—R 208—C 143 napája 24 V obvody relé a odpočúvací zosilňovač, ktorý má vlastný vypínač spojený s potenciometrom R 227.
- Vinutie 10—11 okrem napájania žiarovky Ž 1 napája tiež osvetlovacie žiarovky rozhlasového prijímača (opäť cez vypínač — potenciometer R 71).
- Jednocestný usmerňovač (U 6) s filtrom C 139—

R 206—C 140 a stabilizovaný zenerovou diódou U 11 napája 9 V rozhlasový prijímač (v rozsahu 8—9 V). Pozn. mínus pól uzemnený, zatiaľ čo ostatné napájacie obvody majú zemnený + pól. Napájanie je rovnako vedené cez vypínač potenciometra R 71.

- Principálne zhodný napájač ako v bode 3 (U 7—C 132—R 200—C 133—U 12) dodáva stabilizované napätie 12 V (11—13, 5 V) pre tranzistorované zosilňovače. Priamo zo Zenerovej diódy sú napájané: korekčný zosilňovač, RC generátor, zosilňovač k modulometru a modulometer. (Napájanie generátora ide cez vlastný vypínač spojený s potenciometrom R 228.) Podľa nároku na potlačenie zvlnenia nasledujú ďalšie R—C filtračné členy:
  - za R 201—C 134 zmiešavací zosilňovač
  - za R 204—C 137 zosilňovač linkový, gramofónový a pre rádio
  - za R 202—C 135 mikrofónové zosilňovače.

V napájacom refazci je naviac prevedená stabilizácia tranzistorom T 36. Člen R 203—C 136 filtriuje napätie jeho báze. Pretože však prívod báze je 3× menší ako prívod emitoru, je z emitoru odobrané napätie vyfiltrované 3× viac, ako by bolo bez použitia tranzistoru.

- Vinutie 18—19 slúži pre meranie sieťového napäťa tým spôsobom, že 6,3 V sa vedece cez jednocestný usmerňovač diódu U 13 a prepínač funkcií označený „=“ na merací prístroj.

Po zopnutí vypínača VII („žeravenie“) zopne stykač a jeho pomocné kontakty zopnú obvod pre príslušnú žiarovku Ž 2 a rovnako uzavre obvod žiarovky pre dialkovú signalizáciu na svorkách 7—8 (zadná strana pracoviska, označená Ž v krúžku) a pomocnými kontaktami (3—4) pre tepelné relé Bi cez kontakty 6—5 (relé O). Tepelné relé zaistuje ochranu anód, zopne cca po 35 sekundach a priviedie ovládacie napätie (24 V) na vinutie relé O, ktoré zopne.

Kontakty 5—6 sa rozpoja (bimetálové relé odpadne), ale relé O sa pridržiava samo vlastnými kontaktmi 7—8, ktoré súčasne privádzajú napätie na vypínač (anódy), t. j. umožňuje priviesť napätie pre cievku relé DA. (Relé umožňuje rovnocenné zapínanie anód zo vzdialého miesta.)

Z kontaktu 7 je vyvedený spoj na svorku 6 zadnej svorkovnice (pozri obr. 34), takže medzi 5—6 (označené A) je možné zapojiť vypínač a diaľkovo ovládať anódy (tzn., že svorky 5—6 sú paralelne k vypínaču VIII).

Okrem privedenia napäťa pre cievku relé DA, je po zopnutí vypínača VIII tak isto vyvedené napätie na svorky 4—5 (zadnej svorkovnice — označené C) a prostredníctvom nich zopnú anódy vo výkonových stojanoch (prepojenie na svorky 8—9 stojanu s rovnakým označením C).

Súčasne dostáva napätie aj linkové relé I, umiestnené vedľa hlavného stykača, ktoré pripojuje výstupnú záťaž rozhlasovej ústredne. (Pri vypnutí anód následkom veľkej kapacity elektrolytov výkonových zosilňovačov, by do liniek mohol ísť zbytok hovoru, a tak relé L zaistíva okamžité odpojenie reproduktoriu okruhu akonáhle sa vypne vypínač VIII.)

Ak relé DA pritiahne, uzavrie sa cez kontakty 10—11 (relé O) a 10—11 (relé DA) obvod pre signalizačnú žiarovku Ž 3 („Anódy“) — z vinutia 10—11 transformátora TR 10.

Tak isto je možná vonkajšia indikácia rozsvietenia tejto žiarovky pripojením žiarovky na svorky 8—9 (hlavnej svorkovnice — označenie A v krúžku).

Cez kontakty 1—2 (relé DA) je privedené napätie na mriežkové relé G 1, G 2 kontakty 10. Akonáhle koncové elektrónky vo výkonových zosilňovačoch dostanú potrebné záporné predpätie, zopnú relé G 1, G 2 a cez ich kontakty 10—11 je ovládacie napätie 24 V<sub>ss</sub> privedené na relé Z 1, Z 2, ktoré zopnú a cez kontakty 5—6 je privedené ovládacie napätie na ventilátorové relé, ktoré plní i funkciu tlmiaceho, ktoré zopne vlastné kontakty: 2—3, 5—6, 8—9.

Teraz budeme opisovať funkciu niekoľkých relé, ktoré spínajú prívod pre ventilátor, spojujú anódové napätie a mriežkové predpätie pre koncové, výkonové zosilňovače. Relé príslušné zvlášť ku každému zosilňovaču sú označené Z 1—Z 2 (anódové) a G 1, G 2 (mriežkové). Je pochopiteľné, že keď 1 zosilňovač nie je osadený, príslušné relé nespína.

V nasledujúcom opise budeme opisovať funkciu relé Z 1, G 1, pokiaľ funkcia relé Z 2, G 2 je zhodná a netreba ju teda uvádzat.

Vráfme sa k začiatku, kedy pritiahl kontakty hlavného stykača a tým bola privedená siet na svorky X' — Y' — O' (podľa zapojenia). Rovnako však s tým cez vnútornú svorkovnicovú lištu III bola siet pripojená aj do výkonových zosilňovačov na svorky A 1, A 2, ale tiež kontakty 6, 9 ventilátorového relé V (fáza cez odpor R 235, ktorý zrazí špičky magnetizačného prúdu). Ak teda relé V pritiahlne, môže sa uzavrieť obvod pre ventilátor (siet Y — O) cez hlavný stykač, odpor R 235 a kontakty 5—6, 8—9 relé V. Pred ventilátorom je volič napäťia (ktorý sa musí pri zmene sieťového napäťia prepojiť rovnako ako volič na sieťovom transformátore TR 10).

Uzavretie obvodov pre anódy koncových elektrónok je teraz závislé len od pritiahnutia relé Z 1 (resp. Z 2), napájací obvod, ktorého je istený kontaktami 10—11 relé G 1 (resp. G 2), čiže je zaistené, aby pri strate mriežkového predpäťia koncových elektrónok nedošlo k zapnutiu anód. Pretože však relé G dostane napätie odrazu so žeravením príslušného zosilňovača (po zopnutí hlavného stykača), sú kontakty 10—11 relé G pritiahnuté a tým relé Z s kontaktami 2—3, 8—9 pripája anódové transformátory na siet.

Pritiahnutím relé V sa zavaria tiež kontakty 2—3. Následkom toho sa vyradí z obvodu odpor R 235. Skratovanie tohto odporu sa uskutoční cca o 30 ms po zopnutí anód, čiže za dobu dlhšiu, ako je 1 perióda. Za tu dobu nárazový magnetizačný prúd do statične poklesne.

Inými slovami, keď zopneme vypínač VII, dostane sa sieťové napätie do výkonového zosilňovača a 1. mriežky koncových elektrónok dostanú predpäťie. Záporný pól predpäťia je vyvedený cez svorku D 4 na relé G, ktoré uzavrie spojením kontaktov 10—11 (obvod pre relé Z 1).

To však môže zopnúť až po zopnutí vypínača VIII („Anódy“) a po mažeravení koncových elektrónok, t. j. po zopnutí relé O. Vtedy hned pritiahnú relé DA a všetky relé Z a tým sa aj dostane sieťové napätie pre anódové transformátory TR 2 vo výkonových zosilňovačoch. (Kontakty svorkovnice A 3—A 4). Ovšem plné napätie príde až po zopnutí oneskorovacieho relé V, ktoré zopnútím vlastných kontaktov 2—3 vyradí 47ohmový odpor R 235 z činnosti.

V celkovej napájacej schéme si ešte všimnite, že sieťové zásuvky, šasi gramofónu, ventilátor a jednotlivé zosilňovače (D 3) majú prepojené ochranné svorky.

Svorky, označené spoločne ako svorkovnice sú umiestnené:

- hlavná sieťová svorkovnica 1—20 na zadnej stene riadiaceho pracoviska
- svorkovnica v ráme je prístupná po odklopení rámu so zosilňovačmi.

Orientáciu na tejto schéme je treba doplniť hlavnou modulačnou schémou (príloha XXIV) a výklopným rámu (príloha XIV).

### Napájanie AUC

Vo výkonových stojanoch odpadajú napájače jednotlivých predzosilňovačov a zato je celé napájanie jednoduchšie. Systém relé odpovedá principiálne funkcií opísanej pre AUA, len pribúdajú relé Z a G podľa počtu zosilňovačov, ktoré môžu byť až 4. No mechanické usporiadanie je tu výhodnejšie, pretože všetky relé, napájaci transformátor (TR 1) včítane meradla sú sústredené v jednom kontrolnom a sieťovom paneli AUJ 020.

Stručné opisanie funkcie:

Po pripojení výkonového stojanu k sieti (prepojenie vodičov X'—O' k riadiacemu pracovisku, t. j. po zopnutí vypínačov VI a VII v riadiacom pracovisku) dostane napätie bimetálové relé Bi (cez kontakty 4—5 relé O). Po nahriatí (asi 25—50 sec.) musí zopnúť svojimi kontaktami 4—5 relé O. To sa pridrží vlastnými kontaktami 7—8 a súčasne kontaktami 4—5 rozpojí okruh tepelného relé Bi, ktoré sa tým vyradí z funkcie.

Relé O kontaktmi 1—2 pripája — pól z usmerňovača U 1 pre relé V a Z, ktoré pritiahnú, ak v riadiacom pracovisku je zopnutý vypínač VIII („Anódy“). Tzn., že relé Do dostáva napätie cez svorky 4—5 (označenie C) pracoviska, svorky 8—9 výkonového stojanu

(rovnaké označenie C) a svorky 1—3 svorkovnice D kontrolného panelu. Pracuje vlastne ako vypínač. Ak relé Do pritiahlne kontakty 5—6, zopnú relé Z a relé V, ktoré kontaktmi 8—9 uzavrie obvod pre relé T. Odpor R 1 má rovnakú funkciu ako v R 235 (AUA), kontakty 2—3, 5—6, 8—9 (relé T) sú prepojené paralelne k zmenšeniu zataženia. Relé G 1 a G 4 sú zatiaľ pod prúdom, ich kontakty 5—6 zopnute a tak, keď relé Do zoplo vlastné kontakty 6—4 na 6—5, zopnú sa všetky anódové relé Z 1 až Z 4. Každé z uvedených relé Z privádzajú cez odpor R 1 napätie pre príslušný anódový transformátor TR 2 vo výkonových zosilňovačoch. Relé V (ktoré zapína ventilátor cez kontakty 2—3, 5—6) zapne kontaktami 8—9 relé T, ktoré preklenie odpor R 1.

I keď v stojane nie sú vstavané zosilňovače, musí relé V, Do, Bi a T zopnúť.

Odopy na mostiku meradla slúžia k dostavaniu ručky meradla na príslušnú rysku (pozri odst. 03.5):

R 4 — pri kontrole 1,55V ~ (modulácia) sa odporom dostavuje výchylka ručky na červenú rysku. Napätie je usmernené diódou U 2.

R 5 — pri kontrole modulácie sa odporom (kontrola 100V výstupného napäťia) dostavuje výchylka ručičky na červenú rysku. Napätie je usmernené selénom U 3. Odpor R 6 slúži na základné upravenie veľkosti prúdu.

R 7 — je pevný a upravuje veľkosť prúdu pre kontrolu 24 V. Nemusí byť nastaviteľný, pretože výchylka sa rozlišuje podľa zataženia.

R 11 — pri kontrole sieťového napäťia sa odporom dostavuje výchylka ručičky na červenú rysku.

### 02.16 Modulačná schéma

Na poslednej prílohe je zakreslená schéma signálovej cesty a hlavné prepojenie kontrolných obvodov. Postup signálu je celkom jasný z obr 2 — blokovej schémy — a preto sa popis sústredí na rozdielnosti. V ľavej časti sú modulačné zdroje a ich príslušné zosilňovače. Konektor pred transformátorom TR 3 slúži na pripojenie linky 600 ohm, 0,775 V medzi kontaktmi 1—3 a k pripojeniu rozvodu drôtového rozhlasu 30 V medzi kontaktmi 4—5. Konektor označený L je na zadnej strane kontrolného panela. Vstupný obvod, včítane transformátora TR 3, slúži teda na prispôsobenie symetrického vstupu. Profilové regulátory majú vypínače, ktoré pri stiahnutí ma nulu zaisťujú skrat pripadného zbytku odporovej dráhy potenciometra. Okrem toho je zaistené, aby v prípade, že profilové regulátory mikrofónových zosilňovačov sú mimo nulovú polohu, bol reproduktor odpojený. Tým sa zabráňuje akustickéj väzbe. Odpočúvanie uvedených zosilňovačov je teda možné len cez sluchátka. V praktickom prevedení je jeden z vodičov od odpočívajúceho zosilňovača vedený ako tienenie jedinoho prívodu reproduktora. Pripojenie sa prevádzka jedným z paketov prepínača P 1 vo všetkých jeho polohách okrem prvých dvoch. Pripojenie medzi „živým“ a tienenným vodičom (v prípade, že P 1 je v 3. a ďalšej polohe) je zrušené ktorýmkoľvek z vypínačov V 12 alebo V 13, pripadne, že je odpočúvanie napr. gramofónu, magnetofónu ap. v nečinnosti, môže to byť spôsobené tým, že profilový regulátor nie je stiahnutý na nulu.

Za linkovým transformátorom TR 4 sú ešte tri transformátory, ich činnosť je nasledujúca:

TR 5 — prispôsobovací transformátor pre kontrolu 155 V (výstupné napätie linkového zosilňovača) a pre nahrávanie na magnetofón (vývod je v tom istom konektore, ktorý slúži na prehrávanie a zasúva sa do konektora magnetofónu označeného značkou „rádio“). Pomocou odporu R 258 na sekundárnej strane transformátora sa upravuje mahrávacie napätie pre rôzne typy magnetofónov (pre typy osadené elektrónkami — vysokoohmový vstupný odpor niekoľko Mohmov, alebo tranzistormi — niekoľko kiloohmov).

TR 6 — je oddelovací transformátor umožňujúci výstup 100V výstup výkonových zosilňovačov pri nastavovaní. Primár je paralelne pripojený k náhradnej zátaži R 231. Zo sekundárnej je napätie cca 2 V vedené cez usmerňovač

U 14, filtračný kondenzátor C 152 a odpor R 219 (aby sa dosiahla výchylka ručičky prístroja), cez prepínač P 2 (5. poloha), zopnuté tlačítko „=“ P 6 na modulometer.

TR 9 — primár transformátora je zapojený na 100voltový výstup pred vypínačmi, zo sekundára je napätie vedené na odpočívaci zosilňovač a modulometer, takže transformátor slúži ku galvanickému oddeleniu výstupu.

Pri meraní 100voltového výstupu je prepojenie s modulometrom uskutočnené cez oddeľovací elektrolytický kondenzátor C 148, zaťačené tlačítko P 8 (označenie 100 V) a modulometrovú jednotku.

Činnosť jednotlivých tlačidiel nie je treba popisovať, pretože bola vysvetlená už v návode k obsluhe a aj v tejto dokumentácii je uvedená na rôznych miestach. Zdôrazňujeme len, že pomocou tlačidiel označených Z, M, K (P 3, P 4, P 5) sa pripojuje výstup RC generátora na vstup zmiešavača, modulometra alebo na konektor K na zadnej strane kontrolného panela. Odpor R 263, R 264, R 265 upravujú výstupné napätie generátora tak, aby ho bolo možné použiť — predĺžovacím kábelom — pre mikrofónny vstup 1 alebo 2. Obvod je pri zatlačenom tlačidle „M“ (modulometer) uzavretý cez prvú časť prepínača P 4, potenciometer R 236, prepínač P 6, P 7, P 8 (nestlačený!), potenciometer R 221, zosilňovač modulometra, prepínač P 8,

modulometer, dolnú časť prepínača P 4 (M), P 6 na meradlo.

Ak je potenciometrom R 221 nastavená úroveň signálu pre zosilňovač modulometra (pozri odst. 02, 08), je možné potenciometrom R 236 nastaviť výstupné napätie tónového generátora na vhodnú výchylku pre očiachovanú hodnotu tohto napäcia.

### Sieťový mostík

Tak ako je možné nastaviť citlivosť meradla pri meraní 100V výstupu potenciometrom R 219 (pozri hore), je to isté možné pri kontrole sieťového napäcia (4. poloha prepínača P 2). Meria sa to prostredníctvom kontroly žeraviceho napäcia 6,3 V, ktoré je usmernené diodou U 13. Za filtračným elektrolytom C 151 sú odpory R 215, R 216 (druhý je potenciometer -trimer), ktoré upravujú výchylku na meradlo.

Tak isto ako v kontrolnom paneli AUC (porovnaj príslušný popis hore), citlivosť meradla pre kontrolu napäcia 9 V, 12 V, 24 V (jednosmerných napájacích zdrojov) je upravená pevnými odporami R 211, R 212, R 213.

Pri tejto kontrole ide merané napätie cez prepínač P 2 na meradlo. Jednosmerný zosilňovač sa uplatní pri meraní jednotlivých hodnôt výkonových zosilňovačov — pozri tiež odstavec 02.11.

## 03 PRÍPRAVA K PREVÁDZKE A OBSLUHA

Táto kapitola dopĺňuje návod k obsluhe hlavne v údajoch, ktoré sú nevyhnutné pre správny chod ústredne a umožňuje tak opravárovi orientáciu aj v prípade, že by pri ústredni chýbal návod na obsluhu.

### 03.1 Prepojenie siete (220 V — 120 V)

Riadiace pracovisko a výkonové stojany sú dodávané v zapojení na 220 V rozvod siete. Prepojenie na siet o 120 V sa uskutočňuje v riadiacom pracovisku a v každom výkonovom stojane zvlášť. Okrem toho je tiež treba samostatne prepnúť napätie ventilátora, magnetofónu a gramofónu.

#### a) Riadiace pracovisko

- gramofón HC 642 má volič sieťového napäcia umiestnený pod tanierom vpravo. Typ HC 646 má volič (páčkový prepínač) pod tanierom vpredu vľavo.
- magnetofón (typ ANP 220, 221, 223 alebo 225) má volič sieťového napäcia na zadnej strane skriňky. Kotúčik voliča je priskrutkovaný.

Pozn. Dbajte, aby gramofón a magnetofón boli zakryté pokial je to možné aj počas prevádzky krytom z plexiskla, pretože obidva prístroje sú citlivé na prach.

— Sieťový transformátor TR 10 pod krycím panelom v zadnej časti pracoviska — hore vpravo od kontrolného panela.

Na svorkovnici vedľa poistiek (ktorých hodnota 0,4 A platí pre 220 V aj pre 120 V) prepojte skratovacie spojky podľa nasledujúceho obrázku:

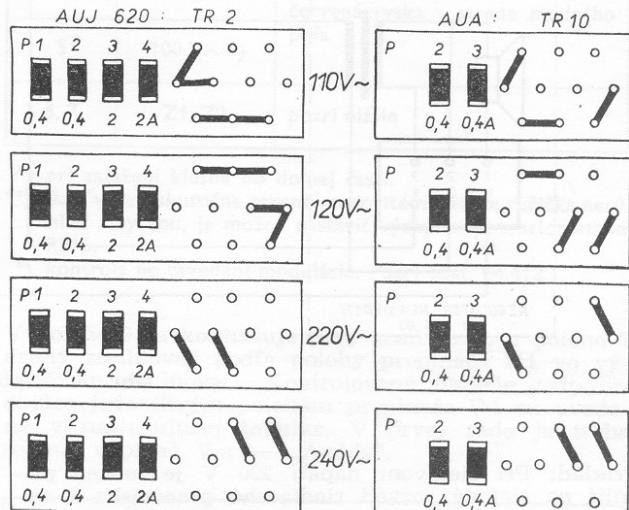
Skratovacie spojky sú pri 220 V vždy dve na sebe, takže v prípade, že sú potrebné 3 pásky, použite niektorú zo zbyvajúcich.

— ventilátor má volič sieťového napäcia umiestnený vľavo, pri pohlade zo zadnej strany na rám výkonových zosilňovačov.

— výkonové zosilňovače: postup prepojenia je podobný ako u sieťového transformátora riadiaceho pracoviska: skratovacie svorky prepnite podľa nasledujúceho nákresu. Poistiky 0,4 A a 2A zostávajú bez zmeny.

#### b) Výkonové stojany

- v kontrolnom paneli je treba vymeniť poistku 0,4 A za 0,8 A
- výkonové zosilňovače a ventilátor: pozri ods. a).



Obr. 7. Prepínanie sieťového napäcia voličov v zosilňovačoch (vľavo) a v sieťovom transformátore (vpravo).

**Poznámka:** Pre miesta, kde je sieťové napätie trvale vyšše ako 230 V, je potrebné prepnúť volič sieťového napäcia vo výkonových zosilňovačoch v riadiacom pracovisku a vo výkonových stojanoch na 240 V (pozri obr. 7).

### 03.2 Pripojenie siete

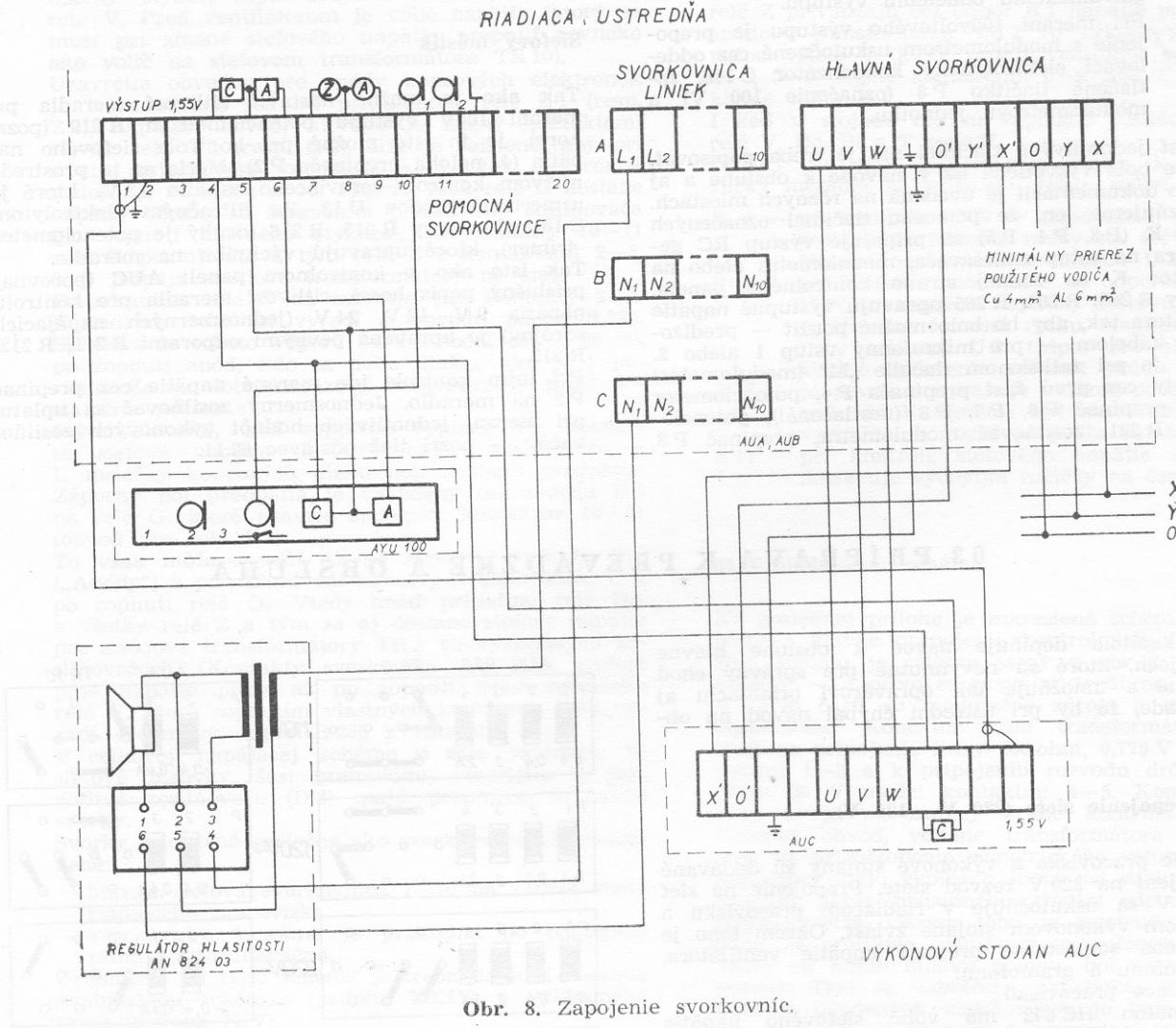
Predovšetkým spojte so zemou (zakotvená doska vo vlhkéj zemi, vodovodné potrubie ap. čiže riadne uzemnenie) svorku označenú ↓ a to vodičom o priezere 6 mm<sup>2</sup> (platí pre AUA i AUC). Nezabudnite zároveň odlaťciť všetky privádzané vodiče na svorkovnice prichytením pod spojky.

#### a) Riadiace pracovisko (pozri obr. 8).

Prípojné svorky sú na hlavnej svorkovnici riadiacej

ústredne na jej zadnej strane pod manipulačnou časťou vpravo, ak sa pozéráme zo zadnej strany. Celkom vpravo vidíme označenie svorkiek X + Y pre jednu a druhú fázu kvôli rozloženiu záfaže pri použití výkonových stojanov. Ak použijeme len jednu fázu, zapojíme fázu medzi svorky Y - O. Na vyvedenie siefkového rozvodu do výkonových stojanov slúžia svorky označené X', Y', O'. Prepojenie výkono-

vých stojanov s riadiacim pracoviskom musí byť prevedené zvláštnym vedením. Nezabudnite na pripojenie ochranného vodiča (svorka označená ↓). Rozvod siefkového napäcia pre výkonové stojany prevedieme tak, aby bolo dodržané rovnomerné rozloženie záfaže medzi svorkami X' - O' a Y' - O'. Prierez všetkých použitých vodičov: Cu 4 mm<sup>2</sup>, alebo Al 6 mm<sup>2</sup>.



Obr. 8. Zapojenie svorkovníc.

Príklad: Pri siefovom napäti 220 V je možné pripojiť na siefový rozvod riadiaceho pracoviska 3 výkonové stojany AUC 140 na 1 fázu a nulový vodič a 3 stojany na druhú fázu a nulový vodič.

Pri 120 V je možné pripojiť po dvoch stojanoch na každú fázu, teda celkom len 4 výkonové stojany.

b) Výkonové stojany (prierez vodičov pozri odst. a). Prípojné pole (nakreslené na predchádzajúcom obrázku dole) je na vnútorej strane zadnej steny, pričom siefový kábel zapojíme na prvé svorky zláva, označené X' - O'. Tretia svorka slúži na zapojenie ochranného vodiča. Kábel sa priviedie lavým otvorom nad svorkovnicou (pravý je pre rozvod modulácie a pomocných obvodov).

