

TELEVÍZNY PRIJÍMAČ



# ŠTANDARD

4113 U - ŠTANDARD  
4114 U - PALLAS  
4115 U - LUNETA  
4116 U - MARÍNA  
4117 U - ANABELA

TESLA ORAVA

4113 U - ŠTANDARD  
4114 U - PALLAS  
4115 U - LUNETA  
4116 U - MARINA  
4117 U - ANABELA

TELEVIZNĚ  
PRIJÍMAČE

**Technický opis, návod na údržbu  
a opravu televizních přijímačů  
TESLA 4113 U, 4114 U, 4115 U,  
4116 U a 4117 U**

**Výrobca: TESLA ORAVA, národní podnik**

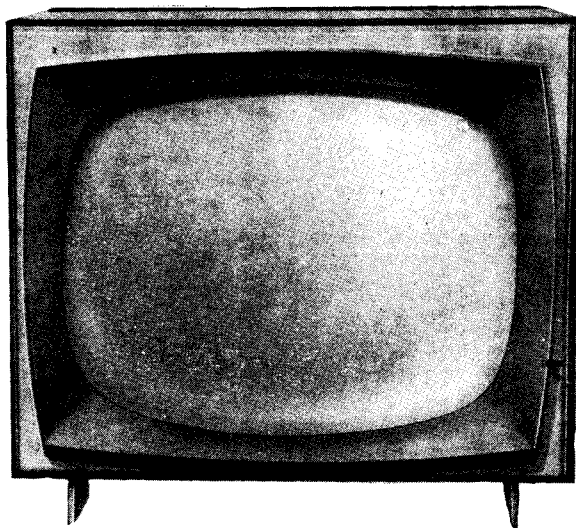
**1964 - 1966**

**O B S A H**

01	Technické údaje . . . . .	3
02	Opis zapojenia . . . . .	4
03	Návod na obsluhu a nastavenie obrazu . . . . .	12
04	Poruchy a overenie funkcie . . . . .	14
05	Zlادovanie a kontrola vf obvodov . . . . .	15
06	Elektrická kontrola jednotlivých častí prijímača . . . . .	23
07	Výmena hlavných častí . . . . .	27
08	Zmeny počas výroby . . . . .	29
09	Náhradné súčiastky . . . . .	31
10	Prílohy . . . . .	43

# TELEVÍZNE PRIJÍMAČE TESLA

## 4113 U, 4114 U, 4115 U, 4116 U, 4117 U



Obr. 1. Pohľad na prijímač 4113U

Pokyny a údaje v tejto technickej dokumentácii sú určené pre školených televíznych opravárov, aby im uľahčili prácu pri odborných opravách. Preto bolo možné zahrnúť do tejto príručky údaje o niekoľkých typoch, ktorých elektrická schéma je v podstate zhodná. Od základného typu 4113U sa ďalšie typy odlišujú takto:

- 4114U má reproduktor smerujúci dopredu, čím je skriňa širšia o reproduktorovú mriežku vľavo od obrazovky,
- 4115U má fotoodpor,
- 4116U má hranatú obrazovku,
- 4117U má hranatú obrazovku, fotoodpor a výstup na pripojenie magnetofóna. Na pravej bočnej stene zostáva len volič kanálov s gombíkom oscilátora, ostatné ovládacie prvky sú umiestnené na prednej stene vpravo od obrazovky, kde je aj druhý reproduktor a tlačidlá na zapínanie siete a vypínanie riadenia jasu a kontrastu fotoodporom.

Posledné typy majú viac menších odchýlok, napr.:

- termistor v sérii so zvislými vyechľovacími cievkami;
- pribúda niekoľko nastavovacích prvkov;
- odpadá väčšina tlmiviek v žeravení;
- pribúdajú ďalšie korekčné magnety.

Bližšie údaje vyplývajú z jednotlivých schém. Treba podotknúť, že zavádzanie jednotlivých zmien sa navzájom prelínalo, čiže ak skutočné zapojenie nesúhlasí so schémou, skontrolujte zapojenie na schéme nasledujúceho alebo predchádzajúceho typu.

### 01 TECHNICKÉ ÚDAJE

#### Všeobecne

Dvanásťkanalové televízne prijímače (superheterodiny) sú určené na príjem signálov podľa ČSN 36 7506 s medzinosným spôsobom odberu zvukového sprievodu, na napájanie zo striedavej siete 220 V a na použitie v prostredí o teplote  $-5^{\circ}\text{C}$  až  $35^{\circ}\text{C}$  s relatívnou vlhkosťou 65 % max. pri  $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

#### Rozmery obrazu

290 × 370 mm (4113U—4115U)  
305 × 384 mm (4116U—4117U)

#### Ladené obvody

3 vysokofrekvenčné v pásme prijímaného kmitočtu  
1 oscilátor pomocného kmitočtu

8 v obrazovom medzifrekvenčnom zosilňovači  
4 odladovače  
3 v zvukovom medzifrekvenčnom zosilňovači  
2 v pomerovom detektore

#### Medzifrekvencia

obraz 38 MHz  
zvuk 31,5 MHz

#### Medzinosný kmitočet

6,5 MHz

#### Vstup

symetrický 300  $\Omega$

**Kmitočtový rozsah**

12 televíznych kanálov OIRT

Pásmo	Kanál	Nosný kmitočtet (MHz)	
		obrazu	zvuku
I.	1	49,75	56,25
	2	59,25	65,75
II.	3	77,25	83,75
	4	85,25	91,75
	5	93,25	99,75
III.	6	175,25	181,75
	7	183,25	189,75
	8	191,25	197,75
	9	199,25	205,75
	10	207,25	213,75
	11	215,25	221,75
	12	223,25	229,75

Prijímače sú osadené cievkami pre všetky kanály. Prijem televízneho programu vo IV. a V. TV pásme je možný, len ak sa použije vonkajší konvertor.

**Citlivosť**

Pre kanály I. TV pásma 25—64  $\mu V$  (min. 80  $\mu V$ ).  
Pre kanály II. a III. TV pásma 37,5—96  $\mu V$  (min. 100  $\mu V$ ).  
Citlivosť je určená pre efektívne napätie 6 V na katóde obrazovky a stred prenášaného pásma pre 400 Hz, 30 % amplitúdovej modulácie.  
Zvuková citlivosť pre odstup signál — šum 26 dB je min. 25  $\mu V$  pre kanály 1. a 2. a 50  $\mu V$  pre kanály 3. až 12.

**Šírka prenášaného pásma**

5 MHz pre pokles napätia o 6 dB

**Vychyľovanie**

elektromagnetické, nízkoimpedančné 11°

**Zaostrovanie**

elektrostatické, magnetické stredenie obrazu

**Vysoké napätie pre obrazovku**

14,5  $\pm$  1 kV pri  $I_{k0} = 100 \mu A$  (pre 4113U, 4114U, 4115U)  
14,5  $\pm$  1,5 kV pri  $I_{k0} = 100 \mu A$  (pre 4116U, 4117U)

**Výstupný výkon zvukovej časti**

1,8 W pri 10% skreslení a 400 Hz

**Reproduktor**

ARE 589, impedancia 4  $\Omega$ , rozmer 205 x 130 mm;  
pri prijímači 4114U je typ ARZ689, impedancia 4  $\Omega$ , rozmer 280 x 80 mm;  
pri prijímači 4117U je ešte typ ARV 081, impedancia 5,5  $\Omega$ , rozmer 75 x 50 mm.

**Osadenie elektrónkami**

E1	PCC88	— vf predzosilňovač
E2	PCF82	— zmiešavač a oscilátor
E3—E5	EF80	— medzifrekvenčný obrazový zosilňovač
E6	PCL84	— obrazový zosilňovač + kľúčované riadenie zisku
E7—E8	EF80	— medzifrekvenčný zosilňovač zvuku a obmedzovač medzinosného kmitočtu
E9	EAA91	— pomerový detektor
E10	ECH84	— oddeľovač synchronizačných impulzov
E11	ECC82	— riadkový budiaci generátor
E12	PCL82	— blokovací oscilátor + koncový stupeň snímkového rozkladu
E13	EAA91	— tvarovací stupeň a oneskorené riadenie citlivosti
E14	PCL82	— nf zosilňovač
E15	PL500	— koncový stupeň riadkového rozkladu. V niekoľkých prvých kusoch 4113U bola použitá elektrónka PL36
E16	PY88	— účinnosťná dióda
E17	DY86	— vysokonapäťový usmerňovač
E18	431QQ44 AW43-88 B43G2 470QQ44	— obrazovka

**Osadenie polovodičmi**

D1	7NN41	— obrazový detektor
D3, D4	3NN41	— automatická fázová synchronizácia
D5	36NP75 (2 x 35NP75) (KY 705)	— kremíkový usmerňovač sieťového napätia
Fo 1	WK 650 35 1k5	— plošný fotoodpor — automatická regulácia kontrastu a jasu fotoodporom (v rozsahu osvetlenia 0—1000 lx) Platí pre typy 4115U a 4117U. Pri 4117U je fotoodpor vypínateľný.

**Magnetofónová prípojka**

len v type 4117U

**Napájanie prijímača**

zo striedavej siete 220 V  $\pm$  10 %, 50 Hz

**Príkon**

max. 160 W pri 220 V

**Istenie**

tavná poistka 1,6 A v sieťovom privode.  
Časť série typu 4117U má tiež tavnú poistku 0,4 A v žeraviacom obvode.

**Rozmery a váha**

	šírka	výška	hĺbka	váha
4113U	462 mm	425 mm	336 mm	17 kg
4114U	560 mm	425 mm	336 mm	18 kg
4115U	462 mm	425 mm	336 mm	17 kg
4116U	462 mm	410 mm	336 mm	18 kg
4117U	545 mm	410 mm	336 mm	18,5 kg

**02 OPIS ZAPOJENIA**

Návod na údržbu je spoločný pre viac typov, ktoré vychádzajú zo základného vyhotovenia typu 4113U. Opis bude preto sledovať schému tohto prijímača so zdôraznením odchýlok v príslušných odsekoch.

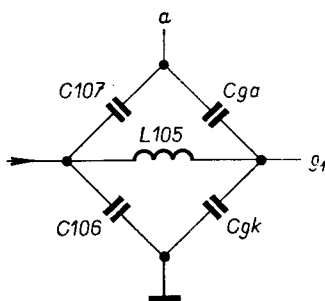
Uvažovaná schéma je uvedená v prílohe X. Pretože opravy sa nedajú robiť s dostatočnou účinnosťou aspoň bez stručných vedomostí o jednotlivých obvodoch, je najdôležitejšie prečítať si túto časť. Pre prehľadnosť nebudeme rozvádzať obvody, o ktorých predpokladáme, že opravár mal možnosť oboznámiť sa s nimi pri viacerých typoch (príkl. pomerový detektor). Obširne poučenie nájde opravár v návode na údržbu prijímačov radu AZURIT.

**02.01 VSTUPNÉ OBVODY** (vysokofrekvenčný zosilňovač, zmiešavač a oscilátor)

Kanálový volič (tuner) je samostatný celok. Kanálový volič podstatne ovplyvňuje citlivosť prijímača, mieru šumu a kvalitu obrazu. Je to typ známy už z televízneho prijímača 4211U-2 a v opisovaných prijímačoch bol použitý prakticky bez zmien.

Antény vstup je prispôbený na pripojenie dvojlínky s charakteristickou impedanciou 300 ohm. Signál prechádza cez bezpečnostné oddeľovacie kondenzátory C101 a C102, ktoré majú vysokú izolačnú pevnosť, k spoľahlivému oddeleniu anténnych zdierok od kostry spojenej priamo s napájacou sieťou. Ich impedancia je však pre prijímané kmitočty zanedbateľná (asi 10 ohm). Nasledujúci antény transformátor (cievky L101—L101', L102—L102') prevádza symetrickú impedanciu

z antény 300 Ohm na nesymetrickú impedanciu tej istej hodnoty. Vf vedenie na feritovom jadre vo forme toroidu je vinuté tak, aby impedancia od každej vstupnej zdieľky proti kostre bola 150 ohm, čo je 300 Ohm symetricky proti zemi. Nesúmerný výstup anténneho transformátora je pripojený na paralelný odľadovač medzifrekvenčného kmitočtu (L103—C103), ladený na kmitočte 35 MHz, za ktorým nasleduje sériový odľadovač (L104—C104), ladený na kmitočte 38 MHz. Naladenie je zhotovené tak, aby sa čo najúčinnejšie zabránilo prenikaniu medzifrekvenčných kmitočtov z antény do ďalších obvodov prijímača. Kondenzátor C105 oddeľuje mriežku prvého systému elektrónky E1 od kostry. Vstupný ladený obvod je zapojený v tvare  $\pi$  a tvorí ho cievka L105, vnútorná kapacita  $C_{gk}$  a kondenzátor C106, pripojený medzi vstup  $\pi$ -článku a katódu. Obidva systémy prvej elektrónky tvoria tzv. kaskádový zosilňovač, ktorý využíva nízky šum obidvoch triód. Dosahuje sa ním značné zosilnenie (ako pri pentóde). Prvá trióda pracuje s uzemnenou katódou (základné predpätie na odpore R102 v katóde je vysokofrekvenčne skratované kondenzátorom C109), druhá trióda je ako zosilňovač s uzemnenou mriežkou (kondenzátorom C110). Obidva triódové systémy sú navzájom viazané  $\pi$ -článkom, ktorý tvorí anódová kapacita prvej triódy, vstupná kapacita druhej triódy a indukčnosť L5.  $\pi$ -filter má plochú rezonančnú krivku (je tlmený nízkym vstupným odporom druhej triódy) a je naladený približne na 200 MHz, čím vyrovnáva pokles zosilnenia v štupňoch na kanáloch III. TV pásma.



Obr. 2. Neutralizácia vŕ dielu

Neutralizácia kapacitami C106, C107,  $C_{ga}$  (kapacita mriežka — anóda),  $C_{gk}$  (kapacita mriežka — katóda) zabráňuje prípadnému kmitaniu zosilňovača a znižuje šum. Napätie medzi anódou a katódou nemôže vytvoriť napätie na cievke L105 (v uhlopriečke mostíka), keď platí

$$C_{ga} \cdot C106 = C_{gk} \cdot C107.$$

Obidva triódové systémy elektrónky E1 sú elektricky zhodné a pre jednosmerný prúd zapojené do série, teda na každej trióde je polovičné anódové napätie. Keďže katóda druhej triódy má napätie rovné polovici anódového napájacieho napätia (ca 90 V), mriežka má mať len o niečo menšie kladné napätie, ktoré sa vytvára pomocou deliča rovnakých odporov R104—R103. Privádzaním regulačného napätia z obvodu automatického riadenia citlivosti cez odpor R101, sa reguluje zosilnenie obidvoch triódových systémov E1. Na druhý systém sa pôsobí zmenou vnútorného odporu prvého systému (pri zmene napätia na mriežke), ktorá ovplyvní napätie na katóde druhej triódy a tým i predpätie mriežky druhého systému, ktorá má vlastné konštantné predpätie z deliča. Pravda ovplyvňovanie prebieha podobným spôsobom i v opačnom smere, t.j. z druhého systému na prvý, takže predpätie oboch elektrónok je automatické.

Katóda druhého systému je vysokofrekvenčne spojená malou kapacitou s kostrou proti rozkmitaniu. Priechodkové kondenzátory C108 a C125 zabráňujú šíreniu vf energie po napájacích prívodoch do ostatných obvodov prijímača. Kladné jednosmerné napätie sa privádza na anódu druhého systému elektrónky E1 cez filter C124—R105—C112.

Anóda je pripojená cez pásmový filter, ktorý tvorí C111—L107, L107' a C120—L108, L108' na riadiacu mriežku pentódy E2. Väzba je na všetkých kanáloch nadkritická, t.j. krivka priepustnosti je presedlaná, ako ukazuje obr. 20.

Okrem tlmenia obvodu vstupným odporom pentódy, ktorý je na vyšších kmitočtoch pomerne malý, uplatňuje sa na nižších kmitočtoch ako tlmiaci člen i odpor R111, prípadne R114, ktorý sa pripája podľa potreby v rozmedzí hodnôt vyznačených na schéme.

Trióda elektrónky E3 pracuje ako oscilátor, ktorý kmitá na všetkých kmitočtoch o medzifrekvenciu (t.j. o 38 MHz) vyššie, ako je prijímaný signál. Oscilačný obvod tvorí L109, L109'

(pokiaľ sa indukuje napätie do zmiešavača), kondenzátory C118, C117, ktorými sa ladí, a tiež kapacity elektrónok.

Zatiaľ čo cievka L109 je vytvorená v podobe leptanej fólie, L109' je doladovací závit. Odpor R109 tlmí oscilačný obvod na prvom kanáli a zamedzuje jeho pôsobeniu na susedný dvojkáňal.

Kondenzátor C123 oddeľuje mriežkový obvod od jednosmerného napájacieho napätia, privádzaného cez odpor R115 na anódu triódy. R115 je zapojený na opačný koniec cievky L109, ako je anóda, čím je obmedzený jeho tlmiaci účinok na oscilátorový obvod. Kondenzátory C134 a C135 vhodné upravujú pomer vnútorných kapacít elektrónky, znižujú náchylnosť oscilátora na mikrofoniu a zlepšujú jeho stabilitu. R113 je mriežkový zvodový odpor.

Predpätie pre zmiešavač sa tvorí automaticky tak, že sa kondenzátor C119 nabíja pri kladných polvlnách oscilátorového napätia mriežkovým prúdom a v druhej polvine sa vybíja cez odpor R110, odkiaľ je vyvedený aj merací bod MB1.

Zatiaľ čo prvá mriežka má mať záporné predpätie v rozmedzí 2 až 4 V, tieniaca mriežka dostáva cez odpor R112 kladné napätie. Kondenzátor C121 vysokofrekvenčne uzemňuje druhú mriežku. V sérii zapojená indukčnosť L110 sa uplatňuje pri najvyšších kmitočtoch, keď predstavuje zápornú zložku vstupnej impedancie a pomáha tak vyrovnat pokles zisku. Po aditívnom zmiešaní (vstupné i oscilátorové napätie sa privádza na tú istú mriežku pentódy) sa vedie medzifrekvenčný signál cez odpor R116 (tlmiaci vyžarovanie) na prvú časť pásmového priepustu OMF1a tvoreného cievkou L111 a kapacitami vinutia, spojov a elektrónok. Tadiaľ sa privádza napätie (cez odpor R117) pre anódu zmiešavača. Preto sa signál odvádza cez odľadovací kondenzátor C126 na filter tvorený kondenzátormi C127, C135 a cievkou L112, ktorý tiež zabraňuje, aby energia prenikala z oscilátora do obrazového medzifrekvenčného zosilňovača.

## 02.02 MEDZIFREKVENČNÝ ZOSILŇOVAČ

Obrazový medzifrekvenčný zosilňovač je trojstupňový, osadený vhodnými pentódami EF80. Medzi stupňami je väzba zo štyroch nesymetricky tlmených, obojstranne ladených pásmových priepustov. Jednotlivé filtre sú naladené tak, aby získali pokiaľ možno — lineárnu fázovú charakteristiku. Ako sme už povedali, časť prvého filtra je v kanálovom voliči. Väzbu medzi časťou OMF1a a OMF1b (cievka L202 s tlmiacim odporom R210, ktorým sa dosahuje približne kritický priebeh) tvorí cievka L201 a kondenzátor C210. Paralelne k obvodu väzbovej cievky v bode najnižšej impedancie transformátora je pripojený sériovo-paralelný odľadovač, zložený z C211, L203 a C212 a ladený približne na kmitočte 31,5 MHz; vytvára tak plošinku v okolí nosnej vlny zvuku 31,5 MHz. Šírka plošinky je asi 0,5 MHz a spôsobuje, že sa v určitom rozmedzí nemení úroveň zvuku pri doladovaní oscilátora na nejkvalitnejší obraz a na boku krivky nevzniká možná detekcia frekvenčne modulovanej nosnej vlny.

Podobne ako elektrónka E1 i elektrónka E3 je riadená premenlivým predpätím, ktoré sa tu privádza z obvodu kľúčového riadenia cez odporový delič R240, R208. Kondenzátor C213 vysokofrekvenčne uzemňuje mriežkový obvod rovnako ako kondenzátor C214 v katóde. Základné predpätie pre elektrónku E3 sa vytvára na odporoch R211, R212, zapojených do série. Malý, neblokovaný odpor R211 kompenzuje kolísanie vstupnej kapacity, ktorá sa mení zmenou mriežkového predpätia a anódového prúdu čím by narušovala ladenie pásmového filtra. Jednosmerné napätie sa privádza na anódu elektrónky E3 cez odpory R214, R213 (podobne je to i pri nasledujúcich elektrónkach E4, E5 prostredníctvom R218, R223), pričom druhá mriežka je blokovaná pre medzifrekvenčný kmitočet kondenzátorom C215 (pri nasledujúcich kondenzátoroch C220, C221). Pretože cez odpor R215 (jeho prerušenie spôsobuje občasné nejasnosti v obraze) bola by anóda E3 spojená s mriežkou nasledujúcej elektrónky, je pred druhým pásmovým filtrom OMF2 zaradený kondenzátor C216. Pásmový priepust OMF2 kompenzuje odporom R215 skratové odpory odľadovačov susedných nosných vln 30 MHz (susedná nosná obrazu) a 39,5 MHz (susedná nosná zvuku). Odľadovač 30 MHz predstavuje L206—C217, odľadovač 39,5 MHz L208—C218. Ladiace cievky sú L205 a L207. Medzi obvodma je väzba pomocou všetkých spomínaných členov.

Tlmenie obojstranne ladeného obvodu je súmerné — na primáre odporom R213, na sekundáre odporom R216. Väzba je mierne nadkritická. Medzifrekvenčný signál sa privádza na prvú mriežku elektrónky E4 (predpätie pre ňu vytvára odpor R217, blokovaný kondenzátorom C219) a po zosilnení na tretí, mierne podkritický viazaný medzifrekvenčný obvod OMF3, tvorený cievkami L209, L211 a väzbovou cievkou L210.

Tlmenie pásmového filtra potrebné na dosiahnutie správneho

priebehu frekvenčnej charakteristiky je len v sekundárnom obvode (odpor R219). Týmto spôsobom sa dosahuje väčšie zosilnenie. Základné predpätie pre elektrónku E5 sa vytvára na odpore R220, blokovanom kondenzátorom C222. Posledný obvod OMF4 tvorený cievkami L212, L214 a väzobnou cievkou L213, je silne nadkriticky viazaný. Ladiacu kapacitu sekundárneho obvodu tvorí C226 spolu s ekvivalentnou kapacitou detektora, ktorý je jediným, a preto nesúmerným tlmivým filtrom.

### 02.03 OBRAZOVÝ DETEKTOR

Amplitúdovo modulovaný signál usmerňuje sériový detektor. Toto zapojenie má proti paralelnému zapojeniu takú prednosť, že menej tlmí predchádzajúci obvod a filtrácia vŕ zložiek je dokonalejšia. Ak má byť účinnosť detekcie dobrá, musí mať dióda D1 malý odpor v priepustnom smere (menší ako 200  $\Omega$ ) a veľký v nepriepustnom smere (väčší ako 200 k $\Omega$ ). Odpor, ktorý zisťujeme ohmmetrom, závisí od napätia používanej batérie, preto sa pri pochybnostiach odporúča zmerať okrem podozrivej diódy aj zaručene dobrú. (Správne by bolo merať pri napätí 1 V v priepustnom smere a pri napätí 10 V v nepriepustnom smere).

Za diódou je filter z kondenzátorov C227, C228 a cievky L220, ktorý bráni prenikaniu nielen vysokofrekvenčných zložiek do ďalších obvodov, ale i násobkov mŕ kmitočtov (najmä kmitočtov obrazu 38 MHz). Dióda ako nelineárny prvok pôsobí i ako zmiešavač, vytvárajúci medzinosný kmitočtet 6,5 MHz (rozdielny kmitočtet medzi nosnou vlnou obrazu a zvukom), pričom sa pochopiteľne vytvárajú i iné kombinácie kmitočtov. Keby sa nežiadúce kmity dostali na vstup prijímača, vznikalo by tzv. moaré, ktoré sa mení pri ladení oscilátora. Vyžarovaniu nežiadúcich kmítov bráni aj tieniaci kryt, v ktorom je umiestnený celý obvod obrazového detektora. Pôvodne tam bol umiestnený i pracovný odpor R224, ktorý je v novších vyhotoveniach pripojený priamo na vstup prvej mriežky obrazového zosilňovača PCL84. Väzba detektora s obrazovým zosilňovačom je priama (cez kompenzačné tlmivky L221 a L222). Za tlmivkou L221 cez odpor R225 sa odoberá z detektora jednosmerná zložka signálu (má zápornú polaritu a tvorí teda predpätie elektrónky), obrazová zmes pre oddelovanie synchronizačných pulzov a pred odporom medzinosný signál.

### 02.04 OBRAZOVÝ ZOSILŇOVAČ

Obrazový zosilňovač je jednostupňový a využíva pentódu časť elektrónky PCL84 (E6a). V kľudovom stave vytvára sa predpätie na katódovom odpore R226 a je blokované kondenzátorom C229. V anóde je zapojený odlaďovač medzinosného kmitočtu ZMF1a, tvorený cievkou L230 a kondenzátorom C230. Jeho pôsobením sa zamedzí, aby na obrazovke bol viditeľný signál 6,5 MHz v podobe „jemného zrna“. Pracovnú záťaž anódy tvorí drôtový odpor R234 a potenciometer regulátora kontrastu R41.

Na zamedzenie útlmu obrazových kmitočtov vplyvom medzi-elektrónkových kapacít elektrónok E6a a E18 je zavedená v anódovom obvode sériovo-paralelná kompenzácia tlmivkou L223 (indukčnosťou drôtového odporu R234 a indukčnosťou L235). Člen L235—R237 obmedzuje maximálny prúd obrazovky a chráni tak obrazovku pred poškodením nadmerným jasom. Za cievkou L223 sa cez odpor R230 odoberá obrazová zmes pre oddelovač synchronizačných impulzov.

Záporná spätná väzba vzniknutá na neblokovanom odpore R227 zapojenom v druhej mriežke elektrónky prispieva k stabilite a lineárnosti obrazového zosilňovača.

### 02.05 ZAPOJENIE OBVODU PRE PRENOS JEDNOSMERNEJ ZLOŽKY

Na rozdiel od typu Štandard, kde katóda obrazovky mala stále jednosmerné napätie z deliča R252—R254, majú prijímače Luneta (asi od 15. 4. 1965 aj Pallas) upravené zapojenie pre čiastočný prenos jednosmernej zložky TV signálu. Katóda obrazovky je spojená cez odpor R252 s dolným koncom odporu R235, ktorý je pre striedavé napätie uzemnený kondenzátorom C451. V bode „16“ je pripojený aj odpor R239, spojený druhým koncom s kladným napätím zdroja. Pri prenose tmavej scény vzniká na pracovnom odpore detektora R224 väčšie záporné napätie ako pri prenose jasnej scény. Preto pri tmavej scéne bude aj napätie na anóde zosilňovača E6a vyššie; spolu s týmto napätím sa bude meniť aj napätie na kondenzátore C 451 (bod „16“), ktoré sa prenáša cez R252 na katódu obrazovky. Aj jas obrazovky sa teda pri prenose tmavej scény zníži oproti jasnej scény.

Vzhľadom na pomerne vysokú hodnotu odporu R252 vzniká na tomto odpore úbytok napätia priechodom jednosmerného

katódového prúdu obrazovky. Striedavá zložka prúdu prechádza cez kondenzátor C232. Na odpore R252 vzniká teda záporná spätná väzba pre jednosmernú zložku katódového prúdu obrazovky, čo znižuje prenos jednosmernej zložky signálu. Ďalšie zníženie prenosu tejto zložky spôsobuje odpor R239, ktorý spolu s R41 a R235 tvorí delič napätia, pripojený jedným koncom na premenlivé napätie na anóde obrazovky zosilňovača a druhým koncom na stále napätie zdroja. Hodnoty R252 a R239 boli volené tak, aby prenos jednosmernej zložky bol dostatočný, ale aby nezhoršoval funkciu televízora ani pri podmodulovaní nosnej vlny obrazu z vysielateľa, ktoré je, žiaľ, veľmi časté. Pri plnom prenose jednosmernej zložky by totiž vznikali situácie, keď regulátor jasú nestačí na nastavenie správneho jasú. Pre obrazovku je však nebezpečné rozšíriť účinnosť tohto regulátora. Keby ho zákazník nastavil na príliš veľký prúd obrazovky, obrazovka by sa predčasne vyčerpávala.

Jednosmerná zložka obchádza bežac potenciometra R41, kde výrobcu neodporúča prechod jednosmerného prúdu. Znamená to, že sa jej veľkosť nemení pri zmenách kontrastu bežcom R41. To však v praxi vôbec neprekáža, pretože práve pri podmodulovaní signálu, keď je prenášaná jednosmernej zložky nevýhodné, musíme vytočiť potenciometer R41 na väčší kontrast. Vtedy máme menší prenos tejto zložky vŕci prenosu striedavej zložky.

### 02.06 REGULÁCIA KONTRASTU

Ručnú reguláciu kontrastu, tj. reguláciu amplitúdy televízneho signálu, umožňuje potenciometer R41 v anódovom obvode obrazového zosilňovača, čím je riadenie zisku oddelené od riadenia kontrastu a závisí len od veľkosti prijímaného signálu. Tým sa zabezpečuje stálosť zosilnenia obrazového zosilňovača pri regulácii. Regulácia umožňuje udržať na obrazovom detektore i na anóde obrazového zosilňovača stálu úroveň signálu, čo zlepšuje pracovné podmienky synchronizačných obvodov i zvukovej časti. Negatívny vplyv vlastnej kapacity potenciometra na frekvenčnú charakteristiku možno paralyzovať vhodným zapojením prídavných kapacít. (Cievka L223 a kondenzátor C413, zapojený medzi bežac potenciometra a jeden jeho koniec). Pretože pri určitom nastavení kontrastu nebola kompenzácia dostatočná (chvosty za čiernymi kontúrami obrazu), použil sa v ďalších kusoch potenciometer s odbočkou; na ňu je pripojený kondenzátor C463 a k opačnému koncu prídavný kondenzátor C431. (Súčasne bola upravená i hodnota kondenzátora C413). V typoch 4115U a 4117U používa sa ešte automatická regulácia kontrastu v závislosti od vonkajšieho osvetlenia fotoodporom F01, ktorý sa spolu s paralelne pripojeným odporom R450 vkladá miesto odporu R227. V tomto prípade je druhá mriežka elektrónky E6a blokovaná elektrotlytom C450 (zamedzuje vznik zápornej spätnej väzby pri zapojenej automatike). Ohmický odpor fotoodporu sa mení tak, že pri osvetlení klesá. Znížením hodnoty odporu, cez ktorý sa napája druhá mriežka, zvýši sa anódový prúd elektrónky E6a a zníži sa napätie na jej anóde. Spolu s ním sa zníži aj napätie na mriežke triódy E6b, ktorá je menej účinná ako usmerňovač impulzov prichádzajúcich na jej anódu a dodáva nižšie záporné predpätie pre mriežku elektrónky E3 a pri oneskorení AVC i pre mriežku elektrónky E1. Kontrast sa tedy zvýši, pretože sa zvýši zosilnenie. Aby sa pri úplnej tme, keď hodnota fotoodporu veľmi stúpne, príliš nezvýšilo napätie na anóde elektrónky E6a a teda i na mriežke elektrónky E6b (znamenalo by to zníženie vnútorného odporu elektrónky E6b a predpätia pre elektrónky E1 a E3 by mohli znamenať nevhovujúcu citlivosť prijímača), k fotoodporu je pripojený odpor R450. (47 k $\Omega$  na schéme, podľa potreby však prevažne 27 k $\Omega$  alebo dva odpory 47 k $\Omega$  paralelne). Jeho hodnota ovplyvňuje teda účinnosť automaticky kontrastu.

