

4316 U

**TELEVÍZNY  
PRIJÍMAČ**

**Technický popis, návod k údržbě  
a opravě televizního přijímače  
TESLA 4316 U**

**Výrobca: TESLA ORAVA, národní podnik**

**1959-1960**

## OBSAH

01	Technické údaje . . . . .	5
02	Bloková schéma a činnosť prijímača . . . . .	6
03	Popis zapojenia . . . . .	7
04	Všeobecné pokyny k uvedeniu do chodu . . . . .	20
05	Postup pri nastavovaní obrazu prvkami, ktoré sa neovládajú gombíkmi . . . . .	22
06	Poruchy prístroja a ich príčiny . . . . .	23
07	Zladiťovanie jednotlivých obvodov . . . . .	27
08	Elektrická kontrola jednotlivých obvodov . . . . .	31
09	Všeobecné pokyny pre výmenu dielov . . . . .	33
10	Rozloženie súčiastok a postup pri demontáži . . . . .	34
11	Zoznam náhradných dielov . . . . .	35
12	Zmeny počas výroby . . . . .	45
13	Záver . . . . .	46

### Prílohy

## OBRÁZKY V TEXTE

Obr. 1. Televízny prijímač 4316 U „Devín“ . . . . .	5	Obr. 30. Rozmiestnenie súčiastok koncového stupňa . . . . .	17
Obr. 2. Blokovaná schéma televízneho prijímača 4316 U „Devín“ . . . . .	6	Obr. 31. Skutočný priebeh prúdu vychyľovacími cievkami . . . . .	17
Obr. 3. Schéma vysokofrekvenčného dielu . . . . .	7	Obr. 32. Zakrivenie prúdového priebehu vplyvom reálneho odporu vychyľovacích cievok . . . . .	17
Obr. 4. Neutralizácia v dielu . . . . .	8	Obr. 33. Priebehy prúdov a napätí v rôznych bodoch koncového stupňa riadkového rozkladu . . . . .	19
Obr. 5. Vybratý vysokofrekvenčný diel . . . . .	8	Obr. 34. Vychyľovacia jednotka . . . . .	20
Obr. 6. Rozložený v diel . . . . .	9	Obr. 35. Vychyľovacie cievky vysunuté z krytu . . . . .	20
Obr. 7. Zjednodušená schéma pomerového detektora . . . . .	10	Obr. 36. Rozmiestnenie ovládacích prvkov . . . . .	21
Obr. 8. Obvod diódy pomerového detektora $d_1$ . . . . .	10	Obr. 37. Symetrizačný člen 3PN 050 22 . . . . .	21
Obr. 9. Obvod diódy pomerového detektora $d_2$ . . . . .	10	Obr. 38. Kmitočtová charakteristika pásmového filtra . . . . .	27
Obr. 10. Vektorové diagramy napätia pomerového detektora . . . . .	11	Obr. 39. Zapojenie prístrojov pri snímaní kmitočtovej charakteristiky rozmietačom . . . . .	28
Obr. 11. Princíp detekcie kmitočtovej modulovaného signálu pomerovým detektorom . . . . .	11	Obr. 40. Cievky oscilátora a pásmového filtra na držiaku . . . . .	28
Obr. 12. Obmedzovací účinok pomerového detektora . . . . .	11	Obr. 41. Odporový symetrizačný člen — zoslabenie 6 dB . . . . .	28
Obr. 13. Schéma oddeľovača synchronizačných impulzov . . . . .	12	Obr. 42. Umiestnenie vstupných cievok na držiaku . . . . .	29
Obr. 14. Oddelenie synchronizačných impulzov na prevodovej charakteristike oddeľovača . . . . .	12	Obr. 43. Dôležité body pre zladovanie na chassis . . . . .	29
Obr. 15. Integrované napätie k synchronizácii snímkového rozkladu . . . . .	12	Obr. 44. Dôležité body pre zladovanie pod chassis . . . . .	29
Obr. 16. Budiaci stupeň snímkového rozkladu . . . . .	12	Obr. 45. Kmitočtová charakteristika pásmového filtra obrazovej medzifrekvencie OMF2 . . . . .	30
Obr. 17. Priebeh napätia na vybíjacom kondenzátore C112 blokovacieho oscilátora . . . . .	12	Obr. 46. Kmitočtová charakteristika obrazovej medzifrekvencie pri snímaní podľa návodu . . . . .	30
Obr. 18. Koncový stupeň snímkového rozkladu . . . . .	13	Obr. 47. Kmitočtová charakteristika v f a mf dielu pre 3. a 5. kanál . . . . .	30
Obr. 19. Priebehy veľkosti napätia a prúdov synchronizačných impulzov snímkového rozkladu . . . . .	14	Obr. 48. Vyvažovanie pomerového detektora . . . . .	31
Obr. 20. Budiaci stupeň a samočinné riadenie kmitočtu riadkového rozkladu . . . . .	14	Obr. 49. Charakteristika pomerového detektora . . . . .	31
Obr. 21. Priebeh napätia blokovacieho oscilátora preložený napätím sinusového priebehu . . . . .	15	Obr. 50. Pripojenie elektrónkového voltmetra pri meraní citlivosti obrazovej medzifrekvencie . . . . .	32
Obr. 22. Priebeh napätia na mriežke riadiacej elektrónky pri zhodnom kmitočte pilovitého napätia i synchronizačných impulzov . . . . .	15	Obr. 51. Kontrola obrazového zosilňovača napätím obdĺžnikového priebehu . . . . .	32
Obr. 23. Priebeh napätia na mriežke riadiacej elektrónky pri nižšom kmitočte pilovitého napätia než synchronizačných impulzov . . . . .	15	Obr. 52. Kontrola citlivosti a obmedzovanie zvukovej časti . . . . .	33
Obr. 24. Priebeh napätia na mriežke riadiacej elektrónky pri vyššom kmitočte pilovitého napätia než synchronizačných impulzov . . . . .	15	Obr. 53. Kmitočtová charakteristika nf časti . . . . .	33
Obr. 25. Koncový stupeň riadkového rozkladu . . . . .	16	Obr. 54. Rozmiestnenie hlavných vonkajších dielov prístroja . . . . .	42
Obr. 26. Náhradná schéma koncového stupňa riadkového rozkladu . . . . .	16	Obr. 55. Rozmiestnenie dôležitých dielov na chassis (pohľad zpredu) . . . . .	42
Obr. 27. Principiálna schéma koncového stupňa . . . . .	16	Obr. 56. Rozmiestnenie dôležitých dielov na chassis (pohľad zozadu) . . . . .	43
Obr. 28. Skutočné priebehy prúdov a napätí v koncovom stupni riadkového rozkladu . . . . .	17	Obr. 57. Rozmiestnenie dôležitých dielov pod chassis . . . . .	43
Obr. 29. Ideálny priebeh prúdu a napätia vo vychyľovacích cievkach . . . . .	17	Obr. 58. Rozmiestnenie súčiastok v f dielov (pohľad z boku) . . . . .	44
		Obr. 59. Rozmiestnenie súčiastok v f dielov (pohľad zospodu) . . . . .	44
		Obr. 60. Rozmiestnenie súčiastok obrazového detektora . . . . .	45

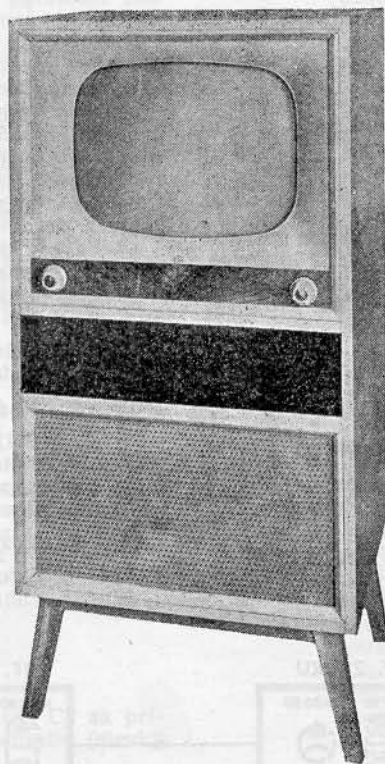
## PRÍLOHY

Príloha I — Zapojenie televízneho prijímača 4316 U „Devín“ na chassis

Príloha II — Zapojenie televízneho prijímača 4316 U „Devín“ pod chassis

Príloha III — Schéma zapojenia televízneho prijímača 4316 U „Devín“

## TELEVÍZNY PRIJÍMAČ TESLA 4316 U „DEVÍN“



Obr. 1. Televízny prijímač 4316 U „Devín“

Príručka má usnadniť opravy televíznych prístrojov TESLA 4316 U „DEVÍN“ zaškoleným technikom; nevy-sveľuje preto základné princípy, vlastnosti a funkcie obvodov televíznych prijímačov.

Vzťahuje sa tiež na televízne prijímače 4102 U „Mánes“, vyrobené n. p. TESLA ORAVA (výr. č. nad 1,600.000), ktoré sa líšia v zásade iba použitou obrazovkou, reproduktormi a skriňou.

## 01 TECHNICKÉ ÚDAJE

## 01.1 Použitie

Televízny prijímač Tesla 4316 U je určený pre príjem televíznych programov vysielaných podľa normy ČSN 36 7505 na pásmach (kanáloch) zodpovedajúcich norme ČSN 36 7506, uvede-ných v tabuľke.

Kanál číslo	Kmitočtový rozsah MHz	Nosný kmitočet MHz		Pásmo
		obrazu	zvuku	
2	48,5 až 56,5	49,75	56,25	I
3	58 až 66	59,25	65,75	
4	174 až 182	175,25	181,75	
5	182 až 190	183,25	189,75	III
6	190 až 198	191,25	197,75	
7	198 až 206	199,25	205,75	
8	206 až 214	207,25	213,75	
9	214 až 222	215,25	221,75	
10	222 až 230	223,25	229,75	

Je dodávaný v troch rôznych obmenách. Obmena „A“ je osadená cievkami pre televízne kanály 2, 3, 4, 6, 7, 8 — obmena „H“ je osadená cievkami pre televízne kanály 2, 3, 4, 5, 8, 9 a obmena „K“ je osadená cievkami pre kanály 2, 3, 4, 6, 8 a 10.

## 01.2 Vstupná impedancia

300 ohmov symetricky proti zemi

## 01.3 Ladené obvody

2 obvody v f v pásme zvoleného kanálu  
1 obvod oscilátora pomocného kmitočtu  
5 obvodov obrazového mf zosilňovača  
1 odlaďovač v mf zosilňovači  
2 obvody zvukového mf zosilňovača  
2 obvody pomerového detektora zvuku

## 01.4 Rozmer obrazu

268 × 350 mm

## 01.5 Citlivosť

priemerná citlivosť pre kanály I pásma lepšia než 150  $\mu$ V,  
priemerná citlivosť pre kanály III pásma lepšia než 300  $\mu$ V  
Namerané hodnoty sa vzťahujú k vrcholu krivky priepustnosti pre napätie 1 V detekovaného nemodulovaného signálu na riadiacej mriežke elektrónky obrazového zosilňovača.

## 01.6 Šírka prenášaného pásma

4,5 MHz pri poklese napätia — 6 dB

## 01.7 Potlačenie nosného kmitočtu

zvuku proti nosnému kmitočtu obrazu je najmenej 18 dB

**01.8 Vychyľovanie**

je prevedené elektromagneticky, vychyľovacie cievky sú nízkoimpedančné, výstupný transformátor vodorovného (riadkového) vychyľovania je opatrený ferritovým jadrom

**01.9 Urýchľovacie napätie obrazovky**

je 12 až 14 kV

**01.10 Výstupný výkon**

zvukovej časti činí 1,2 W (pri kmitočte 800 Hz a skreslení 10 %)

**01.11 Reprodukory**

3 dynamické; 1 oválny 150 × 200 mm na reprodukciu celého tónového spektra, 2 kruhové Ø 100 mm na reprodukciu vysokých tónov (4102 U – 1 dynamický reproduktor kruhový Ø 160 mm).

**01.12 Osadenie elektrónkami**

celkový počet elektrónok 14 + 1 obrazovka (germániová dióda)

- E1 – PCC84 vf predzosilňovač
- E2 – PCF82 oscilátor a zmiešavač
- E3 – EF80 prvý zosilňovač obrazovej medzifrekvencie
- E4 – EF80 druhý zosilňovač obrazovej medzifrekvencie
- E5 – EF80 obrazový zosilňovač

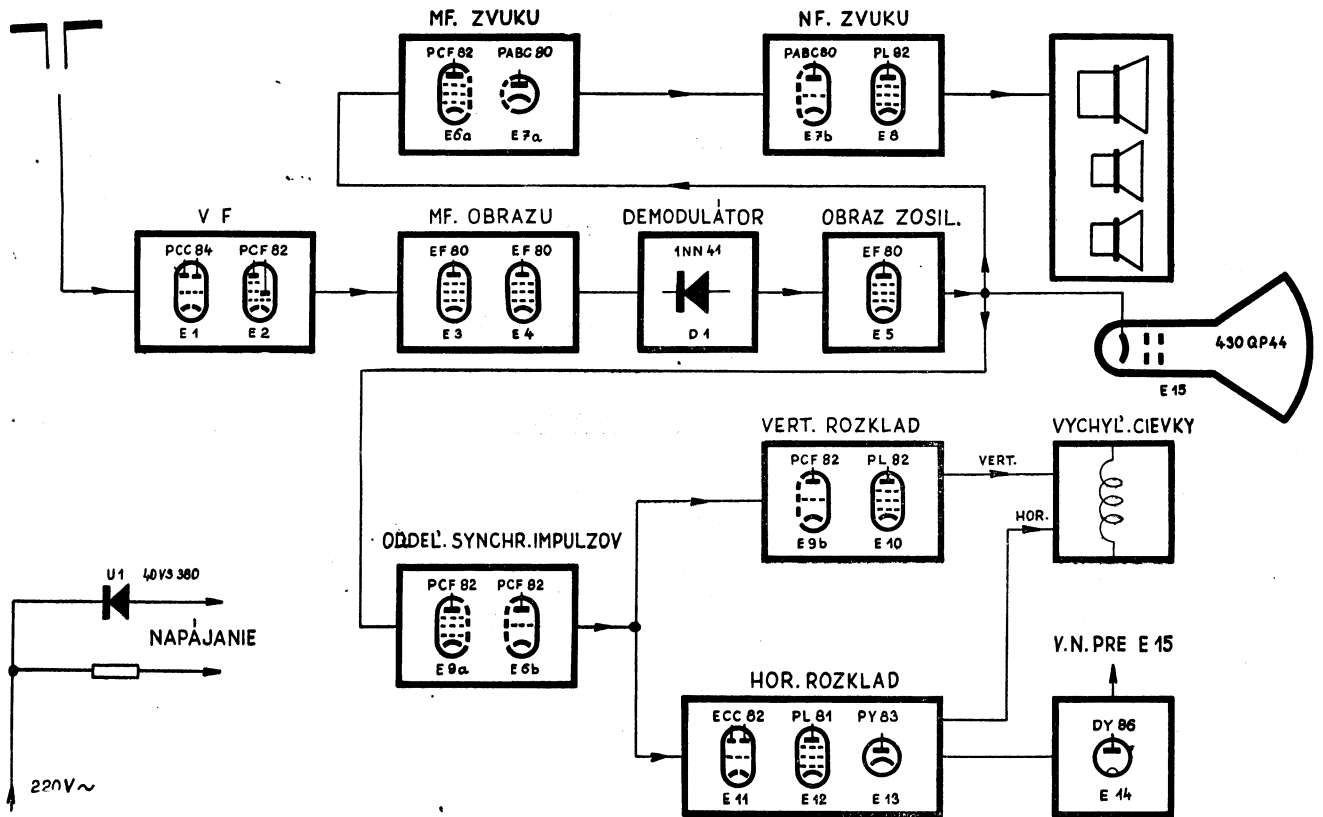
- E6 – PCF82 zosilňovač zvukovej medzifrekvencie + oddeľovač synchronizačných impulzov
  - E7 – PABC80 pomerový detektor a nízko-frekvenčný predzosilňovač
  - E8 – PL82 koncový nf stupeň
  - E9 – PCF82 oddeľovač synchronizačnej zmesi a blokovací oscilátor zvislého (snímkového) rozkladu
  - E10 – PL82 koncový stupeň zvislého (snímkového) rozkladu
  - E11 – ECC82 blokovací oscilátor vodorovného (riadkového) rozkladu
  - E12 – PL81 koncový stupeň vodorovného (riadkového) rozkladu
  - E13 – PY83 účinnosťná dióda
  - E14 – DY86 vysokonapäťový usmerňovač
  - E15 – 430QP44 obrazovka (4102 U – 351 QP 44)
  - D1 – 1 NN 41 detektor obrazového signálu
- Selénový usmerňovač 40 VS 380 – usmerňovač sieťového napätia

**01.13 Napájanie a príkon**

Prijímač je určený k napájaniu zo striedavej siete 220 V, 50 Hz; dovolené výkyvy sieťového napätia ± 10 %. Celkový príkon činí pri menovitom napätí 130 W.

**01.14 Rozmery a váha**

šírka 530 mm, výška 1100 mm, hĺbka 560 mm, váha 37,5 kg, váha s obalom 57,5 kg.



Obr. 2. Bloková schéma televízneho prijímača 4316U „Devín“

**02 BLOKOVÁ SCHÉMA A ČINNOSŤ PRIJÍMAČA**

**02.1 Bloková schéma prijímača**

je zakreslená v obr. 2. Televízny signál z antény sa privedie napájačom na vstupné svorky televízora a odtiaľ cez oddeľovacie kondenzátory do vf dielu. Oddeľovacie kondenzátory chránia televízor pred prepätím a oddeľujú napájač a anténnu sústavu od svetelnej siete, ktorá je vzhľadom k priamemu napája-

niu galvanicky spojená s chassis. Vo vf diele sa zachytený signál zosilní elektrónku E1 a v elektrónke E2 sa premení kmitočet signálu na kmitočet medzifrekvenčný. Z vf dielu je medzifrekvenčný signál vedený do dvojstupňového medzifrekvenčného zosilňovača (E3, E4). Zosilnený medzifrekvenčný signál je demodulovaný diódou D1. Demodulovaný obrazový signál sa privádza na vstup obrazového

zosilňovača (E5). Z výstupu obrazového zosilňovača sa vedie zosilnený obrazový signál k modulačnej elektróde obrazovej elektrónky (E15) a k oddeľovaču synchronizačných impulzov (E9a + E6b). Zážneový kmitočet nosnej frekvencie zvuku a nosnej frekvencie obrazu (6,5 MHz), vzniklý pri demodulácii a zosilnený v obrazovom zosilňovači, sa vedie na vstup medzifrekvenčného zosilňovača zvuku (E6a). Na výstupe tohoto zosilňovača je zapojený pomerový detektor (E7a), ktorý demoduluje zvukový sprievod. Vzniklý nízko-frekvenčný signál sa zosilní v predzosilňovači (E7b). Nízko-frekvenčný signál budi koncový nízko-frekvenčný zosilňovač (E8), na ktorého výstup je zapojená reproduktorová sústava. Synchronizačné impulzy, oddelené od obrazového signálu v oddeľovači (E9a), sa amplitúdovo obmedzia v elektrónke E6b a po inte-

grácii synchronizujú blokovací oscilátor snímkového rozkladu E9b, E10. Pre riadkový rozklad sa vedú synchronizačné impulzy z anódy elektrónky E6b na mriežku elektrónky E11a, ktorá pracuje ako riadiaca elektrónka so zotrvačným obvodom. Výstupné rovnomerné napätie tejto elektrónky riadi blokovací oscilátor riadkového rozkladu (E11b). Vzniklé napätie pilovitého priebehu budi koncový stupeň riadkového rozkladu (E12, E13). Koncové stupne vychyľovacích obvodov sú na vychyľovacie cievky viazané transformátormi. Vysoké napätie potrebné pre obrazovku sa získava z prúdových špičiek pri spätnom behu riadkového rozkladu a usmerňuje sa elektrónkou E14.

Prístroj sa napája priamo zo siete a pre usmernenie anódového napätia je použitý jednocestný selénový usmerňovač.

### 03 POPIS ZAPOJENIA

Schéma zapojenia televízneho prijímača s označením jednotlivých dielov, užívaných v ďalšom popise, je v prílohe III. Preštudovaním zapojenia sa najlepšie oboznámite s funkciou jednotlivých častí a tak i s príčinami vyskytnuvších sa závad ako i so spôsobom ich odstránenia.

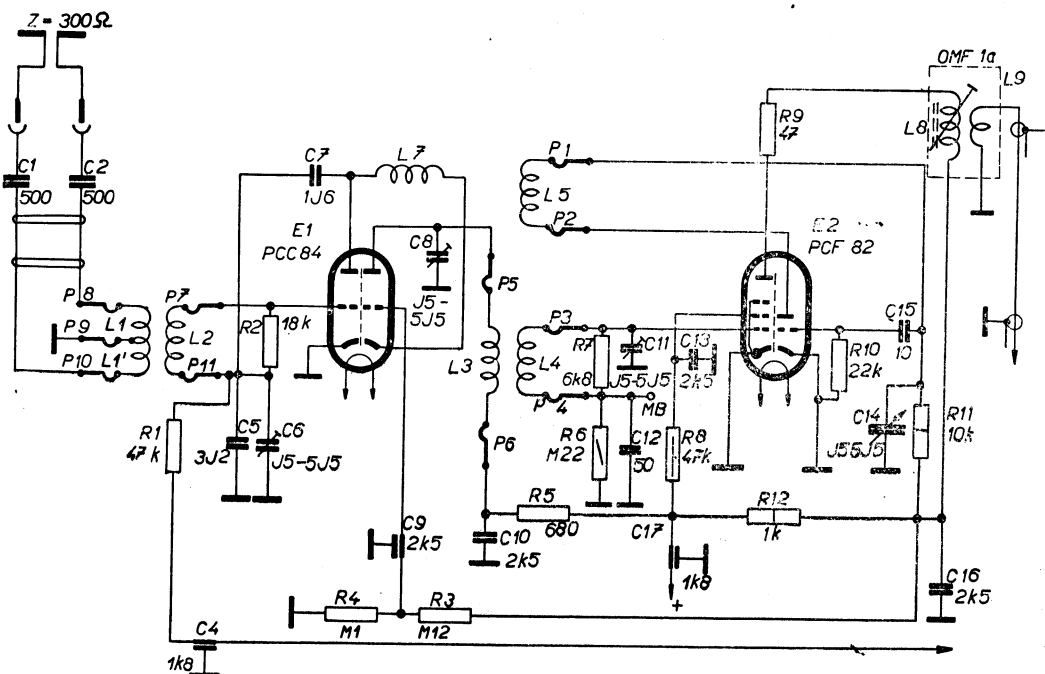
#### 03.1 Vysokofrekvenčný diel

(viď dielčiu schému na obr. 3)

Cez oddeľovacie kondenzátory C1, C2 sa privádza vĺ energia na väzbová vinutie (cievky

vlastnosti, najmä malú prienikovú kapacitu, potrebnú k obmedzeniu väzby medzi vstupnými a medzifrekvenčnými obvodmi.

Prvý systém elektrónky PCC84 je zapojený ako zosilňovač s uzemnenou katódou a druhý ako zosilňovač s uzemnenou mriežkou. Jeho neutralizáciou (viď obr. 4) zamedzíme vyžarovanie oscilátora do antény a znížime šum. Kapacity C7 a C5 + C6 a vnútorné kapacity elektrónky Cga a Cgk tvoria vyvážený Wheatstoneov mostík. Ak je pomer kapacít C7 : C5 + C6 rovnaký ako pomer Cga : Cgk, potom



Obr. 3. Schéma vysokofrekvenčného dielu

L1, L1') vstupného obvodu, ktorý je riešený ako  $\pi$  článok. Aby nebola porušená symetria obvodu, je potrebné, aby i napájac bol symetrický, lebo ináč sa vnášajú do vstupu značné jalové zložky a obvod sa rozlaďuje.

Vstupný zosilňovač tvorí dvojité trióda PCC84 v kaskádovom zapojení. Toto zapojenie má proti zapojeniu s pentódou asi 3X menší šumový odpor. Zníženie šumu a veľký zisk umožňuje dosiahnutie veľkej citlivosti televízneho prijímača pri pomerne malom počte elektrónok.

Zmiešavač je osadený elektrónkou PCF82, ktorá má na tomto mieste veľmi výhodné

signál, ktorý na mriežku g1 prenikne prienikovou kapacitou vstupnej triódy, je rovnako veľký, ale fázovo o 180° otočený proti signálu, ktorý na mriežku g1 prenikne cez kapacitu C7 a  $\pi$  filter, tvorený indukčnosťou L2 a vstupnými a výstupnými kapacitami. Toto napätie sa ruší a hedochádza k vyžarovaniu a zvýšeniu úrovne šumu.

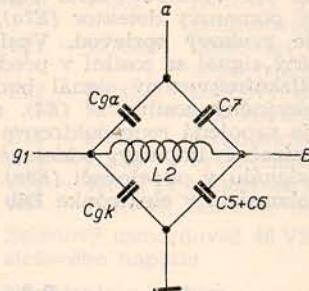
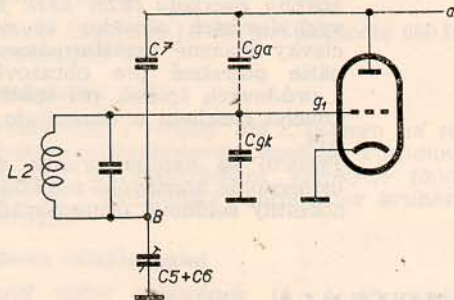
Umiestnenie väzbových závitov a ich počet je kritický, pretože tým je daná aj vstupná impedancia prijímača, dôležitá pre bezodrazový prenos energie. Prevodom z väzbových závitov na mriežku vstupnej elektrónky sa zvýši vstupné napätie asi 5X.

Ako anódová záťaž s uzemnenou katódou sa uplatňuje vstupná impedancia druhej triódy  $1/S$  a preto zisk prvého stupňa bez vstupného prevodu je asi  $1/S \cdot R_a = S \cdot 1/S = 1$  (pri čom  $S$  = strmosť,  $R_a$  = zafazovací odpor elektrónky).

Paralelne k vstupnej impedancii ( $1/S$ ) je priradená ešte kapacita „anóda–katóda“ prvej

zdroj anódového napätia a chassis a dodáva riadiacej mriežke triódy také napätie aby medzi ňou a katódou bolo cca 1,5 V predpätie.

Zisk v dielu sa riadi veľkosťou predpätia privádzaného cez odpor  $R1$  na riadiacu mriežku prvej triódy. Toto predpätie sa získava v mriežkovom obvode elektrónky  $E12$  ( $R141$ ,  $R180$ ,  $R146$ ) a jeho veľkosť možno riadiť po-

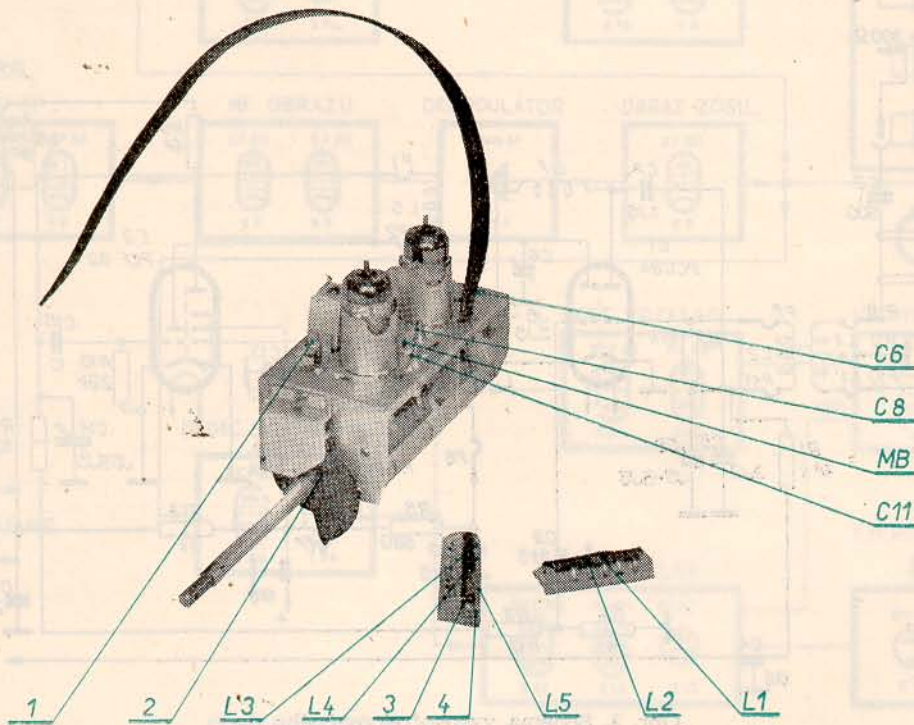


Obr. 4. Neutralizácia v dielu.  $C_{ga}$  = kapacita anóda – mriežka,  $C_{gk}$  = kapacita mriežka – katóda,  $g1$  = riadiaca mriežka

triódy a „mriežka–katóda“ druhej triódy, t. j. celkom asi 6 pF.

Pre 200 MHz to predstavuje odpor asi 133 ohmov, takže anódová záťaž prvej elektrónky pri kmitočte 200 MHz je podstatne nižšia ako  $1/S$ . Preto je väzba medzi obidvoma triódami prevedená opäť  $\pi$  článkom, tvoreným anódovou kapacitou vstupnej triódy, kapacitou druhej triódy a indukčnosťou cievky  $L7$ .

tenciometrom  $R180$ . Okrem toho toto predpätie ovplyvňuje veľkosť demodulovaného signálu (cez  $R29$ ), takže je priamo závislé na úrovni vstupného signálu. Tým sa automaticky reguluje zisk. Ak je prijímaný signál väčší, je väčšie aj záporné predpätie prvej triódy a zväčší sa aj napätie anódy prvej triódy a súčasne i katódy druhej triódy. Tak sa samočinne zväčší aj záporné predpätie mriežky



Obr. 5 Vybratý vysokofrekvenčný diel

1 - transformátor obrazovej mf  $OMF 1a$ ; 2 - rotor doladovacieho kondenzátora  $C14$  s otvorom pre nastavenie oscilátora; 3 - prídržné pero doladovacej skrutky; 4 - skrutka k nastaveniu kmitočtu oscilátora

Tento filter má veľmi plochú rezonančnú krivku a je naladený v okolí kmitočtu 200 MHz. Tak je kompenzovaný nižší zisk v dielu na televíznych kanáloch s vyššími kmitočtami.

Obidve triódy vstupnej elektrónky sú zapojené v sérii a sú obidve rovnaké, preto je na každej trióde polovica anódového napätia, t. j. cca 100 V.

Aby bolo možné nastaviť pracovný bod oboch triód, je riadiaca mriežka druhej triódy napájaná z deliča  $R3$ ,  $R4$ . Delič je zapojený medzi

druhej triódy, pretože jej pevné predpätie z deliča je proti chassis konštantné. Zväčšením záporného predpätia mriežok triód sa zmenší zosilnenie v dielu.

### 03.2 Oscilátor a zmiešavač

Zosilnené v dielu sa prevádza z anódového obvodu druhej triódového systému elektrónky  $E1$  nadkriticky viazaným pásmovým filtrom, tvoreným členmi  $L3$ ,  $C8$  a  $L4$ ,  $C11$ ,  $R7$  na riadiacu mriežku pentódeového systému



elektrónky E2, ktorý pracuje ako zmiešavač. Zmiešavanie je aditívne a signál z oscilátora sa prevádza na riadiacu mriežku zmiešavača jednak indukciou pomocou cievky L5, jednak vzájomnou kapacitou oboch systémov.

Triódový systém elektrónky E2 pracuje ako oscilátor v Colpittsovom zapojení a kmitá pre všetky kanály o kmitočet mf obrazu vyššie. Riadiaci obvod tvorí cievka L5, kondenzátor C14 a pracovný odpor R11.