Ak zistíme pri oprave ústredne, že zapojenie odporuje uvedeným pokynom, predovšetkým prevedte nápravu.

### 03.3 Pripojenie rozvodu modulácie

Pre prevádzku z vlastných modulačných zdrojov a odpočúvanie len v riadiacom pracovisku nie je potrebné žiadne prepojenie, okrem pripojenia antény (dipól pre vkv a prútová anténa pre bežné rozsahy — v uvedenom poradí na prvé zdierky zláva na zadnej strane kontrolného panela AUA).

Vedľa anténnych zdierok sú konektory (prvé dva sprava) na pripojenie ďalších mikrofónov, na pripojenie linky 0,775 V, 600 ohm (označenie L) a na vývod tónového generátora (označenie K).

100V rozvod (označenie U, V, alebo W pri paralelnom chode) je vyvedený na hlavnej svorkovnici vľavo od siefových svorkiek (riadiace pracovisko), alebo uprostred hlavnej svorkovnice (výkonové stojany). Rovako označené svorky prepojíme medzi sebou, tzn. medzi riadiacim pracoviskom a všetkými výkonovými stojanmi.

K tomu je potrebné priviesť výstup linkového zosilňovača z riadiaceho pracoviska do výkonového stojana. Na pomocnej svorkovnici (svorky 1-20) pripojíme tiemený kábel do prvých dvoch svorkiek zláva (označenie 1.2-1.55 V) v riadiacom pracovisku a na prvé dve svorky sprava vo výkonovom stojane, tak isto označenie 1.55 V. Tienenie je v riadiacom pracovisku na svorke 2, vo výkonovom stojane na svorke 11.

Reproduktorový okruh potom pripojíme na svorkovnicu liniek na riadiacom pracovisku (vzadu medzi hlavnú a pomocnú svorkovnicu). Výkonové stojany majú teda výstup zapojený na riadiace pracovisko (svorky U, V) a až prostredníctvom jeho svorkiek na reproduktorový okruh.

Každý reproduktor (s transformátorom prevádzajúcim impedanciu 100V okruhu na impedanciu reproduk-

tora okolo 4 ohm) sa pripája medzi svorky svorkovnice A, B (medzi ktorými je označenie L1 ... L10).

Ak chceme pripojiť aj nútene odpočúvanie, vyviedieme zo svorkovnice C (spodné, označenie N1 ... N10) ďalší príslušný spoj. Prevedenie prípoja v reproduktorovej skrinke ukazuje aj obr. 8.

Na výstupné zbernice je možno pripojiť celkom 6 výkonových stojanov AUC 140, tozn. záfaž o maximálnom výkone 1800 W. Na ktorúkoľvek z 10 výstupných liniek je možno pripojiť záfaž až 500 W. Pochopiteľne, že súčet výkonov nesmie prekročiť menovitý výkon riadiaceho pracoviska (150 W) a výkonových stojanov (1800 W), tozn. celkom 1950 W pri maximálnom využíti ústredne (v riadiacom pracovisku pracujú 2 výkonové zosilňovače a v každom zo 6 pripojených výkonových stojanov 4 výkonové zosilňovače). Výhodné je, aby výkon ústredne bol ca o 20% vyšší ako je výkon liniek, lebo nielen že je ústredna chránená proti preťaženiu, ale nemusí byť vybudovaná na maximum, čím pracuje v oblasti menšieho skresenia.

Celkový výkon liniek sa spočíta zo súčtu výkonov jednotlivých reproduktorov (čo je na reproduktore uvedené). Tak napr. ARO 689 má 5 W, čiže ak pracuje len jeden výkonový zosilňovač 75 W, môže sa použiť maximálne 12 reproduktorov ( $12 \times 5 = 60$  a 15 W je rezerva).

Vzhľadom k tomu, že došlo k prípadom, kedy bolo do okruhu liniek zapojené viac zosilňovačov tak, že spočítaný okruh bol porušovaný, zdôrazňujeme samozrejmú skutočnosť, že linkový (reproduktový) okruh sa musí uzavierať až výstupu riadiaceho pracoviska cez linky späť, pretože k reproduktorovým linkám nesmie byť pripojený žiadny iný zosilňovač.

K rozvodu môžeme použiť vodič Cu (o priereze aspoň 4 mm<sup>2</sup>) alebo Al (minimálny prierez 6 mm<sup>2</sup>). Môže sa použiť drôt, ale výhodnejšie je lanko.

**Upozornenie!** V prípade, že sa k napájaniu liniek používajú ešte zosilňovače mimo riadiace pracovisko, t.j. výkonové stojany, je potrebné každý výkonový stojan prepojiť s riadiacim pracoviskom vodičom spojujúcim svorky označené „W“.

### 03.4 Diaľkové ovládanie

K diaľkovému ovládaniu ústredne AUA 100–120 slúži skriňka AYU 100 (pozri obr. 8). Diaľkové ovládanie možno uskutočniť tiež tak, že na svorku 5,6 pomocnej svorkovnice (pozri obr. 8), kde je A v rámčeku, pripojíme vypínač, ktorým môžeme z ľubovoľne vzdialeného miesta zapnúť anódy koncových stupňov v riadiacom pracovisku a vo výkonových stojanoch. Musí byť ale zapnutý hlavný vypínač VI „Riadiace pracovisko“ a VII „Žeravenie“ (prvé dva vypínače vľavo od profilových regulátorov), podobne ako pri použití skriňky AYU 100.

Ak pripojíme na svorky 7–8 a 8–9 ešte žiarovky, bude prvá svojim rozsvietením indikovať stav nažarenia a druhá zopnutie anódového napätia. Žiarovky umiestníme na mieste, z ktorého chceme diaľkovo ovládať ústredňu.

Poznámka. Do konektora označeného „mikrofón“ sa dá pripojiť mikrofón pomocou šnúry dlhej až 100 m, takže ústredňa sa dá ovládať z dostatočne veľkej vzdialenosťi (konferenčná miestnosť ap.).

### 03.5 Kontrola ústredne pred prevádzkou

Ak sa prevádzka kontrola samotného riadiaceho pracoviska a zvlášť výkonového stojana pred uvedením ústredne do prevádzky, je potrebné, aby bolo zapojené náhradné zataženie na výstup (medzi svorky U, V). Presné veľkosti náhradného zataženia pri práci viacerých zosilňovačov naraz, sú uvedené v kapitole 01.

Pred pripojením sieťových prívodov (pripojenie siete o menovitom napätií (kontrolujte ohmmetrom nastavenie odbočky odporu R 1 v reléovej časti kontrolného panela AUC na 20 ohm).

Po pripojení sieťových prívodov a modulačného okruhu skontrolujte prepnutie páčkových prepinačov výkonových zosilňovačov (na ľavom boku výklopného rámu) AUA a AUC do polohy „Paralelný chod“.

Pri tom uvedte ústredňu do prevádzky hlavným vypínačom VI „Riadiace pracovisko“ a vypínačom VII „Žeravenie“ — prvé dva vypínače vľavo od profilových regulátorov. Pritom sa musia rozsvietiť zodpovedajúce žiarovky u týchto vypínačov a všetky žiarovky výkonových zosilňovačov s označením „Žeravenie“.

Dalej sa presvedčte o jednosmerných a striedavých pomeroch ústredne. Jednosmerné podľa odseku 04.412, striedavé podľa popisu uvedeného v nasledujúcich tabuľkach. Kontrola sa prevádzka na meriacom prístroji s príslušným zosilňovačom a preto je v prvej rade potrebné upraviť základné výchylky meradla. Popis sa týka AUA (nastavovanie odporov k meradlu AUC pozri odst. 02.15):

Stlačíme tlačidlo označené „=“ (P 6) prepinač P 2 prepnite do polohy Z1 alebo Z2 a prepinače na výkonovom zosilňovači do polohy Z11. Na vstupe nie je modulácia. Potenciometrom (jednosmerný zosilňovač — plošná doska za kontrolným panelom) nastavte nulu meradla. Citlivosť jednosmerného zosilňovača sa nastavuje potenciometrom R 225 — porovnaj tiež odst. 02.11.

Dalej kontrollujte hodnoty podľa nasledujúcej tabuľky (polohy prepinača P 2 vpravo od meradla):

Poloha	Označenie	Ručička prístroja
1	9 V	červená ryska v strede modrého poľa
2	12 V	modré tolerančné pole (horná časť)*)
3	24 V	červená ryska v strede modrého poľa
4	SIEŤ**)	modré tolerančné pole (horná časť)*)
5	100 V ~ +)	červená ryska v strede modrého poľa
6, 7	Z1, Z2	pozri nižšie

\* ) pri zaťažení klesne do dolnej časti.

\*\*) ak je v sieti skutočne presné menovité napätie a ručička nesúhlasi s ryskou, je možné nastaviť výchylku potenciometrom R216.

+ ) kontrola po zavedení modulácie. Pozri odst. 04.412.

V polohe 6 sa kontroluje prvý zosilňovač, v polohe 7 druhý zosilňovač podľa polohy prepinača P 1 vo výkonovom zosilňovači. Kontrolované funkcie zodpovedajúce jednotlivým polohám prepinača P 1 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. V prvej rade je treba zopnúť vypínač VIII — „Anódy“.

Poloha	Ručička prístroja	Funkcie
1	modré tolerančné pole	I <sub>kat</sub> * ) EF 86 (E1)
2		I <sub>kat</sub> ** ) ECC 85 (E2)
3		I <sub>kat</sub> ++ ) EL 34 (E3)
4	modrá ryska vľavo +)	I <sub>kat</sub> ++ ) EL 34 (E4)
5		—U <sub>g1</sub> EL 34 (E3, 4)
6	červená ryska v strede modrého poľa	U <sub>a</sub> EL 34 (E3, 4)
ďalšie polohy nie sú obsadené		

\* ) meria sa napätie na katódovom odpore

\*\*) meria sa napätie na časti katódového odporu

+ ) nastavuje sa potenciometrom R18, R19. V pravých krajných polohách je výchylka najmenšia

++ ) meria sa napätie na odpore 1,42 ohm v katóde

Kontrola výkonových stojanov je podobná. Výchylky pozorujeme na meracom prístroji, ktorý je umiestnený v kontrolnom paneli.

Poloha prepinača P1 (AUJ 020)	Označenie	Ručička prístroja
4	24 V =	modré tolerančné pole (horná časť*)
5	SIEŤ	červená ryska vpravo**)
6—9	Z1—Z4	platí postup uvedený pre AUA, ale v polohe 5 a 6 musí byť ručička prístroja tiež v pravej čiastke stupnice, v modrom tolerančnom poli

\*\*) napätie nezaťaženého zdroja je  $30 \text{ V} \pm 2 \text{ V}$ . Po zatažení ručička klesne do spodnej časti modrého pola

\*) pri menovitom napätií siete sa nastavuje potenciometrom R11 (4k7) v kontrolnom paneli.

**Prijenie anódového napäcia** poznáme podľa rozsvietenej žiarovky nad nápisom „Anódy“, ale i sluchom podľa rozbehnutého ventilátora. Ak teda zistíte, že ventilátor nebeží, vypnite anódové napätie — na priek tomu, že žiarovky svietia — a odstráňte závadu. Anódy výkonových elektróniek musia byť bezpodmienečne chladené.

Až teraz môžeme vybudovať ústredňu privedeným signálom, t.j. „vyjdeme“ príslušným profilovým regulátorom (mikrofón, magnetofón, rádio, linka alebo gramofón) do tej miery, aby ručička modulometra ukazovala max. na O dB (začiatok červeného pola). Je potrebné prísne dbať na to, aby špičky nezasahovali do červeného pola. Kontrola sa prevádzka pri stlačenom tlačidle „1,55 V“.

Pomocnú kontrolu správneho chodu prevádzkame pri stlačenom tlačítku „100 V“ pod meradlom. Na výkonovom stojane tomu zodpovedá 3. poloha prepinača (označená L) pod meradlom. Pri paralelnom chode výkonových zosilňovačov v prípade závady dôjde automaticky k odbudenej ostatných zosilňovačov a tým k sníženiu výstupného napäcia pri rovnakej úrovni vstupného signálu. Pri vybudení ústredne sínusovým signálom na O dB v polohe „1,55 V“ prepneťme tlačítko pod modulometrom do polohy „100 V“ a výchylka musí byť zase O dB.

V prípade závady na niektorom výkonovom zosilňovači bude výchylka na „100 V“ menšia, upozorňuje nás to na potrebu preverenia funkcie koncových zosilňovačov. K tomu porovnaj odd. 04. Správnu funkciu modulačných zdrojov overujeme súčasne odpočúvaním cez kontrolný reproduktor, pričom hlasitosť riadime susedným gombíkom. Voľbu kontroly modulačného zdroja riadi pritom nastavenie rovnako označeného prepinača. Mikrofóny môžeme odpočúvať len sluchátkami, ktoré pripojujeme do zdierok pod reproduktormi.

### 03.6 Bežná obsluha rozhlasovej ústredne

Po namontovaní a skontrolovaní stavu ústredne opisaným spôsobom, bude bežná obsluha pri prenose zpráv nasledovná:

1. Pred začiatkom prenosu majú byť ovládacie a kontrolné prvky v týchto polohách:

a) riadiace pracovisko:

- profilové regulátory jednotlivých zdrojov signálu majú byť v polohe O,
- hlavné vypinače vypnuté,
- gramofón, magnetofón a rozhlasové prijímače vypnuté (prijímač sa vypína lavým gombíkom na stupnici),
- vypnutý RC generátor, tlačítka označené „~“ vpravo a vľavo od modulometra nemajú byť zatlačené,
- prepinače na výkonových zosilňovačoch v polohe 3 alebo 4 (kontrola katódového prúdu koncových elektróniek EL 34),
- stlačené tlačidlo „1,55 V“ pod modulometrom.

b) výkonový stojan:

- prepinač pod meradlom v 3. polohe označenej „L“,
- prepinače na výkonových zosilňovačoch v 3. alebo 4. polohe.

2. Pre uvedenie ústredne do prevádzky doporučujeme následujúci postup:

- pripojíme potrebné reproduktorové okruhy vypínačmi na rozvodnom paneli vľavo od gramofónu prepnutím páčky smerom ku kontrolnému panelu,
- prepinač odpočúvania prepneťme na zdroj, ktorý chceme počúvať (používať) alebo do polohy „1,55 V“,
- zapneme hlavné vypinače „Riadiace pracovisko“ a „Žeravenie“ ako aj „Anódy“ (zopnutie anód sa uskutoční až po nažeravení cca 30 sekúnd a je signalizované rozsvietením príslušnej žiarovky),
- zapneme si zvolený zdroj modulácie a uvedieme do prevádzky, pričom prevádzkame kontrolu odpočúvaním,
- keď je príslušný zdroj modulácie uvedený do prevádzky a odpočúvaním sme si overili jeho správnu funkciu, môžeme výjsť príslušným profilovým regulátorom do tej miery, aby nám výchylka ručičky modulometra nezasahovala do červeného pola v hornej čiastke stupnice. Obsluha má po dobu prevádzky neustále kontrolovať na modulometri vybudenie výkonových zosilňovačov,
- pri prevádzke ústredne môžeme používať aj viac modulačných zdrojov a to alebo postupne alebo zmiešavaním,
- prepinač odpočúvania si prepneťme do polohy „100 V“, čím kontrolujeme signál na výstupných zbernicach (U, V). Hlasitosť má byť asi rovnaká ako bola v polohe „1,55 V“,
- prepinačmi pre úpravu frekvenčnej charakteristiky označenými basovým a huslovým kľúčom, sa dá upraviť zafarbenie programu. Zdôraznenie hlbok (výšok) je v polohách +, zoslabenie v polohách -. Pre prenos hudby doporučujeme ponechať obidva prepinače v polohe O, pre prenos reči necháť prepinač výšok v polohe O, prepinač hlbok prepnutý do polohy - 3.

3. Po skončení prenosu:

- stiahnuť profilové regulátory na nulu,
- vypnúť použité zdroje modulácie,
- vypnúť vypinač „Anódy“, ak chceme mať ústredňu v pohotovostnom stave, alebo všetky tri hlavné vypinače, ak nebudem ústredňu v krátkom čase znova používať.

**04.01 Všeobecne**

Rozhlasová ústredňa bola pred opustením výrobného závodu starostlivo nastavená a väčšinou tiež pred uvedením do prevádzky priamo u zákazníka prehliadnutá zamestnancami výrobného závodu.

Ak zistíte teda nesúhlas niektorých parametrov so zaručenými údajmi (napr. ak nezodpovedá menovitý výkon), preskúšajte v prvej rade správnosť zapojenia podľa predchádzajúcej kapitoly, po prípade po bližnej dislokácii závady, premerajte príslušný obvod skôr ako prikročíte k zásahu.

Dolu uvedené údaje Vám pomôžu k ľahšej orientácii pri preverovaní napäcia, prúdu a dôležitých ďalších technických parametrov.

Pred meraním prehliadnite, či príslušné súčiastky zodpovedajú predpísaným hodnotám, kvalitu pájania a odleptanie medzier na plošných spojoch (zanesenie cínom). Presvědčte sa, či sa súčiastky navzájom nedotýkajú a či nie je porušená fólia plošných spojov. Tranzistory overte podľa kapitoly 07, v ktorej sú tiež uvedené päťice elektróniek a nákresy zapojenia polovodičov.

Meranie prevádzajte pri dokonalom uzemnení, menovite siefom v napäti. Dabajte na opatrnosť zvlášť pri premeravaní koncových časti výkonových zosilňovačov, kde je zvýšené napätie. Najlepšie je prevádzka merania v izolovanej obuvi (gumová podešva).

Pozn. V čiastke 01 „Technické údaje“ sú uvedené hodnoty s väčšou toleranciou ako v odst. 04.4, kde ide o presné nastavenie.

**04.02 Potrebné meracie prístroje a pomôcky**

1. Avomet II
2. Voltohmeter BM 289 Tesla. Pri jednosmerných meraniach je zvod zapojený (vstupný odpor voltmetra

je 2,5 Mohm). Ak je zvod zapojený, sú namerané hodnoty vyššie ako uvádzame.

3. Nf milivoltmeter Tesla BM 310 alebo BM 384.
4. Osciloskop Tesla (Križík) T 565.
5. Skreslomer Tesla BM 224.
6. Zdroj jednosmerného napäťia.
7. Tónový generátor Tesla BM 344. Pri meraní skreslenia je vhodné zmeniť väzbu generátora tak, aby jeho max. napätie bolo 6 až 7 V. Vlastné skreslenie vtedy poklesne na 0,2 až 0,3 %.
8. Štandardná umelá anténa podľa normy ČSN 36 7090, čl. 61.

**Poznámka:** Meranie parametrov ústredne prevádzajte vždy meracími prístrojmi a pomôckami uvedenými v bodech 1 až 14. Zabudovaný generátor s tromi frekvenciami slúži len k overeniu funkcie ústrednej.

Pomôcky:

11. Odpor 2 kohm/D a 220 ohm/D,
12. odpor bezindukčný 39 ohm/C — 1 W,
13. odpor 68 ohm — 0,5 W,
14. odpor bezindukčný 4 ohm — 1 W.

**04.03 Jednosmerné prúdy a napäcia**

Ďalej uvedené hodnoty sú informatívne, ktoré sa v priemere môžu rozlišovať o  $\pm 10\%$ . Pokial nie je uvedené inak, ide o meranie pri teplote okolia 20 až 25 °C, bez vybudenia. Je treba si uvedomiť, že zvlášť u tranzistorov hrá teplota zvýšenú úlohu a záleží teda na tom, pri akej teplote sú merania prevádzcané.

## a) Tranzistorované čiastky

Použité skratky: K — kolektor, E — emitor, B — báza.

Použitý meriaci prístroj (1).

Tranzistor	Merané medzi elektródou — bodom	Nameraná hodnota	Poznámka (rozsah)
T 1 107 NU 70	K — 6	— 1,1 V	6 V
	B — 6	— 6 V	12 V
	E — 6	— 6,25 V	12 V
T 2 OC 71	K — 6	— 6,35 V	12 V
	B — 6	— 1,1 V	6 V
	E — 6	— 0,95 V	6 V
T 3 OC 71	K — 6	— 12 V	12 V
	B — 6	— 6,6 V	12 V
	E — 6	— 6,55 V	12 V
T 4 106 NU 70	B — 6	— 6,35 V	12 V
	E — 6	— 6,5 V	12 V
	K — 3	— 2,5 V	12 V
T 5 107 NU 70	B — 3	— 4,5 V	12 V
	E — 3	— 4,7 V	12 V
	K — 3	— 5,6 V	12 V
T 6 OC 71	B — 3	— 2,5 V	12 V
	E — 3	— 2,3 V	12 V

Tranzistor	Merané medzi elektródou — bodom	Nameraná hodnota	Poznámka (rozsah)
T 7 107 NU 70	K — 3	— 2,4 V	12 V
	B — 3	— 4,1 V	12 V
	E — 3	— 4,3 V	12 V
T 8 OC 71	K — 3	— 5,8 V	12 V
	B — 3	— 2,4 V	12 V
	E — 3	— 2,2 V	12 V
T 9 107 NU 70	K — 10	— 7,5 V	12 V
	B — 10	— 8,8 V	12 V
	E — 10	— 8,9 V	12 V
T 10 107 NU 70	K — 10	— 4 V	12 V
	B — 10	— 7,5 V	12 V
	E — 10	— 7,7 V	12 V
T 11 106 NU 70	B — 10	— 4 V	12 V
	E — 10	— 4,15 V	12 V
T 12 155 NU 70	K — 3	— 6,35 V	12 V
	B — 3	— 9,1 V	12 V
	E — 3	— 9,25 V	12 V
T 13 106 NU 70	K — 3	0 V	—
	B — 3	— 6,35 V	12 V
	E — 3	— 6,6 V	12 V
T 14 107 NU 70	K — 8	— 3,1 V	12 V
	B — 8	— 7,35 V	12 V
	E — 8	— 7,4 V	12 V
T 15 101 NU 71	K — 8	— 0,3 V	12 V
	B — 8	— 10,3 V	12 V
	E — 8	— 10,5 V	12 V
T 16 OC 72	K — 8	— 11,7 V	12 V
	B — 8	— 1,7 V	12 V
	E — 8	— 1,5 V	12 V
T 17 107 NU 70	K — 6	— 1,1 V	6 V
	B — 6	— 6 V	12 V
	E — 6	— 6,3 V	12 V
T 18 OC 71	K — 6	— 6,4 V	12 V
	B — 6	— 1,1 V	6 V
	E — 6	— 1 V	6 V

Tranzistor	Namerané medzi elektródou — bodom	UHC - www.radiojeden.sk Máločasná hodnota	Poznámka (rozsah)
T 19 OC 72	K — 6	—12 V	12 V
	B — 6	— 6,6 V	12 V
	E — 6	— 6,6 V	12 V
T 20 101 NU 71	B — 6	— 6,4 V	12 V
	E — 6	— 6,5 V	12 V
T 21 101 NU 71	B — 5	— 6 V	kontrolovať po nastavení nulovej výchylky modulometra potenciometrom R128
	E — 5	— 6,4 V	
T 22 101 NU 71	B — 5	— 6 V	
	E — 5	— 6,4 V	12 V
T 23 106 NU 70	K — 2	— 0,7 V	6 V
	B — 2	— 9,7 V	30 V
	E — 2	—10 V	30 V
T 24 OC 71	K — 2	—12,2 V	30 V
	B — 2	— 0,7 V	6 V
	E — 2	— 0,55 V	6 V
T 25 106 NU 70	K — 2	— 0,05 V	6 V
	B — 2	—12,2 V	30 V
	E — 2	—12,3 V	30 V
T 26 OC 71	K — 2	—24 V	30 V
	B — 2	—12,5 V	30 V
	E — 2	—12,4 V	30 V
T 27 GC 502	K — 2	—12,3 V	30 V
	B — 2	— 0,05 V	6 V
T 28 GC 502	K — 2	—24 V	30 V
	B — 2	—12,4 V	30 V
	E — 2	—12,3 V	30 V
T 29 106 NU 70	K — 3	— 5 V	Pred meraním nastaviť nulovú výchylku indikátora modulácie potenciometrom R 173
	B — 3	— 9,7 V	
	E — 3	—10 V	
T 30 106 NU 70	K — 3	— 5 V	
	B — 3	— 9,7 V	12 V
	E — 3	—10 V	12 V
T 31 101 NU 71	B — 3	— 5 V	12 V
	E — 3	— 5,3 V	12 V
T 32 101 NU 71	B — 3	— 5 V	12 V
	E — 3	— 5,3 V	12 V

Tranzistor	Namerané medzi elektródou — bodom	Nameraná hodnota	Poznámka (rozsah)
T 33 OC 70	K — 2	— 4 V	12 V
	B — 2	— 1,6 V	12 V
	E — 2	— 1,5 V	12 V
T 34 OC 70	K — 2	— 4 V	12 V
	B — 2	— 1,5 V	12 V
	E — 2	— 1,4 V	12 V
T 35 OC 71	K — 2	— 8 V	12 V
	B — 2	— 4 V	12 V
	E — 2	— 3,9 V	12 V

Pre informáciu uvádzame spotrebu jednotlivých tranzistorových zosilňovačov (okrem odpočívaceho zosilňovača napájaného 24 V, majú ostatné pred-zosilňovače 12 V napájace napätie) pri vybudení na menovitý výkon:

- mikrofónový zosilňovač 2 mA
- gramofónový zosilňovač 2,1 mA
- zosilňovač pre rádio 2,1 mA
- zmiešavač 2,1 mA

- korekčný zosilňovač 2,7 mA
- linkový zosilňovač 15 mA
- zosilňovač k modulometru 2 mA
- modulometer 5,6 mA
- odpočívaví zosilňovač 83 mA (kludový 3 mA)
- jednosmerný zosilňovač 6 mA
- RC generátor 4,7 mA

b) Výkonový zosilňovač  
Použitý prístroj (2), zvod zapojený

Elektrónka	Merané medzi zemou a elektródou	Rozsah prístroja	Nameraná hodnota
E 1 EF 86	anóda (b. 6)	100 V	62 V
	2. mriežka (b. 1)		70 V
	katóda (b. 3)	3 V	1,5 V
E 2 ECC 85	katóda (b. 3)	100 V	70 V
	anóda I	300 V	235 V
	anóda II		230 V
E 3 EL 34 E 4	2. mriežka (b. 4)	1000 V	390 V
	1. mriežka (b. 5)	100 V	—43 V

Klidové katódové prúdy koncových elektróniek majú byť 25 mA. Pri vytvorení potenciometrických trimrov R 18 a R 19 do pravej krajnej polohy musí byť katódový prúd každej elektrónky menší ako 25 mA.

Hodnoty merané proti zemi na kondenzátoroch napájača výkonového zosilňovača:

- C 10: — 46 V,  
C 11a: + 396 V,  
C 8: + 398 V,  
C 11b: + 345 V,  
C 9: + 797 V,  
C 13: + 235 V,

c) Kontrolný panel AUC:

Napätie na elektrolytickom kondenzátore  
C 1: 22 V  $\pm$  2 V.

#### 04.4 Kontrola striedavých hodnôt napäťia a prúdov

Zapnite hlavný vypínač VI („Riadiace pracoviško“) a VII („Žeravenie“).