### 02.07 KEUČOVANÉ RIADENIE ZISKU PRIJÍMAČA

Na získanie predpätia pre riadenie zisku prijímača využíva sa triódová časť elektrónky PCL84 (E6b). Pôsobí ako dióda, ktorej vnútorný odpor sa mení predpätím mriežky proti katóde. Premenná úroveň záporného predpätia v závislosti od veľkosti prijímaného signálu sa odoberá z anódy cez odpor R240 (napätie sa vyhladzuje kondenzátorom C233) na prvú mriežku prvého stupňa obrazového medzifrekvenčného zosilňovača (E3). Vhodnú veľkosť tohto napätia upravujú odporový delič R240—R208. Podobne je riadená i prvá elektrónka kanálového voliča (E1). Za odporom R242 je pripojená i anóda prvého systému duodiódy EAA91 (E13), aby pri väčších signáloch nevznikla krížová modulácia a nedochádzalo k zahlteniu zmiešavača. Na diódu sa súčasne privádza cez odpor R241 kladné napätie filtrované kondenzátorom C234. Touto úrovňou kladného napätia sa dosahuje oneskorené pôsobenie záporného pred-



pätia na kanálový volič, takže elektrónka E1 môže pracovať pri slabých signáloch s najväčším zosilnením a až pri silných signáloch objaví sa predpätie, ktoré zníži zosilnenie v štupia a zabráni tak zahlietniu zmiešavača. Regulačné napätie pre riadenie triódy E6b sa privádza z anódy obrazového zesilovača cez delič z odporov R228—R229. Základné nastavenie pracovného bodu elektrónky umožňuje odporový delič R236—R238, R21. Pretože zmena sieťového napätia sa prejaví aj na prvej mriežke, aj na katóde, nie je pracovný bod elektrónky E6b závislý od týchto zmien. Celkový odpor v katóde je blokovaný kondenzátorom C231. Rozsah účinnosti AVC je riadený potenciometrom R21, ktorým nastavujeme veľkosť jednosmerného napätia medzi katódou a mriežkou a tým i veľkosť napätia v okamžiku usmerňovania impulzného napätia z odbočky vn-transformátora.

Elektrónka je uzavretá a otvára sa len na krátku chvíľu, keď sú privedené kladné impulzy s riadkovým opakovacím kmitočtom na jej anódu z pomocného vinutia riadkového výstupného transformátora cez kondenzátor C412.

V týchto krátkych okamžikoch elektrónka vedie prúd, príslušný kondenzátor sa nabíje (polep smerom k anóde je záporný). Pretože medzi impulzmi klesá napätie na pomocnom vinutí na nulu, má anóda triódy len záporné napätie z kondenzátora C412. Elektrónka je teda v funkcii len vtedy, ak sa súčasne privedie na jej mriežku synchronizačný impulz a na anódu kladný impulz z riadkového transformátora. Toto kľúčované riadenie zisku má oproti bežnému riadeniu výhodu v tom, že na riadenie citlivosti nemá vplyv obsah obrazového signálu, ale len veľkosť riadkových synchronizačných impulzov. Preto sa nemôžu uplatniť ani krátkodobé poruchy, keď vzniknú inokedy, než trvá spätný beh riadkového vychyľovania a riadkového synchronizačného impulzu. Približne rovnaké časové konštanty RC členov v prívodoch regulačného záporného predpätia pre elektrónku E1 (R242—C234) a E3 (R240—C233) zabezpečujú dostatočné vyrovnanie jednosmernej hladiny.

## 02.08 ZVUKOVÝ MEDZIFREKVENČNÝ ZOSILŇOVAČ

Ako sme už pripomenuli, zvukový medzinosný signál sa odoberá pre dvojstupňový medzifrekvenčný zosilňovač medzi cievkami L221, L222 a vedie sa cez väzobný kondenzátor C235 na rezonančný obvod ZMF1b, ktorý tvorí cievka L240, vlastná kapacita cievky a vstupná kapacita elektrónky E7. Na rovnomerné prenesenie celej šírky pásma nemôže byť Q príliš vysoké. Pri zachovaní dobrého zosilnenia musia byť ladiace indukčnosti veľké a tým i kapacity malé. Preto nie je pridaný nijaký paralelný kondenzátor, ale cievka má tlmiaci odpor R246. Mriežkové predpätie je tu zavedené (od ZMF1b oddelené kondenzátorom C239) cez odpor R247 z člena R249—C243 v mriežkovom obvode nasledujúcej elektrónky. Pretože napätie vzniknuté na tomto člene je závislé od veľkosti signálu, pôsobí ako automatické vyrovnanie citlivosti. Neblokovaný katódový odpor upravuje čiastočné predpätie elektrónky bez signálu. Tieniaca mriežka a anóda dostáva jednosmerné napätie cez odpor R250, pričom kondenzátor C240 pripojený k tieniacej mriežke vytvára neutralizáciu a zlepšuje stabilitu tohto stupňa.

Zosilnený medzifrekvenčný signál elektrónky E7 je vedený na pásmový priepust ZMF2, kde primár tvorí cievka L243 s kondenzátorom C241, sekundár dvojica L244—C242.

Elektrónka E8 pracuje ako obmedzovač amplitúdových porúch. Obmedzenie sa dosahuje obvyklým spôsobom, t.j. skrátením prevodovej charakteristiky elektrónky znížením napätia tieniacej mriežky. To sa docieľuje deličom z odporov R251—R253. Stabilitu tu opäť zabezpečuje neutralizácia v tieniacej mriežke pomocou kondenzátorov C244—C245.

Predpätie riadiacej mriežky E8 vzniká mriežkovým prúdom nabíjaním kondenzátora C243. Anóda sa napája cez odpor R256 a primár pomerového detektora.

## 02.09 POMEROVÝ DETEKTOR

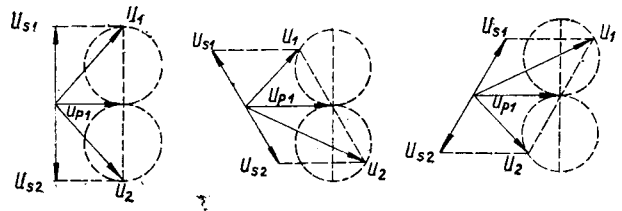
Zapojenie pomerového detektora sa odlišuje od ostatných detektorov kmitočtovo modulovaných signálov najmä protismerne zapojenými diódami. Použitie nesymetrické vyhotovenie (funkčne zhodné so symetrickým) býva často v zapojení s elektrónkami, kde je 1 katóda uzemnená. Hlavným dôvodom širokého uplatnenia pomerového detektora je jeho schopnosť popri demodulácii obmedziť nežiadúce poruchy amplitúdového charakteru, čím vhodne dopĺňa činnosť predchádzajúceho mf-stupňa s elektrónkou E8 EF80. Primárny obvod L245—C248 zapojený v jej anóde indukciovou prenáša napätie na symetricky rozdelený sekundár (cievka L247 — kondenzátor C249). Jeho stred (bod 3) je spojený s väzobnou cievkou L246; opačný koniec cievky je vľ uzemnený kondenzá-

torom C251. Na konci cievky L247 sú napojené obe diódy, ktoré usmerňujú vľ-napätie kolisajúce v rytme frekvenčnej modulácie. Obvod je vysokofrekvenčne uzavretý kondenzátorom C253, ku ktorému je paralelne pripojený zafazovací odpor R265. Tým, že diódy sú prepólované, neobjaví sa na od-pore R265 rozdielové napätie ako na diskriminátore, ale súčtové napätie.

Funkcia pomerového detektora bola podrobne opísaná v servisnom návode pre televízne prijímače radu Azurit, preto ne treba zabiehať do zbytočných podrobností.

Pásmový filter L245—C248, L247—C249 je naladený na rezonančný kmitočtet 6,5 MHz. Zatiaľ čo v oboch poloviciach sek. cievok sa pri rezonancii indukujú dve rovnako veľké napätia o 90° fázovo posunuté proti primárnemu napätíu (vzájomne teda o 180°), napätie indukované vo väzobnej cievke je fázovo s ním zhodné. Prípadný posun je kompenzovaný ešte odporom R 257.

V rezonancii (tj. nosná nie je modulovaná) sú teda napätia (Us2, Us1 v obr. 3a) na oboch poloviciach cievky L247 kolmá k napätíu na cievke L246 (Up1) a pretože sú rovnako veľké, budú na protismerne zapojené diódy pôsobiť vektorové súčty napätí (U1, U2) a výsledné nf-napätie bude nulové.



Obr. 3. Vektorové diagramy napätia na pomerovom detektore

Ak sa frekvencia nosnej vlny zmení vplyvom kmitočtovej modulácie, prúd sekundárneho obvodu už nebude vo fáze s elektromotorickou silou. Pretože obe napätia Us sú stále od seba posunuté o 180° a vzhľadom k prúdu o 90°, vznikne iný uhol medzi napätím na cievke L246 a každou z oboch polovic napätí na sekundáru L247 (Us1, Us2). Preto aj výsledné vektorové súčty budú od seba rozdielne. Napätie na kondenzátore C251 sa bude meniť v závislosti od rozladenia. Okamžitá hodnota jednosmerného napätia na tomto kondenzátore je úmerná hĺbke modulácie (kmitočtovému zdvih) a rytmus zmien napätia modulačnému kmitočtu. Paralelne k zafazovaciemu odporu R265 je pripojený elektrolytický kondenzátor C254, ktorý udrzovaním temer konštantného napätia obmedzuje účinok detektora.

Nízko-frekvenčné napätie detektora teda nezávisí v pomerne širokých medziach od krátkodobých zmien napätia signálu. Pri okamžitom zväčšení amplitúdy rušivým signálom tečie totiž diódami väčší prúd, čo sa prejavuje ako zväčšenie útlmu okruhu, a tým zníženie nežiadúcej amplitúdy.

Zväčšenie prúdu vzniknuté parazitnou amplitúdou modulačiou vedie k zväčšeniu náboja kondenzátora C254 a pretože časová konštanta obvodu C254—R265 je veľká, zostane na kondenzátore napätie temer nezmenené. Pri zmenšení napätia signálu vzniká jav opačný, t.j. zväčšenie vstupného odporu diód.

Pre správnu činnosť pomerového detektora je však najvyššie potrebné, aby vznikala lineárna demodulačná kmitočtovo modulovanej nosnej vlny, t.j. aby pri maximálnom kmitočtovom rozladení platil lineárny vzťah medzi nf-napätím a zmenou frekvencie.

Vyžaduje to okrem iné súmernosť oboch diódových systémov, čo je dané konštrukciou duodiódy. Ne treba párovať ako pri použití polovodičových diód. Z toho zároveň vyplýva požiadavka na dodržanie súmernosti oboch polovic sekundárneho vinutia (L247), i na správne nastavenie väzobnej cievky (L246), aby sa neskresila súmerná demodulačná charakteristika. Preto praktické zhotovenie vinutia vyžaduje dôkladnosť. Pri pohľade na kostríčku cievky detektora vidíme dole primárnu cievku L245 a na nej v rovnakom zmysle (zdola hore) tesne vinutú terciárnu cievku L246 tak, aby vplyv kapacity medzi obidvoma vinutiami bol zanedbateľný.

V hornej časti sú potom navinuté obidve polovice sekundárnej cievky L247 a začiatkom v spoločnom bode zapojené do série (v bode 3). Nf-napätie odoberané z kondenzátora C251 je vedené na člen deefázy R260—C252. Prijímač 4117U je vybavený pripojkou na magnetofón, ktorá umožňuje nahrávky zvukového sprievodu. Napätie odoberané z výstupu pomerového detektora (pred deefázou) cez kondenzátor C461 sa privádza na prevodový transformátor TR6 so zostupným pre-

vodom 4 : 1. Na sekundáre transformátora zapojený člen R460—C460 upravuje úroveň nf-napätia (deemfáza). Ďalej sa pripája odpor R461, pomocou ktorého sa tvorí prúdový zdroj a vhodné prispôsobenie na pripájaný magnetofón.

## 02.10 NÍZKOFREKVENČNÝ ZOSILŇOVAČ

Za väzobným kondenzátorom C250 je zaradený korekčný člen, zložený z R259, R261, C257 a z regulačného prvku R22. Ak je bežec potenciometra na strane C257, tento kondenzátor je pripojený na zem; sú teda zoslabené výšky. V opačnej polohe je uzemnený R259 a sú potlačené hĺbky; v prostrednej polohe R22 je frekvenčná charakteristika pomerne rovná v pásme 50 Hz až 15 kHz.

Frekvenčne upravený signál je z regulátora hlasitosti R42 privedený cez väzobný kondenzátor C341 na prvú mriežku triódovej časti elektrónky PCL82 (E14), ktorá tvorí dvojstupňový odporovo viazaný nf-zosilňovač. Mriežkové predpätie pre triódu sa získava prietokom mriežkového prúdu cez odpor R351. Do katódy na odpor R352 sú privedené dve spätné väzby jednak zo sekundárneho vinutia výstupného transformátora TR2 (cez odpor R353), jednak cez malý kondenzátor C346 z anódy pentódy. Prvá — záporná spätná väzba znižuje nelineárne skreslenie v celom frekvenčnom rozsahu, druhá — kladná spätná väzba upravuje frekvenčnú charakteristiku v oblasti horných kmitočtov. Pracovný odpor triódy je R355. Z neho je vedený signál cez oddeľovací kondenzátor C342 a tlmiaci odpor R360 na riadiacu mriežku pentódy. Predpätie koncovej elektrónky vzniká ako úbytok napätia na katódovom odpore R361, blokovanom elektrolytom C347. Výstupný transformátor upravuje výstupnú impedanciu koncovej stupňa na jediný širokopásmový reproduktor.

V prijímači 4117U je ešte špeciálny výškový reproduktor ARV 081. Cez elektrolytický kondenzátor C462 (tvorí elektrickú výhybku) je zapojený na katódu pentódy, a tak tvorí pre vysoké kmitočty zápornú spätnú väzbu.

## 02.11 ODDELOVAČ SYNCHRONIZAČNÝCH IMPULZOV

Oddeľovač synchronizačných impulzov je dvojstupňový a využíva dvojité elektrónky ECH84 (E10). Aby synchronizačné impulzy vykonávali správnu funkciu, na ktorú sú určené, je potrebné nielen oddelenie obsahu obrazového signálu, ale aby aj impulzy mali konštantnú úroveň, resp. veľkosť, t.j. aby boli nezávislé od obrazového signálu, od rušenia, od sily poľa vysielateľa. Z toho vidieť, že elektrónka musí splňovať viac funkcií. Princíp oddelenia je celkom jednoduchý. Stačí dióda a predpätie takej veľkosti, aby dióda viedla až od päty synchronizačných impulzov. Výhodnejšia je však pentóda, ktorá zabraňuje prenikaniu obrazového signálu a navyše môže oddelené impulzy zosilniť. Heptóda potom umožňuje použiť ten istý systém na potlačenie porúch. Ďalšie obmedzenie impulzov zabezpečuje nasledujúca trióda. Aby však viacmriežková elektrónka pôsobila ako dióda, treba upraviť vhodne aj charakteristiku. Podobne ako pri obmedzovači pred pomerovým detektorom aj tu je potrebné, aby od určitej úrovne signálu anódový prúd ďalej nerástol. Ak volíme také predpätie, aby sa pred zánikom anódového prúdu objavili len pulzy, dostávame prípad zachytený na obr. 4 (oddelenie synchronizačných pulzov). Elektrónka je teda uzavieraná už pri veľmi malom zápornom predpätí. Skrátenie charakteristiky heptódy možno dosiahnuť podstatne väčším napätím na druhej mriežke ako na anóde, alebo ak privedieme veľmi nízke napätie na obidve elektródy (tu na anóde 17 V, na druhej mriežke a teda i na štvrtéj 15 V).

Znížené napätie sa dosahuje vysokým odporom R307 v anóde (1M5). Okrem toho je tu delič (R308—R309), z ktorého sa odoberá napätie pre druhú mriežku (blokovanú kondenzátorom C307 na zlepšenie filtrácie). V čase otvorenia elektrónky synchronizačným impulzom klesá napätie na anóde prakticky na nulu.

Obrazová zmes na spracovanie je privedená cez odpor R230 a kondenzátor C301 na obvod R301—R302—C302, ktorých časová konštanta je volená tak, aby sa neprejavilo kolísanie obmedzovacej úrovne pri premenlivom obsahu obrazu počas snímkových synchronizačných a zatemňovacích impulzov.

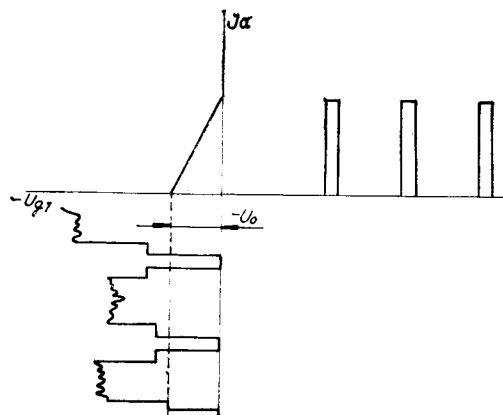
$$(\tau = RC = 2,7 \text{ ms, t.j. doba viac ako 40 riadkov.})$$

Predpätie 3. mriežky vzniká prietokom mriežkového prúdu, ktorý nabíja kondenzátor C301. Väzbu C301—R301 si vytvára požadované predpätie, aby elektrónka bola otvorená len počas synchronizačných impulzov. Aby sa pri dlhotrvajúcom rušivom impulze neuzavrel oddeľovač vplyvom veľkej časovej konštanty C301—R301, je do prívodu k tretej mriežke zaradený protiporuchový člen R302—C302. Pri poruche síce okamžite vznikne na C302 záporné predpätie odpovedajúce amplitúde

poruchy, ale časová konštanta tohto obvodu je natoľko nízka, že náboj sa vybije skôr, ako uplynie doba trvania riadku.

$$(\tau = 48 \mu\text{s, zatiaľ čo doba trvania 1 riadku je 64 \mu\text{s.})$$

Synchronizačné impulzy sú privádzané na druhý prídavný obmedzovací stupeň (E10b) s pracovným odporom R311 cez



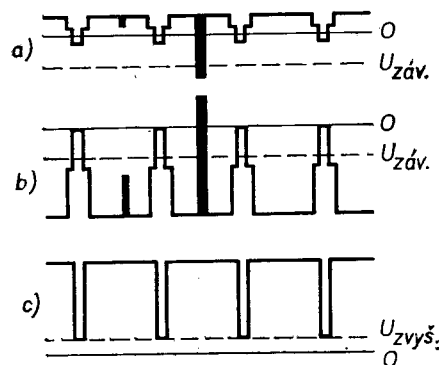
Obr. 4. Oddelenie synchronizačných impulzov

člen R310—C308, ktorý svojou veľkou časovou konštantou (10 ms) zamedzuje deformáciu napätového impulzu z anódy. Trióda je otvorená počas trvania celého riadku, pretože napätie na jej mriežke je približne nulové. Úroveň synchronizačných impulzov na anóde heptódy presahuje záverové napätie triódového systému, čím dochádza k ich obmedzeniu.

Ku kľúčovaniu systému oddeľovača sa privádza obrazová zmes od obrazového detektora (v opačnej polarite než na 3. mriežku) cez odpor R225 a kondenzátor C306 na prvú mriežku heptódy, ktorá dostáva kladné predpätie cez odpor R306. Predpätie je také veľké, že preteká elektrónkou, odporom R306 obmedzený mriežkový prúd a synchronizačné impulzy sa na mriežke neuplatnia. Ak sa objaví rušivý impulz prevyšujúci úroveň synchronizačných pulzov, elektrónka sa týmto impulzom zablokuje. Pretože sa takto uzavrie priechod celkového prúdu elektrónkou, neprejaví sa porucha ani na anóde a nedôjde ani k zahlieniu tretej mriežky kladnou hodnotou toho istého rušivého impulzu.

## 02.12 ROZDELOVANIE RIADKOVÝCH A SNÍMKOVÝCH SYNCHRONIZAČNÝCH PULZOV

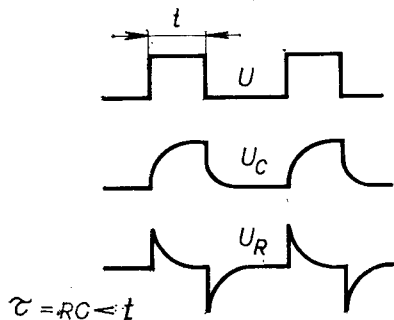
Z anódy triódy ECH84 odoberáme obmedzené synchronizačné impulzy, zbavené obrazovej modulácie, ale riadkové a snímkové odoberáme dovedna. Na vyčlenenie riadkových impulzov slúži derivačný člen C309—R313 (derivačný, pretože špičkové impulzy vznikajú len v okamžikoch zmeny napätia), na vyčlenenie snímkových impulzov slúžia integračné členy R312—C305 a R336—C333 (integračné, pretože napätie na kondenzátore rastie s integrálom prúdu). Treba však podotknúť, že riadkovému rozkladovému generátoru privedieme špičky vzniknuté deriváciou celej synchronizačnej zmesi, zatiaľ čo obrazovému rozkladu len integrovaný snímkový synchronizačný pulz (riadkový sa pri integrovaní neuplatní). Charakteristické pre derivačný člen je poradie kondenzátor—odpor (časová konštanta musí byť menšia než  $1/f_{\text{max}}$ , kde  $f$  je prenášaná ma-



Obr. 5. Priebehy napätia na elektródach kľúčovacieho oddeľovača synchronizačných impulzov

ximálna riadková frekvencia) pre integračný člen odpor a potom kondenzátor (naopak — veľká časová konštanta). Pretože sa kapacita integračného člena krátkotrvajúcimi riadkovými pulzmi nestačí nabiť (nabije sa len dlhšími pulzmi snímkovými), synchronizačné impulzy neovplyvňujú chod vertikálneho rozkladu.

Príklad priebehu napätia na odpore a kondenzátore pozri obr. 6.

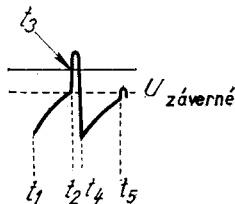


Obr. 6. Priebehy napätí na odpore a kondenzátore

Súčet  $U_C$  a  $U_R$  v každom okamžiku musí dať  $U$ ; preto priebeh jedného napätia možno odvodiť z druhého.

### 02.13 SNÍMKOVÝ ROZKLADOVÝ GENERÁTOR

Snímkové synchronizačné impulzy sú z integračných členov R312—C305 a R336—C333, privedené cez väzobný kondenzátor C329 na riadiacu mriežku triódovej časti elektrónky PCL82 (E12a), ktorá pracuje ako blokovací oscilátor. Mriežkové a anódové vinutie transformátora TR1 má tesnú väzbu a celková činnosť oscilátora je takáto:



Obr. 7. Priebeh napätia na kondenzátore C328.

V čase  $t_5$  je patrné, ako pri nastavení nižšej frekvencie dochádza k spúšťaniu generátora synchronizačným impulzom

Predpokladajme, že napätie na kondenzátore C328 je v čase  $t_1$  (pozri obr. 7) záporné a také veľké, že trióda je uzavretá (nevedie nijaký prúd). Kondenzátor sa však cez odpory R337 a R45 vybíja, takže v čase  $t_2$  začína tiecť anódový prúd. Narastanie anódového prúdu indukuje v anódovom vinutí transformátora TR1 záporné napätie, ktoré znižuje napätie na anóde triódy. Transformátor je zapojený tak, aby sa pokles napätia na anóde transformoval na mriežku obrátenou polaritou, teda na mriežke pôsobí teraz kladné napätie. Tým vzrastie anódový prúd, následkom čoho vzrastie opäť mriežkové napätie. Proces prebieha lavínovite. Kladné napätie na mriežke vyvoláva mriežkový prúd (v čase  $t_3$ ), ktorým sa nabíja kondenzátor C328. Jeho náboj je na mriežkovom konci záporný a jeho napätie je len o spád na vnútornom odpore katóda—mriežka menšie ako indukované kladné napätie. Keď anódové napätie poklesne na hodnotu, pri ktorej prestane narastať anódový prúd, kladné napätie sa prestane indukovať v mriežkovom vinutí transformátora a na mriežku začne pôsobiť plné záporné napätie kondenzátora C328. Anódový prúd klesne prudko na nulu, čo v mriežkovom vinutí vyvolá krátky impulz ešte zápornejšieho napätia. Aby sa tým nezakrmital blokovač transformátor na svojej vlastnej frekvencii kmitmi (narušovalo by to prekladanie), je premostený kondenzátorom C330 a tlmený odporom R338. Nasleduje uzavretie elektrónky značným záporným napätím na jej mriežke, čo je opäť počiatkový stav. Doba nabíjania kondenzátora C328 a tak i doba celého cyklu blokovačieho oscilátora sa riadi veľkosťou zvodových odporov R337 a R45; potenciometrom R45 nastavujeme teda správnu frekvenciu trochu nižšiu ako frekvencia synchronizačných impulzov. Impulzy sú kladné, preto už pred vybitím

C328 pod záverové napätie spúšťajú blokovačie oscilátor, a tak riadia jeho frekvenciu i fázou.

Spustenie oscilátora znamená začiatok vertikálneho spätného behu ( $t_5$  — obr. 7). Vlastné napätie pilovitého priebehu, ktorým sa budí koncový stupeň rozkladového generátora, vzniká na kondenzátore C335, ktorý sa nabíja cez odpor R335 v pomerne dlhej dobe zablokovania triódy E12a. Keď cez elektrónku tečie anódový prúd, tj. v okamžiku spätného behu, sa cez ňu a cez anódové vinutie transformátora kondenzátor vybíja. Pravidelným opakovaním týchto dvoch dejov vznikajú teda pilovité kmity, ktoré kondenzátor C336 privádza cez ochranný odpor R342 na mriežku koncovkej elektrónky E12b. Odpor R340 je mriežkový zvod pentódy, ktorá pracuje ako zosilňovač v triede A do výstupného transformátora. Mriežkové predpätie sa vytvára na katódovom odpore R339 preklenuťom elektrolytickým kondenzátorom C334, aby sa vylúčila nežiaduca záporná spätná väzba. S katódou pentódy je spojená aj katóda triódy, pretože zbytkové napätie na elektrolyte zlepšuje synchronizáciu blokovačieho oscilátora. Druhá mriežka koncovkej elektrónky je napájaná cez odpor R347 a blokovaná elektrolytom C339.

Anóda je napájaná cez primárne vinutie výstupného transformátora TR4, preklenuťe sériovým členom R412—C418, ktorý obmedzuje napäťové impulzy vznikajúce pri spätnom behu. Tieto impulzy spôsobujú jednak bzučanie výstupného transformátora, jednak by svojím napätím mohli ohrožovať izoláciu použitých súčiastok.

Vychyľovacie cievky impendančne prispôbené na anódový obvod koncového stupňa E12b výstupným transformátorom, sú preklenuťe kondenzátorom C417, ktorý potláča napätie riadkovej frekvencie, indukované z riadkových vychyľovacích cievok. Pri novších typoch je v sérii s vychyľovacími cievkami (vnútri súpravy) zapojený termistor R554, aby sa vyrovnal dlhodobým zahriatím vzniknutý odpor vertikálnych cievok. Paralelne zapojený odpor R541 vyrovnáva charakteristiku termistora.

Anódový prúd dodávaný koncovou elektrónkou do primárneho vinutia TR4 sa skladá z pilovej zložky dodávajúcej prúd do vychyľovacích cievok a z parabolickej zložky predstavujúcej magnetizačný prúd transformátora, ktorý nemôže mať z konštrukčných dôvodov takú veľkú indukčnosť, aby bol zanedbateľný ako spotrebič prúdu. Budiacie napätie musí mať približne rovnaký tvar ako anódový prúd. To nie je možné dosiahnuť nabíjaním kondenzátora C335, a preto medzi anódou E12b a jej mriežkou je zaradený zložitý obvod zápornej spätnej väzby, ktorým budiacie napätie vhodne tvarujeme. Obvod sa skladá z kondenzátora C338 a deliča R346—R46 proti zemi a z členov C337—R341—R39 zapojených na mriežku. Zmenou potenciometrov R46 a R39 mení sa tvar budiacieho napätia a teda aj linearita (R46 v strednej časti obrazu a dole, R39 hore).

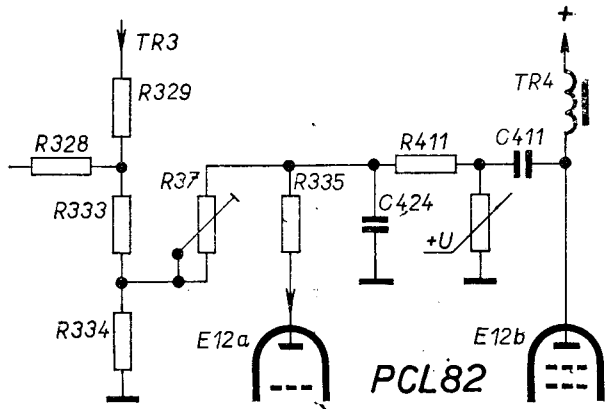
Cez odpor R349 sa odoberajú zo sekundárneho vinutia transformátora TR4 záporné impulzy vznikajúce pri spätnom behu snímkového rozkladu, ktoré počas spätného behu zhasávajú svetelnú stopu obrazovky. Kým sa cez kondenzátor C340 dostanú na riadiacu mriežku obrazovky E18, odreže sa diódou E13b ich kladná, teda pilovitá časť, ktorá by spôsobovala stojatý „brum“ v jase obrazovky. Aby v akejkoľvek polohe potenciometra jas R47 toto zhasávanie dobre pracovalo, je medzi jeho bežec a mriežku E18 zaradený odpor R350.

### 02.14 STABILIZÁCIA ZVISLÉHO ROZMERU OBRAZU

Následkom kolísania sieťového napätia mení sa napätie pre budiaci a koncový stupeň, čím sa menia rozmery obrazu. Toto kolísanie rozmeru znižujeme stabilizáciou. Stabilizačný obvod ovláda samočinne veľkosť napájacieho napätia pre triódu E12a a tým sa riadi veľkosť amplitúdy budiacieho napätia pre koncovú elektrónku. Napájacie napätie pre triódu sa odoberá z deliča R329—R333—R334 (pozri obr. 8), pripojené na zvýšené (booster) napätie (900 V) riadkového transformátora TR3. Toto zvýšené napätie je stabilizované obvodom pre stabilizáciu riadkového koncového stupňa.

Napätové závislý odpor R452 usmerňuje kladné impulzy vznikajúce pri spätnom behu a privádzané naň cez kondenzátor C411 z anódy pentódy (E12b). Pri zväčšovaní napätia na napätové závislom odpore klesá jeho odpor a pretože kladné špičky napätia na anóde niekoľkokrát prevyšujú svoju amplitúdu záporný pilovitý priebeh, je pre tieto kladné špičky odpor R452 značne menší, ako pre zápornú polovinu priebehu. Usmernením impulzov vzniká na C411 záporné napätie, ktoré je tým väčšie, čím vyššie sú impulzy. Toto napätie sa cez odpor R411 (filtrované kondenzátorom C424) privádza do uzla R37—R335 a odčíta sa od kladného napätia privádzaného cez potenciometer R37. Zvýšenie anódového napätia (pri zvýšení sieťového napätia) je takto kompenzované zvýšením záporného napätia, vznikajúceho na NZO.

Zmenšenie napájacieho napätia blokovacieho oscilátora má totiž za následok zníženie budiaceho napätia na mriežke kon-



Obr. 8. Stabilizácia zvislého rozmeru obrazu

ovej elektrónky a tým aj zmenšenie amplitúdy zvislého rozkladu. Zvislý rozmer obrazu sa teda zväčší len nepatrne: pri zmene sieťového napätia o 10 % sa zmení rozmer len o 2 %.