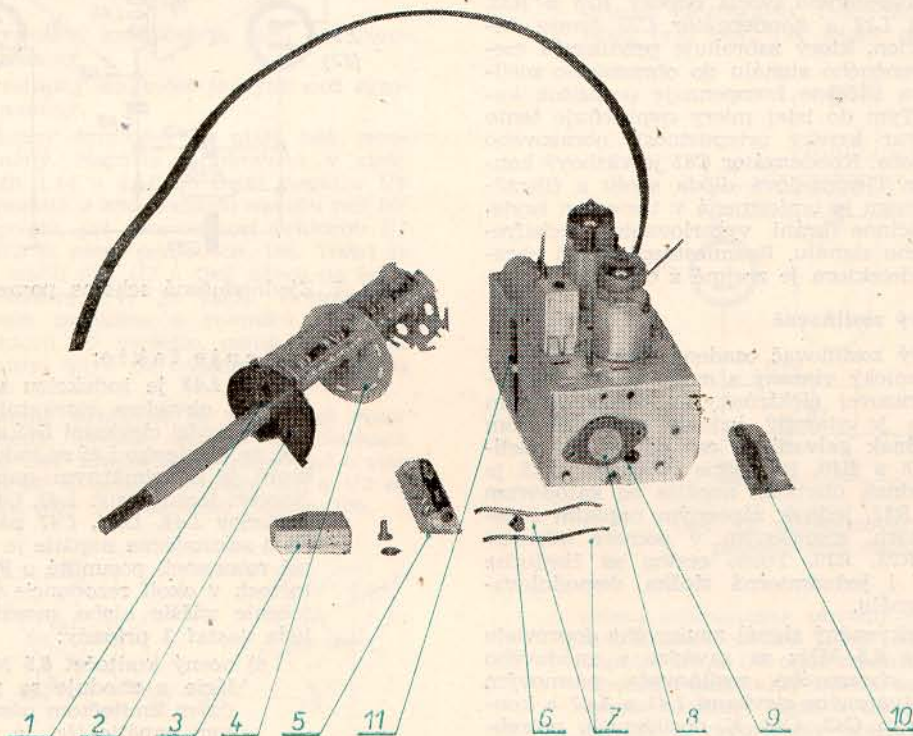
Kmitočet oscilátora môže sa v malom rozpätí meniť doladovacím kondenzátorom C14, ktorý je umiestnený na čele vf dielu. Tvorí ho izo-

vždy zachované, aj keď je nutné behom nastavovania ich polohu prechodne zmeniť. Ak nie je poloha zachovaná, obvod sa rozladí a možno ho doladiť len so značnými ťažkosťami a s použitím špeciálnych prístrojov. Preto je nutné používať výhradne pôvodných náhradných dielov a súčiastok uvedených v zozname náhradných dielov. Rozmiestnenie súčiastok vo vf diele je viditeľné z obrázku 58, 59.

### 03.3

#### Medzifrekvenčná časť

Z anódy zmiešavača je získaný mf signál vedený do dvojstupňového zosilňovača. Zosilňo-



Obr. 6. Rozložený vf diel

1 - otvor pre hrubé doladenie oscilátora; 2 - rotor doladovacieho kondenzátora C14; 3 - kryt, tvoriaci uzemnený polep kondenzátora C14; 4 - cievkový karusel; 5 - držiak cievok oscilátora a pásmového filtra s dotykmi; 6 - západka karuselu; 7 - pera k uchytieniu karuselu; 8 - odizolovaný polep kondenzátora C14; 9 - otvor v chassis vf dielu pre doladenie oscilátora; 10 - držiak cievok vstupného obvodu s dotykmi; 11 - aretačné pero

lovaný polep pripevnený na pertinaxovej dosičke a odnímateľný kovový kryt rotoru. Rotor tvorí izolantový segment, takže zmena kapacity sa vlastne prevádza zmenou dielektrika medzi obidvoma polepmi. Hrubé nastavenie kmitočtu oscilátora sa prevádza mosadznou skrútkou, ktorá zasahuje do oscilátorovej cievky a je prístupná z prednej strany vf dielu stenou skrine po odňatí gombíkov.

Aby doladovanie bolo prevedené vprostriedku rozsahu doladovacieho kondenzátora, je izolantový segment opatrený otvorom, ktorý túto polohu zaisťuje. Zmena kmitočtu, ktorú doladovací kondenzátor umožňuje, je u druhého a tretieho kanálu 1 MHz, u kanálu s vyššími kmitočtami je riadiaci rozsah náležite vyšší. Pohľad na vyňatý a rozložený vf diel je na obr. 5 a 6.

Cievky anténneho obvodu (L1, L1', L2) vf pásmového filtra (L3, L4) i oscilátorového obvodu (L5) sú umiestnené na otáčavom bubne, natáčaním ktorého možno zaradiť do obvodov pomocou dotykov a pier cievky pre žiadaný kanál.

Zeravenie oboch elektrónok vf dielu je sériové a jednotlivé vlákna sú pre vysoký kmitočet blokované kapacitami C169, C168 a C167. V snahe dosiahnuť čo najväčšieho zisku sú kapacity obvodu čo najmenšie a preto je nutné pri akomkoľvek zásahu do vf dielu dbať, aby polohy jednotlivých súčiastok a spojov boli

vač tvoria elektrónky E3, E4 a medzifrekvenčné transformátory označené v schémach OMF 1a, OMF 1b, OMF 2 a OMF 3.

Prvý mf transformátor pozostáva z dvoch častí, z ktorých prvá OMF 1a je umiestnená na vf diele a tvorí s druhou OMF 1b umiestnenou na chassis podkriticky viazaný pásmový filter. Väzba medzi obidvoma polovicami tohto pásmového filtra je prevedená nízkoimpedančnou linkovou väzbou, tvorenou cievkami L9 a L21, spojenými tienены vodičom. Vzhľadom k podkritickej väzbe nie je tento pásmový filter zvlášť chýlostivý na rozladenie. V spoločnom kryte s obrazovou medzifrekvenčnou OMF 1b je umiestnený odlaďovač, tvorený cievkou L23 a kondenzátorom C21.

Odlaďovač je viazaný s cievkou C21 kapacitne kondenzátorom C28. Úkolom odlaďovača je potlačenie mf nosného kmitočtu zvukového sprievodu (33 MHz) na žiadanú úroveň. K regulácii zisku mf zosilňovača je na riadiacu mriežku elektrónky E3 zavádzané cez odpor R21 riadiace napätie rovnako ako u vf stupňa.

Aby zmenou zisku prvého mf stupňa sa nemenil tvar celej mf prepúšťacej krivky, je u elektrónky E3 zavedená spätná väzba pomocou neblokovaného katódového odporu R22. Väzba medzi elektrónkami E3 a E4 je prevedená mf transformátorom označeným OMF 2. Tento obvod je prevedený ako silne nadkri-

tičky viazaný pásmový filter s indukčnou väz-  
bou, tvorený cievkami L24 a L25. Filter je  
jednostranne tlmený odporom R31.  
Vzhľadom k silne nadkritickej väzbe je jeho  
vyváženie zvlášť chýlostivé.  
Väzba medzi elektrónkou E4 a demodulačnou  
diódou D1 je prevedená medzifrekvenčným  
transformátorom, označeným OMF 3. Trans-  
formátor z cievok L26 a L27 je vinutý bifilárne  
a chová sa ako jednoduchý obvod.

03.4 **Obrazový detektor**

Zosilnený medzifrekvenčný signál je demodulovaný germániovou diódou D1, ktorej pracovnú impedanciu tvoria odpory R28 a R30. Tlmivka L28 a kondenzátor C27 tvoria filtračný člen, ktorý zabraňuje prenikaniu medzifrekvenčného signálu do obrazového zosilňovača a súčasne kompenzuje parazitné kapacity. Tým do istej miery ovplyvňuje tento filter tvar krivky priepustnosti obrazového zosilňovača. Kondenzátor C81 je väzbový kondenzátor. Germániová dióda spolu s filtračným členom je umiestnená v tienenom kryte, ktorý účinne bráni vyžarovaniu medzifrekvenčného signálu. Rozmiestnenie častí obrazového detektora je zrejme z obrázku.

03.5 **Obrazový zosilňovač**

Obrazový zosilňovač osadený elektrónkou E5 je galvanicky viazaný s modulačnou elektródou obrazovej elektrónky. S demodulačným stupňom je viazaný jednak kondenzátorom C81, jednak galvanicky cez odpor R81, deličom R28 a R30. Predpätie elektrónky E5 je dané jednak úbytkom napätia na katódovom odpore R82, jednak záporným napätím z demodulátoru, zmenšeným v pomere odporov deliča R28, R30. Touto cestou sa čiastočne prenáša i jednosmerná složka demodulovaného signálu.

Medzifrekvenčný signál zvukového doprovodu kmitočtu 6,5 MHz sa zavádza z anódového obvodu obrazového zosilňovača pásmovým filtrom tvoreným cievkami L41 a L42 a kondenzátormi C42, C43. K dosiahnutiu potrebného stupňa väzby sú obidva nalaďené okruhy pásmového filtra viazané kapacitne kondenzátorom C84. Pásmový filter zabraňuje súčasne prenikaniu signálu o kmitočte 6,5 MHz na modulačnú elektródu obrazovky. Korekcia kmitočtového priebehu obrazového zosilňovača je prevedená nie len filtračným členom u demodulátoru, ale aj korekčným členom v anódovom obvode, tvoreným indukčnosťou L82 spolu s pásmovým filtrom a negatívnou spätnou väzbu, na čiastočne blokovanom katódovom odpore R82.

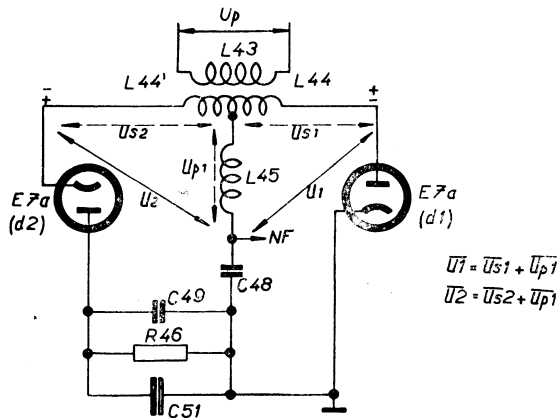
03.6 **Zvuková časť**

Televízny prijímač 4316U pracuje na princípe medzinosného kmitočtu. Pri tomto spôsobe sa používa ako medzifrekvenčný kmitočtu pre zvukový doprevod zázneja 6,5 MHz, vzniknutého na obrazovom detektore zmiešaním nosného kmitočtu obrazu s nosným kmitočtom zvuku. Záznej sa zosilňuje ešte v obrazovom zosilňovači a odoberá sa z anódového obvodu pásmovým filtrom medzifrekvenčného zosilňovača nosného zvukového signálu.

Sekundárny okruh filtra (L41) je zapojený v obvode riadiacej mriežky elektrónky E6a, ktorá pracuje čiastočne ako obmedzovač a čiastočne ako zosilňovač. Elektrónka vytvára predpätie spádcom mriežkového napätia na odpore R41, ktorý spolu s kondenzátorom C41 má časovú konštantu asi 5 μs. Skrátenie prenosovej charakteristiky nutnej pre obmedzovač sa dosiahne znížením napätia tieniacej mriežky zväčšenou hodnotou odporu R42. Pre zlepšenie stability je v obvode tieniacej mriežky prevedená neutralizácia prienikovej kapacity kapacitou C44.

V anódovom obvode elektrónky E6a je zaradený pomerový detektor k demodulácii sig-

nálov zvukového doprovodu. Pomerový detektor pozostáva z pásmového filtra, ktorého okruh z členov L43, C46 je zaradený v anódovom obvode elektrónky E6a a okruh z členov L44, L44', L45, C47 je pripojený na diódy elektrónky E7a. Zjednodušená schéma pomerového detektora je zakreslené na obr. 7.



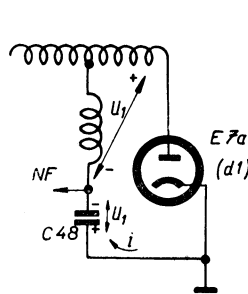
Obr. 7. Zjednodušená schéma pomerového detektora

Pracuje takto:

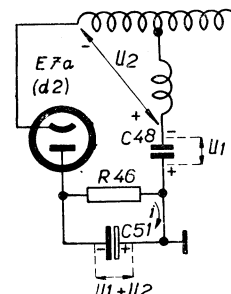
Cievka L43 je indukciou viazaná so sekundárnym obvodom cievkami L44, L44' a L45. Väzba medzi cievkami L45 a L43 je prevedená tak, že na cievke L45 sa indukuje napätie Up1, ktoré je s primárnym napätím Up vo fázi. Naproti tomu okruh L43, C46 tvorí s okruhom z členov L44, L44', C47 pásmový filter, ktorého sekundárne napätie je proti primárnemu pri rezonancii posunuté o 90°. Pri iných kmitočtoch v okolí rezonancie je toto fázové natočenie väčšie alebo menšie než 90°. Môžu teda nastať 3 prípady:

- a) nosný kmitočtet 6,5 MHz je bez modulačie a zhoduje sa presne s rezonančným kmitočtom pásmového filtra. Potom napätie Us1 je pred napätím Up1 posunuté o 90°. Napätie Us2, ktoré je s napätím Us1 v protifázi, je proti napätiu Up1 oneskorené o 90°. Napätie U1 na dióde d1 a kondenzátore C48 je teda dané súčtom vektorov Us1 a Up1. Rovnako potom napätie U2 na dióde d2 a kondenzátore C48 je dané súčtom vektorov Us2 a Up1. Ako je zrejme z obr. 10a je pri nosnej vlně bez modulačie U1 = U2.

Z obrázku 8 je zrejme, že kondenzátor C48 je nabíjaný cez vodivú diódu d1



Obr. 8. Obvod diódy pomerového detektora d1



Obr. 9. Obvod diódy pomerového detektora d2

pozitívnymi polvlnami U1 na špičkovú hodnotu U1 v označenej polarite. Ak je U1 pozitívna, je U2 negatívna a dióda d2 vedie prúd. Na elektrolytickom kondenzátore C51 vznikne napätie U1 + U2 (viď obr. 9).

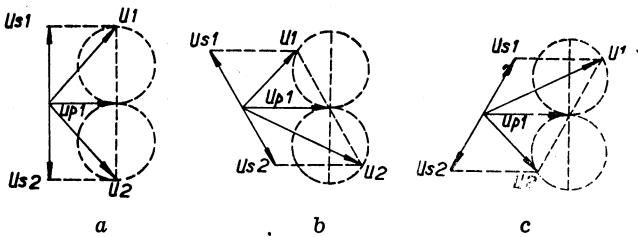
Po krátkom čase sa kondenzátor C51 na hodnotu U1 + U2 nabije, pretože

náboj, ktorý odobral kondenzátor C48 sa opäť doplní jeho novým nabitím cez diódu d1. Bez modulácie je teda napätie na kondenzátore C48 polovičné než napätie na kondenzátore C51, pretože  $U1 = U2$ .

Ak premostíme kondenzátor C51 dvoma odpormi rovnakej veľkosti, bude napätie medzi stredom oboch odporov a chassis pri rezonancii rovnaké ako napätie na kondenzátore C48. Toho poznatku možno použiť pri zladovaní detektora.

Pri kmitočtovej modulácii nosnej vlny môžu nastať dva prípady, a to:

1. vstupný kmitočet je nižší než rezonančný
  2. vstupný kmitočet je vyšší než rezonančný
- b) vstupný kmitočet je nižší než rezonančný. Napätie indukované v cievkach L44 a L44' je proti napätiu  $U_p$  posunuté o istú hodnotu menšiu než  $90^\circ$  dopredu, pri čom veľkosť vektorov  $U1$  a  $U2$  sa mení podľa obr. 10c. Teraz je  $U1$  väčší než  $U2$  a tiež náboj na kondenzátore C48 je väčší. Pretože  $U2$  kleslo približne o rovnakú hodnotu, o ktorú  $U1$  vzrástlo, nemá pokles  $U2$  patrný vplyv na napätie kondenzátora C51.
- c) vstupný kmitočet je vyšší než rezonančný. Potom napätie na cievkach L44, L44' predbieha napätie  $U_p$  o viac ako  $90^\circ$  a veľkosť napätia  $U1$  a  $U2$  sa mení ako je vyznačené na obr. 10b.

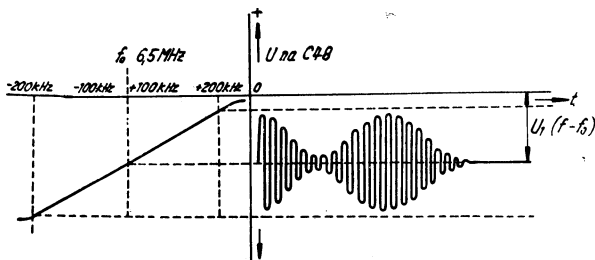


Obr. 10. Vektorové diagramy napätia pomerového detektora

a - pri nosnej vlně bez modulácie; b - pri vyššom kmitočte než rezonančný; c - pri nižšom kmitočte než rezonančný

Pretože napätie  $U2$  sa zväčšilo, nebude dióda d1 ani pri kladnej polvlne napätia vodivá. Naproti tomu dióda d2 bude pri zápornej polvlne napätia  $U2$  vodivá a takto vzniklý prúd vybije kondenzátor C48 a kondenzátor C51 čiastočne dobije. Vzhľadom k značnej kapacite kondenzátora C51 a ku krátkemu trvaniu zvýšenia kmitočtu nie je nutné so zmenou napätia na kondenzátore C51 počítať.

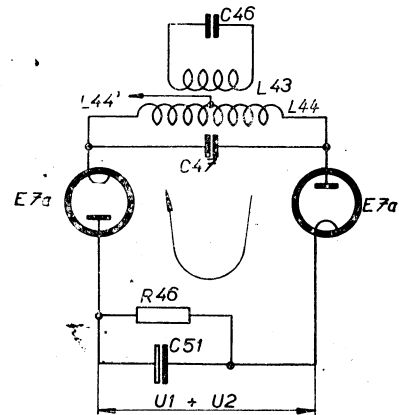
Napätia na kondenzátore C48 ubúda teda tak dlho, až dosiahne veľkosti napätia  $U1$ , čím sa dióda d1 stáva behom kladných polvlín napätia vodivou. Dióda d1 ovláda teda veľkosť napätia  $U1$ . Ak je privádzaný kmitočet vyšší,



Obr. 11. Princíp detekcie kmitočtovej modulovaného signálu pomerovým detektorom

bude napätie  $U1$  menšie, ak je privádzaný kmitočet nižší, bude napätie  $U1$  väčšie. (Viď obr. 11.)

Pomerový detektor má súčasne značný obmedzovací účinok a obmedzuje nežiaduce amplitúdové zmeny, t. j. najmä poruchy. Obmedzovací účinok je spôsobený elektrolytickým kondenzátorom C51, ktorý je nabitý na súčet napätia  $U1 + U2$ . Časová konštantna členov C51, R46 je v porovnaní s prípadným kolísaním amplitúdy značne veľká, takže zmeny amplitúdy nemôžu ovplyvniť náboj kondenzátora C51. Pri okamžitom zväčšení amplitúdy náhodnou poruchou má napätie  $U1$  a  $U2$  tendenciu vzrastajúcu. Dôsledkom toho vzrastie prúd (viď obr. 12), ktorý spôsobí zväčšenie



Obr. 12. Obmedzovací účinok pomerového detektora

útlmu primárneho obvodu (L43, C46) i sekundárneho obvodu (L44, L44', C47). Tým sa napätie  $U1$  a  $U2$  opäť zmenší. Pri okamžitom zmenšení amplitúdy zmenší sa obdobným spôsobom tlmenie, takže v oboch prípadoch dochádza k vyrovnaniu kolísavého signálu na konštantnú úroveň. Pozvolné kolísanie amplitúdy prijímaného signálu spôsobí čiastočnú zmenu náboja na kondenzátore C51, ktorý vzhľadom ku svojej veľkosti stačí však tieto zmeny vyrovnávať.

Odpor R45 a kondenzátor C50 tvorí filter časovej konštanty  $50 \mu s$  pre potlačenie výšok (de emphasis), zdôraznených podľa televíznej normy vo vysielaní.

Demodulovaný signál sa dostáva cez oddeľovací kondenzátor C52 na potenciometer R171, ktorým sa riadi veľkosť vlnového napätia zavádzaného cez ďalší kondenzátor C61 do nízkofrekvenčného zosilňovača. Ako nízkofrekvenčný predzosilňovač pracuje triódová časť elektrónky E7b a ako výkonový koncový zosilňovač pentóda E8. Väzba medzi obidvoma stupňami je odporová, tvorená členmi R62, C63, R63. Odpor R65 znižuje možnosť rozkmitania koncového stupňa.

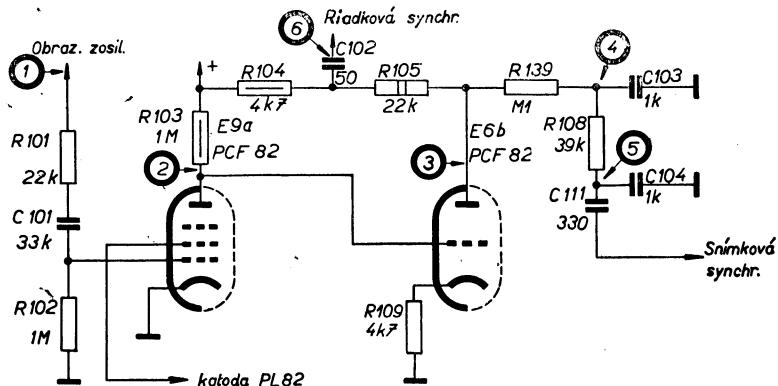
Korekcia kmitočtovej charakteristiky vlnového stupňa je prevedená zápornou spätnou väzbou medzi anódami elektrónok E7b a E8. Činiteľ spätnej väzby je asi 0,13. Spätaná väzba je kmitočtovej závislá (R68, R66, R64, C62, C66) a vyrovnáva kmitočtovú charakteristiku tak, že je rovná od 80 do 10 000 Hz. Zoslabenie spätnou väzbou je asi 12 dB. Zdôraznenie hlbokých tónov je prevedené kondenzátorom C62.

V anódovom obvode zaradený prispôbovací transformátor TR1 privádza zosilnený nf signál jednak na kmitáciu cievku dynamického reproduktora, jednak cez kapacitu tvorenú dvoma v sérii protismerne zapojenými elektrolytickými kondenzátormi C173, C174 na kmitácie cievky dvoch v sérii zapojených dynamických reproduktorov určených k reprodukcii vyšších kmitočtov tónového spektra.

03.7 **Oddeľovač synchronizačných impulzov**

K oddeleniu synchronizačnej zmesi z obrazového signálu slúži dvojelektrónkový oddeľovač, ktorého zapojenie je zakreslené na obr. 13. Obrazový signál sa odoberá z anódového obvodu elektrónky obrazového zosilňovača E5 a zavádza cez odpor R101 a kondenzátor C101 na riadiacu mriežku elektrónky oddeľovača

Pre získanie rozdielnych úrovni synchronizačných impulzov, ktorých je pre horizontálnu i vertikálnu synchronizáciu treba, je v anódovom obvode delič, tvorený odporom R104, R105, ktorý upravuje veľkosť synchronizačných impulzov pre horizontálnu zotrvačnickovú synchronizáciu. Impulzy sa odoberajú cez kondenzátor C102.



Obr. 13. Schéma oddeľovača synchronizačných impulzov (priebiehy napätia zakreslené v obr. 19)

E9a. Anódová charakteristika tejto elektrónky je skrátaná zníženým napätím anódy a tieniacej mriežky.

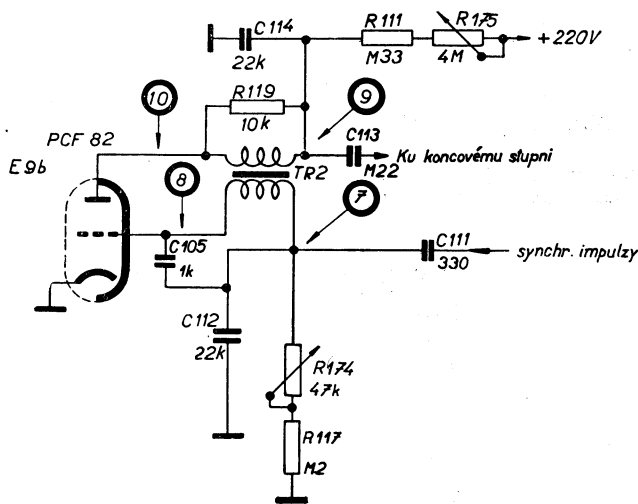
Pre napájanie tieniacej mriežky sa využíva spád na katódovom odpore elektrónky E10 (asi 14 V). Mriežkové predpätie vzniká spádom na odpore R102. Obvod z členov R102, C101 a dióda (ktorú tvorí riadiaca mriežka a katóda elektrónky E9a) pracuje ako obnoviteľ rovnomernej zložky a nastavuje predpätie tak, aby úroveň čiernej, t. j. 75% amplitúdy celého obrazového signálu bola na mriežkovej charakteristike tesne pod bodom zániku anódového prúdu (viď obr. 14).

Anóda elektrónky oddeľovača E9a je galvanicky spojená s elektrónkou E6b, ktorá pracuje ako obojstranný odrezávač. Mriežkové predpätie vzniká spádom na katódovom odpore elektrónky E6b - R109. Predpätie je čiastočne kompenzované kladným napätím anódy elektrónky E9a. Pre skrátanie anódovej charakteristiky je znížené anódové napätie elektrónky E6b na 80 V.

Na dvojitupňovom integračnom člene R139, C103 a R108, C104 vzniká zo synchronizačných impulzov, obsiahnutých v polsnímkovom zatemňovacom impulze napätie (viď obr. 15), ktoré synchronizuje blokovací oscilátor snímkového rozkladu.

03.8 **Snímkový rozkladový generátor**

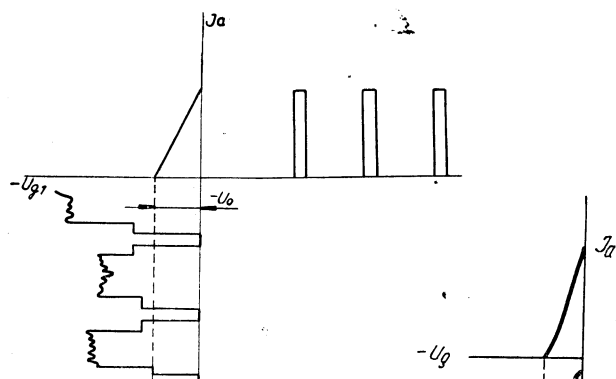
Budiaci stupeň snímkového rozkladu je prevedený ako blokovací oscilátor (viď obr. 16).



Obr. 16. Budiaci stupeň snímkového rozkladu (priebiehy napätia na vyznačených bodoch na obr. 19)

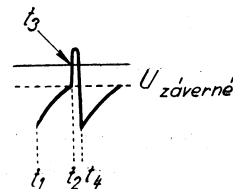
Tvorí ho elektrónka E9b a transformátor TR2. Jeho činnosť je zhrubá táto:

Predpokladajme, že napätie na kondenzátore C112 (viď obr. 17) je v čase t1 také, že predpätie mriežky elektrónky E9b je proti zemi záporné a v dôsledku toho je elektrónka uzavretá. Kondenzátor C112 sa však cez odpor



Obr. 14. Oddelenie synchronizačných impulzov na prevodovej charakteristike oddeľovača

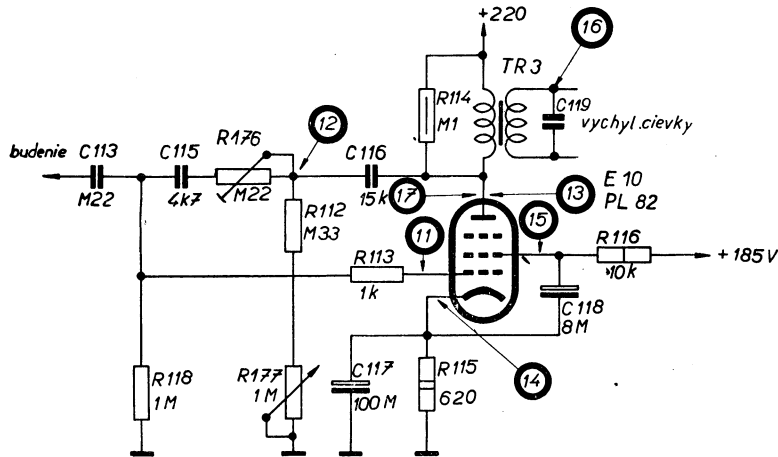
Obr. 15. Integrované napätie k synchronizácii snímkového rozkladu



Obr. 17. Priebiehy napätia na vybijacom kondenzátore C112 blokavacieho oscilátora

R174 a R177 vybíja, takže v čase  $t_2$  začína tiecť anódový prúd. Táto zmena anódového prúdu indukuje v primárnom vinutí transformátora TR2 napätie, ktoré znižuje napätie na anóde elektrónky E9b. Primárne a sekundárne vinutie transformátora TR2 sú vzájomne usporiadané tak, že pokles anódového napätia spôsobuje vzostup napätia na riadacej mriežke. Tým rastie

V okamihu, keď elektrónka E9b je vodivá, vybije sa kondenzátor C114 cez vinutie transformátora TR2 a elektrónku E9b. Veľkosť amplitúdy snímkového rozkladu sa riadi zmenou hodnoty nabíjacieho odporu potenciometra R175. Vzniklé napätie pilovitého priebehu sa zavádza cez kondenzátor C113 na riadiacu mriežku elektrónky koncového stupňa E10



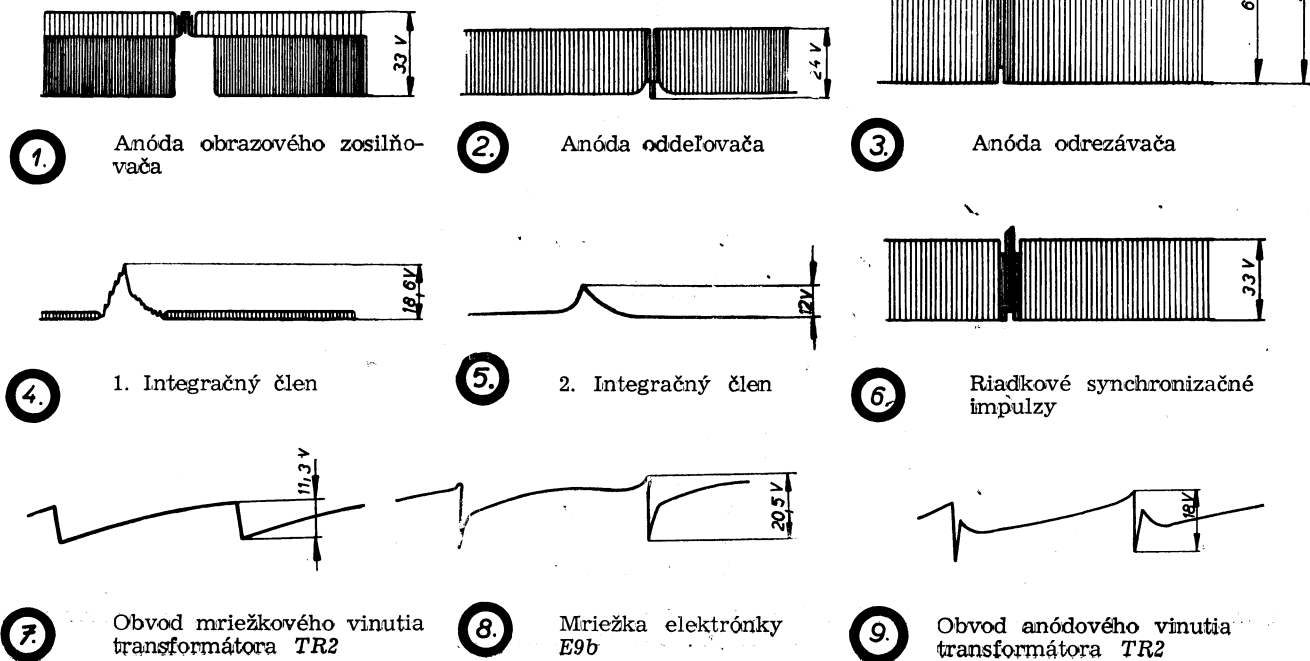
Obr. 18. Koncový stupeň snímkového rozkladu (priebehy napätia a prúdov vo vyznačených bodoch na obr. 19)

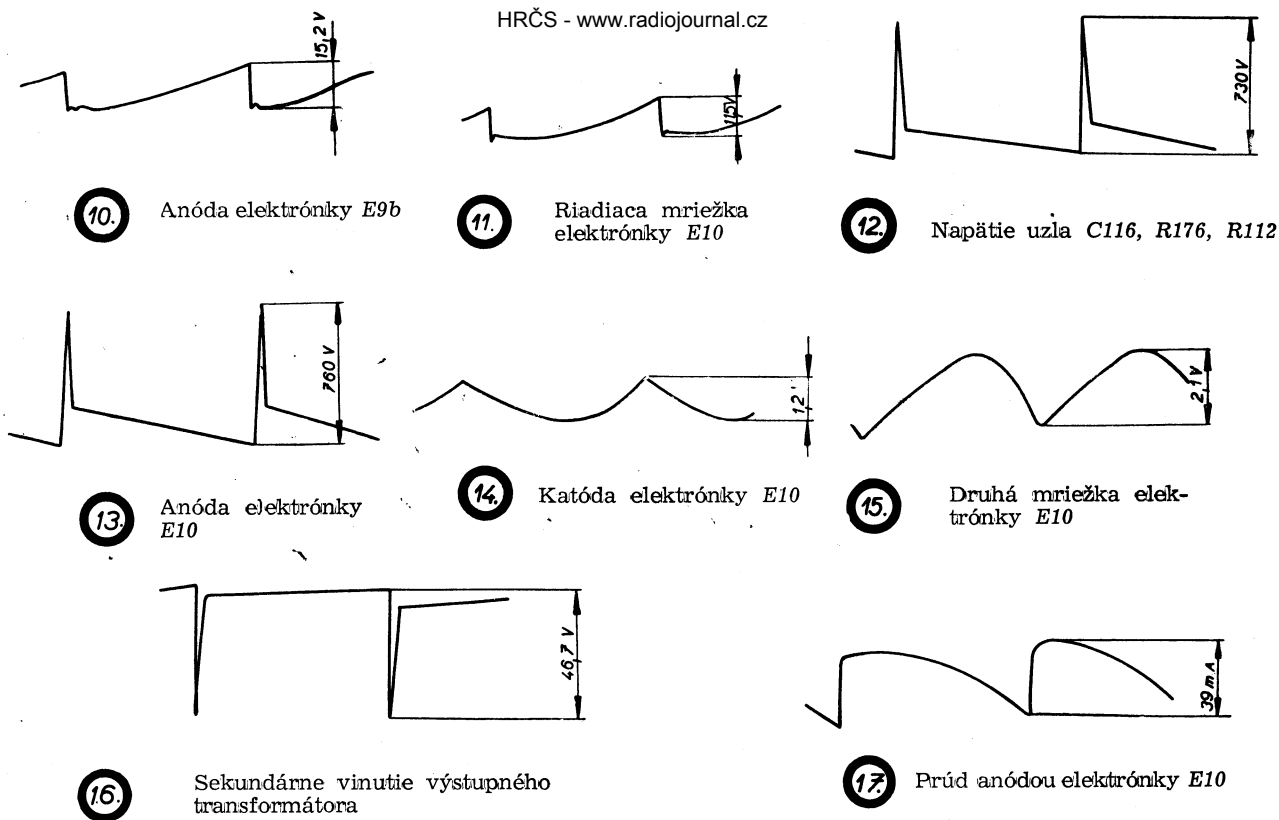
anódový prúd a anódové napätie ďalej poklesne, dôsledkom čoho mriežkové napätie opäť vzrastie. Neustálym vzrastom napätia na mriežke vzniká i mriežkový prúd ( $t_3$ , obr. 17) a kondenzátor C112 sa rýchle záporne nabije. Ak poklesne anódové napätie až na hodnotu, pri ktorej prestane narastať anódový prúd, prestane sa indukovať napätie v sekundárnom vinutí transformátora TR2 a na mriežku sa preniesie plné záporné napätie kondenzátora C112 ( $t_4$  na obr. 17). Tým sa dosiahne východzieho stavu.