K elektrickej kontrole je možné použiť vstavaného RC generátora. Generátor zapnite príslušným gombíkom a jeho otáčaním doprava nastavte veľkosť signálom. Kontrolu prevádzkame 3 frekvenciami, na ktorých oscilátor kmitá (60 Hz, 1 kHz, 10 kHz). Ich voľbu

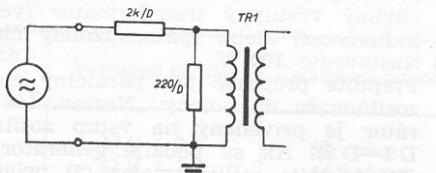
prevedieme stlačením príslušného tlačítka označeného „Z“ (P 9, P 10 alebo P 11). Privedenie signálu na žiadane miesto sa dá uskutočniť opätným stlačením tlačítok vľavo od modulometra, súhlasne označených. Signál tónového generátora je potom privedený na vstup zmiešavača (tlačítko označené „Z“), alebo na modulometer (označenie „M“). Privedenie na modulometer slúži len na overenie funkcie generátora a modulometra (prítom musia byť tlačítka pod modulometrom — prístrojom — nestlačené). Privedením signálu nf z generátora na zmiešavač preverujeme signálovú cestu cez zmiešavací, korekčný, linkový a koncový zosilňovač až na 100volтовý výstup. 3. tlačítko označené „K“ vyvádzá signál generátora na zásuvku konektora za modulometrom (vpravo od anténnych zdierok) a tento konektor je súhlasne označený „K“. Pomocou prepojovacej šnúry dá sa výstup generátora priviesť do oboch mikrofónnych vstupov. Potenciometrom R 186 sa nastavuje väzbá RC generátora v prípade, že kmity nezodpovedajú minimálnemu napätiu 0,5 V alebo ak kmity začnú vysadzovať.

##### 04.401 Mikrofónový zosilňovač

a) Citlivosť

Na výstup zosilňovača (bod 5—6) pripojte nf voltmeter (3) a osciloskop (4). Výstup z RC generá-

tora 7 (1 kHz) priviedte na primár vstupného transformátora TR 1 (TR 2) cez delič 2k — 220 ohm podľa nasledujúceho obrázku:



Obr. 9. Pripojenie generátora

Na výstupe by mal voltmeter ukazovať 3 V pri  $210 \text{ mV} \pm 30 \text{ mV}$  vstupného napäcia. Odrezávanie vrcholkov sínusovky výstupného napäcia nastáva cca pri 3,5 V a má byť približne symetrické. Pri 3,2 V ešte nesmie nastat odrezávanie.

b) Frekvenčná charakteristika

Vybudte zosilňovač na 0,775 V (0 dB) pri 1 kHz z tónového generátora (7). Odchylky pre dané frekvencie nesmú byť väčšie ako 0,3 dB (60 Hz) a 0,2 dB (10 kHz).

c) Činitel harmonického skreslenia

Na výstup pripojte skreslomer (5). Pri výstupnom napäti 3 V nesmie skreslenie prekročiť 0,5 % pre 60 Hz, 0,4 % pre 1 kHz a 0,8 % pre 8 kHz. Na vstupe je zapojený tónový generátor (7).

#### 04.402 Zosilňovač pre gramofón

a) Citlivosť

Generátor (7) (1 kHz) pripojte medzi body 1 a 2 (zem) tohto zosilňovača. Merač výstupného napäcia (3) zapojte medzi svorky 4 a 3 (zem). Pre 1 V na výstupe má byť 0,75 V  $\pm 0,1$  V na vstupe. Na osciloskop je možné kontrolovať odrezávanie vrcholkov sínusovky, ktoré nastáva cca od 2,1 V a má byť približne symetrické.

b) Frekvenčná charakteristika

Zosilňovač vybudíte na 0,775 V (0 dB) pri 10 kHz generátorom (7). Pre jednotlivé frekvencie majú byť merané hodnoty nasledujúca:  $-4 \text{ dB} \pm 0,3$  pre 60 Hz a  $2 \text{ dB} \pm 0,5 \text{ dB}$  pre 1 kHz.

c) Činitel harmonického skreslenia

Na výstup pripojte skreslomer, na vstup generátor (7). Vstavaný generátor nie je vhodný. To platí aj pre ďalšie merania skreslenia. Pri 1,5 V výstupného napäcia nesmie skreslenie prekročiť 0,5 % pre 60 Hz, 0,3 % pre 1 kHz, 0,6 % pre 8 kHz.

#### 04.403 Zosilňovač pre rádio

a) Citlivosť

Generátor (7) (1 kHz) pripojte medzi body 1 a 2 (zem), merač výstupného napäcia (3) medzi svorky 4 a 3 (zem).

Pri 1 V na výstupe má byť na vstupe cca 200 mV  $\pm 30 \text{ mV}$ . Odrezávanie vrcholkov sínusovky nastáva cca pri 2 V a má byť približne symetrické.

b) Frekvenčná charakteristika

Zosilňovač vybudíte na 0,775 V (0 dB) pri 1 kHz generátorom (7). Odchylky pre dané frekvencie: 0,2 dB (60 Hz), 0,3 dB (10 kHz).

c) Činitel harmonického skreslenia

Na výstup pripojte skreslomer (5), na vstup generátor (7). Pre 1,5 V výstupného napäcia nesmie skreslenie prekročiť 0,3 % pri 1 kHz, 0,5 % pri 60 Hz a 0,5 % pri 8 kHz.

#### 04.404 Zmiešavací zosilňovač

a) Citlivosť

Generátor (1 kHz) pripojte postupne medzi zem (bod 8) a body 1 až 7 (jednotlivé vstupy). Na meradlo výstupného napäcia (3) zapojeného medzi 11 a 10 nastavte 1 V.

Na vstupe zosilňovača má byť pri tom:  
Body 1—8, 2—8 . . . . .  $60 \text{ mV} \pm 12 \text{ mV}$   
Body 5—8 . . . . .  $160 \text{ mV} \pm 30 \text{ mV}$

Na ostatných vstupech . . . . .  $410 \text{ mV} \pm 80 \text{ mV}$

Odrezávanie vrcholkov sínusovky výstupného napäcia nastáva cca pri 2,1 V a má byť približne symetrické.

b) Frekvenčná charakteristika

Zosilňovač vybudíte na 0,775 V (0 dB) pri 1 kHz cez vstup 3. Odchylky nesmú byť väčšie ako 0,2 dB pre 60 Hz a pre 10 kHz.

c) Činitel harmonického skreslenia

Na výstup (body 11 a 10) pripojte skreslomer (5) a na body 3—8 generátor so skreslením menším ako 0,3 %. Pri výstupnom napäti 1,5 V nemá skreslenie prekročiť 0,5 % (60 Hz), 0,4 % (1 kHz) a 0,6 % (8 kHz).

#### 04.405 Korekčný zosilňovač

K doske korekčného zosilňovača pripojiť vonkajšie pomocné obvody podľa nasledujúceho obrázku:



\*ODPORY 4k7/C SA MÔŽU NAVZÁJOM LIŠIŤ MAX. 0,5%.

Obr. 10. Kontrola zosilňovača.

a) Citlivosť

Na výstup pripojiť nf milivoltmeter (3). Na vstup pripojiť RC generátor (7) a vybudíte zosilňovač na 1 V pri 1 kHz. Vstupné napätie má byť pritom  $1,025 \text{ V} \pm 0,02 \text{ V}$ . Odrezávanie vrcholkov sínusovky výstupného napäcia nastáva pri cca 1,8 V a má byť približne symetrické.

b) Frekvenčná charakteristika

Zosilňovač vybudíte na 0,775 V (0 dB) pri 1 kHz. Odchylky frekvenčnej charakteristiky nesmú na 40 Hz a 15 kHz prekročiť  $\pm 0,1 \text{ dB}$ .

c) Činitel harmonického skreslenia

Zosilňovač vybudíte na 0,8 V. Skreslenie nesmie prekročiť 0,5 % na 60 Hz, 0,3 % na 1 kHz a 0,4 % na 8 kHz.

#### 04.406 Linkový zosilňovač

a) Citlivosť

Na bod 1 pripojte cez elektrolytický kondenzátor  $20 \mu\text{F}/25 \text{ V}$  tónový generátor na 1 kHz (uzemňovací pól na bod 8). Nf milivoltmeter (3) pripojený na sekundár výstupného transformátora má ukazovať 1,55 V pre  $0,43 \text{ V} \pm 0,04 \text{ V}$  na vstupe. Odrezávanie vrcholkov sínusovky výstupného napäcia nastáva cca pri 4,2 V a má byť približne symetrické.

b) Frekvenčná charakteristika

Zosilňovač vybudíte na 0,775 V (0 dB) pri 1 kHz. Odchylky nesmú prekročiť 0,2 dB pre 60 Hz a aj pre 30 kHz.

c) Činitel harmonického skreslenia

Generátor so skreslením menším ako 0,3 % pripojte cez elektrolytický kondenzátor  $20 \mu\text{F}/25 \text{ V}$  medzi body 1—8. Pri výstupnom napäti 3,1 V nesmie skreslenie prekročiť 0,6 % (60 Hz), 0,3 % (1 kHz) a 0,4 % (8 kHz).

#### 04.407 Zosilňovač modulometra

a) Citlivosť

Tónový generátor pripojte medzi body 3—2 (zem) a nf milivoltmeter (3) medzi body 7 a 6. Pri výstupnom napäti 3 V má byť na vstupe  $37 \text{ mV} \pm 4 \text{ mV}$ . Odrezávanie vrcholkov sínusovky výstupného napäcia nastáva pri cca 3,5 V a má byť približne symetrické.

b) Frekvenčná charakteristika

Zosilňovač vybudíte na 0,775 V (0 dB) pri 1 kHz. Odchylky priebehu nesmú prekročiť 0,2 dB pre 60 Hz a 0,4 dB pre 10 kHz.

c) Činitel harmonického skreslenia

Generátor so skreslením menším ako 0,3 % pripojte medzi body 3—2. Skreslenie dobrého zosilňovača nemá prekročiť (pre 3 V na výstupe) 0,5 % na 60 Hz, 0,4 % na 1 kHz a 0,8 % na 8 kHz.

(Skreslenie menšie ako 5 % nemá vplyv na správnu funkciu tohto zosilňovača.)

## 04.408 Modulometer

- a) Citlivosť  
Cež elektrolytický kondenzátor  $50 \mu\text{F}/50 \text{ V}$  pripojte  
tónový generátor  $1 \text{ kHz}$  medzi body 1 a 5 (zem).  
Napätie pre vybudenie na  $0 \text{ dB}$  na indikátore  
modulácie je  $2,1 \text{ V} \pm 0,15 \text{ V}$  — meráme nf mili-  
voltmetrom (3).

b) Frekvenčná charakteristika  
Modulometer vybudí generátorom  $1 \text{ kHz}$  na  $0 \text{ dB}$ .  
Odchylinky nesmú prekročiť  $0,6 \text{ dB}$  na  $60 \text{ Hz}$  a  
 $0,1 \text{ dB}$  na  $10 \text{ kHz}$ .

#### **04.409 Odpočúvací zosilňovač**

- a) Cítilovosť  
 Odpojte výstupný transformátor TR 7 a miesto neho (body 4-5) pripojte odpor 39 ohm a paralerne k nemu nf milivoltmeter (3). Tónový generátor 1 kHz pripojte medzi body 1-2 (zem). Pre 6,25 V výstupného napäťa má byť na vstupe 22 mV ± 4 mV. Odrezávanie vrcholkov sinusovky výstupného napäťa nastáva približne pri 7,1 V a má byť približne symetrické.

b) Frekvenčná charakteristika  
 Zosilňovač vybudí na 2,45 V (+ 10 dB) pri 1 kHz. Odchylinky nesmú prekročiť 3 dB pri 150 Hz, 1,5 dB pri 15 kHz.  
 c) Činitel harmonického skreslenia  
 Na body 1 (živý) — 2 pripojte generátor so skreslením menším ako 0,3 %. Zosilňovač vybudte na menovitý výstupný výkon 1 W (6,25 V na odpore 39 ohm). Skreslenie nesmie byť väčšie ako 1 % pri 200 Hz a 1 kHz a ako 2 % pri 8 kHz.

#### 04.410 Jednosmerný zosilňovač

Kontrola zosilnenia: Medzi body 2 (+) a 1 (-) vstupu zosilňovača pripojte jednosmerné napätie. Uvedený zdroj jednosmerného napäťa nesmie byť galvanický spojený s napájacím zdrojom 12 V, ani s elektrickou zemou.

Potenciometrom R 225 (1 kohm) nastavte výchylku ručičky indikátora modulácie na červenú rysku v strede modrého poľa, ak je na vstupe  $143 \text{ mV} \pm 2 \text{ mV}$ , a na modrú rysku v spodnej časti stupnice, ak je na vstupe  $35 \text{ mV} \pm 1 \text{ mV}$ . Pri malých nezrovnalostach nastavte rovnakú odchylku od požiadavky na oboch ryskách.

#### 04.411 RC generátor

Upozornenie: Dvojice kondenzátorov C 117—C 118, C 121—C 122, C 125—C 126 sú párované. Hodnoty uvedených dvojíc sa môžu od seba lísiť najviac o 3 %.

- a) Skreslenie  
Na vstup (svorky 1–2) pripojí nf milivoltmeter  
(3). Potenciometrom R 186 nastavte výstup 0,5 V  
pri stlačenom tlačidle 10 kHz (P 11).  
Po pripojení osciloskopu (4) pozorujeme odrezávanie vrcholkov sínusovky výstupného napäťa, ktoré má byť približne symetrické.  
Skreslenie (skreslomer 5) nesmie na žiadnej frekvencii prekročiť 10 %.

b) Frekvenčná charakteristika  
Vzhladom k nastaveniu 0,5 V (na 10 kHz), odchylinky na 60 a 1000 Hz nesmú prekročiť 0,05 V.

04.412 Výkonový zosilňovač AUJ 620

- a) Kmitanie  
Po nesprávnom zásahu do zosilňovača alebo pri poruche súčiastok môže dôjsť po pripojení na sieť ku kmitaniu. Po pripojení na sieť tvorí tepelné relé ochranu cca 0,5 minúty a nedovolí zopnúť anódové napätie pre koncové elektrónky, pokiaľ sa tieto nenažeravia.  
Akonáhle je pripojené anódové napätie (svietia žiarovky Ž2 — „Anódy“ v každom zosilňovači), overte kmitanie zosilňovača na osciloskopie (4), ktorý pripojte na výstupné svorky A9—A10. Ak zistíte kmitanie, odpojte hned zosilňovač od siete a odstráňte príčinu. Príčinou kmitania na stredných

frekvenciach s výstupným napäťom vyšším ako 100 V býva spravidla nesprávne zapojený obvod kladnej spätej väzby. Na vysokých frekvenciach s výstupným napäťom menším ako 100 V. spravidla chybný výstupný transformátor (veľká rozptylová indukčnosť) alebo spätnoväzobný člen R 7—C 4.

- b) Nastavenie 100 V  
Prepnite prepinač pre paralelný chod príslušného zosilňovača do polohy „Nastav. 100 V“. RC generátor je privedený na vstup zosilňovača (svorky D 1—D 2). Ak sa použije generátor s voltmetrom (7), pripojte milivoltmeter (3) priamo na výstup: svorky A 9—A 10. V opačnom prípade pripojte najprv voltmeter na vstup (paralelne ku generátoru). Meranie sa prevádzka pri 1 kHz.  
Potenciometer-trimer R 1 natočte doľava (tj. na minimum). Potenciometer je umiestnený veda elektrónky EF 86. Regulátorom výstupného napäťia generátora nastavte 1,55 V a potenciometrom R 1 otáčajte doprava, až pokial nebude na výstupu menovitý výstupný výkon 75 W (100 V na náhradnom zasažovačom odpore 133 ohm). Tentoraz postup zopakujte pre všetky výkonové zosilňovače. Nastavenie sa môže previesť aj zabudovaným generátorom. Zatlačením tlačítka „Z“ a uvedením generátora do prevádzky podľa 02.12 priviedieme signál 1 kHz na zmiešavač. Regulátorom R 228 nastavte výstupné napäťie linkového zosilňovača presne na 1,55 V, t. j. 0 dB na prístroji indikátora modulácie, pri zatlačenom tlačítku „1,55“ pod modulometrom (AUA) a pri prepnutom prepinačom pod prístrojom do prvej polohy označenej tak isto „1,55“ (AUC).  
Potom prepnite prepinač vpravo od modulometra do polohy 100 V (AUA), zatlačte tlačítko „=“ (P 6) pod prístrojom a prístroj musí opäť ukazovať na červenú rysku v strede modrého pola.

Poznámka: Nastavenie nuly prístroja pri zatlačenom tlačítku „1,55 V“ bez privedeného signálu, sa prevádzka potenciometrom R 128 modulometra, úroveň 1,55 V (0 dB prístroja) potenciometrom R 221. A opäť 0 dB prístroja potenciometrom R 223 pri zatlačenom tlačítku „100 V“.

ak je nastavených presných 100 V na výstupe zosilňovača (na náhradnom zaľažení R 231) a meradlo neukazuje na červenú rysku, je možné dosťaviť výchylku potenciometrom R 219 na môstiku (zadná strana kontrolného panelu).

U výkonového stojana je prepinač pod modulometrom tak isto v polohe 100 V ~ (2. poloha) analogický podľa AUA. Prepínaním jednotlivých zosilňovačov (podľa zodpovedajúcich polôh príslušného prepinača) Z 1 – Z 4, prevádzajte kontrolu postupne pre každý zosilňovač.

- c) Paralelný chod  
Po nastavení 100 V na výkonovom zosilňovači pre-  
píname páčku (pri transformátore pre paralelný  
chod) príslušného prepinača do polohy „Paralelný  
chod“, kedy pracujú zosilňovače do spoločnej vý-  
stupnej linky U, V a je zapojená spätnovázobná  
slučka cez spoj W. Na riadiacom pracovisku pri  
budení 1,55 V kontrolujeme napätie na výstupnej  
linke U, V za tlačením tlačítka „100 V“ pod mo-  
dulometrom. Výchylka ručičky musí byť 0 dB.  
Na výkonovom stojane kontrolujeme napätie na  
výstupnej linke V, U prepnutím prepinača pod  
meradlom do 3. polohy, označenej „L“. Výchylka  
ručičky musí byť na červenej ryske.  
Ak nie je, pri výstupnom napäti 100 V, ručička  
na ryske (t. j. v strede tolerančného poľa) prevedte  
nastavenie potenciometrickým trimrom R 5 v kon-  
trolnom panely (AUC).  
Výchylka pre 1,55 V (na červenú rysku) sa na-  
stavuje potenciometrom R 4, výchylka pre 100 V  
(v 3. polohe prepinača kontrolného panela — „L“)  
sa nastavuje na červenú rysku opäť potencio-  
metrom R 5.

Poznámka 1: Výchylka ručičky pri piatej polohe (sieť) sa nastavuje potenciometrom R 11, výchylka pre 1,55 V potenciometrom R 4, ale usmerenie striedavého signálu (v kontrolnom panely) pre prístroj indikátora modulácie je prevádzané spoločne diódou U 2. V prípade nesúhlasu jednej z hodnôt je teda potrebné kontrolovať obe, pre prípad, že by nesúhlas bol spôsobený zmenou parametrov diódy U 2.

Poznámka 2: Ďalej uvedená tabuľka uvádzá, o koľko poklesne výstupné napätie 100 V, keď odpojíme jeden zo zosilňovačov osadených vo výkovanom stojane. Odpojenie zosilňovača prevedieme prepnutím vypínača do polohy „Nastav 100 V“.

Počet osadených zosilňovačov	Výstupné napätie	Zatažovací odpor
2	43 V ± 2 V	67 ohm
3	57 V ± 3 V	44,5 ohm
4	64 V ± 4 V	33,5 ohm

#### d) Frekvenčná charakteristika

Zosilňovač vybudte na 50 V pri 1 kHz. Odchylka nesmie prekročiť 1 dB pri 40 Hz, 0,5 dB pri 60 Hz, 0,7 dB pri 10 kHz a 1,5 dB pri 15 kHz.

#### e) Činitel harmonického skreslenia

Meria sa tónovým generátorom so skreslením menším ako 0,3 %. Pri výstupnom napäti 100 V, 1 kHz, skreslenie nemá byť väčšie ako 0,7 %, na 60 Hz a 8 kHz (meria sa pri 90 V výstupného napäti) max. 1,5 %. Uvedené hodnoty platia aj pre chod naprázdno.

#### f) Rušivé napätie

Nastaví sa minimum výstupného napäti drôtovým potenciometrom R 48. Prepínač P 1 merných bodov v polohe 3 alebo 4. Na vstupe nie je signál. Na výstupných svorkách zosilňovača A 9—A 10 má byť rušivé napätie menšie ako 30 mV.

### 4.4.13 Výkonový stojan

Doplňuje len predchádzajúci odstavec, pretože sa skladá väčšinou z opisovaných zosilňovačov.

#### a) Frekvenčná charakteristika

Pri meraní nesmie výstupné napätie prekročiť 50 V. Maximálne odchylky frekvenčnej charakteristiky rovnakého priebehu:

40 Hz . . .	± 1,5 dB
60 Hz . . .	± 0,8 dB
1 kHz . . .	± 0 dB
10 kHz . . .	± 0,8 dB
15 kHz . . .	± 1,5 dB

#### b) Činitel harmonického skreslenia

Pri výstupnom napäti 100 V a 1 kHz skreslenie má byť max. 0,7 %. Pre 60 Hz a 8 kHz: 1,7 %. Uvedené hodnoty sa nesmú prekročiť ani pri chode naprázdno.

#### c) Rušivé napätie

Na výstupné svorky v skrini, označené 1,55 V pripojte náhradný odpor 68 ohm. Rušivé napätie nesmie na výstupných svorkách U, V, prekročiť 40 mV (nf milivoltmeter 3). Prepínač merných bodov výkonových zosilňovačov je pri tomto meraní v polohe 3 alebo 4.

#### d) Stabilita výkonového stojana

Výkonový stojan budte striedavým napätiom o frekvencii 60 Hz od nuly až po menovité výstupné napätie. Na osciloskope (4) — pripojenom na výstup svorky (U, V) nesmie sa na sínusovke objavíť výstupná oscilácia.

### 4.4.14 Zlaďovanie rozhlasového prijímača

Postup je v zásade rovnaký s nastavovacím predpisom uvedeným v servis návode pre 431 B Havana — zvlášť to platí pre mf zosilňovač a vkv diel.

#### Odechylky príprav k zlaďovaniu:

- odpojenie reproduktora (na opačnej strane priestoru kontrolného panela ako je rozhlasový prijímač) a pripojenie výstupného meradla a náhradného odporu (14) sa prevádzka po odokrytí panela nad

ovládacími prvkami modulometra. Dá sa tiež „výjsť“ profilovým regulátorom pre mikrofón, čím sa odpojí reproduktor a merač výstupného napäti zapojí na zdierky pre sluchátka,

- prepínač P 1 (vľavo od meradla) prepnite do polohy „R“ a regulátor hlasitosti R 227 — vpravo od reproduktora — vytočte na maximum. Gombík v ľavej časti stupnice prijímača slúži len ako vypínač,
- kde sa v zlaďovacom predpise hovorí o pripojení zkušobného vysielača cez rámovú anténu, je treba nahradíť pripojenie cez štandardnú umelú anténu (8) na vstup prijímača (anténne svorky vzadu za kontrolným panelom).

#### Odechylky vlastného nastavenia:

Pretože vstupné okruhy bežných rozsahov nemajú feritovú anténu a sú teda osadené odlišnými cievkami ako u 431 B, uvádzame ďalej zlaďovanie oscilátorových a vstupných okruhov na týchto rozsahoch.

#### Podmienky:

- na výstupe výkon okolo 50 mW (tozn. na voltmetre cca 0,5 V),
- regulátor hlasitosti na maximum (pozri hore),
- ladí sa na maximum výstupného meradla, pričom stupnicový ukazovateľ sa nastavuje na zodpovedajúce značky na stupnici,
- modulácia skušobného vysielača AM, t. j. 400 Hz, 30 %.

Po-stup	Skušobný vysielač		Roz-sah	Zlaďovací prvok	
	pripojenie	kmitočet		oscilátor	vstup
11 13	vstup	155,5 kHz	dv	L 112	L 73
12 14		284,15 kHz		C 114	C 105
15 17	cez odpor	600 kHz	sv	L 98	L 76
16 18		1558 kHz		C 100	C 96
19 21	200 ohm na dipól vkv	6,5 MHz	kv	L 109	L 106
20 22		15,3 MHz		C 112	—

#### Citlivosť

##### a) na vkv:

Citlivosť sa meria za rovnakých podmienok ako je uvedené pre zlaďovanie v SN 431 B. Pre výstupný výkon 50 mW a odstup signálu od šumu 26 dB sa zmeria citlivosť prijímača na kmitočtoch 66 a 73 MHz. Geometrický priemer (druhá odmocnina z násobku) citlivostí musí byť v rozmedzí  $20 \mu\text{V} \pm 4 \text{ dB}$ .

##### b) na bežných rozsahoch:

dv: Citlivosť sa meria pre 50 mW výstupného výkonu a odstup signálu od šumu 10 dB a za podmienok platných v tomto servisnom návode pre zlaďovanie. Signály sú privedené pomocou umelej antény podľa ČSN 36 7090, čl. 72 a o kmitočtoch 160 kHz, 200 kHz a 250 kHz, amplitúdovo modulované. Geometrický priemer citlivosti:  $50 \mu\text{V} \pm 4 \text{ dB}$ .

sv: Po kontrole dĺhych vln prepnite prijímač na rozsah stredných vln a privedte signál o kmitočtoch 600 kHz, 1 MHz a 1,4 MHz. Geometrický priemer citlivosti:  $30 \mu\text{V} \pm 4 \text{ dB}$ .

kv: Za rovnakých podmienok prepnite prepínač rozsahov na rozsah krátkych vln a privedte signál o kmitočtoch 7,2 MHz, 9,6 MHz a 11,8 MHz. Geometrický priemer citlivosti:  $40 \mu\text{V} \pm 4 \text{ dB}$ .

HRCS - www.radiojournal.cz

## 05.01 Všeobecné pokyny k opravám

Na základnú orientáciu pri postepe slúži príloha I, kde je heslovite uvedený prístup k hlavným súčiastkám.

Pri poruche zariadenia rozhodnite najprv, či je chyba vo výkonovej časti alebo v predzosiľňovačoch. Ak vypadne poistka pri prepojovaní záťaže, prekontrolujete predovšetkým, či nie je ústredňa nadmerne zaťažená. Prepálenie poistky (rozmie sa v katódach koncových elektróniek EL 34) môže nastať len pri premodulovaní alebo pri chybnej elektrónke EL 34. V prvom prípade sa náhradou poistky odstráni závada, v druhom prípade skúste prehodiť elektrónky koncového stupňa. Ak vypadne opačná poistka ako v prvom prípade, má elektrónka s najväčšou pravdepodobnosťou skrat a musí sa preto vložiť nová.