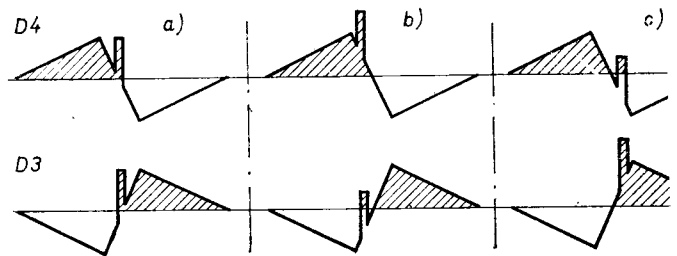
### 02.15 AUTOMATICKÁ FÁZOVÁ SYNCHRONIZÁCIA RIADKOVÉHO KMITOČTU

Zvýšenie citlivosti moderných televízorov vyvolalo potrebu zlepšiť synchronizáciu rozkladových generátorov, pretože pri zvýšenej citlivosti môžu byť amplitúdy prijímaných synchronizačných impulzov dosť malé. Synchronizačné impulzy určené na spúšťanie generátora riadkového kmitočtu sú porovnávané pri použití fázovej synchronizácie s pulzmi privádzanými z pomocného vinutia riadkového transformátora. Stačí len malá napätová zmena, aby sa vo funkcii generátora prejavila ako zmena frekvencie. Ak sa priviede na mriežku elektrónky E11a (multivibrátor) kladné napätie, frekvencia stúpne, pri zápornom napätí poklesne. Pri zhode frekvencie generátora a frekvencie pulzov napätia na výstupe filtra, tj. na prvej mriežke elektrónky E11a, sa neobjaví. Na obr. 9 môžeme sledovať tvar napätia na diódach pri rôznych vzťahoch medzi frekvenciou synchronizačných pulzov a riadiaceho generátora riadkového vychyľovania. Čiarkované plochy označujú dobu, v ktorej každá z diód je otvorená. Sledujme obvod fázového diskriminátora (v nesymetrickom zapojení) podľa obr. 10. Porovnávací pulzy z transformátora TR3 sa vedú cez kondenzátor C310 na tvarujúci člen R315—C312, na ktorom sa vytvorí pilovitý priebeh porovnávacího napätia. (Kondenzátor C312 sa vybije cez odpor R315). Kondenzátor C310 upravuje fázový posun porovnávacího napätia vzhľadom k synchronizačným impulzom prijímaného signálu, aby sa dosiahla správna poloha obrazu na rastru. Privádzané pilové napätie sa delí v pomere odporov deliča R320—R314 (pretože odpory sú rovnaké, teda 1 : 2). Z elektrónky E10b sú dodávané synchronizačné impulzy — po prechode derivatným členom C309—R313 — cez oddeľovací kondenzátor C311 na diódy v opačnej polarite vzhľadom k napätiu porovnávacích pulzov. Ako vidieť, diódy sú zapojené protismerne a aj napätie vznikajúce pretekajúcimi prúdmi cez odpory R320, R314 sú protismerné.

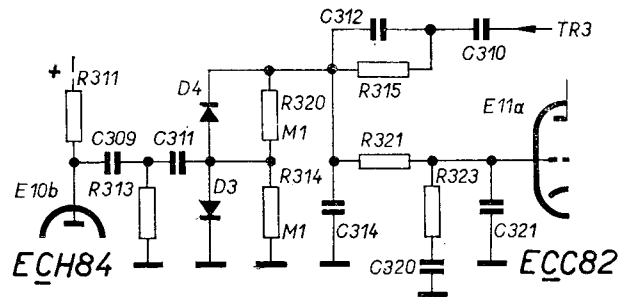
Ak súhlasí fáza pulzov a pilových kmitov, synchronizačný impulz vpadá doprostred spätného chodu pilovitého napätia (obr. 9a). Prúdy diód pretekajúce cez odpory R320 a R314 sú veľkosťou zhodné, ale opačnej polarite a výsledné napätie v priebehu celej periódy na kondenzátore C314 je teda nulové. Jednosmerná zložka na tomto kondenzátore vzniká len vtedy, keď vznikne fázový rozdiel oboch napätí. To ukazujú druhé dva prípady (obr. 9). Ak je moment pôsobnosti impulzov vzhľadom k stredu spätného behu pilovitého napätia oneskorený (9b) alebo prechádza (9c), potom stredná hodnota jednosmerného napätia na C314 má buď kladný alebo záporný zmysel. Nasledujúci filter, zložený z odporov R321, R323 a kondenzátorov C320, C321 odstraňuje nežiaduce kmitočtové zložky z riadiaceho napätia a vytvára potrebné dynamické vlastnosti spätnoväzobnej slučky automatickej fázovej synchronizácie, ako je šumová šírka pásma, aktívny synchronizačný rozsah a prechodová charakteristika.

Pri prvej sérii kondenzátor C313 paralelne pripojený k dióde D4 prispieval k symetrii detektora v nepatrnnej miere a mohol sa vypustiť. Pri typoch 4116U a 4117U sa neodoberá porovnávací napätie až z riadkového transformátora, ale ihneď z anódy multivibrátora cez kondenzátor C310 a odpory R35, R315. Pretože sa teraz odoberajú priamo pilovité kmity, odpadol

člen C312—R315, ale odpor R35 je premenený, aby sa ním mohla dostaviť fáza.



Obr. 9. Tvar napätí na diódach fázového detektora

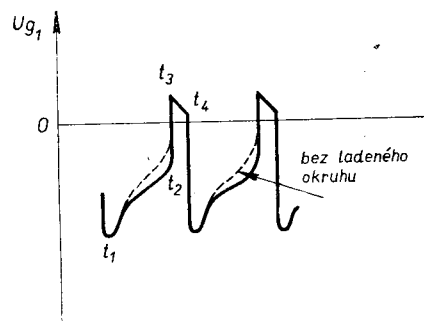


Obr. 10. Schéma fázového diskriminátora

### 02.16 GENERÁTOR RIADKOVÉHO ROZKLADU

Multivibrátor, ktorý slúži ako buďci generátor riadkového rozkladu, je v zapojení s katódovou väzbou a využíva elektrónku E11 (ECC82). Multivibrátor je veľmi ľahko synchronizovateľný. Použitý typ zapojenia uvoľňuje jednu mriežku, na ktorú môžeme privádzať synchronizačné impulzy, resp. napätie z porovnávacího stupňa.

Pri bežnom zapojení je cez kondenzátor spojená vždy jedna anóda s mriežkou druhého systému. Ak predpokladáme, že sa anódový prúd prvého systému zväčší, zväčší sa i úbytok napätia na anódovom zatažovacom odpore (konkrétne R324). Tento úbytok sa cez prvý väzbový kondenzátor C322 prenesie na mriežku druhého systému, čím jej predpätie klesne, stane sa zápornejšia a teda druhá elektrónka sa uzatvára. Klesaním jej prúdu stúpa anódové napätie a vzrast napätia na druhom anódovom zatažovacom odpore (R326) sa obdobne prenesie cez druhý väzbový kondenzátor, ktorý však v tomto zapojení nie je, na mriežku prvého systému, ktorá sa stane kladnejšia a jej anódový prúd ďalej lavínovite rastie až do úplného uzatvorenia druhého systému, keď záporne nabitý väzbový kondenzátor (C322) sa vybíja cez mriežkový odpor druhého systému (R327). Veľkosťou tohoto odporu sa teda dá riadiť doba vybíjania, tj. kmitočet multivibrátora. Preto tiež mriežkový odpor sa skladá z pevnej časti (R327) a premennej, t. j. potenciometra R36 k hrubému riadeniu a potenciometra R43 (malá hodnota) k jemnému dostaveniu riadkového kmitočtu.



Obr. 11. Priebeh napätia multivibrátora

Funkcia katódovo väzaného multivibrátora je jasná, ak si uvedomíme, že každé zväčšenie anódového prúdu v jednej z oboch triód zvyšuje úbytok napätia na katódovom odpore (tu R325), takže mriežka druhej triódy sa stáva zápornejšia, a tým sa zmenšuje i anódový prúd tejto druhej triódy. Katódový odpor teda v skutočnosti nahrádza druhý väzbový kon-

denzátor. (Poznámka: V niektorých prípadoch sa stávalo, že obraz sa vodorovne zosynchronoval v nesprávnej fáze, t. j. zatemňovací impulz sa dostal doprostred tienenia. Aby sa to znemožnilo, zavádza sa odchýlka pre odpor R325, ktorý sa podľa potreby mení na 1k2. Odporúčame, aby sa táto zmena urobila v podobných prípadoch aj pri opravách. V anóde prvej triódy je zaradený rezonančný zotrvačnickový člen — L301—C315 (s tlmiacim odporom R322), ktorý zlepšuje kmitočtovú stabilizáciu multivibrátora tým, že zvyšuje strmosť kmitov vyrábaných generátorom (pozri usok t1—t2 na obr. 11). Kondenzátor C323, paralelne zapojený ku katódovému odporu, zvyšuje amplitúdu napätia nameraného na obvode LC.

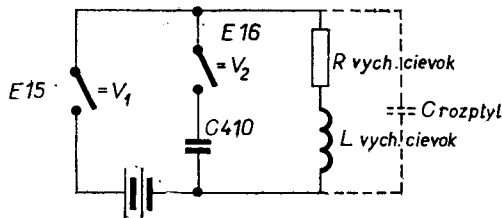
Aby nedochádzalo k „brumovým“ moduláciám horizontálneho vychyľovania, je elektrónka E11 zapojená až na poslednom mieste žeravacieho okruhu, kde je najmenší potenciálny rozdiel medzi žeravením a kostrou. Väzobný kondenzátor C419 privádza získané kmity cez tlmiaci odpor R403 na prvú mriežku koncového stupňa riadkového rozkladu.

## 02.17 KONCOVÝ STUPEŇ RIADKOVÉHO ROZKLADU

Výkonový stupeň riadkového rozkladu funguje tak, ako je uvedené v predchádzajúcom servise. Používa elektrónku PL500 (len v malom počte kusov 4113U na začiatku výroby bola použitá PL36).

Ekvivalentný obvod na obr. 12 umožňuje zásadný výklad činnosti koncového stupňa.

Elektrónka E15 pracuje ako spínač V1, ktorý pripája indukčnosť L v sérii so ztrátovým odporom R na zdroj jednosmerného prúdu. Pretože odpor je proti indukčnosti pomerne malý, bude prúd cez indukčnosť L predstavujúcu vychyľovacie cievky spolu s indukčnosťou výstupného transformátora vzrastať prakticky lineárne. Hneď ako prúd dosiahne potrebnú maximálnu veľkosť, rozpojíme spínač V1. Elektrónový lúč sa tak vychýli od stredu až po okraj obrazu. Rozpojenie spínača V1 neznamená okamžité zmenšenie prúdu na nulu, pretože veľká indukčnosť L to nedovolí. Prúd sa zmenšuje postupne a keďže obidva spínače sú rozpojené, tečie do rozptylovej kapacity C rozptyl, ktorá tvorí spolu s indukčnosťou L rezonančný obvod, ladený na kmitočtet asi 50—60 kHz. Energia magnetického poľa, nahromadená v indukčnosti v okamžiku rozopnutia vypínača V1, premení sa tak na energiu elektrického poľa kondenzátora C rozptyl.



Obr.12. Náhradná schéma riadkového koncového stupňa

Rýchlym klesaním prúdu cez cievku vytvorí sa vysoký napätový impulz. Potom sa kondenzátor vybíja cez cievku L, t. j. prúd potečie v opačnom smere. V okamžiku, keď prebehla polperióda takto vzniknutého kosinusového kmitania, zapne sa spínač V2. Klesanie prúdu z maximálnej kladnej hodnoty na nulu a na maximálnu zápornú hodnotu vychýlilo elektrónový lúč na ľavú stranu obrazu. Spínač V2 pripojil k cievke veľký kondenzátor C410, nabitý na napätie batérie. Keď prúd klesá na svoju maximálnu zápornú hodnotu, magnetická energia sa akumuluje v kondenzátore C410 a vzhľadom k svojej značnej veľkosti udržiava prakticky stále napätie aj po pripojení na indukčnosť L, v ktorej teraz prúd zápornej polaritý klesá lineárne k nule. V okamžiku poklesu prúdu na nulu spínač V2 sa vypne a zapne sa spínač V1.

Elektrónový lúč, ktorý sa klesajúcim záporným prúdom dostal od ľavého okraja do stredu, je ďalej vychyľovaný k pravému okraju rastom prúdu kladnej polaritý.

V praktickom zapojení tvorí spínač V1 elektrónka E15 (PL36, resp. PL500), spínač V2 dióda E16 (PY88). Pretože týmto zapojením sa využitím energie nahromadenej v kondenzátore C410 zvyšuje účinnosť koncového stupňa, nazýva sa táto dióda účinnosťou. Na kondenzátore C410 vzniká prídavné (booster) napätie, ktoré sa pripočítava k napätiu anódového zdroja. Elektrónka E15 sa otvára a zatvára na svojej mriežke impulzom dodávaným z obvodu multivibrátora. Kladnou časťou riadiaceho impulzu sa E15 otvorí. Doba trvania napätového impulzu sa práve rovná dobe spätného behu lúča. Potom sa koncová elektrónka opäť otvára a dej sa opakuje. Napätové

špičky, ktoré sa na anóde pentódy objavujú počas spätného behu, transformujú sa vinutím transformátora na hodnotu ca 15 kV, sú usmernené diódou E17 (DY86) a filtrované kapacitou obrazovky (urýchľovacia anóda — grafitový povlak). Aj vysokonapäťový usmerňovač je žeravený z transformátora. Tlmivky L404, L405, zaradené v anódovom privode účinnostnej diódy, zamedzujú po dokončení spätného behu šíreniu prúdových zámkitov, ktoré by mohli preniknúť do vľ časti prijímača, čo by sa prejavilo ako rušenie pri ľavom kraji obrazu. Linearita vodorovného rozkladu sa koriguje tvarovaním napätia na vychyľovacích cievkach pomocou sériového rezonančného obvodu C409—L402. Odpor R506, kondenzátor C508 a C509 slúži za dostatočné vyladenie rezonančného obvodu. Korekciu symetrickej nelineárnosti (chyba vznikajúca rozdielnosťou stredu vychyľovania a stredu zakrivenia tienidla, prejavujúca sa pretiahnutím oboch krajných častí po stranách) vyrovnáva kondenzátor C416 v sérii s vychyľovacími cievkami. Z pomocného vinutia 9—11 transformátora sa odoberajú kladné impulzy pre obvod kľúčovanej automatiky (cez kondenzátor C412), z vinutia 8—9 záporné impulzy pre fázový detektor a na potlačenie riadkových spätných behov. Cez odpor R348 sa privádzajú na anódu diódy E13b (EAA91) zatemňovacie impulzy z riadkového rozkladu. (Zo snímkového rozkladu, ako sme už uviedli, privádzajú sa cez odpor R349). Kladné prekmity týchto pulzov dióda urezáva, čím sa zabráňuje vzniku pruhov na tienidle obrazovky.

## 02.18 STABILIZÁCIA ROZMERU OBRAZU

Pretože na obrazoch s vychyľovacím uhlom 110° by bola dost značná zmena rozmeru obrazu pri výkyvoch sieťového napätia, je tu zavedená stabilizácia rozmeru automatickým posúvaním pracovného bodu kočkovej elektrónky E15. Šírka obrazu je určená rozkmitom priebehu prúdu pílovitého tvaru vo vychyľovacích cievkach.

Tomu je úmerné impulzové napätie na odbočkách riadkového transformátora a teda i hodnota vysokého napätia.

Táto hodnota je okrem iného závislá od maximálneho špičkového prúdu koncovkej elektrónky, ktorý je najväčší (použiteľný) v nábehu mriežkového prúdu.

Riadenie teda zabezpečuje riadiaca mriežka premenným záporným predpätím; na jej hladine sa prenáša impulzový budiaci priebeh otvárajúci a zatvárajúci koncovú elektrónku.

Do mriežkového obvodu treba vložiť prvok, ktorého veľkosť je premenná v závislosti od šírky obrazu, a to v opačnom zmysle. Môžeme teda odoberať kladné impulzy z odbočky riadkového transformátora a z nich vytvoriť záporné predpätie úmerné veľkosti pulzov. To sa dosahuje na zakrivenej charakteristike varistora. Ak sa bude šírka obrazu meniť (vplyvom kolísania siete), budú sa súhlasne meniť i impulzy na varistore a vplyvom jeho nelineárnosti vznikne na ňom vedľa striedavého priebehu i väčšia alebo menšia záporná zložka. Toto napätie treba ešte priviesť na riadiacu mriežku PL500, ktorá zmenší svoj špičkový prúd.

Praktické zapojenie paralelnej regulácie riadiaceho napätia ukazuje obr. 13. Varistor R451 dostáva kladné impulzy odvodené od riadkových spätných behov cez kondenzátor C404. Len čo z nejakého dôvodu poklesne sieťové napätie, pričom by sa zmenšil vodorovný rozmer obrazu, poklesne amplitúda impulzového napätia privádzaného z C404 na R451. Zmenšené usmernené napätie sa vyhladzuje filtrom R402—C401 a cez oddeľovací odpor R401 a tlmiaci odpor R403 sa privádza na prvú mriežku elektrónky E15, ktorej predpätie sa teda zmenší. Stúpane tak strmosť a výkon i vodorovný rozmer zostane zachovaný v pôvodnej veľkosti. Pri stúpaní sieťového napätia je postup opačný.

Pochopiteľne pôsobnosť varistorov možno ovplyvniť aj zmenou jeho charakteristiky, na čo slúži paralelne pripojený odpor (R404 a časť odporu R44).

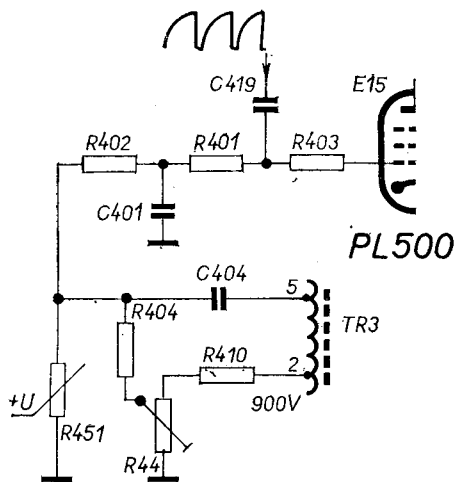
Pracovný bod varistora je nastavený privedením jednosmerného napätia kladnej polaritý cez odpor R410 z obvodu zvýšeného napätia (opäť cez odpor R404 a potenciometer R44; odpor R404 tu hlavne zabráňuje, aby pri bežci R44 spojenom na zem, nebol varistor vyradený z činnosti). Ručne možno tak nastaviť predpätie i pre elektrónku E15 a tým jej pracovný bod.

Pretože odchýlky v sieťovom napätí smerujú skôr k nižším hodnotám, je koncový stupeň navrhnutý (pokiaľ možno) na najväčší výkon pri nábehu mriežkového prúdu.

Aj preto je malá hodnota odporu R409 v tieniacej mriežke, blokovanie kondenzátorom C403. (Predchádzajúci kondenzátor C402 slúži aj na filtráciu.)

Aj z bodu zvýšeného napätia sa privádza kladné napätie cez odpor R329 a R328 na tieniacu mriežku obrazovky E18. Ostrenie je meniteľné v 3 polohách (v schéme označených I—III) prepájaním privodu ostriacej elektródy na napätie tieniacej mriežky, napätie zdroja (Aa) alebo na zem. Mení sa tak jej na-

pätie v hodnotách 450—200 a 0 V. Zaoštrovacía elektróda bola pôvodne vybavená iskrištom na istenie obvodov riadkového vychyľovania pri náhodnom preskoku vysokého napätia. Pozdejšie sa mohlo iskrište vypustiť, pretože pri prekmitení sa kondenzátor C326 nabije a potom zvolna vybije cez susednú odporu.



Obr. 13. Stabilizácia šírky obrazu

Prijímače 4116U majú medzi kondenzátor C416 a vodorovné vychyľovacie cievky zaradenú cievku L406, ktorou sa okrem hrubého nastavenia pracovného bodu koncovej elektrónky po-

tenciometrom R44 jemne dostaví rozmer obrazu vo vodorovnom smere.

Pridavná indukčnosť k vychyľovacím cievkám sa tlmí odporom R433.

### 02.19 SIEŤOVÁ A NAPÁJACIA ČASŤ

Všetky prijímače opisovaného radu sú napájané priamo zo striedavej siete. To znamená, že pre iné napätia treba použiť prevodný transformátor a že pri opravách treba pracovať s väčšou opatrnosťou.

Za dvojpolovým vypínačom P9, poistkou PO1 je  $\pi$  článok (C422—TL1—C423) zamedzujúci prenikanie porúch zo siete do prijímača a vyzarovanie rušivých frekvencií do siete. Prúd usmernený usmerňovačom D5 sa vyhladzuje rozvetvenými filtračnými rezancami C426—R428—C427b, R429—C430a, R426—C427a, R432—C430b, R427—C428b, R430—C428a, aby sa zamedzilo ovplyvňovanie jednotlivých funkčných celkov prijímača. Neskoršie úpravy sa netýkajú opisanej činnosti. Pred odporom R423 (na ochranu usmerňovača pred prúdovým nárazom spôsobeným zapnutím) je pripojený sériový žeraviaci okruh elektrónok. Prúdovému nárazu bráni aj termistor R453, ktorého hodnota sa znižuje so vzrastajúcou teplotou. Odpor R422 upravuje sieťové napätie na potrebnú veľkosť žeraviaceho napätia. Jednotlivé kondenzátory a tlmivky jednak zabraňujú rozkmitávaniu vplyvom spätnej väzby cez žeraviaci okruh, jednak zabraňujú vzájomnému rušeniu.

Pretože niektoré tlmivky a kondenzátory sa ukázali v praxi nadbytočnými (v niektorých prípadoch stačilo prehodit vývody vlákna), u posledných typov (4116U—4117U) sa mnohé vypustili (najmä v medzifrekvenčnom zosilňovači). Aby prúd pri dotyku tieniacej fólie neohrozoval, je fólia spojená s kostrou cez kondenzátor C420.

## 03 NÁVOD NA OBSLUHU A NASTAVENIE OBRAZU

### 03.01 UMIESTNENIE A PRIPOJENIE TELEVÍZNEHO PRIJÍMAČA

Prijímač umiestnite pri nastavení do výšky očí tak, aby svetlo nedopadalo priamo ani na tienidlo, ani do očí pozorovateľa. Prijímač zapojte na striedavú sieť o napätí 220 V  $\pm$  10 % a o kmitočte 50 Hz. Pozor! Televízne prijímače sú napájané priamo zo siete a ich chassis má životu nebezpečné napätie proti zemi. Preto nikdy nezasúvajte vidlicu prívodnej šnúry do sieťovej zástrčky skôr, ako je zadná a spodná stena upevnená na príslušnom mieste.

Pri opravách je bezpodmienečne potrebné zapojiť televízny prijímač na sieť cez oddeľovací transformátor dostatočného výkonu (cca 200 W) s dobrou izoláciou medzi primárnym a sekundárnym vinutím. Potom je možné chassis prijímača uzemniť, takže práca na ňom je rovnako bezpečná ako na prijímačoch s napájacím transformátorom. Na vstupné zvierky (označené na obr. 15-X) pripojte symetrický dvojvodičový zvod o impedancii 300 ohm od antény vhodnej pre zaradený televízny kanál. Anténa i zvod musia byť inštalované tak, aby dodávali dostatočne silný signál bez rušivých odrazov a stojatých vln. Tieto okolnosti overte vždy pred skúškou pomocou iného bezchybného prijímača.

### 03.02 NASTAVENIE PRIJÍMAČA OVLÁDACÍMI PRVKAMI

Rozmiestnenie ovládacích prvkov na nastavenie správneho chodu televízneho prijímača vidieť na obrázkoch 14 a 15.

Účel jednotlivých ovládacích prvkov:

- A — plynulá regulácia hlasitosti reprodukcie R42 (v ľavej krajnej polohe najmenšia hlasitosť) a vypínanie siete P9. Na prijímači 4117U je funkcia sieťového vypínača oddelená a zabezpečená tlačidlom na prednej strane (A — tlačidlo označené zhora čiernym bodom).
- B — plynulá regulácia kontrastu od minima po maximum R41 (v pravej krajnej polohe najväčšie zosilnenie). Minimálna hodnota nie je však nulová.
- C — plynulá regulácia jas obrazu od úplného zhasnutia po maximálny jas R47 (v pravej krajnej polohe gombík musí byť obraz najjasnejší). Ak je v nulovej polohe badať stále jas obrazovky i bez signálu, je to prípustné.
- D — doladenie oscilátora C117 (maximálna rozlišovacia schopnosť zvislého klínu skúšobného obrazca — monoskop má byť približne v strednej polohe regulátora). Regulátorom oscilátora musí sa dať nastaviť optimum

zvuku a obrazu v rozmedzí otáčania smerom doprava v  $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$  dráhy oproti pravému dorazu bez narušenia kvality obrazu. V pravom doraze musí nastať zväčšenie kontrastu obrazu a zníženie hlasitosti. V ľavom je to naopak.

- E — voľba prijímaných televíznych kanálov (optimálne nastavenie ovládacích prvkov pri prepínaní na jednotlivé kanály nesmie sa podstatne meniť a aretácia jednotlivých polôh musí byť výrazná).
- F — automatické nastavenie kontrastu v závislosti od vonkajšieho osvetlenia umožňuje udržiavať stále rovnakú kvalitu obrazu i pri zmene vonkajších svetelných podmienok fotoodpor F01. Po základnom nastavení prvkami B, C nie je v priebehu sledovania programu potrebné ďalšie dostavenie. (Platí pre 4115U a 4117U.) Tlačidlo T1 (len pri 4117U) umožňuje túto funkciu vyradiť z činnosti (tlačidlo vypnuté). V prijímači so signálom a začlenenom fotoodpore pri stlačení tlačidla automatiky jas a kontrastu musí sa znateľne zmeniť jas a kontrast (pravda ak bol fotoodpor predtým primerane osvetlený), v prijímači bez signálu sa zmení len jas. Pri vrátení tlačidla do základnej polohy je pochod opačný.

Poznámka: Obrázok 14a ukazuje, že okrem kanálového voliča prijímač 4117U má na rozdiel od všetkých predchádzajúcich typov tohto radu vyššie popisované prvky umiestnené na čelnej strane pristroja.

Nasledujú prvky na zadnej strane prijímača, prístupné bez odňatia zadnej steny (ovládateľné rukou):

- G — lineárnosť v strednej a dolnej časti nastavíme potenciometrom R46. Ak nedostačuje, dostavíme ju v hornej časti potenciometrom R39 (S).
- H — Riadkový kmitočť (približne v prostriedku regulačného rozsahu sa má dosiahnuť synchronizácia) sa reguluje potenciometrom R43. Ak potenciometer nefunguje dobre, treba zasynchronizovať potenciometrom R36 (R) pri R35 (U) na maximum. Potom sa kontroluje nastavenie prvku P, prípadne prvku N. Podrobný postup pozri v odseku „Kontrola riadkovej synchronizácie“.
- I — Snímkový kmitočť (približne v prostriedku regulačného rozsahu sa má obrázok zastaviť) sa reguluje potenciometrom R45. V pravom doraze sa musí obraz pohybovať dole, v ľavom hore. Zasynchronizovaný stav musí nastať v rozmedzí uhlu pootočenia potenciometra  $\pm$  30° zo strednej polohy.
- J — Rozmer sviešle sa riadi potenciometrom R37. Pri maximálnom nastavení musí sa veľká kružnica skúšobného obrazca aspoň dotýkať okrajov masky.

K — Plynule riaditeľná tónová clona (v pravej krajnej polohe sú potlačené vysoké tóny).

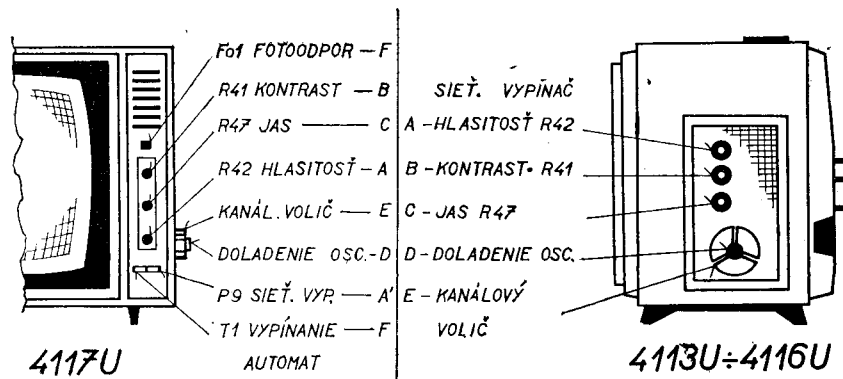
Nasledujúce prvky sú prístupné po odňatí zadnej steny a odporúča sa manipulovať s nimi izolovaným nástrojom.

L — Potenciometer R21 slúži na reguláciu automatického vyrovnania citlivosti. Obráz bez deformácie má byť pozorovateľný pri natočení potenciometra v strede. Silné premodulovanie opravíte natočením potenciometra do prava. Bližšie pozri v odseku „Kontrola AVC“.

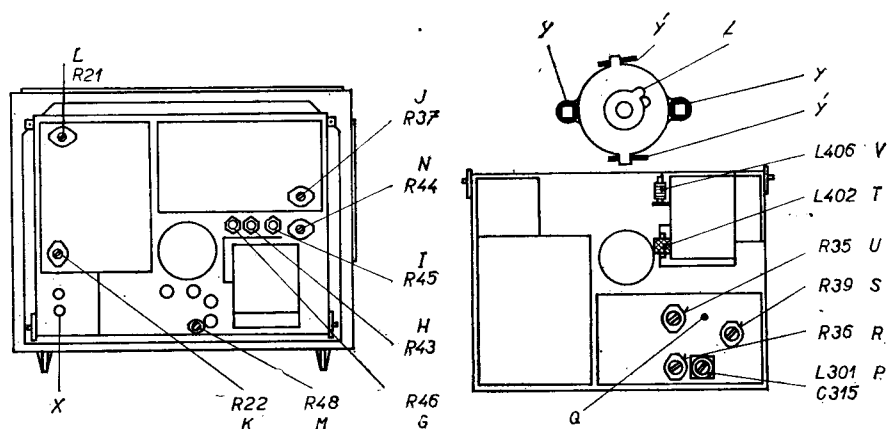
M — Maximálne prípustnú veľkosť jasu nastavíme potenciometrom R48. Pritom meriame katódový prúd obrazovky 100  $\mu$ A (bez signálu). V prijímačoch 4115U a 4117U je foto odpor vyradený z činnosti skratovaním. (V type 4117U tlačidlo T1 nezatačené.)

Q — Obráz sa zaostruje prepájaním privodu štvrtej mriežky obrazovky (zaostrovacej elektródy) na jeden z troch možných napájacích bodov, ktoré sú na rozkladovej doske označené I—II—III (odpovedajúce napätia: 450—200—0V). Pripájame do bodu optimálneho zaostrenia. Pri nastavení jasu odpovedajúcemu katódovému prúdu  $I_{ko} = 100 \mu A$  bez signálu musí byť zaostrenie minimálne na 70 % plochy tienidla obrazovky.  $I_{ko}$  max. je 150  $\mu A$  pri jase a kontraste na maximum.

R — Potenciometrom R36 dostavujeme symetriu synchronizácie. Keď nestačí rozsah potenciometra R43 (riadkový kmitočet jemne), dostavujeme pomocou tohto prvku riadkový kmitočet hrubo. Vtedy má byť potenciometer R43 (prvok H) v strede. Celý postup pozri v odseku opisujúcom ovládanie prvku H a v odseku „Kontrola riadkovej synchronizácie“.



Obr. 14. Rozmiestnenie ovládacích prvkov vpredu



Obr. 15. Rozmiestnenie ovládacích prvkov vzadu

N — Šírku obrazu nastavujeme potenciometrom R44 vždy až po správnom nastavení lineárnosti vodorovne (T), po vyrovnaní poduškovitého skreslenia a pri úplne zaskrutkovanom jadre tlmivky L406 (V). Vodorovný rozmer obrazu nastavíme tak, aby na oboch krajných častiach skúšobného obrazca bolo vidieť 5 čiernych zvislých pruhov.

Nastavením šírky obrazu nastavujeme pracovný bod elektrónky koncového stupňa riadkového rozkladu a tým i jeho výkon. Je preto nevyhnutné merať zvýšené napätie, ktoré musí byť v rozsahu  $910 \pm 50$  V. Pri menovitom napätí 220 V za nijakých okolností neslobodno prekročiť hodnotu 960 V! Pri správnej činnosti má byť badateľná rezerva nastavenia rozmeru minimálne o ďalší zvislý pruh na každej strane.

Ďalšie prvky sú prístupné po vyklopení chassis s doskami plošných spojov.

P — Ladeným okruhom L301—C315 nastavujeme správny tvar krivky podľa obrázku uvedeného v schéme. (Pozri „Kontrola rozkladových obvodov“.)

S — Lineárnosť zvisle hore (potenciometer R39) dostavujeme, ak nepostačuje regulácia prvkom G. Pôsobnosť potenciometra je v hornej časti obrazu.

T — Lineárnosť vodorovne regulujeme jadrom cievky L402. Pri jeho otáčaní zistíme dobrú lineárnosť obrazu v dvoch polohách jadra, ktorým odpovedajú rôzne veľkosti obrazu. Správne nastavenie je to, pri ktorom je obraz väčší.

Typy 4116U a 4117U majú na vyše dva prvky U a V:

U — Potenciometer R35 dostavuje fázu pre automatický porovnávač riadkového rozkladu. Pretože prvok U vplyva na nastavenie celého obvodu synchronizácie, používajte ho len vtedy, keď je potrebné dostaviť riadkovú synchronizáciu a keď nedostačuje potenciometer R43. (Podrobnejšie pozri pod písmenom H.)