Vybíjanie kondenzátora C112 a tak i dobu celého cyklu blokovacieho oscilátora možno ovládať potenciometrom R174.

Symetrické impulzy z integračného člena sú privádzané na riadiacu mriežku elektrónky E9b cez transformátor TR2 v kladnej polarite a nimi sa časove ovláda i popísaný cyklus. Vlastné napätie pilovitého priebehu, ktorým sa budí koncový stupeň, vzniká na kondenzátore C114. Kondenzátor sa nabíja cez odpor R111 a potenciometer R175 napätím napájača.

(viď obr. 18). Elektrónka pracuje ako zosilňovač triedy A. Jej mriežkové predpätie vzniká úbytkom na katódovom odpore R115, blokovanom kondenzátorom C117. Aby sme získali lineárny priebeh pilovitého prúdu vychyľovacími cievkami, je budiacie napätie pretvárané zápornou spätnou väzbou s dvoma regulačnými členmi. Vetev spätnej väzby tvoria členy C116, R176, C115 a R112, R177. Dvojaká korekcia dáva možnosť dokonalého nastavenia zvislej linearity. Vychyľovacie cievky sú na obvod elektrónky E10 impédančne prispôsobené výstupným transformátorom TR3, z ktorého sekundáru sa cez kondenzátor C120 tiež odoberá napätie k potlačeniu polsnímkových spätných behov na obrazovke. Pretože vo vychyľovacích cievkach snímkové-





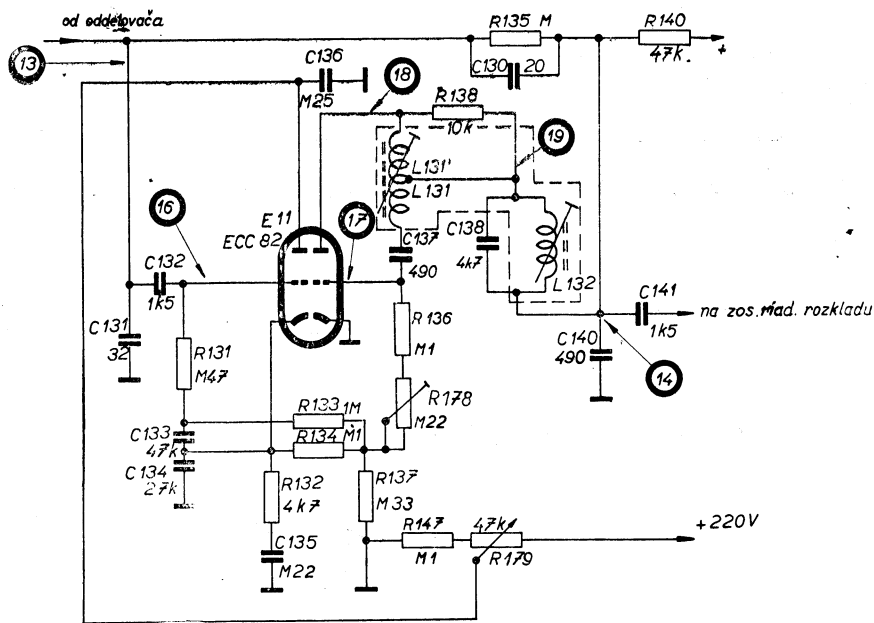
Obr. 19. Priebehy veľkosti napätia a prúdov synchronizačných impulzov snímkového rozkladu (viď obr. 13, 16 a 18)

ho rozkladu sa indukuje z vychýlovacích cievok riadkového rozkladu napätie pilovitého priebehu, je sekundárne vinutie transformátora TR3 premostené kondenzátorom C119. Priebehy veľkosti napätia i prúdov synchronizačných impulzov snímkového rozkladu sú zakreslené v obr. 19. Jednotlivé priebehy sú merané v miestach označených zhodnými číslami v kruhu na obrázkoch 13, 16 a 18.

**03.9 Samočinné riadenie kmitočtu budiaceho stupňa generátora riadkového rozkladu**

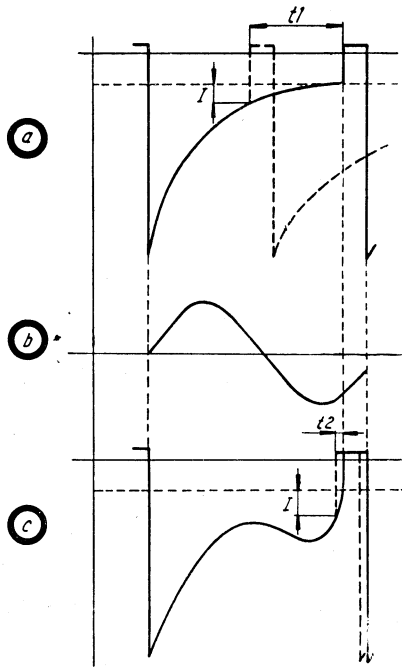
U prijímačov 4316U je k stabilizácii kmitočtu generátora riadkového rozkladu zavedené samočinné riadenie kmitočtu. Pri tomto spô-

sobe stabilizácie sa prevádza fázové zrovnávanie zmiešaných impulzov. K tomu je použitá elektrónka E11 s dvoma samostatnými triódovými systémami. Pravá trióda je zapojená ako blokovací oscilátor a súčasne ako vybiťjacia elektrónka. Ľavá trióda je zapojená ako riadiaca elektrónka, ktorej výsledné výstupné napätie ovláda blokovací oscilátor. Zapojenie a činnosť tohoto stupňa sú zrejme z obr. 20. Blokovací oscilátor pracuje rovnako ako blokovací oscilátor snímkového rozkladu. U riadkového rozkladu je však blokovací oscilátor doplnený paralelným rezonančným obvodom L132, C138. Obvod upravuje priebeh napätia na mriežke blokovacieho oscilátora tak, ako je vyznačené na obr. 21.



Obr. 20. Budiaci stupeň a samočinné riadenie kmitočtu riadkového rozkladu (priebehy napätia a prúdov vo vyznačených bodoch na obr. 33)

Pri pôvodnom priebehu napätia na riadiacej mriežke (priebeh *a*) stačí i malý rušivý impulz k tomu, aby spustil oscilátor v nevhodný časový okamih a tak narušil obraz. Toto nebezpečenstvo je tým väčšie, čím plochejšia je vybíjacia krivka v mieste tesne pred ukončením vybíjacieho procesu. Ak preložíme teraz taký priebeh napätím sinusového priebehu,



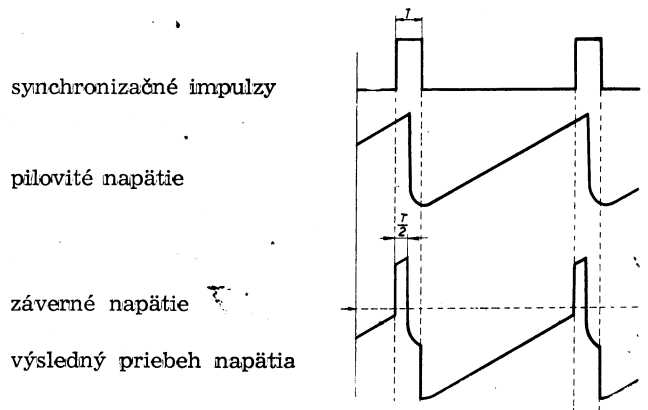
Obr. 21. Priebeh napätia blokovacieho oscilátora preložený napätím sinusového priebehu

označeným *b*, dostaneme výsledný priebeh *c*. Potom má vybíjacia krivka tesne pred ukončením vybíjacieho procesu značne strmý priebeh a rovnako veľký rušivý impulz, ktorý pri pôvodnom usporiadaní privodil ráz v čase  $t_1$ , privodí pri úprave s LC obvodom tento ráz až vtedy, ak je v bezprostrednej blízkosti požadovaného spustenia. Tým je daná značná stabilita i odolnosť riadkového rozkladu proti poruchám.

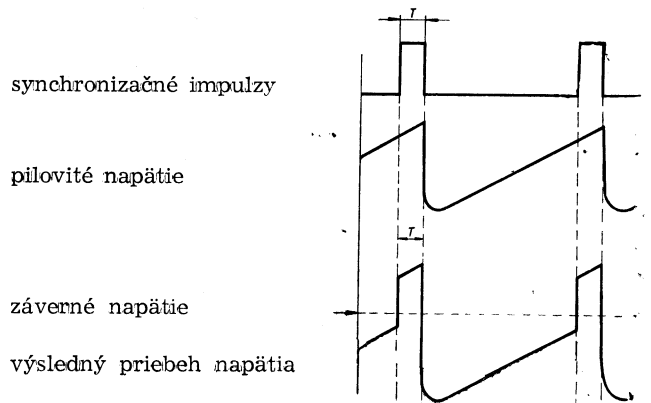
Kondenzátor *C140* sa nabíja cez odpor *R140* anódovým napätím. V dobe otvorenia elektrónky blokovacieho oscilátora sa vybíja kondenzátor *C140* cez paralelný rezonančný obvod *L132*, *C138* a na ňom vzniklé sinusové napätie sa superponuje na priebeh napätia riadiacej mriežky blokovacieho oscilátora (viď obr. 21). Aby sa dosiahlo strmého priebehu na vrchole vybíjajúcej krivky, má byť kmitočet sinusového napätia trocha nižší alebo rovnaký ako kmitočet blokovacieho oscilátora (asi 15 000–15 625 Hz). Hĺbka priehybu krivky je daná dynamickým odporom LC obvodu.

Vlastné samočinné riadenie kmitočtu blokovacieho oscilátora sa prevádza rovnosmerným napätím, privádzaným z obvodu riadiacej elektrónky cez odpor *R133* na mriežku blokovacieho oscilátora. Na mriežku elektrónky sa privádza integrované napätie pilovitého priebehu z kondenzátora *C140* cez členy *R135*, *C130* a synchronizačné impulzy z oddeľovača synchronizačných impulzov cez kondenzátor *C102*. Obidve tieto napätia sa na riadiacej mriežke sčítajú. Katódový odpor riadiacej elektrónky (*R134*) má pomerne veľkú hodnotu, preto je mriežkové predpätie tak vysoké, že synchronizačný impulz, ani integrované napätie pilovitého priebehu samo o sebe nestačí elektrónku otvoriť. Až keď je synchronizačný impulz v blízkosti maxima integrovaného napätia pilovitého priebehu, stačí ich súčet elektrónku otvoriť (viď obr. 22, 23, 24). Spôsobeným prúdovým nárazom sa nabíja katódový kondenzátor *C134*. Ak

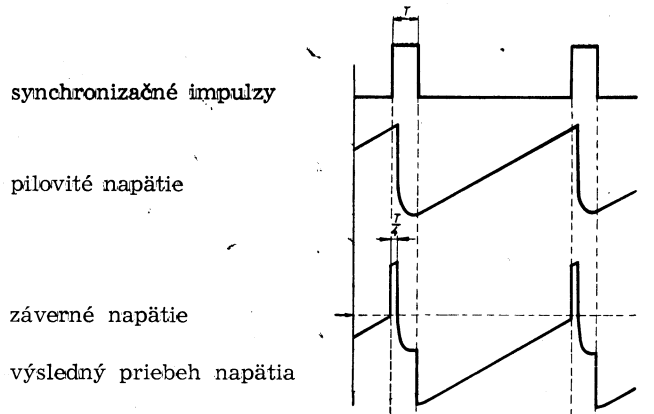
bude mať blokovací oscilátor rovnaký opakovací kmitočet ako synchronizačné impulzy, nastane prípad vyznačený na obr. 22. Ak bude opakovací kmitočet nižší, nastane prípad vyznačený na obr. 23. Ak bude však vyšší, nastane prípad vyznačený na obr. 24. Podľa šírky synchronizačného impulzu superponovaného na parabolický priebeh rozkladného kmitočtu, zmenší sa veľkosť napätia na kondenzátore *C134*. Zmeny tohoto napätia ovplyvňujú veľkosť predpätia blokovacieho oscilátora a tým upravujú kmitočet. Na pr. ak je kmitočet blokovacieho oscilátora vyšší, posunie sa väčšia časť synchronizačného impulzu vpravo pod vrchol parabolického priebehu. Činná časť impulzu sa tým zmenší, napätie na kondenzátore *C134* a tým i na riadiacej mriežke blokovacieho oscilátora sa tiež zmenší, čo spôsobí i zníženie kmitočtu blokovacieho oscilá-



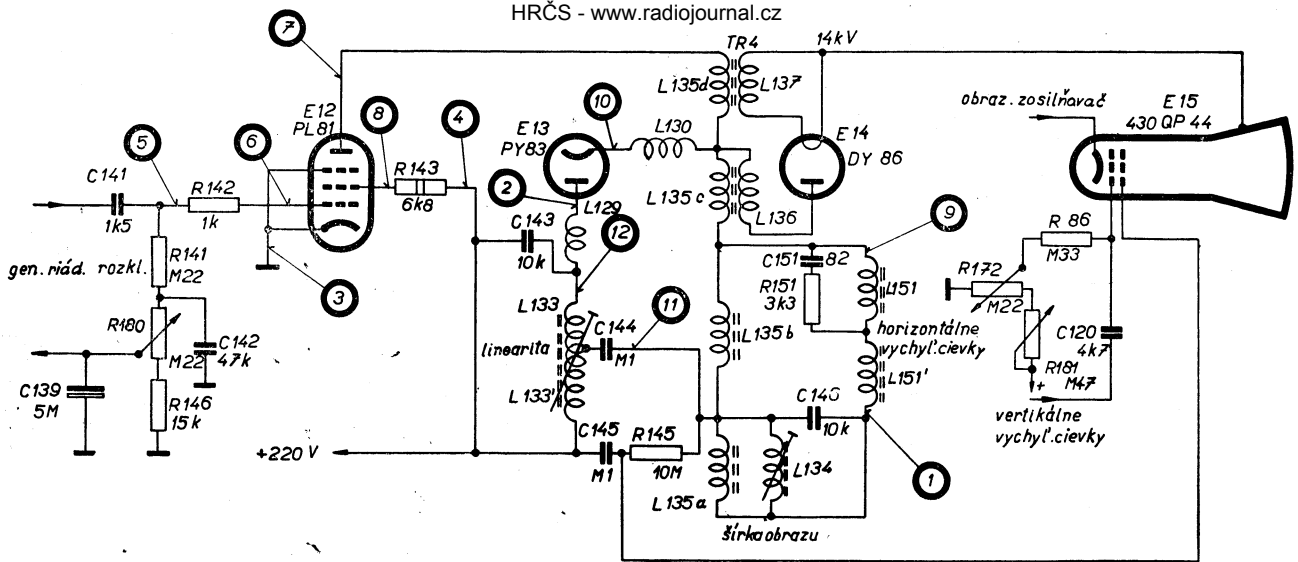
Obr. 22. Priebeh napätia na mriežke riadiacej elektrónky pri zhodnom kmitočte pilovitého napätia i synchronizačných impulzov



Obr. 23. Priebeh napätia na mriežke riadiacej elektrónky pri nižšom kmitočte pilovitého napätia než synchronizačných impulzov



Obr. 24. Priebeh napätia na mriežke riadiacej elektrónky pri vyššom kmitočte pilovitého napätia než synchronizačných impulzov

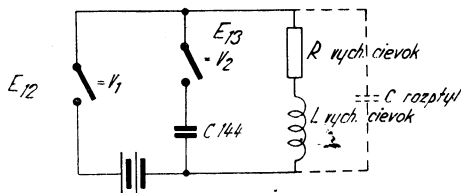


Obr. 25. Koncový stupeň riadkového rozkladu (priebegy napätia a prúdov vo vyznačených bodoch v obr. 33)

tora. Pri nižšom kmitočte sa proces analogicky opakuje s tým rozdielom, že výsledné riadiace napätie je vyššie a spôsobí vzrast kmitočtu oscilátora. Kmitočtet blokovacieho oscilátora sa riadi popísaným pochodom samostatne na kmitočtet synchronizačných impulzov. Ručné ovládanie kmitočtu blokovacieho oscilátora sa deje hrubo zmenou vybíjacieho odporu potenciometrom R178 a jemne potenciometrom R179 ovládaným gombíkom „F“ (viď obr. 36). Tým meníme anódové napätie i pracovný režim elektrónky a tak základnú úroveň regulačného napätia. Členy R132 a C135 tvoria dolnofrekvenčnú priepust, ktorá má zabrániť rozkolísaniu celej sústavy pri náhlej zmene napájacieho napätia, na pr. prepnutie na iný kanál.

**03.10 Koncový stupeň riadkového rozkladového generátora**

Zapojenie koncového stupňa riadkového rozkladového generátora je zakreslené na obr. 25.



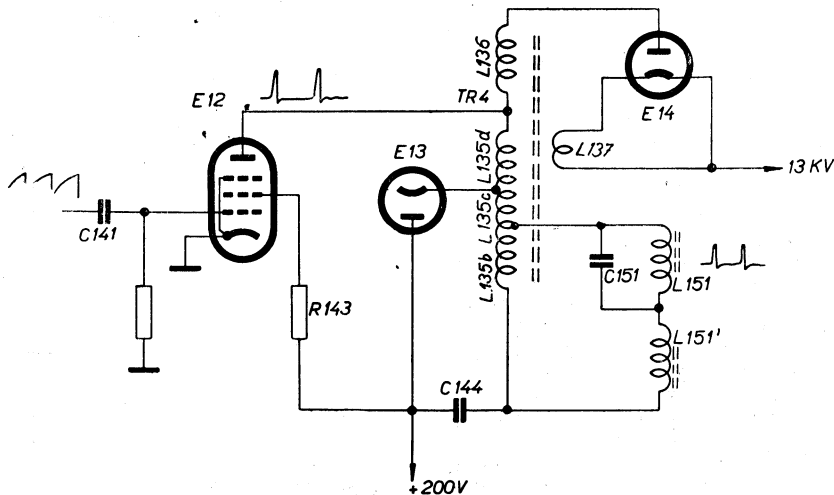
Obr. 26. Náhradná schéma koncového stupňa riadkového rozkladu

Elektrónka E12 pracuje ako spínač, ktorý pripojuje vychyľovacie cievky na zdroj rovnomerného prúdu.

Vzhľadom k značnej indukčnosti vychyľovacích cievok i autotransformátora, ktorý vychyľovacie cievky prispôsobuje obvodu elektrónky E12, stúpa na vychyľovacích cievkach podľa zákona nestacionárneho javu prúd. Behom stúpania prúdu vychyľovacími cievkami sa vychyľuje bod na tienidle obrazovky až do pravej krajnej polohy. Na konci aktívneho behu odpojí elektrónka E12 zdroj prúdu. Magnetická energia nazhromaždená na konci riadku v indukčnosti vychyľovacích cievok a autotransformátora premení sa na energiu elektrickú a nabije rozptyľové kapacity. Tieto kapacity spolu s indukčnosťou tvoria LC oscilačný obvod. Preto prejde náboj opäť indukčnosťou vychyľovacích cievok a premení sa na energiu magnetickú avšak so špičkovým prúdom opačného smyslu.

Aby sa uplatnila iba prvá polovica prvého kmitu tlmených oscilácií, pripojuje sa súčasne k vychyľovacím cievkam po ukončení spätného behu kondenzátor, do ktorého sa potom akumuluje všetka energia z vychyľovacích cievok. Potom je nutné tento kondenzátor odpojiť.

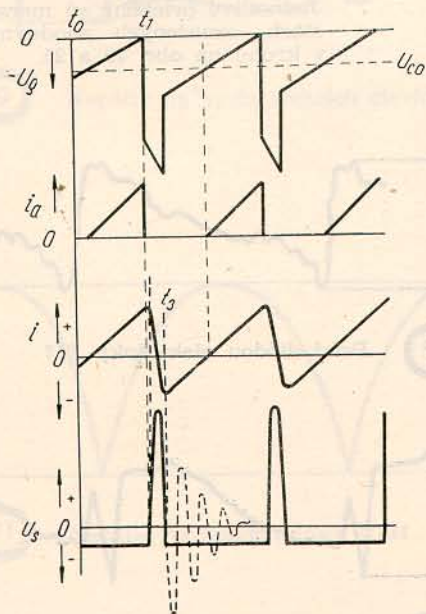
Schematicky je koncový stupeň horizontálneho rozkladu naznačený na obr. 26. Pripínanie a odpínanie kondenzátora C144 prevádza dióda E13. Týmto usporiadaním možno využiť energiu nazhromaždenú v kondenzátore C144 ku zvýšeniu účinnosti koncového stupňa. Činnosť celej sústavy (viď obr. 27 a 28).



Obr. 27. Principiálna schéma koncového stupňa

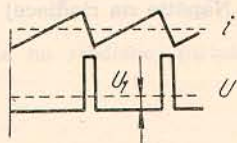


Po nažeravení elektrónky *E12* uzavrie sa obvod rovnomerného prúdu cez vinutie *L135d* transformátora *TR4* a vodivú diódu *E13*. Indukčnosť vinutia *L135d* je značná, takže v krátkom čase po zapnutí sa napätie na nej nezmení, ale prúd prirastá lineárne s časom. Na indukčnosti *L135c* vznikne napätie, ktoré nabije kondenzátor *C144*. Strmým impulzom z budiaceho stupňa privedeným na riadiacu mriežku elektrónky *E12* sa preruší prúd v tomto obvode a vznikne rýchly kmit, ktorého dôsledkom je veľký pozitívny impulz (špička) na anóde elektrónky *E12*. Po ukončení spätného behu je katóda diódy *E13* zá-



Obr. 28. Skutočné priebehy prúdov a napätí v koncovom stupni riadkového rozkladu

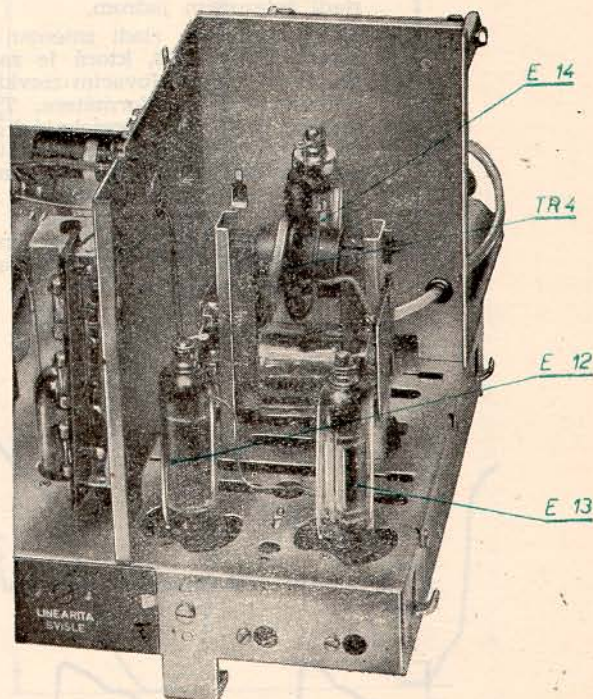
pornejšia ako anóda, dióda je vodivá a nabíja kondenzátor *C144* nazhromaždenou energiou tak, že náboj kondenzátora *C144* vzrastie. V okamihu, kedy kondenzátor *C144* je nabitý na maximum a elektrónka *E12* je vodivá, je napájacie napätie v sérii s napätím kondenzátora *C144* a na indukčnosti *L135* je súčet oboch napätí. V nasledujúcej perióde, keď nie je na riadiacej mriežke elektrónky *E12* záverné napätie, stúpa opäť prúd vinutím *L135* až ďalší impulz elektrónku uzavrie a proces sa opakuje. Podmienkou dobrej účinnosti koncového stupňa je, aby spätný beh lúča sa vykonal pomocou polovice kmitu vlastného kmitočtu LC obvodu, tvoreného sústavou vychyľovacích cievok, autotransformátorom a



Obr. 29. Ideálny priebeh prúdu a napätia vo vychyľovacích cievkach

rozptylovými kapacitami. Preto má byť vlastný kmitočet obvodu asi 60–80 kHz. To samozrejme vyžaduje, aby vlastné kapacity obvodu boli udržané pokiaľ možno malé. Kladný impulz, vzniklý na anóde elektrónky *E12* sa pri spätnom behu, ako je popísané, transformuje vinutím *L136* na hodnotu 12 až 14 kV a usmerňuje diódou *E14*, žeravenou z vinutia *L137* transformátora *TR4*. Usmerneného vysokého napätia sa používa ako urýchľovacieho napätia pre obrazovku *E15*.

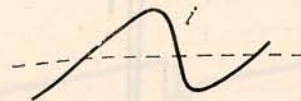
Pohľad na koncový stupeň riadkového rozkladového generátora (bez krytu) je na obr. 30. Uvažovaný priebeh napätia a prúdu vo vychyľovacích cievkach mal by mať tvar vyzna-



Obr. 30. Rozmiestnenie súčiastok koncového stupňa

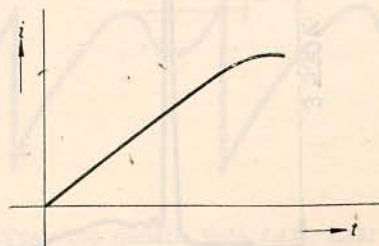
čený na obr. 29. Skutočný prúdový priebeh (viď obr. 31) musí mať však odchylný tvar z týchto dôvodov:

- a) tienidlo obrazovky je z uvažovaného stanoviska skoro rovinné tak, že vzdialenosť tienidla od vychyľovacích cievok je na okrajoch tienidla podstatne väčšia než v jeho strede. Aby bolo možné dodržať rovnomernú rýchlosť lúča po celej dĺžke tienidla, musí mať prúd, pretekajúci vychyľovacími cievkami, prakticky priebeh podľa obr. 31; teda na počiatku a na konci trochu zaoblený v tvare „S“.



Obr. 31. Skutočný priebeh prúdu vychyľovacími cievkami

- b) vychyľovacie cievky predstavujú pre kmitočet napätia pilovitého priebehu nielen odpor induktívny, ale aj reálny, čo spôsobuje úbytok napätia pri raste vychyľovacieho prúdu. Tým by na konci aktívneho behu došlo k zakriveniu prúdového pilovitého priebehu (viď obr. 32). Požadovaného pilovitého prie-



Obr. 32. Zakrivenie prúdového priebehu vplyvom reálneho odporu vychyľovacích cievok

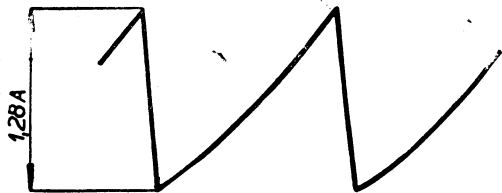
behu, ako aj kompenzácia priebehu zakrivenia vychyľovacieho prúdu z titulu reálnej vložky záťaže sa dosiahne linearizačnou tlmivkou L133. Indukčnosť tejto linearizačnej tlmivky sa riadi železovým jadrom.

Šírka obrazu sa riadi zmenou indukčnosti cievky L134, ktorá je zapojená paralelne k vychyľovacím cievkam cez odbočku na transformátore. Tým sa vlastne riadi prúd pretekajúci vychyľovacími cievkami. Ako je z uvedeného zrejme, vznikajú na koncovom stupni riadkového generátora značné napätové špičky, dosahujúce 16 až 19 kV. Napätové špičky sú preto životu nebezpečné a rušia tiež (ako základným kmitočtom 15 625 Hz, tak aj

jej harmonickými) v okolí televízneho prijímača na pr. rozhlasové prijímače. K obmedzeniu tohto vyžarovania sú do prívodov ku katóde i anóde účinnostnej diódy E13 vsadené tlmivky L130 a L129 (viď príloha). Z bezpečnostných dôvodov, ako aj pre zníženie úrovne rušenia, je celý koncový stupeň riadkového rozkladového generátora umiestnený v tieniacom kryte. Neodstraňujte preto nikdy natrvalo tento kryt, aj keď zadnú stenu riadne pripevníte.

Priebehy a veľkosti napätí i prúdov v obvodoch riadkového rozkladu sú vyznačené na obr. 33.

Jednotlivé priebehy sú merané v miestach, označených zhodnými číslami v kruhu na obr. 20 a 25.