Po zasunutí novej poistky nastavte potenciometrami pri poistkách max. predpäťie (vytočenie vpravo) a až potom zapnite ústredňu, aby bol prúdový náraz malý. Po zapnutí vyrovnejte kontrolou na meracom priestroji prúdy oboch koncových elektróniek podla kártičky č. 2, slobča podľa návodu na obsluhu.

pitoly 03, alebo podľa návodu na osúšku. Vysunutím pravdepodobne chybného koncového zosilňovača sa môžete presvedčiť, či nie je závada v ostatných jednotkách. Niekoľko je pri poruche výkonového zosilňovača výhodné nahradie jednotku novou jednotkou a chybnú opraviť v dielni. Ak nemáte pri takejto závažnej poruche náhradný zosilňovač, môže ústredňa pokračovať v prevádzke lebo obvod paralelného chodu odbudí zbývajúce zosilňovače, ako je uvedené v kapitole 04.412 c, musíme však bezpodmienečne dodržiať správne budenie max. 0 dB pri zatlačení tlačítka „1,55 V“. Výstupné napätie bude zvýšené podľa počtu vadných zosilňovačov.

znížene podľa počtu vadičov. Ostatné jednotky riadiaceho pracoviska sa dajú kontrolovať — už bez zapnutého vn pre anódy AUJ 620 — s výhodou vstavaným tónovým generátorom bud od zmiešavača pri zatlačenom tlačítku „Z“, alebo vyvedením z konektora K na zadnej strane kontrolného panela na žiadany obvod prepojovacím káblom (pritom musí byť zatlačené tlačítko „K“).

(prítom musí byť zatláčené tlačidlo „**ON**“). Pred každým zásahom nezabudnite v prvej rade pre- viesť kontrolu, ktorú umožňuje riadiace pracovisko a kontrolný panel AUC bez použitia vonkajších meradiel.

**DÔLEŽITÉ:** Ak sa súčiastky musia skúšať pod vysokým napäťom, je treba zachovať krajnú opatrnosť, pretože môže dôjsť k ohrozeniu života. Pri výmene súčiastok majte ústrednú vypnutú vypinačmi „Riadiacie pracovisko“ i „Žeravenie“ a skontrolujte či je vypnutý hlavný stykač (prípadné zapečenie kontaktov). Pokial budete prevádzkať zásahy na doštičkách s plošnými spojmi, dbajte na zásadné pokyny pre prácu s nimi:

- aby nedošlo k prehriatiu fólie a jej odlepeniu od laminátu, obmedzte pájanie jednoho miesta na maximálnu dobu 5 sekúnd,
  - pri pájaní užívajte pájku s vyšším obsahom cínu a pribrúsený hrot pájadla,
  - užívajte len nízkovoltové pájadlo dobre odizolované od siete (alebo pištolové), ktorého hrot spojte cez odpor cca 10 kohm/0,25 W s elektrickou zemou ústredne (napr. tienenie vodičov). Vyvarujete sa tak možného zničenia tranzistorov napäťovými špičkami (vplyvom kapacity topného telesa), ktoré sa môžu objaviť na hrote pájadla,
  - pri pájaní tepelné odľahčujte vývody polovodičov (plochými kliešťami zovried prívody medzi súčiastkou a pájaným miestom),
  - rozpustený cín odstráňte štetcom. Týmto spôsobom pripravte pred pripájaním novej súčiastky v doske očistený otvor pre prívody, aby pri zasúvaní neodtrhli fóliu,
  - odtrhnutú fóliu prilepte niektorým epoxydovým lepidlom, prerušenú fóliu spojte radšej preklenutím prispôsobenejšieho drôtka ako cínom.

Tranzistory nahrádzajte akostnými typmi, t. j. aby aspoň zbytkový prúd Ich nepresahoval  $10 \mu\text{A}$ . Koncové tranzistory, pokiaľ sú párované (pozri odst. 01) musia dodržať zhodný zosilňovačí činiteľ beta v roz-

medzí max. 15 % (meracie prístroje Tesla BM 372, BM 419).

Poznámka: Na prepojenie pájadla používajte s výhodou siefovú zásuvku, ktorá je pre tento účel vedľa ventilátora v riadiacom pracovisku a vo výkonovom stojane. V zásuvke riadiacej ústredne je napätie po zapnutí vypínača VI, vo výkonovom stojane až po zapnutí „Žeravenia“ a má takú hodnotu aká je v prípojke.

## 05.02 Základný prístup k jednotlivým dielom

Opíšeme tu výmenu takých dielov, na ktoré sa odvolávame vo viacerých odstavcoch. Popis sa vzťahuje na AUA. Pokial sa bude týkať AUC, bude to výslovne uvedené:

- a) Výmena zadného krytu kontrolného panela  
 Po vyskrutkování 6 skrutiek M 3 s ozdobnými podložkami zložíme pozdĺžny kryt okolo konektorov na hornej zadnej strane stola.

b) Výmena ovládacej dosky s profilovými regulátormi  
 Na strane pri kontrolnom panely odskrutkujte 3 skrutky M 3 (tým ho pružiny slabovo nadzdvihnú) a odklopte panel smerom k sebe. V otvorennej polohe zaistite panel podperou v pravom rohu. Celý panel so súčiastkami sa dá (po odpájaní prívodov) vybrať po uvoľnení 2 čapov vpred.

c) Výmena časti výkonových zosilňovačov a súčiastok v nohe stola (AUA), alebo v ráme AUC.  
 Natočením kľúča doprava odomknite zámok (zámkov vyskočí). Zatlačte na pravú časť panelov zosilňovačov a vyklopte rám (dá sa otvoriť až na 120°). Zatlačením na kľúč sa zámok zatvára.

## 05.03 Magnetofón

- odklopte kryt z plexiskla
  - vyskrutkovaním 4 skrutiek M 3 snímte plechovú masku
  - vysunte konektor prívodu modulácie a zástrčku prívodu siete
  - magnetofón sa dá potom vysunúť smerom hore. Ďalšie pozri návod na údržbu magnetofónu.

## 05.04 Gramofón

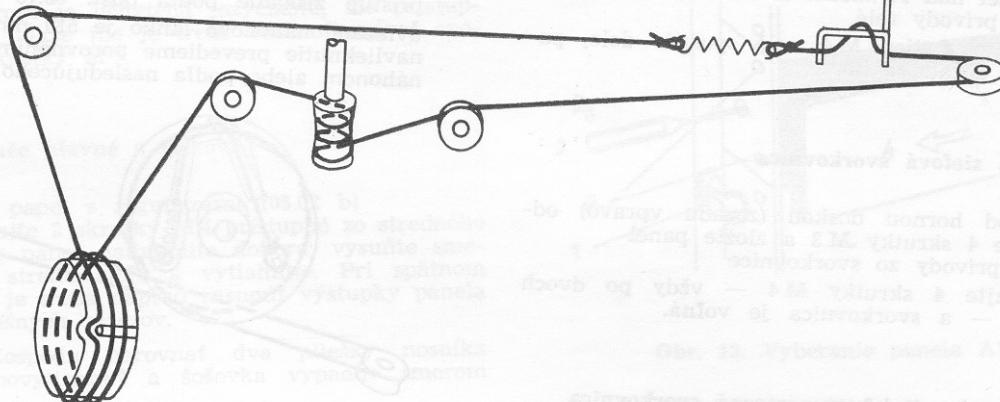
- odklopte kryt z plexiskla
  - vyskrutkujte 4 skrutky M 3 po stranach masky, tým sa dá zdvihnuť maska i so chassis. Zopodru sa povolia 4 skrutky s pružinou. Ak sa výmena prevádzza hned po doprave, sú pod tanierom ešte 2 skrutky M 3
  - uvoľnite jeden zemniaci a 2 sieťové prívody zo svorníkovnice na spodnej časti chassis
  - na tom istom mieste zložte po vyskrutkovani 2 skrutiek M 3 tieniaci kryt a odspájkujte 2 prívody k prenoske
  - vyberanie chassis z masky sa prevádzza obvyklým spôsobom (4 skrutky), tak isto sa prevádzza aj výmena ďalších častí gramofónu (pozri príslušný návod k údržbe).

## 05.05 Rozhlasový přijímač

- zložte zadný kryt kontrolného panela podla 05.02 a)
  - odspájajte vývod k nf zosilňovaču z prepinača a krytu vkv (živý a tienený), mínus pól z medzifrekvenčnej dosky, 1 prívod od žiaroviek a 2 z vypinača
  - vyskrutkujte 5 skrutiek z panela konektorov a zo

- zdierok antén odspájajte 1 prívod antény bežných rozsahov a 2 od dipólu pre vkv
- vyskrutkujte 2 matice M 3 po bokoch prijímača a 2 skrutky M 3 na nosníku (nižšie)

- potom vytiahnite prijímač dozadu smerom hore
- ostatné pozri návod na údržbu 431 B alebo 2812 B. Menšiu zmenu v prevedení náhonu objasní nasledujúci obrázok 10.



Obr. 11. Náhon rozhlasového prijímača.

#### 05.06 Konektory a zdierky

- zložte zadný kryt kontrolného panela podľa odst. 05.02 a)
- po vyskrutkovaní 5 skrutiek je prístup k doske s konektormi. Sú prinitované a prinitovaná je i anténa doštička
- konektor označený M 1 na prednej strane kontrolného panela je priskrutkovaný 2 skrutkami M 3 (zozadu matica). Po vyskrutkovaní skrutiek a odspájkovaní vodičov je konektor voľný
- zdierky pre odpočúvanie sluchátkami sa dajú vybrať po odspájkovaní prívodov a vyskrutkovaní matíc.

#### 05.07 Doštičky obvodov za kontrolným panelom (prevážne s plošnými spojmi)

- zložte kryt podľa odst. 05.02 a)
- odskrutkujte 2 skrutky dole (symetricky od stredu) a nosník vyklopte smerom hore
- jednotlivé doštičky sa dajú po odspájkovaní prívodov a narovnaní plieškov na ich kratších stranach vybrať.

Poznámka: Potenciometrové trimry sú len prispájkané, chladiaci plech koncových tranzistorov odpočúvajúceho zosilňovača je pripojený hore 2 skrutkami M 3.

#### 05.08 Reproduktor

- po zložení krytu (05.02 a), odspájkovaní prívodov, uvoľnite 4 matice M 3, tým sa uvoľní nielen reproduktor, ale aj ozvučníca a maska.

#### 05.09 Radiče a potenciometre kontrolného panela

- zložte kryt podľa 05.02 a) a príslušné gombíky
- odklopte zadnú výklopnu časť podľa odst. 05.07
- odskrutkujte 4 skrutky nosníka s 1 radičom a 1 potenciometrom (platí pre obe nosníky)
- potenciometer je pripojený maticou, radič 2 skrutkami M 3. Po odspájkovaní príslušných prívodov vysuňte diely dozadu.

#### 05.10 Modulometer

- po vyskrutkovaní 2 skrutiek M 3 posuňte prístroj dopredu a odspájajte 2 vodiče

#### 05.11 Tlačítkové súpravy

- zložte zadný kryt (05.02 a) a odklopte nosník doštičiek podľa 05.07, aby ste získali prístup k demonštaži
- vyskrutkujte 2 skrutky M 3, odspájajte príslušné vodiče a vyberte súpravy smerom dozadu.

#### 05.12 Panel kontrolného dielu

- zložte zadný kryt podľa odst. 05.02 a)
- odskrutkujte 4 skrutky M 3 okrasné a hore 8 obyčajných skrutiek M 3
- odložte gombíky (po uvoľnení zaistenovacích skrutiek), rozhlasový prijímač (05.05), reproduktor (05.08), modulometer (05.10), prepinače, radiče a tlačidlové súpravy (05.09, 05.11), konektor a zdierky (05.06)
- panel povytiahnite smerom hore.

#### 05.13 Výmena hlavného stykača a súčiastok v jeho blízkosti

Stykač sa dá vybrať dvojakým spôsobom:

- a) zložte panel nad stykačom — v zadnom ľavom rohu (6 skrutiek M 3). Uvoľnite 4 skrutky M 4 stykača a stykač vysuňte dozadu. Vodiče je najlepšie vyskrutkovať predom, prívody k cievke až po vybraní stykača.
- b) Pracejším spôsobom je možné vybrať celý nosník líšť a potom pohodlne vyskrutkovať skrutky M 4 stykača (pozri odst. 05.16).

#### Transformátory TR 6, TR 7 (pre skúšanie 100 V a odpočúvanie)

- zložte zadný kryt kontrolného panela podľa odst. 05.02 a)
- odspájajte príslušné prívody
- každý transformátor je pripojený 2 skrutkami M 3.

**Odpor R 231 (50 W)**

- zložte kryt podľa odst. 05.02 a)
- odspájkujte prívody, vyskrutkujte ľavú maticu (pri pohľade zozadu), svorník povytiahnite doprava a odpór vysuňte dočasne dozadu.

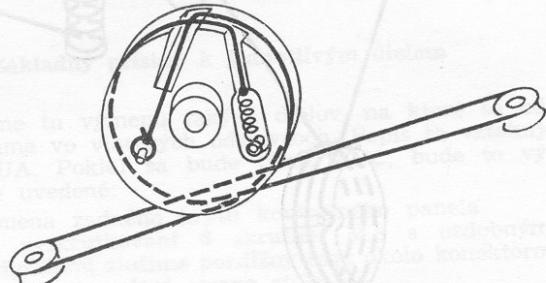
— samotný potenciometer regulátora je pripojený maticou bežným spôsobom. Predtým však je treba zasunúť bubienok náhonu (povoliť zaistovaciu skrutku) a odspájkovať príslušné prívody.

**Linkové relé L**

- zložte panel nad stykačom (6 skrutiek M 3) a odspájkujte prívody relé
- vyskrutkujte maticu M 4, relé spustite dole, povytiahnite dozadu a hore.

**05.20 Náhon profilových regulátorov**

- prístup získame podľa odst. 05.18
- uviazané náhonové lanko je 510 mm dlhé a jeho navlieknutie prevedieme porovnaním so súsedným náhom alebo podľa nasledujúceho obrázku.



Obr. 12. Náhon poholu profilových regulátorov

**05.14 Hlavná sieťová svorkovnica**

- vzadu pod hornou doskou (zozadu vpravo) odskrutkujte 4 skrutky M 3 a zložte panel
- uvoľnite prívody zo svorkovnice
- vyskrutkujte 4 skrutky M 4 — vždy po dvoch stranach — a svorkovnica je voľná.

**05.15 Svorkovnica liniek a pomocná svorkovnica**

- zložte panel (pozri odst. 05.14) a uvoľnite vodiče
- vyskrutkujte 2 skrutky M 4 a svorkovnica liniek je voľná. Platí pre hlavné linky, nútene odpočúvanie a pre svorkovnicu s výstupom 1,55 V.

**05.16 Lišty so svorkovnicami medzi manipulačnou doskou a podstavcom riadiaceho pracoviska**

- zložte zadný panel podľa odst. 05.14
- odskrutkujte spodný panel (6 skrutiek)
- odskrutkujte dve a dve skrutky M 5 z nosných lišti a zložte ich i so samotnými nožovými lištami
- odskrutkujte vždy tri a tri skrutky M 5 po bokoch nosníka a zosuňte ho smerom dole
- potom sa dajú vymontovať perové lišty. Celá lišta je pripojená vždy 4 skrutkami M 4
- jednotlivá svorkovnica je pripojená vždy 4 skrutkami M 3.

Poznámka: Naznačeným spôsobom, keď sa zloží nosník s lištami, je umožnený prístup aj k stykaču, ktorý je pripojený k nosníku (porov. odst. 05.13).

**05.17 Hlavný sieťový transformátor TR 10**

- zložte malý panel v pravom zadnom rohu pracoviska (6 skrutiek M 3)
- odspájkujte prívody (niektoré až po vysunutí transformátora)
- po odskrutkovaní 4 skrutiek M 4 vyberte transformátor smerom hore.

**05.18 Panel s profilovými regulátormi**

- posuňte dosku s panelom podľa odst. 05.02 b)
- odložte gombíky tónových korekcií (povolením zaisťovacích skrutiek) a odskrutkujte naspodku 12 skrutiek profilových regulátorov. Potom sa dajú (všetkých 6) otvorom vytiahnúť z panela
- po vyskrutkovaní 2 strútek M 4 (po bokoch) panel posuňte a vyberte.

**05.19 Profilové regulátory**

- vyklopte panel podľa odst. 05.02 b)
- odspájkujte príslušné prívody
- odskrutkujte 2 skrutky M 3 zospodu a regulátor vyberte smerom hore

**05.21 Korekčná doska s prepínačmi**

- po odklopení panela profilových regulátorov (05.02 b) uvoľnite 2 gombíky tónových korekcií (zaisťovacie skrutky) a odspájkujte prívody (3) vedúce z dosky,
- vyskrutkujte 6 skrutiek M 3 (po dĺžkach stránach — nie dva pri prepínačoch) a vytiahnite dosku aj s prepínačmi
- aby sa mohli vybrať samotné prepínače, je treba odspájkovať príslušné prívody a vyskrutkovať 2 skrutky M 3.

Poznámka: ak chcete vybrať iba korekčnú dosku s odporom a kondenzátormi (bez prepínačov), vyskrutkujte všetkých 8 skrutiek a odspájkujte všetky prívody. Bez odspájkowania vodičov sa doska dá vyclonit niekedy tak, aby sa získal dostatočný prístup k súčiastkám a k druhej strane dosky.

**05.22 Predzosilňovače pod panelom profilových regulátorov**

- vyklopte panel podľa 05.02 b) a odspájkujte prívody
- narovnajte vždy dva pliešky a príslušná doska zosilňovača je voľná.

Poznámka: U linkového zosilňovača je treba vysunúť koncové tranzistory z chladiaceho rebra.

**05.23 Transformátory predzosilňovačov TR 1 až TR 5**

Pri výmene bude niekedy treba zložiť úzky panel na prednej strane manipulačnej dosky; na pravej strane vyskrutkujte 2 skrutky M 4, panel naddvihnite, posuňte doprava a tak vytiahnite von. Vždy je ale potrebné najprv vyklopiť panel podľa odst. 05.02 b). TR 1 až TR 3: (mikrofónové transformátory a pre drôtový rozhlas):

- po odspájkovaní príslušných prívodov a vyskrutkovaní matice sú transformátory voľné.

TR 4 (linkový transformátor):

- po odspájkovaní prívodov vyskrutkujte 2 matice M 2,6 zhora.

TR 5 (transformátor pre nahrávanie na magnetofón):

- po odspájkovaní prívodov narovnajte 4 jazýčky zhora.

**05.24 Napájacia doska** (filter pod panelom profilových regulátorov) HRCS - www.radiojournal.sk

- vyklopte panel 06.02 b) a odskrutkujte 2 matice M 3
- odspájkujte vývody a odskrutkujte čapy so závitom M 3.

Poznámka: Jednotlivé diely vymenite po odskrutkovani 2 skrutiek M 3 a odklopení dosky. Elektrolytické kondenzátory sú uchytené páskou, doštička s diódami a transzistorom je uchytená jazýčkami, ale prístupnými zhora, takže nie je treba odskrutkovávať spomínané 2 skrutky M 3.

**05.25 Vypínače hlavné a linkové**

- vyklopte panel s regulátormi (05.02 b)
- odskrutkujte 2 skrutky M 4 prístupné zo stredného priestoru; panel nadvihnite dohora, vysuňte smerom do stredu stola a vytiahnite. Pri spätnom zasunutí je treba napred zasunúť výstupky panela do príslušných zárezov.

Šošovky: Zospodu narovnať dva pliešky nosníka žiaroviek, povytiahnuť a šošovka vypadne smerom dolu.

Výmenu ostatných dielov (vypínača, transformátora) nie je treba popisovať.

**05.26 Zásuvka siete pre magnetofón**

- vyberte panel hlavných vypínačov (05.25) a magnetofón (05.03)
- odskrutkujte 1 skrutku M 3 a zložte bakelitový kryt
- vyskrutkujte 2×M 4 a po uvoľnení vodičov vyberte zásuvku.

**05.27 Reléová jednotka pracoviska**

- vyklopte panel (05.02 b)
  - odskrutkujte 1×M 4 prístupný zo strednej časti, nadvihnite panel a vyberte smerom doprava hore
  - odskrutkujte 1 skrutku M 4 vpravo a chassis jednotky vyklopte.
- K vybratiu celého chassis je treba odpojiť prívody a uvoľniť 2 čapy M 3 vľavo.

**Jednotlivé relé (po odspájkovaní vodičov)**

- relé L 6—L 9 (RP 100):  
je treba vyskrutkovať jednu maticu M 5
- relé L 2—L 5 (typ HT) sú pridržiavané dvomi skrutkami M 3
- bimetálové relé L 1: k uvoľneniu je treba vyskrutkovať 1 skrutku M 2,6 (strednú).

**95.28 Súčiastky otočného rámu AUA, AUC**  
(samotný výkonový zosilňovač pozri 05.31).

Pri výmene jednotlivých častí je treba postupovať predovšetkým podľa bodu 05.02 c), t. j. otvoriť zámok a vyklopiť rám zo zosilňovačmi. Zvlášť podotýkame, že hlavný sieťový kábel musí byť odpojený od sieťového napäťia.

**Zámok** (viď obr. 13, poz. 1)

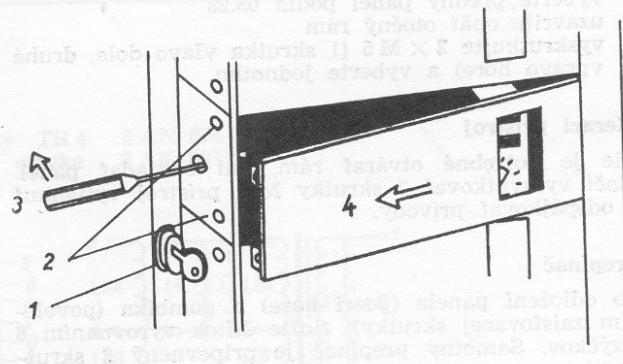
- v prvom rade zložte kryt vyskrutkováním 2 skrutiek M 3 (horné) vo vnútri rámu
- potom vyskrutkujte 3 skrutky M 3 vlastného zámku, zámok zatlačte dozadu a vzadu vytiahnite von.

**Predný panel** (viď obr. 13)

Platí pre všetky panely rámu AUA a AUC

- na boku výklopného rámu (na strane zámku) vy-

- skrutkujte 2 skrutky M 4 (2), panel povytiahnite spredu (majlepšie skrutkovačom) (3) a panel vysuňte sprava doľava (4)
- po odložení panela vyskrutkujte spredu 2×M 5 (1 skrutka vľavo dole, druhá vpravo hore) a zosilňovač vysuňte dopredu
- pri vysúvaní a zasúvaní zosilňovača musí byť výklopný rám uzavretý.



Obr. 13. Vyberanie panela AUJ 620

**Zásuvka sieťového napäťia**

- po vyklopení rámu vyskrutkujte 1×M 3 a zložte bakelitový kryt
- po uvoľnení prívodov je k výmene nosnej časti treba vyskrutkovať 2×M 4.

**Volič sieťového napäťia**

- pri výmene odspájkujte prívody a narovnajte 2 jazýčky z opačnej strany ako je údaj voliča
- k manipulácii je potrebné odložiť predný panel, ako je hore uvedené.

**Ventilátor**

- odspájkujte prívody na voliči (t. j. najlepšie zo zloženým panelom)
- vyskrutkujte 4 skrutky M 5 dole alebo 2×M 6×0,75 po stranach, tým sa uvoľní samotný ventilátor alebo ventilátor s nosníkom
- vrtuľka je na hriadeľ iba nasunutá a zaistená je perovou vložkou (vnútri).

**Transformátor pre paralelný chod**

(AUA: TR 11,12, AUC TR 1 ÷ 4)  
Po odspájkovaní príslušných prívodov narovnajte 4 jazýčky transformátora.

**Prepínac „100 V — Paralelný chod“**

Po odskrutkovaní krytu a odspájkovaní prívodov vyskrutkujte jedinú maticu.

**Perové lišty**

Sú priskrutkované 4 skrutkami M 3.

**Výklopný rám**

Po uvoľnení vodičov z hlavnej svorkovnice sa dá vyskrutkovaním 1 čapu hore a jednoho dole vysunúť celý otočný rám s výkonovými zosilňovačmi.

**05.29 Súčiastky vo vnútri podstavca AUA, skrine AUC**

**Svorkovnice**

Po uvoľnení prívodov vyskrutkujte 2 skrutky M 4. Tiež je možné vyskrutkovať 1 skrutku a zosúvať jednotlivé svorky.

**Porcelánová poistka**

- vyskrutkujte vložku, 1 skrutku M 3 a odložte porcelánový kryt

— uvoľnite obidva prívody a vyskrutkujte 2 skrutky M 4. — opäť otočný rám

### 05.30 Kontrolný panel AUC

- vyklopte rám podľa 05.02 c)
- vyberte predný panel podľa 05.28
- uzavrite opäť otočný rám
- vyskrutkujte 2 × M 5 (1 skrutka vľavo dole, druhá vpravo hore) a vyberte jednotku.

#### Merací prístroj

Nie je potrebné otvárať rám, ani odkladať panel. Stačí vyskrutkovať 2 skrutky M 3, prístroj vytiahnuť a odspájkovať prívody.

#### Prepínac

Po odložení panela (pozri hore) a gombíka (povolením zaistovacej skrutky), zložte štítkov vyrovnaním 6 jazýčkov. Samotný prepínac je pripojený 2 skrutkami.

#### Selén

Po odložení panela (pozri hore), uvoľníme svorník M 4 zo zadnej strany otočného rámu. Potom selén vyberieme smerom dopredu.

#### Relé

O type RP 100 a bimetálovom relé pozri 05.27. Typy HA sú prichytené 1 skrutkou M 4.

#### Sieťový transformátor

Je pripojený 2 skrutkami prístupnými zo zadnej strany.

#### Nožové lišty

Každá nožová lišta je prichytená 2 skrutkami M 3.

### 05.31 Výkonový zosilňovač AUJ 620

- skloňte otočný rám podľa 05.02 c)
- vyberte predný panel podľa 05.28

— vyskrutkujte 2 × M 5 (jedna skrutka vľavo, druhá vpravo hore).

#### Gombík

Povolení zaistovacie skrutku a odložit.

#### Štítok

Po odložení predného panela a gombíka narovnajte 4 jazýčky.

#### Šošovky a držiaky žiaroviek

Po odložení panela, gombíka a štítku vyrovnanie vždy 2 jazýčky zo zadnej strany nosníka žiaroviek. Tým sa uvoľní držiak žiaroviek a šošovka.

#### Prepínac

Po odložení predného panela, gombíka a štítku je prístup k dvom skrutkám pridržujúcim prepínac. Prívody je výhodnejšie odspájkovať až po uvoľnení prepínaca.

#### Spájkovacie lišty

Pertinaxové lišty so spájkovacími očkami sú upevnené natočením kovových jazýčkov.

#### Nožová lišta

Každá nožová lišta je upevnená 2 skrutkami M 3 spoľočne s kovovým krytom.

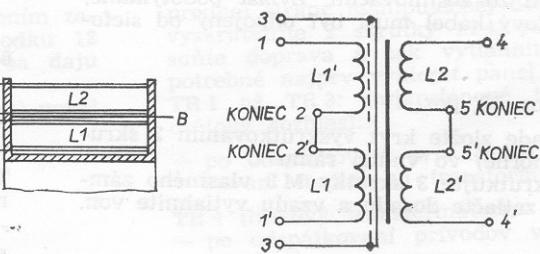
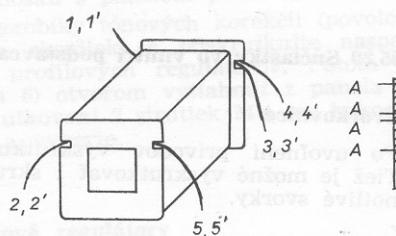
#### Transformátory

Sieťový a výstupný transformátor je upevnený 4 skrutkami (vždy 2 so závitom v chassis, 2 so závitom v uholníku transformátora). Preto je v prvom rade potrebné odložiť predný panel a pochopiteľne odspájkovať príslušné prívody.