V — Rozmer vodorovne dostavujeme jadrom cievky L406 na boku vn kobky. Keď nedostačuje, treba zmeniť pracovný režim koncovkej elektrónky riadkového stupňa (pozri prvok N).

X — Na ľavej zadnej strane dole sú vyvedené anténne zdierky na pripojenie zvodu antény o charakteristickej impedancii 300  $\Omega$ .

V prijímači 4117U je v tomto mieste vyvedený konekt : na pripojenie magnetofónu a anténne zdierky sú viac v boku skrine.

Vychyľovacia jednotka je prichytená k hrdlu obrazovky jedinou skrútkou. Keď ju povolíme, môžeme natočiť systém tak, aby obraz mal správne umiestnené osi.

Y — Na boku synchronizačnej jednotky sú korekčné magnety, ktoré vyrovnávajú poduškovité skreslenie na prilahej strane obrazu. Otáčajte nekovovým nástrojom.

Prijímače posledného vyhotovenia majú ešte feritové tyčky na hornej a dolnej strane vychyľovacích cievok (prvok Y') na korekciu v odpovedajúcej strane obrazu. Súhrnnou činnosťou všetkých 4 prvkov (Y, Y') možno vždy dosiahnuť uspokojivú geometriu obrazu.

Z — Raster stredíme pri zasynchronizovanom obraze, vzájomným natáčaním a súčasným otáčaním strediacich magnetov (kovové medzikružia na vychyľovacej jednotke). Pri stredení musí byť potenciometer R43 (H) v strednej polohe a správne nastavený riadkový kmitočet, o čom sa presvedčíme podľa opisu pri prvku H.

## 04 PORUCHY A OVERENIE FUNKCIE PRÍSTROJA

### 04.01 VŠEOBECNE

Poruchy (neberieme do úvahy mechanické poruchy) na prijímači, ktoré sa môžu prejaviť po doprave alebo po dlhšej prevádzke, sú spôsobené nedokonalými dotykmi, prerušenými obvodmi, skratmi alebo zvodmi v zapojení i v súčiastkach, alebo zmenou vlastností jednotlivých dielov.

Pri zisťovaní príčiny poruchy vychádzame zo zistených príznakov a zachováваме pritom tento postup:

1. preskúšame inštaláciu zariadenia a nastavíme prijímač ovládacími prvkami;
2. odstránime zistené mechanické závady;
3. nahradíme alebo preskúšame elektrónky, ktoré mohli mať vplyv na zistenú poruchu;
4. premeriame prúd a napätie elektrónok (pozri tabuľku prúdov a napätí), prípadne aj v iných dôležitých bodoch zapojenia;
5. podľa zistených príznakov premeriame hodnoty častí, ktoré by mohli byť príčinou poruchy;

### 04.02 TABUĽKA NAPÄTÍ

Jednosmerné napätie merané elektrónkovým voltmetrom a Avometom

Diel	Merací uzol	Zmerané EV AVO napätie	Stried. žerav. napätie proti zemi AVOMET	Poznámka
Tuner	E1, pero 1 anóda 2 g1, R103	165 ± 10 V	34,9 V 41,9 V	Žeraviace napätie merané na kont. perách v poradí podľa po- sledného usporiada- nia
	3 katóda 4 f	90 ± 5 V		
	5 f	90 ± 5 V		
	6 anóda, C107 8 katóda, R102	1,5 ± 0,2 V		
E2, pero 1 anóda triódy 3 G, R112	4 f	80 - 130 V	41,9 V 51,4 V	
	5 f	115 ± 15 V		
	6 anóda R116	175 ± 10 V		
priechod. konden- zátor C125		180 ± 5 V		
OMF	E3, pero 1, 3 ka- tóda 4 f	2,1 ± 0,3 V	51,4 V 57,7 V	
	5 f 7 anóda 8 g2	125 ± 10 V 155 ± 10 V		
E4, pero 1, 3 ka- tóda		2 ± 0,3 V		

6. pomocou privádzaných signálov a osciloskopu sledujeme nastavenie jednotlivých obvodov;
7. nastavený prístroj pozorujeme počas skúšobnej prevádzky

### POZOR, DÔLEŽITÉ!

Ešte raz dôrazne upozorňujeme, že chassis prístroja je spojené priamo s jedným prívodom siete. Preto pri akomkoľvek zásahu (ak je odobraná zadná stena) treba postupovať s najväčšou opatrnosťou! Pri meraní napätia, nastavovaní, zladovaní a kontrole obvodov, pokiaľ sa musia robiť na prijímači v prevádzke, je bezpodmienečne potrebné zaradiť medzi sieť a prístroj oddeľovací transformátor (transformátor s veľkým izolačným odporom medzi primárnym a sekundárnym vinutím) a chassis prístroja uzemniť. Zásahy v obvodoch vysokého napätia prístupných po odobraní kovového veka oddielu vysoko-napäťového transformátora možno vykonávať len vtedy, keď je prijímač odpojený od siete viac ako 2 minúty. Pri odstraňovaní chýb v kanálovom voliči treba postupovať veľmi opatrne, pretože najmenšie premiestnenie súčiastok alebo prívodov môže mať za následok zjavné rozladenie.

Diel	Merací uzol	Zmerané EV AVO napätie	Stried. žerav. napätie proti zemi AVOMET	Poznámky
OMF	4 f	155 ± 10 V 155 ± 10 V	57,7 V 64,0 V	
	5 f			
	7 anóda 8 g2			
E5, pero 1, 3 ka- tóda 4 f		2,3 ± 0,3 V	64,0 V 70,3 V	
	5 f			
E6, pero 1 g1, MB7 3 katóda, MB8 4 f		-31 ± 3 V 60 ± 10 V 115 ± 15 V 1 ± 0,3 V 170 ± 10 V	70,3 V 85,3 V	
	5 f			
	6 anóda 7 katóda, R226			
	9 g2, R227			
Obra- zovka	E18, pero 1 f	0 - 110 V 510 ± 50 V I. 450 V II. 200 V III. 0 V	6,3 V	pre AW43-88 410 ± 40 V podľa za- pojenia ostrenia
	2,6 g1 3 g2 4 g4			
	7 kató- da 8 f	100 - 150 V	12,6 V	elstat. voltmeter
	9	14,5 kV		



Diel	Merací uzol	Zmerané EV AVO napätie	Stried. žerav. napätie proti zemi AVOMET	Poznámka
ZMF	E7, pero 1 katóda 4 f 5 f 7 anóda 8 g2	0,4 - 0,1 V	85,3 V 91,6 V	
	E8, pero 4 f 5 f 7 anóda 8 g2	175 ± 10 V 40 ± 5 V	91,6 V 97,9 V	
	E9, pero 3 f 4 f		97,9 V 104,2 V	
NF	E14, pero 2 katóda, R352 4 f 5 f 6 anóda 7 g2 8 9 anóda triódy	18 ± 5 V 185 ± 10 V 190 ± 10 V 70 ± 10 V	12,6 V 28,6 V	
Oddeľovač pulzov a multivibrátor	E10, pero 2 4 f 5 f 6 a hep- tódy MB18 7 g2, g4 8 anóda triódy MB19	18 ± 3 V 14 ± 2 V 75 ± 15 V	28,6 V 34,9 V	
	E11, pero 1 a1, R324 3, 8 ka- tóda 4, 5 f 6 a 2 9 f	120 ± 15 V 5,5 ± 0,5 V 145 ± 15 V	6,3 V 0 V	
Snímkový rozklad	E12, pero 1 g triódy 2, 8 ka- tóda 4 f 5 f 6 anóda pen- tódy 7 g2 9 anóda triódy	-4 ± 3 V 10 ± 2 V 190 ± 10 V 130 ± 10 V 110 ± 20 V	120,2 V 104,2 V	0,04 mA 34,0 mA 0,10 mA

Diel	Merací uzol	Zmerané EV AVO napätie	Stried. žerav. napätie proti zemi AVOMET	Poznámky
	R333, R329	550 ± 50 V		
Koncový stupeň riadkového vychyľovania	E15, pero 4 f 5 f 6, 7 g2, R409	200 V	153,5 V 126,5 V	
	booster: R410-C410	910 ± 50 V		960 V max.
	E16, pero 4 f 5 f		153,5 V 183,5 V	
Napájac	Bod 53 za R422 Na C426 (D5, R428) Bod Aa - na C427b Bod A - na C430a Bod B - na C428b Bod C - na C427a Bod D - na C428a Bod E - na C430b	270 V 225 ± 5 V 222 ± 5 V 200 ± 5 V 225 ± 5 V 200 ± 5 V 180 ± 5 V	183,5 V	Regulátor kontrastu v strede. Meranie pri prijímaní signálu na niektorom kanáli

#### 04.03 PRIEBEH NAPÄTIA V DÔLEŽITÝCH BODOCH ROZKLADOVEJ ČASTI

Priebeh napätia v dôležitých bodoch rozkladovej časti kontrolujeme osciloskopom a voltmetrom. Osciloskop zapojujeme krátkymi spojami vždy medzi kontrolovaný bod vyznačený v čiastkovej schéme (pozri obr. 16) a kostru prijímača. Priebeh kontrolujeme podľa obrázkov (na obr. 17), označených rovnakým číslom. Amplitúdu priebehu vyjadríme vo voltoch pomocou porovnávacieho napätia kontrolovaného voltmetra. Pri kontrole priebehu prúdov zapojujeme osciloskop súbežne k pomocnému odporu zaradenému do série. Jednosmernú zložku prípadne oddelíme kondenzátorom dostatočnej kapacity. Príslušný prúd vypočítame podľa úbytku napätia na pomocnom odpore. Napríklad pri kontrole prúdu vychyľovacích cievok riadkového vychyľovania zapojíme do obvodu odpor 1 Ω, ku ktorému zapojíme súbežne cez kondenzátor 2 μF osciloskop.

Krivky v obraze 17 sú snímané osciloskopom pri 220 V sieťovom napätí.

## 05 ZLAĐOVANIE A KONTROLA VF-OBVODOV

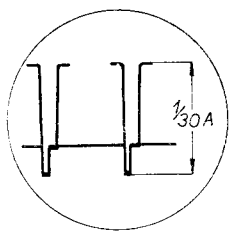
Napriek tomu, že väčšina porúch vzniknutých počas prevádzky televízneho prijímača skúsený opravár odstráni podľa predchádzajúcich pokynov pomocou prístroja na meranie prúdov a napätí, prípadne pomocou osciloskopu, neobíde sa bez dobrého meracieho zariadenia, ak má zistiť presný stav televízneho prijímača, alebo ak ho má znova zladit'. Opravovňa, ktorá má zladovať televízne prijímače, musí byť vybavená okrem bežného náradia dobrým, spoľahlivým a pokiaľ možno univerzálnym meracím zariadením a príslušnou opravárskou dokumentáciou. Na ochranu opravárov, ktorí pracujú s prijímačmi v chode, musia byť opravovne vybavené predpísaným bezpečnostným zariadením.

### 05.01 VYBAVENIE OPRAVÁRNE

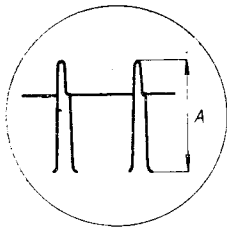
Na kontrolu a zladovanie televíznych prijímačov podľa opisu odporúčame toto zariadenia:

1. oddelovací transformátor s reguláciou napätia najmenej ± 20 % s príslušným kontrolným voltmetrom;
2. anténnu sústavu umožňujúcu dokonalý príjem najbližšieho televízneho vysielača;
3. univerzálny prístroj na meranie jednosmerných aj striedavých prúdov a napätí s vnútorným odporom 1000 ohm/V;
4. rozmietač (vobúľator) so značkovačom o kmitočtovom rozsahu zladovaných kanálov (30 až 230 MHz) s kmitočtovým zdvihom aspoň 15 MHz (na zladovanie obrazovej medzifrekvencie stačí kmitočtový rozsah 30 až 40 MHz a zdvih 10 MHz);
5. osciloskop (jednoúčelový) s jednosmerným vertikálnym a horizontálnym zosilňovačom o rozsahu do 1 MHz, s vnútorným vychyľovaním 1,5 až 30 000 Hz a so vstupným odporom väčším než 2 Mohm a kapacitou menšou než 30 pF;

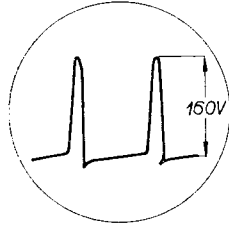




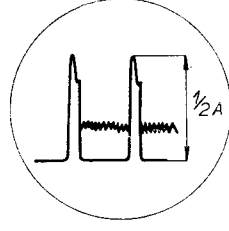
1



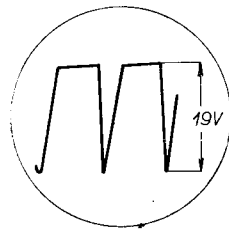
2



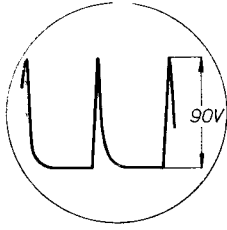
3



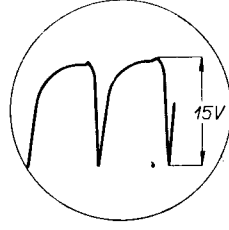
4



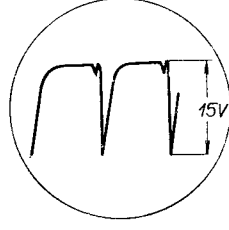
5



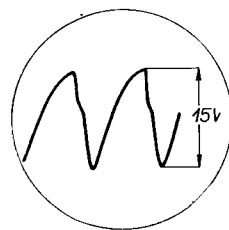
6



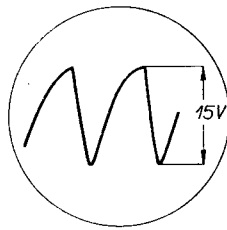
7



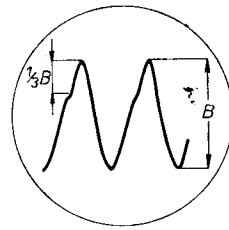
7a



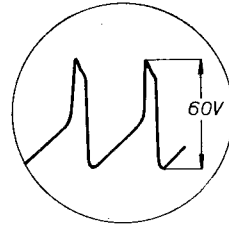
8



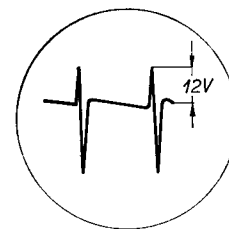
8a



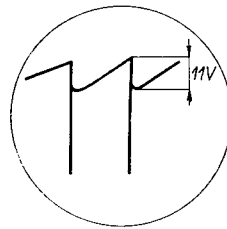
9



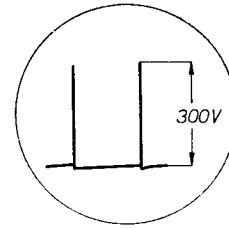
10



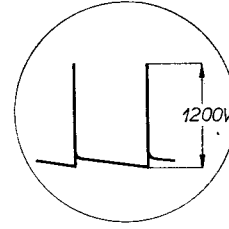
11



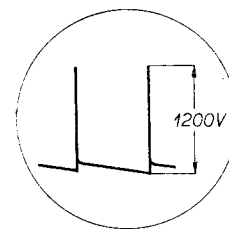
12



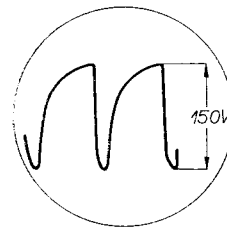
13



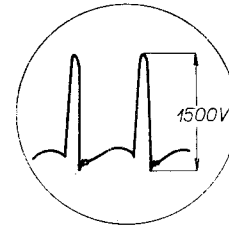
14



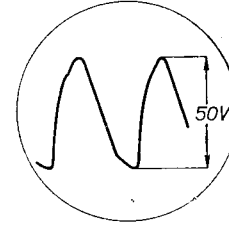
15



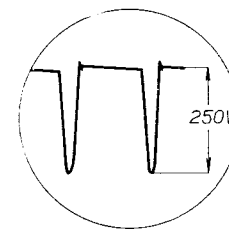
16



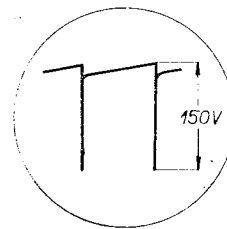
17



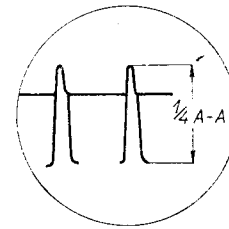
18



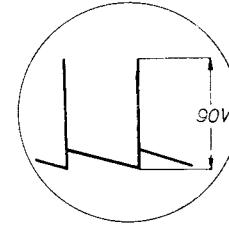
19



20



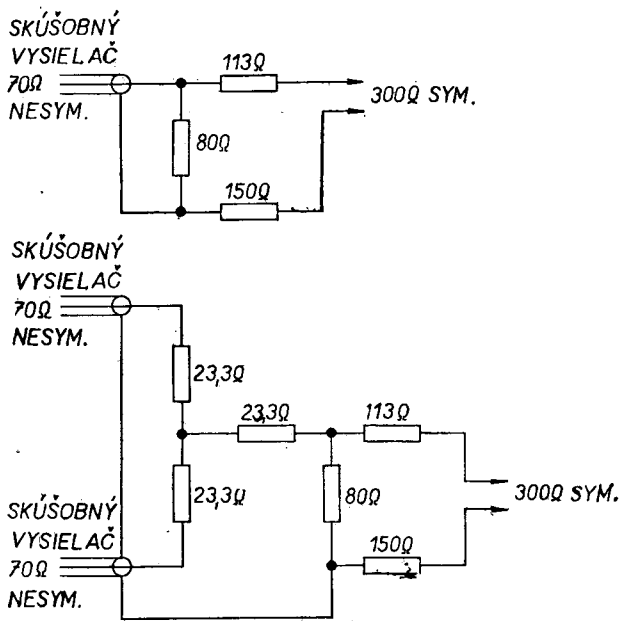
21



22

Obr. 17. Priebehy prúdov a napätí v rozkladovej časti podľa obr. 16

6. skúšobný vysielateľ s rozsahom 5 až 240 MHz s výstupnou impedanciou 70 ohm, s plynule nastavovateľným ciachovaným výstupným napätím od 1  $\mu$ V do 50 mV; výstupný signál má byť modulovaný kmitočtovo aj amplitúdovo vnútorným zdrojom 400 Hz až do 80 %, alebo vonkajším zdrojom v rozsahu 20 Hz až 100 kHz;
7. skúšobný vysielateľ s kmitočtovým rozsahom 0,1 až 30 MHz, s výstupnou impedanciou asi 50 ohm, s plynule regulovateľným ciachovaným výstupným napätím od 1  $\mu$ V do 1 V; výstupný signál má byť modulovateľný amplitúdovo buď vnútorným zdrojom 400 Hz až do 80 %, alebo vonkajším zdrojom v rozsahu 20 až 20 000 Hz;
8. kalibrátor 6,5 MHz riadený kristálom k presnému nastaveniu kmitočtu skúšobného vysielateľa pri vyvažovaní zvukovej medzifrekvencie;
9. tónový generátor s kmitočtovým rozsahom 20 až 20 000 Hz s menším skreslením než 20 %, s plynule regulovateľným výstupným napätím; výstupná impedancia 1000, 100 a 5 ohm;
10. vysokofrekvenčný elektrónkový voltmeter s kmitočtovým rozsahom 1 kHz s rozsahmi 0,1 až 300 V, so vstupnou kapacitou menšou než 10 pF;
11. nízkofrekvenčný elektrónkový voltmeter 20 až 30 000 Hz s rozsahom 0,003 až 3000 V; vstupný odpor väčší než 1 Mohm;
12. jednosmerný elektrónkový voltmeter s rozsahom od 0,5 až 300 V s prídavným deličom na meranie napätia do 16 kV;
13. absorbný vlnomer s rozsahom 1 až 240 MHz;



Obr. 18. Symetrizačné členy

14. merač výstupného výkonu 0,05 až 5 W (so vstupnou impedanciou 5 ohm);
15. zdroj obdĺžnikových kmitov;
16. symetrizačný člen (pozri obr. 18a) doplnujúci skúšobný vysielateľ;
17. symetrizačný člen (pozri obr. 18b) na pripojenie dvoch skúšobných vysielateľov súčasne;
18. RC člen: 18 kohm odpor a 3300 pF bezindukčný kondenzátor.

Okrem uvedených prístrojov so širokým použitím možno samozrejme použiť aj jednoúčelové a teda lacnejšie prístroje.

**05.02 VŠEOBECNÉ POKYNY PRE ZLAĐOVANIE A KONTROLU TELEVÍZNEHO PRIJÍMAČA**

Zlaďovanie a kontrola televízneho prijímača vyžaduje skúsených a technicky dobrých pracovníkov, oboznámených s obsluhou prístrojov a meraním na prístrojoch, ktoré má opravár k dispozícii.

Pred zapojením prístrojov prečítajte si pozorne príslušnú časť príručky. Presvedčte sa, či prístroje, ktoré majú byť použité, majú žiadané vlastnosti (kmitočtový rozsah, príslušné výstupné napätie, vstupnú, prípadne výstupnú impedanciu atď.), alebo či ich netreba vhodne prispôbiť. Ak opravovňa nemá meracie prístroje potrebné na opravu, prístroj treba postúpiť lepšie vybavenému stredisku, prípadne výrobnému závodu. V ďalšom opise zlaďovania a kontroly odporúčame iba prístroje uvedené v odseku 05.01 a doplnené pomocnými prístriedkami.

Aby sme rýchlo zistili, či sa na pracovisku dajú nastaviť určité časti televízneho prijímača, uvádzame vždy potrebné meracie prístroje (uvedenými číselnými znakmi v odseku 05.01) a prístriedky v záhlaví popisu.

Predpokladá sa, že pred zlaďovaním sa sníme zadná stena prijímača. Prijímač musí byť zapojený na sieť cez oddelovací transformátor (1), osadený elektrónkami, s ktorými sa používa, a dostatočne zahriaty.

**P o z o r !** Televízne prijímače a ostatné meracie prístroje musia byť uzemnené, najmä ak ide o kontrolu v obvode demodulačnej diódy. Všetky obvody prijímača sú vo výrobnom závide pozorne nastavené a zaistené proti samovoľnému rozladeniu. Prijímače boli okrem toho vo výrobnom závode zahorené viac ako 6 hodín pri napätí 242 +5 -2 V pri neustálom technickom dozore. Preto zásadne nehybte ladiacimi prvkami, pokiaľ ste bezpečne nezistili rozladenie t. j. podstatné odchyľky od predpísaného priebehu. Rozladenie môže vzniknúť po výmene dôležitých častí, mechanickým poškodením alebo neodborným zásahom.

Pri podozrení zo skratu odporúčame zapnúť prijímač najprv na 160 V, keď odber prúdu nemá prekročiť 550 mA.

**05.03 TELEVÍZNE NOSNÉ KMITOČTY OBRAZU A ZVUKU NORMY OIRT, DŔLEŽITÉ PRE ČSSR**

Pásmo	Kanál	Obraz Zvuk		Vysielač
		MHz		
I.	1	49,75	56,25	Střední Čechy—Cukrák, Ostrava Bratislava, Č. Budějovice—Klet
	2	59,25	65,75	
II.	3	77,25	83,75	Vých. Čechy—Kránsno, (Poprad—Král. Hoľa)
	4	85,25	91,75	
	5	93,25	99,75	
III.	6	175,25	181,75	Hr. Králové, Košice B. Bystrica (Praha—Petřín) (Liberec—Ještěd), (Klínovec), (Praděd), (Val. Klobouky) Brno—Kojál, (Broumov) Plzeň—Kvašov Broumov Jihlava, (Žilina), (Javořice), (Černá hora), (Vel. Javorina) Ústí n/Labem—Buková
	7	183,25	189,75	
	8	191,25	197,75	
	9	199,25	205,75	
	10	207,25	213,75	
	11	215,25	221,75	
	12	223,25	229,75	

Stabilita všetkých kmitočtov  $\pm 0,02$  %.  
Poznámka: V zátvorke sú uvedené dcplnkové vysielateľe.

**05.04 ZLAĐOVANIE VYSOKOFREKVENČNÉHO DIELU**

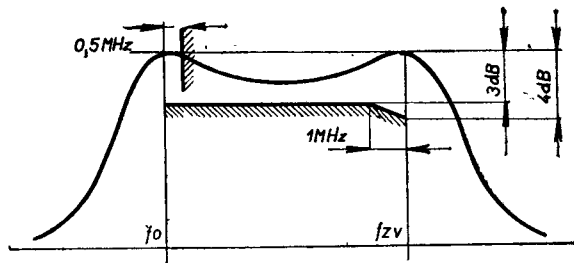
Potrebné meracie prístroje: oddelovací transformátor (1), absorbný vlnomer (3), elektrónkový voltmeter (12).  
Vyvažovanie vľ dieľu vzhľadom k malým rozptyľovým kapacitám a indukčnostiam dosiek s plošnými spojmi je obmedzené na nastavenie oscilátora a pri výmene chybných elektrónok PCC88, PCF82 na vyváženie parazitných kapacít elektrónok. Doladovacie kondenzátory sú riešené tak, že ich stator tvorí leptaný spoj priamo na dosičke prívodov a keramický rotor s postriebreným polepom tvorí premenlivú kapacitu.

1. Kontrolujte činnosť oscilátora meraním napätia na mera-  
com bode MB1. Napätie merajte jednosmerným elektrón-  
kovým voltmetrom (12) s kladným pólom spojeným  
s kostrou prístroja, pripojeným tieneným privodom; ináč  
by boli namerané hodnoty vplyvom indukcie cudzích napätí  
nesprávne. Pri správnej činnosti oscilátora musí voltmeter  
ukazovať napätie na všetkých kanáloch  $-2,5$  až  $-4$  V.
2. Prepnite prijímač voľičom kanálov na skúšaný kanál. Vln-  
omer voľne nadviažite slučkou na doladovací kondenzátor  
C117. Merajte kmitočet oscilátora pre obidve krajné polohy  
rozladovania otočným kondenzátorom, pričom frekvenčný  
rozsah musí obsiahnuť kmitočet podľa tabuľky:

Pásmo	Kanál	Stredný kmitočet oscilátora (MHz)	Rozladiteľnosť oscilátora
I.	1	87,75	$2 \text{ MHz} \pm 0,5 \text{ MHz}$
	2	97,25	
II.	3	115,25	$2,6 \text{ MHz} \pm 0,5 \text{ MHz}$
	4	123,25	
	5	131,25	
III.	6	213,25	$4 \text{ MHz} \pm 1,0 \text{ MHz}$
	7	221,25	
	8	229,25	
	9	237,25	
	10	245,25	
	11	253,25	
	12	261,25	

Stredný kmitočet oscilátora je nalaďený na kmitočet vyšší o medzifrekvenčný kmitočet, ako má prijímaný signál. Praktickým meraním sa zistilo, že dostatočná stabilita kmitočtu oscilátora sa dosahuje po dvadsať minútovej prevádzke.

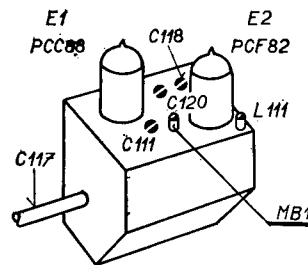
látora na tomto kanáli; musí obsiahnuť minimálny kmitočtový rozsah podľa tabuľky (pozri aj obr. 31 v odseku 06.01).



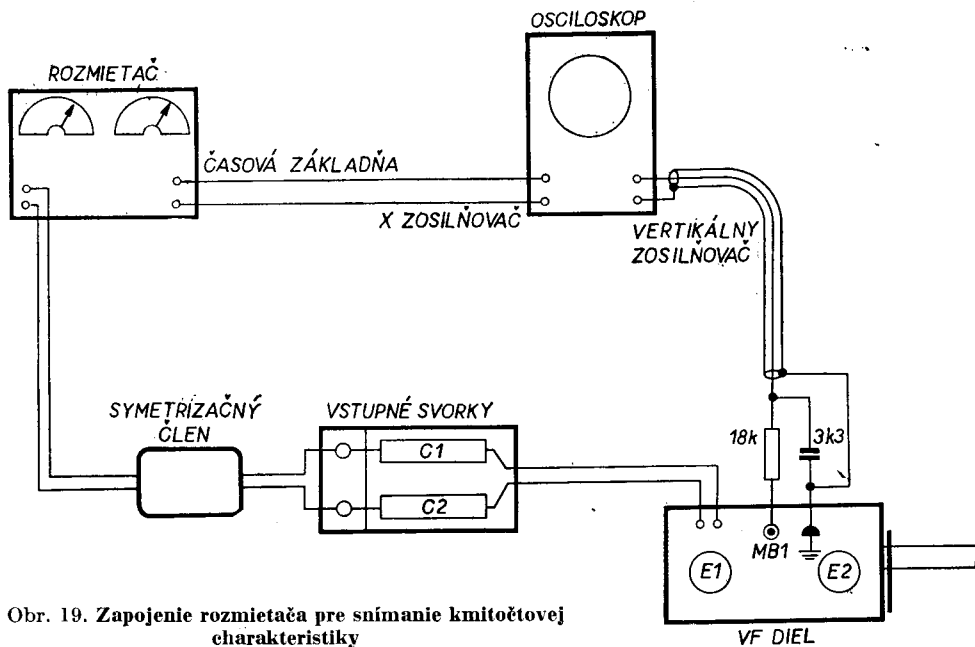
Obr. 20. Krivka pásmového filtra

**Nastavenie pásmového filtra**

Rozmietač o frekvencii skúšaného kanálu (podľa nastavenia voľiča kanálov) pripojte cez symetrizačný člen na vstup v<sub>f</sub> dielu. Na merací bod MB1 pripojte osciloskop cez oddeľovací odpor 100 kΩ, blokovaný kondenzátorom 600 až 1000 pF. Napätie rozmietača upravte tak, aby vstupné obvody prijímača neboli zahŕtené a křivka priepustnosti bola dobre viditeľná. Tvar krivky pásmového filtra upravte pomocou otočných kon-



Obr. 21. Kanálový voľič



Obr. 19. Zapojenie rozmietača pre snímání kmitočtovej charakteristiky

3. Ak nemožno dosiahnuť predpísanú frekvenciu, nastavte oscilátor na vyžadovaný kmitočet pomocou doladovacej kapacity C118 v polohe otočného kondenzátora C117 v dvoch tretinách rozladiteľnosti smerom k vyšším frekvenciám. Ak nestačí toto doladenie, treba odobrať horný kryt v<sub>f</sub> dielu a doladiť cievku L109 (zakrúcaním) alebo odkrúcaním (predĺžovaním) závitov.
4. Po výmene kanálovej dosky kontrolujte rozladiteľnosť osci-

látora na tomto kanáli; musí obsiahnuť minimálny kmitočtový rozsah podľa tabuľky (pozri aj obr. 31 v odseku 06.01).

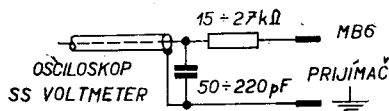
denzátora C111 a C120 tak, aby odpovedal na všetkých kanáloch krivke na obr. 20.

Aby sa kompenzoval pokles zisku na najvyšších kanáloch, meňte vzájomne vzdialenosti závitov cievky L110 tak, aby veľkosť amplitúdy frekvenčnej charakteristiky pásmového filtra bola približne rovná na 6. i 12. kanáli.

Pri výmene kanálovej dosky treba kontrolovať nastavenie oscilátora i pásmového filtra.

**Nastavenie odlaďovača medzifrekvenčného kmitočtu**

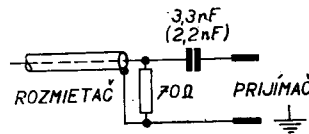
Pripojte na vstup kanálového voliča vysokofrekvenčný generátor cez symetrizačný člen. Nf milivoltmeter pripojte medzi merací bod MB6 a kostru (výstup obrazového detektora). Najprv nastavte určitú výchylku voltmetra. Pri kmitočte 35 MHz nastavte minimálnu výchylku voltmetra približovaním alebo oddalovaním závitov cievky L103 (paralelný odlaďovač) a pri kmitočte 38 MHz nastavte minimálnu výchylku zmenou polohy závitov cievky L104 (sériový odlaďovač). Po nastavení zaistite závitov cievok vhodným lepidlom a kontrolujte tvar celkovej frekvenčnej charakteristiky v dielu porovnávaním s obr. 20.



vom voltmetri nastavte zoslabením výstupného napätia rozmietača výchylku 1 V. Otáčaním oboch jadier L209 a L211 (obidve zhora) nastavte tvar krivky podľa obr. 24. Po zladení zrušte skrat na kondenzátore C218.