① Prúd vychyľovacími cievkami L151, L151'



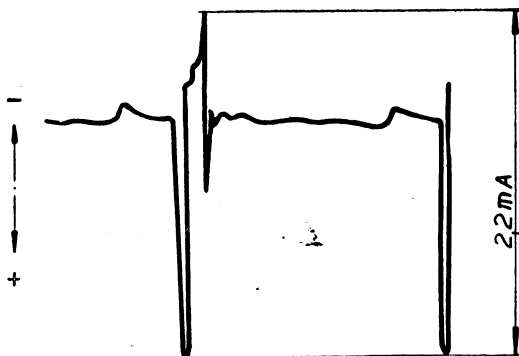
② Prúd diódou elektrónky E13



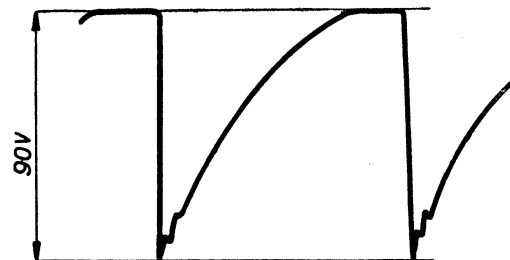
③ Prúd katódou elektrónky E12



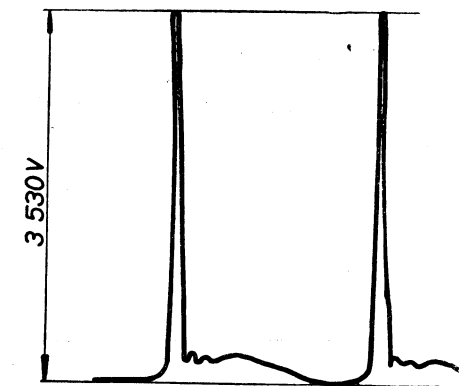
④ Prúd druhej mriežky elektrónky E12



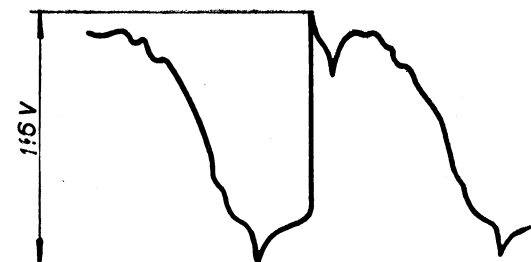
⑤ Prúd riadiacej mriežky elektrónky E12



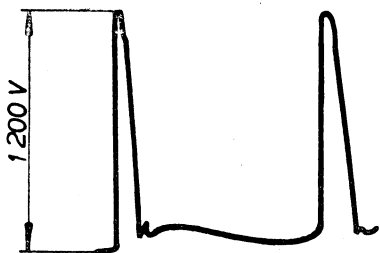
⑥ Napätie na riadiacej mriežke elektrónky E12



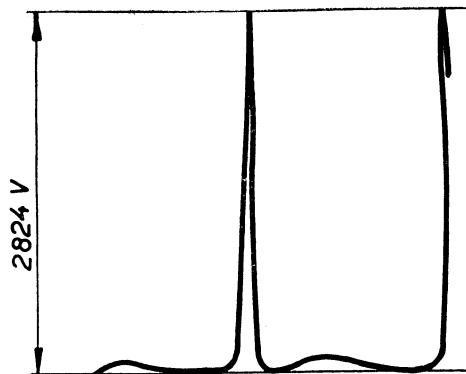
⑦ Napätie na anóde elektrónky E12



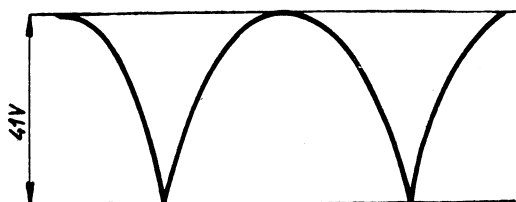
⑧ Napätie na druhej mriežke elektrónky E12



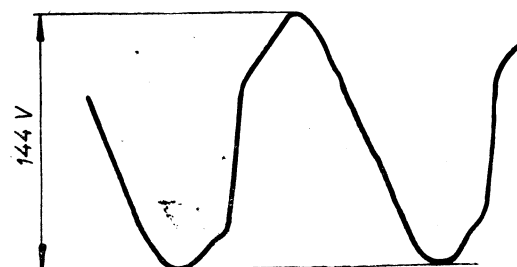
9 Napätie na vychyľovacích cievkach  $L151, L151'$



10 Napätie na katóde diódy  $E13$



11 Napätie na kondenzátore  $C144$



12 Napätie na indukčnosti  $L133$



13 Riadkové synchronizačné impulzy



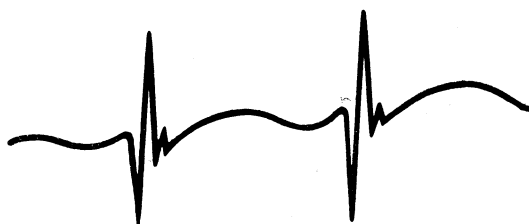
14 Napätie na kondenzátore  $C140$



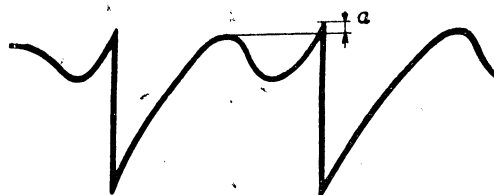
15 Napätie na riadiacej mriežke elektrónky  $E11$



17 Mriežkové napätie blok. oscilátora



18 Anódové napätie blok. oscilátora

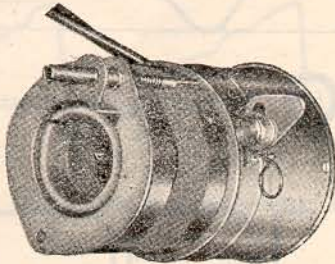


19 Výsledné napätie uzla  $L131, L131'$  a  $L132$

Obr. 33. Priebehy prúdov a napätí v rôznych bodoch koncového stupňa riadkového rozkladu (viď obr. 20 a 26)

**03.11 Obvod obrazovky**

- 03.11.1 Regulácia jasu sa prevádza zmenou kladného potenciálu riadiacej mriežky obrazovky potenciometrom R172 (P2). Hrubé nastavenie možno previesť nastaviteľným odporom R181 (P11). Maximálny prúd obrazovky je pri plnom jase 80  $\mu$ A.
- 03.11.2 Zaostrenie lúča je prevedené dvoma ferritovými prstencami axiálne zmagnetovanými, ktoré sú vzájomne natočené tak, že ich magnetické pole pôsobí proti sebe. Zmeny výsledného magnetického toku a tým aj zaostrenie obrazu sa dosiahne vzájomným posuvom oboch prstencov. Prevádza sa to skrutkou o veľkom stúpaní. Skrutka unáša voľný prstenec; druhý prstenec je pritmelený ku krytu vychyľovacích cievok.
- 03.11.3 Obrazovky 430QP44 majú šikmú elektrónovú trysku a vyžadujú preto ionovú pascu, ktorá stáča elektróny do osi obrazovky, ináč nemožno obrazovku rozjasniť. Z katódy vystupujú elektróny i ióny vzhľadom k ose obrazovky šikmo (asi pod uhlom 11°). Vplyvom magnetického poľa ionovej pasce sa stáčajú ľahké elektróny po kruhovej dráhe do smeru osi obrazovky, ťažké ióny, ktoré by ináč poškodili tienidlo obrazovky, dopadajú mimo tienidlo na sklo hrdla obrazovky. Ako ionovej pasce je použité permanentného magnetu zo zliatiny AlNi s pólovými nastavcami. Pri nastavovaní ionovej pasce je nutné mať na zreteli, že nesprávne nastavená ionová pasca

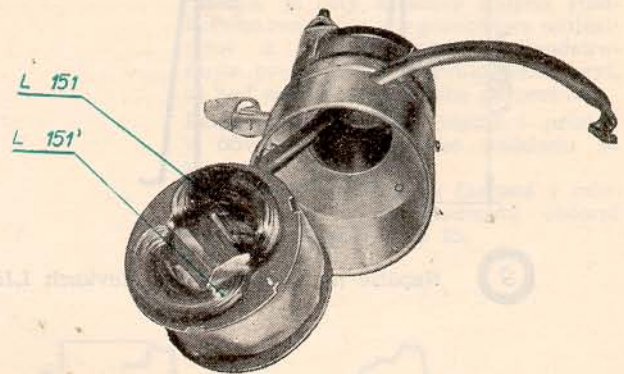


Obr. 34. Vychyľovacia jednotka

spôsobuje zvýšenie katódového prúdu a tým rýchle zničenie obrazovky. Ionová pasca sa zásadne nastavuje na maximálny jas tienidla, bez ohľadu na prípadné tieň v rohoch. Tieň sa odstráni správnym stredením obrazu.

- 03.11.4 Stredenie obrazu sa na tienidle obrazovky prevádza excentricky pohyblivým pólovým nastavcom permanentného magnetu zaostracieho prstenca na strane u vychyľovacích cievok. Prstenec sa ovláda nastavcom „P“ (viď obr. 36) po povolení aretačnej skrutky.

- 03.11.5 Vychyľovacie cievky sú nízkoimpedančné, opatrené hliníkovým krytom, na ktorom sú uchytené zaostracie magnety a strediace prstence. Na obr. 34 a 35 je pohľad na vychyľovaciu jednotku a vysunuté vychyľovacie cievky.



Obr. 35. Vychyľovacie cievky vysunuté z krytu

**03.12 Sieťová napájacia časť**

Televízory 4316U sú napájané priamo zo siete a pre usmernenie anódového napätia sa používa jednocestného selénového usmerňovača. K obmedzeniu prúdového nárazu pri zapnutí je do sieťového prívodu k usmerňovaču vsadený odpor R164. Kondenzátor C171 zabraňuje vnikanie porúch zo siete do prijímača a naopak vyžarovanie kmitočtov rozkladových generátorov do svetelnej siete. Usmernený prúd sa vyhladzuje filtračným rezazom z členov C161, C163, C164, C162, T11, R168, R166 a R165. Podľa toho, aký stupeň vyhladenia potrebujú, sú jednotlivé diely televízneho prijímača napájané z bodov označených v schéme A, B, C a D. Žeravenie všetkých elektrónok je prevedené sériovo prúdom 300 mA. Potrebné žeraviace napätie pre vlákna elektrónok zapojené v sérii je asi 151 V. Zvyšujúcich 69 V sa zráža odporom R167 a odporom R170, ktorého hodnota sa mení s teplotou. Odpor R170 znižuje počiatkový nárazový prúd pri nažeravovaní. Poradie žeravenia jednotlivých elektrónok bolo zvolené s ohľadom na možné interferencie i na požiadavku najnižšieho striedavého napätia na vlákna nízkofrekvenčného zosilňovača, vzhľadom k charakteru jeho zapojenia. Obvod žeraviaci a anódový je poistený poistkami P01 a P02. Dvoj pólový spínač sieťového prívodu je mechanicky viazaný s potenciometrom R171 (P1) a ovládaný gombíkom A (viď obr. 36).

**04 VŠEOBECNÉ POKYNY K UVEDENIU DO CHODU**

**Upozornenie!** Kovová kostra prijímača je spojená priamo s jedným prívodom siete a preto pri akomkoľvek zásahu vo vnútri prístroja (ak je odhätá zadná stena alebo spodný kryt) treba postupovať s najväčšou opatrnosťou.

Pri opravách je bezpodmienečne nutné zapojiť medzi televízny prijímač a sieť oddeľovací transformátor dostatočného výkonu (najmenej 150 W) s dobrou izoláciou medzi primárnym a sekundárnym vinutím a chassis prístroja spojiť priamo s uzemnením. Nastavovanie prijímača nastavovacími prvkami umiestnenými za zadnou stenou prijímača treba prevádzať nevodivým nastavovacím kolíkom.

**04.1 Umiestnenie ovládacích prvkov,**

určených pre nariadenie správneho chodu televízneho prijímača zákazníkom, je zrejme z obr. 36.

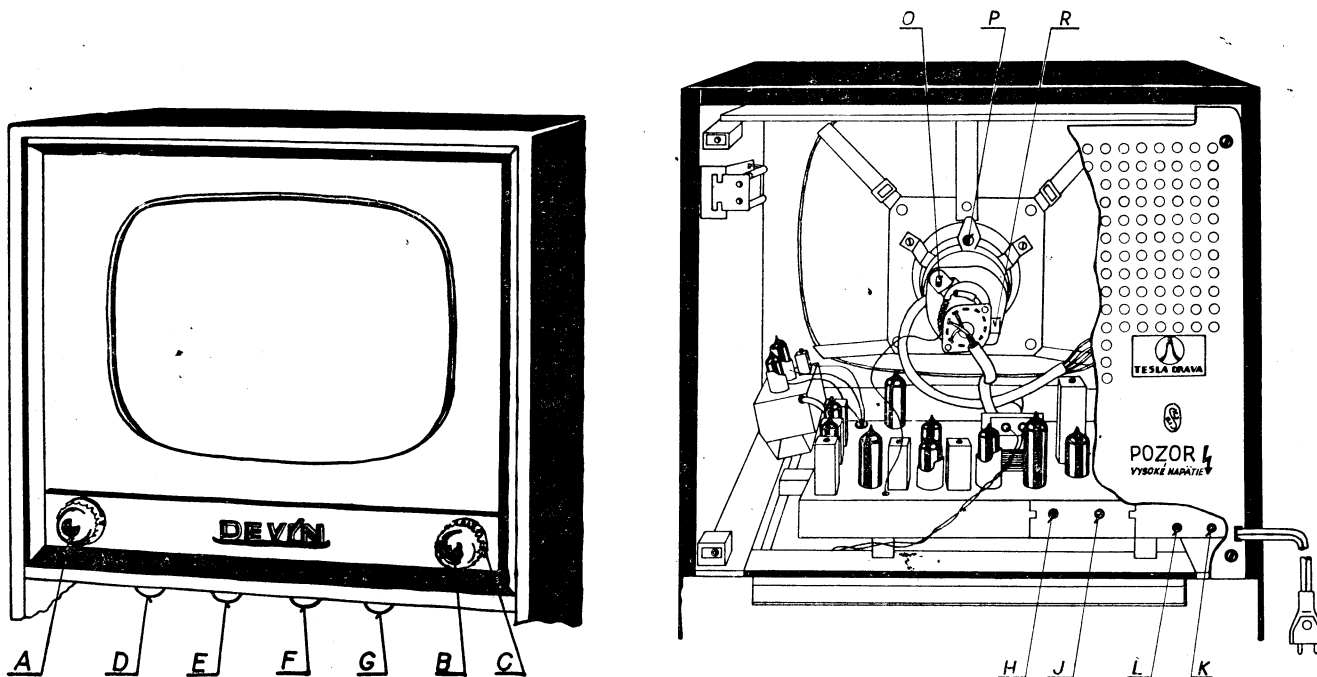
Účel jednotlivých ovládacích prvkov:

- A – riadenie hlasitosti reprodukcie a vypínanie siete
- B – prepínanie kanálov
- C – doladenie oscilátora
- D – riadenie kontrastu
- E – regulácia kmity snímkového rozkladového generátora
- F – regulácia kmity riadkového rozkladového generátora
- G – plynulá regulácia jasu obrazu
- H – nariadenie rozmeru obrazu zvisle
- J – nariadenie linearity obrazu zvisle
- K – nariadenie rozmeru obrazu vodorovne
- L – nariadenie linearity obrazu vodorovne
- O – zaostrovanie stopy lúča
- P – stredenie obrazu
- R – ovládanie ionovej pasce

K ovládaniu prvkov H, J, O je určený nastavovací kolík 3PA 013 03, dodávaný ku každému prístroju.

Ovládacie prvky K, L, O a P sú prístupné len po odňatí zadnej steny. Nastavenie týchto prvkov sa prevádza jednorázovo pri uvádzaní do chodu. K tomuto účelu, ako aj pri nastavovaní ionovej pasce R, je opravár povinný

Potom je nutné previesť symetrizáciu ako na strane vstupu do prijímača, tak na strane antény. U antény s charakteristickou impedanciou 300 ohmov prevedieme symetrizáciu polvlnovou symetrizačnou smyčkou a u antény so vstupnou impedanciou 70 ohmov štvrtvlnným symetrizačným členom. U prijímača prevedieme symetrizáciu polvlnovou smyčkou



Obr. 36. Rozmiestnenie ovládacích prvkov

použiť na oddelenie televízora od napájacej siete oddelovacieho transformátora (viď upozornenie). Tieto prvky nemá obsluhovať zákazník.

04.2 Uvedenie prijímača do chodu

Pri inštalácii televízneho prijímača v mieste, v ktorom nie je bezpečne zistené, či má dostatočne silné pole, používajte zásadne priemyslove vyrobenej kvalitnej viacprvkovej antény. Neuspokojujte sa s náhražkami. Ako napájača použite pokiaľ možno 300 ohmovej dvojlinky s alkatén-opalenovou izoláciou. Dvojlinka musí byť inštalovaná veľmi pečlivo a upevnená vo vzdialenosti aspoň 10 cm ako

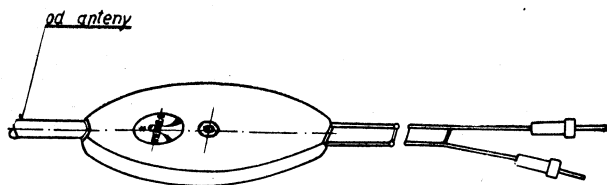
ako u antény alebo lepšie symetrizačným členom TESLA 3PN 050 22, viď obr. 37.

Bez dobrej symetrizácie by bol obraz rozmazaný a neostrý.

Ak nemožno po pripojení antény k televízoru dosiahnuť dostatočne kontrastného obrazu, overte správnu činnosť antény a jej nasmerovania. Skúška sa prevádza anténym skúšobným prístrojom alebo pomocným indikátorom, na pr. priamozosilňujúcim jednoobvodovým prijímačom. Možno samozrejme použiť aj iného bezvadne pracujúceho prijímača.

Je dôležité, aby technik pri uvádzaní nového prijímača do chodu preskúšal celý televízny prijímač tak, aby odpadli neskoršie reklamácie závad, domnele vzniklých vo výrobnom závode, či behom dopravy. Pri skúšaní nastaví technik nie iba obvody synchronizácie, ale najmä ionovú pascu a zaostrenie obrazu. Ionová pasca sa nastavuje na maximálny jas obrazovky bez ohľadu na tieň v rohoch. Tie sa odstránia stredným obrazu (bližšie viď 05.2). Zaostrenie sa prevádza najlepšie bez obrazového signálu a pri strednom jase obrazovky. Po správnom zaostrení musia byť riadky ostro ohraničené zrejme pokiaľ možno po celom tienidle. Ak tomu tak nie je, treba zistiť príčinu (viď „Príčiny porúch a ich odstránenie“).

Pri odovzdávaní prijímača musí technik postupovať tak, aby zákazník získal k novému prijímaču dôveru a naučil sa ho behom odovzdávania podľa predpisu správne obsluhovať.



Obr. 37. Symetrizačný člen 3PN 050 22

od nosnej konštrukcie antény, tak od strechy a múrov, i vo vnútri budovy. Ak je treba dlhšieho napájača než 18 m a ak musí byť vedený vo vnútri budovy na príklad svetlíkom, ventiláciou atď., je výhodnejšie použiť koaxiálneho kábelu o vlnovom odpore 70 Ω.

HRČS - www.radiojournal.cz

## 05 POSTUP PRI NASTAVOVANÍ OBRAZU PRVKAMI, KTORÉ SA NEOVLÁDAJÚ GOMBÍKMI

### 05.1 Maximálna úroveň jasu

(Prevádzka sa len ak bolo porušené nastavenie potenciometra R181 alebo vymenená elektrónka E5, E15.)

Medzi potenciometer R181 (P11) a zdroj zapojíme rovnomerný mikroampérmetr (rozsah asi 200  $\mu$ A). Vytočíme potenciometer R181 (P11) celkom doľava (tak, aby bol zaradený v obvode čo najväčší odpor) a potenciometer R172 (P2) (gombík „G“) vytočíme celkom doprava – na najväčší jas.

Zapneme prijímač cez oddeľovací transformátor na sieť a vyčkáme až sa dokonale nažeravia elektrónky. Potom potenciometer R181 (P11) nariadime tak, aby mikroampérmetr ukazoval práve hodnotu 100  $\mu$ A. Prijímač vypneme a merací prístroj odpojíme.

### 05.2 Ionová pasca

Po nažeravení elektrónok prijímača stlmíme gombíkom „G“ (potenciometer R172) jas obrazovky na minimum. Potom posunujeme ionovú pascu „R“ (viď obr. 36) v smere pozdĺžnej osi obrazovky, až dosiahneme maximálneho jasu tienidla. Maximálny jas tienidla je konštantný v určitom rozsahu posuvu ionovej pasce.

Správna je poloha, v ktorej pri maximálnom jase je ionová pasca čo najbližšie k päťici obrazovky. V tejto polohe natáčame ionovú pascu (bez axiálneho posuvu), až dosiahneme maximálneho jasu tienidla. Gumové obloženie pólových nástavcov dostatočne zaisťuje polohu ionovej pasce na hrdle obrazovky.

V prípade, že sa obraz pri zaoštrovaní zaoštrovacou jednotkou „O“ posúva po tienidle, môžeme túto záradu odstrániť pohybom ionovej pasce, avšak len v oblasti maximálneho jasu. Je naprosto neprípustné odstraňovať tieň v rohoch tienidla kompromisným nastavením ionovej pasce, pretože by sa zničilo tienidlo obrazovky (viď tiež odst. 03.11.3).

Ak by bolo nutné (na pr. pri výmene obrazovky) sňať ionovú pascu s hrdla obrazovky, je potrebné venovať magnetu pasce najväčšiu pozornosť. Magnet pasce nesmie byť vystavený magnetickému poľu, ani mechanickým otrasom, ináč stráca magnetické vlastnosti a musí byť nahradený.

Pri nasunovaní ionovej pasce na hrdlo obrazovky treba dbať na polaritu magnetu. Os magnetu sa má kryť s osou hrdla obrazovky, prebiehajúcej stredom a medzi kolíkom žeravenia a katódy. Červeno označená plocha magnetu má byť hore.

### 05.3 Zaoštrovanie stopy líča

prevádzame bez obrazového signálu pri strednom jase obrazovky otáčaním skrutky „O“ (viď obr. 36). Skrutkou meníme vzdialenosť oboch magnetických prstencov. Pri správnom zaoštrovaní musia byť ostré jednotlivé riadky najmenej na 70 % plochy tienidla.

### 05.4 Šikmá poloha

obrazu na tienidle je zavinená vadnou polohou vychyľovacích cievok. Povolíme preto prsteneč, obopínajúci kryt vychyľovacích cievok spolu s nosným systémom obrazovky. Pri vysielaní monoskopu nastavíme vychyľovaciu jednotku tak, aby obraz bol postavený kolmo. Potom upevňovací prsteneč utiahneme. Pritom dbáme, aby vychyľovacie cievky prišli na kuželovú časť obrazovky.

### 05.5 Stredenie obrazu

sa prevádzka opäť pri skúšobnom obrazci na tienidle obrazovky. Po povolení aretačnej skrutky „P“ (viď obr. 36), pohybujeme ná-

stavcom strediaceho krúžku až nastavíme obraz presne do strediu tienidla. Potom aretačnú skrutku pritiahneme.

### 05.6 Vodovornú linearitu

nastavujeme opäť pri skúšobnom obrazci alebo mriežkach na tienidle obrazovky. Otáčaním jadra v cievke L133 (viď „L“ obr. 36) dosiahneme rovnakej rozteče kolmých čiar na pravej i ľavej strane skúšobného obrazca alebo mrieže.

### 05.7 Šírku obrazu

upravíme pri skúšobnom obrazci na tienidle obrazovky otáčaním jadra v cievke L134 (viď „K“ obr. 36).

### 05.8 Riadkovú synchronizáciu

možno nastaviť až po pätnásťminutovom chode prijímača pomocou skúšobného obrazca alebo televízneho programu pri nastavených regulátoroch kontrastu a jasu na normálnu úroveň takto:

1. Jadro cievok rázového generátora L131, L131' (spodné) naskrutkujeme do hĺbky 5 až 10 mm, potenciometer P9 (R179) do strednej polohy.
2. Potenciometer P8 (R178) (hrubá regulácia) nastavte tak, aby obraz ostal v pokoji.
3. Cez oddeľovací člen, tvorený odporom 0,1 M $\Omega$  a kondenzátorom 20 pF v sérii pripojíme osciloskop (PHILIPS GM 5654 alebo GM 5660; Křižík 531; Orion 1541) na bod 19 vyznačený v obr. 20.
4. Zasynchronizujeme priebeh napätia na osciloskope (viď obr. 33, priebeh 19) a nastavíme jeho výšku na 4 cm.
5. Otáčaním jadra v cievke L132 nastavíme taký tvar krivky, u ktorého je oblúk krivky o 1 až 2 mm nižší než hrot zakresleného priebehu (viď obr. 33, priebeh 19, kóta „a“).
6. Po zaistení jadra cievky L132 a odpojení osciloskopu nastavte súhrou potenciometra P8 (R178) a jadra cievky L131 obraz tak, aby pri potenciometre P9 (R179) (jemná regulácia) na pravom doraze bolo na tienidle 6 až 8 pruhov, zvažujúcich sa doprava.

Kontrolu nastavenia synchronizácie možno previesť pozorným sledovaním obrazu pri pretáčaní potenciometra P9 (R179). Ak je nastavenie v poriadku, musí sa obraz zastaviť pri pretáčaní potenciometra z ktoréhokoľvek smeru; pri pretáčaní musí počet pruhov plynu ubúdať. Ak tomu tak nie je alebo ak prejdú pruhy skokom z jedného sklonu do druhého, nie je synchronizácia správne nastavená.

### 05.9 Zvislú linearitu

nastavíme a kontrolujeme za týchto podmienok, ako je uvedené pod 05.6 nastavitelným odporom P6 (R176) hrubo a P7 (R177) jemne (viď obr. 36), t. j. ovládacím prvkom „J“.

Pri nastavovaní linearity sa odporúča nastaviť trojúholníčky v hornej časti skúšobného obrazca trochu nižšie (stlačené) s nepatrnou rezervou spätného behu.

### 05.10 Výšku obrazu

meníme za tých istých podmienok ako v odst. 05.7 potenciometrom P5 (R175) (viď obr. 36), t. j. ovládacím prvkom „H“.

### 05.11 Snímková synchronizácia

Keď je nastavená linearita obrazu obidvoma potenciometrami P6 (R176) a P7 (R177) (ovlá-

dadí prvok „J“ obr. 36) a výška obrazu nastaviteľným odporom P5 (R175) možno nastaviť presne kmitočet snímkového rozkladu. Potenciometrom P4 (R174) (ovládací prvok „E“ obr. 36) nastavíme oscilátor snímkového vychýľovania tak, aby sa obraz nepohyboval.

#### 05.12 Doladenie oscilátora

Značné zvýšenie šumu a nápadne malý kontrast, ako aj prenikanie zvukového sprievodu do obrazu sú príznaky rozladenia oscilátora vŕ dielu. Ak nemožno dosiahnuť nápravy natáčaním dolaďovacieho kondenzátora „C“ pokúsime sa doladiť oscilátor vŕ dielu jadrom tak, aby sme dosiahli najlepší obraz.

Po odňatí gombíkov „B“ a „C“ (viď obr. 36)

nastavíme dolaďovací kondenzátor (ovládací prvok „C“) tak, aby otvorom v jeho dolaďovacej doštičke (viď pol. 2 na obr. 5) bolo možné vsunúť tenký dlhší skrutkovač do zárezu mosadzného jadra cievky oscilátora (viď 4 na obr. 5). Opatrným natáčaním hľadáme najakostnejší obraz (najväčšia rozlišovacia schopnosť). Po doladení namontujeme opäť gombíky „B“ a „C“.

**Pozor!** Doľadovanie prevádzame najlepšie dlhým skrutkovačom z izolačnej hmoty. Mosadzné jadro, ktoré je pridržiavané pierkom (viď pol. 3 na obr. 5) nastavujeme veľmi opatrne, aby sme ho nezatlačili do vnútra cievky. Je samozrejme, ak sú gombíky odňaté, musí byť prijímač, tak isto ako po odňatí zadnej steny, bezpodmienečne od siete oddelený izolačným transformátorom.

## 06 PORUCHY PRÍSTROJA A ICH PRÍČINY

Vady na televíznom prijímači, ktoré sa môžu prejaviť po doprave alebo po dlhšej prevádzke sú zavinené (okrem porúch čiste mechanických) nedokonalými dotykmi, prerušenými obvodmi, skratmi alebo porušením izolačných vlastností jednotlivých dielov.

Na rozdiel od opráv rozhlasových prijímačov sú u televíznych prijímačov prevážne prevádzané opravy priamo v byte zákazníka, najmä ak ide o nastavenie obrazu, výmenu niektorej z elektrónok alebo o vadu anténneho zariadenia, pretože doprava ťažkého televízneho prístroja do opravovne je nákladná.

Pre tieto opravy má byť opravár vybavený okrem bežného náradia aspoň univerzálnym meracím prístrojom s veľkým vnútorným odporom a sadou náhradných elektrónok, a ak má byť nezávislý na dobe vysielania, aj prenosným skúšobným vysielacom, ktorý nahradí pri kontrole skúšobný obrazec.

Pri vadách, ktoré možno na mieste odstrániť len núdzovo alebo ak ide o zásahy do zladených obvodov, má byť daná vždy prednosť premiestneniu prístroja do dielne.

Pred každou opravou prešetríme podrobne sťažnosť zákazníka, po prípade si necháme priamo predviesť reklamovanú vadu. Pri zisťovaní príčiny vady vychádzame zo zistených príznakov a zachováваме tento postup:

1. Preskúšame inštaláciu: sieťový prívod, anténu, zvod zariadenia a nastavíme prístroj ovládacími prvkami.
2. Odstránime zistené mechanické vady.
3. Nahradíme zistené mechanické elektrónky, ktoré by mohli mať vplyv na zistenú vadu.
4. Premeriame prúdy a napätia elektrónok (viď tabuľku prúdov a napätí 6,02), prípadne iných dôležitých bodov zapojenia.
5. Podľa zistených príznakov premeriame hodnoty častí, ktoré by mohli byť príčinou vady, vadné časti nahradíme.
6. Sledujeme pomocou privádzaných signálov a osciloskopu nastavenie jednotlivých obvodov. Vadné obvody nahradíme, rozladené zladíme podľa postupov uvedených v ďalšom popise pod 07.
7. Nastavený prístroj pozorujeme behom ďalšieho skúšobného chodu.

K rýchlejšej orientácii a k snadnejšiemu určeniu vadnej časti sú v nasledujúcej tabuľke zostavené charakteristické príznaky väd a uvedené obvody, ktoré ich môžu spôsobovať. Tabuľka má byť úplná a má byť iba vodičkom pre opravára.

#### 06.1 Vodičko k zisťovaniu bežných väd a ich odstránenia

Príznaky závady	Možná príčina	Spôsob nájdenia závady a jej odstránenie
<b>Poruchy v rozkladových častiach</b>		
1. Na obrazovke nie je raster	1. Posunutá ionová pasca 2. Obrazovka nedostáva vn	1. Nastaviť ionovú pascu podľa predpisu (0.5.2) 2. a) Celý prístroj nedostáva kladné napätie. Prezrieť poistky v sietovej časti b) Koncový stupeň nedostáva budiace napätie pilovitého priebehu. Vadná elektrónka E11 – vymeniť Zle naladený transformátor blokovacieho oscilátora, LC obvod alebo chybná poloha nastaviteľného odporu R178 Skúsiť, či je na kondenzátore C140 záporné jednosmerné napätie približne 20 V, prípadne oscilografom zistiť, či je tam budiace napätie predpísaného pilovitého priebehu. Preladiť blokovací oscilátor a LC obvod podľa predpisu 0.5.8 c) Vadná elektrónka PL81 Skontrolujeme, či tečie prúd elektrónkou. Ak nedostáva tieniaca mriežka napätie, môže byť spálený odpor R143 Prerušený obvod tejto elektrónky na pr. vo výstupnom transformátore (odpájané prívody)

Príznamy závady	Možná príčina	Spôsob nájdania závady a jej odstránenie
		<ul style="list-style-type: none"> <li>d) Vadná elektrónka E13. Skrat medzi vláknom a katódou alebo zníženie izolačnej pevnosti medzi katódou a vláknom, katódou a anódou</li> <li>e) Skrat alebo prerušenie vychyľovacích cievok. Vymeniť celú jednotku</li> <li>f) Skrat v žhviacom závite pre elektrónku E14 Vyňať celý držiak i s transformátorom a pripájať obidva konce drôtu tak, aby skrat nenastal</li> </ul>
2. Obdĺžnikový raster je natočený z vodorovnej polohy		1. Povolíť skrutku na sťahujúcom pásiku a natočiť vychyľ. jednotku v príslušnom smere
3. Rohy rastra sú zatienené	1. Zle nastavená ionová pasca. Vychyľ. jednotka je posunutá dozadu	1. Zriadiť ionovú pascu podľa predpisu 05.2 2. Priraziť kuželovú časť vychyľ. jednotky čo najďalej na obrazovku. Vymeniť vychyľ. jednotku alebo len zostavené cievky
4. Na rastre sa vyskytujú zvislé pruhy v ľavej časti od stredu, slábnuce čo do intenzity. Riadky pri ľavom okraji nakaderené	1. Kondenzátor C151 vadný alebo nesprávnej hodnoty, či vadný odpor R151 2. Vadný vn transformátor	1. Vymeniť kondenzátor C151 alebo odpor R151 2. Prebitý vn transformátor poznáme, že obvyčajne nesvieti vn elektrónka E14 Vymeniť vn transformátor
5. Raster nie je zaostrený, nie sú rozoznateľné riadky	1. Zle postavené zaostrovacie magnety 2. Vadné zaostrovacie magnety 3. Vadná obrazovka 4. Nízke vn	1. Nastaviť správne zaostrovacie magnety 2. Vymeniť vychyľ. jednotku alebo aspoň pohyblivý zaostrovací magnet 3. Obrazovka obvyčajne už zostarlá prevádzkou – vymeniť 4. Vadná alebo veľmi slabá usmerňovacia elektrónka E14
6. Cez raster sa objavujú čierne a biele pásy alebo vodorovné trhané čiary	1. Srší vn	1. a) Zlý dotyk prívodu vn na obrazovku b) Zle namontovaný tieniaci krúžok držiaka pre elektrónku E14 c) Porušenie izolácie žhviaceho závitu, vn vinutia na transformátore d) Zvlhnuté okolie prívodu vn na obrazovke
7. Raster silne zúžený vo vodorovnom smere	1. Skrat medzi vychyľ. cievkami vodorovnými a zvislými	1. Vymeniť vychyľ. jednotku
8. Raster príliš posunutý v niektorom smere	1. Zle nastavená regulácia stredenia 2. Vadná vychyľovacia jednotka 3. Vadná obrazovka	1. Nastaviť reguláciu 2. Vymeniť vychyľ. jednotku 3. Vymeniť obrazovku
9. Cez obrazovku vodorovná čiara, vprostriedku silne svietiaci	1. Nepracuje snímkový rozklad	1. a) Prekontrolovať kladné napätie na elektródach b) Koncová elektrónka E10 vadná – vymeniť c) Vadný triódový systém blokovacieho oscilátora. Premerať a ohmmetrom prezkúšať transformátor TR2 d) Vadné vychyľ. cievky e) Prerazený výstupný transformátor TR3
10. Obraz nemožno zastaviť ani zvisle ani vodorovne	1. Vada vo vf časti, mf časti alebo v obrazovom zosilňovači 2. Vadný oddeľovač	1. Presvedčiť sa o prítomnosti synchronizačných impulzov v správnom pomere k modulácii za obrazovým zosilňovačom 2. a) Premerať a kontrolovať napätie na elektródach elektrónok E9a a E6b b) Kontrolovať priebehy synchronizačných impulzov snímkového a riadkového blokovacieho oscilátora podľa predpísaných hodnôt a tvarov
11. Obraz možno zastaviť zvisle, nie však vodorovne	1. Vada v riadkovom rozklade	1. Odmerať napätie na elektródach elektrónky E11 a doladiť blokovací oscilátor a LC obvod. Vymeniť elektrónku E11, prípadne celý blokovací oscilátor 2. Kontrolovať spoľahlivosť prilepenia feritovej tyčinky na závitové teliesko jadra L132. Kontrolovať stav a vzdialenosť cievok L131, L132 po vyňatí z krytu. Vzdialenosť spodnej cievky od päty telieska je 12 mm. Rozteč hornej cievky od spodnej je 20 mm.