Žeraviaci transformátor je upevnený 2 skrutkami z prednej strany pod štítkom, takže po odložení panela je treba vyskrutkovať 4 skrutky držiace nosník so štítkom, prepínacom a žiarovkami, čím sa získa prístup ku skrutkám transformátora a dá sa aj vysunúť.

## 06 NAVÍJACIE PREDPISY TRANSFORMÁTOROV

### Vstupné transformátory TR 1 až TR 3 3 AN 670 04 cievka 3 AK 633 03

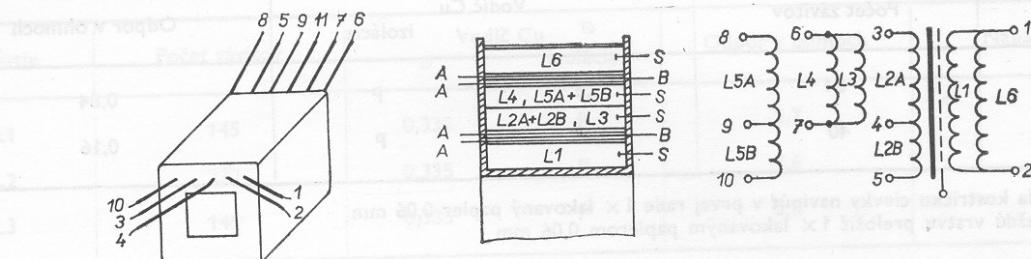


Obr. 14.

Vinutie	Počet závitov	Ø Vodič ECu	izolácia	Odpor v ohmoch
L1	400	0,125	P	$19 \pm 2$
L2	1200	0,063	P	$270 \pm 27$

Poznámka: 1. A — 2 vrstvy fólie „PET“ 0,04 mm  
 B — medenná fólia (nesmie tvoriť závit nakrátko)  
 2. Vinut bez prekladu medzi vrstvami.

Transformátor linkový výstupný TR 4 3 AN 674 00  
 cievka 3 AK 637 00

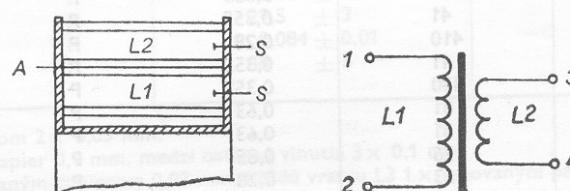
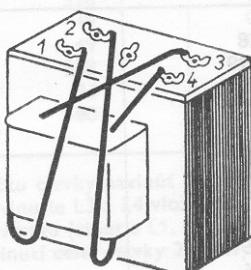


Obr. 15.

Vinutie	Počet závitov	Ø Vodič ECu	izolácia	Odpor v ohmoch
L1	480	0,18	P	23,1
L2A	620	0,15	P	49,8
L2B	100	0,15	P	8,63
L3	620	0,08	P	175
L4	620	0,08	P	193
L5A	620	0,15	P	58,8
L5B	100	0,15	P	10,2
L6	480	0,18	P	35,2

Poznámka: 1. Každú vrstvu preložte 1x lakovaný papierom 0,03 mm  
 2. A — 1x medenná fólia 0,05 mm (nesmie tvoriť závit nakrátko!)  
 B — ochranná lepiaca páska  
 3. Z oboch strán fólie A navinút 1x fóliu „PET“  
 4. Vinutie L2A a L3, L5A a L4 vinut bifilárne.

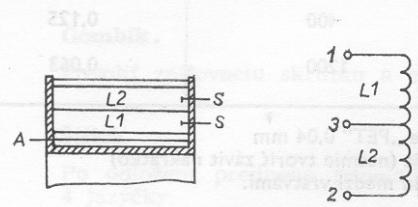
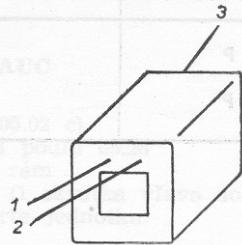
Prevodový transformátor TR 5, TR 9 . 3 AN 657 04  
 cievka 3 AK 617 04 TR 6 3 AN 657 06  
 cievka 3 AK 617 04



Obr. 16.

Vinutie	Počet závitov	Ø Vodič Cu izolácia	Odpor v ohmoch	Napätie naprázdno
L1	2450	0,071	P	760
L2	54	0,3	P	1,14

Poznámka: 1. S — Každú 3. vrstvu preložiť 1x 0,03, lakovaný papierom  
 2. A — Medzi vinutie 3x fóliu PET 0,04 mm  
 3. Po nainutí oboch vrstiev opäť 3x fóliu PET 0,04 mm a 1x ochrannú lepiacu pásku.



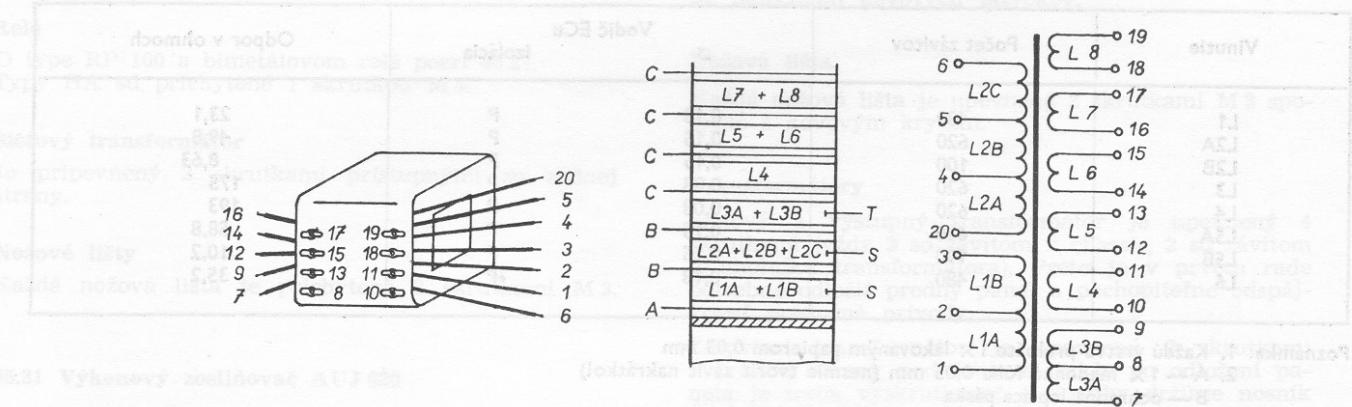
Obr. 17.

Vinutie	Počet závitov	$\varnothing$	Vodič Cu izolácia	Odpór v ohmoch
L1	84	0,4	P	0,84
L2	40	0,67	P	0,16

Poznámka: 1. A — Na kostričku cievky navinúť v prvej rade 1x lakovaný papier 0,06 mm  
 2. S — Každú vrstvu preložiť 1x lakovým papierom 0,06 mm

Po odložení panelu možno nainovať napätie na výstupnom konektore.  
 Môže sa zadajť súčasť otvorením panelu a vložením smerom dopredu.

Siefový transformátor AUA TR 10 . . 3 AN 661 14  
 cievka 3 AK 622 18

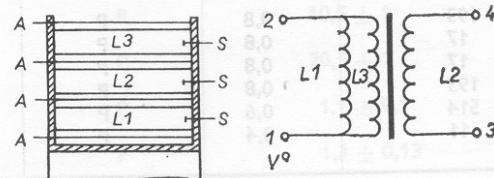
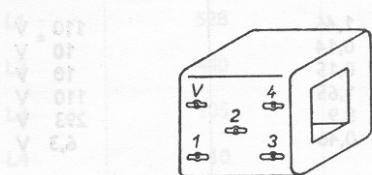


Obr. 18.

Vinutie	Počet závitov	$\varnothing$	Vodič ECu izolácia	Odpór v ohmoch	Napätie naprázdno
L1A	450	0,355	P	13,8	110 V
L1B	41	0,355	P	1,29	10 V
L2A	410	0,28	S P	21	100 V
L2B	41	0,355	P	1,3	10 V
L2C	450	0,355	P	15	110 V
L3A	81	0,63	P	0,92	19,8 V
L3B	81	0,63	P	0,95	19,8 V
L4	26	0,85	P	0,175	6,3 V
L5	63	0,28	P	4,05	15,2 V
L6	48	0,125	P	15,5	11,6 V
L7	56	0,125	P	18,6	13,7 V
L8	26	0,125	P	8,6	6,3 V

Poznámka: 1. Kostričku cievky ovinúť 3x lakovým papierom 0,1 mm (označenie A)  
 2. Medzi vinutie (označenie B) vložiť 2x fóliu „PET“ a 1x lakový papier 0,06 mm  
 3. Medzi vinutie (označenie C) vložiť 2x lakový papier 0,1 mm. Dto po navinutí všetkých vrstiev  
 4. Každú vrstvu (S) preložiť 1x lakovým papierom 0,06 mm  
 5. Každú vrstvu (T) preložiť 1x lakovým papierom 0,1 mm.

**Transformátor pre paralelný chod** 3 AN 657 00  
 AUA: TR 11, TR 12, cievka 3 AK 617 00  
 AUC: TR 2, TR 3, TR 4, TR 5

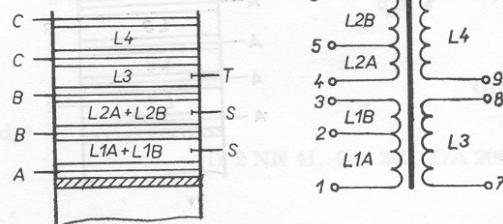
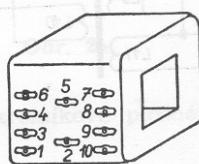


Poznámka: 1. Medzi vinutie L1 a L2 vložiť 1,0 mm hrubosťovú fóliu „PET“.  
 2. Každú vrstvu vinutia L1 + L2 preložiť 0,06 mm lakovaným papierom.  
 3. Každú vrstvu vinutia L3 + L4 vložiť 0,06 mm lakovaným papierom.

Obr. 19.

Vinutie	Počet závitov	Ø Vodič Cu izolácia	Odpór v ohmoch	Napätie naprázdno
L1	145	0,335	P	2,7
L2	220	0,335	P	4,6
L3	145	0,335	P	3,4

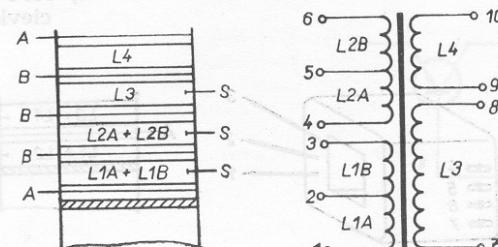
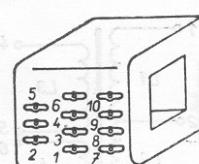
Poznámka: 1. A — Kostríčku cievky, medzi vinutím a po navinutí  $2 \times 0,04$  mm fólia „PET“.  
 2. S — Každú vrstvu závitov preložiť lakovaným papierom  $1 \times 0,06$  mm.

**Zeraviaci transformátor AUJ 620: TR 1**  
cievka3 AN 661 08  
3 AK 622 13

Obr. 20.

Vinutie	Počet závitov	Ø Vodič Cu izolácia	Odpór v ohmoch	Napätie naprázdno
L1A	538	0,25	P	26,5 $\pm$ 3
L1B	49	0,25	P	2,5 $\pm$ 0,2
L2A	49	0,25	P	2,55 $\pm$ 0,2
L2B	538	0,25	P	29,5 $\pm$ 3
L3	34	1,25	P	0,084 $\pm$ 0,01
L4	180	0,125	P	48 $\pm$ 5

Poznámka: 1. Kostričku cievky navinúť lakovaným papierom  $2 \times 0,03$  mm.  
 2. Medzi vinutie L3 a L4 vložiť  $2 \times$  lakovaný papier  $0,1$  mm, medzi ostatné vinutia  $3 \times 0,1$  mm.  
 3. Každú vrstvu (vinutie L1, L2) preložiť lakovaným papierom  $0,03$  mm, každú vrstvu L3  $1 \times$  lakovaným papierom  $0,1$  mm.  
 4. Po navinutí celej cievky 2 vrstvy lakovaného papiera  $0,1$  mm.

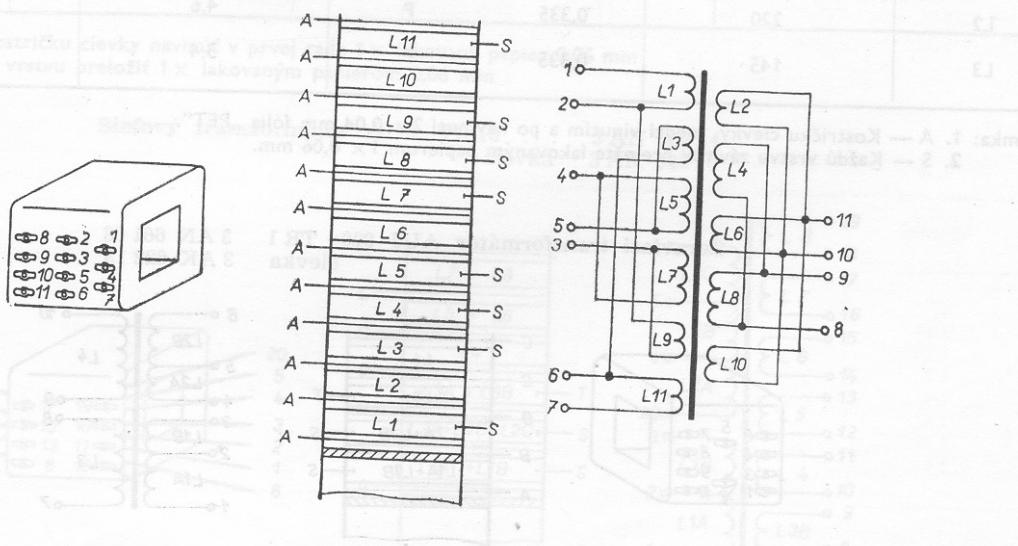
**Anódový transformátor AUJ 620, TR 2**  
cievka3 AN 661 07  
3 AK 622 12

Obr. 21.

Vinutie	Počet závitov	Ø Vodič Cu izolácia	Odpor v ohmoch	Napätie naprázdnno
L1A	193	0,8	P	1,46
L1B	17	0,8	P	0,14
L2A	17	0,8	P	0,15
L2B	193	0,8	P	1,65
L3	514	0,6	P	8,9
L4	11	0,4	P	0,46

Poznámka: 1. Kostričku cievky po navinutí všetkých vrstiev ovinúť 1x lakovaný papierom 0,1 mm  
 2. Medzi vinutia navinúť lakovaný papier 3x 0,1 mm  
 3. Každú vrstvu (okrem L4) preložiť lakovaný papierom 1x 0,06 mm.

**Výstupný transformátor AUJ 620, TR 3 3 AN 673 08**  
 cievka 3 AK 636 07



Obr. 22.

Vinutie	Počet závitov	Ø Vodič ECu izolácia
L1	286	0,28
L2	80	0,45
L3	286	0,28
L4	273	0,45
L5	572	0,28
L6	80	0,45
L7	572	0,28
L8	273	0,45
L9	286	0,28
L10	80	0,45
L11	286	0,28

#### Odpory vinutia medzi vývodmi:

- 1—4 ... 78,5 ohm  $\pm$  8 ohm
- 4—7 ... 78,5 ohm  $\pm$  8 ohm
- 8—9 ... 3,6 ohm  $\pm$  0,4 ohm
- 10—11 ... 0,7 ohm  $\pm$  0,07 ohm

#### Napätie naprázdnno:

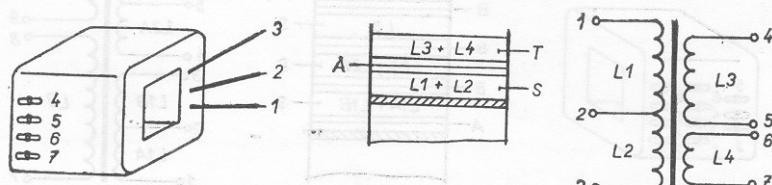
Medzi vývody 8 a 9 pripojiť 50 V  $\pm$  0,5 V, 50 Hz. Na vývodoch má byť potom toto napätie:

- 1—4 ... 208 V  $\pm$  3 V
- 4—7 ... 208 V  $\pm$  3 V
- 1—7 ... 416 V  $\pm$  6 V
- 10—11 ... 14,6 V  $\pm$  0,3 V

Poznámka: 1. Pred navinutím, po navinutí a medzi vinutie vložiť 3x 0,04 mm fóliu "PET".  
 2. Každú vrstvu preložiť 1x lakovaný papierom 0,06 mm (okrem L2, L6, L10).

Poznámka: 1. Kostričku cievky ...  
 2. Medzi vinutie (oz...  
 3. Medzi vinutie (oz...  
 4. Každú vrstvu (oz...  
 5. Každú vrstvu (oz...

**Sietový transformátor AUJ 020, TR 1 3 AN 661 09**  
 cievka 3 AK 622 14



Obr. 23.

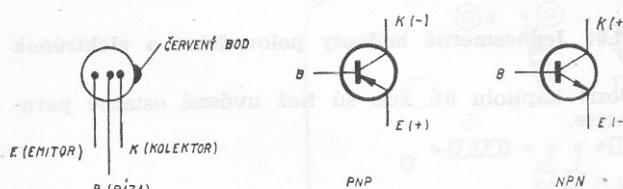
Vinutie	Počet závitov	$\varnothing$	Vodič Cu izolácia	Odpór v ohmoch	Napätie naprázdnō
L1	528	0,4	P	$10,5 \pm 1$	120 V
L2	440	0,28	P	$20,5 \pm 2$	100 V
L3	105	0,6	P	$1,1 \pm 0,1$	24 V
L4	10	0,18	P	$1,3 \pm 0,13$	2,2 V

Poznámka: 1. Medzi vinutie L1 + L2 a L3 + L4 vložiť lakovany papier 0,1 mm  
 2. Každú vrstvu vinutia L1 + L2 preložiť 1x lakovým papierom 0,06 mm  
 3. Každú vrstvu vinutia L3 + L4 preložiť 1x lakovým papierom 0,1 mm.

## 07 ÚDAJE POLOVODIČOV A ELEKTRÓNOK

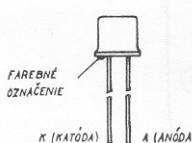
### 07.1 Zapojenie polovodičov

a) Všetky použité tranzistory (PNP a NPN)



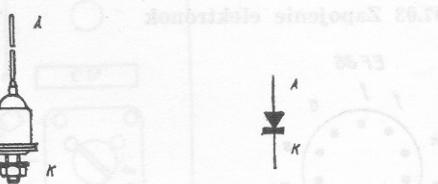
Obr. 24.

b) KA 501, KA 502 (kremíkové plošné diody)



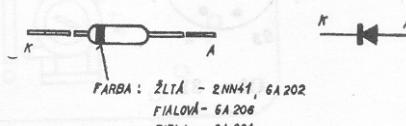
Obr. 25

e) 32 NP 75, 33 NP 75, 35 NP 75 (kremíkové plošné diódy)



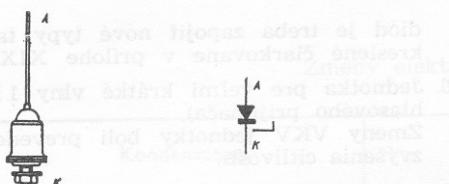
Obr. 26.

f) 2 NN 41, GA 202, GA 206 (germániové hrotové diódy)



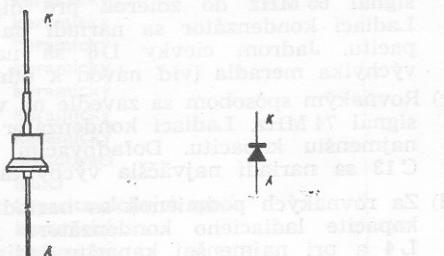
Obr. 29.

c) 4 NZ 70, 6 NZ 70 (kremíkové Zenerové diódy)



Obr. 26.

d) KY 701, 702, 704 (kremíkový usmerňovač 700 mA)

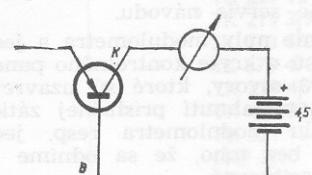


Obr. 27.

### 07.2 Výber tranzistorov

U niektorých tranzistorov je treba merať prúdový zosilňovací činiteľ v zapojení so spoločným emitrom  $\beta$  a spätný kľudový prúd kolektora v zapojení s uzemnenou bázou Ide, tzv. zvyškový prúd. K tomuto s výhodou používajte prístroj Tesla BM 372.

Jednoduchšie sa dá zvyškový prúd merať pomocou plochej batérie 4,5 V, ak máte dostatočne citlivý merací prístroj (najmenej 200  $\mu$ A) — pozri nasledujúci obrázok:

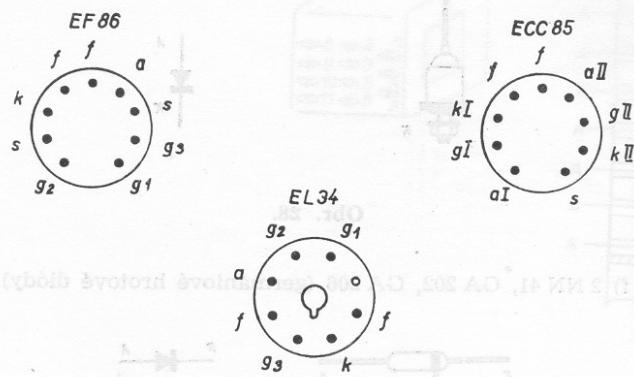


Obr. 30. Meranie zvyškového prúdu tranzistorov (pri type NPN batériu prepôlovať)

Tranzistor	Merané pri			I <sub>CB0</sub>	Meraný pri U <sub>K</sub>
	$\beta$	U <sub>K</sub>	I <sub>K</sub>		
T 1	70—100	2 V	3 mA	<5 $\mu$ A	1—10 V (konštantný)
T 5	vyberá sa z hľadiska šumu, pozri 04			<12 $\mu$ A	1—10 V (konštantný)
T 7				<5 $\mu$ A	1—10 V (konštantný)
T 8				<10 $\mu$ A	1—10 V (konštantný)
T 9	70—100	2 V	3 mA	<4 $\mu$ A	6,5 V
T 14—T 20				<10 $\mu$ A	1—10 V (konštantný)
T 21—T 22	45—90	6,5 V	2,5 mA	<16 $\mu$ A	Hodnoty I <sub>CB0</sub> sa môžu odlišovať max. o 1 $\mu$ A
Párované	Hodnoty $\beta$ sa môžu odlišovať max. o 10 %				1—10 V (konštantný)
T 23—T 26					Hodnoty I <sub>CB0</sub> sa môžu odlišovať max. o 1,5 $\mu$ A
T 27—T 28					
T 29—T 30	Hodnoty $\beta$ sa môžu odlišovať max. o 10 %				
T 31—T 32					
T 33—T 35				<12 $\mu$ A	1—10 V (konštantný)

Poznámka: Pri meraní overte v prvom rade I<sub>CB0</sub>, potom  $\beta$ . Púzdro tranzistora neberte pri meraní do ruky, aby sa nemenila jeho teplota. Pokiaľ by v tabuľke neboli niektoré údaje uvedené, platia bežné katalógové údaje.

### 07.03 Zapojenie elektrónok



Obr. 31.

### 07.04 Jednosmerné hodnoty polovodičov a elektrónok

Pozri kapitolu 04. kde sú tiež uvdené ostatné parametre.

## 08 ZMENY POČAS VÝROBY

AUA:

- V relovej časti je vypustené tlmiace relé T, jeho funkciu prevzalo relé V. Vid' príloha XVI.
- Na štítku pomocnej svorkovnice je zmenené označenie Dz na  $\text{D}_1$ ,  $\text{D}_2$  a L. Pristúpili vodiče z C 142 na V 12<sup>2</sup>, V 13<sup>2</sup>, V 17<sup>2</sup> a vodiče z V 12<sup>1</sup>, V 13<sup>1</sup>, V 17<sup>1</sup> na pomocnú svorkovnicu A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, L<sub>4</sub>. Pre pripojenie signalizačnej skrinky AYU 100. Vid' príloha XXII.
- Zmena využitia konektora L.  
Kontakty 1—3 slúžia k pripojeniu linky o napäti 0,775/600 ohm.  
Kontakty 4—5 slúžia k pripojeniu rozvodu drôtového rozhlasu o napäti 30 V.
- Poznámka: Zmeny 1, 2, 3 sú už premietnuté do dokumentácie servis návodu.
- Pre nastavenie nuly modulometra a jednosmerného zosilňovača sú v kryte kontrolného panela zo strany konektorov 3 otvory, ktoré sú uzavreté kovovými zátkami. Po vytiahnutí príslušnej zátky je možné nastaviť nulu modulometra resp. jednosmerného zosilňovača, bez toho, že sa odníme kryt panela.
- Výkonový zosilňovač

V zdvojovači napäťa pre výkonový zosilňovač sú používané rôzne diody. Pôvodné diody U 1 až U 7 sú typu 35 NP 75. Ako náhrady sú používané diody typu KY 704 pre U 1 až U 6 a KY 702 pre U 7. Tieto diódy majú opačnú vodivosť. Pri výmene

diód je treba zapojiť nové typy tak, ako je nákreslené čiarkované v prílohe XIX b.

- Jednotka pre veľmi krátké vlny 1 PK 198 25 (rozhlasového prijímača).  
Zmeny VKV jednotky boli prevedené za účelom zvýšenia citlivosti.

Mení sa postup zlaďovania VKV jednotky (nemení sa postup nastavovania cievok L 7, L 8)

- Signál zo zkušobného vysielača sa zavádzajú na vstupné zdierky buď priamo, lebo cez symetrický člen o výstupnej impedancii 300 ohm.
- Zo zkušobného vysielača sa zavedie modulovaný signál 65 MHz do zdierok pre dipolovú anténu. Ladiaci kondenzátor sa nariadí na najväčšiu kapacitu. Jadrom cievky L 6 sa nariadí najväčšia výchylka meradla (vid' návod k údržbe).
- Rovnakým spôsobom sa zavedie na vstupné zdierky signál 74 MHz. Ladiaci kondenzátor sa nariadí na najmenšiu kapacitu. Doľaďovacím kondenzátorom C 13 sa nariadí najväčšia výchylka meradla.
- Za rovnakých podmienok sa nariadí pri najväčšej kapacite ladiacieho kondenzátoru jadrom cievky L 4 a pri najmenšej kapacite ladiacieho kondenzátora doľaďovacím kondenzátorom C 5 najväčšiu výchylku meradla.