**Ladenie OMF2**

7. Vyradte z činnosti obvod automatického vyrovnávania zisku spojením kontrolného bodu MB3 na kostru. Skratujte rovnako cievku L201 (vývody 4, 5 v kryte OMF1b).
8. Rozmietač pripojte cez mernú sondu II. na riadiacu mriežku elektrónky E3 (MB2) a výstupné napätie z rozmietača nastavte tak, aby na jednosmernom voltmetri bol 1 V.
9. Jádrom cievky L206 (zdola) sa nastaví odlaďovací obvod



Obr. 22. Merná sonda I, II

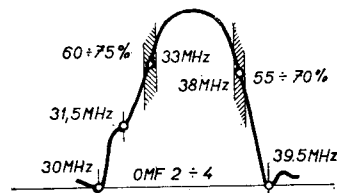
**05.05 ZLAĐOVANIE OBRAZOVEJ MEDZIFREKVENCIE**

Potrebné prístroje: osciloskop (5), elektrónkový voltmeter (12), merná sonda I a II (obr. 22a, b).

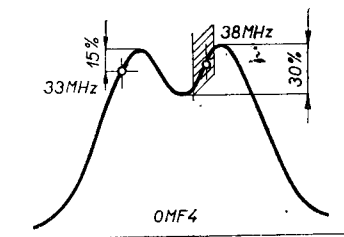
**Ladenie OMF4**

1. Kanálový volič prepnete do polohy 7, v ktorej je medzifrekvenčný kmitočtet najmenej ovplyvňovaný.
2. Osciloskop pripojte paralelne s jednosmerným elektrónkovým voltmetrom cez mernú sondu I. na výstup obrazového detektora (MB6).
3. Rozmietač zakončený charakteristickou impedanciou pripojte cez mernú sondu II. na riadiacu mriežku elektrónky E5 (MB5). Spojte nakrátko anódu elektrónky E4 s jej tieniacou mriežkou (kontaktné perá 7 a 8).
4. Veľkosť výstupného napätia z rozmietača upravte tak, aby milivoltmeter ukazoval medzi 0,6 až 1 V ss.
5. Súčasným otáčaním jadier cievok L219 (zdola) a L214 (zhora) nastavte tvar krivky na tienidle osciloskopu tak, aby odpovedal tvarom aj umiestnením vyznačených kmitočtov obrázku 23.

30 MHz na najväčšie potlačenie na značke 30 MHz. Podobne jádrom cievky L208 (tiež zdola) nastaví sa odlaďovač 39,5 MHz na najväčšie potlačenie na značke 39,5 MHz. Súčasným otáčaním jadier L205 a L207 (obidve zhora) nastavte tvar krivky na tienidle osciloskopu tak, aby odpovedal priebehu na obr. 25.



Obr. 25. Krivka OMF 2 ÷ 4

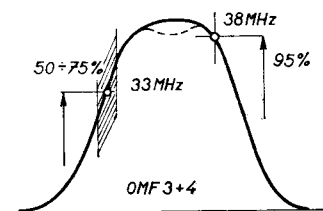


Obr. 23. Krivka OMF 4

**Ladenie OMF3**

6. Rozmietač podľa bodu 3 prepojte na riadiacu mriežku elektrónky E4 (MB4). Rozpojte skrat na anóde tejto elektrónky a skratujte C218 v obvode OMF2. Na elektrónko-

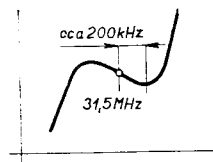
10. Ak krivka nevyhovuje predpísanému tvaru, treba opakovať postup ladenia v bodoch 3.—10.
11. Krátke spojenie cievky L201 odstráňte.
12. Odlaďovače možno presne naladiť aj tak, že odpojíme všetky meracie prístroje a na merný bod MB1 kanálového voliča pripojíme generátor amplitúdovo modulovaný 1 kHz na 30 %. Namiesto osciloskopu pripojíme na merný bod MB6 nf milivoltmeter. Na kmitočte 30 MHz nastavíme jádrom cievky L206 (zdola) minimálnu výchylku. Ten istý postup opakujeme s odlaďovačom 39,5 MHz.



Obr. 24. Krivka OMF 3 ÷ 4

**Ladenie OMF1a—OMF1b**

13. Elektrónkový voltmeter je opäť zapojený cez mernú sondu I na MB6; rozmietač pripojte na merací bod MB1 a nastavte na ňom také napätie, aby voltmeter ukazoval 1 V.
14. Jádrom cievky L203 (zhora) nastavte zvukový odlaďovač o 200 kHz vyššie (t. j. na 31,7 MHz) od značky nosnej zvuku. Nastavte tak, aby značka 31,5 MHz bola v strede zvukovej plošinky. Šírka zvukovej plošinky má byť minimálne 500 kHz, t. j. ±250 kHz od 31,5 MHz (pozri obr. 26).

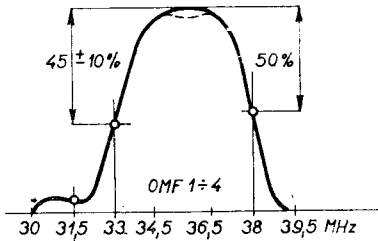


Obr. 26. Priebeh odlaďovača zvuku

15. Otáčaním jadra cievky OMF1a L111 na kanálovom voliči a jadra cievky OMF1b L202 (zhora) nastavte tvar krivky a umiestnenie značiek podľa obr. 27.

Jadro L111 posúva krivku, jadro cievky L202 vyrovnáva únik.

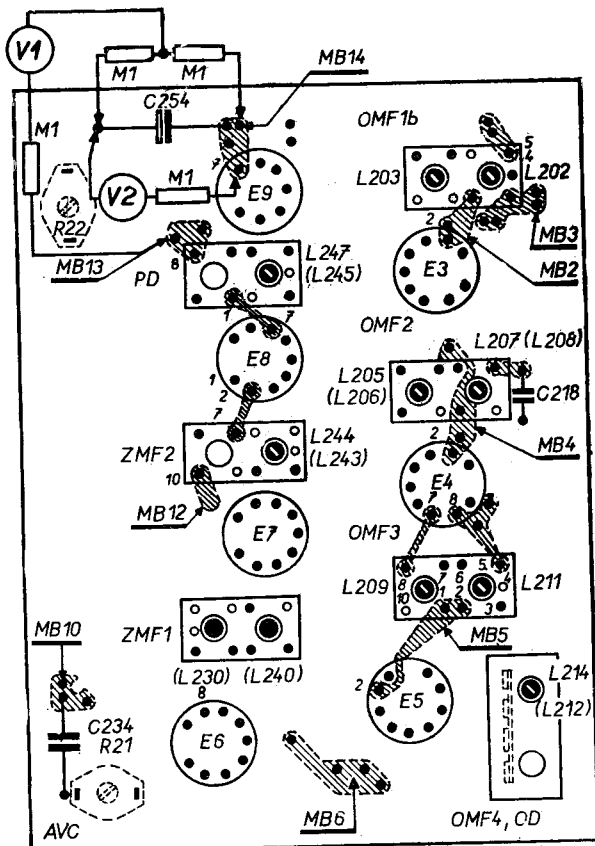
16. Potlačenie kmitočtu nosnej vlny zvuku 31,5 MHz skontrolujte takto: Po naladení výslednej krivky OMF pri výstupnom napätí 1 V na elektrónkovom voltmetri nastavte na osciloskope výšku krivky 5 cm. Výstupné napätie z rozmietača zosilnite desaťkrát. Potom výšku značky 31,5 MHz na krivke má byť 2–3,5 cm od základne.



Obr. 27. Krivka OMF 1 ÷ 4

17. Po nastavení výslednej krivky zrušte skrat v meracom bode MB3, t. j. AVC je opäť v činnosti.

Poznámka: Ako zrejme z obrázku, výsledná krivka má 1 vrchol. Menšie presedlanie (t. j. dva vrchoľky) však je stále správne.



Obr. 28. Rozmiestnenie sťahovacích bodov na doske medzifrekvencie.

Pohľad zo strany súčiastok. (Jadra cievok uvedených v zátvorke sa ladia z opačnej strany)

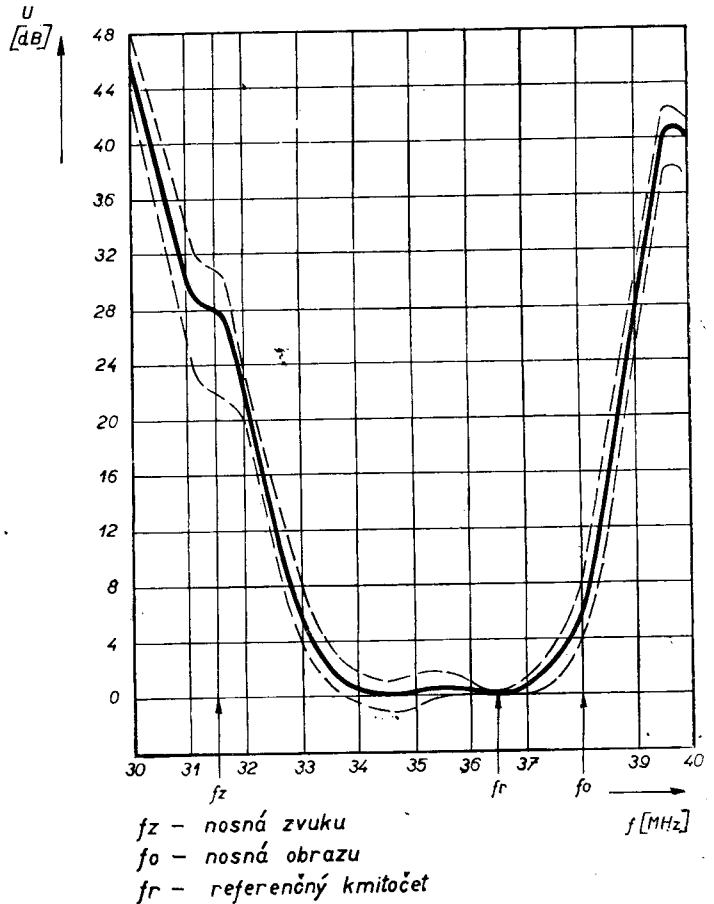
05.06 KONTROLA KMITOČTOVEJ CHARAKTERISTIKY

Potrebné prístroje: vysokofrekvenčný generátor (6), nf milivoltmeter (11) alebo AVOMET a symetrizačný člen (16).

Kmitočtová charakteristika OMF

1. Vysokofrekvenčný generátor so zakončovacím odporom 70 Ω (príklad RFT typ 2006) pripojte tienovým káblom cez kondenzátor 3300 pF na merný bod MB1 kanálového voliča. Tienenie kábla uzemníme na chassis v blízkosti bodu MB1.

2. Volič kanálov prepnete na 7. kanál, kde je rozsah medzifrekvenčného kmitočtu najmenej ovplyvňovaný. Regulator kontrastu nastavte na maximum a vyradte funkciu automatického vyrovnávania ziskú spojením bodu MB3 s chassis.
3. Elektrónkový voltmeter (napríklad BM 388) pripojte cez toroidnú tlmivku (obj. čís. 6PK 593 32) alebo cez RC člen (merná sonda I) do bodu MB6, t. j. na vstup obrazového detektora.
4. Veľkosťou nedomulovaného signálu 36,5 MHz z generátora nastavte výchylku 1 V na voltmetri a udržiavajte ju konštantnú, pričom kmitočť 36,5 MHz slúži ako referenčný. Potom meňte kmitočť generátora v rozsahu 30–40 MHz a výchylky odčítané na deliči generátora zapisujte do diagramu — v okolí nosnej vlny zvuku (plošinky) zapisujte hodnoty detailnejšie.



Obr. 29. Kmitočtová charakteristika OMF

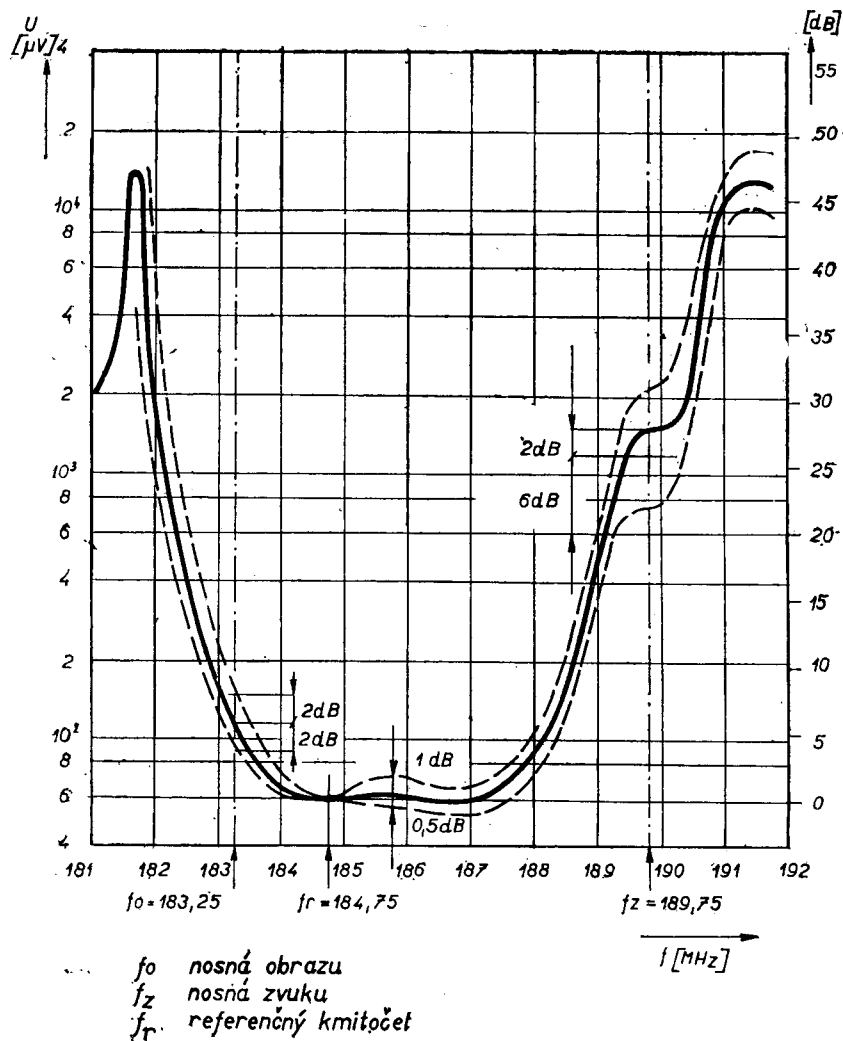
Na obr. 29 je vynesená správna krivka i s vyznačenými tolerančnými polami. Pre úplnosť uvádzame aj presné hodnoty pre najdôležitejšie kmitočty:

f (MHz)	Útlm (dB)	f (MHz)	Útlm (dB)
39,5	-40 ± 2	34	0,5 ± 1
38,0	-6 ± 2	33	-6 ± 2
36,5	0	32	-22 ± 2
35,5	-0,5 -1 + 0,5	31,5	-28 + 6 - 3
34,5	0 ± 1	30	-46 ± 2

Ako vidieť z tabuľky, v lineárnej časti je prípustná odchýlka ± 2 dB; potlačenie susednej nosnej vlny zvuku je 40 dB.

Kmitočtová charakteristika celého prijímača

1. Zapojenie odpovedá meraniu kmitočtovej charakteristiky OMF, ale vysokofrekvenčný generátor (podľa bodu 1 predošlého odseku) pripojíme na anténne zdiery prijímača cez symetrizačný člen.



Obr. 30. Celková kmitočtová charakteristika

2. Prepíname postupne volič kanálov a kmitočtet oscilátora doladíme na stredný kmitočtet meraného kanálu podľa tabuľky v odseku 05.04.
3. Udržujeme opäť výchylku voltmetra 1 V. Pri každom nastavenom kanáli značka pre susedný nosný kmitočtet zvuku má ležať na príslušnom kmitočte doladenom kondenzátorom C117. Ak to nemožno dosiahnuť doladením kondenzátora C117, treba opraviť kmitočtet oscilátora ešte jemným doladením kapacitou C118, ako sme uviedli v odseku 05.04.
4. Vynesený priebeh krivky do grafu musí zodpovedať krivke na obr. 30, pričom treba dodržať tam vyznačenú toleranciu.

### 05.07 ZLADENIE MEDZIFREKVENCIE ZVUKOVEJ ČASTI

Potrebné prístroje: vf generátor (7), kalibrátor (8), ss voltmeter (12) alebo (3).

Ladenie pomerového detektora:

1. Vysokofrekvenčný generátor (pr. BM 270) pripojte na bod MB6 a jednosmerný voltmeter (pr. BM 288) na obr. 28 označený V2, pripojte paralelne k elektrolytickému kondenzátoru C254 (z. j. medzi MB 14 a zem) cez odpor 100 k $\Omega$ . Obvod L247 (zhora) rozladte vytočením jadra.
2. Na generátore o frekvencii 6,5 MHz nastavte cca 25 mV a jadrom cievky L245 (zdola) nastavte na voltmetri maximum.
3. Paralelne k elektrolytu C254 (sledujte obr. 28) pripojte delič, tvorený dvoma zhodnými odpormi (rozdiel medzi odpormi je menší ako 1 %) o hodnote cca 100 k $\Omega$ . Medzi stred deliča a uzol častí R257, C251, C250 (MB13) zapojte jednosmerný elektrónkový voltmeter s nulou uprostred.
4. Na generátore nastavte cca 25 mV a otáčaním jadra L247 (zhora) nastavte nulovú — nie minimálnu — výchylku.

### Ladenie ZMF1 a ZMF2

5. Pripojte opäť elektrónkový voltmeter cez odpor 100 k $\Omega$  paralelne k elektrolytickému kondenzátoru C254 (medzi MB14 a zem). Vysokofrekvenčný generátor s frekvenciou 6,5 MHz zostane zapojený na MB6. Jeho výstupným napätím nastavte na voltmetri 10—15 V, keď ešte nepôsobí obmedzovač.
6. Jadrom cievky L240 (zdola) nastavte na elektrónkovom voltmetri maximum.
7. Odpájajte kryt nad obvodmi ZMF2 a PD zo strany fólie. Pripojte paralelne k cievke L244 (t. j. medzi kontaktné pero 2 elektrónky E8 a MB12) tlmiaci odpor 5 až 10 k $\Omega$  (alebo kondenzátor cca 39 pF). Otáčaním jadra cievky L243 (zdola) nastavte na voltmetri maximum.
8. Tlmiaci odpor (alebo rozladovací kondenzátor) prepojte paralelne k cievke L243 (medzi body 7, 8 elektrónky E7). Otáčaním jadra L244 (zhora) a L240 (zdola) nastavte opäť maximum na elektrónkovom voltmetri. Pri ladení udržiavajte výstupným napätím generátora cca 15 V na voltmetri.

### Nastavenie zvukovej medzifrekvencie u zákazníka (pomocou televízneho signálu)

9. Na miestach s dostatočným televíznym signálom možno zlaďiť zvukovú medzifrekvenciu priamo u zákazníka, ak je po ruke jednosmerný voltmeter s dostatočne veľkým vnútorným odporom a odporový delič opísaný v bode 3. tohto odseku (pozri obr. 28).
10. Jodosmerný voltmeter zapojte paralelne k elektrolytu C254 (pozri obr. 28) a jadro cievky L247 vyskrutkujte. Regulátorom kontrastu nastavte výchylku voltmetra pod 15 V, jadrom cievky L245 (zdola) nastavte na voltmetri maximum.



11. Voltmeter pripojte medzi MB13 a stred odporového deliča a otáčaním jadra L247 (zhora) nastavte nulovú (nie minimálnu) výchylku.
12. Pripojte voltmeter opäť paralelne k C254 a otáčaním jadier cievok L243 (zdola), L244 (zhora) a L240 (zdola) na-

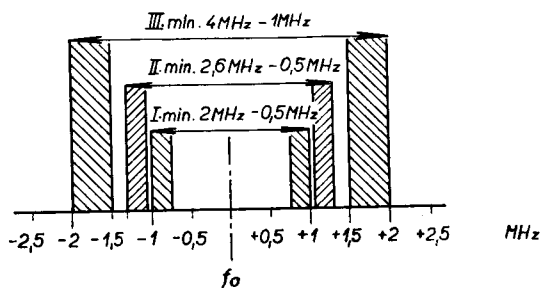
- stavte maximálnu výchylku elektrónkového voltmetra.
13. Po skončení zladenia odpojte všetky meracie prístroje a zaistite jadrá cievok proti samovoľnému natočeniu mäkkou (podľa možnosti) poistovacou hmotou (napr. voskom), aby sa obvody nerozladili.

## 06 ELEKTRICKÁ KONTROLA JEDNOTLIVÝCH ČASTÍ PRIJÍMAČA

Jednotlivé časti televízneho prijímača skontrolujeme vždy vtedy, keď bola príslušná časť opravená, preladovaná, alebo po výmene dôležitých dielov. Pred kontrolou necháme prijímač zapnutý aspoň 20 minút.

### 06.01 KONTROLA OSCILÁTORA

1. Kontrolujte pomocou vobulovaného signálu jednotlivých kanálov na osciloskope, prípadne vlnomerom. Opis nájdete v odseku 05.04.



Obr. 31. Rozladiteľnosť oscilátora podľa pásem

2. Na obr. 31. je zachytený kmitočtový rozsah včítane tolerancii (smerom k nižším hodnotám), ktorých hodnota je zakreslená symetricky podľa menovitej hodnoty kmitočtu oscilátora.

Treba sa totiž snažiť, aby menovitá hodnota bola v strede rozladiteľnosti. Ak to nie je možné, stačí, keď je táto hodnota aspoň 0,5 MHz (pre I. a II. pásmo) alebo 1 MHz (pre III. pásmo) od zistených krajných frekvencií doladovacieho rozsahu.

### 06.02 KONTROLA KMITOČTOVEJ CHARAKTERISTIKY OMF

pozri odsek 05.06 a obr. 29.

### 06.03 KONTROLA KMITOČTOVEJ CHARAKTERISTIKY CELÉHO PRIJÍMAČA

pozri odsek 05.06 a obr. 30.

### 06.04 KONTROLA CELKOVEJ CITLIVOSTI PRIJÍMAČA

Potrebné prístroje: oddelovací transformátor (1), vf generátor (6), symetrizačný člen (16), nf milivoltmeter (11), RC člen (18).

1. Na vstup prijímača, t.j. na anténne zvierky pripojte cez symetrizačný člen zo zkušobného vysielača signál o kmitočte podľa bodu 3, amplitúdovo modulovaný 400 Hz na 30 %.
2. Nf voltmeter pripojte cez RC člen na katódu obrazovky E18 (kontaktné pero 7 — MB9) a regulátor kontrastu R41 vytočte na maximum.
3. Meriame na jednotlivých kanáloch, na kmitočtoch odpovedajúcich vrcholu krivky priepustnosti. Kmitočtet oscilátora treba nastaviť na presnú hodnotu pre meraný kanál, takže susedná nosná vlna zvuku bude na odpovedajúcom kmitočte. (Na prijímačoch 4115U a 4117U fotoodpor vyradte z činnosti.) Pri meraní doladujte gombíkom oscilátora max. výchylku.

Kanál      Merný kmitočtet v MHz

1	52,75	(= nosná vlna obrazu + 3 MHz)
2	62,25	
3	80,25	
4	88,25	
5	96,25	
6	178,25	
7	186,25	
8	194,25	
9	202,25	
10	210,25	
11	218,25	
12	226,25	

4. Najnižšie výstupné napätie z generátora potrebné na dosiahnutie 6 Vef na katóde obrazovky je citlivosť, ktorá nesmie byť v priemere horšia než  $40 \mu V \pm 4 \text{ dB}$  na 1. a 2. kanáli a  $60 \mu V \pm 4 \text{ dB}$  na ostatných kanáloch. Minimálna obrazová citlivosť pre prvé dva kanály je  $80 \mu V$  a pre ostatné  $100 \mu V$ .

Poznámka: Merajte pri správnom nastavení rozmeru obrazu!

### 06.05 KONTROLA FUNKCIE FOTOODPORU (v prijímačoch 4115U a 4117U)

Overenie rozsahu regulácie (0—100 lx) luxmetrom spravidla nie je možné pre nedostatok týchto prístrojov. Postačí však optická kontrola, ktorá je rýchla a okrem toho je možná aj u zákazníka. V praxi nemá zmyslu, aby zmeny kontrastu podľa osvetlenia boli vyššie, než koľko je potrebné, aby nebolo treba regulovať kontrast keď sa pozeráme v úplne zatemnenej miestnosti a niekto v nej rozsvieti.

Najmä tam, kde sa prijímajú dva alebo tri vysielače s veľmi odlišným signálnym napätím, je lepšie, ak fotoodpor príliš nereaguje. V niektorých prípadoch sa opotrebovaním fotoodporu bude jeho hodnota a tým aj účinnosť automaticky meniť, preto nedoporučame zasahovať do nedávno kúpených televízorov, samozrejme okrem prípadov, keď fotoodpor príliš zoslabuje zosilnenie.

Pri skutočne malom reagovaní fotoodporu možno odpor R450 odpojiť a v príslušných bodoch na tlačenej doske, aby nebolo treba prijímač vyskriňovať, pripojiť vhodný odpor. Jeho veľkosť však nemá prekročiť hodnotu  $50 \text{ k}\Omega$ , aby sa príliš neznižilo zosilnenie prijímača. Naopak, ak fotoodpor príliš silno reaguje, stačí paralelne k fotoodporu medzi bod označený +E pri potenciometri R21 a kontaktné pero 9 elektrónky E6 pridať ďalší odpor, ktorý reagovanie fotoodporu zníži.

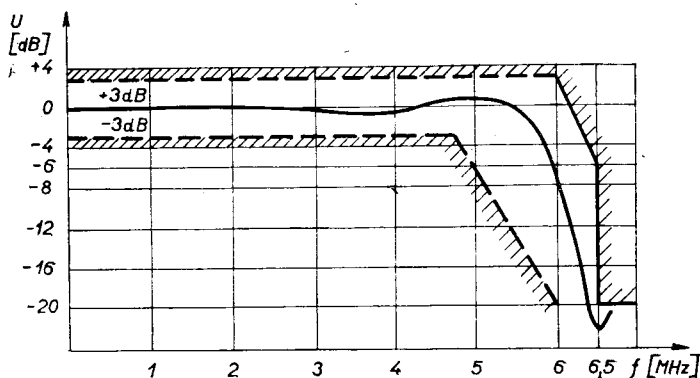
Pri akýchkoľvek zmenách v regulácii fotoodporu treba preveriť predpätie mriežka—katóda elektrónky E6b, ktorá má byť asi 25 V, a vyskúšať, či pri slabom signále (kontrolujeme vloženíím útlmového článku medzi anténny zvod a vstup prijímača) a pri zakrytom fotoodpore nemizne obraz.

### 06.06 KONTROLA KMITOČTOVEJ CHARAKTERISTIKY OBRAZOVÉHO ZOSILŇOVAČA

Potrebné prístroje: vf generátor (7), vf elektrónkový voltmeter s diódovou sondou (10), oddelovací transformátor (1).

1. Vysokofrekvenčný generátor pripojte na MB6' (na rudiacu mriežku elektrónky E6a — kontaktné pero 8) a diódovú sondu vf voltmetra na katódu obrazovky E18 (kontaktné pero 7).
2. Výstupné napätie vysokofrekvenčného generátora udržiavajte konštantné (0,4 — 0,5 V). Potenciometer kontrastu R41 natočte na maximum.

3. Na generátore nastavte 6,5 MHz a jadrom cievky L230 (ZMF1a) naladte minimálnu hodnotu na voltmetri.
4. Potom vyneste frekvenčnú charakteristiku obrazového zosilňovača do grafu; krivka musí mať priebeh v rámci vyznačených tolerancií. Kmitočet generátora nastavujte po 1 MHz (0 dB) až do 5 MHz, kde je povolená tolerancia — 6 dB, od maximálneho bodu krivky. Potom vynášajte body v užších odstupoch až do 6,5 MHz, kde krivka musí ležať pod — 20 dB. (srv. obr. 32).  
Za 5 MHz sa začína pokles, ale býva ešte malé prevýšenie, čo však nie je na prekážku, ak je krivka v tolerancií. Poznámka: Činnosť obrazového zosilňovača nastavujeme spoločne s overením funkcie kľúčovaného AVC (pozri nasledujúci odsek).



Obr. 32. Kmitočtová charakteristika obrazového zosilňovača

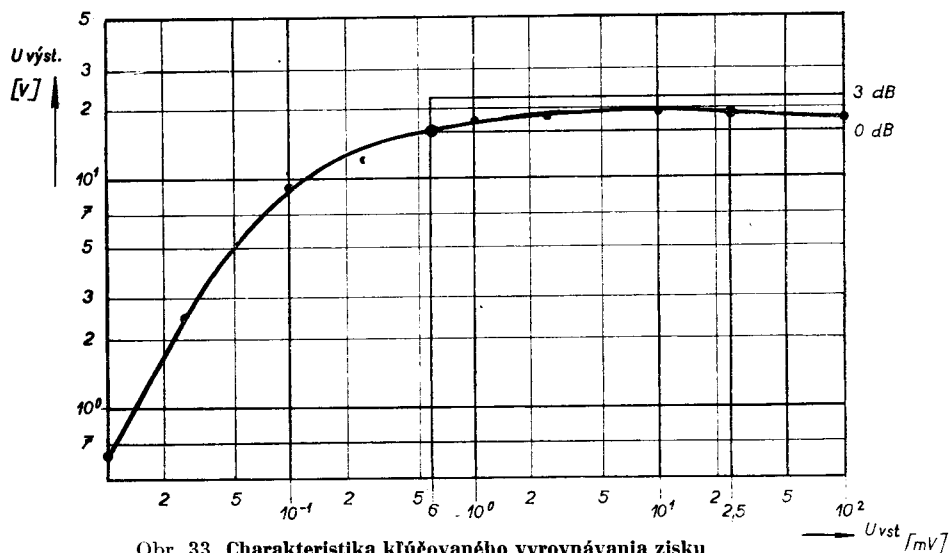
### 06.07 NASTAVENIE FUNKCIE KĽUČOVANÉHO AVC

Potrebné prístroje: elektrónkový voltmeter (12), vf generátor (7), oddeľovací transformátor (1).

#### Len pre 4113U

- 1a) Na merný bod MB10 (pozri obr. 28.) pripojte elektrónkový voltmeter s rozsahom do 10 V a na vstup prijímača (do anténnych zvierok) vf generátor.
- 2a) Prepňte volič kanálov do prvej polohy generátora, privedte signál prvého kanála o takej veľkosti, aby na voltmetri bola výchylka —1 V.
- 3a) Voltmeter prepňte do bodu MB3, kde sa má namerať —3 až —6 V. Pri tomto nastavení musí byť veľkosť signálu na generátore väčšia ako 15 mV.
- 4a) Po odpojení vf generátora nastavte potenciometrom R21 medzi merným bodom 7 a 8 napätie  $25 \text{ V} \pm 5 \text{ V}$  (meriame elektrónkovým voltmetrom alebo prístrojom AVOMET II).

Kontrola AVC pri ďalších typoch vychádza z overenia stabilizácie úrovne signálu prijímačom pre maximálne hodnoty vstupných zmien: pre  $200 \mu\text{V}$  (t. j. od hodnoty, keď ešte možno pozorovať obraz; pod hodnotou  $200 \mu\text{V}$  sa trhá obraz alebo nie je pozorovateľné nič, t. j. prijímač sa zablokuje)



Obr. 33. Charakteristika kľúčovaného vyrovnávania zisku snímaná na katóde obrazovky

a pre 50 mV (čo je ešte cca o 30 mV vyššia hodnota, ako býva nameraná intenzita signálu tesne pred vysielateľom).