Príznyaky závady	Možná príčina	Spôsob nájdienia závady a jej odstránenie
12. Obraz je pokrivený len vo zvislom smere	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozladený blokovací oscilátor, prevažne však LC obvod</li> <li>2. Vadná elektrónka E12</li> <li>3. Prípadná porucha vo vysieláči — hladina modulácie zasahuje do úrovne synchronizačných impulzov</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Naladiť príslušné časti podľa predpisu 05.8</li> <li>2. Elektrónku E12 vymeniť</li> </ol>
13. Obraz má stabilnú vodorovnú synchronizáciu, zvislá synchronizácia labilná	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vada v triódovej časti elektrónky E6b</li> <li>2. Vada na vstupe blokovacieho oscilátora</li> <li>3. Vadný triódový systém elektrónky E9b</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontrolovať príslušné priebehy a merať napätie na elektródach</li> <li>2. Prekontrolovať integračné členy</li> <li>3. Premerať napätie na elektródach, preskúšať transformátor TR2. Vymeniť elektrónku E9</li> </ol>
14. Zlá linearita obrazu vo vodorovnom smere	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zle nastavená linearizačná cievka</li> <li>2. Vadný výstupný transformátor</li> <li>3. Nesprávny priebeh budiaceho pilovitého napätia</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nastaviť cievku L133 podľa predpisu, po prípade vymeniť</li> <li>2. Vymeniť vstupný transformátor TR4</li> <li>3. Skontrolovať priebeh pilovitého napätia na kondenzátore C140</li> </ol>
15. Zlá linearita obrazu vo zvislom smere	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zle nastavený hlavný regulačný potenciometer R177</li> <li>2. Zle nastavený odpor R176</li> <li>3. Vadný výstupný transformátor</li> <li>4. Vadná koncová elektrónka snímkového rozkladu</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nastaviť regulačný potenciometer R177</li> <li>2. Nariaďiť nastaviteľný odpor R176</li> <li>3. Vymeniť výstupný transformátor TR3</li> <li>4. Vymeniť elektrónku E10</li> </ol>
16. Zlá linearita hornej časti obrazu vo zvislom smere	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nesprávne napätie na tieniacej mriežke elektrónky E10</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Premerať mriežkové napätie na tieniacej mriežke elektrónky E10</li> </ol>
17. Obraz v dolnej časti stlačený	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vadný katódový kondenzátor koncovkej elektrónky E10</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vymeniť kondenzátor C117</li> </ol>
18. Nesprávna šírka obrazu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vada v cievke pre reguláciu šírky</li> <li>2. Slabá elektrónka E11 alebo E12</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. a) Vypadnuté jadro cievky L134 alebo odpojený paralelný kondenzátor C146 b) Nastaviť indukčnosť cievky L134</li> <li>2. Vymeniť elektrónku E11 alebo E12</li> </ol>
19. Nesprávna výška obrazu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vadná elektrónka E10 alebo triódová časť elektrónky E9b</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skontrolovať priebehy na elektrónkach podľa uvedeného predpisu čo do tvaru i hodnoty</li> <li>2. Nastaviť regulátor výšky obrazu</li> </ol>
20. Spätne behy nie sú zatemňované	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Porucha v RC refazeci k riadiacej mriežke obrazovky</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skontrolovať kondenzátor C120 a odpor R86</li> </ol>
21. Obraz málo jasný	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zle nastavená ionová pasca</li> <li>2. Zle nastavená regulácia jasu</li> <li>3. Vadná obrazovka alebo elektrónky E11, E12, E13, E14</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nastaviť ionovú pascu podľa predpisu</li> <li>2. Nastaviť odpor R181</li> <li>3. Vadnú elektrónku vymeniť</li> </ol>
22. Obraz sa rozširuje všetkými smermi pri zvyšovaní jasu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Slabá vn elektrónka E14</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vymeniť elektrónku E14</li> </ol>

#### Poruchy ve vf a mf časti:

1. Obraz vyblednutý	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Slabý signál, vadne nastavený oscilátor, malý zisk vf a mf stupňa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. a) Prekontrolovať anténu a pripojenie k prijímaču b) Doladiť oscilátor (viď 05.12) c) Kontrolovať napätie podľa 06.2 d) Kontrolovať elektrónky a diódu D1</li> </ol>
2. Obraz rozmazaný, kontúry nejasné	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vadné prispôsobenie antény k prijímaču, vadne nastavený oscilátor, rozladený vf či mf diel</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prekontrolovať prispôsobenie antény, doladiť oscilátor podľa 05.12, kontrolovať vf a mf diel podľa 08.1—08.3</li> </ol>
3. Obrazovka svieti, obraz ani zvuk nie je	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ak je vysieláč v prevádzke, vada vo vf či mf diele</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontrolovať napätie podľa 06.2, kontrolovať elektrónky a diódu D1, kontrolovať prenesené napätie na meracom bode MB. Kontrolovať mf a vf diel podľa 08.1—08.3</li> </ol>
4. Obraz kontrastný, bez gradácie a rozlíšenia podrobností	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vf či mf diel rozladený, rozladený oscilátor</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontrolovať oscilátor, vf i mf diel podľa 08.1—08.3</li> </ol>

#### Poruchy ve zvukovej časti:

1. Obraz kvalitný, zvuk nie je	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vadné elektrónky, vada v napájaní zvukovej časti</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. a) Kontrolovať elektrónku E6, E7, E8 b) Kontrolovať napájacie obvody podľa 06.2</li> </ol>
2. Obraz dobrý, zvuk silne skreslený	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zvuková časť rozladená, pokiaľ nie je vada vo vysieláči</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontrolovať zvukovú časť podľa 08.9 a 08.10. Najprv nf časť</li> </ol>

Uvedené hodnoty sú merané pri napájacom napätí siete  $220\text{ V} \pm 2\text{ V}$ , v ustálenom stave prijímača, t. j. najmenej po 3 minútovom chode.

Ak nie je ináč uvedené, sú potenciometre pri meraní natočené do ľavej krajnej polohy (t. j. na doraz v smere proti pohybu hodinových ručičiek). Prijímač je behom merania zapojený na sieť cez oddeľovací regulačný transformátor a napätie transformátora počas merania udržiavané na predpísanej hodnote.

## Všeobecné hodnoty

Meria sa	Spôsob merania	Merací prístroj	Namerané hodnoty
sietové napätie	medzi poistkou PO 1 a kostrou	Avomet — 300 V str.	$220\text{ V} \pm 10\%$
celkový odber prúdu	v sérii so sieťovým prívodom	Avomet — 1,2 A str.	$0,6\text{ A} \pm 10\%$
žeraviaci prúd	miesto poistky PO 2	Avomet — 1,2 A str.	$0,3\text{ A} \pm 5\%$
rovnosmerný odber	miesto poistky PO 1	Avomet — 0,3 A ss	$0,22\text{ A} \pm 10\%$
rovnosmerné napätie za selektívnym usmerňovačom	na C 161 proti kostre	Avomet — 300 V ss	$244\text{ V} \pm 10\%$
rovnosmerné napätie v bode „A“	na C 164 proti kostre	Avomet — 300 V ss	$185\text{ V} \pm 10\%$
rovnosmerné napätie v bode „B“	na C 163b proti kostre	Avomet — 300 V ss	$220\text{ V} \pm 10\%$
rovnosmerné napätie v bode „C“	na C 162 proti kostre	Avomet — 300 V ss	$165\text{ V} \pm 10\%$
rovnosmerné napätie v bode „D“	na C 163a proti kostre	Avomet — 300 V ss	$225\text{ V} \pm 10\%$

## Prúdy a napätia elektrónok

Elektrónka	Funkcia	U <sub>a</sub> V	I <sub>a</sub> mA	U <sub>g2</sub> V	I <sub>g2</sub> mA	U <sub>g1</sub> V	U <sub>k</sub> V	U <sub>f</sub> V	Poznámky
E1	PCC 84	a) vf zosilňovač	81	—	—	—	—	7,2	
		b) vf zosilňovač	154	—	—	79	81		
E2	PCF 82	a) zmiešavač	150*	—	65	—	—	9,5	* merané na od-pore R 12
		b) oscilátor	100	—	—	—	—		
E3	EF 80	mf obrazu	170	10	170	—	2	6,3	
E4	EF 80	mf obrazu	170	10	170	—	2	6,3	
E5	EF 80	obraz. zosilňovač	100	10	185	3	2,1	6,3	
E6	PCF 82	a) mf zvuku	202	3	36	—	—	9,5	
		b) oddeľ. syn. impulzov	80	5	—	—	—		
E7	PABC 80	pomerový detektor + nf zosilňovač	62	0,65	—	—	—	9,5	
E8	PL 82	nf koncový zosilňovač	155	36	165	7	9,5	16	
E9	PCF 82	a) oddeľovací stupeň	30	—	12,5	—	—	9,5	
		b) vertikálny rozklad	34	—	—	—	—		
E10	PL 82	vert. koncový stupeň	204	22	140	4,5	12,5	16	
E11	ECC 82	a) riadiaca	max. 85 min. 30	—	—	—	—	6,3	
		b) horiz. rozklad	165	—	—	—	—		
E12	PL 81	horiz. koncový stupeň	—	95	150	10	—25	21	I <sub>k</sub> = 105 mA
E13	PY 83	účinnosťná dióda	—	—	—	—	—	19,5	
E14	DY 83	vysokonap. usmerňovač	13,2 kV	—	—	—	—	1,4	
E15	430 QP 44	obrazovka	13,2 kV	—	550	—	100 80	130 110	6,3

Poznámka: Všetky merania prevádzkať minimálne 3 minúty po zapnutí prístrojom o vnútornom odpore najmenej  $1000\ \Omega/V$ .

**06.3 Dodatočné upozornenie**

**06.3.1** Kanály sa prepínajú karuselovým voličom, opatreným lištami s cievkami pre jednotlivé kanály a dotyky (viď obr. 6). Pri prepnutí na žiadaný kanál doľahnú dotyky karusela na perové dotyky v časti (viď obr. 59, pol. 1). Pri ďalšom chode v prašnom prostredí je možné, že znečistením alebo nesprávnou aretáciou nebudú perá dokonale priliehať k dotykom, čo zapríčini buď úplné prerušenie príjmu alebo poruchy v obraze i zvuku. V takom prípade je treba očistiť dokonale perá a dotyky. Aretácia bubna karusela je v továrni presne nastavená a poistená, nehýbte preto nikdy aretačným perom. Aretačnú kladku možno podľa potreby namastiť čistou vazelinou.

Aby sa zabránilo znečisteniu dotykov, je celý v diel opatrený krytom. Neponechávajte nikdy televízor trvalo v chode bez týchto krytov. Dotyky možno čistiť len nekyslými čistiacimi prostriedkami, na pr. liehom, trichlorethylénom, toluénom a pod.

Po vyčistení potrieme dotykové perá ľahko čistou vazelinou bez stôp kyselín.

Všetko pájanie v obvode v dielu je treba

robiť pečlivo s ohľadom na otrasy pri prepínaní.

**06.3.2** Pri hľadaní závad vo zvukovej časti televízora je nutné pamätať, že televízor 4316U pracuje na princípe medzinosného kmitočtu, čo má tieto dôsledky:

- a) zmenou kmitočtu oscilátora sa síce nemení rozdiel oboch nosných kmitočtov (nosnej zvuku a nosnej obrazu), ktorý normálne činí 6,5 MHz. Je však možné, že pri značnejšom rozladení oscilátora sa zmení poloha zvukového kmitočtu na medzifrekvenčnej krivke tak, že dôjde buď k nežiadanej potlačenej zvukového sprievodu, alebo k interferencii zvuku do obrazu. Prejaví sa to tým, že pri hlasnejšom zvukovom signále sa objavia na obrazovke silné tmavé a nepravidelné horizontálne pruhy, meniace sa v rytme zvukového sprievodu;
- b) pri zániku nosnej obrazu zanikne i zvuk, aj keď u prijímačov s oddeleným zvukovým sprievodom bude reprodukován bez závary;
- c) prípadné rozladenie zvukovej časti nemožno, ako je tomu u paralelného odberu, kompenzovať doladením oscilátora v dielu.

**07 ZLAĐOVANIE JEDNOTLIVÝCH OBVODOV**

Všetky ladené obvody televízneho prijímača sú vo výrobnom závode pečlivo vyvážené a zaistené proti samovoľnému rozladeniu. Preto zásadne nehýbte ladiacimi prvkami, doľahá ste presne nezistili rozladenie. Odchýlky proti predpísaným priebehom môžu nastať po výmene dôležitých častí (mechanickým poškodením alebo neodborným zásahom). Umiestnenie jednotlivých ladiacich prvkov je vyznačené na obr. 43. a 44. Prívody v signálu musia byť čo najkratšie a prevedené koaxiálnym kábelom s odpovedajúcim impendancným zakončením.

**Pozor!** Televízne prijímače i ostatné meracie prístroje musia byť uzemnené, najmä ak ide o kontrolu v obvode demodulačnej diódy.

**07.1 Vysokofrekvenčný diel**

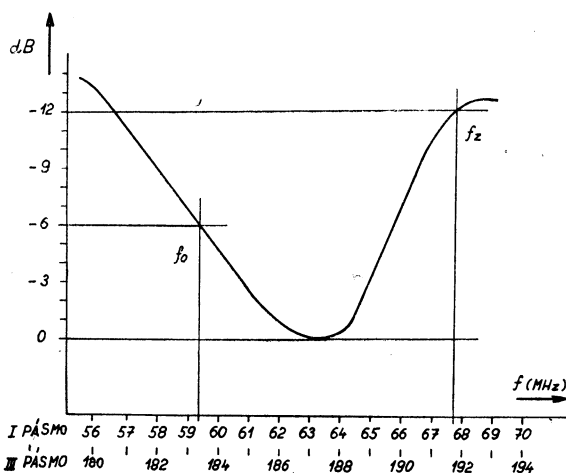
Potrebné meracie prístroje:

- a) Rozmierač (vobulátor) o kmitočtovom rozsahu ladených kanálov (30 až 230 MHz) s frekvenčným zdvihom aspoň 15 MHz.
- b) Osciloskop, pokiaľ nie je súčasťou rozmierača.
- c) Jednosmerný elektrónkový voltmeter. Opravovniam, v ktorých bude častejšie zlaďovaný v diel televízneho prijímača odporúčame, aby si zhotovili izolačnú dosku s anódovými zdrojmi o napätí asi 185 V pre zaťaženie 23 mA a s žeraviacim napätím 16,5 až 17 V pre zaťaženie 300 mA s možnosťou kontroly žeraviaceho prúdu. Ako zdroja predpätia je najlepšie použiť vreckovej batérie prekľutej potenciometrom, ktorým nastavíme predpätie na hodnotu -1,5 V. S týmto prípravkom je práca pohodlnejšia. Pred ladením odstránime z v dielu kovový kryt a z karuselového bubna prepínača vyberieme všetky cievkové sústavy okrem cievky pre vyvažovaný kanál.

**07.1.1 Nastavenie oscilátora**

Kmitočty oscilátora pre jednotlivé kanály sú:

Kanál č.	Kmitočtový rozsah MHz	Nosný kmitočet MHz		Kmitočet oscil. MHz	Pásmo
		obrazu	zvuku		
2	48,5—56,5	49,75	56,25	89,25	I
3	58—66	59,25	65,75	98,75	
4	174—182	175,25	181,75	214,75	
5	182—190	183,25	189,75	222,75	III
6	190—198	191,25	197,75	230,75	
7	198—206	199,25	205,75	238,75	
8	206—214	207,25	213,75	246,75	
9	214—222	215,25	221,75	254,75	
10	222—230	223,25	229,75	262,75	



Obr. 38. Kmitočtová charakteristika pásmového filtra, ktorej tvar má byť celkom zhodný i po naladení vstupného obvodu

Predbežné naladenie cievky oscilátora L5 možno previesť prihybaním alebo odhybaním závitov (doladovacie jadro v strednej polohe) pomocou záznejového vlnomeru alebo podľa značky pri snímaní krivky rozmieračom. Nastavenie cievok pásmového filtra L3, L4 sa prevádza podobným spôsobom tak, aby krivka na osciloskope odpovedala tvarom krivky na obr. 38. Na obrázku sú vyznačené normálne kmitočtové charakteristiky pre I. a III. televízne pásmo.

**07.1.2 Zlaďovanie pásmového filtra**

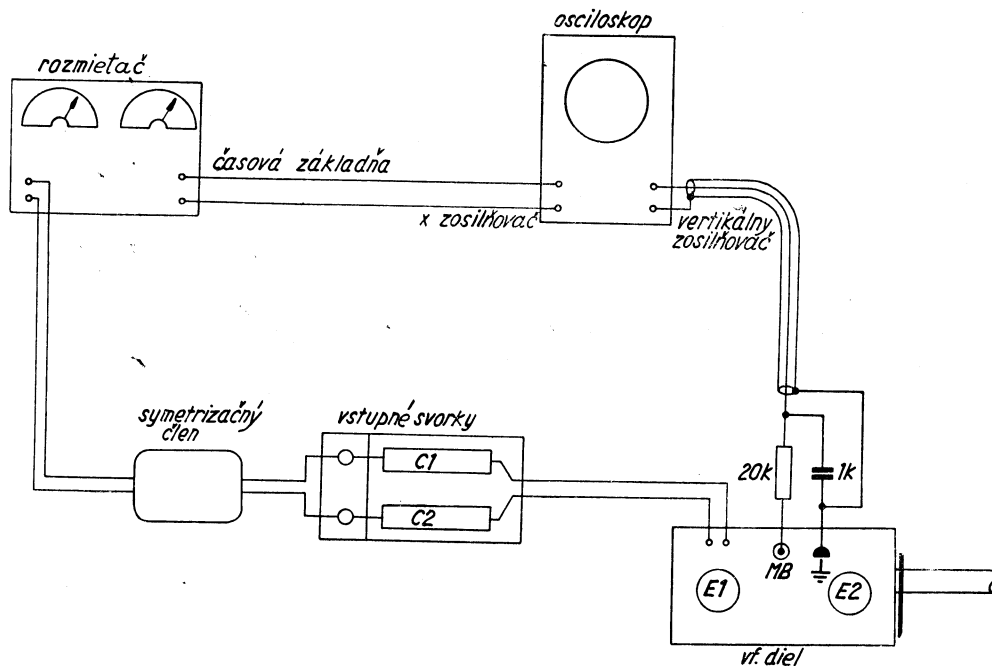
Prepojenie meracích prístrojov pri snímaní kmitočtovej charakteristiky v dielu rozmierača

čom je zakreslené na obr. 39. Aby zobrazený priebeh odpovedal skutočnosti, treba, aby boli splnené tieto podmienky:

Výstup rozmietača musí byť dokonale prispôbšený na  $300\ \Omega$ , vstup prijímača – najvyššia prípustná odchýlka je  $3\%$ .

je potrebné použiť elektrónkového voltmetra, ktorý má kladný pól spojený s kositrou, a tieneneho prívodu, ináč sú namerané hodnoty vplyvom indukcie cudzích napätí nesprávne.

Veľkosť indukovaného napätia oscilátora



Obr. 39. Zapojenie prístrojov pri snímaní kmitočtovej charakteristiky rozmietačom

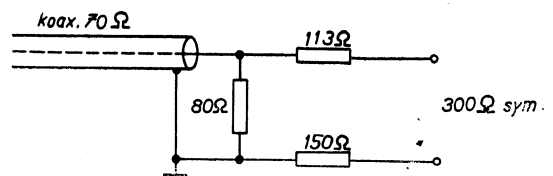
Osciloskop je nutné pripojiť cez odpor  $20\ 000\ \Omega$ . Prívod k osciloskopu za týmto odporom blokuje proti kostre prístroja študovým alebo keramickým kondenzátorom hodnoty  $1000\ \text{pF}$ .

1. Vstupné cievky  $L1$  a  $L2$  vyberieme z kanálového voliča a výstup z rozmietača zapojíme na bod  $P7$  (viď základná schéma), a chassis prijímača. Na merný bod  $MB$  (viď obr. 5 a 39), t. j. na kondenzátor  $C12$  pripojíme vstup osciloskopu tieneným prívodom blokovaným proti kostre bezindukčným kondenzátorom  $1000\ \text{pF}$ , ako je naznačené na obr. 39.
2. Zladenie obvodov prevedieme odhýbaním, či posúvaním závitov príslušnej časti filtra. Rozšírenie kmitočtovej charakteristiky pásmového filtra dosiahneme zväčšením väzby oboch okruhov filtra, t. j. ich vzájomným priblížením. Zúženie krivky dosiahneme analogicky oddialením oboch cievok okruhov filtra.
3. Po dosiahnutí žiadaného priebehu kmitočtovej charakteristiky pásmového filtra kontrolujte hodnotu napätia indukovaného oscilátorom do obvodu riadiacej mriežky zmiešavača. Napätie, ktoré meriame jednosmerným elektrónkovým voltmetrom na meracom bode  $MB$ , má byť na všetkých kanáloch v rozmedzí  $3,5$  až  $4,5\ \text{V}$ . Pri meraní

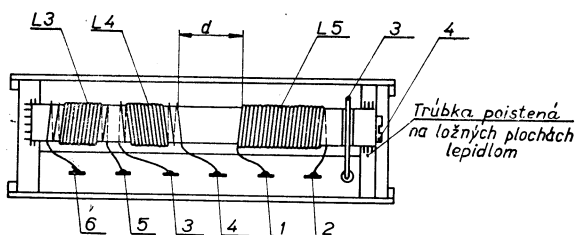
možno meniť priblížením alebo oddialením vinutia  $L5$  od  $L4$  (viď kótu  $d$  na obr. 40).

#### 07.1.3 Prispôsobenie vstupného obvodu

Po vyvážení pásmového filtra a nastavení úrovnne indukovaného napätia na žiadaný kmitočtet oscilátora. doladíme vstupný obvod. Telieska s cievkami vstupného obvodu  $L1$ ,  $L2$  zosunieme do kanálového voliča. Výstup rozmietača pripojíme cez symetrizačný člen na vstupné svorky prijímača. Výstup rozmietača musí byť dokonale prispôbšený na  $300$  ohmový vstup prijímača – najvyššia prípustná odchýlka je  $3\%$ . (K prispôbšeniu je vhodný symetrizačný člen Tesla 3 PN 050 22 obr. 37, alebo odporový symetrizačný člen podľa obr. 41).



Obr. 41. Odporový symetrizačný člen – zoslabenie 6 dB



Obr. 40. Cievky oscilátora a pásmového filtra na držiaku

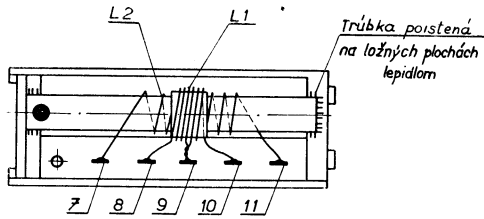
Vstup osciloskopu ostane pripojený na merací bod  $MB$  rovnako ako pri vyvažovaní pásmového filtra.

Ladením cievky – odhýbaním, či prihýbaním závitov – nastavíme celkovú krivku priepustnosti v f dielu tak, aby jej priebeh odpovedal priebehu krivky na obr. 38 pri najväčšom zosilnení v f dielu. Pritom dbáme najmä na to, aby cievka  $L1$  bola neustále v prostriedku cievky  $L2$ . Teda prihýbame, či odhýbame závit cievky  $L2$  symetricky z oboch strán cievky  $L1$ .

Ak nedbáme toho, porušíme vstupnú impedanciu prijímača, čím sa podstatne zhorší obraz a vzniknú ťažkosti s prispôbšením na-

pájača k prijímaču. Poloha cievok L1, L2 je zrejماً z obr. 42.

Dolaďovacie kondenzátory C6, C8 a C11 sú určené k vyváženiu kapacít spojov pri výrobe. Pri dodatočnom zlaďovaní možno si nimi pomôcť len pri vyvažovaní kanálu s najvyššími kmitočtami. Ostatné kanály ladíme vždy len zmenou indukčnosti cievok.



Obr. 42. Umiestnenie vstupných cievok na držiaku

07.1.4 Doladenie vľ časti po výmene elektrónky

- a) Ak nebolo zladenie vľ časti porušené a ak sa líšia po výmene elektrónky E1 a E2 kmitočtové charakteristiky všetkých televíznych kanálov od požadovaného priebehu (viď obr. 38), prepne volič na kanál s najvyšším rozsahom kmitočtov a dolaďovacími kondenzátormi C6, C8 a C11 zriadieme požadovaný priebeh.
- b) Ak nemajú kmitočtové charakteristiky len u kanálov s nižšími kmitočtovými pásmami požadovaný tvar, prepne kanálový volič na kanál III. televízneho pásma s najnižším kmitočtovým rozsahom (t. j. 174 až 182 MHz) a dolaďíme dolaďovacie kondenzátory na tomto kanále.
- c) Ak bude kmitočtová charakteristika len niektorého kanálu odlišná, treba vyvážiť jeho obvody podľa odst. 07.1.2.

07.1.5 Osadzovanie cievkami pre odlišné kanály

Ak osadíme vľ diel cievkami pre iný kanál, treba zkontrolovať pomocou rozmietača, či má kmitočtová charakteristika predpísaný priebeh. Ak tomu tak nie je, treba previesť doladenie podľa odst. 07.1.2. Ak ide o kanál s najvyšším kmitočtovým rozsahom, pokúsime sa ho doladiť bez zmeny nastavených kapacít kondenzátorov C6, C8 a C11. Ak sa to nepodarí, treba preladiť obvody všetkých kanálov, čo je veľmi zdĺhavé.

07.2 Obrazová medzifrekvencia

Potrebné meracie prístroje:

- a) Rozmietač s rozsahom 30 až 45 MHz a s kmitočtovým zdvihom aspoň 10 MHz.
- b) Osciloskop, pokiaľ nie je súčasťou rozmietača.
- c) Jednosmerný elektrónkový voltmeter.
- d) Skúšobný vysielateľ s rozsahom 30 až 50 MHz, ak nie je možné použiť značkovača rozmietača ako zdroj pomocného signálu.

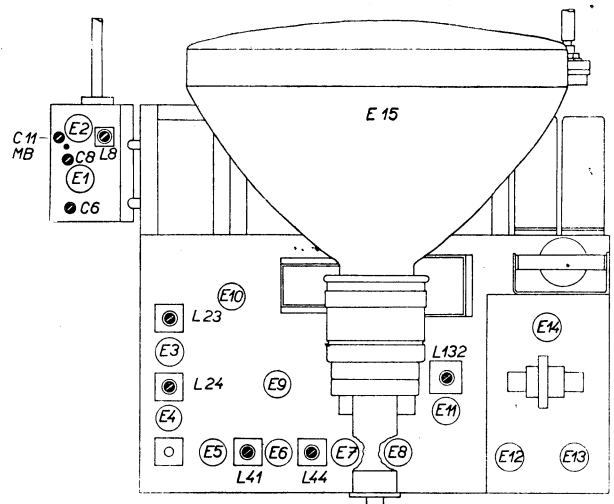
Schéma zapojenia prístroja pri snímaní kmitočtovej charakteristiky zosilňovača obrazovej medzifrekvencie rozmietačom je zhodná s obr. 39. Vľ diel tu nahrádza zosilňovač obrazovej medzifrekvencie. Body dôležité pre zlaďovanie sú vyznačené na obrázkoch 43 a 44.

07.2.1 Zladenie pásmového filtra obrazovej medzifrekvencie „OMF2“

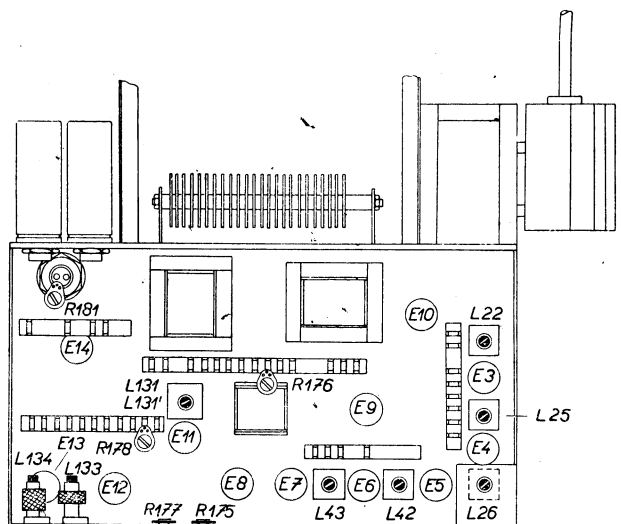
Ak je pásmový filter obrazovej medzifrekvencie „OMF2“ značne rozladený neodborným zásahom alebo ak bol vymenený, je výhodnejšie ho zladíť pomocou skúšobného vysielateľa takto:

1. Výstup skúšobného vysielateľa pripojíme na riadiacu mriežku elektrónky E3 cez oddeľovací kondenzátor 1000 pF.

2. Jednosmerný elektrónkový voltmeter pripojíme cez RC člen (1 MΩ, 1000 pF) na riadiacu mriežku elektrónky E5.
3. Regulatorom kontrastu nastavíme na riadiacej mriežke elektrónky E3 predpätie – 3 V.
4. Výstupný okruh obrazovej medzifrekvencie OMF3 (L27) utlmíme paralelným zapojením odporu 500 Ω.
5. Paralelne k cievke L24 pripojíme odpor 500 Ω/0,25 W.
6. Skúšobný vysielateľ nastavíme na kmitočte 36,75 MHz.
7. Spodným jadrom pásmového filtra obrazovej medzifrekvencie OMF2 (L25) (viď obr.) naladíme najväčšiu výchylku jednosmerného voltmetra. Prítom deličom skúšobného vysielateľa udržujeme takú vstupnú úroveň, aby indikované napätie neprekročilo hodnotu 1 V.
8. Od cievky L24 odpojíme tlmiaci odpor a pripojíme ho paralelne k cievke L25.
9. Horným jadrom pásmového filtra obrazovej medzifrekvencie „OMF2“ (L24) ladíme rovnako ako je uvedené pod bodom 7.
10. Na miesto jednosmerného voltmetra pripojíme osciloskop opäť cez RC člen, ako je zakreslené v obr. 39. Miesto skúšobného vysielateľa pripojíme cez oddeľovaciu kapacitu 1000 pF rozmietač, odpojíme tlmiaci odpor od cievky L25 a jemným dolaďovaním jadier pásmového filtra obrazovej medzifrekvencie „OMF2“ L24, L25 vyrovnáme krivku tak, aby odpovedala priebehu zakreslenému na obr. 45.



Obr. 43. Dôležité body pre zlaďovanie na chassis



Obr. 44. Dôležité body pre zlaďovanie pod chassis

b) Elektronkový voltmetr s rozsahom 10 a 30 V.

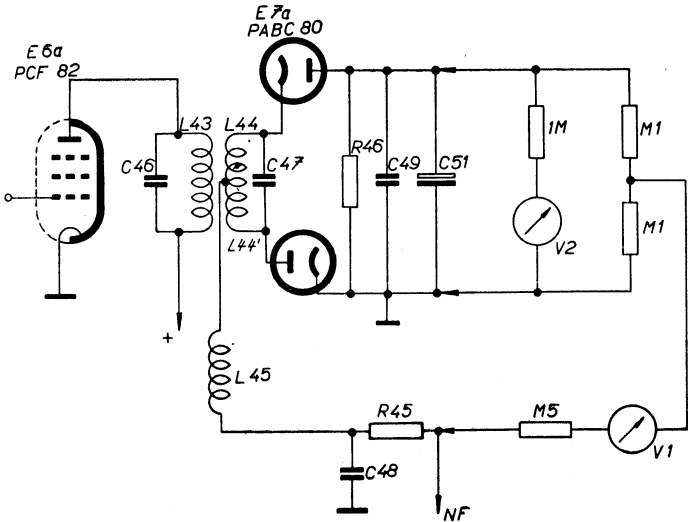
c) Elektronkový voltmetr s nulou v prostriedku.