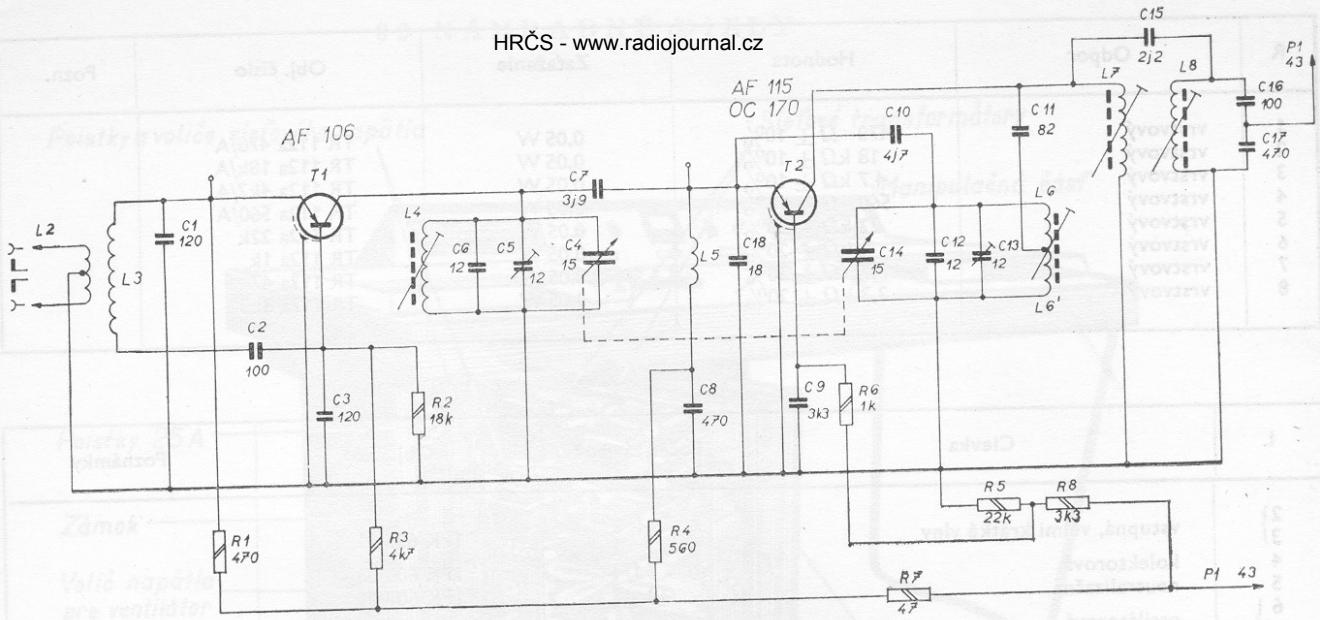
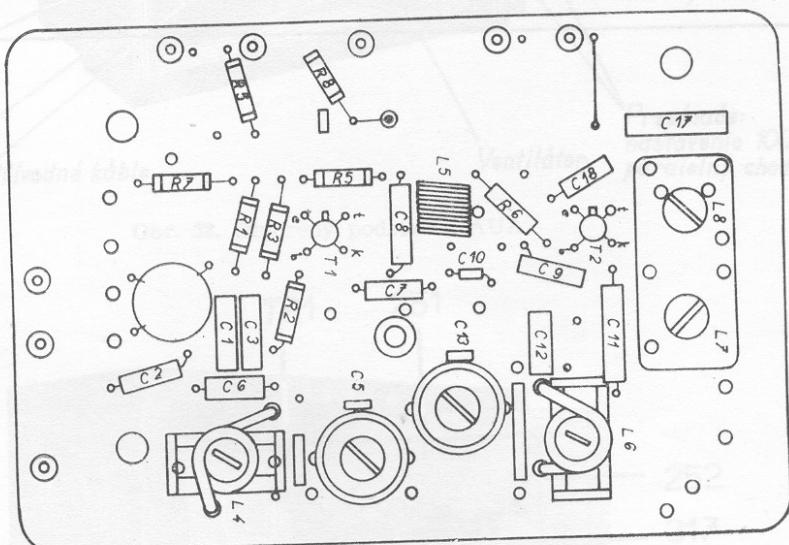


Schéma zapojenia VKV jednotky



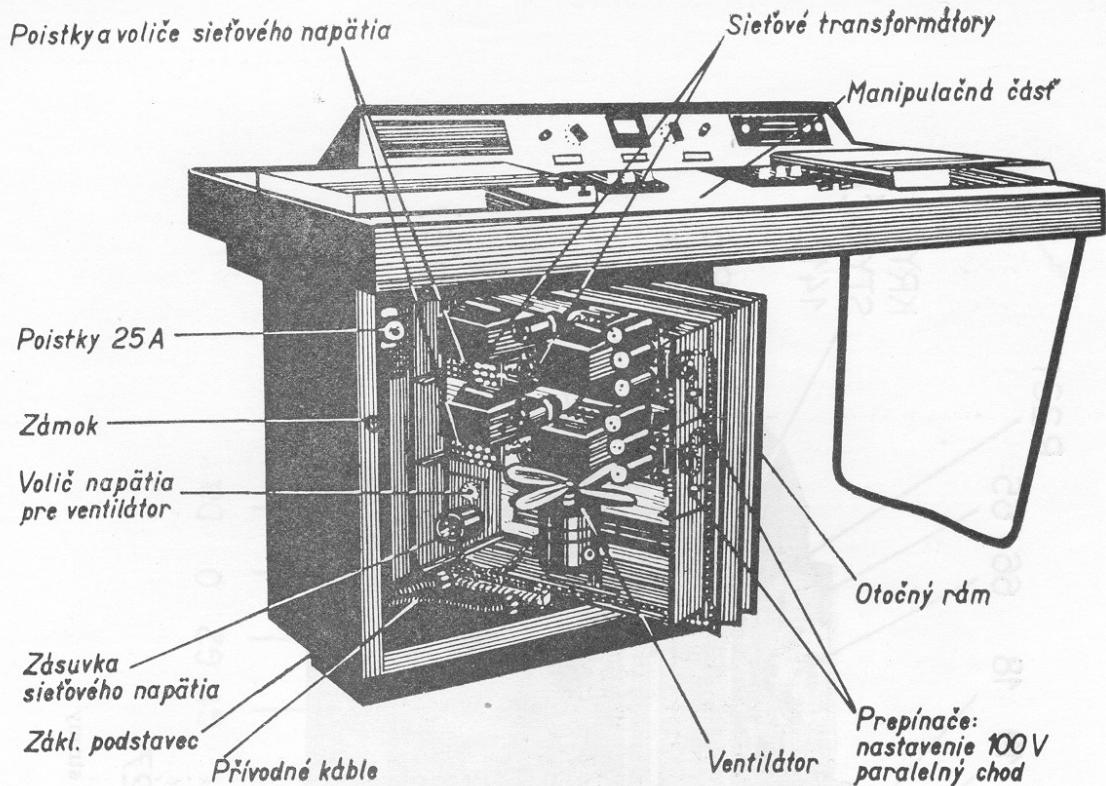
Rozloženie dielov VKV jednotky

## Zmeny elektrických dielov prijímača

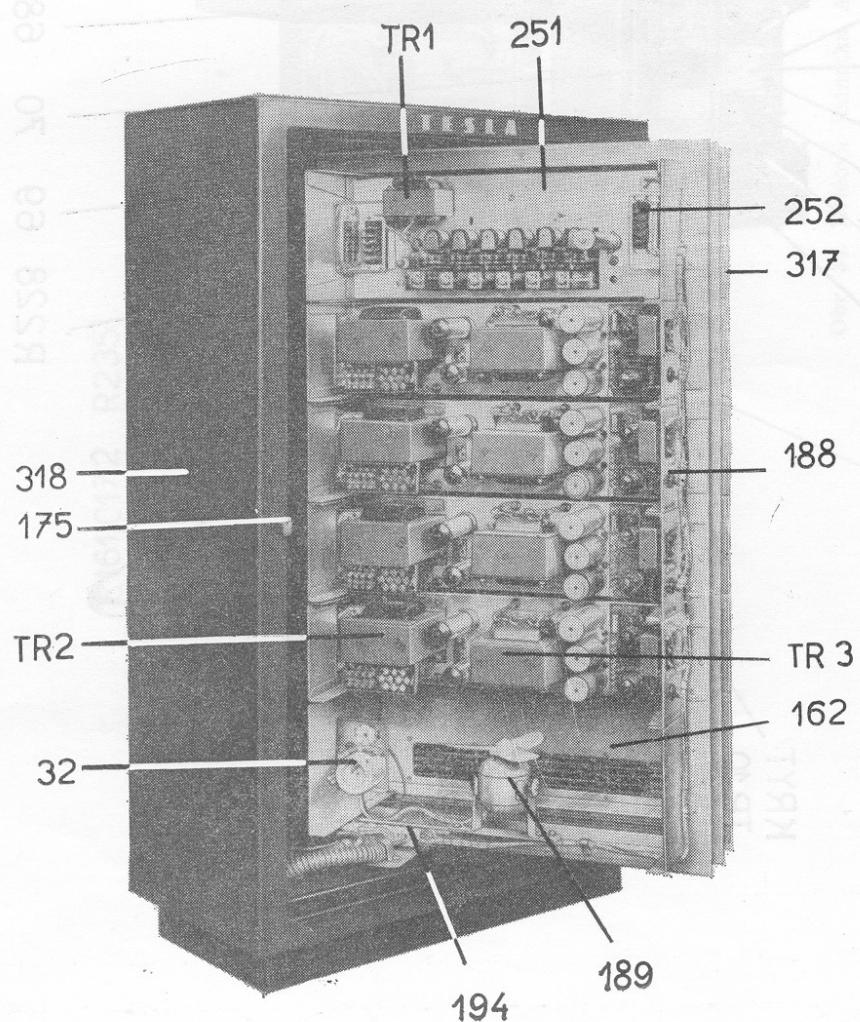
C	Kondenzátor	Hodnota	Objednací číslo	Pozn.
1	keramický	120 pF ± 5%	SK 790 02 120/B	
2	keramický	100 pF ± 5%	SK 790 02 100/B	
3	keramický	120 pF ± 5%	SK 790 02 120/B	
4	ladicí	15 pF	1PN 705 35	
5	doladovací	12 pF	N47 3/10	BTA
6	keramický	12 pF ± 20%	TK 221 12	
7	keramický	3,9 pF ± 20%	TK 219 3j9	
8	keramický	470 pF ± 5%	SK 870 470/B	
9	keramický	470 pF ± 5%	SK 870 470/B	
10	keramický	4,7 pF ± 20%	TK 219 4j7	
11	keramický	82 pF ± 10%	TK 408 82/A	
12	keramický	12 pF ± 20%	TK 221 12	
13	doladovací	12 pF	N47 3/10	BTA
14	ladicí	15 pF	1PN 705 35	
15	kapacita plošných spojů	2,2 pF		
16	keramický	100 pF ± 5%	SK 790 02 100/B	
17	keramický	470 pF ± 5%	SK 870 470/B	

HRČS - www.radiojournal.cz					
R	Odpor	Hodnota	Zaťaženie	Obj. číslo	Pozn.
1	vrstvový	470 $\Omega \pm 10\%$	0,05 W	TR 112a 470/A	
2	vrstvový	18 k $\Omega \pm 10\%$	0,05 W	TR 112a 18k/A	
3	vrstvový	4,7 k $\Omega \pm 10\%$	0,05 W	TR 112a 4k7/A	
4	vrstvový	560 $\Omega \pm 10\%$	0,05 W	TR 112a 560/A	
5	vrstvový	22 k $\Omega \pm 20\%$	0,05 W	TR 112a 22k	
6	vrstvový	1 k $\Omega \pm 20\%$	0,05 W	TR 112a 1k	
7	vrstvový	47 $\Omega \pm 20\%$	0,05 W	TR 112a 47	
8	vrstvový	3,3 k $\Omega \pm 20\%$	0,05 W	TR 112a 3k3	

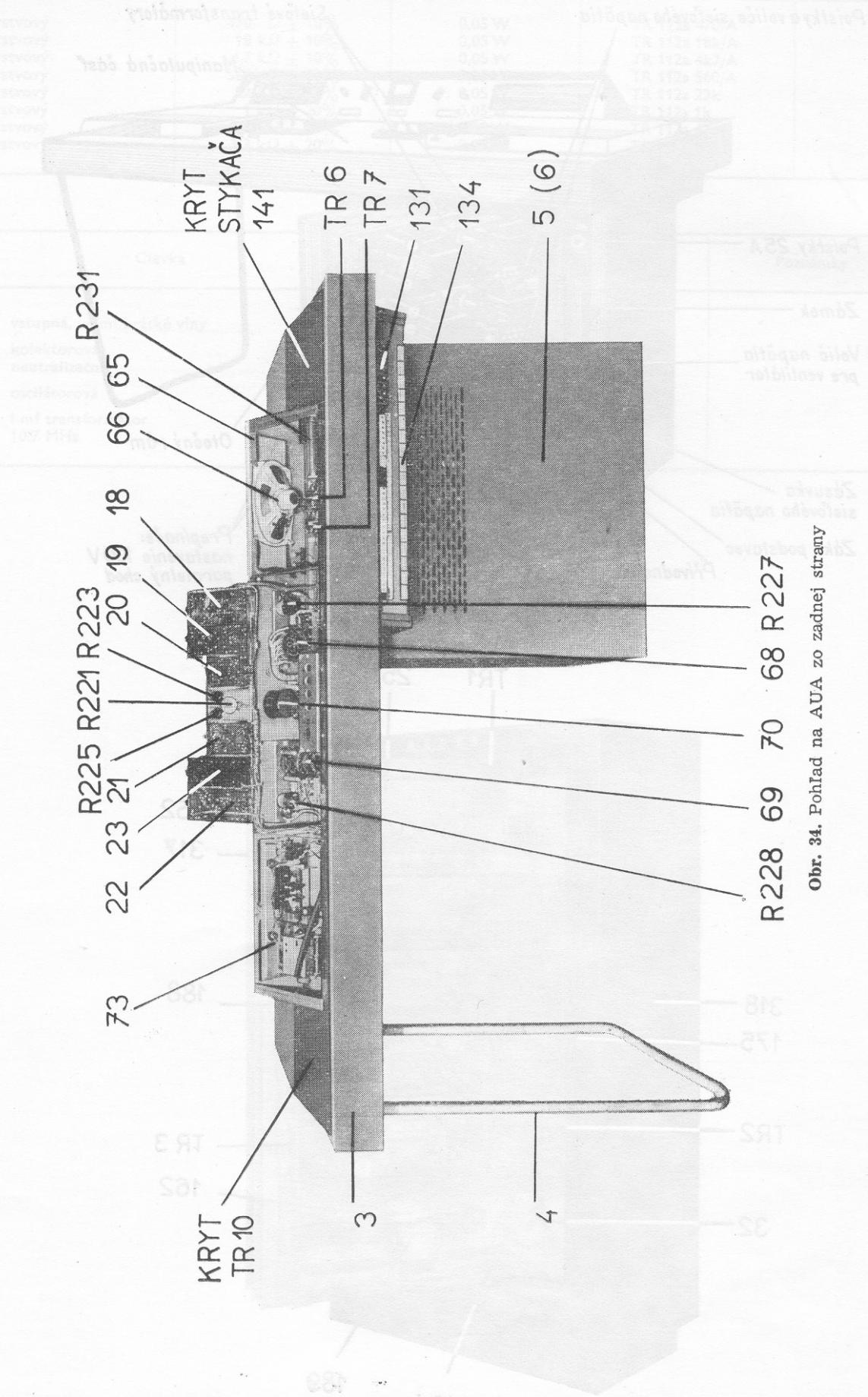
L	Cievka	Počet závitov	Obj. číslo	Poznámky
2}	vstupná, velmi krátké vlny	2 + 2	1PK 633 11	
3}		2		
4	kolektoričková,	7 1/4	1PK 600 03	
5	neutralizačná	12	1PK 600 01	
6}	oscilátorová	4 3/4	1PK 600 02	
6'				
7}	I mf transformátor	10}	1PK 051 06	
8)	10.7 MHz	10}		