- 1b) Prepňte volič kanálov na polohu 2.  
Na prijímačoch 4115U a 4117U pred nastavením vyradte fotoodpor z činnosti (skratovaním spojov resp. tlačidlom).
- 2b) Na vstup prijímača pripojte vf televízny signál o úrovni 50 mV a nastavte správny obraz. Ak obraz bude zjavne premodulovaný (geometricky deformovaný — je narušená synchronizácia, presýtený čiernou, prípadne zahltený), dostaví sa na normálnu kvalitu potenciometrom R21 otáčaním doprava.  
V tom prípade, ak obraz neprejavuje nijakú z uvedených porúch, nebudeme potenciometrom R21 hýbať.
- 3b) Zmenšíte signál na úroveň  $200 \mu\text{V}$  a obraz musí byť pozorovateľný bez deformácií vyvolaných zhoršenou synchronizáciou pri malých signáloch. V opačnom prípade treba potenciometrom R21 jemným otáčaním doľava nastaviť požadovanú kvalitu obrazu.
- 4b) Z hľadiska úrovne vstupného signálu môžeme kontrolovať funkciu AVC nasledujúcim spôsobom, vhodným na vnesenie do grafu (pozri obr. 33.). Platí pre všetky typy, t. j. 4113U — 4117U. (Ak je fotoodpor, musí byť vyradený.)  
Na katódu obrazovky (E18 — kontaktné pero 7) pripojte nf milivoltmeter (pr. BM210) a na vstup prijímača pripojte vf generátor. Prijímač prepňte na 2. kanál a z generátora privedte príslušný signál modulovaný na 51 % (čo odpovedá priemernému signálu). Gombíkom oscilátora doladte presný kmitočet. Pri úrovni vstupného signálu 0,6—1 mV odčítajte hodnotu voltmetra, prepnite vstup na 25 až 50 mV a opäť odčítajte údaj voltmetra. Obidve hodnoty sa nesmú líšiť viac ako 3 dB.

Poznámka: Krivka na obr. 33 je získaná meraním náhodne vybraného prijímača.

5. Po nastavení a kontrole voltmetrom (—5 V v bode MB3 — pozri bod 4a) zaistíte potenciometer farbou a prístroje odpojte.

### 06.08 KONTROLA RUČNEJ REGULÁCIE KONTRASTU

Potrebné prístroje: vf generátor (7), oddeľovací transformátor (1), nf milivoltmeter (11), RC člen (18).

1. Na vstup prijímača privedte úplný televízny signál max. 25 mV. Merať možno na ľubovoľnom kanáli. Regulátor kontrastu nastavte na maximum a odpočítajte výstupné napätie voltmetra — pripojeného cez RC člen na katóde obrazovky (E18, kontaktné pero 7 — MB9).
2. Potom stiahnite regulátor kontrastu na minimum a opäť odpočítajte údaj voltmetra. Pomer takto získaných hodnôt je rozsah regulácie kontrastu, ktorý má byť väčší než 1 : 4.

### 06.09 KONTROLA ZVUKOVEJ MEDZIFREKVENCIE A POMEROVÉHO DETEKTORA

Potrebné prístroje: vf generátor (7), elektrónkový voltmeter (12), oddeľovací transformátor (1).

**Kontrola citlivosti**

1. VĚ generátor s nemodulovaným signálom 6,5 MHz pripojíte cez keramický kondenzátor 3k3 (pozri merná sonda II) na riadiacu mriežku elektrónky E6a (kontaktné pero 8, t. j. merací bod MB6').
2. Jednosmerný elektrónkový voltmeter (V2 podľa obr. 28) pripojíte paralelne cez odpor M1 k elektrolytickému kondenzátoru C254 kladným pólom na kostru.
3. Výstupné napätie generátora nastavte na 25 mV a odpočítajte potom ustálené napätie na voltmetri.
4. Výstupné napätie generátora zmenšite na 8,3 mV, pričom údaj voltmetra sa nesmie líšiť viac ako 10 %.
5. Na deliči generátora odpočítajte napätie, ktoré udáva citlivosť zvukového medzifrekvenčného dielu.

**Kontrola kmitočtovej charakteristiky zosilňovača ZMF**

1. VĚ generátor ponechajte zapojený v bode MB6'. (Ak použijete generátor BM 270, odčítajte frekvenciu na 2. rozsahu, keď je gombík rozsahu v polohe II.)
2. Jednosmerný elektrónkový voltmeter (pr. BM 388) pripojíte cez oddeľovací odpor cca 100 kΩ na merací bod MB12 (vývod 10 druhej medzifrekvenencie ZMF2).
3. Výstupné napätie nastavte na 25 mV. Potom meňte kmitočty v medziach 6,2—6,8 MHz a zapisujte výchylku voltmetra do grafu. Výchylky sa budú pohybovať približne v medziach 0,6—2,3 V (záporné hodnoty).
4. Pre pokles napätia o 3 dB musí byť šírka pásma minimálne 200 kHz. Pritom musí byť zachovaná súmernosť vrcholov krivky vzhľadom na kmitočty 6,5 MHz a rozdiel výšky vrcholov nesmie byť väčší ako 10 % (podľa obr. 34, keď prvý vrchol má amplitúdu 2 V, mohol by mať druhý vrchol amplitúdu až 2,2 V).
5. Ak chceme urobiť rýchlu optickú kontrolu, použijeme namiesto VĚ generátora wobler a namiesto voltmetra zapojíme cez 100 kΩ odpor osciloskop.

**Kontrola kmitočtovej charakteristiky pomerového detektora**

1. VĚ generátor ostane zapojený v bode MB6' s rovnakým signálom 25 mV, ale voltmeter sa prepojí na bod MB13. Na voltmetri pritom nastavte umelú nulu (prepnutím na BM 388) a rozsah do 5 V.
2. VĚ generátor nastavte na 6,5 MHz a jeho výstupné napätie upravte tak, aby voltmeter pri tomto kmitočte ukazoval presne nulu. (Povolená odchýlka od nuly je max. 15 kHz.)

3. Potom rozlaďujte generátor v rozmedzí  $\pm 75$  kHz, v ktorom má byť priebeh lineárny. Linearita nesmie vykazovať väčšie rozdiely ako 10 %. Je výhodné vyviesť celú krivku do grafu (pozri obr. 34) tým, že opäť meníme kmitočty generátora v rozmedzí 6,2—6,8 MHz (po 50 kHz) a odčítame výchylky.

**06.10 KONTROLA ZVUKOVEJ CITLIVOSTI PRIJÍMAČA**

Potrebné prístroje: oddeľovací transformátor (1), dva skúšobné vysielacie (6), symetrizačný člen (17), elektrónkový voltmeter (11), merač výstupného výkonu (14).

1. Na vstup prijímača pripojíte cez dvojíty symetrizačný člen (17) dva skúšobné vysielacie (6) a miesto kmitacej cievky reproduktora zapojíte merač výstupného výkonu (14) o vstupnej impedancii 4 ohm.
2. Regulátor kontrastu a hlasitosti nastavte na maximum, tónovú clonu na najvyššiu citlivosť prijímača. Potom zapojte prijímač na sieť.
3. Jeden zo skúšobných vysieláčov nastavte na nosný kmitočty obrazu (49,75 MHz pre 1. kanál, 59,25 MHz pre 2. kanál atď. podľa tabuľky v odst. 05.03) a doladte oscilátor (gombíkom D) tak, aby výchylka elektrónkového voltmetra pripojeného medzi katódu obrazovky (E18 — pero č. 7) a chassis bola 3 V.
4. Druhý skúšobný vysieláč nastavte na nosný kmitočty zvuku (56,25 MHz pre 1. kanál, 65,75 MHz pre 2. kanál atď.) kmitočtove modulovaný 1 kHz na zdvih  $\pm 50$  kHz a nastavte výstupné napätie na polovicu hodnoty výstupu nosnej vlny obrazu.
5. Zvyšujte postupne napätie obidvoch kmitočtov (pri zachovaní pomeru 2:1), až dosiahnete výstupný výkon 50 mW.
6. Veľkosť napätia nosného kmitočtu zvuku na vstupných svorkách prijímača (výstupné napätie zmenšené o úbytok na symetrizačnom člene) udáva citlivosť zvukovej časti prístroja. Táto citlivosť má byť lepšia než 50  $\mu$ V.

**06.11 KONTROLA NÍZKOFREKVENČNÉHO ZOSILŇOVAČA**

Potrebné prístroje: tónový generátor (9), nf milivoltmeter (11), umelá záťaž (drôtový odpor 4  $\Omega$ , 5 %, 4 W), oddeľovací transformátor (1), merač výstupného napätia (14), osciloskop (5).

**Kontrola charakteristiky**

1. Tónový generátor pripojte na výstup z pomerového detektora (merací bod MB13), pričom prerušte prepojenie pomerového detektora vysunutím elektrónky E9. (Nezabudnite prepojiť prerušený obvod žeravenia, špičky 3, 4!)
2. Odpojte živý koniec sekundárneho vinutia výstupného transformátora TR2 a k vinutiu zapojte paralelne umelú záťaž 4  $\Omega$ , 8 W a elektrónkový voltmeter (pr. BM 310).
3. Regulátor hlasitosti R42 vytočte na maximum a výstupné napätie generátora nastavte na 50 mW výstupného výkonu. Kmitočty meriame v rozsahu 25 Hz až 20 kHz, pričom od 1 kHz treba zväčšovať napätie vzhľadom k tomuto kmitočtu takto:

pri kmitočte	2 kHz	1,18 ×
	3 kHz	1,37 ×
	5 kHz	1,57 ×
	10 kHz	3,30 ×
	15 kHz	4,80 ×
	20 kHz	6,30 ×

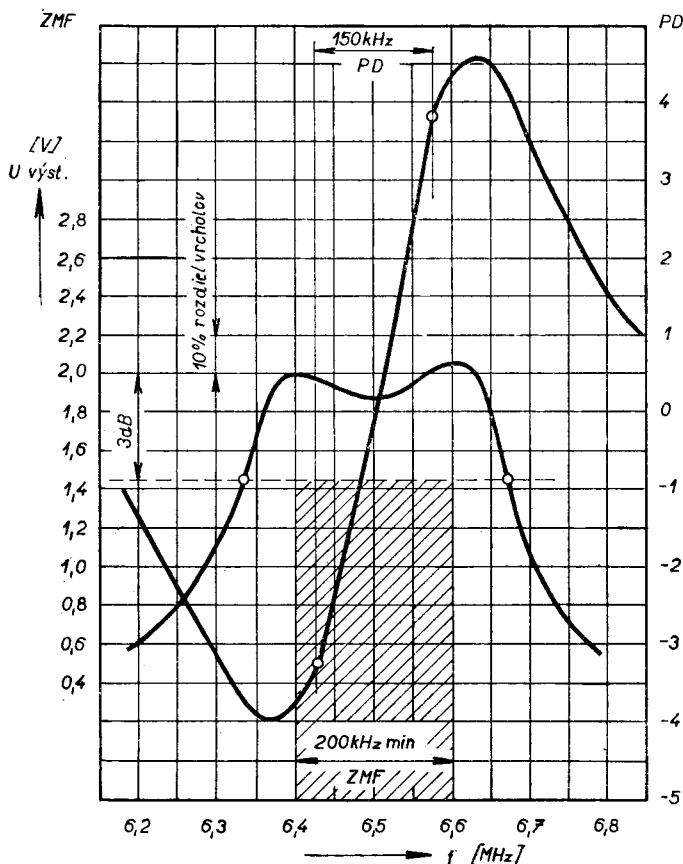
Údaje voltmetra vyneste do grafu, kde sú na úsečke údaje v Hz a na poradnici v dB, pričom nulová úroveň je vztiahnutá k 400 Hz (pozri obr. 35).

Šírka prepúšťaného pásma je v medziach 70—13 000 Hz  $\pm$   $\pm$  3 dB. Pre dve extrémne polohy tónovej clony (R22) dostávame dve krivky (krivka a — potenciometer R22 vytočený doprava, krivka b — potenciometer vytočený doľava). Pri regulátore hlasitosti naplno musí byť možnosť meniť potenciometrom tónovej clony zosilnenie v rozmedzí 6 dB na 100 Hz a 12 dB na 10 kHz.

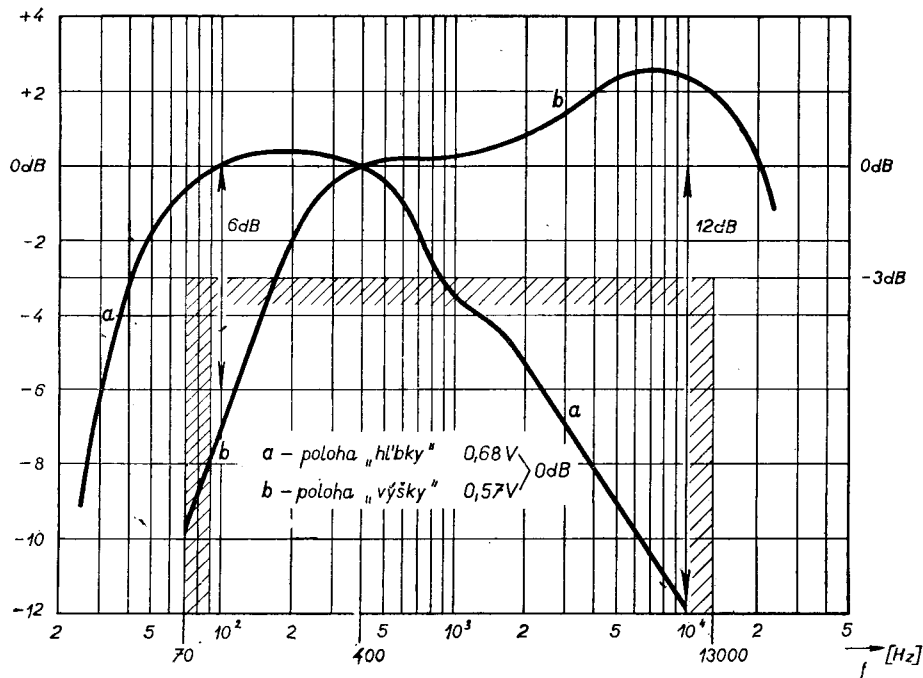
Poznámka: Pri type 4117U sa vyradí výškový reproduktor z činnosti.

**Kontrola skreslenia nf zosilňovača a jeho výkonu**

1. Súbežne k meraču výstupného výkonu zapojte osciloskop a gombíky tónovej clony i regulátora hlasitosti vytočte na maximum.



Obr. 34. Kmitočtová charakteristika ZMF a PD



Obr. 35. Kmitočtová charakteristika nř zosilňovača

2. Tónový generátor ostane zapojený v bode MB13 a nastavte kmitočet 400 Hz. Osciloskop nastavte tak, aby sa na ňom ustálil obraz jednej sínusoidy.
3. Zväčšujte výstupné napätie tónového generátora, súčasne pozorujte obraz na tienidle obrazovky a obraz udržiavajte rovnako veľký. Robte to tak dlho, kým spozorujete skreslenie priebehu sínusoidy.
4. Výstupný výkon odčítaný na merači nemá byť menší než 1,8 W (t. j. 2,7 V). Maxim. skreslenie pri menovitom výkone je 10 %.

#### Kontrola rušivých napätí

1. Odpojte osciloskop, tónový generátor a skratujte bod MB13. Náhradná záťaž zostane zapojená. Pri regulátore hlasitosti a tónovej clone na maximum nesmie údaj voltmetra presahovať 25 mV.

### 06.12 KONTROLA ROZKLADOVÝCH OBVODOV

#### Kontrola nastavenia LC obvodu (L301, C315)

Pri zavedenom úplnom televíznom signále a zasynchronizovanom obraze kontrolujte osciloskopom pripojeným do bodu MB21 zhodu s krivkou uvedenou v schéme. Ak zhody niet, doľadte cievku L301 jadrom na žiadaný priebeh. Vrcholek strmého čela má byť v jednej tretine pod maximom rozkmitu priebehu.

#### Kontrola a nastavenie riadkovej synchronizácie

1. Zapnite prijímač a na anténne zdierky privedte úplný televízny signál. Potenciometer riadkového kmitočtu jemne (R43) nastavte do strednej polohy. Odpojte vstupný signál od anténnych zdierok a opäť signál pripojte. Obraz sa musí objaviť zasynchronizovaný alebo sa musí za okamžik sám zasynchronizovať.
2. Skratujte mriežku prvej triódy elektrónky ECC82/E11a, kontaktné pero 2 na kostru, potenciometer R43 vytočte do jednej krajnej polohy a zrušte skrat mriežky na kostru. Na obrazovke sa objavujú šikmé čiernobiele pruhy, až sa pomalým otáčaním potenciometra R43 do stredu obraz zasynchronizuje. Znovu skratujte mriežku prvej triódy elektrónky ECC82 na kostru, potenciometer R43 vytočte do druhej krajnej polohy a postup opakujte. Poznámka: V niektorých prípadoch sa obraz zasynchronizuje už po zrušení skratu.
3. Ak je synchronizácia nesymetrická (obraz sa rozpadá na jednom doraze na vysoký počet pruhov a na druhom zostáva pevne zasynchronizovaný), nastavte riadkovú synchronizáciu takto:
4. Potenciometer R43 nastavte do strednej polohy. (Potenciometer dostavenia fázy R35 nastavte na jeho maximálnu

5. Skontrolujte nastavenie obvodu L301—C315 (pozri predchádzajúci odsek).
6. Skratujte mriežku prvej triódy elektrónky ECC82 na kostru a pomalým otáčaním potenciometra R36 vyrovnať frekvenciu multivibrátora s frekvenciou riadkových synchronizačných pulzov (horizontálne labilný obraz).
7. Potom odstráňte skrat mriežky a po prerušení a opätovnom pripojení signálu overte znovu, či sa obraz trhá na vodorovné šikmé pruhy; ak sa trhá, deje sa tak max. 30° od pravého (ľavého) dorazu a to na rovnaký počet (minimálne 8 pruhov).

#### Nastavenie potenciometra fázy (pri prijímačoch 4116U a 4117U)

1. Zmenšite vodorovný rozmer potenciometerom R44 tak, aby bolo vidieť okraje rastra. Potenciometerom R35 posuňte obraz do stredu rastra (vodorovné šípky monoskopu musia byť urezané rovnako na ľavej a pravej strane).
  2. Vodorovný rozmer zväčšite na normálnu veľkosť.
- Poznámka: Potenciometer R35 nastavujeme až po vystredení rastra (pozri obsluha prijímača — prvok Z). Pretože zmena nastavenia potenciometra R35 vplýva aj na nastavenie celého obvodu synchronizácie, treba zopakovať nastavenie obvodu LC i nastavenie riadkovej synchronizácie (pozri predchádzajúce odseky).

#### Kontrola nelinearity snímkového a riadkového rozkladu

1. Na obrazovke nastavte skúšobný obrazec.
2. Zmerajte rozmery štvorcov skúšobného obrazca (a).
3. Nelinearita (n) je relatívna odchýlka od priemerného rozmeru štvorca (b).

$$n = \frac{a - b}{b} \cdot 100 \%$$

#### Kontrola nastavenia riadkovej linearita a rozmeru obrazu

1. Jadrom linearizačnej cievky L402 sa nastaví správna vodorovná linearita tak, aby obraz bol lineárny pri väčšom rozmere.
  - 2a. Potenciometerom R44 sa nastaví správny vodorovný rozmer obrazu tak, aby na oboch krajoch skúšobného obrazca bolo vidieť 6 čiernych zvislých pruhov. Pritom musí byť badateľná rezerva regulačného rozsahu vodorovného rozmeru a to  $\pm 2$  pruhy na každej strane obrazu. (Pri kolísaní siete  $\pm 10$  % musí sa dať nastaviť 6 pruhov).
- Pri typoch 4116U a 4117U sa bod 2a mení takto:
- 2b. Pri úplne zaskrutkovanom jadre tlmivky L406 nastavte potenciometerom R44 hodnotu zvýšeného napätia na 960 V (max. 970 V) a vyskrutkovaním jadra tlmivky L406 nastavte správny rozmer tak, aby na oboch krajoch skúšobného obrazca bolo vidieť 5 čiernych zvislých pruhov.

### Kontrola vysokého napätia

Ak je nastavený rozmer, linearita a booster napätie, vysoké napätie bude mať tieto hodnoty:

a) pre typy 4113U až 4115U:

$$v_n = 14,5 + 1 \text{ kV pre } I_{ko} = 100 \mu\text{A},$$

b) pre typy 4116U až 4117U:

$$v_n = 14,5 \pm 1,5 \text{ kV pre } I_{ko} = 100 \mu\text{A}.$$

### Kontrola lichobežníkového skreslenia

Posudzuje sa najväčší obdĺžnik, ktorého obrys je celý viditeľný na skúšobnom obraze.

Potom skreslenie vo vodorovnom smere je dané pomerom rozdielu oboch zvislých strán k ich súčtu ( $\times 100\%$ ). Podobne v zvislom smere je daný pomer rozdielu vodorovných strán k ich súčtu ( $\times 100\%$ ).

Skreslenie nesmie byť väčšie ako 3 %.

## 07 VÝMENA HLAVNÝCH ČASTÍ

Televízny prijímač je zložitá zariadenie, s ktorým treba opatrne zaobchádzať. Oprávár nesmie podceňovať najmä nebezpečenstvo implózie obrazovky, ktorá vzniká po údere alebo inom mechanickom či tepelnom namáhaní sklenenej banky. Vážnemu zraneniu črepinami skla sa predídze svedomitým dodržiavaním bezpečnostných predpisov.

Pri práci s obrazovkou nemajú byť v blízkosti pracoviska iné osoby. Oprávár má byť oblečený vo vhodnom pracovnom obleku, tvár si má chrániť zvláštnymi okuliarmi, krytom alebo maskou z nerozbitného skla. Na rukách má mať gumové rukavice, ktoré siahajú až k predlaktiu, a okolo hrdla silnejšiu šatku. Obrazovka nesmie byť voľne položená a dopravovať ju treba iba v príslušnom ochrannom obale.

Vymieňané diely vysokofrekvenčnej a medzifrekvenčnej časti prijímača musia mať elektrické hodnoty a mechanické rozmery ako pôvodné časti, ináč sa vyvážené obvody môžu podstatne rozladiť. Aj odpojené spoje sa musia po montáži uložiť do pôvodnej polohy. Prívody kondenzátorov a odporov musia byť najmenej 10 mm dlhé a spájať sa musí rýchle pájkovačkou, ktorá je dostatočne teplá.

Germániové diódy nesmú byť tepelne ani elektricky namáhané. Prívody sa preto nesmú skracať a pri spájkovaní musia byť tepelne odľahčené.

Pozor! Spájkovanie na plošných spojoch (medená fólia na laminátovej doske) vyžaduje zvýšenú opatrnosť, aby sa neodlepila fólie. Preto spájkujte najdlhšie 5 sekúnd v jednom bode. Aby ste dosiahli v krátkej dobe potrebné prehriatie spájkovaného miesta, používajte spájkovačku s väčšou tepelnou kapacitou, ale s priblíženým hrotom. Tak sa vyhnete zahrievaniu susedných miest, prípadne ich zaliatiu cínom. Ak sa náhodou fólia odlepiť, prílepte ju lepidlom Epoxy 1200 alebo podobným lepidlom.

Pri hľadaní prepojenia súčiastok je výhodné presvietiť dosku zo strany spojov žiarovkou cca 60 W, čím sa orientácia značne zrýchli.

Pri skrutkovaní venujte pozornosť výberu nástroja, aby sa nepoškodili matice alebo závitky. Po montáži je vhodné zaistiť rozoberateľné spojenia proti samovoľnému uvoľňovaniu, zakvapkávacím lakom. Všetky chassis sú výklopné, poistené zárazkou proti vypadnutiu vo vyklonenej polohe. V tejto polohe možno opraviť prevažnú väčšinu chýb. Na vyklonenie chassis však treba porušiť plombu.

Vývody chybných odporov a kondenzátorov neodpájajte, ale odštipnite. Na zbývajúce konce naspájajte pri zahnutí koncov vývodov novú súčiastku, čím sa vyhnute spájkovaniu na fólii.

Ak nemáte špeciálny prípravok na spájkku, pri výmene mf transformátorov a objímok elektrónok treba zahrievať postupne všetky spájkovacie body za súčasného tahu na danú súčasť.

Ďalej nasleduje opis výmeny jednotlivých hlavných dielov pre prijímač 4113U s upozornením na odlišný postup pri druhých typoch. Ale ak je výmena vhodná s typom 4113U, nebudeme na to osobitne upozorňovať.

### 07.01 VYKLOPENIE, PRÍPADNE VÝMENA CHASSIS

1. Vyskrutkujeme 4 skrutky zadnej steny a odoberieme tak, aby nevypadli ovládacie kolíky z umelej hmoty.
2. Vyskrutkujeme 2 skrutky (hore a dole) držiace masku gombíkov a masku odoberieme.
3. Vyskrutkujeme 2 skrutky hore po stranách chassis a chassis opatrne vykloníme.
4. Ak treba vybrať celé chassis, odoberieme alebo odspájajujeme príslušné vývody
  - prívody k obrazovke zosunutím objímky,
  - prívody k vychyľovacím cievkam odspájkovaním,
  - prívody vysokého napätia vysunúť,
  - prívody k výstupnému transformátoru odspájovať od chassis (alebo — ľahšie prístupné — na výstupnom transformátore a bužírku uvoľníte z príchytky po povolení krídlovej matice),
  - zemiaci prívod obrazovky odspájovať,
  - zosunúť gumičku napínajúcu prívody.

5. Nadsunieme chassis do trochu zvýšených výrezov, v ktorých sa dá voľne otáčať, overíme, či sme nezabudli uvoľniť nijaký prívod a celý rám chassis vyberieme.

6. Len na výmenu dosky s plošnými spojmi stačí pri vyklonenom chassis odspájovať príslušné vývody a vyrovať jazýčky na okrajoch dosky.

### Postup pri výmene u 4117U

Okrem bodu 2 platí, čo je vyššie. Ďalej: pri vyklonení chassis sa uvoľní z osičky ovládacieho panela bowdenová spojka. Pri opätovnej montáži povoľte skrutku na osičke potenciometra kontrastu, nasuňte lanko na hriadeľčeku v maske (zakončenie má otvor) a pri zaklápaní chassis nasuňte koniec spojky na osičku potenciometra a skrutku pritiahnite.

— Pri výmene rámu chassis treba uvoľniť príchytku sieťovej šnúry a odspájovať prívody k doštičke ovládacích prvkov (najlepšie väčšinou na spájkovacej svorkovnici pod potenciometrom kontrastu).

### 07.02 VÝMENA VYCHYĽOVACÍCH CIEVOK

1. Po odobraní zadnej steny a vyklopení chassis zosunúť objímku obrazovky a odspájajte 4 prívody vedúce k cievkam.
2. Povoľte skrutku sfahujúci pásik a zvierajúcu jednotku tak, že je pridržiavaná na hrdle obrazovky, a celý systém zosunúť.

### 07.03 VÝMENA KANÁLOVÉHO VOLIČA

1. Vykloňte chassis podľa 07.01.
2. Zosunúť masku ovládacích prvkov podľa 07.07.
3. Odspájajte prívody
  - zemiackej fólie,
  - 2 k anténym zvierkam,
  - tieneny a 4 jednoduché vodiče k tuneru.
4. Odskrutkujte 3 skrutky:
  - 2 zo strany gombíkov,
  - 1 z boku (pri pohľade do vykloneného chassis je skrutka navrchu).
5. Tuner vyberte smerom dole a otvorom pre ovládacie prvky von. Ak treba urobiť detailnejšie opravy, sledujte bod 6nn.

### Výmena kanálového voliča u 4117U

1. Vyberte dosku s otvormi pre anténne zvierky vyskrutkovaním 3 skrutiek na okrajoch a 1 uprostred, ktorá pridržiava anténu doštičky.
2. Natočte gombík oscilátora, aby sa kryl s otvorom v gombíku kanálového voliča, a úzkym skrutkovačom vyskrutkujte zaistovaciu skrutku. Potom obidva gombíky i s podložkami zosunúť z hriadeľa. (Najvýhodnejšie je natočenie otvoru smerom dozadu, kde je väčší priestor pre držadlo skrutkovača).
3. Vyskrutkujte zospodu skrine 3 skrutky, ktorými je vŕ del upevnený a súčasne ho pridržiujte.
4. Potom ho vysunúť z otvoru pre hriadeľ; po vysunutí možno pohodlne odspájovať príslušné prívody (4 z nich treba uvoľniť z príchytky jej odohnutím).
5. Teraz možno urobiť väčšinu opráv. Ak treba tuner vymeniť, uvoľnite ešte bielu dvojlínku sieťovej šnúry (2×) vyskrutkovaním 1 skrutky nosníka po strane. (Nosník je prichytený k tuneru tromi skrutkami.)
6. Ďalšie operácie robíme pri výmene dielu tunera. Najprv vysunieme elektrónky i kryt a jednoduchým odobraním a nasadením vymeníme krycie čierne veko. Tým umožníme prístup k doštičke so súčiastkami (často to stačí). Spodný kryt je len zasunutý do zárezov. V mieste spájkovania ho najprv uvoľníme. Možno urobiť i bez vybrania vŕ dielu zo skrine.
7. Ďalej pokračujeme pri vybranom diele takto:
  - vyskrutkovaním 2 skrutiek na zadnej stene tunera uvoľní sa kryt ladiaceho kondenzátora. Po odobraní krytu možno vysunúť celú osičku oscilátora i s ladiacim profilom a perovým pásikom,

— dosky kanálového voliča vyberieme vyvlieknutím pružiny z očka na bočnej stene tunera. Potom zosunieme 2 pružiacie drôty prichycujúce rotor na oboch koncoch do krytu. Vyberáme ho však len vtedy, ak treba spájať na doštičke plošných spojov. Pri úpravách (doladenie apod.) na doskách jednotlivých kanálov stačí rotor vhodne natáčať, ak je v tuneru pripevnený.

#### Pozor!

1. Pri opätovnej montáži zasúvajte karusel napred zadnou časťou a potom dorazte rotor vpredu, aby priehradková kruhová doska v prednej polovici karuselu doliehala na perá (na doske plošných spojov) spredu.
2. Pod gombíkom nezabudnite zasunúť príslušné podložky!
3. Na skriní prijímača 4117U orientačný bod prepnutého kanála je nit z umelej hmoty, zasunutý do otvoru skrine a zvnútra tepelne roznitovaný.

#### 07.04 VÝMENA REPRODUKTOROV, OZVUČNICE, VÝSTUPNÉHO TRANSFORMÁTORA A MRIEŽKY

1. Reproduktor je umiestnený na ozvučnici na bočnej stene a pripevnený k nej 4 krídlovými maticami. Po odpájkaní prívodov a uvoľnení týchto matíc je voľný reproduktor, ale i ozvučnica s transformátorom.
2. Zatláčením na ozdobnú mriežku zvnútra, v ktorej sú upevňovacie skrutky, vyberieme mriežku. Pred vkladáním mriežky alebo len reproduktora prekontrolujeme, či je látka dobre prilepená.
3. Výstupný transformátor môžeme vybrať samostatne po odpájkaní a vyskrutkovaním 2 skrutiek, pretože matice z umelej hmoty sú zaistené proti posunutiu a otočeniu.

#### Zvláštnosti typu 4114U

1. Na výmenu stačí odobrať zadnú kryciu dosku (8 skrutiek).
2. Reproduktor je pripevnený 4 maticami a po odpájkaní prívodov je voľný.
3. Ozvučnicu držia 2 skrutky (navrehu a dole).
4. Výstupný transformátor je taktiež prichytený 2 skrutkami.
5. Ozdobná mriežka sa dá vybrať po odobratí ozvučnice a vyskrutkovaní 6 skrutiek zozadu.

#### Zvláštnosti typu 4117U

(okrem výškového reproduktora platia i pre 4116U)

1. Širokopásmový reproduktor je umiestnený na ozvučnici na bočnej stene a pripevnený k nej 4 nitmi.
2. Po odpájkaní prívodov a vyskrutkovaní 2 skrutiek vysunieme ozvučnicu i s reproduktorom a transformátorom zo skrine smerom dozadu.
3. Reproduktor potom môžeme vybrať po odpájkaní prívodov a odvrtaní nitov. Upozorňujeme, že pod nitmi sú gumové podložky.
4. Transformátor možno po odpájkaní prívodov vybrať samostatne vyskrutkovaním 2 skrutiek. Poznámka: Krycia látka (molino) je nalepená na ozvučnicu a jej zlé napnutie spôsobuje nepríjemné drnčanie v reprodukcii.
5. Vysokotónový reproduktor je upevnený na čelnej doske s ovládacími prvkami. Po odobraní drevenej dosky s otvormi pre anténne zvierky (pozri 07.03) odpojíme príslušné prívody a reproduktor vyberieme po vyskrutkovaní skrutiek.

#### 07.05 VÝMENA OBRAZOVKY

(Pracujte s ochranným krytom!)