Miesto dvoch voltmetrov možno použiť jedného s prepínaním (na pr. „ORIVOHM“).

**Postup zladovania**

Pred zladovaním musí byť prijímač v prevádzke aspoň 20 minút, aby sa rovnomerne zahrial.

07.4.1 Na riadiacu mriežku elektrónky E6a privedieme zo skúšobného vysielacza nemodulovaný signál o kmitočte 6,5 MHz (vstupné napätie asi 300 mV).



Obr. 48. Vyvažovanie pomerového detektora

07.4.2 Elektronkový voltmetr s rozsahom 10 V pripojíme cez oddeľovací odpor 1 MΩ paralelne ku kondenzátoru C51 – kladným pólom na chassis (viď V2 na obr. 48).

07.4.3 Jadrom cievky L43 (prístupným odspodu „PD“ viď obr. 44) naladíme najväčšiu výchylku – má byť 8 až 10 V.

07.4.4 Bez zmeny kmitočtu odpojíme skúšobný vysieláč z riadiacej mriežky elektrónky E6 a zapojíme ho na riadiacu mriežku elektrónky E5 (výstupné napätie vysielacza asi 200 mV).

07.4.5 Elektronkový voltmetr odpojíme z kondenzátora C51 a zapojíme súbežne k odporu R41 (kladný pól ostáva pripojený na chassis prístroja).

07.4.6 Jadrom cievky L41 (prístupným zhora chassis) nastavíme najväčšiu výchylku elektronkového voltmetra (viď obr. 43).

07.4.7 Jadrom cievky L42 (prístupným zospodu chassis nastavíme opäť najväčšiu výchylku elektronkového voltmetra (viď obr. 44).

07.4.8 Postup uvedený pod 07.4.6 a 07.4.7 opakujeme najmenej ešte raz. Zvlášť pečlivo treba ladit

obvod cievky L42, ktorý má veľmi ploché maximum.

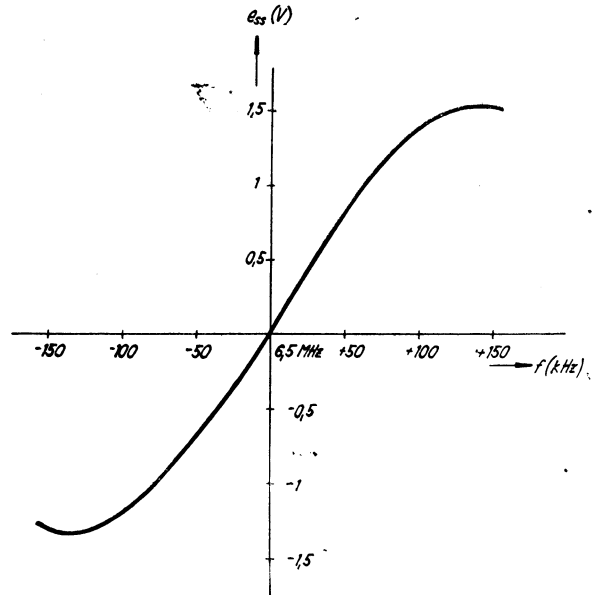
07.4.9 Skúšobný vysieláč ostane pripojený na riadiacu mriežku elektrónky E5 a elektronkový voltmetr s nulou vprostriedku rozsahu, pripojíme ako je naznačené v obr. 48 (V1). Odporový delič pripojený súbežne na kondenzátor C51 musí mať odpory o hodnote 0,1 MΩ (označené M1), zhodné s presnosťou aspoň na 5 %.

07.4.10 Jadrom cievky L44 (prístupným horným otvorom krytu „PD“) ladíme na nulovú výchylku elektronkového voltmetra V1.

07.4.11 Zladenie pomerového detektora ešte raz opakujeme.

07.4.12 Zladenie kontrolujeme tak, že skúšobný vysieláč (pripojený na riadiacu mriežku elektrónky E5) postupne rozladíme o ± 50 kHz od nosného kmitočtu 6,5 MHz. Výchylka elektronkového voltmetra, označeného na obr. 48, musí byť pre obidva kmitočty rovnaká.

07.4.13 Skúšobný vysieláč rozladujeme o ± 200 kHz a priebeh výchylky elektronkového voltmetra V1 v závislosti na zmene kmitočtu musí odpovedať priebehu krivky na obr. 49.



Obr. 49. Charakteristika pomerového detektora

07.4.14 Po zladení zaistíme jadrá zaistovacou hmotou, pokiaľ možno neprehriatou, aby sa obvody nerozladili.

**07.5 Poznámka**

Ak nie je možné niektorý obvod zladit podľa tohto predpisu, musíme hľadať chybu v susedných súčiastkach. Začneme vždy kontrolou napätia a prúdov elektrónok. Predpísané hodnoty napätia a prúdov jednotlivých elektrónok sú uvedené v tabulke 06.02.

**08 ELEKTRICKÁ KONTROLA JEDNOTLIVÝCH OBVODOV**

Kontrolu jednotlivých obvodov prevádzame vždy vtedy, keď bol príslušný obvod opravovaný, preladovaný alebo po výmene dôležitých súčiastok. Pred kontrolou necháme prijímač v chode aspoň 10 minút.

**08.1 Kontrola citlivosti obrazovej medzifrekvencie**  
Potrebné prístroje

a) Skúšobný vysieláč s regulovateľným výstupným napätím a kmitočtovým rozsahom 30 až 40 MHz (na pr. RTF – 2006).

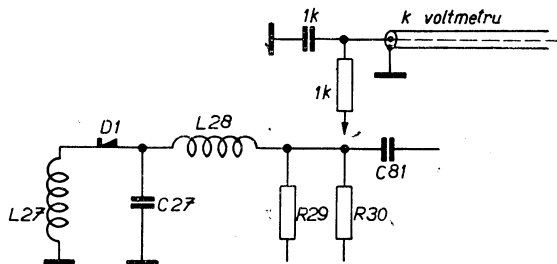
b) Jednosmerný elektronkový voltmetr o rozsahu 3 V so spojeným kladným pólom s kostrou (na pr. ORIVOHM).

08.1.1 Výstup skúšobného vysielacza zakončený odporom 70 Ω sa pripojí cez oddeľovací kondenzátor 1000 pF na merací bod „MB“ v dielu (viď obr. 43).

08.1.2 Jednosmerný elektronkový voltmetr sa pripojí tieneným kábelom cez RC člen na spo-

ločný bod členov C81, R29, R30 ako je zakreslené v obr. 50.

- 08.1.3 Kmitočť skúšobného vysielacza meníme od 32 do 41 MHz a jeho výstupné napätie nastavujeme tak, aby elektrónkový voltmeter ukazoval stále výchylku 1 V.



Obr. 50. Pripojenie elektrónkového voltmetra pri meraní citlivosti obrazovej medzifrekvencie

Hodnoty vstupného napätia pre jednotlivé kmitočty musia odpovedať hodnotám uvedeným v obr. 46. Prítom 0 dB = 2 mV.

**08.2 Kontrola citlivosti celej vf časti**

Použitie prístrojov ako pod 08.1.

- 08.2.1 Elektrónkový voltmeter ostáva pripojený ako je uvedené pod 08.1.2.
- 08.2.2 Skúšobný vysieláč prepne na rozsah meraného kanála a pripojíme na vstup vf dielu tak, ako je uvedené pod 07.3.
- 08.2.3 Meriame podľa pokynov uvedených v odst. 07.3. Indikácia ostáva rovnaká ako u merania citlivosti obrazovej medzifrekvencie v predchádzajúcich odstavcoch.
- 08.2.4 Namerané hodnoty pre jednotlivé kmitočty musia odpovedať hodnotám uvedeným v obr. 47. Prítom základná hodnota (0 dB) je pre kanály prvého televízneho pásma nižšia ako 150 μV, pre kanály tretieho pásma nižšia než 300 μV. Tým je súčasne prevedená kontrola vf dielu.

**08.3 Kontrola obrazového zosilňovača**

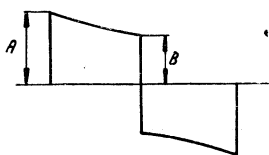
Kmitočťový priebeh obrazového zosilňovača kontrolujeme napätím obdĺžnikového priebehu.

Potrebné meracie prístroje:

- a) Zdroj obdĺžnikových kmitov, na pr. ORION 1515 alebo relátkový zdroj jednoducho zhotovený.
- b) Osciloskop so zosilňovačom aspoň do 1 MHz.

Postup:

- 08.3.1 Obdĺžnikové kmity zo zdroja o amplitúde 1 V špička – špička a kmitočtu 50 Hz privedieme na spoločný bod členov R29, R30, C81.



Obr. 51. Kontrola obrazového zosilňovača napätím obdĺžnikového priebehu

- 08.3.2 Na katódu obrazovky (dotyky 11, elektrónky E15) pripojíme osciloskop a ustálime obraz.
- 08.3.3 Na tienidle odčítame pokles zadnej hrany obdĺžnikového impulzu (viď obr. 51). Prítom pokles  $p = \frac{A-B}{A} \cdot 100\%$  smie byť najvyššie 10 %.

**08.4 Kontrola oddeľovača synchronizačných impulzov**

Potrebné prístroje:

- a) Osciloskop.
- b) Obrazový signál – ak nie je v mieste dostatočne silné pole.

- 08.4.1 Na spoločnom bode členov R29, R30 a C81 nastavíme postupne úroveň 0,5 V a 2 V špička – špička obrazového signálu alebo pri signále z antény získ v stupňa vždy tak, aby na spoločnom bode členov R29, R30 bola úroveň obrazového signálu 0,5 V a 2 V špička – špička.

- 08.4.2 Na kondenzátore C103 kontrolujeme špičkovú hodnotu obrazového synchronizačného impulzu. Táto má byť 19 V.

- 08.4.3 Na spoločnom bode členov R104, R105 kontrolujeme špičkovú hodnotu riadkového synchronizačného impulzu. Táto má byť 33 V.

- 08.4.4 Ostatné priebehy kontrolujeme meraním na bodoch označených v obr. 13. Namerané hodnoty musia odpovedať hodnotám priebehov na obr. 19.

- 08.4.5 Súčasne kontrolujeme na oboch miestach, či nepreniká zvyšková obrazová modulácia.

**08.5 Kontrola snímkového rozkladu**

Potrebné prístroje:

- a) Osciloskop.
- b) Zdroj obdĺžnikových kmitov ako u 08.3.

- 08.5.1 Veľkosť a priebehy napätia a prúdov snímkového rozkladu kontrolujeme meraním na bodoch označených na obr. 16 a obr. 18.

- 08.5.2 Namerané hodnoty musia odpovedať hodnotám priebehov na obr. 19.

**08.6 Meranie nelinearity snímkového rozkladu**

Potrebné prístroje:

Zdroj obdĺžnikových kmitov ako u 08.3.

Zo zdroja obdĺžnikových kmitov privedieme na riadiacu mriežku elektrónky E5 taký kmitočť, aby sa na obrazovke ustálilo 11 až 13 vodorových pruhov, t. j. kmitočť asi 600 Hz. Odmeria sa výška každého pruhu. Rozmer najväčšieho pruhu *a*, najužšieho *b*, okrem prvého a posledného, sa dosadí do vzorca. Nelinearita snímkového rozkladu

$$Nv = \frac{a - b}{a + b} \cdot 200\%$$

a smie mať najviac 12 %.

**08.7 Kontrola riadkového rozkladu**

Použitie prístrojov ako u 08.5.

Prevádzka sa podobne ako kontrola snímkového rozkladu.

- 08.7.1 Veľkosti a priebehy napätia i prúdov riadkového rozkladu kontrolujeme meraním na bodoch označených na obrázku 20 a 25.

- 08.7.2 Namerané hodnoty musia odpovedať priebehom na obr. 33.

**08.8 Meranie nelinearity riadkového rozkladu**

Použitie prístrojov ako u 08.6.

Zo zdroja obdĺžnikových kmitov privedieme na riadiacu mriežku elektrónky E5 taký kmitočť, aby sa na obrazovke ustálilo 11 až 13 pruhov, t. j. kmitočť asi 200 kHz. Odmeria sa najširší pruh (rozmer *a*) a najužší pruh (rozmer *b*), okrem prvého a posledného pruhu. Nelinearita vyjadrená vzorcom

$$Nh = \frac{a - b}{a + b} \cdot 200\%$$

smie mať najvyššie 16 %

**08.9 Kontrola citlivosti a obmedzenia zvukovou časťou**

Potrebné prístroje:

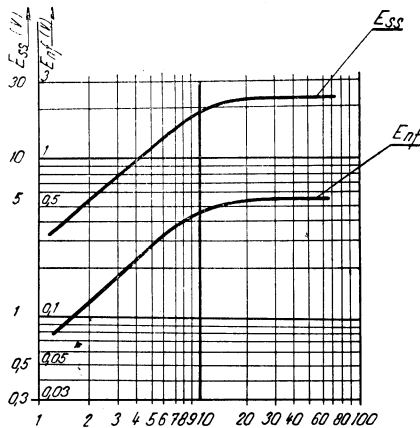
- a) Skúšobný vysieláč 6,5 MHz s kmitočťovou

moduláciou a výstupným napätím asi 100 mV.

b) Elektronkový voltmeter s rozsahom 10 a 30 V.

c) Nízko-frekvenčný milivoltmeter.

08.9.1 Na skúšobnom vysielacom nastavíme kmitočet 6,5 MHz kmitočtove modulovaný 800 až



Obr. 52. Kontrola citlivosti a obmedzovania zvukovou časťou

1000 Hz so zdvihom  $\Delta f = 15$  kHz. Výstup skúšobného vysielacieho pripojíme na riadiacu mriežku elektrónky E5.

08.9.2 Elektronkový voltmeter pripojíme paralelne ku kondenzátoru C51.

08.9.3 Nízko-frekvenčný milivoltmeter pripojíme paralelne ku kondenzátoru C48.

08.9.4 Výstupné napätie skúšobného vysielacieho meníme od 1 mV do 100 mV a priebeh jednosmerného napätia na kondenzátore C51 a nízko-frekvenčného napätia na kondenzátore C48 musí odpovedať krivkám obr. 52.

### 08.10 Kontrola nf časti

Potrebné prístroje:

a) Tónový generátor (20 Hz až 20 kHz).

b) Nízko-frekvenčný milivoltmeter (Tesla BM 210) – 2 kusy.

c) Merač nf skreslenia.

08.10.1 Paralelne k potenciometru R171 (P1) pripojíme výstup tónového generátora a vf milivoltmeter, ktorým budeme kontrolovať výstupné napätie generátora.

08.10.2 Na sekundárnu stranu výstupného transformátora TR1 pripojíme odpor 5  $\Omega$  (4 W) a paralelne k nemu nf milivoltmeter.

08.10.3 Regulator hlasitosti R171 (P1) vytočíme doprava na maximum. Meníme kmitočet tónového generátora od 30 Hz do 15 kHz a vynášame veľkosť výchyliek milivoltmetra. Taktó získaná kmitočtová charakteristika má svojím tvarom odpovedať obrázku 53.

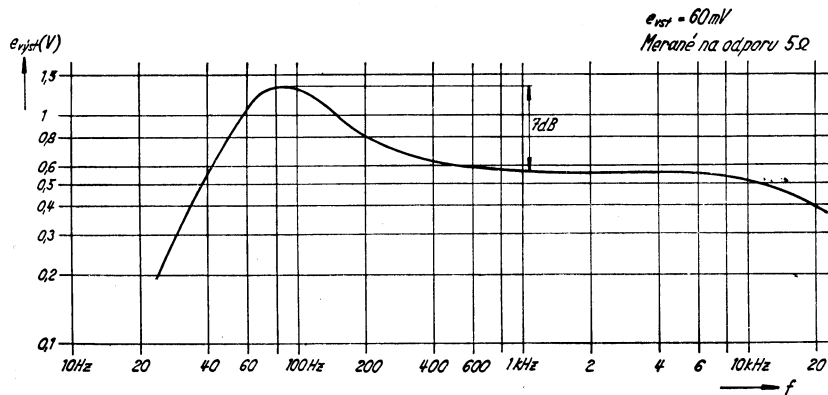
08.10.4 Na výstupný transformátor TR1 paralelne k nf milivoltmetru pripojíme merač skreslenia.

08.10.5 Výstupné napätie tónového generátora meníme od 10 mV do 0,5 V a meriame skreslenie. Pri 5% skreslenia má byť výstupný výkon

$$M_{výst.} = \frac{1}{R} \cdot E_{výst.}^2 \quad (\text{kde } R \text{ je skreslenie})$$

asi 1,3 W.

Pri 10% skreslení má byť výstupný výkon asi 1,8 W.



Obr. 53. Kmitočtová charakteristika nf časti

## 09 VŠEOBECNÉ POKYNY PRE VÝMENU DIELOV

09.1 Potrebné náhradné diely objednávajte výhradne podľa údajov obsiahnutých v zozname náhradných dielov (viď odst. 12) predídete tak zbytočným reklamáciám.

09.2 Pri výmene obrazovky, aby bolo zabránené zraneniu, nemajú byť v blízkosti opravára ďalšie osoby a opravár sám musí byť oblečený vo vhodnom pracovnom obleku. Tvár a oči musí mať chránené zvláštnymi okuliarmi, ochranným krytom alebo maskou z nerozbitného skla. Na rukách má mať opravár gumové rukavice, ktoré siahajú až k predlaktiu a na hrdle silnejšiu šatku. Po demontáži musí byť obrazovka ihneď uložená do príslušného ochranného obalu.

09.3 Pri výmene, pre pripojovanie jednotlivých dielov alebo spojov pájaním musí byť používaná pájka vhodného tvaru a s dostatočnou teplotou tak, aby neboli jej teplom poškodené súčiastky a izolácia prívodov v okolí pájaného mie-

sta. K pájaniu je dovolené používať výhradne kyselín prostých pájacích prostriedkov (najlepšie kalafuny rozpustenej v liehu).

09.4 Výmenené diely vysokofrekvenčnej a medzifrekvenčnej časti ako obrazu, tak i zvuku, musia mať nie iba elektrické hodnoty, ale i mechanické rozmery rovnaké ako časti pôvodné, ak nemá dôjsť k podstatnému rozladeniu zladených obvodov. Taktiež odpájané spoje musia byť po prevedenej montáži rovnako uložené ako pôvodne.

09.5 Aby odpory a kondenzátory neboli poškodené pri pájaní, nesmú byť ich prívody skracované pod 10 mm a pájanie musí byť prevedené rýchlo, dostatočne teplou pájkou.

09.6 Germániová dióda D1 nesmie byť tiež pri pájaní tepelne ani elektricky namáhaná. Prívody musia byť preto ponechané dostatočne



dlhé a pri pájaní tepelne odľahčené zovrením čelustami plochých kliešťí medzi miestom pájaní a vlastnou diódou. Zohriatie diódy nad 60° C znamená už jej zničenie. Pájanie prívodov diód musí byť prevádzané výhradne dostatočne teplým pájadlom odpojeným od napájacej siete.

- 09.7 Skrutky a matice všetkých dielov majú byť povolené a utahované vhodne zabrušenými skrutkovačmi a príslušnými kľúčmi (nie klie-

šťami) a po montáži, aby sa samovoľne neuvoľnili, poistené zakvapkávacou farbou.

09.8

Pri vyberaní cievkových teliesok z karuselo-  
vého prepínača treba veľmi opatrne vyrovnáť výštep, ktorými sú upevnené na čelo karuselu, aby sa častým ohýbaním výštep neodlomil. Ohýbať treba plochými kliešťami a to tak, aby sa výštep nedeformoval a aby bolo možné teliesko vyňať pri najmenšom odohnutí výštepu.

## 10 ROZLOŽENIE SÚČIASTOK A POSTUP PRI DEMONTÁŽI

- 10.1 Umiestnenie a označenie jednotlivých súčiastok je zakreslené v týchto obrazoch:  
obr. 55 a 56 rozmiestnenie súčiastok na chassis,  
obr. 57 rozmiestnenie súčiastok pod chassis.  
obr. 58 rozmiestnenie súčiastok v dielu (po-  
hľad z boku),  
obr. 59 rozmiestnenie súčiastok v dielu (po-  
hľad zospodu),  
obr. 60 rozmiestnenie súčiastok obrazového  
detektora,  
obr. na prílohe I zapojenie prístroja na chassis,  
obr. na prílohe II zapojenie prístroja pod  
chassis.  
Číslovanie súčiastok odpovedá číslovaníu uve-  
denému v teoretickej schéme v prílohe a  
v zozname náhradných dielov (odst. 11).  
Z príloh I. a II. je zrejme ich zapojenie i ulo-  
ženie jednotlivých prívodov.

### 10.2 Postup pri demontáži chassis zo skrine

Pri vyberaní prístroja (chassis) zo skrine zachovávajúce tento postup:

- Po vyskrutkovaní štyroch skrutiek odoberte horný diel zadnej steny a potom po vyskrutkovaní ďalších šiestich skrutiek i jej spodný diel.  
V tejto fázi demontáže sú prístupné elek-  
trónky umiestnené na chassis prijímača a po  
vyskrutkovaní skrutky v spodnej časti krytu  
vysokonapäťovej časti a jeho vysunutí  
smerom dozadu i časti vn jednotky.
- Uvoľnite dve skrutky príchytiek zásuvky  
pod chassis prístroja v spodnom priestore,  
natočte obidve príchytky do vodorovnej  
polohy a vysuňte ju smerom dozadu.
- Po vyskrutkovaní oboch vrutov v prednej a  
zadnej časti spodného krytu vysuňte ho po-  
dobným spôsobom z postranných zárezov.  
Ak postavíme prístroj na hornú plochu  
skrine, je možné v tejto fázi demontáže  
prístroj premerať a vymeniť väčšinu elek-  
trických dielov.
- Odpájajte obidva prívody k reproduktorom  
(na pájacích bodoch reproduktorov) a vtiah-  
nite ich otvorom prepážky skrine do hor-  
ného priestoru.

- Po odstránení zakvapkávacej hmoty z otvo-  
rov gombíkov uvoľnite skrutky gombíkov na  
obsluhu a zosunite ich z ovládacích hriadelí
- Vyskrutkujte všetky štyri skrutky pridržia-  
vajúce chassis prístroja k prepážke skrine.
- Otvormi v držiaku doštičky s anténnymi  
zdiarkami vyskrutkujte obidva vruty zo  
steny skrine, odoberte doštičku i s oddeľo-  
vacími kondenzátormi a opatrne ich uložte  
na chassis.
- Odoberte opatrne objímku z päťice obra-  
zovky.
- Povoľte obidve krídlové matice upevňu-  
júce drevenú dosku, na ktorej je upevnená  
obrazovka ku skrini.  
V tejto fázi demontáže možno vysunúť  
chassis asi 70 mm zo skrine a vysunúť  
dosku s obrazovkou.
- Odpojíme prívod vysokého napätia od obra-  
zovky a ak je treba, odpojíme prívody vy-  
chyľovacej jednotky k chassis na pájacej  
lište upevnenej na stene vysokonapäťovej  
časti.
- Ak má byť vysunutú chassis uvedenú do  
chodu, ponecháme pripojené vychyľovacie  
cievky a povolíme skrutku mosadznej ob-  
jímky vychyľovacej jednotky.
- Po jeho vyskrutkovaní odoberieme prí-  
držný pásik (pozor na gumovú vložku,  
skrutku s podložkou a doštičkou so zá-  
vitom).
- S hrdla obrazovky zosunieme ionovú pascu.
- Uvoľnenú vychyľovaciu jednotku (po nepa-  
trnom odohnutí troch postranných držia-  
kov) odoberieme s hrdla obrazovky a ulo-  
žíme ju na chassis prístroja.
- Nadzdvihneme chassis v prednej časti tak,  
aby sa pro vysúvaní nepoškodili ovládacie  
prvky a potom ho i s vychyľovacou jed-  
notkou vyberieme zo skrine.
- Vyberieme obrazovku i s doskou zo skrine.
- Montáž do skrine robíme obráteným po-  
stupom.  
Dôrazne upozorňujeme, že po upevnení  
ovládacích gombíkov je treba opäť hlavy  
skrutiek zakvapkať izolačnou hmotou, pre-  
tože sú vodiwo spojené s kostrou prístroja,  
ktorá je pod napätím.

## 11 ZOZNAM NÁHRADNÝCH DIELOV

## 11.1 Mechanické diely

Pos.	Názov	Obj. číslo	
		4316 U Devín	4102 Mánes
1	skriňa zostavená	6PK 127 00	3PK 163 59
2	zadná stena zost. (horná)	6PF 806 01	3PF 806 57
3	zadná stena zost. (spodná)	6PA 132 03	
4	spodná doska zost.	3PF 800 11	3PF 800 97
5	spodná doska	3PA 132 33	
6	ochranné sklo	3PA 314 02	3PA 314 01
7	maska pred obrazovkou	3PA 127 17	3PA 127 11
8	lišta pre upevnenie skla	3PA 128 12	3PA 128 11
9	nosná doska pre obrazovku	3PA 553 23	3PA 553 18
10	držiak obrazovky znitovaný	3PF 806 68	3PF 806 53
11	držiak obrazovky znitovaný	3PF 806 69	3PF 806 54
12	gumový pásik okolo obrazovky	3PA 408 35	3PA 408 25
13	ozvučnica s potahovou látkou	6PF 113 00	3PF 800 06
14	reproduktor $\varnothing$ 100 mm	2AN 633 20	
15	reproduktor $\varnothing$ 160 mm		2AN 633 40
16	reproduktor oválny 150 × 200 mm	2AN 632 50	
17	membrána zost. $\varnothing$ 100 mm	2AF 759 19	
18	membrána zost. $\varnothing$ 160 mm		2AF 759 12
19	membrána zost. oválna 150 × 200 mm	2AF 759 16	
Pos.	Názov	Obj. číslo	Poznámky
30	doska so zdierkami	3PF 521 04	
31	objímka zost. pre vychyľ. jednotku	3PF 668 01	
32	držiak poistiek zost.	3PF 683 08	
33	kryt nv časti	3PA 694 18	
34	kryt reproduktorov	3PF 698 03	
35	os zost. pre kanálový volič	3PF 725 05	
36	lišta s kontaktnými perami pre kanálový volič	3PF 806 60	
37	lišta s kontaktnými perami pre kanálový volič	3PF 806 61	
38	čiapočka s kablom pre obrazovku	3PF 826 06	
39	gombík veľký dvojité (vypínač + reg. hlasitosti)	3PF 402 02	
40	gombík veľký jednoduchý (dolaďovač oscilátora)	3PF 402 01	
41	gombík zost. malý (prepínač kanálov)	3PF 243 08	
42	gombík zost. (ovládacie prvky)	3PF 246 01	
43	sieťová šnúra	3PF 615 02	
44	kábel k obrazovke bez čiapočky	3PF 641 29	
45	kolík pre nastavenie ostrenia a potenciometrov	3PA 013 03	
46	matice k prichyteniu uholníkov k rámu obrazovky	3PA 035 03	
47	matice ku stiahnutiu držiakov obrazovky	3PA 045 06	
48	matice ku stiahnutiu objímky na vychyľ. jednotke	3PA 045 07	
49	niť plochý k upevneniu potenciometrov	3PA 051 03	
50	podložka pod skrutku pre nastavenie stredenia	3PA 063 03	
51	podložka pre objímku a držiačky vychyľ. jednotky	3PA 064 17	
52	podložka pre upevnenie chassis v skrini	3PA 064 19	
53	skrutka pre upevnenie nosnej dosky obrazovky	3PA 078 05	
54	skrutka stavacia (pre ovládacie gombíky)	3PA 078 06	
55	distančný izolačný stĺpik (medzi chassis a zad. stenou)	3PA 092 01	
56	distančný stĺpik pre vf diel	3PA 098 04	
57	čiapočka kontaktná pre E 12, E 13, E 14	3PA 350 04	
58	podložka k odizolovaniu uholníka od rámu obrazovky	3PA 353 15	
59	podložka (pre priečohodku v chassis vf dielu)	3PA 353 16	
60	podložka (pre priečohodku v chassis vf dielu)	3PA 353 17	
61	podložka pre skrutku pre upevnenie chassis	3PA 353 18	
62	klin pre vn transformátor	3PA 400 02	
63	podložka pre odpor R 167	3PA 413 03	
64	pero od gombíkov 3 PF 246 01	3PA 475 06	
65	pero aretačné pre vf diel	3PA 475 07	
66	podložka gumová pod chassis	3PA 561 05	
67	gumová niť pre poistenie dolaďovacích jadier	3PA 592 02	

## 11 ZOZNAM NÁHRADNÝCH DIELOV

## 11.1 Mechanické diely

Pos.	Názov	Obj. číslo	
		4316 U Devín	4102 Mánes
1	skriňa zostavená	6PK 127 00	3PK 163 59
2	zadná stena zost. (horná)	6PF 306 01	3PF 806 57
3	zadná stena zost. (spodná)	6PA 132 03	
4	spodná doska zost.	3PF 800 11	3PF 800 97
5	spodná doska	3PA 132 33	
6	ochranné sklo	3PA 314 02	3PA 314 01
7	maska pred obrazovkou	3PA 127 17	3PA 127 11
8	lišta pre upevnenie skla	3PA 128 12	3PA 128 11
9	nosná doska pre obrazovku	3PA 553 23	3PA 553 18
10	držiak obrazovky znitovaný	3PF 806 68	3PF 806 53
11	držiak obrazovky znitovaný	3PF 806 69	3PF 806 54
12	gumový pásik okolo obrazovky	3PA 408 35	3PA 408 25
13	ozvučnica s pofahovou látkou	6PF 113 00	3PF 800 06
14	reproduktor $\varnothing$ 100 mm	2AN 633 20	
15	reproduktor $\varnothing$ 160 mm		2AN 633 40
16	reproduktor oválny 150 × 200 mm	2AN 632 50	
17	membrána zost. $\varnothing$ 100 mm	2AF 759 19	
18	membrána zost. $\varnothing$ 160 mm		2AF 759 12
19	membrána zost. oválna 150 × 200 mm	2AF 759 16	
Pos.	Názov	Obj. číslo	Poznámky
30	doska so zdierkami	3PF 521 04	
31	objímka zost. pre vychyl. jednotku	3PF 668 01	
32	držiak poistiek zost.	3PF 683 08	
33	kryt nv časti	3PA 694 18	
34	kryt reproduktorov	3PF 698 03	
35	os zost. pre kanálový volič	3PF 725 05	
36	lišta s kontaktnými perami pre kanálový volič	3PF 806 60	
37	lišta s kontaktnými perami pre kanálový volič	3PF 806 61	
38	čiapočka s kablom pre obrazovku	3PF 826 06	
39	gombík veľký dvojitý (vypínač + reg. hlasitosti)	3PF 402 02	
40	gombík veľký jednoduchý (dolaďovač oscilátora)	2PF 402 01	
41	gombík zost. malý (prepínač kanálov)	3PF 243 08	
42	gombík zost. (ovládacie prvky)	3PF 246 01	
43	sieťová šnúra	3PF 615 02	
44	kábel k obrazovke bez čiapočky	3PF 641 29	
45	kolík pre nastavenie ostrenia a potenciometrov	3PA 013 03	
46	matice k prichyteniu uholníkov k rámu obrazovky	3PA 035 03	
47	matice ku stiahnutiu držiakov obrazovky	3PA 045 06	
48	matice ku stiahnutiu objímky na vychyl. jednotke	3PA 045 07	
49	nit plochý k upevneniu potenciometrov	3PA 051 03	
50	podložka pod skrutku pre nastavenie stredenia	3PA 063 03	
51	podložka pre objímku a držiačky vychyl. jednotky	3PA 064 17	
52	podložka pre upevnenie chassis v skrini	3PA 064 19	
53	skrutka pre upevnenie nosnej dosky obrazovky	3PA 078 05	
54	skrutka stavacia (pre ovládacie gombíky)	3PA 078 06	
55	distančný izolačný stĺpik (medzi chassis a zad. stenou)	3PA 092 01	
56	distančný stĺpik pre vf diel	3PA 098 04	
57	čiapočka kontaktná pre E 12, E 13, E 14	3PA 350 04	
58	podložka k odizolovaniu uholníka od rámu obrazovky	3PA 353 15	
59	podložka (pre priechodku v chassis vf dielu)	3PA 353 16	
60	podložka (pre priechodku v chassis vf dielu)	3PA 353 17	
61	podložka pre skrutku pre upevnenie chassis	3PA 353 18	
62	klin pre vn transformátor	3PA 400 02	
63	podložka pre odpor R 167	3PA 413 03	
64	pero od gombíkov 3 PF 246 01	3PA 475 06	
65	pero aretačné pre vf diel	3PA 475 07	
66	podložka gumová pod chassis	3PA 561 05	
67	gumová niť pre poistenie dolaďovacích jadier	3PA 592 02	