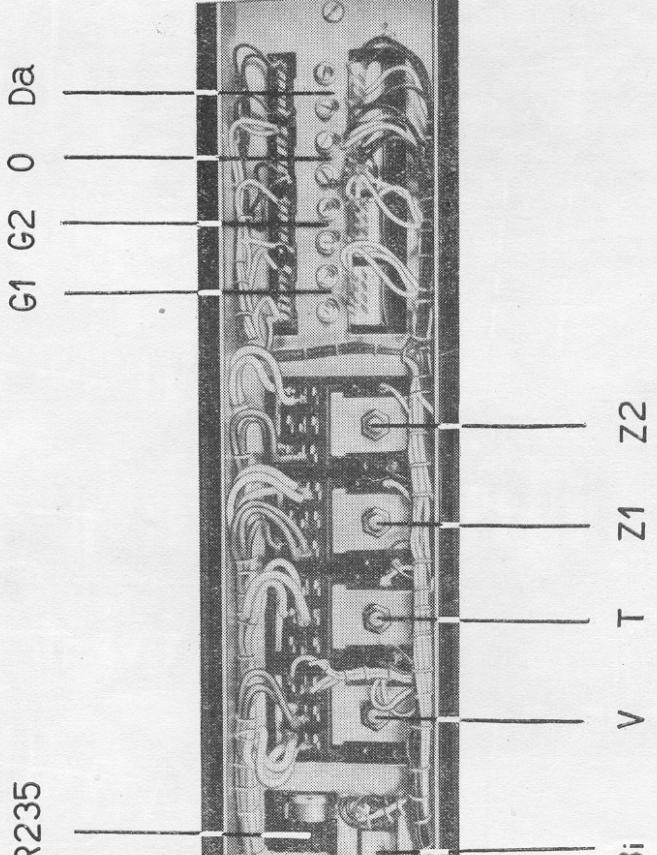
Obr. 32. Otvorený podstavec AUA



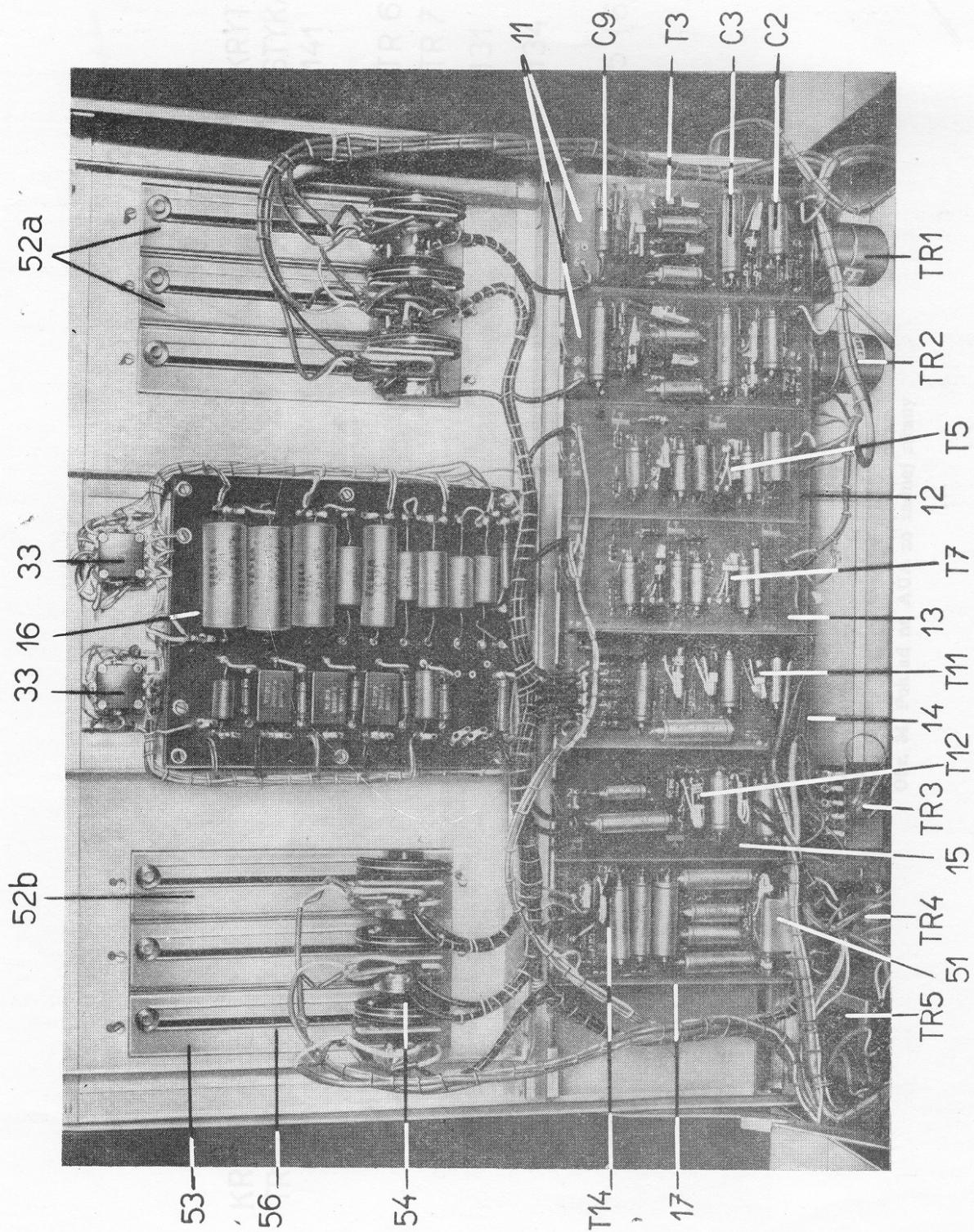
Obr. 33. Otvorený stojan AUC



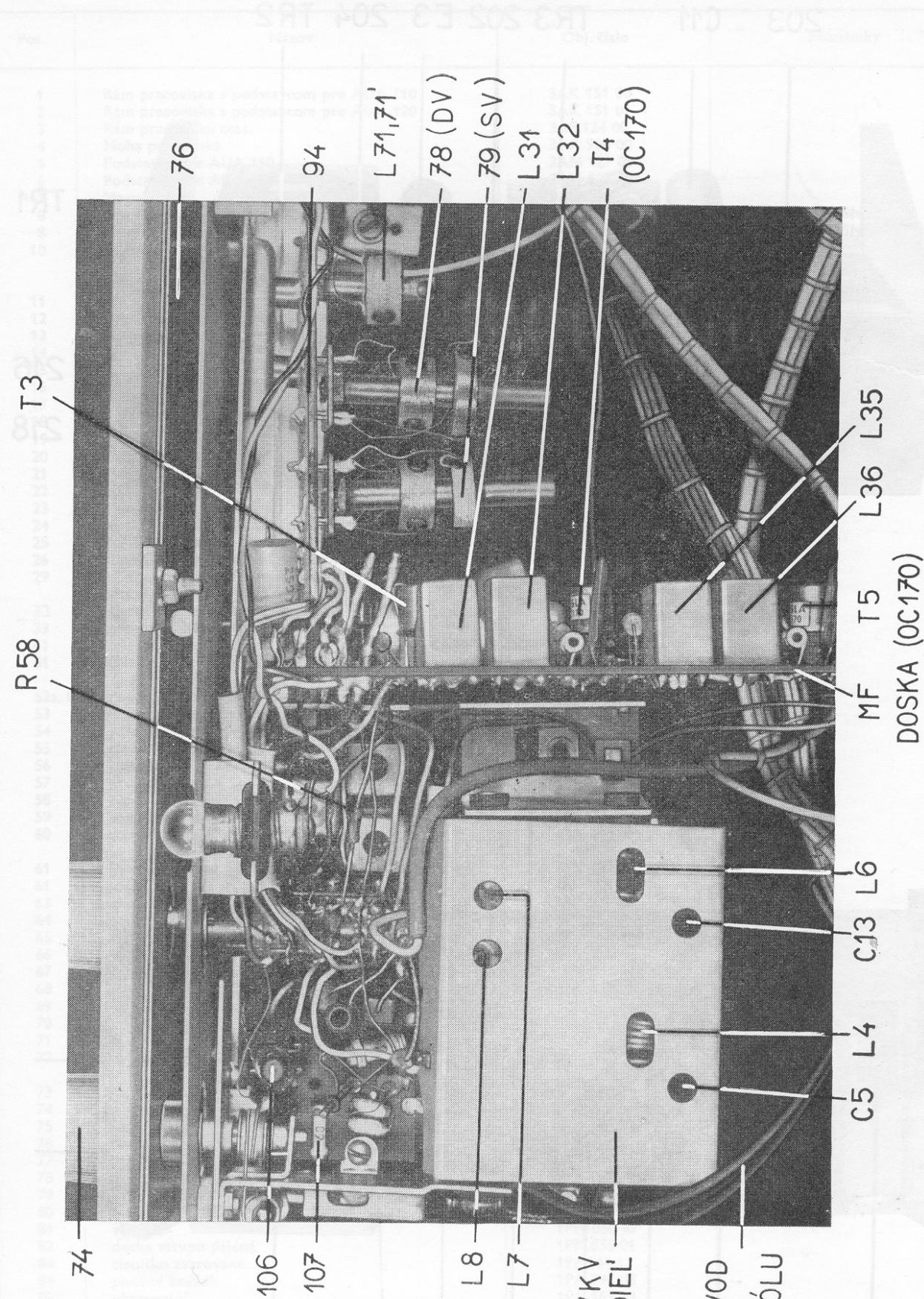
Obr. 34. Pohľad na AUA zo zadnej strany



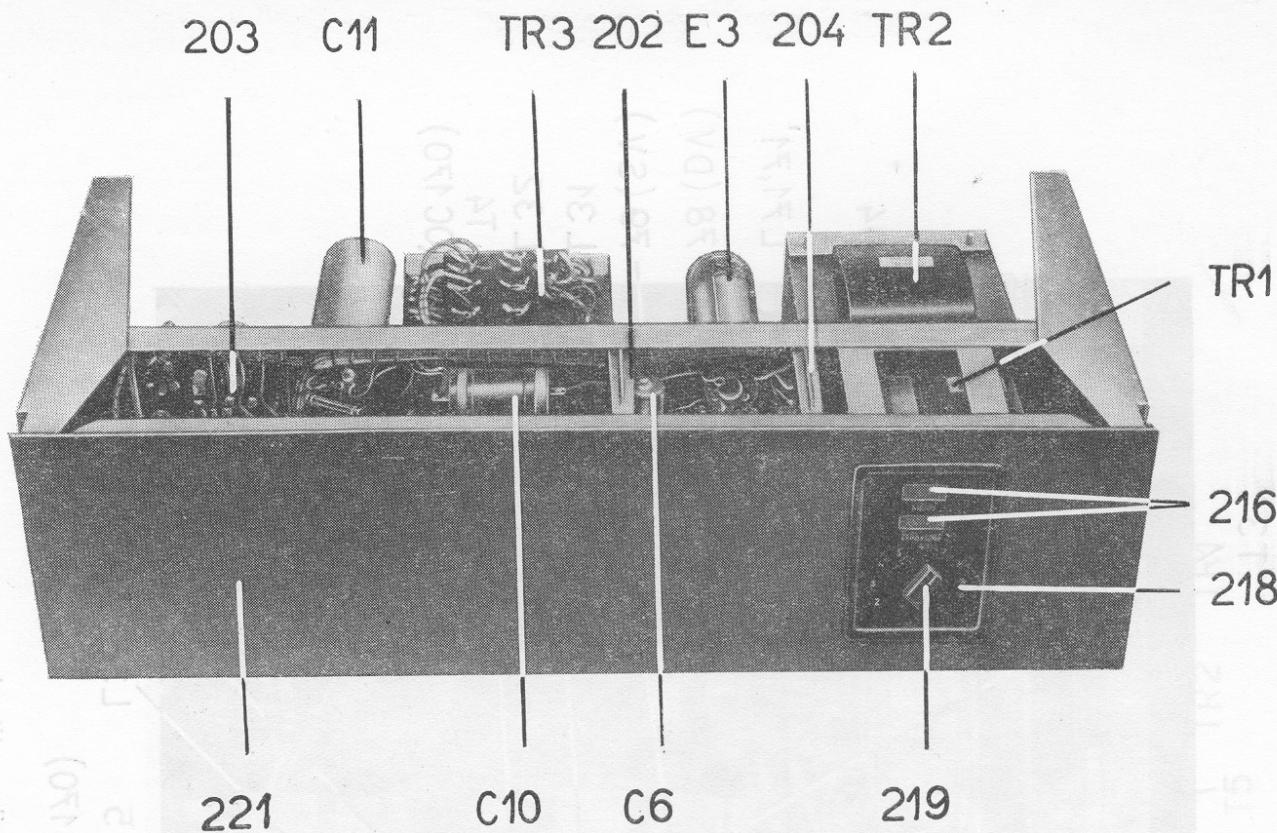
Obr. 35. Reléová jednotka AUA



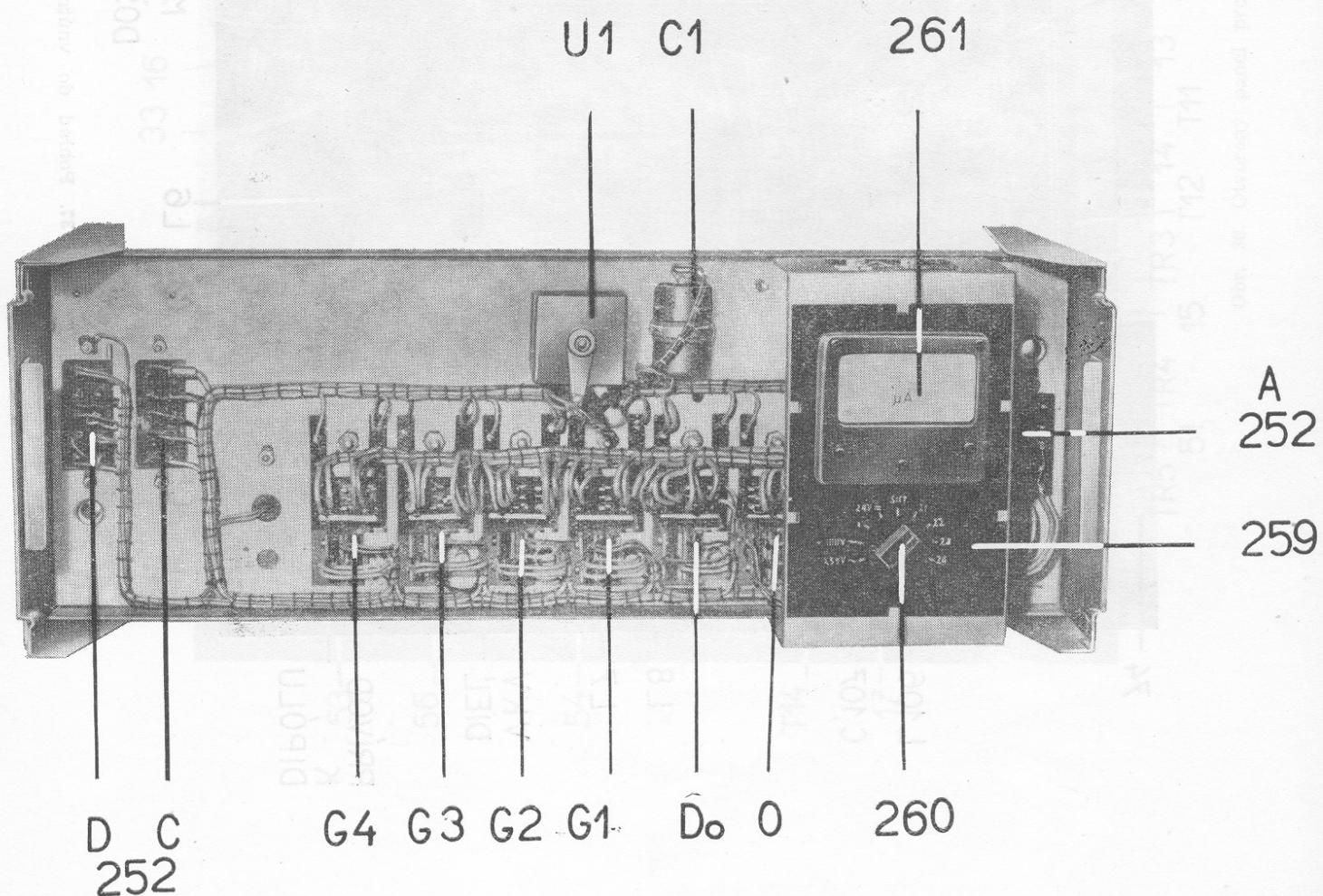
Obr. 36. Otvorený panel profilových regulátorov



Obr. 37. Pohled dovnitř rozhlasového přijímače



Obr. 38. Výkonový zosilňovač AUJ 620



Obr. 39. Kontrolný panel AUJ 020

Pos.	Názov	Obj. číslo	Poznámky
1	Rám pracoviska s podstavcom pre AUA 110	3AK 151 00	
2	Rám pracoviska s podstavcom pre AUA 120	3AK 151 01	
3	Rám pracoviska zost.	3AF 124 00	
4	Noha pracoviska	3AA 908 00	
5	Podstavec pre AUA 110	3AN 127 09	
6	Podstavec pre AUA 120	3AN 127 08	
7	Magnetofon	ANP 220	
8	Gramofon	HC 646	detaily vid SN
8	Gramofon	HC 642	detaily vid SN
10	Štítok TESLA na skriňu AUC	3AA 142 79	
11	<b>Horný panel AUA</b>	3AK 060 00	
12	mikrofónny zosilňovač zostavený	3AK 060 01	2 × detaily lenaz
13	zosilňovač pre gramofon zostavený	3AK 060 02	detaily vid SN
14	zosilňovač pre rádio zostavený	3AK 060 03	
15	zmiešavač zostavený	3AF 826 10	
16	korekčný zosilňovač	3AF 826 11	
17	doska kor. zosilň. zostavená	3AK 060 05	
18	linkový zosilňovač zostavený	3AK 060 08	
19	odpočívacia zosilňovač zostavený	3AK 060 06	
20	zosilňovač k modulometru zostavený	3AK 060 07	
21	modulometer	3AK 060 09	
22	jednosmerný zosilňovač zostavený	3AK 060 10	
23	RC generátor	3AK 060 12	
24	sietový mostík zostavený	3AK 060 11	
25	doska na napájacie časti (pol. 25)	3AK 050 20	
26	napájacia časť pod stredným panelom	3AK 050 17	
29	doska s diódami na sieť. transformátore	3AF 806 64	
30	podpera výklopného rámu zost. (strednej časti pracoviskaj)	5020—10/c	
32	sieťová zásuvka pre magnetofon 250V/10A	3AN 536 08	
33	prepínací miniatúrny pre korekcie	3AF 199 09	
41	reléová jednotka zostavená	3AA 668 34	
51	chladiace doska v linkovom zosilňovači		
52a, b	<b>regulátor hlasitosti profilový zostavený</b>	3AN 824 05—06	
53	vodiaca lišta zostavená	3AF 806 39	
54	kolo	3AF 248 00	
55	stavacia skrutka M2, 6×4 Zn	ČSN 02 1185	
56	lanko	3AA 428 00	
57	pružina	1PA 781 01	
58	běžec zostavený	3AF 633 03	
59	panel zostavený	3AF 115 29	
60	gombík regulátora hlasitosti zostavený	3AA 243 05	
61	<b>Predný panel zostavený AUA</b>	3AK 150 01	
61	panel	3AF 116 01	
63	maska zostavená (k reproduktoru)	3AF 800 02	
64	podložka	3AA 408 05	
65	ozvučníca zostavená	3AF 110 00	
66	reproduktor ARE 489	2AN 632 49	
67	držiak reproduktora	3AA 643 11	
68	radič (lavý, trojpaketový)	3AK 558 06	
69	radič (pravý, štvorpaketový)	3AK 558 07	
70	indikátor modulácie DHR5/1 m A/2 kΩ	3AP 781 01	
71	zdieľka izolovaná (odtieň slónová koža) pre sluchadla	44/2735	
72	zásvuka (konektor pre mikrofon)	6AF 282 20	
73	<b>prijímač (upravený 431B)</b>	1PP 864 51	bez nf časti vid SN 431B
74	gombík	1PF 243 34	
75	držiak prijímača	3AA 635 41	
76	stupnice	1PF 161 86	
77	ozdobný plech	1PA 128 15	
78	cievka vstupná DV	1PK 633 07	
79	cievka vstupná SV	1PK 633 06	
80	prepínací otočný	1PK 521 05	
81	vkv diel	1PN 050 47	
82	doska vstupu pájená	1PK 835 01	
83	tienitko zvarované	1PF 544 11	
84	plstný krúžok	1PA 297 03	
85	ukazovateľ	1PA 165 32	
86	kladka náhonu	1PA 670 17	
87	kladka náhonu	2PA 670 05	
88	potenciometr (vypínač)	TP 281 20B 10k/G	
89	žiarovková objímka	1PF 498 02	
90	náhonový motúz	2PF 536 18	
91	bubienok zostavený	2PF 431 06	
92	ferritové jádro dy, mf odlaďovač	M4×0,5×12 : H10	

Pos.	Názov	HRČS - www.radiojurnal.cz	Obj. číslo	Poznámky
93	jádro cievky sv	oláč kde	WA 436 55/C5	
94	destička vstupných cievok	00 000 000	1PB 000 35	
100	<b>gombík</b> potenciometra odpočuvania	00 000 000	1AF 242 06	
101	zátka	00 000 000	1AA 425 02	
102	podložka	00 000 000	3AA 303 05	
103	<b>gombík</b> radiča hranatý	00 000 000	3AF 243 04	
104	klieština	00 000 000	1AA 484 11	
105	<b>tlačidlová súprava</b>	00 000 000	3AK 559 05	
106	doska s kontaktmi nitovaná	00 000 000	2PF 516 62	
107	doska s dotykmi	00 000 000	2PF 516 38	
108	pružina tlačidla	00 000 000	2PA 791 06	
109	operná dosička pružiny	00 000 000	2PA 535 05	
110	tlačidlo (slonová kost)	00 000 000	2PA 260 28	
111	matica M8 x 0,75	00 000 000	WA 035 17	
112	panel výklopnej časti	00 000 000	3AF 115 32	
113	gombík tónovej korekcie čierne	00 000 000	D 1074	
114	skrutka stavacia M3 x 6 Zn	00 000 000	ČSN 02 1185	
115	kryt ľavý z plexiskla	00 000 000	3AF 251 02	
116	kryt pravý z plexiskla	00 000 000	3AF 251 03	
117	<b>panel s linkovými vypínačmi</b> zostavený	00 000 000	3AF 115 35	
118	prepínač (slonová kost)	00 000 000	4186—74	
119	páska na štítky	00 000 000	3AA 408 07	
120	<b>panel s hlavnými vypínačmi</b> zostavený	00 000 000	3AF 115 33	
121	šošovka	00 000 000	3AA 310 06	
122	príchytnka šošovky	00 000 000	3AA 629 04	
123	držiak žiarovky	00 000 000	3AF 498 03	
124	vypínač dvojpólový (slonová kost)	00 000 000	4162—14	
125	žiarovka 6,3 V/0,3 A	00 000 000	1AN 109 02	
126	konektory na zadnej strane kontrol. panel	00 000 000	6AF 282 20	
127	dosička s anténnymi zdierkami	00 000 000	3AF 390 03	
128	štítok	00 000 000	3AA 142 58	
129	držiak zásuviek zostavený	00 000 000	3AK 050 19	
131	<b>Hlavná svorkovnica AUA</b>	00 000 000		
132	svorka keramická	00 000 000	2AF 846 38	
133	izolačný slpok P1A0014	00 000 000	1AA 900 61	
134	držiak vodičov	00 000 000	3AA 668 23	
135	zbernice nuteného počúvania zostavená	00 000 000	3AF 846 23	
136	svorka radová 380 V/60 A CuAl	00 000 000	RS-16	
141	stykač vzduchový	00 000 000	V03c—009	
142	<b>Svorkovnica k prepojeniu podstavca s plutom</b>	00 000 000		AUA
143	nosník perových lišť zostavený	00 000 000	3AF 836 30	
144	nosník	00 000 000	3AF 836 29	
145	k zosilňovačom: pérová lišta	00 000 000	AF 466 00 } AA 251 02 }	tiež AUC
151	<b>Podstavec AUA</b>	00 000 000		
152	výplinkový panel	00 000 000	3AF 115 23	AUA; AUC
153	skriňa zostavená s rámom	00 000 000	3AN 127 06	(s 2 zos)
154	skriňa zostavená s rámom	00 000 000	3AN 127 07	(s 1 zos)
155	štítok typový pre 2 zosilňovače	00 000 000	3AA 143 45	
156	štítok typový pre 1 zosilňovač	00 000 000	3AA 143 44	
157	skriňa zostavená bez rámu	00 000 000	3AK 127 03	
158	rám zostavený pre 2 zosilňovače	00 000 000	3AK 280 06	
159	rám zostavený pre 1 zosilňovač	00 000 000	3AK 280 07	
160	matice k usadeniu rámu	00 000 000	3AA 035 05 } 3AA 388 00 }	
161	podložka medzi maticou	00 000 000	3AA 078 00 }	
162	čap k otáčaniu rámu	00 000 000	3AF 115 22 }	AUA, AUC
163	panel pred ventilátorm zostavený	00 000 000	3AA 664 04 }	
164	príchytnka kábla panc. dole	00 000 000	3AA 664 05 }	
174	<b>poistky porcelánové</b>	00 000 000		
172	podložka poistiek	00 000 000	3AA 334 03	
173	spodok závitových poistiek E 27 500 V/25 A	00 000 000	2110—30	
174	vložka E27 — 25 A	00 000 000	ČSN 354710	
175	zámok zostavený	00 000 000	3AF 177 00 }	
176	kolík dorazu	00 000 000	3AA 006 00 }	
177	kryt zámku	00 000 000	3AA 698 14 }	
178	priechodka (pre kábel z podstavca do pultu)	00 000 000	3AA 231 01	
179	nosník nožových lišť zostavený (hore)	00 000 000	3AA 678 07	
180	lišta nožová	00 000 000	AF 463 00	
181	kryt nožovej lišty	00 000 000	AA 691 09	
185	<b>Rám podstavca</b> zostavený	00 000 000	3AK 280 06	pre 2 zos.
186		00 000 000	3AK 280 07	pre 1 zos.
187	ozdobný rámeček	00 000 000	3AF 147 02	
188	prepínač 2pólový 250 V/4 A	00 000 000	4166/2—14	A5C 32x

Pos.	Názov	HRČS - www.radiojournal.cz Obj. číslo	Poznámky
189	ventilátor	3AK 888 01	AUA, AUC
190	držiak ventilátora	3AA 668 21	
191	podložka pryzová	3AA 230 03	
192	vložka pryzová	AA 231 04	
193	prepážka pertinax medzi svorkovnicami	3AA 329 02	čvoricová
194	svorka hlavná keramická	2AF 846 38	časník
195	držiak svoriek	3AA 813 01	čvoriček
196	skrutka pre uchytenie ventilátora	3AA 081 03	
201	<b>Výkonový zosilňovač zostavaný AUJ 620</b>	3AP 935 00	platí pre AUA, AUC
202	predpäťová doska konc. zosilňovača zostavená	3AF 826 06	
203	budiaci stupeň zostavený	3AF 826 05	
204	doska s diodami zostavená	3AF 826 07	
205	nožová lišta	AF 463 00	2x a zos.
206	kryt nožovej lišty	AA 691 09	2x a zos.
207	perová lišta s krytom	AF 466 00	2x a zos.
208	kryt perovej lišty	AA 251 02	
211	<b>montážna jednotka zostavená</b> (u siet. TR)	3AK 050 06	
212	miniatúrny prepínač	3AN 533 20	
213	držiak žiarovky	3AF 498 03	
214	príchytnka šošovky ľavá	3AA 629 01	
215	príchytnka šošovky pravá	3AA 629 02	
216	šošovka	3AA 310 06	
217	žiarovka	1AN 109 02	
218	štítok	3AA 142 13	
219	gombík zostavený	3AF 243 04	
220	<b>mostík zostavený</b>	3AF 526 08	u výst. TR
221	panel zostavený	3AF 115 20	A ČSN 35 8943
231	objímka elektrónky bud. stupňa	6AK 497 10	
232	objímka elektrónky	4—22 145	
251	<b>Kontrolný panel zostavený AUJ 020</b>	3AP 770 02	len AUC
252	nožová lišta	AF 463 00	
253	kryt lišty	AA 691 09	
254	priechodka gumová 7×2	ČSN 63 3881	
255	priechodka gumová 11×2	ČSN 63 3881	
256	predný panel	3AF 115 21	
257	<b>montážna jednotka zostavená</b>	3AK 050 07	
258	radič	3AK 558 03	
259	štítok	3AA 142 16	
260	gombík	3AF 243 04	
261	meradlo DHR5 200 µA/950 Ω	3AP 781 00	
301	<b>Skriňa AUC zostavená</b>	3AN 127 00	pre 1 zos.
302	skriňa AUC zostavená	3AN 127 01	pre 2
303	skriňa AUC zostavená	3AN 127 02	pre 3
304	skriňa AUC zostavená	3AN 127 03	pre 4
306	typový štítok	3AA 143 26	pre 1 zos.
307	typový štítok	3AA 145 27	pre 2
308	typový štítok	3AA 143 28	pre 3
309	typový štítok	3AA 143 29	pre 4
314	rám AUC zostavený	3AK 280 00	pre 1 zos.
315	rám AUC zostavený	3AK 280 01	pre 2
316	rám AUC zostavený	3AK 280 02	pre 3
317	rám AUC zostavený	3AK 280 03	pre 4
318	skriňa bez rámu zostavená	3AK 127 00	
319	skriňa holá	3AF 130 00	
320	svorka hlavná keramická	2AF 846 38	
321	držiak vodičov	3AA 668 23	
322	priechodka gumová 22×2	ČSN 63 3881.1	
323	ozdobný rám	3AF 147 00	
P1	Vložka poistky 0,4/250	ČSN 35 4731	
P2	výkon zosilňovača	ČSN 35 4731	
P3	vložka poistky 2/250	ČSN 35 4731	
P4	výkon zosilňovača	ČSN 35 4731	
P5	vložka poistky 0,4/250	ČSN 35 4731	
P6	výkon zosilňovača	ČSN 35 4731	
P7	vložka poistky 0,8/250	ČSN 35 4731	

L	Indukčnosť	Obj. číslo	Poznámky
Bi G1 G2}	<b>Relé</b> tepelné PF 0043 predpäťové	FE 108 13 HT 117 02 37	bimetal

L	Indukčnosť	HRČS - www.radiojournal.cz	Obj. číslo	Poznámky
O Da Z1 } Z2 } V T L	ochranné dialkové riad. anód anódové ventilátorové tlmiace linkové	TO 888 KAE TO 888 AAC ED 988 AAC TO 988 AAC ED 988 AAC TO 888 AAC ED 988 AAC	HT 110 01 49 HT 130 01 72	zadávané zadávané zadávané zadávané zadávané zadávané
Bi G1 } G2 } G3 } G4 } O Da Z1 } Z2 } Z3 } Z4 } V T	Kontrôlny panel AUC tepelné PF 0043 predpäťové ochranné dialkové riadenie anód anódové ventilátorové tlmiace	FE 202 PAF FE 202 AAC HA 115 06 HA 115 08 HA 115 09 RP 100 — V 24 Vss 3P	FE 108 13 HA 115 06 HA 115 08 HA 115 09 RP 100 — V 24 Vss 3P	AUJ 020 bimetal
		TO 888 AAC ED 988 AAC		

L	Cievka*	Závity	Odpory	Obj. číslo	Poznámky
L71 } L71'	mf odladovač	500z 30z	22Ω }	1PK 852 15	
L72 } L73 } L74 } L75 } L76 } L77 }	cívka vstupná dv	1150z 515z	97Ω } 38Ω }	1PK 633 07	
	cívka vstupná sv	750z 165z	53Ω } 4,5Ω }	1PK 633 06	

\* pozn.: V tomto odseku sú uvedené cievky rozhlasového prijímača odlišné od servis návodu 431B.

TR	Transformátory	Obj. číslo	Poznámka
1 } 2 }	<b>AUA</b> Mikrofónový	3AN 670 04—05	
3 } 4 } 5 } 6 } 7 } 9 } 10 } 11 } 12 }	vstupný linkový (DR) výstupný linkový 1,55 V pro magnetofón prevodový 100 : 2 výstupný odposluch kontrolný sieťový hlavný pre paralelný chod	3AN 670 04—05 3AN 674 00 3AN 657 04 3AN 657 06 3AN 674 01 3AN 657 04 3AN 661 14 3AN 657 00	
1 } 2 } 3 }	<b>Výkonový zosilňovač</b> žeraviaci anódový výstupný	3AN 661 08 3AN 661 07 3AN 673 08	
1 } 2 } 3 } 4 } 5 }	<b>Výkonový stojan AUC</b> sieťový pre paralelný chod	3AN 661 09 3AN 657 00	bez zosilňovačov

C	Kondenzátor	Hodnota	Prevádzk. napätie V	Obj. číslo	Poznámky
1 } 2 }	<b>Výkonový zosilňovač</b> budiací stupeň, predpäťová doska svitkový elektrolyt	15 000 pF ± 20% 20 µF + 100—10%	160 12	TC 171 15k TC 903 20M	

C	Kondenzátor	Hodnota	Prevádzk. napätie V	Obj. číslo	Poznámky
3	svitkový	47 000 pF ± 20%	400	TC 172 47k	
4	sliedový	300 pF ± 5%	500	TC 210 300/B	
5	svitkový	0,47 µF ± 20%	160	TC 191 M47	
6	svitkový	0,22 µF ± 20%	400	TC 193 M22	
7	svitkový	0,22 µF ± 20%	400	TC 193 M22	
8	elektrolyt	100 µF + 50—10%	450	TC 521 100M	
9	elektrolyt	100 µF + 50—10%	450	TC 521 100M	
10	elektrolyt	100 µF + 50—10%	100	TC 532 100M	PVC
11	elektrolyt	50+50 µF + 50—10%	450	TC 521 50/50M	PVC
12	odrušovací	0,1 µF	250	WK 719 40	
13	elektrolyt	50 µF + 50—10%	450	TC 536 50M	PVC
15	sliedový	120 pF ± 20%	500	TC 210 120	
16	svitkový	1 500 pF ± 5%	100	TC 281 1k5/B	
<b>Mikrofónový zosilňovač</b>					
1	sliedový	470 pF ± 10%	500	TC 210 470/A	
2	elektrolyt	50 µF + 100—10%	12	TC 963 50M	PVC
3	elektrolyt	100 µF + 100—10%	12	TC 963 100M	PVC
4	sliedový	470 pF ± 10%	500	TC 210 470/A	
6	elektrolyt	20 µF + 100—10%	12	TC 963 20M	PVC
7	elektrolyt	50 µF + 100—10%	6	TC 962 50M	PVC
9	elektrolyt	50 µF + 100—10%	25	TC 964 50M	PVC
<b>Gramofónny zosilňovač</b>					
10	svitkový	47 000 pF ± 20%	400	TC 172 47k	
11	sliedový	150 pF ± 20%	500	TC 210 150	
12	elektrolyt	50 µF + 100—10%	6	TC 962 50M	PVC
13	svitkový	33 000 pF ± 10%	160	TC 171 33k/A	
14	elektrolyt	50 µF + 100—10%	6	TC 962 50M	PVC
15	elektrolyt	20 µF + 100—10%	25	TC 964 20M	PVC
<b>Zosilňovač pre rádio</b>					
20	elektrolyt	5 µF + 100—10%	25	TC 924 5M	
21	elektrolyt	50 µF + 100—10%	6	TC 962 50M	PVC
22	elektrolyt	20 µF + 100—10%	12	TC 963 20M	PVC
23	sliedový	330 pF ± 20%	500	TC 210 330	
24	elektrolyt	50 µF + 100—10%	6	TC 962 50M	PVC
25	elektrolyt	20 µF + 100—10%	25	TC 964 20M	PVC
<b>Zmiešavač</b>					
30	elektrolyt	50 µF + 100—10%	12	TC 963 50M	
31	elektrolyt	50 µF + 100—10%	12	TC 963 50M	PVC
32	elektrolyt	50 µF + 100—10%	12	TC 963 50 M	PVC
33	elektrolyt	20 µF + 100—10%	12	TC 963 20M	PVC
34	elektrolyt	100 µF + 100—10%	25	TC 964 100M	PVC
40a	svitkový	33 000 pF ± 10%	160	TC 171 33k/A	
40b	svitkový	47 000 pF ± 10%	160	TC 171 47k/A	
41a	svitkový	0,1 µF ± 10%	160	TC 171 M1/A	
41b	svitkový	33 000 pF ± 10%	160	TC 171 33k/A	
42	svitkový	0,22 µF ± 10%	160	TC 171 M22/A	
43a	svitkový	68 000 pF ± 20%	160	TC 171 68k	
43b	svitkový	0,33 µF ± 10%	160	TC 171 M33/A	
44a	svitkový	0,47 µF ± 10%	160	TC 171 M47/A	
44b	svitkový	0,47 µF ± 10%	160	TC 171 M47/A	
45a	svitkový	1 500 pF ± 10%	250	TC 173 1k5/A	a, p skladá sa z 2 kap.
45b	svitkový	470 pF ± 20%	250	TC 173 470	
46a	svitkový	3 900 pF ± 10%	400	TC 172 3k9/A	
46b	svitkový	470 pF ± 20%	250	TC 173 470	
47a	svitkový	6 800 pF ± 10%	400	TC 172 6k8/A	
47b	svitkový	1 500 pF ± 10%	250	TC 173 1k5/A	
48a	svitkový	3 900 pF ± 10%	400	TC 172 3k9/A	
48b	svitkový	10 000 pF ± 10%	160	TC 171 10k/A	
49	svitkový	22 000 pF ± 10%	160	TC 171 22k/A	
<b>Korekčný zosilňovač</b>					
51	elektrolyt	20 µF + 100—10%	12	TC 963 20M	
53	elektrolyt	220 pF ± 20%	500	TC 210 220	
54	elektrolyt	50 µF + 100—10%	12	TC 963 50M	
55	elektrolyt	100 µF + 100—10%	12	TC 963 100M	PVC
56	elektrolyt	50 µF + 100—10%	12	TC 963 50M	PVC
<b>Linkový zosilňovač</b>					
61	elektrolyt	100 µF + 100—10%	12	TC 963 100M	
63	polystyrén	2 700 pF ± 10%	100	TC 281 2k7/A	
64	elektrolyt	100 µF + 100—10%	12	TC 963 100M	PVC
66	elektrolyt	50 µF + 100—10%	12	TC 963 50M	PVC
67	elektrolyt	50 µF + 100—10%	12	TC 963 50M	PVC
69	elektrolyt	100 µF + 100—10%	25	TC 964 100M	PVC
70	elektrolyt	100 µF + 100—10%	6	TC 962 100M	PVC
71	elektrolyt	100 µF + 100—10%	6	TC 962 100M	PVC
72	elektrolyt	20 µF + 100—10%	25	TC 964 20M	PVC