1. Po vyklonení chassis odoberte objímku obrazovky, odpojte prívod vysokého napätia, odpájajte zemniaci prívod k obrazovke, vyberte vychyľovacie cievky a uvoľnite gumičku napružujúcu prívody.
2. Odoberte masku podľa odseku 07.06.
3. Spredu odskrutkujte 4 skrutky po stranách obrazovky a vysuňte ju dopredu.
4. Vyskrutkujte maticu skrutky stahujúcej pridrzný pás a uvoľnite pružinu zemniaceho drôtu. Pri nasúvaní pásu na novú obrazovku dbajte na riadne položenie gúmy a nezabudnite zasunúť prichytky z umelej hmoty na prichytenie zemniaceho drôtu. Svozník pásu nesmie byť vo vertikálnej osi obrazovky pre nedostatok miesta v skrini.
5. Pri vkladaní obrazovky do skrine nezabudnite vyčistiť ochranné sklo, i tienidlo a pod uholníky na obrazovke položiť pružné elementy.

#### Pri prijímačoch 4116U a 4117U

po úkonoch v bode 1 vyberite ozvučnicu so širokopásmovým reproduktorom (prípadne i tuner) a vytiahnite chassis zo závesu. Skriňu položte na čelnú stenu a chassis tak, aby neprekážalo pri vyberaní obrazovky.

U 4117U pri manipulácii so skriňou pozor na gombíky. Ak nedostačuje dĺžka zväzku drôtu na vhodné položenie, uvoľnite ho z prichytky. Potom povoľte 4 skrutky po stranách obrazovky a obrazovku berte smerom dozadu.

Pri nasúvaní novej obrazovky nedotahujte skrutky úplne, ale až po postavení skrine, aby ste mohli overiť správne umiestnenie vóči rámečku. Viditeľný čierny okraj skla obrazovky nie je chyba.

Pozor! Vonkajší povrch kuželovej plochy obrazovky je krytý grafitovou teniacou vrstvou akvadak. Pretože ho možno ľahko zotrieť, dbajte pri manipulácii na zvýšenú opatrnosť. Porušený akvadak odporúčame prekryť hliníkovou fóliou (staniolom) a fixovať izolačnou páskou. Zhoršenie vodivosti prerušením vrstvy zvyšuje napätie harmonického kmitočtu 15 625 Hz.

#### 07.06 VÝMENA OCHRANNÉHO SKLA OZDOBNEJ MASKY

1. Po vyklonení chassis vyskrutkujte 10 skrutiek vnútri skrine okolo obrazovky a vyberte masku i s ochranným sklom smerom dopredu.
2. Sklo potom vyberte povolením 4 prichyťiek. Dbajte, aby sklo bolo správne obopnuté gumovým pásom. Prípadná netesnosť umožňuje zašpiníť tienidlo, správnym uchytением sa zabráni poškodeniu obrazovky.

#### Pri prijímačoch 4116U a 4117U

väčšinou nebývajú skrutky natoľko prístupné, aby sa maska dala vybrať pred obrazovkou. Ináč je pripevnená podobne 10 skrutkami, ako pri type 4113U. Platí to aj o ochrannom skle.

#### 07.07 VÝMENA HLAVNÝCH OVLÁDACÍCH PRVKOV A PANELU

1. Vyskrutkujte 2 skrutky a odoberte masku (rámeček).
2. Vyskrutkovaním zaistovacích skrutiek zosunúte všetky gombíky.
3. Odskrutkovaním 3 skrutiek okolo krycieho panelu z umelej hmoty (najlepšie pri vyklonenom chassis) panel zosunúte.
4. Ak treba vymeniť potenciometre jasu, kontrastu a hlasitosti, stačí vykloniť chassis, vybrať gombíky, odpájať prívody a po uvoľnení matíc sú potenciometre voľné.

#### Výmena prvkov pri type 4117U

1. Po odobraní dosky s otvorom pre anténne zdiery (3 skrutky) uvoľníme jednu skrutku vzadu hore, jednu dole na čelnej doske a panel s ovládacími prvkami vysunieme dopredu. Teraz môžeme robiť opravy väčšiny dielov bez odobrania krycieho panela.
2. Ak treba, vymeňte:
  - Reproduktor podľa 07.04 (4117U bod 5).
  - Krycí panel po odskrutkovaní fotoodporu, odobraní gombíkov a po vyskrutkovaní 6 pridržovacích skrutiek.
  - Fotoodpor po vyskrutkovaní 2 skrutiek pridržujúcich pertinaxovú doštičku a po odpájkaní a narovnaní vývodov. Ochranné skielko je do masky len nastrčené. Pri vkladaní nového fotoodporu dbajte, aby fotoodpor najprv správne dosadol do rámečka skielka a až potom ho prispájajte.
  - Oddelovací transformátor pre magnetofón odvrtaním nitov a odpájkaním prívodov. Nový transformátor priskrutkujte k panelu.
  - Osičku kontrastu. Je vymeniteľná obyčajným odobraním zaistovacej pružinky.
  - Potenciometre povolením matice.
  - Tlačidlovú súpravu odskrutkovaním 2 skrutiek, ktoré ju držia pri nosníku masky. Po ich povolení a odpájkaní prívodov možno súpravu vysunúť a vymeniť ďalšie diely:
    - chybná tlačidlá rozbiť a dentacrylom nalepiť nové, kontaktné dosky vybrať narovnaním príslušných jazýčkov. Pri nasúvaní pevnej doštičky dbajte, aby nože dosadli skutočne medzi perá. Dbajte na voľný pohyb tlačidiel v medzera masky!

**07.08 VÝMENA ČASTÍ VO VYSOKONAPÁTOVOM KRYTE**

1. Výmena elektrónok PL500 a PY88:
  - vyskrutkujte 1 skrutku M4 na hornej strane užšieho krytu a perforované veko odoberte. Vysunutím pertinaxových klinov a pertinaxových pásov odoberte čia-počky; elektrónky sú potom vymeniteľné bežným spôsobom.
2. Výmena elektrónky DY86 a vn transformátora:
  - kryt je opäť prichytený 1 skrutkou, prístupnou zo strany typového štítiku. Elektrónku vyberiete po zosunutí čia-počky ľahom.
  - Pred výmenou transformátora napred odspájajte príslušné privody. Potom vyskrutkujte 1 skrutku vľavo od typového štítiku (vo výreze tmavého krytu), nakloňte transformátor trochu doprava (pri pohľade zozadu), aby sa svorníky vysunuli z bočného krytu a zosunú te pertinaxový nosník zo zárezu chassis. Potom vyberte transformátor, i s čia-počkou DY86 smerom hore.
3. Objímka elektrónky DY86 je na pertinaxovej dosičke prinitovaná. Pri jej výmene treba nity odvrtať.

**07.09 VÝMENA VÝSTUPNÉHO TRANSFORMÁTORA PRE ZVISLÉ VYCHYLEVANIE**

1. Odskrutkujte smaltovaný kryt chrániaci odpory filtrač-

- ného reťazca (3 skrutky na strane chassis zo strany plošných spojov).
2. Odspájajte príslušné privody a po vyrovnaní 4 jazýčkov je transformátor voľný.

**07.10 VÝMENA ODVZDUŠŇOVACÍCH MRIEŽOK**

1. Pri type 4113U je frézovaná.
2. Pri type 4114U a 4115U je držená pružnými páskami a dá sa nástrojom vysunúť.
3. Pri typoch 4116U a 4117U treba vykloniť chassis a povoliť vždy 4 skrutky znútri skrine. Na pravej mriežke bude treba uvoľniť i výstupný transformátor.

**07.11 VÝMENA OSTATNÝCH HLAVNÝCH DIELOV**

Pri výmene ďalších dielov pravdepodobne nevzniknú ťažkosti, preto podáme len heslovité pokyny k niektorým z nich. **Objímky elektrónok** sú upevnené dutými nitmi alebo prispájkovaním a zaŕnutím jazýčkov. Pri výmene treba nity odvrtať a nové objímky pripevniť skrutkami, ostatné objímky po vyrovnaní jazýčku treba odspájkať. **Potenciometre** sú pripevnené maticou alebo (trimr) len prispájkované. **Čievky v kovových krytoch** sú prichytené prispájkovaním, niekedy aj prispájkovaním krytu.

**08 ZMENY POČAS VÝROBY**

**1. Pokyny k schémam v prílohách**

- a) Odpory a kondenzátory, ak sú označené trojmiestnym poradovým číslom, zachovávajú nasledujúcu systematicku:
  - 100 a vyššie . . . . . vľ diel,
  - 200 a vyššie . . . . . mf doska,
  - 300 a vyššie . . . . . rozkladová doska + koncový nf stupeň,
  - 400 a vyššie . . . . . súčiastky okrem dosky (t.j. predovšetkým napájač a koncový obvod riadkového vychyľovania),
  - 500 a vyššie . . . . . súčiastky na vn transformátore alebo vo vychyľovacej jednotke.

Z toho je zrejmé, že napr. R210 je odpor v medzifrekvenčnej časti.

- b) Pretože zavádzané zmeny sa pri jednotlivých typoch prelínali, prekontrolujte najprv obidve schémy (príloha X a XI), pretože najmä typy 4114U a 4115U budú čiastočne zapojené podľa oboch uvedených schém. Ide predovšetkým o prenos jednosmernej zložky z anódy obrazového zosilňovača, ktorý sa urobil už na niektorých typoch 4114U. S touto zmenou súvisí zavedenie elektrolytu C451, umiestneného v napájači na obmedzenie prúdu obrazovky.
  - c) V priebehu výroby všetky odpory s obj. číslami TR 112 (0,05 W) boli zamenené za obj. čísla TR 112a (0,125 W).
  - d) Niektoré zmeny sú vyznačené v poznámkach pri príslušných náhradných dieloch. Ak teda zistíte nezrovnalosť medzi skutočnosťou a schémou a v nasledujúcich bodoch nenájdete o tom poznámku, nezabudnite sa presvedčiť v zozname náhradných dielov.
  - e) Na schéme v prílohe XI je zakreslený kondenzátor C416 za obvodom R433—L406. Ak je v niektorých prijímačoch zapojený pred ním, funkcia je tá istá.
  - f) Na medzifrekvenčnej doske dole (pri elektrónke E9) je leptaný merací bod MB 19, ktorý sme vo výkresoch preznačili na MB 14, aby sa pri opise nezamieňaval s MB 19 na rozkladovej doske. Tým je tiež zachovaný sled v číslovaní meracích bodov.
2. V prvých kusoch 4113U sa použila elektrónka E15 typu PL36. Pri meraní netreba zabudnúť, že perá objímky majú iný sled elektród ako PL500:
    - žeravenie 2,7,
    - prvá mriežka 5,
    - druhá mriežka 4,
    - anóda 9.
 Ináč zapojenie v obvode zostáva rovnaké.
  3. Ak sa v prijímači použil ako regulátor kontrastu potenciometer bez odbočky, nahraďte ho potenciometrom s odbočkou a kondenzátorom C463 podľa zapojenia prílohy XI. Potenciometer s odbočkou bol zavedený v prijímačoch vyrobených po 1. 8. 1965 na zlepšenie stálosti nastavenia.

4. Pri pôvodných hodnotách súčiastok napájača boli na výstupe rozdielne označenie vývodov a čiastočne odlišné napätie:

Na elektrolyte	Pôvodné		Posledné	
	číslo vývodu, označenie a napätie			
C427b	40	Aa 230 V	40	Aa 225 V
C430a	41	B 200 V	44	A 220 V
C427a	42	C 225 V	42	C 225 V
C430b	43	E 180 V	43	E 180 V
C428b	44	A 235 V	41	B 200 V
C428a	45	D 200 V	45	D 200 V

V najnovších typoch je zmena odporov v napájači:

R426 na 330 Ω/4 W } obj. čísla zostávajú.  
R432 na 910 Ω/6 W }

Tým sa zmenila hodnota napätia v bode C (vývod 42) na 240 V.

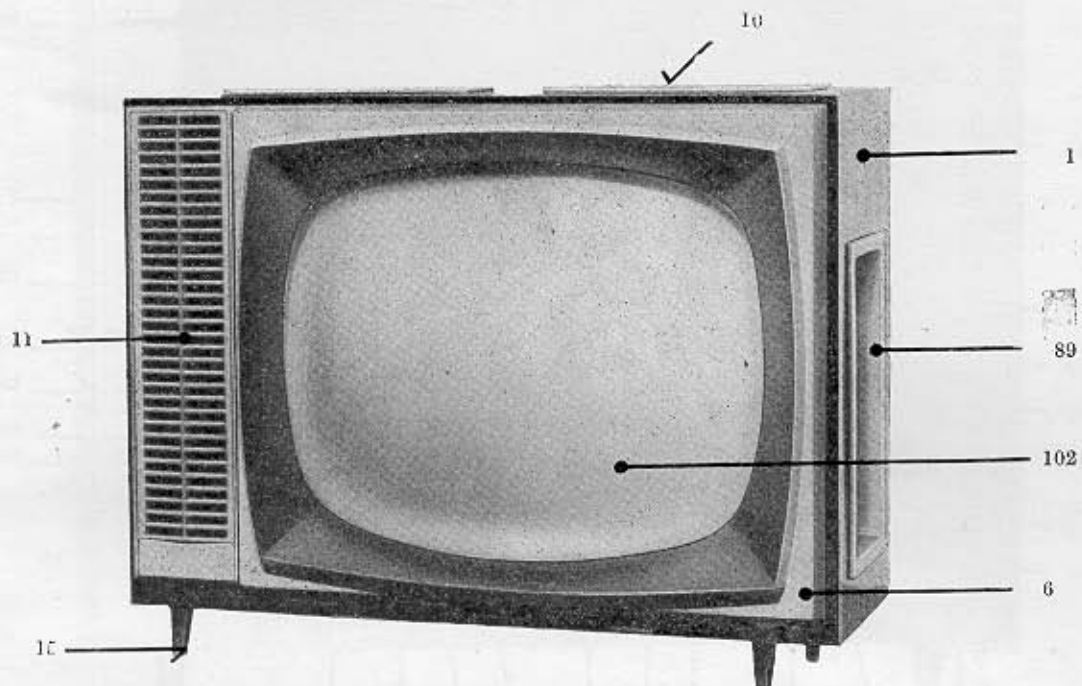
Poznámka: Od typu 4116U sa zvyšuje zahorovacie napätie z 242 +5 —2 V na 250 ± 5 V.

5. Kondenzátor C323-1k bol pôvodne spájkovaný zo strany súčiastok.
6. Ak sa v prijímačoch 4114U a 4115U upravilo privedenie porovnávacieho napätia k fázovej synchronizácii z výstupu multivibrátora a nie je vložený potenciometer R35, bola hodnota odporu R315 22k (0,25 W).
7. Pôvodný sled žeraviaceho reťazca v type 4113U bol: kostra — E11 — E14 (5,4) — E18 (1,8) — E10 atď.
8. Odpor R329 pri použití obrazovky poľskej výroby AW 43-88 treba prepojiť na opačný koniec odporu R333.
9. Hodnota kondenzátora C413 sa v posledných vyhotoveniach mení opäť na hodnotu 10 pF.
10. Od 1. 1. 1966 bola zavedená zmena v polohe jadier ZMF1, takže sa ladí z druhej strany, ako je zakreslené na výkrese.
11. Kondenzátor C420 odpadá pri novších televízoroch, ktorých zemniacie lanko obrazovky je zachytené na háčikoch z umelej hmoty a nedotýka sa už drevených častí skrine.
12. V mnohých prijímačoch sú niektoré zahraničné súčiastky, najmä poľské, maďarské a talianske. (Ide najmä o elektrónky, elektrolyty a potenciometre.) Ich objednávacie čísla neuvádzame, pretože v prípade nutnosti výmeny treba tieto diely nahradiť výrobkami TESLA.
13. V prijímačoch poslednej výroby bola nahradená usmerňovacia doska v napájači (s 1 diódou 36NP75, s dvoma diódami 35NP75, alebo ako je zakreslené na prílohe V s diódami KA220/05) kremíkovým usmerňovačom 500 mA typu KY705. Táto dióda je umiestnená priamo na poistkovej doske pod kondenzátorom C422. Pretože ide o perspek-

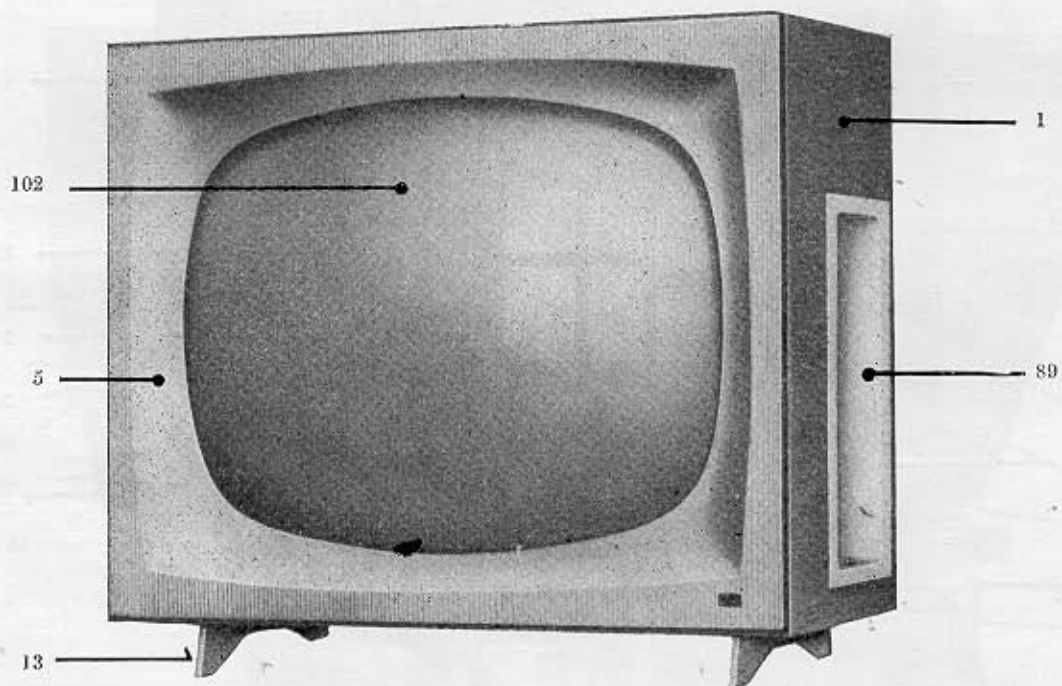




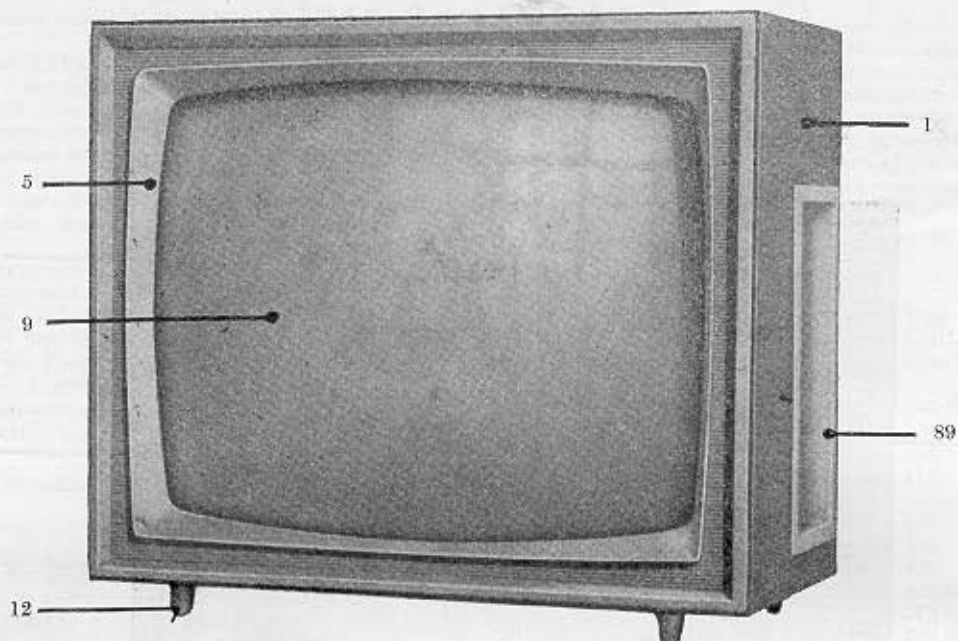
09 NÁHRADNÉ DIELY



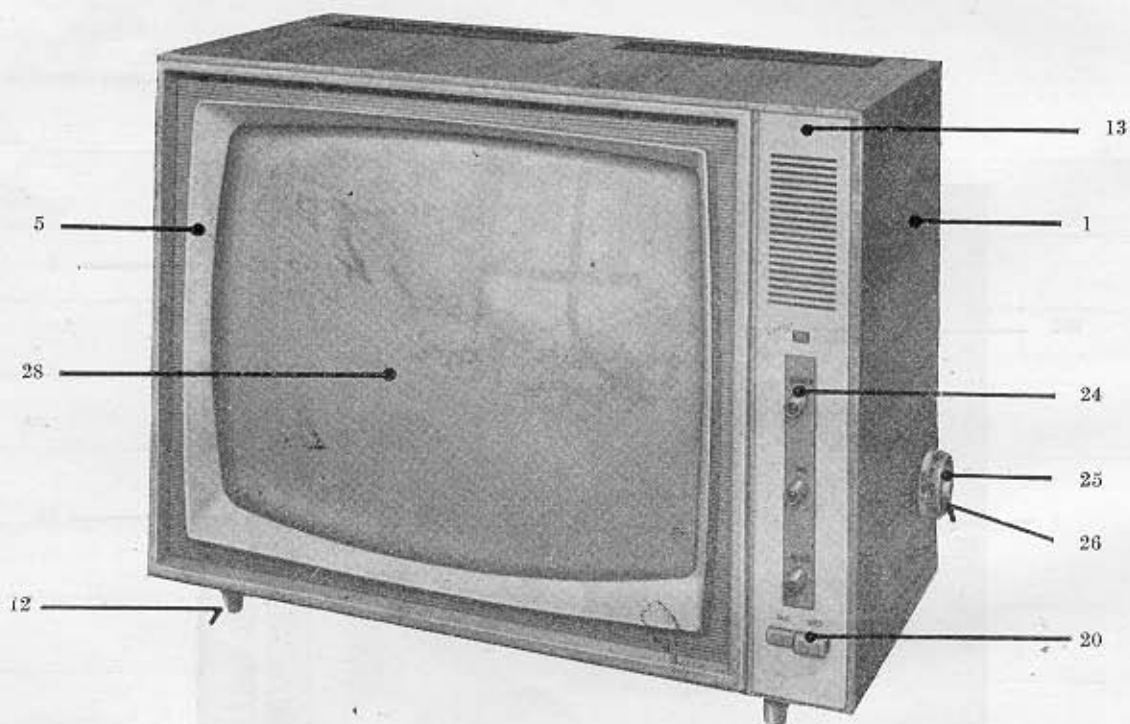
Obr. 36. Rozmiestnenie náhradných dielov prijímača 4114U — zvonku



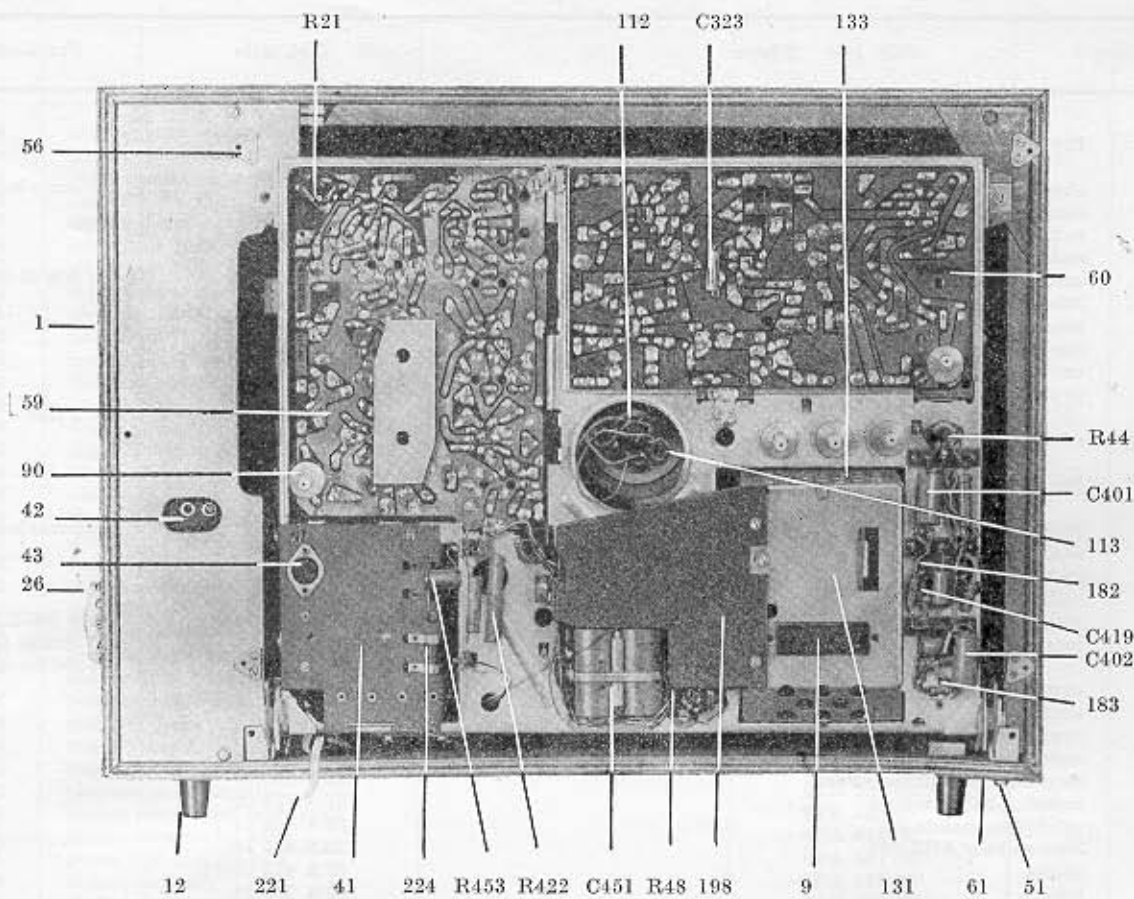
Obr. 37. Rozmiestnenie náhradných dielov prijímača 4115U — zvonku



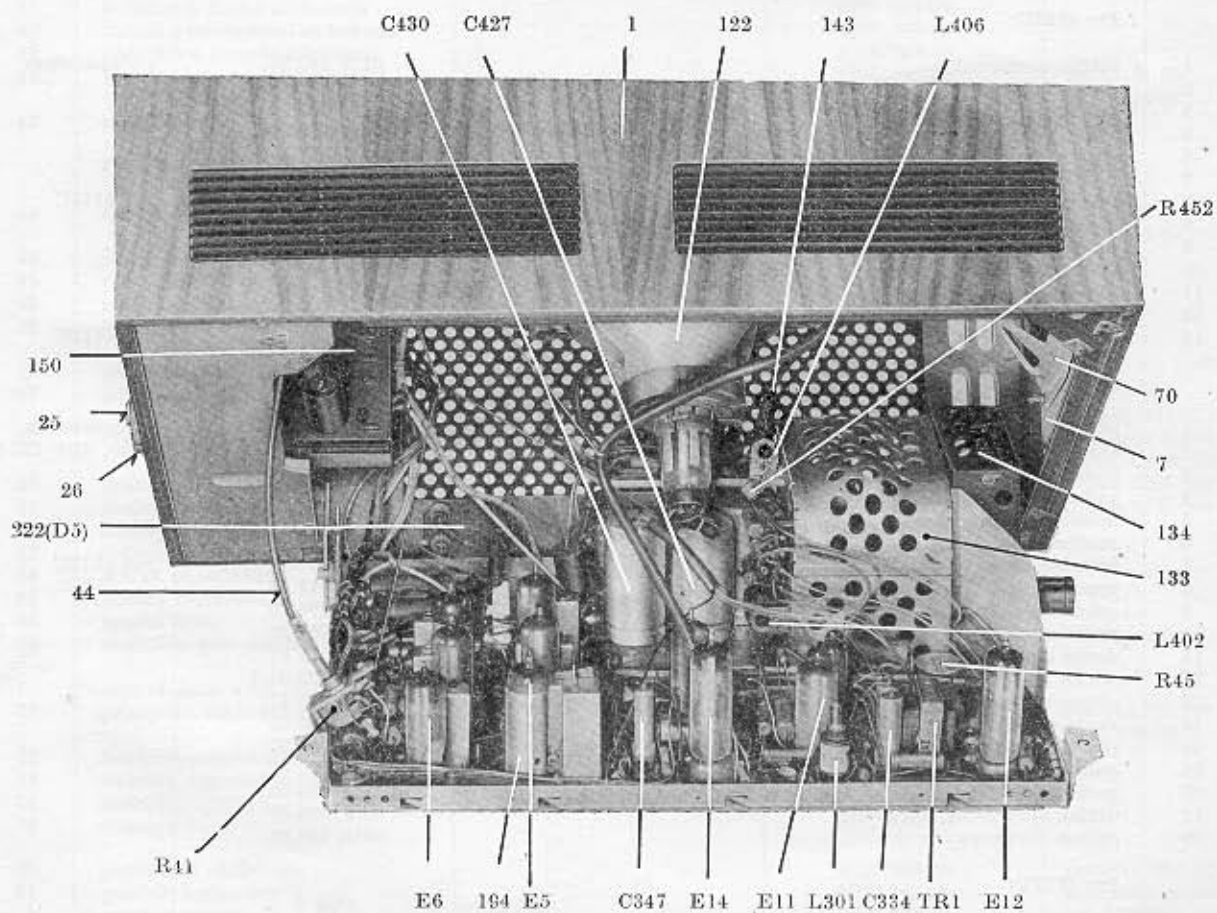
Obr. 38. Rozmiestnenie náhradných dielov prijímača 4116U — zvonku



Obr. 39. Rozmiestnenie náhradných dielov prijímača 4117U — zvonku



Obr. 40. Rozmiestnenie náhradných dielov prijímača 4117U — vonútri (po odňatí zadnej steny)



Obr. 41. Rozmiestnenie náhradných dielov prijímača 4117U vo vnútri (po vyklopení chassis)

Poz.	Názov	Obj. číslo	Poznámky
<b>Pre 4113U:</b>			
1	skriňa zostavená	6PN 380 24	s obrazovkou
2	skriňa holá	6PF 127 16	
3	zadná stena zostavená	6PF 806 26	
4	zadná stena holá	6PA 132 16	
5	zadná stena zostavená s komínkom	6PF 806 30	pre AW43-88
6	štítok	6PA 145 00	
7	maska nastrieknutá	6PF 147 06/07	
8	ozvučnica zostavená	6PF 110 04	
9	ozvučnica	6PA 110 09	
10	typový štítok	6PA 142 23	
11	objímka oktal	PK 497 02	pre PL36
12	nôžka	6PA 423 01	
<b>Pre 4114U:</b>			
1	skriňa zostavená	6PN 380 27	s obrazovkou
2	skriňa holá	6PF 127 18	
3	zadná stena zostavená	6PF 806 28	
4	zadná stena holá	6PA 132 16	
5	zadná stena pre AW43-88	6PF 806 31	alebo B43G2
6	maska zostavená	6PF 147 08	pre skriňu jasan
		6PF 147 07	pre skriňu orech
7	ozvučnica	6PA 110 10	
8	sietka	6PA 408 31	
9	typový štítok	6PA 142 25	
10	mriežka odvodušňovacia	6PF 739 06	
11	mriežka bočniku zostavená	6PF 739 07	
12	mriežka bočniku holá	6PA 739 02	
13	príchytky mriežky	6PA 664 01	
14	reproduktor ARZ 689	2AN 635 18	
15	nôžka	6PA 423 03/04	
16	pásik	6PA 358 18	
18	polyamidová vložka na ozvučnici	6PA 098 01	
19	izolačná matica výst. transformátora	3PA 045 09	
20	distančný stĺpok pod výst. transformátorom	6PA 098 00	
<b>Pre 4115U:</b>			
1	skriňa zostavená	6PN 380 29	s obrazovkou
2	skriňa holá	6PF 127 19	
3	zadná stena zostavená	6PF 806 32	
4	zadná stena s komínkom	6PF 806 33	
5	maska nastrieknutá zostavená	6PF 147 16	
6	maska holá	6PA 127 18	
7	ozvučnica zostavená a holá		vid 4113U
8	typový štítok	6PA 142 27	
9	zostava fotoodporu	6PK 050 18	
10	doska fotoodporu znitovaná	6PF 521 06	
11	vložka fotoodporu zostavená	6PF 240 00	
12	vložka	6PA 234 01	
13	nôžka		vid 4113U
<b>Pre 4116U:</b>			
1	skriňa zostavená	6PN 380 33	s obrazovkou
2	skriňa holá	6PF 127 20	pozd. 6PF 127 24
3	zadná stena zostavená	6PF 806 37	
4	zadná stena holá	6PA 132 20	
5	maska nastrieknutá	6PF 147 21	
6	maska holá	6PA 127 19	
7	ozvučnica zostavená a holá		vid 4113U
8	typový štítok	6PA 142 28	
9	ochranné sklo	6PA 698 19	
10	mriežka vetriaca	6PA 739 03	
11	doska s nitmi	6PF 521 07	
12	nôžka	6PA 423 04/1	
13	obrazovka zostavená	6PN 380 32	
14	zemniace lanko zostavené	6PF 050 03	
15	pásik stahovací zostavený	6PF 668 07	
16	guma pod obrazovku	6PA 227 06	
17	podložka	6PA 064 09	
18	držiak obrazovky zostavený	6PF 683 07	
19	držiak obrazovky holý	6PA 648 01	
<b>Pre 4117U:</b>			
1	skriňa zostavená	6PN 380 35	
2	skriňa holá	6PF 127 21	