Pos.	Názov	Obj. číslo	Poznámky
68	náhradný držiak páskov s očkami	3PA 610 10	
69	držiak obrazovky	3PA 683 33	
70	držiak vychyľovacej jednotky	3PA 683 24	
71	pierko pre nastavenie dolaďovacieho jadra (vľ diel)	3PA 782 01	
72	pero pre poistenie osi rotora (vľ diel)	3PA 782 02	
73	pružina pre ionovú pascu	3PA 786 01	
74	sfahovací pásik pre vn transformátor	3PA 868 01	
75	víko krytu pre medzifrekvenciu OMF 3	3PA 169 05	
76	skrutka pre upevnenie strediaceho krúžku	ČSN 02 1160	
77	gumový kryt na čiapočku obrazovky	3PA 251 10	
78	poistka PO 1 1/250	ČSN 35 4731	
79	poistka PO 2 0,4/250	ČSN 35 4731	
80	poistka PO 4 0,2/250	ČSN 35 4731	
81	kryt vychyľovacích cievok zost.	3PF 698 02	
82	vychyľovacia jednotka zost.	3PN 050 18	
83	kanálový volič kompletný	3PN 380 40	
84	selénový usmerňovač	3PN 744 01—03	
85	ionová pasca zost.	3PF 816 C5	
Pos.	Objímky elektrónok	Obj. číslo	Poznámky
86	novalová objímka E 1, E 2	3PK 497 07	
87	novalová objímka E 3—E 11	3PK 497 03	
88	novalová objímka E 12, E 13	AK 497 12	
89	novalová objímka pre vn usmerňovač	3PK 497 08	
90	duodekálová objímka E 15	3PK 497 05	
91	kryt elektrónkový nízky	3PA 698 04	
92	kryt elektrónkový vyšší	3PA 698 07	
93	kompletný držiak pre vn usmerňovač	3PK 150 18	
94	izolátor pre vn usmerňovač	3PF 270 04	
Pos.	Ferrity a dolaďovacie jadrá	Obj. číslo	Poznámky
95	ferritový krúžok zaostrovaní (vychyľ. cievky)	3PA 741 04	
96	ferritový krúžok cievok (vychyľ. cievok)	3PA 741 03	
97	ferritový krúžok zaostrovaní zost.	3PF 800 05	
98	dolaďovacie jadro pre cievku L 5	3PA 087 08	
99	ferritové jadro pre vn transformátor	3PA 436 04	
100	ferritové jadro pre vn transformátor	3PA 436 05	
101	dolaďovacie jadro pre L 131—L 134	3PF 436 03—04	
102	dolaďovacie jadro pre L 8, L 9	WA 436 55	
103	dolaďovacie jadro pre L 21, L 22, L 24, L 25, L 26, L 27, L 41, L 42, L 43, L 44, L 45	WF 436 04	

## 11.2 Elektrické diely

L	Cievky	Obj. číslo	Poznámky	
1	vstupná (kanál II)	3PK 605 27		
	vstupná (kanál III)	3PK 605 28		
	vstupná (kanál IV)	3PK 605 54		
	vstupná (kanál V)	3PK 605 55		
	2	vstupná (kanál VI)	3PK 605 56	
		vstupná (kanál VII)	3PK 605 57	
		vstupná (kanál VIII)	3PK 605 58	
		oscilátor (kanál II)	3PK 605 34	
3	oscilátor (kanál III)	3PK 605 35		
	oscilátor (kanál IV)	3PK 605 54		
4	oscilátor (kanál V)	3PK 605 55		
5	oscilátor (kanál VI)	3PK 605 56		
	oscilátor (kanál VII)	3PK 605 57		
	oscilátor (kanál VIII)	3PK 605 58		

L	Cievky	Obj. číslo	Poznámky
7	kompenzačná tlmivka	3PK 600 07	
8	} I. mf obrazu (OMF 1a)	3PK 593 14	
9			
21	} I. mf obrazu (OMF 1b)	3PK 593 15	
22			
23			
24	} II. mf obrazu (OMF 2)	3PK 593 16	
25			
26	} III. mf obrazu (OMF 3)	3PK 593 17	
27			
28	kompenzačná tlmivka	3PN 652 10	
41	} mf zvuku (ZMF)	3PN' 676 07	
42			
43	} pomerový detektor (PD)	3PN 608 01	
44			
45			
82	kompenzačná tlmivka	3PN 652 13	
129	tlmivka	3PN 652 17	
130	tlmivka	3PN 652 18	
131	} blokovací oscilátor riadkového rozkladu s LC členom	3PN 050 19	
131'			
132			
133	} linearizačná tlmivka	3PN 652 15	
133'			
134	tlmivka pre reguláciu šírky obrazu	3PN 652 16	
135a	} cievka vn transformátora (TR 4)	3PK 636 07	
135b			
135c			
135d			
136	cievka vn transformátora (TR 4)	3PK 050 20	
137	žeraviace vinutie vn transformátora (TR 4)	3PK 600 06	
151	} vychyľovacie cievky bez krytu	3PK 607 11	
151'			
152			
152'			

TR	Transformátory — tlmivky	Obj. číslo	Poznámky
1	výstupný transformátor zvuku	3PN 676 08	
2	blokovací oscilátor vertikálny	3PN 666 07	
3	výstupný transformátor snímkového rozkladu	3PN 673 07	
4	vn transformátor	3PN 676 09	
TL 1	sietová tlmivka	3PN 650 03	

C	Kondenzátory	Hodnota	Prevádzkové napätie V =	Obj. číslo	Poznámky
1	keramický	500 pF ± 10 %	900 V	TC 750 500/A	
2	keramický	500 pF ± 10 %	900 V	TC 750 500/A	
4	trubičkový	1800 pF + 50–20 %	500 V	TC 378 1k8	
5	trubičkový	3,2 pF ± 20 %	600 V	TC 300 3J2	
6	dolaďovací	0,5–5,5 pF	400 V	15 VN 701 00	
7	keramický	1,6 pF ± 10 %	600 V	TC 302 1J6/A	
8	dolaďovací	0,5–5,5 pF	400 V	15 VN 701 00	
9	priečodkový	2200 pF + 50–20 %	500 V	TC 378 2k2	
10	trubičkový	2200 pF + 50–20 %	500 V	TC 325 2k2	

C	Kondenzátory	Hodnota	Prevádzkové napätie V =	Obj. číslo	Poznámky
11	dolaďovací	0,5–5,5 pF	400 V	15 VN 701 00	
12	keramický	50 pF ± 13 %	600 V	TC 310 50/ø4×10	
13	trubičkový	2200 pF + 50–20 %	500 V	TC 325 2k2	
14	dolaďovací	0,5–5,5 pF	400 V	15 VN 701 00	
15	keramický	10 pF ± 13 %	250 V	TC 310 10	
16	trubičkový	2200 pF + 50–20 %	500 V	TC 325 2k2	
17	priechodkový	1800 pF + 50–20 %	500 V	TC 378 1k8	
21	keramický	20 pF ± 5 %	650 V	TC 720 20/B	
22	trubičkový	1800 pF + 50–20 %	400 V	TC 325 1k8	
23	trubičkový	1800 pF + 50–20 %	400 V	TC 325 1k8	
24	trubičkový	1800 pF + 50–20 %	400 V	TC 325 1k8	
25	trubičkový	1800 pF + 50–20 %	400 V	TC 325 1k8	
26	trubičkový	1800 pF + 50–20 %	400 V	TC 325 1k8	
27	keramický	3,2 pF ± 10 %	900 V	TC 722 3J2/A	
28	keramický	5 pF ± 20 %	250 V	TC 310 5	
41	keramický	32 pF ± 10 %	400 V	TC 305 32	
42	keramický	20 pF ± 5 %	650 V	TC 720 20/B	
43	keramický	50 pF ± 5 %	350 V	TC 740 50/B	
44	svítkový zalis.	1500 pF ± 20 %	1000 V	TC 155 1k5	
45	svítkový zalis.	10000 pF ± 20 %	250 V	TC 152 10k	
46	keramický	16 pF ± 5 %	650 V	TC 720 16/B	
47	keramický	32 pF ± 5 %	350 V	TC 740 32/B	
48	sľudový zalis.	680 pF ± 20 %	500 V	TC 211 680	
49	svítkový	4700 pF ± 20 %	400 V	TC 153 4k7	
50	sľudový zalis.	1000 pF ± 20 %	500 V	TC 211 1k	
51	miniatúrny	10 µF + 100–10 %	30/35 V	TC 904 10M	
52	svítkový	27000 pF ± 10 %	250 V	TC 152 27k/A	
61	svítkový	10000 pF ± 20 %	250 V	TC 152 10k	
62	svítkový	1800 pF ± 20 %	1000 V	TC 155 1k8	
63	svítkový	27000 pF ± 10 %	400 V	TC 153 27k/A	
65	miniatúrny	100 µF + 100–10 %	30/35 V	TC 904 G1	
66	svítkový	1500 pF ± 20 %	1000 V	TC 155 1k5	
81	svítkový	0,1 µF ± 20 %	160 V	TC 151 M1	
82	trubičkový	1800 pF + 50–20 %	400 V	TC 325 1k8	
83	sľudový zalis.	1000 pF ± 10 %	500 V	TC 211 1k/A	
84	svítkový	3,2 pF ± 20 %	400 V	TC 300 3J2	
101	svítkový	33000 pF ± 20 %	600 V	TC 154 33k	
102	keramický	50 pF ± 10 %	350 V	TC 740 50	
103	svítkový	1000 pF ± 20 %	1600 V	TC 156 1k	
104	svítkový	1000 pF ± 20 %	1600 V	TC 156 1k	
105	svítkový	1000 pF ± 20 %	1600 V	TC 156 1k	
111	sľudový	330 pF ± 20 %	500 V	TC 210 330	
112	svítkový	22000 pF ± 20 %	250 V	TC 152 22k	
113	svítkový	0,22 µF ± 20 %	400 V	TC 103 M22	
114	svítkový	22000 pF ± 20 %	400 V	TC 153 22k	
115	svítkový	4700 pF ± 20 %	400 V	TC 153 4k7	
116	svítkový	15000 pF ± 20 %	600 V	TC 154 15k	
117	miniatúrny	100 µF + 100–10 %	30/35 V	TC 904 G1	
118	elektrolytický	8 µF – 10% + 50%	350 V	TC 512 8M	
119	svítkový	0,1 µF ± 20 %	160 V	TC 151 M1	
120	svítkový	4700 pF ± 20 %	400 V	TC 153 4k7	
130	keramický	20 pF ± 10 %	250 V	TC 310 20	
131	keramický	32 pF ± 10 %	350 V	TC 740 32	
132	svítkový	1500 pF ± 20 %	1000 V	TC 155 1k5	
133	svítkový	47000 pF ± 20 %	160 V	TC 151 47k	
134	svítkový	27000 pF ± 10 %	250 V	TC 152 27k/A	
135	svítkový	0,22 µF ± 20 %	160 V	TC 101 M22	
136	svítkový	0,22 µF ± 20 %	400 V	TC 103 M22	
137	sľudový zalis.	490 pF ± 20 %	500 V	TC 210 490	
138	svítkový	4700 pF ± 20 %	400 V	TC 153 4k7	
139	miniatúrny	5 µF + 100–10 %	12/15 V	TC 903 5M	
140	sľudový zalis.	490 pF ± 20 %	500 V	TC 210 490	
141	svítkový	1500 pF ± 20 %	1000 V	TC 155 1k5	
142	svítkový	47000 pF ± 20 %	250 V	TC 152 47k	
143	styroflexový	10000 pF ± 20 %	250 V	TC 283 10k	

C	Kondenzátory	Hodnota	Prevádzkové napätie V =	Obj. číslo	Poznámky
144	svitkový	0,1 $\mu\text{F} \pm 20\%$	600 V	TC 104 M1	
145	svitkový	0,1 $\mu\text{F} \pm 20\%$	400 V	TC 103 M1	
146	styroflexový	10000 pF $\pm 20\%$	250 V	TC 283 10k	
151	sľudový	82 pF $\pm 20\%$	1000 V	TC 211 82	
161	elektrolytický	2 $\times$ 64 $\mu\text{F} + 50-10\%$	350/385 V	WK 705 19/B 64/64M	
162	elektrolytický	50 $\mu\text{F} + 50-20\%$	350 V	TC 535 50M	
163	elektrolytický	2 $\times$ 64 $\mu\text{F} + 50-10\%$	350/385 V	WK 705 19/B 64/64M	
164	elektrolytický	2 $\times$ 64 $\mu\text{F} + 50-10\%$	350/385 V	WK 705 19/B 64/64M	
165	trubičkový	1800 pF $+ 50-20\%$	400 V	TC 325 1k8	
166	trubičkový	1800 pF $+ 50-20\%$	400 V	TC 325 1k8	
167	priechodkový	1800 pF $+ 50-20\%$	400 V	TC 378 1k8	
168	priechodkový	1800 pF $+ 50-20\%$	400 V	TC 378 1k8	
169	priechodkový	1800 pF $+ 50-20\%$	400 V	TC 378 1k8	
170	trubičkový	1800 pF $+ 50-20\%$	400 V	TC 325 1k8	
171	svitkový	0,1 $\mu\text{F} \pm 20\%$	1000 V	TC 105 M1	
173	elektrolytický	50 $\mu\text{F} + 50-20\%$	12 V	TC 530 50M	
174	elektrolytický	50 $\mu\text{F} + 50-20\%$	12 V	TC 530 50M	

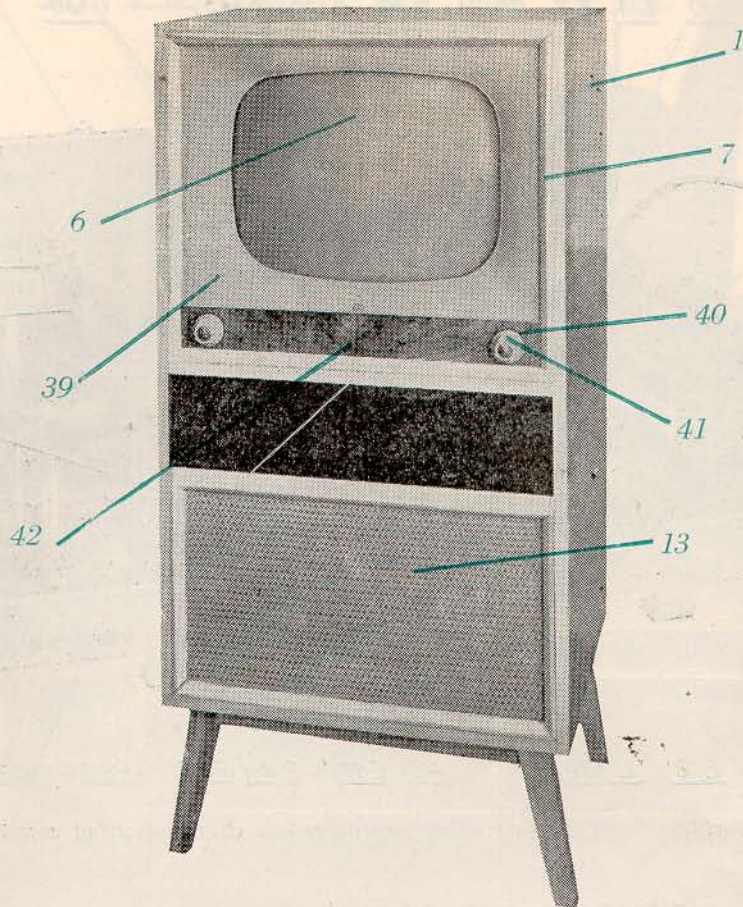
R	Odpory	Hodnota	Zaťaženie	Obj. číslo	Poznámky
1	vrstvomý	47000 $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 47k	
2	vrstvomý	18000 $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 18k	
3	vrstvomý	0,12 M $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 M12	
4	vrstvomý	0,1 M $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 M1/A	
5	vrstvomý	680 $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 680	
6	vrstvomý	0,22 M $\Omega \pm 20\%$	0,1 W	TR 111 M22	
7	vrstvomý	6800 $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 6k8	
8	vrstvomý	47000 $\Omega \pm 20\%$	0,5 W	TR 102 47k	
9	vrstvomý	47 $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 47	
10	vrstvomý	22000 $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 22k	
11	vrstvomý	10000 $\Omega \pm 20\%$	1 W	TR 103 10k	
12	vrstvomý	1000 $\Omega \pm 20\%$	1 W	TR 103 1k	
21	vrstvomý	2700 $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 2k7	
22	vrstvomý	33 $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 33	
23	vrstvomý	120 $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 120	
25	vrstvomý	1000 $\Omega \pm 20\%$	0,5 W	TR 102 1k	
26	vrstvomý	150 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 150/A	
27	vrstvomý	1000 $\Omega \pm 20\%$	0,5 W	TR 102 1k	
28	vrstvomý	1500 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 1k5/A	
29	vrstvomý	0,22 $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 M22	
30	vrstvomý	2700 $\Omega \pm 5\%$	0,25 W	TR 101 2k7/B	
31	vrstvomý	4700 $\Omega \pm 5\%$	0,25 W	TR 101 4k7/B	
41	vrstvomý	0,15 M $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 M15/A	
42	vrstvomý	0,33 M $\Omega \pm 20\%$	0,5 W	TR 102 M33	
43	vrstvomý	1000 $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 1k	
45	vrstvomý	22000 $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 22k	
46	vrstvomý	12000 $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 12k	
61	vrstvomý	6,8 M $\Omega \pm 20\%$	0,5 W	TR 102 6M8	
62	vrstvomý	0,22 M $\Omega \pm 20\%$	0,5 W	TR 102 M22	
63	vrstvomý	0,82 M $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 M82	
64	vrstvomý	3,3 M $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 3M3	
65	vrstvomý	6800 $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 6k8	
66	vrstvomý	0,39 M $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 M39	
67	drôtový	180 $\Omega \pm 10\%$	2 W	TR 503 180	
68	vrstvomý	22000 $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 22k	
81	vrstvomý	1 M $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 1M/A	
82	vrstvomý	150 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 150/A	
83	vrstvomý	8200 $\Omega \pm 5\%$	1 W	TR 103 8k2/B	
84	vrstvomý	56000 $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 56k	
86	vrstvomý	0,22 M $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 M22	
101	vrstvomý	22000 $\Omega \pm 20\%$	0,25 W	TR 101 22k	

R	Odpory	Hodnota	Zaťaženie	Obj. číslo	Poznámky
102	vrstvový	1 MΩ ± 20 %	0,25 W	TR 101 1M	
103	vrstvový	1 MΩ ± 20 %	0,5 W	TR 102 1M	
104	vrstvový	4700 Ω ± 20 %	0,5 W	TR 102 4k7	
105	vrstvový	22000 Ω ± 20 %	2 W	TR 104 22k	
108	vrstvový	39000 Ω ± 20 %	0,25 W	TR 101 39k	
109	vrstvový	4700 Ω ± 20 %	0,5 W	TR 102 4k7	
111	vrstvový	0,33 MΩ ± 20 %	0,25 W	TR 101 M33	
112	vrstvový	0,33 MΩ ± 20 %	0,25 W	TR 101 M33	
113	vrstvový	1000 Ω ± 20 %	0,25 W	TR 101 1k	
114	vrstvový	0,1 MΩ ± 20 %	0,5 W	TR 102 M1	
115	drôtový	620 Ω ± 5 %	2 W	TR 503 620/B	
116	vrstvový	10000 Ω ± 20 %	1 W	TR 103 10k	
117	vrstvový	0,33 MΩ ± 20 %	0,25 W	TR 101 M33	
118	vrstvový	1 MΩ ± 20 %	0,25 W	TR 101 1M	
119	vrstvový	10000 Ω ± 20 %	0,25 W	TR 101 10k	
131	vrstvový	0,47 MΩ ± 20 %	0,25 W	TR 101 M47	
132	vrstvový	4700 Ω ± 20 %	0,25 W	TR 101 4k7	
133	vrstvový	1 MΩ ± 20 %	0,25 W	TR 101 1M	
134	vrstvový	0,1 MΩ ± 20 %	0,25 W	TR 101 M1	
135	vrstvový	0,47 MΩ ± 20 %	0,25 W	TR 101 M47	
136	vrstvový	0,1 MΩ ± 20 %	0,25 W	TR 101 M1	
137	vrstvový	0,33 MΩ ± 20 %	0,25 W	TR 101 M33	
138	vrstvový	10000 Ω ± 20 %	0,25 W	TR 101 10k	
139	vrstvový	0,1 MΩ ± 20 %	0,25 W	TR 101 M1	
140	vrstvový	47000 Ω ± 20 %	0,25 W	TR 101 47k	
141	vrstvový	0,27 MΩ ± 20 %	0,25 W	TR 101 M27	
142	vrstvový	1000 Ω ± 20 %	0,25 W	TR 101 1k	
143	drôtový	6800 Ω ± 10 %	2 W	TR 503 6k8/A	
145	vrstvový	10 MΩ ± 20 %	0,5 W	TR 102 10M	
146	vrstvový	15000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 15k/A	
147	vrstvový	0,1 MΩ ± 20 %	0,25 W	TR 101 M1	
151	vrstvový	3300 Ω ± 20 %	0,25 W	TR 101 3k3	
152	vrstvový	470 Ω ± 20 %	0,25 W	TR 101 470	
153	vrstvový	470 Ω ± 20 %	0,25 W	TR 101 470	
164	drôtový	4,7 Ω ± 20 %	2 W	TR 606 4,7	
165	drôtový	1500 Ω ± 10 %	4 W	TR 504 1k5	
166	drôtový	680 Ω ± 10 %	2 W	TR 606 680	
167	drôtový	220 Ω ± 10 %	25 W	TR 628 220/A	
168	drôtový	120 Ω ± 10 %	4 W	TR 504 120	
170	tepelne závislý odpor 300 mA			TR 003 750	

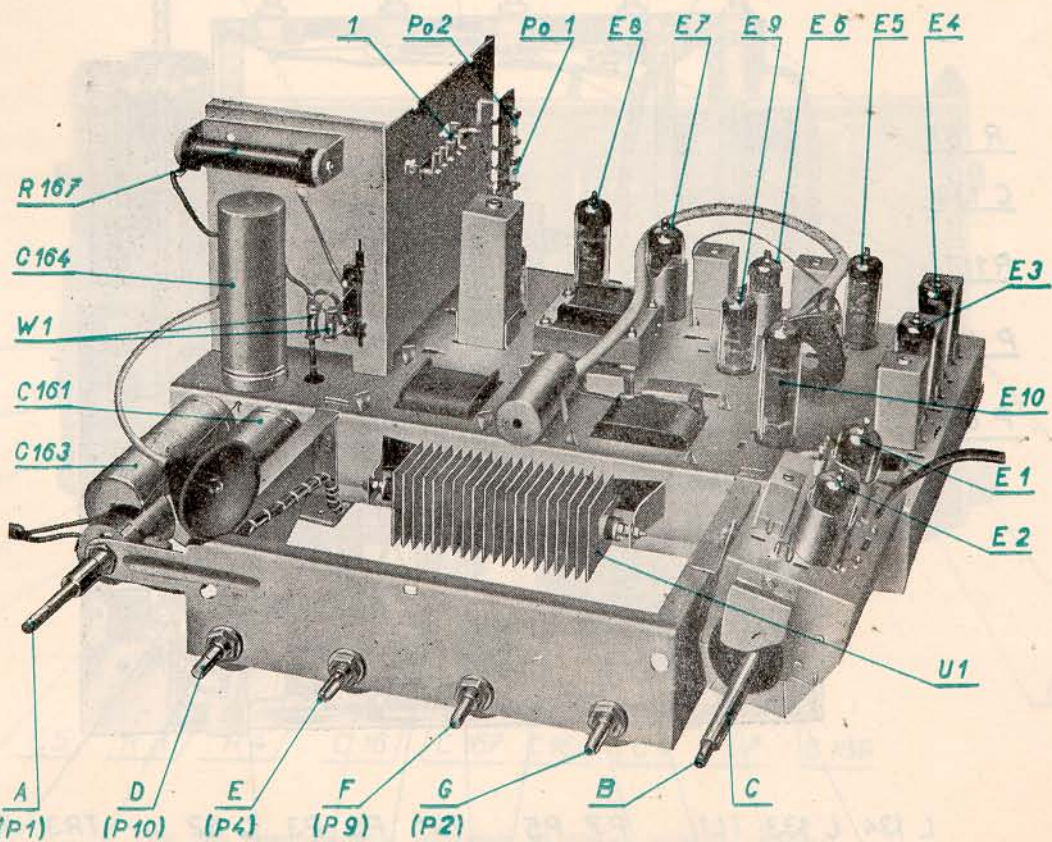
  

R	Potenciometre	Hodnota	Zaťaženie	Obj. číslo	Poznámky
171	(P1) logaritmický	1 MΩ ± 20 %	0,5 W	WN 695 17 1M/G	
172	(P2) lineárny	0,22 MΩ ± 20 %	0,5 W	WN 694 54 M22/N	
174	(P4) lineárny	0,22 MΩ ± 20 %	0,5 W	WN 694 54 M22/N	
175	(P5) miniatúrny lin.	4 MΩ ± 30 %	0,2 W	WN 790 26 4M/N	
176	(P6) miniatúrny lin.	0,22 MΩ ± 20 %	0,2 W	WN 790 25 M22/N	
177	(P7) miniatúrny lin.	1 MΩ ± 20 %	0,2 W	WN 790 26 1M/N	
178	(P8) miniatúrny lin.	0,22 MΩ ± 20 %	0,2 W	WN 790 25 M22/N	
179	(P9) miniatúrny lin.	47000 Ω ± 20 %	0,5 W	WN 694 54 47k/N	
180	(P10) miniatúrny lin.	0,22 MΩ ± 20 %	0,5 W	WN 694 54 M22/N	
181	(P11) miniatúrny lin.	0,47 MΩ ± 20 %	0,2 W	WN 790 25/M47/N	

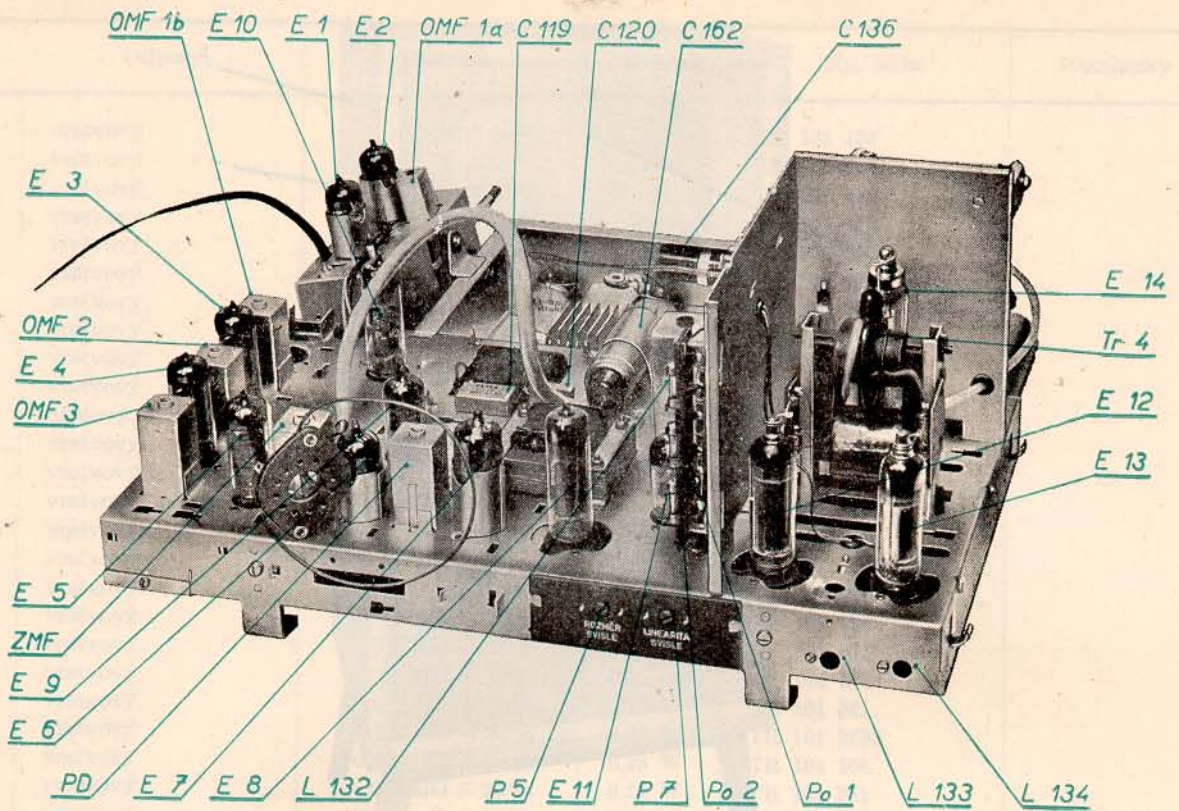




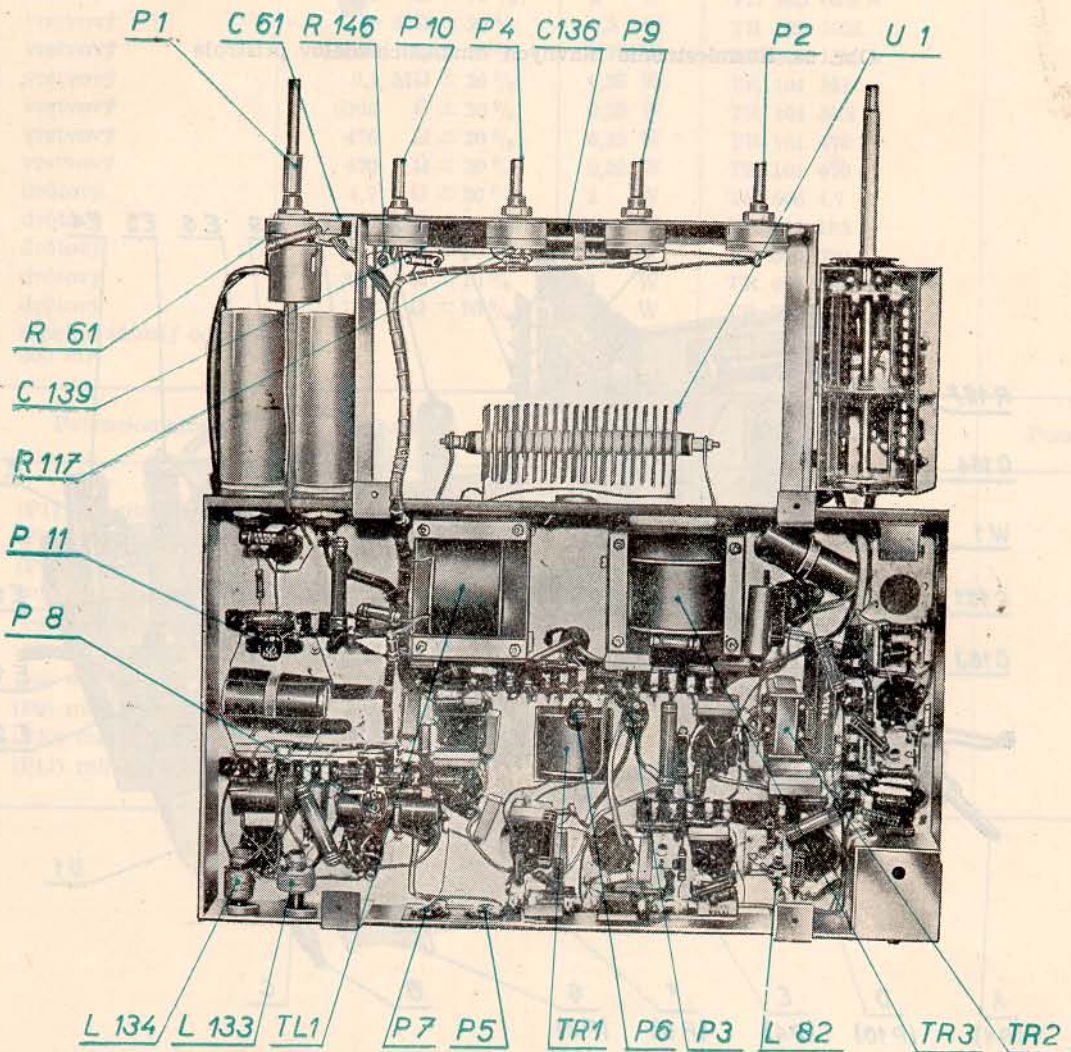
Obr. 54. Rozmiestnenie hlavných vonkajších dielov prístroja