C	Kondenzátor	Hodnota	Prevádzk. napätie V	Obj. číslo	Poznámky
	<b>Zosilňovač k modulometri</b>				
81	elektrolyt	5 $\mu$ F + 100—10%	25	TC 924 5M	PVC
82	elektrolyt	50 $\mu$ F + 100—10%	12	TC 963 50M	PVC
83	elektrolyt	100 $\mu$ F + 100—10%	12	TC 963 100M	PVC
84	sledový	300 pF $\pm$ 10%	500	TC 210 300/A	
86	elektrolyt	20 $\mu$ F + 100—10%	12	TC 963 20M	PVC
87	elektrolyt	50 $\mu$ F + 100—10%	6	TC 962 50M	PVC
89	elektrolyt	100 $\mu$ F + 100—10%	12	TC 963 100M	PVC
	<b>Modulometer</b>				
91	elektrolyt	5 $\mu$ F + 100—10%	50	TC 965 5M	PVC
92	elektrolyt	5 $\mu$ F + 100—10%	50	TC 965 5M	PVC
94	elektrolyt	100 $\mu$ F + 100—10%	12	TC 963 100M	PVC
	<b>Odpočúvací zosilňovač</b>				
101	keramický	47 000 pF	60	5WK 900 02—47k	
103	elektrolyt	100 $\mu$ F + 100—10%	12	TC 963 100M	PVC
104	sledový	100 pF $\pm$ 10%	500	TC 210 100/A	
105	sledový	470 pF $\pm$ 10%	500	TC 210 470/A	
107	elektrolyt	100 $\mu$ F + 100—10%	6	TC 962 100M	PVC
108	elektrolyt	100 $\mu$ F + 100—10%	6	TC 962 100M	PVC
109	elektrolyt	20 $\mu$ F + 100—10%	25	TC 964 20M	PVC
110	sledový	1 000 pF $\pm$ 10%	500	TC 211 1k/A	
112	elektrolyt	50 $\mu$ F + 100—10%	25	TC 964 50M	PVC
	<b>Jednosmerný zosilňovač</b>				
114	elektrolyt	2 $\mu$ F + 100—10%	12	TC 923 2M	PVC
	<b>RC generátor</b>				
116	elektrolyt	200 $\mu$ F + 100—10%	12	TC 963 200M	PVC
117	svitkový	0,47 $\mu$ F $\pm$ 20%	100	TC 180 M47	PVC
118	svitkový	0,47 $\mu$ F $\pm$ 20%	100	TC 180 M47	
121	svitkový	22 000 pF $\pm$ 20%	160	TC 181 22k	
122	svitkový	22 000 pF $\pm$ 20%	160	TC 181 22k	
125	polystyrén	2 700 pF $\pm$ 5%	100	TC 281 2k7/B	
126	polystyrén	2 700 pF $\pm$ 5%	100	TC 281 2k7/B	
129	elektrolyt	50 $\mu$ F + 100—10%	12	TC 963 50M	PVC
130	elektrolyt	100 $\mu$ F + 100—10%	6	TC 962 100M	PVC
131	elektrolyt	5 $\mu$ F + 100—10%	12	TC 924 5M	PVC
	<b>Napájacia časť pod profil. reg.</b>				
132	elektrolyt	2 000 $\mu$ F + 100—10%	25	TC 936 2G	PVC
133	elektrolyt	2 000 $\mu$ F + 100—10%	25	TC 936 2G	PVC
134	elektrolyt	250 $\mu$ F + 100—10%	30	TC 531 250M	PVC
135	elektrolyt	250 $\mu$ F + 100—10%	30	TC 531 250M	PVC
136	elektrolyt	250 $\mu$ F + 100—10%	30	TC 531 250M	PVC
137	elektrolyt	250 $\mu$ F + 100—10%	30	TC 531 250M	PVC
139	elektrolyt	1 000 $\mu$ F + 100—10%	25	TC 936 1G	PVC
140	elektrolyt	1 000 $\mu$ F + 100—10%	25	TC 936 1G	PVC
142	elektrolyt	1 000 $\mu$ F + 100—10%	50	TC 937 1G	PVC
143	elektrolyt	1 000 $\mu$ F + 100—10%	50	TC 937 1G	PVC
145	elektrolyt	250 $\mu$ F + 100—10%	30	TC 531 250M	PVC
146	elektrolyt	250 $\mu$ F + 100—10%	30	TC 531 250M	PVC
148	elektrolyt	100 $\mu$ F + 100—10%	12	TC 963 100M	PVC
151	elektrolyt	20 $\mu$ F + 100—10%	12	TC 963 20M	PVC
152	elektrolyt	50 $\mu$ F + 100—10%	6	TC 962 50M	Siet. mostík
161	odrušovací	0,1 $\mu$ F	250	WK 719 40 rel. časť AUA	
162	odrušovací	0,1 $\mu$ F	250	WK 719 40 u ventil. AUA	
171	odrušovací	0,1 $\mu$ F	250	WK 719 40 u ventil. AUC	
172	odrušovací	0,1 $\mu$ F	250	WK 719 40 rel. časť AUA	
	<b>Rozhlasový prijímač (len odlišné hodnoty od 431B) 1PP 864 51</b>				
1	keramický	68 pF $\pm$ 10%	—	SWK 758 00 68/A	
6	keramický	27 pF $\pm$ 5%	250	TK 409 27/B	
40	keramický	470 pF $\pm$ 5%	—	SK 870 00 470/B	
45	keramický	47 000 pF $\pm$ 20%	40	TK 749 47k	
46	keramický	0,1 $\mu$ F $\pm$ 20%	40	TK 749 M1	
49	keramický	470 pF $\pm$ 5%	—	SK 870 00 470/B	
57	keramický	0,1 $\mu$ F $\pm$ 20%	40	TC 750 M1	
61	keramický	6 800 pF $\pm$ 20%	40	TK 751 6k8	
99	sledový	510 pF $\pm$ 5%	500	TC 210 510/B	
101	keramický	33 pF $\pm$ 10%	160	TK 408 33/A	
104	svitkový	120 pF $\pm$ 5%	100	TC 281 120/B	
105	dolaďovací	—	—	2PK 700 09	

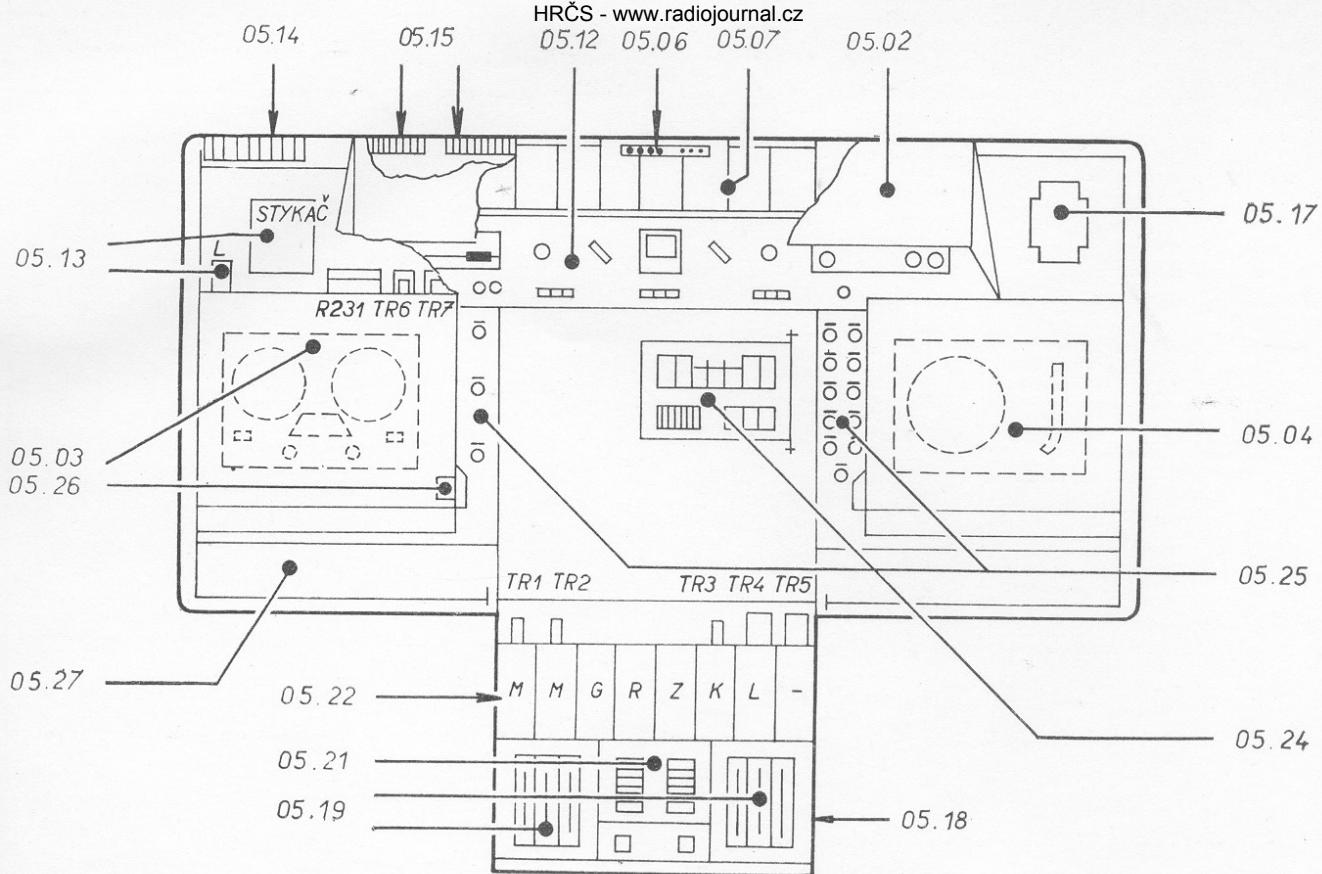
C	Kondenzátor	Hodnota	Prevádzkové napätie V	Obj. číslo	Poznámky
110 113a	svitkový svitkový	5 600 pF $\pm$ 10% 12 pF $\pm$ 20%	100 100	TC 281 5k6/A TC 281 12	
1	<b>Releová časť AUC</b> elektrolyt	250 $\mu$ F + 100—10%	30	TC 531 250M	

R	Odpor	Hodnota	Zaťaženie W	Obj. číslo	Poznámky
	<b>Výkonový zosilňovač budiaci stupeň, predpáčová doska</b>				
1	potenciometer	150 k $\Omega$ lineárny	0,2	WN 790 29 M15	
2	vrstvový	1 M $\Omega$ $\pm$ 20%	0,05	TR 112a1M	
3	vrstvový	2,2 k $\Omega$ $\pm$ 5%	0,25	WK 650 53 2k2/B	
4	vrstvový	100 $\Omega$ $\pm$ 5%	0,25	TR 114 100/B	
5	vrstvový	4,7 k $\Omega$ $\pm$ 5%	0,05	TR 151 4k7/B	
6	vrstvový	2,2 k $\Omega$ $\pm$ 5%	0,05	TR 112 2k2/B	
7	vrstvový	22 k $\Omega$ $\pm$ 5%	0,25	TR 114 22k/B	
8	vrstvový	1 M $\Omega$ $\pm$ 10%	0,25	TR 114 1M/A	
9	vrstvový	220 k $\Omega$ $\pm$ 10%	0,5	TR 115 M22/A	
10	vrstvový	1 M $\Omega$ $\pm$ 10%	0,05	TR 112a1M/A	
11	vrstvový	33 k $\Omega$ $\pm$ 5%	0,5	TR 115 33k/B	
12	vrstvový	68 $\Omega$ $\pm$ 5%	0,05	WK 650 30 68/B	
13	vrstvový	100 k $\Omega$ $\pm$ 5%	0,5	TR 115 M1/B	
14	vrstvový	110 k $\Omega$ $\pm$ 5%	0,5	TR 115 M11/B	
15	vrstvový	120 k $\Omega$ $\pm$ 10%	0,5	TR 115 M12/A	
16	vrstvový	4,7 k $\Omega$ $\pm$ 20%	0,05	TR 112a4k7	
17	vrstvový	330 k $\Omega$ $\pm$ 10%	0,05	TR 112aM33/A	
18	potenciometer trimer	100 k $\Omega$ $\pm$ 20%	0,2	WN 790 25 M1	
19	potenciometer	100 k $\Omega$ $\pm$ 20%	0,2	WN 790 25 M1	
20	vrstvový	1,2 k $\Omega$ $\pm$ 5%	0,05	TR 151 1k2/B	
21	vrstvový	220 k $\Omega$ $\pm$ 20%	0,05	TR 112aM22	
22	vrstvový	220 k $\Omega$ $\pm$ 20%	0,05	TR 112aM22	
23	vrstvový	68 k $\Omega$ $\pm$ 20%	0,05	TR 112a68k	
24	vrstvový	330 k $\Omega$ $\pm$ 10%	0,05	TR 112aM33/A	
25	vrstvový	4,7 k $\Omega$ $\pm$ 20%	0,05	TR 112a4k7	
26	drotový	680 $\Omega$ $\pm$ 20%	2	TR 636 680/A	
27	drotový	1,5 k $\Omega$ $\pm$ 20%	2	TR 636 1k5	
28	špec. vinutý	1,4 $\Omega$ $\pm$ 1%		3AK 669 01—1J4	
29	špec. vinutý	1,4 $\Omega$ $\pm$ 1%		3AK 669 01—1J4	
30	drotový	1,5 k $\Omega$ $\pm$ 20%	2	TR 636 1k5	
31	vrstvový	15 k $\Omega$ $\pm$ 20%	0,5	TR 115 15k	
33	vrstvový	220 $\Omega$ $\pm$ 20%	0,5	TR 115 220	
	<b>Na doske s diódami</b>				
U1—U6					
35	vrstvový	220 k $\Omega$ $\pm$ 5%	0,25	TR 106 M22/B	
36	vrstvový	220 k $\Omega$ $\pm$ 5%	0,25	TR 106 M22/B	
37	vrstvový	220 k $\Omega$ $\pm$ 5%	0,25	TR 106 M22/B	
38	vrstvový	220 k $\Omega$ $\pm$ 5%	0,25	TR 106 M22/B	
39	vrstvový	220 k $\Omega$ $\pm$ 5%	0,25	TR 106 M22/B	
40	vrstvový	220 k $\Omega$ $\pm$ 5%	0,25	TR 106 M22/B	
44	vrstvový	1 M $\Omega$ $\pm$ 5%	1	TR 116 1M/B	
45	vrstvový	1 M $\Omega$ $\pm$ 5%	1	TR 116 1M/B	
46	vrstvový	560 $\Omega$ $\pm$ 5%	0,25	TR 114 560/B	
47	vrstvový	300 k $\Omega$ $\pm$ 5%	0,25	TR 114 M3/B	
48	potenciometer drotový	220 $\Omega$ $\pm$ 20%	0,5	TP 680 11E 220	
	<b>Mikrofónový zosilňovač</b>				
1	vrstvový	22 k $\Omega$ $\pm$ 10%	0,125	TR 112a22k/A	
2	vrstvový	22 k $\Omega$ $\pm$ 10%	0,125	TR 112a22k/A	
3	vrstvový	22 k $\Omega$ $\pm$ 10%	0,125	TR 112a22k/A	
4	vrstvový	4,7 k $\Omega$ $\pm$ 20%	0,125	TR 112a4k7	
5	vrstvový	2,2 k $\Omega$ $\pm$ 10%	0,125	TR 112a2k2/A	
7	vrstvový	150 $\Omega$ $\pm$ 5%	0,25	WK 650 53 150/B	
8	vrstvový	12 k $\Omega$ $\pm$ 10%	0,125	TR 112a12k/A	
9	vrstvový	8,2 k $\Omega$ $\pm$ 5%	0,25	WK 650 53 8k2/B	
11	vrstvový	6,8 k $\Omega$ $\pm$ 10%	0,125	TR 112a6k8/A	
12	vrstvový	3,3 k $\Omega$ $\pm$ 10%	0,125	TR 112a3k3/A	
13	vrstvový	560 $\Omega$ $\pm$ 10%	0,125	TR 112a560/A	
14	vrstvový	1,8 k $\Omega$ $\pm$ 10%	0,125	TR 112a1k8/A	
15	vrstvový	39 $\Omega$ $\pm$ 10%	0,125	TR 112a39/A	
16	vrstvový	39 $\Omega$ $\pm$ 10%	0,125	TR 112a39/A	
	na mostiku				

R	Odporník	Hodnota	Zataženie W	Obj. číslo	Poznámky
	<b>Gramofónny zosilňovač</b>				
20	vrstvový	560 kΩ ± 20%	0,125	TR 112aM56	PVC
21	vrstvový	3,9 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a3k9/A	PVC
22	vrstvový	15 kΩ ± 20%	0,125	TR 112a15k	PVC
23	vrstvový	39 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a39k/A	PVC
24	vrstvový	10 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a10k/A	PVC
25	vrstvový	3,9 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a3k9/A	PVC
26	vrstvový	10 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a10k/A	PVC
27	vrstvový	3,3 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a3k3/A	PVC
28	vrstvový	1,2 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a1k2/A	PVC
29	vrstvový	3,3 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a3k3/A	PVC
	<b>Zosilňovač pre rádio</b>				
31	vrstvový	15 kΩ ± 20%	0,125	TR 112a15k	PVC
32	vrstvový	39 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a39k/A	PVC
33	vrstvový	10 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a10k/A	PVC
34	vrstvový	1,5 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a1k5/A	PVC
35	vrstvový	10 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a10k/A	PVC
36	vrstvový	5,6 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a5k6/A	PVC
37	vrstvový	1,2 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a1k2/A	PVC
38	vrstvový	3,3 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a3k3/A	PVC
	<b>Zmiešavač</b>				
41	vrstvový	6,8 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a6k8/A	PVC
42	vrstvový	6,8 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a6k8/A	PVC
43	vrstvový	47 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a47k/A	PVC
44	vrstvový	47 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a47k/A	PVC
45	vrstvový	18 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a18k/A	PVC
46	vrstvový	47 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a47k/A	PVC
47	vrstvový	47 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a47k/A	PVC
48	vrstvový	47 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a47k/A	PVC
49	vrstvový	10 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a10k/A	PVC
50	vrstvový	33 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a33k/A	PVC
51	vrstvový	22 kΩ ± 10%	0,25	TR 112a22k/A	PVC
52	vrstvový	6,8 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a6k8/A	PVC
53	vrstvový	6,8 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a6k8/A	PVC
55	vrstvový	1,5 kΩ ± 5%	0,25	WK 650 53 1k5/B	PVC
56	vrstvový	5,6 kΩ ± 20%	0,125	TR 112a5k6	PVC
57	vrstvový	330 Ω ± 20%	0,125	TR 112a330	PVC
58	vrstvový	180 kΩ ± 20%	0,125	TR 112aM18	PVC
	<b>Korekčný zosilňovač</b>				
60	vrstvový	75 kΩ ± 5%	0,25	TR 114 75 k/B	PVC
61	vrstvový	47 kΩ ± 5%	0,25	TR 114 47k/B	PVC
62	vrstvový	27 kΩ ± 5%	0,25	TR 114 27k/B	PVC
63	vrstvový	12 kΩ ± 5%	0,25	TR 114 12k/B	PVC
64	vrstvový	4,7 kΩ ± 5%	0,25	TR 114 4k7/B	PVC
66	vrstvový	3,9 kΩ ± 5%	0,25	TR 114 3k9/B	PVC
67	vrstvový	1,5 kΩ ± 5%	0,25	TR 114 1k5/B	PVC
68	vrstvový	750 Ω ± 5%	0,05	TR 114 750/B	PVC
69	vrstvový	430 Ω ± 5%	0,25	TR 114 430/B	PVC
70	vrstvový	270 Ω ± 5%	0,25	TR 114 270/B	PVC
71	vrstvový	4,7 kΩ ± 2%	0,5	TR 115 4k7/C	PVC
72	vrstvový	4,7 kΩ ± 2%	0,5	TR 115 4k7/C	PVC
74	vrstvový	10 kΩ ± 20%	0,125	TR 112a10k	PVC
75	vrstvový	10 kΩ ± 20%	0,125	TR 112a10k	PVC
76	vrstvový	22 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a22k/A	PVC
77	vrstvový	1 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a1k/A	PVC
78	vrstvový	1,2 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a1k2/A	PVC
79	vrstvový	4,7 kΩ ± 20%	0,125	TR 112a4k7	PVC
	<b>Linkový zosilňovač</b>				
81	vrstvový	6,8 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a6k8/A	PVC
82	vrstvový	15 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a15k/A	PVC
84	vrstvový	3,9 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a3k9/A	PVC
85	vrstvový	150 Ω ± 5%	0,25	WK 650 53 150/B	PVC
86	vrstvový	3,9 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a3k9/A	PVC
88	vrstvový	510 Ω ± 5%	0,25	WK 650 53 510/B	PVC
89	vrstvový	1 kΩ ± 20%	0,125	TR 112a1k	PVC
91	vrstvový	15 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a15k/A	PVC
92	vrstvový	3,3 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a3k3/A	PVC
93	vrstvový	3,3 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a3k3/A	PVC
95	vrstvový	220 Ω ± 10%	0,125	TR 112a220/A	PVC
96	vrstvový	220 Ω ± 10%	0,125	TR 112a220/A	PVC
	<b>Zosilňovač k modulometrii</b>				
101	vrstvový	22 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a22k/A	PVC
102	vrstvový	22 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a22k/A	PVC
103	vrstvový	4,7 kΩ ± 20%	0,125	TR 112a4k7	PVC

R	Odporník	Hodnota	Zaťaženie W	Obj. číslo	Poznámka
105	vrstvový	2,2 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a2k2/A	902
107	vrstvový	150 Ω ± 5%	0,25	WK 650 53 150/B	013
108	vrstvový	12 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a12k/A	115
109	vrstvový	12 kΩ ± 5%	0,25	WK 650 53 12k/B	117
111	vrstvový	6,8 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a6k8/A	118
112	vrstvový	3,3 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a3k3/A	119
113	vrstvový	560 Ω ± 10%	0,125	TR 112a560/A	212
114	vrstvový	1,8 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a1k8/A	213
115	vrstvový	39 Ω ± 10%	0,125	TR 112a39/A	214
116	vrstvový	39 Ω ± 10%	0,125	TR 112a39/A	215
<b>Modulometer</b>					
121	vrstvový	33 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a33k/A	222
122	vrstvový	33 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a33k/A	223
124	vrstvový	15 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a15k/A	224
125	vrstvový	10 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a10k/A	225
127	vrstvový	22 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a22k/A	226
128	potenciometer trimr	10 kΩ ± link.	0,2	WK 790 29 10k	
129	vrstvový	22 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a22k/A	227
132	vrstvový	2,2 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a2k2/A	228
133	vrstvový	2,2 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a2k2/A	229
<b>Odpisluchový zosilňovač</b>					
141	vrstvový	10 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a 10k/A	230
142	vrstvový	18 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a18k/A	231
144	vrstvový	2,2 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a2k2/A	232
146	vrstvový	22 Ω ± 10%	0,125	TR 112a22/A	233
147	vrstvový	6,8 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a6k8/A	234
149	vrstvový	10 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a10k/A	235
150	vrstvový	270 Ω ± 10%	0,125	TR 112a270/A	236
152	vrstvový	150 Ω ± 20%	0,125	TR 112a150	237
153	vrstvový	390 Ω ± 10%	0,125	TR 112a390/A	238
154	termistor	460 Ω ± 10%	0,05	TR-N1—460	239
155	vrstvový	8,2 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a8k2/A	240
156	vrstvový	470 Ω ± 10%	0,125	TR 112a470/A	241
157	vrstvový	150 Ω ± 10%	0,125	TR 112a150/A	242
158	vrstvový	150 Ω ± 10%	0,125	TR 112a150/A	243
159	vrstvový	3,9 Ω ± 10%	0,125	TR 112a3J9/A	244
160	vrstvový	3,9 Ω ± 10%	0,125	TR 112a3J9/A	245
<b>Jednosmerný zosilňovač</b>					
163	vrstvový	1 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a1k/A	
164	vrstvový	47 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a47k/A	
165	vrstvový	47 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a47k/A	
167	vrstvový	8,2 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a8k2/A	
168	vrstvový	1,2 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a1k2/A	
169	vrstvový	1,2 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a1k2/A	
171	vrstvový	220 kΩ ± 10%	0,125	TR 112aM22/A	
172	vrstvový	220 kΩ ± 10%	0,125	TR 112aM22/A	
173	potenciometer trimer	10 kΩ lin.	0,2	WN 790 29 10k	
175	vrstvový	27 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a27k/A	
176	vrstvový	27 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a27k/A	
178	vrstvový	2,2 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a2k2/A	
179	vrstvový	2,2 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a2k2/A	
<b>Rc generátor</b>					
181	vrstvový	220 Ω ± 20%	0,125	TR 112a220	
182	vrstvový	6,2 kΩ ± 5%	0,25	WK 650 53 6k2/B	
184	vrstvový	1 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a1k/A	
185	vrstvový	6,2 kΩ ± 5%	0,25	WK 650 53 6k2/B	
186	potenciometer trimer	2,2 kΩ lin.	0,2	WN 790 29 2k2	
188	vrstvový	1 kΩ ± 20%	0,125	TR 112a1k	
189	vrstvový	4,7 kΩ ± 10%	0,125	TR 112a4k7/A	
191	vrstvový	470 Ω ± 10%	0,125	TR 112a470/A	
192	vrstvový	680 Ω ± 10%	0,125	TR 112a680/A	
194	vrstvový	820 Ω ± 20%	0,125	TR 112a820	
<b>Doska pod profilovými regulátormi 3AK 060 11</b>					
200	vrstvový	100 Ω ± 20%	1	TR 116 100 napáj. časť	
201	vrstvový	470 Ω ± 20%	0,5	TR 115 470	
202	vrstvový	100 Ω ± 5%	0,5	TR 115 100/B	
203	vrstvový	5,6 kΩ ± 10%	0,5	TR 115 5k6/A	
204	vrstvový	39 Ω ± 5%	0,5	TR 115 39/B	
<b>Skriňa AUA</b>					
206	vrstvový	470 Ω ± 20%	0,5	TR 115 470	
208	vrstvový	39 Ω ± 20%	0,5	TR 115 39	





### Úvodný pohľad do riadiacej ústredne AUA

Legenda k obrázku (čísla súhlasia s číslami odsekov opisujúcich demontáž dielov)

- 05.02 Odňatie krytu (prístupné časti zľava do prava)  
Reproduktor  
Odpočívaci zosilňovač, príloha VIII.  
Zosilňovač modulometra, príloha IX.  
Modulometr, príloha X.  
Jednosmerný zosilňovač, príloha XI.  
Siefový mostík, príloha XIII.  
RC generátor príloha XII.  
Rozhlasový prijímač, príloha XX.
- 05.03 Magnetofon
- 05.04 Gramofon
- 05.06 Konektory
- 05.07 Odňatie doštičiek (prístup k zapojeniu)  
radičov P 1, P 2,  
tlačidiel P 3, P 11, príloha XXI.
- 05.12 Kontrolný panel
- 05.13 Stykač, linkové relé
- 05.14 Sieťová svorkovnica

- 05.15 Svorkovnice liniek (vľavo)  
Pomocná svorkovnica (vpravo)
- 05.17 Sieťový transformátor TR 10
- 05.18 Panel s profilovými regulátormi (odklopený)
- 05.19 Profílové regulátory
- 05.21 Korekčná doska s prepínačmi, príloha VI.
- 05.22 Predzasilňovače:  
mikrofónový, 2×-príloha II.  
gramofónový, príloha III.  
pre rádio, príloha IV.  
zmiešavací, príloha V.  
korekčný, príloha VI.  
linkový, príloha VII.
- 05.24 Napájací filter, príloha XV.
- 05.25 Hlavný vypínač (vľavo)  
Vypínač liniek (vpravo)
- 05.26 Zásuvka siete pre magnetofon
- 05.27 Reléová jednotka, príloha XVI.



Vydala  
TESLA — účelová organizace  
Technický servis