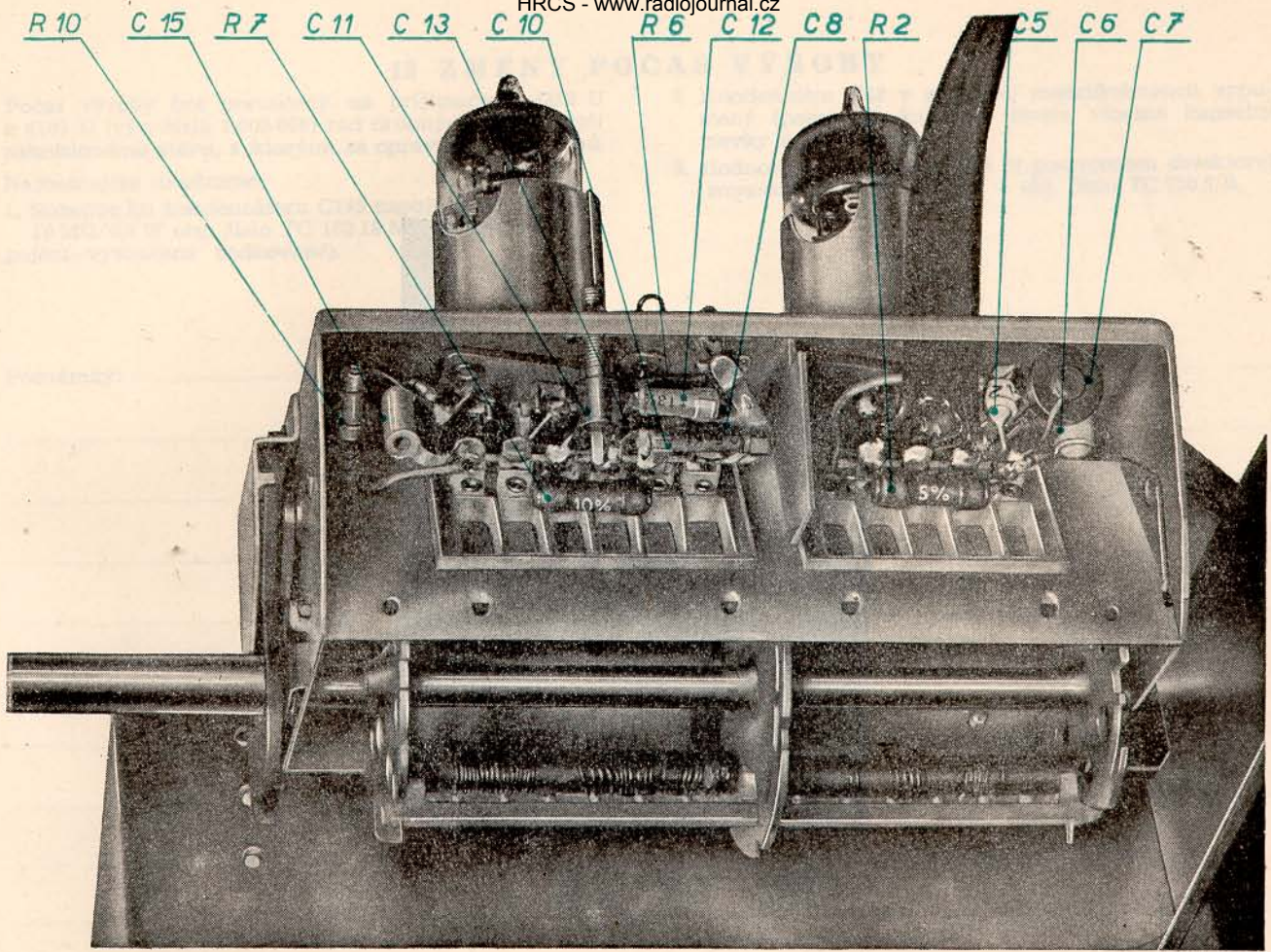
Obr. 55. Rozmiestnenie dôležitých dielov na chassis (pohľad zpredu)



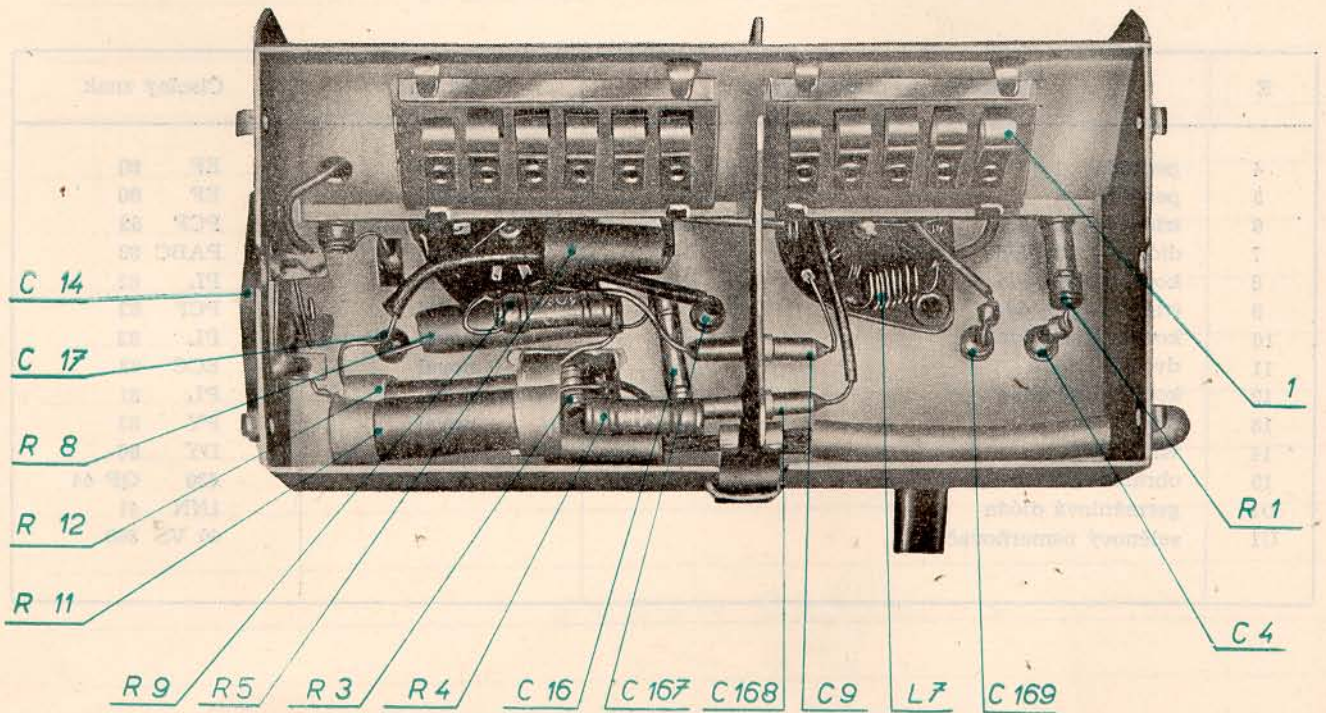
Obr. 56. Rozmiestnenie dôležitých dielov na chassis (pohľad zozadu)



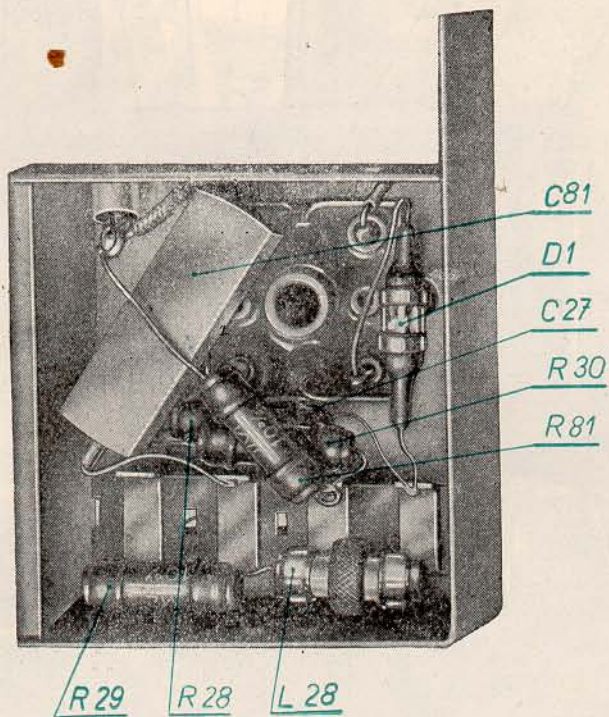
Obr. 57. Rozmiestnenie dôležitých dielov pod chassis



Obr. 58. Rozmiestnenie súčiastok vŕ dielov (pohľad z boku)



Obr. 59. Rozmiestnenie súčiastok vŕ dielov (pohľad zospodu)



Obr. 60. Rozmiestnenie súčiastok obrazového detektora

E	Elektrónky — usmerňovače	Pätica	Číselný znak
4	pentóda	noval	EF 80
5	pentóda	noval	EF 80
6	trióda — pentóda	noval	PCF 82
7	dióda — duodióda — trióda	noval	PABC 80
8	koncová pentóda	noval	PL 82
9	trióda — pentóda	noval	PCF 82
10	koncová pentóda	noval	PL 82
11	dvojitá trióda	noval	ECC 82
12	koncová pentóda	noval	PL 81
13	dióda	noval	PY 83
14	vn dióda	noval	DY 86
15	obrazovka	duodekal	430 QP 44
D1	germániová dióda		1NN 41
U1	selénový usmerňovač		40 VS 380

## **12 ZMENY POČAS VÝROBY**

Počas výroby bol prevedený na prijímačoch 4316 U a 4102 U (výr. čísla 1 600 000) rad drobných zmien proti zakreslenému stavu, s ktorými sa opravári isto stretnú.

Najbežnejšie uvádzame:

1. Súbežne ku kondenzátoru C145 zapojený odpor R148, 10 MΩ/0,5 W obj. číslo TC 102 10 M (v schéme i v zapojení vyznačené bodkovane).

2. Kondenzátor C42 v zvukovej medzifrekvencii vypustený (paralelnú kapacitu tvoria vlastné kapacity cievky a prívodov).

3. Hodnota kondenzátora C46 (v pomerovom detektore) zmenená z 16 pF na 5 pF — obj. číslo TC 720 5/B.

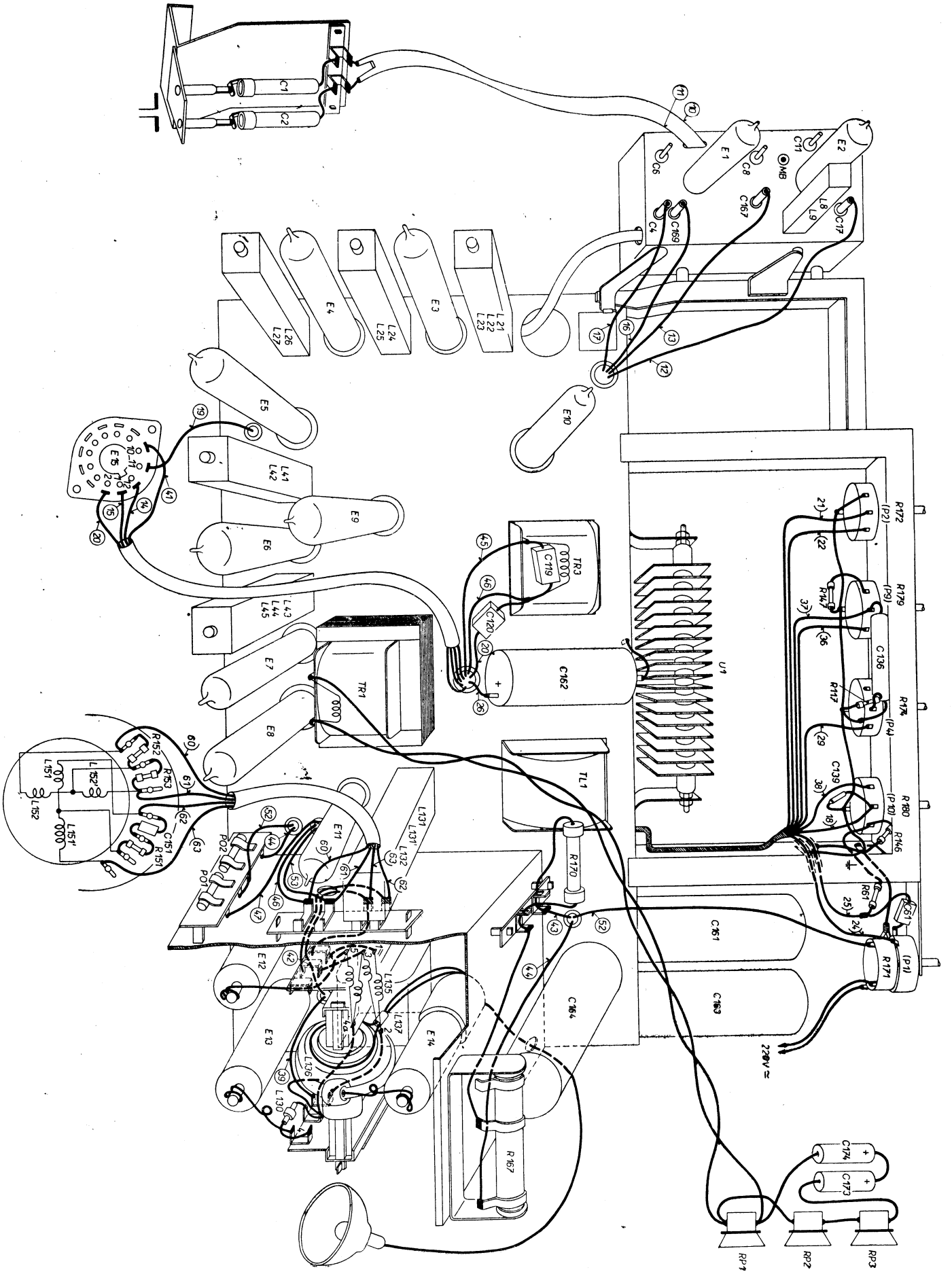
Poznámky:

### 13 ZÁVER

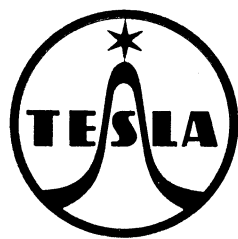
Pracovníci národního podniku Tesla Orava předkládají tento technický popis a návod pro údržbu televizních přijímačů 4316U Devín oprávněným opravářem so želaním, aby im uľahčil prácu, a v očakávaní, že tým prispejú

najmä k z kvalitneniu opravárenskej služby. Zkvalitnenie sa prejavuje v poklese závad a tým i v spokojnosti majiteľov televízorov tak, ako to žiada dobrá tradícia všetkých výrokov závodu.

**TESLA ORAVA**

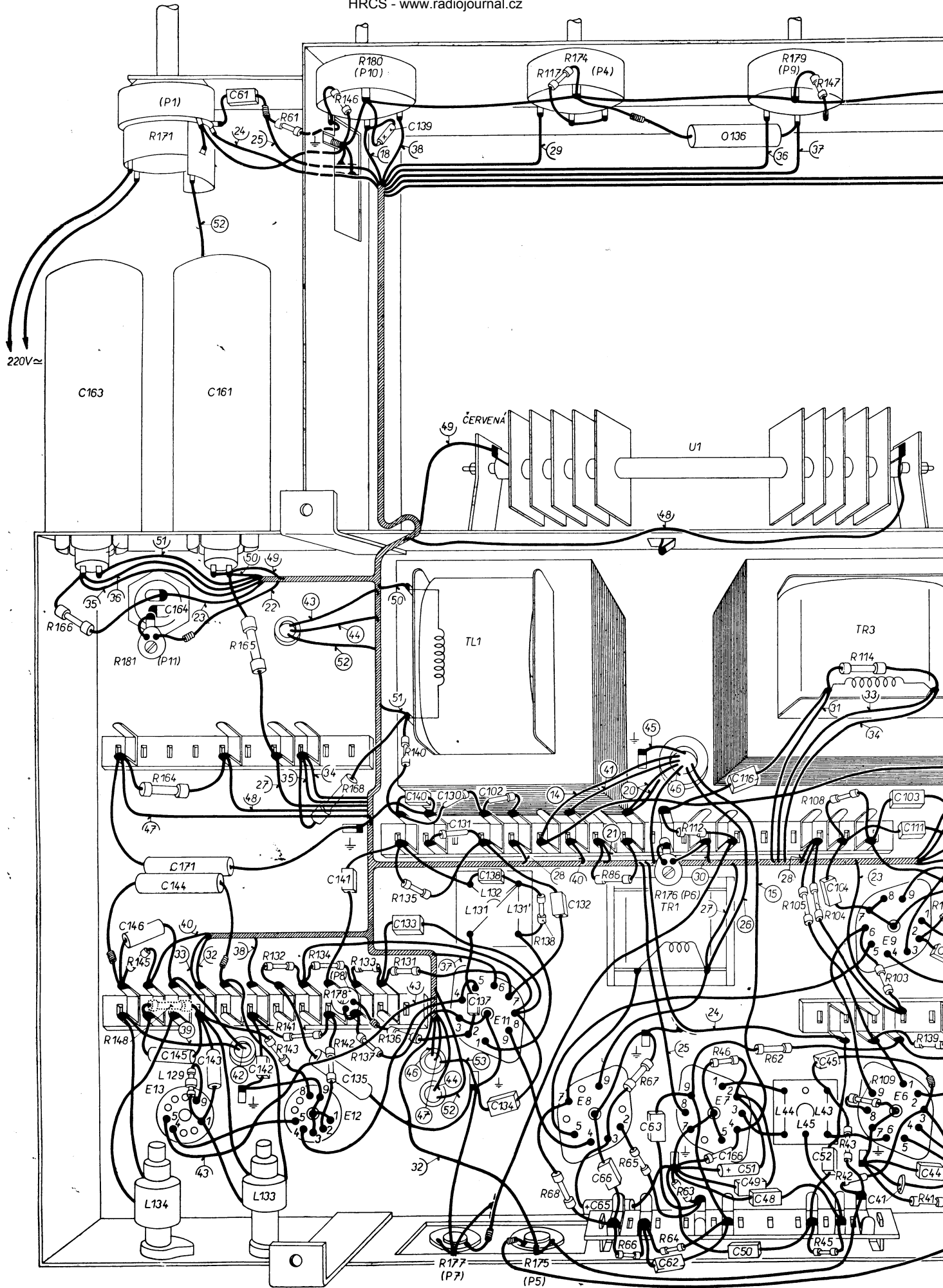


ZAPOJENIE TELEVIŽNÉHO PRÍJÍMAČA 4316U „DEVIN“ NA CHASSIS

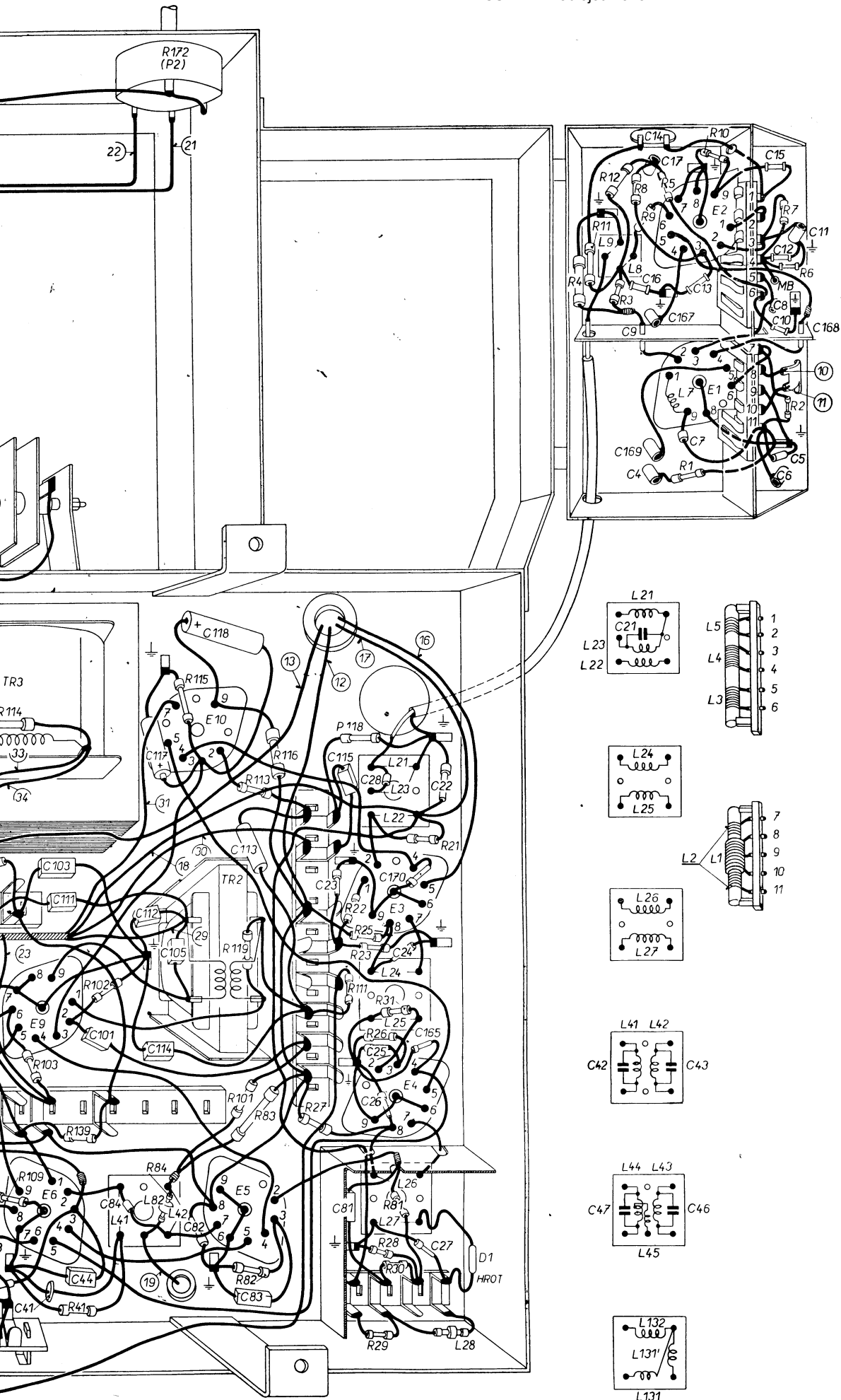


Vydalo KDS Tesla Bratislava





Priloha II.



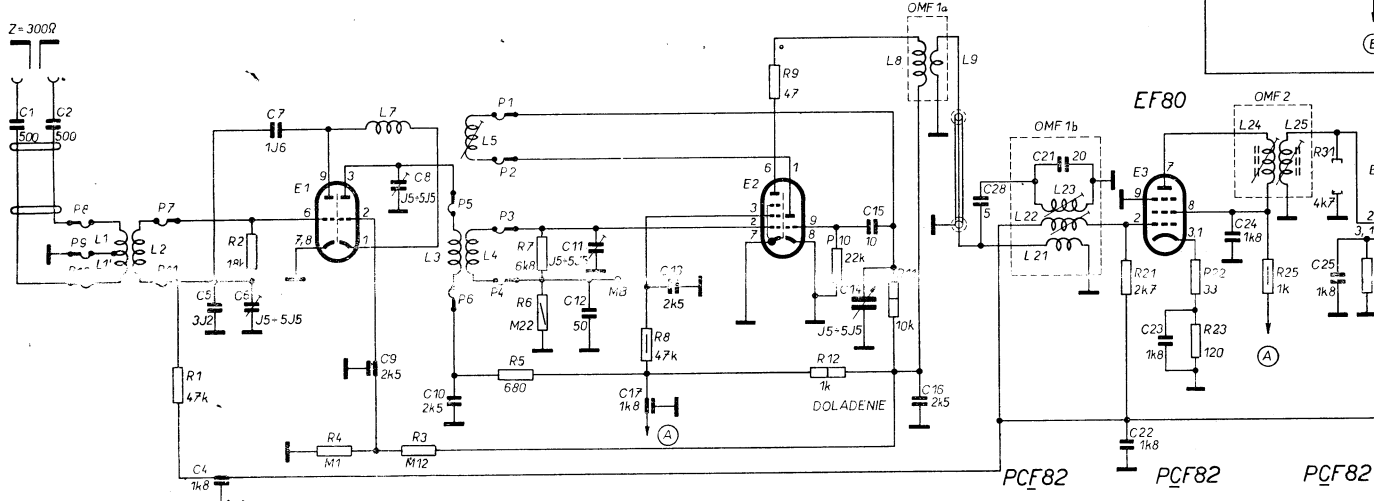
POJENIE TELEVÍZNEHO PRIJÍMAČA 4316U „DEVÍN“ POD CHASSIS

	1,	2,	4,	3,	5,	7, 6,	8,	9,	12, 10,	11,	132, 133, 134,	147,	21,	22, 23,	25,	42, 31, 4,						
R	167, 170,	164,	165,	168,	166,					131,	101, 102,	103,	104, 136, 178, 137, 105,	109, 138, 179,	139, 135,	108,	140, 14,					
C	1,	2,	5, 4,	6, 7,	9,	8,	10,	165,	170,	11, 12,	17,	13,	14, 15,	16,	28,	21,	22,	23,	24,	44,	25, 45, 4,	
TR, TL		155,	171,	167,	161,	168,	162, 163a,	169, 163b,	164,				131,	132, 133, 134, 101, 135,	136,		102, 137,	138,	130,	103, 139, 140,	104,	
L									TL 1,													
		1, 1, 2,			7,	3, 5, 4,	6,						8, 9,		23, 22, 21,	131, 131,	132,		24, 25,			

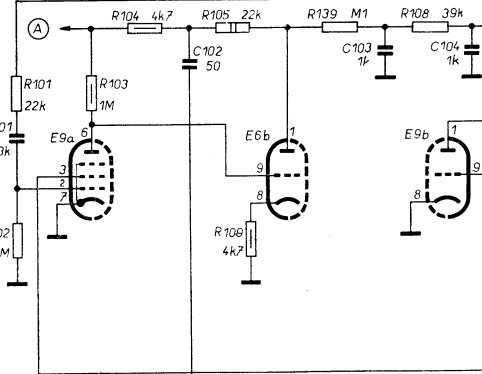
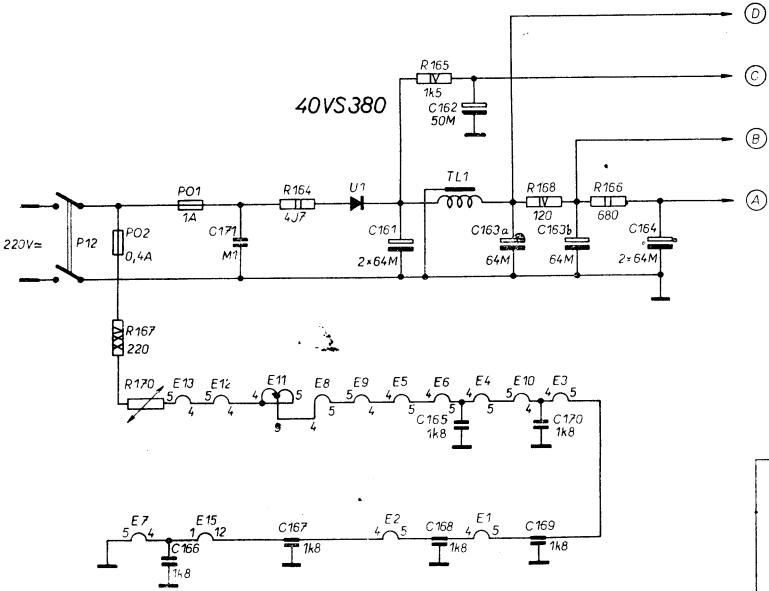
PCC84

PCF82

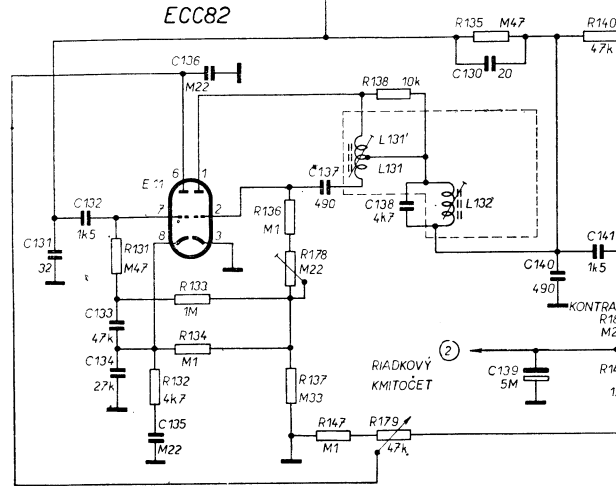
PCF82



40VS380



ECC82

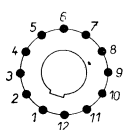


J5	1,5 pF		0,1 W
100	100 pF		0,25 W
10k	10000 pF		0,5 W
1M	1 uF		1 W
G1	100 nF		2 W
10	10 Ω		3 W
M1	0,1 MΩ		4 W
1M	1 MΩ		5 W

E1 - E14



E15



23,	25,	42,31,43,26,14,2,	27, 45,	46,	148,171,29,	30,28,81,61,	145,	62, 64,82, 63,	66, 65,	83, 41, 84, 172,	86, 181,
9,	139,135,	108,	140,141,180,146,	119,	174,	117,143,111,118,175,176,	112,177,113,114,115,	116,	152,153,	68,67,151,	
24,	44,	25,45,46,105,	26,47,48,	49,	50,27,52,51,	61,	81,	84,	62,63, 42,43, 82,66,65,	41,	120,151,
130,	103,139,140,	204,44,111,112,142,	114,	113, 115,	143,	116, 117,144, 115,		118, 119,	83, 146,		
			TR2,			TR3,	TR4,			TR1,	
2,	24, 25,	43, 45,44,44,	26,27,	28,	129,133,133'	130,135d,135c,135b,135a,137,136,	134,41,42,	152,152',82,151,151'			

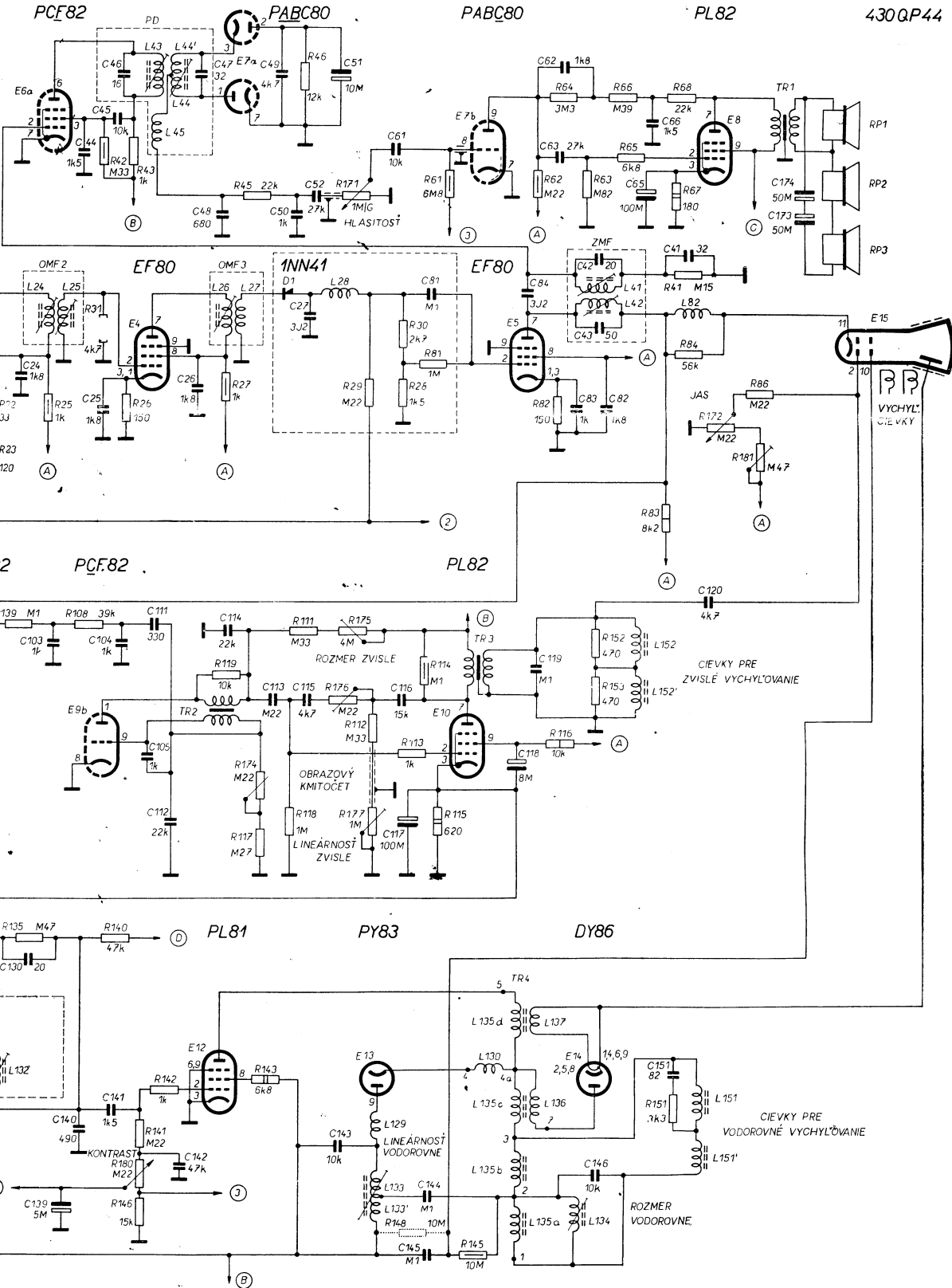


SCHÉMA ZAPOJENIA TELEVÍZNEHO PRIJÍMAČA 4316 U „DEVÍN“