Poz.	Názov	Obj. číslo	Poznámky
3	zadná stena zostavená	6PF 806 38	
4	zadná stena holá	6PA 132 16	
5	maska nastrieknutá zostavená	6PF 147 21	
6	maska holá	6PA 127 19	
7	ozvučnica zostavená	6PF 110 05/03	
8	ozvučnica holá	6PA 110 11	
9	typový štítok	6PA 142 29	
10	reproduktor výškový ARV081	2AN 635 12	
11	objímka noval	AK 497 12	
12	nôžka	6PA 423 01	
13	mriežka bočniku zostavená	6PF 739 09	
14	mriežka bočniku holá	6PA 739 05	
14	mriežka vetriaca	6PA 739 03	
16	doska fotoodporu zostavená	6PF 516 01	
17	doska fotoodporu holá	6PA 332 11	
18	vložka fotoodporu zostavená	6PF 240 00	
19	vložka	6PA 234 01	
20	tlačidlová súprava	6AK 559 00/2	
21	držiak tlačidlovej súpravy	6PA 635 11	
22	držiak bočníka	6PA 683 22	
23	držiak potenciometra	6PA 683 18	
24	gombík	6PA 402 04/5	
25	gombík oscilátora	6PA 402 03	
26	gombík kanálového voliča	6PA 403 02	
27	držiak kanálového voliča	6PA 668 31	
28	ochranné sklo	6PA 698 19	
29	rotor vľ dielu s doskami	4PF 928 16	
30	osa rotora vľ dielu	4PA 726 15	
31	štítok 300Ω	6PA 142 33	
32	obrazovka zostavená	6PN 380 36	
33	držiak obrazovky zostavený	6PF 683 07	
34	držiak obrazovky holý	6PA 648 01	
35	guma pod obrazovkou	6PA 227 06	
36	držiak objímky	6PA 332 10	
37	objímka obrazovky	6AF 497 06	
38	zemniace lanko zostavené	6PF 050 04	
39	štítok	6PA 142 30	
40	poistková doska znitovaná	6PF 521 08	
41	poistková doska zostavená	6PF 524 00	
42	držiak s anténnymi zvierkami	6PF 668 05	
43	päťpólová tienená zásuvka	6AF 282 13	
44	bowdenová spojka kontrastu	6PF 704 01	od 13. 9. 65 6PF 704 04
45	osa kontrastu	6PA 725 04	
	<b>Pre všetky typy:</b>		
50	spodná stena	6PF 800 09	pozdnejšie 6PA 533 10
51	skrutka upevňujúca skriňu M5 × 16	ČSN 02 1131.25	
52	podložka k skrutke 51	ČSN 02 1726.15	
53	podložka k skrutke zadnej steny	6PA 064 05	
54	perový dotyk tienenia	6AA 468 03	
56	pásik na skriňu	6PA 838 00/1-2	
57	nôžka	6PA 423 01	neplatí pre 4116U, 4117U obsahuje R402, R404, C404, C412 doska 6PB 000 02 doska 6PB 000 01
58	doska stabilizácie rozmeru zostavená	6PF 521 03	
59	doska medzifrekvenčná zostavená	6PN 050 01	
60	doska rozkladová zostavená	6PN 050 02	
61	otočný čap chassis	6PA 013 00	
62	držiak chassis pravý	6PA 668 25/1	
63	držiak chassis ľavý	6PA 668 24/1	
64	maska zostavená	6PF 846 07/05	
65	maska holá	6PA 127 16	
66	podložka pod skrutku masky	6PA 064 06	
70	reproduktor ARE 589	2AN 632 59	
71	príchytká reproduktora	6PA 635 06	pre 4117U 6PA 678 09
72	krídlová matica ozvučnice	ČSN 02 1665.05	
73	mriežka reproduktora zostavená	6PF 739 02	
74	mriežka	6PF 739 05	
75	tkanina	6PA 569 10	
80	<b>gombík II oscilátora</b>	4PA 243 10	položky 80--92 prevážne neplatia pre 4117U
81	gombík zostavený	6PF 243 01	
82	gombík prostý	4PA 243 11	
83	podložka pod gombík	6PA 297 00	
84	gombík kanálového voliča	6PA 403 01	

Poz.	Názov	Obj. číslo	Poznámky
85	skrutka gombíka oscilátora	4PA 078 00	
86	pero pod gombík kanál. voliča	4PA 783 20	
87	skrutka gombíkov K, H, J M3 × 12	ČSN 02 1130.25	
88	ovládacia doska potenciometrov z umelej hmoty	6PA 569 07	
89	rámik ovládania z umelej hmoty	6PA 127 14	
90	dolaďovacia osa z umelej hmoty	6PA 726 07	
91	zostava ovládacieho prvkov (jas, hlasitosť, kontrast, oscilátor, kanálový volič)	6PF 846 05	
92	držiak potenciometra zostavený	6PF 836 06	
100	<b>obrazovka zostavená</b>	6PN 380 23	
101	gumová niť	6PA 224 00	odchylky v položkách 100 ÷ 114 vid 4116U, 4117U
102	ochranné sklo	4PA 398 07	
103	gumová podložka okolo obrazovky	6PA 227 03	
103a	gumová podložka okolo obrazovky pre AW43-88	6PA 408 27	
104	držiak obrazovky	6PA 683 12	
105	distančný stĺpok	6PA 098 00	
106	pás okolo obrazovky	6PA 820 00	
107	skrutka stahujúca pás M5 × 45	ČSN 02 1131.25	
108	uholník pásu obrazovky	6PA 635 05	
109	gumová podložka k uholníku	6PA 227 05	
110	pružina zemniaceho vodiča	XA 786 02	
111	zemniace lanko	6PF 050 00	
112	objímka obrazovky	6AF 497 06	
113	iskrište	6PA 250 01	
114	háčik ad 111	6PA 408 20	
120	<b>vychyľovacia jednotka 110°</b>	4PN 050 18	4113U
121	vychyľovacia jednotka 110°	6PN 050 05	4114U
122	vychyľovacia jednotka 110°	6PN 050 07	4116U, 4117U
130	<b>vn transformátor zostavený</b>	6PN 350 00	{ pre 4116U, 4117U 6PN 350 05
131	vysokonapäťová kobka zostavená	6PF 698 01	
132	vysokonapäťová kobka holá	6PA 698 06	
133	dierovaný kryt väčší (veko kobky)	6PF 694 05	
134	dierovaný kryt menší (veko)	6PA 251 07	
135	spodný kryt vn kobky	6PA 698 07	
136	vývod zostavený s tulipánkom	4PF 826 29	
137	držiak čiapočky	6PA 633 11	
138	čiapočka kontaktná zostavená	6PF 350 05	PL 500
139	čiapočka vn na obrazovke	4PF 350 10	
140	čiapočka kontaktná zostavená	6PF 350 04	PY 88
141	objímka vn zostavená	4PK 497 12	DY 86
142	cievka vn sekundárna $\varnothing$ 0,10 1130 závitov	4PK 600 26	L514
143	silikonkaučuková izolačná trubička 19 cm (B960)	ČSN 34 6554.2	
144	čiapočka DY86 zostavená	6PF 350 02	
150	<b>vf diel zostavený</b>	4PN 380 63/64	nábeh
151	vf diel zostavený	4PN 380 78	4117U: 4PN 381 04
152	chassis vf dielu zostavené	4PN 050 36	
153	priečadka pre pájaciu špičku	QA 269 08	
154	jadro vf diela zostavené	4PF 436 00/01	
157	pružina rotoru	4PA 780 06	
159	rotor trimru C111, C118, C120	5WA923 01	
160	vana	4PF 806 61	
161	rotor s doskami	4PF 928 13	
161a	osa rotoru	4PA 726 12	{ vyjma 4117U
162	rotor kondenzátora	4PA 924 03	
163	vložka pérová rotoru	4PA 838 03	
164	uholník kryjúci rotor	4PA 657 10	
165	distančný stĺpok	4PA 906 01	
166	západka s kladkou zostavená	4PF 744 06	
167	pružina západky	4PA 786 02	
168	kryt vf dielu čierny	4PF 698 05	
169	teniaci kryt elektrónky E2	4PA 698 36	
180	<b>objímka noval ČSN 35 8943</b>	6AK 497 10	pre plošné spoje
181	objímka heptal ČSN 35 8941	6AK 497 17	
182	objímka magnoval	6AF 497 04	PL 500
183	objímka noval ČSN 35 8943	AK 497 12	PY 88
190	teniaci kryt 30 mm dl. $\varnothing$ 14,7	6PA 698 22	
191	mf kryt zostavený	6PF 696 04/1,2	
192	kryt dvojité	6PA 687 01	
193	kryt dvojité s prepážkou	6PA 687 00	
194	teniaci kryt elektrónky 50 mm dl. $\varnothing$ 22,5	6PA 698 13	
195	teniaci kryt elektrónky dl. 33 mm	6PA 698 15	
196	teniaci kryt nad mf doskou	6PA 698 16	
197	kryt detektoru	6PA 698 08	

Poz.	Názov	Obj. číslo	Poznámky
198	kryt napájača	6PA 698 17	
199	kryt I.	6PA 251 06	
200	kryt II.	6PA 251 07	
210	<b>jadro</b> zostavené	4PF 436 00/01	
211	jadro M4 × 0,5 × 10 (OMF 1b až 4, ZMF 1 až 2, PD)	6PA 436 00	TPC 17-141-63
212	jadro zostavené L301	4PF 436 01	
213	jadro zostavené L402	6PF 436 01	
214	jadro feritové L404, L405 $\varnothing$ 4,5/2,5 × 3	4K 0930-097	
215	jadro	4PA 910 03	
216	jadro cievky L406 zostavené	6PF 436 01	4116U, 4117U
220	príchytká sieťovej šnúry	6PA 678 09	
221	sieťová <b>šnúra</b>	3PF 615 02	
222	usmerňovací blok KA 220/05	6PN 290 00	srv. bod 13 zmen
223	poistková doska zostavená	6PF 683 03	neplatí pre 4117U
224	poistka 1,6 A/250 V	ČSN 35 4731	
230	<b>držlak</b> kondenzátora $\varnothing$ 13	4PA 683 16	neplatí pre 4117U
231	držlak kondenzátora $\varnothing$ 10	4PA 683 22	
232	pásik s nitmi	6PF 504 30	pod R44 (s uchyteným R410)
233	pásik s nitmi	6PF 504 32	spodný koniec R410
234	doska s nitmi	6PF 521 02	
235	vložka	6PA 297 00	
236	izolačná vložka	6PA 398 20	
237	distančná vložka	6PA 398 21	neplatí pre 4117U
238	príchytká	6PA 413 02	
239	pásik sťahovací	6PA 820 00	
240	skrutka špeciálna	6PA 078 01	
241	perový dotyk	6PA 468 01	
242	pero	6PA 783 00	
243	pružina špirálova	3PA 786 01	
245	polyamidový nit	6PA 048 02	
246	klín zaistovací	6PA 400 00	
247	upevňovací pásik	6PA 808 05	C451

L	Indukčnosť	Obj. číslo	Poznámky
101	anténny transformátor	4PF 607 01	
101'			
102			
102'			
103			
103	odladovač paralelný	4PA 607 04	
104	odladovač sériový	4PF 607 09	
105	cievka vstupná	1. kanál	4PF 605 01
		2. kanál	4PF 605 02
		3. kanál	4PF 605 03
		4. kanál	4PF 605 04
		5. kanál	4PF 605 05
		6. kanál	4PF 605 06
		7. kanál	4PF 605 07
		8. kanál	4PF 605 08
		9. kanál	4PF 605 09
		10. kanál	4PF 605 10
		11. kanál	4PF 605 11
		12. kanál	4PF 605 12
106	väzobná cievka	4PB 000 03	
107	primár pásmového obvodu	4PF 605 01-12	spoločne s cievkou vstupnou
108	sekundár pásm. obvodu		
109	cievka oscilátorová		
107'			
108'	doladovacia smyčka	4PA 892 05	
109'			
110			
110	neutralizačná	4PA 607 00	
111	OMF 1a	4PK 600 57/58	
112	tímvka	4PN 650 09	
114	žeraviaca tímvka	4PN 650 05	
115	žeraviaca tímvka		
201	OMF 1b pásmový filter	6PK 854 00, 04	} cievka B } 6PK 593 14 } cievka A } 6PK 593 10
202			
203			
205	OMF 2 pásmový filter	6PK 854 01	} cievka A } 6PK 593 11 } cievka B } 6PK 593 15
206			
207			
208			

L	Indukčnost	Obj. číslo	Poznámky
209 } 210 } 211 } 212 } 213 } 214 } 220 } 221 } 222 } 223 } 230 }	OMF 3 pásmový filter  OMF 4 } pásmový filter } obrazový detektor kompenz. } kompenzačná cievka kompenzačná cievka kompenzačná cievka ZMF 1a — zvukový mf transformátor	6PK 854 02, 05  6PN 050 03  4PN 650 04 6PK 593 22 6PK 593 23 6PK 854 04	cievka A 6PK 593 12 } cievka B } 6PK 593 16 } cievka OMF 4a } 6PK 593 13 } cievka OMF 4b } 6PK 593 17
235 240	kompenzačná cievka ZMF 1b — zvukový mf transformátor	6PK 593 24 vid L230	cievka A 6PK 593 18
243 } 244 } 245 }	ZMF 2 — zvukový mf transformátor	6PK 854 06	cievka B 6PK 593 19 cievka 6PK 593 30
246 } 247 }	PD — pomerový detektor	6PK 854 07	cievka 6PK 593 31
250 } 251 } 252 } 253 } 254 } 255 } 256 } 257 }	žeraviaca tlmivka žeraviaca tlmivka žeraviaca tlmivka žeraviaca tlmivka žeraviaca tlmivka žeraviaca tlmivka žeraviaca tlmivka žeraviaca tlmivka	4PN 650 04	
301 402 404 405 406	korekčná cievka linearizačná cievka tlmivka tlmivka dolaďovacia cievka rozmeru	6PK 593 26 6PK 593 27 6PK 593 32 6PK 593 32 6PK 593 33	4116U, 4117U
527 } 528 } 525 } 536 }	cievky pre zvislé vychyľovanie  cievky pre vodoropné vychyľovanie	4PN 050 18	resp. 6PN 050 07

TL TR	Tlmivka, transformátor	Obj. číslo	Poznámky
TL1	sieťová tlmivka	4PN 650 02	pozdejšie 6PN 650 01
TR1 TR2	blokovací oscilátor výst. transformátor zvuku	9WN 666 00 9WN 676 04.2	4117U: 9WN 676 04.3
TR3	výst. transformátor vodorovného vychyľovania	6PN 350 04	{ pozdejšie } 6PN 350 05 } v nábehu } 6PN 350 03
TR4	výst. transformátor zvislého vychyľovania	9WN 676 10	nové prevedenie (4117U) 9WN 676 10.1 len pre 4117U
TR6	oddeľovací transformátor magnetofónovej prípojky	9WN 674 20	

C	Kondenzátor	Hodnota a tolerancia	Prev. nap. V =	Obj. číslo	Poznámky
101	keramický bezpečnostný	82 pF bezpečn.		5WK 950 00 82(b)	
102	keramický bezpečnostný	82 pF bezpečn.		5WK 950 00 82(b)	
103	keramický stéblový	47 pF ± 10 %	160	TK 411 47/A	
104	keramický stéblový	10 pF ± 10 %	250	TK 413 10/A	
105	keramický stéblový	18 pF ± 10 %	250	TK 413 18/A	
106	keramický diskový	5,6 pF ± 10 %	400	TK 219 5J6/A	
107	keramický perlový	2,2 pF ± 20 %	750	TK 204 2J2	
108	keramický priech.	3300 pF + 80—0 %	250	TK 583 3k3	
109	keramický plochý	3300 pF + 80—0 %	250	5WA 237 02	
110	keramický plochý	3300 pF + 80—0 %	250	5WA 237 02	
111	dolaďovací trimer	1,5—5,5 pF	250	5WA 923 01	
112	keramický plochý	3300 pF + 80—0 %	250	5WA 237 02	
113	drátový	3 pF		4PK 700 00	



C	Kondenzátor	Hodnota a tolerancie	Prev. nap. V =	Obj. číslo	Poznámky
117	ladiaci			viď mech. rozp.	
118	doladovací	1,5—5,5 pF	250	5WA 923 01	
119	keramický stéblový	18 pF ± 10 %	250	TK 413 18/A	
120	doladovací	1,5—5,5 pF	250	5WA 923 01	
121	keramický plochý	3300 pF + 80—0 %	250	5WA 237 02	
123	keramický stéblový	8,2 pF + 5—15 %	250	TK 334 8J2	
124	keramický plochý	33000 pF + 80—0 %	250	5WA 237 02	
125	keramický priechod.	3300 pF + 80—0 %	250	TK 583 3k3	
126	keramický plochý	3300 pF + 80—0 %	250	WA 237 02	
127	keramický stéblový	10 pF ± 10 %	250	TK 413 10/A	
128	keramický priechod.	3300 pF + 80—0 %	250	TK 583 3k3	
129	keramický plochý	3300 pF + 80—0 %	250	5WA 237 02	
130	keramický plochý	3300 pF + 80—0 %	250	5WA 237 02	
131	keramický priechod.	3300 pF + 80—0 %	250	TK 583 3k3	
132	keramický plochý	3300 pF + 80—0 %	250	5WA 237 02	
133	keramický stéblový	10 pF ± 10 %	250	TK 413 10/A	
134	keramický trubkový	8,2 pF ± 20 %	500	TK 334 8J2	
135	keramický stéblový	3,3 pF ± 20 %	500	TK 210 3J3	
210	keramický stéblový	56 pF ± 10 %	250	TK 417 56/A	
211	keramický stéblový	8,2 pF ± 20 %	250	TK 409 8J2	
212	keramický trubkový	6,8 pF ± 20 %	500	TK 322 6J8	
213	keramický trubkový	3300 pF + 80—20 %	350	TK 358 3k3	
214	keramický trubkový	3300 pF + 80—20 %	350	TK 358 3k3	
215	keramický trubkový	3300 pF + 80—20 %	350	TK 358 3k3	
216	keramický trubkový	3300 pF + 80—20 %	350	TK 358 3k3	
217	keramický stéblový	12 pF ± 5 %	250	TK 409 12/B	
218	keramický stéblový	15 pF ± 5 %	500	TK 722 15/B	
219	keramický trubkový	3300 pF + 80—20 %	350	TK 358 3k3	
220	keramický trubkový	3300 pF + 80—20 %	350	TK 358 3k3	
221	keramický trubkový	3300 pF + 80—20 %	350	TK 358 3k3	
222	keramický trubkový	3300 pF + 80—20 %	350	TK 358 3k3	
226	keramický plochý	5,6 pF ± 20 %	500	TK 722 5J6	
227	keramický plochý	10 pF ± 20 %	500	TK 722 10	
228	keramický plochý	3,3 pF ± 20 %	500	TK 722 3J3	
229	keramický stéblový	10 000 pF + 80—20 %	160	TK 440 10k	
230	keramický stéblový	47 pF ± 20 %	250	TK 417 47	
231	svítkový zastrieknutý	0,1 μF ± 20 %	160	TC 191 M1	
232	MP zastrieknutý	0,47 μF ± 20 %	160	TC 181 M47	
233	MP zastrieknutý	0,47 pF ± 20 %	160	TC 181 M47	
234	MP zastrieknutý	0,15 μF ± 20 %	160	TC 181 M15	
235	keramický plochý	4,7 pF ± 20 %	500	TK 722 4J7	
239	keramický stéblový	56 pF ± 20 %	250	TK 417 56	
240	keramický trubkový	1500 pF + 50—20 %	250	TK 341 1k5	
241	keramický trubkový	39 pF ± 10 %	160	TK 408 39/A	
242	keramický trubkový	39 pF ± 10 %	160	TK 408 39/A	
243	keramický stéblový	100 pF ± 20 %	250	TK 417 100	
244	keramický trubkový	1500 pF + 50—20 %	250	TK 341 1k5	
245	keramický trubkový	3300 pF + 80—20 %	350	TK 358 3k3	
248	keramický stéblový	22 pF ± 10 %	250	TK 417 22/A	
249	keramický trubkový	82 pF ± 10 %	160	TK 408 82/A	
250	MP zastrieknutý	47 000 pF ± 20 %	160	TC 181 47k	
251	keramický trubkový	2200 pF + 80—20 %	350	TK 358 2k2	
252	keramický trubkový	2200 pF ± 20 %	350	TK 343 2k2/M	
253	keramický trubkový	2200 pF + 80—20 %	350	TK 358 2k2	
254	elektrolytický	5 μF + 100—10 %	63	TC 905 5M	
257	svítkový zastrieknutý	4700 pF ± 20 %	250	TC 173 4k7	
260	keramický trubkový	3300 pF + 80—20 %	350	TK 358 3k3	
261	keramický trubkový	3300 pF + 80—20 %	350	TK 358 3k3	
262	keramický trubkový	3300 pF + 80—20 %	350	TK 358 3k3	
263	keramický trubkový	3300 pF + 80—20 %	350	TK 358 3k3	
264	keramický trubkový	3300 pF + 80—20 %	350	TK 358 3k3	
265	keramický trubkový	3300 pF + 80—20 %	350	TK 358 3k3	
266	keramický trubkový	3300 pF + 80—20 %	350	TK 358 3k3	
301	MP zastrieknutý	10 000 pF + 50—20 %	400	TC 183 10k	
302	svítkový zastrieknutý	220 pF ± 20 %	250	TC 173 220	
305	keramický stéblový	680 pF ± 20 %	250	TK 425 680/M	
306	MP zastrieknutý	10 000 pF + 50—20 %	160	TC 181 10k	
307	keramický trubkový	10 000 pF + 50—20 %	250	TK 357 10k/QM	
308	svítkový	47 000 pF ± 20 %	160	TC 191 47k	
309	keramický trubkový	220 pF ± 20 %	250	TK 330 220	
310	keramický trubkový	10 000 pF + 50—20 %	250	TK 357 10k/QM	posledné prevedenie TK 425 470/M — zapojenie!
311	keramický trubkový	330 pF ± 20 %	350	TK 332 330	
312	keramický trubkový	22 pF ± 20 %	500	TK 334 22	tiež 33/B
313	keramický stéblový	470 pF ± 20 %	250	TK 425 470/M	len 4113U

C	Kondenzátor	Hodnota a tolerancie	Prev. nap. V =	Obj. číslo	Poznámky	
314	keramický trubkový	2200 pF ± 20 %	350	TK 343 2k2/M	pozdejšíe 10k	
315	svitkový	1500 pF ± 20 %	1000	TC 195 1k5		
320	svitkový	0,1 μF ± 20 %	160	TC 191 M1		
321	keramický trubkový	4700 pF + 50—20 %	250	TK 357 4k7/QM		
322	keramický trubkový	220 pF ± 20 %	250	TK 318 220		
323	svitkový	1000 pF ± 20 %	1000	TC 195 1k		
324	keramický trubkový	150 pF ± 20 %	350	TK 332 150		
326	MP zastrieknutý	0,22 μF ± 20 %	400	TC 183 M22		
328	MP zastrieknutý	22 000 pF + 30—20 %	400	TC 183 22k		
329	keramický trubkový	1500 pF ± 20 %	250	TK 341 1k5/M		
330	MP zastrieknutý	3300 pF + 50—20 %	250	TC 182 3k3		
333	keramický trubkový	2200 pF ± 20 %	350	TK 343 2k2/M		
334	elektrolytický	100 μF + 100—10 %	30	TC 904 G1		
335	MP zastrieknutý	47 000 pF + 30—20 %	400	TC 183 47k		
336	MP zastrieknutý	0,1 μF + 30—20 %	400	TC 183 M1		
337	MP zastrieknutý	10 000 pF + 50—20 %	630	TC 184 10k		
338	MP zastrieknutý	22 000 pF + 30—20 %	630	TC 184 22k		
339	elektrolytický	10 μF + 100—10 %	350	TC 909 10M		
340	MP zastrieknutý	0,1 μF + 30—20 %	400	TC 183 M1		
341	svitkový	47 000 pF ± 20 %	160	TC 191 47k		
342	svitkový	47 000 pF ± 20 %	400	TC 193 47k		
346	keramický trubkový	68 pF ± 10 %	500	TK 322 68/A		
347	elektrolytický	50 μF + 100—10 %	30	TC 904 50M		
401	MP zastrieknutý	0,15 μF ± 20 %	600	TC 184 M15		4116U, 4117U, TC 181 M47
402	MP zastrieknutý	0,1 μF + 30—20 %	400	TC 183 M1		
403	MP zastrieknutý	3300 pF + 50—30 %	630	TC 184 3k3		
404	keramický trubkový	1500 pF	2000	TK 920 1k5		
409	svitkový zastrieknutý	0,1 μF ± 20 %	1000	TC 175 M1		
410	svitkový zastrieknutý	0,1 μF ± 20 %	1000	TC 175 M1		
411	MP zastrieknutý	10 000 pF + 50—20 %	630	TC 184 10k		
412	svitkový zastrieknutý	680 pF ± 20 %	1000	TC 175 680		
413	keramický stéblový	10 pF ± 10 %	250	TK 417 10/A		nové prevedenie
413	keramický trubkový	33 pF ± 5 %	500	TK 334 33/B		
416	MP zastrieknutý	0,33 μF ± 20 %	250	TC 182 M33		
417	MP zastrieknutý	0,1 μF + 30—20 %	400	TC 183 M1		
418	MP zastrieknutý	22 000 pF + 30—20 %	630	TC 184 22k		
419	MP zastrieknutý	22 000 pF + 30—20 %	400	TC 183 22k		
420	svitkový bezpečn.	5000 pF	250	WK 724 69 5k(b)		
421	svitkový bezpečn.	5000 pF	250	WK 724 69 5k(b)		
422	svitkový zastrieknutý	0,1 μF	250	WK 719 40 M1(x)		
423	svitkový zastrieknutý	0,1 μF	250	WK 719 40 M1(x)		
424	MP zastrieknutý	0,22 μF ± 20 %	400	TC 183 M22		
425	svitkový zastrieknutý	3300 pF ± 20 %	250	TC 173 3k3		
426	elektrolytický	200 μF + 50—10 %	350	WK 705 88 G2		
427a, b	elektrolytický	2 × 100 μF + 50—10 %	350	WK 705 88G1+G1		
428a, b	elektrolytický	2 × 100 μF + 50—10 %	350	WK 705 88 G1+G1		
429	keramický trubkový	3300 pF + 80—20 %	350	TK 358 3k3		
430a, b	elektrolytický	2 × 100 μF + 50—10 %	350	WK 705 88 G1+G1		
431	keramický stéblový	56 pF ± 20 %	250	TK 417 56/A		
432	MP zastrieknutý	1 μF ± 20 %	160	TC 181 1M		
450	elektrolytický	10 μF + 100—10 %	350	TC 909 10M		
451	elektrolytický	2 μF + 100—10 %	250	TC 908 2M		
460	MP svitkový	68 000 pF + 30—20 %	160	TC 181 68k		
461	elektrolytický	10 μF + 100—10 %	30	TC 904 10M		
462	elektrolytický	10 μF + 100—10 %	30	TC 904 10M	len 4117U	
463	keramický stéblový	33 pF ± 5 %	250	TK 417 33/B		
465	svitkový	5000 pF	250	WK 724 69 5k(b)	pre 4117U	
508	keramický	47 pF ± 10 %	3kVšš	TK 911 47/A		
509	keramický	100 pF ± 10 %	3kVšš	TK 911 100/A		

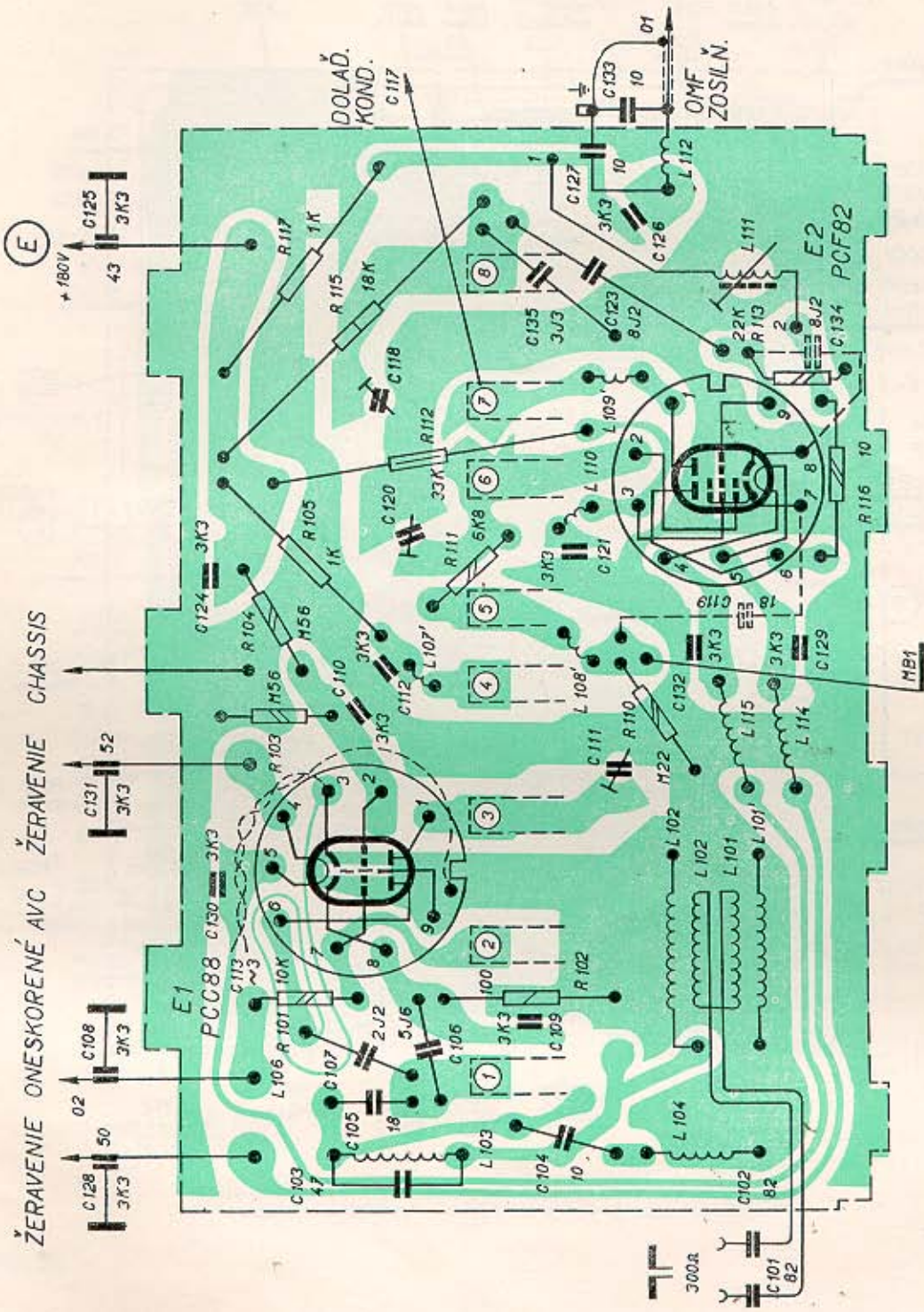
R	Potenciometer	Hodnota	Funkcia	Obj. číslo	Poznámky
21	trimer	33 kΩ	AVC	WN 790 30 33k	pozdej. 3M3
22	trimer	150 kΩ	tónová clona	WN 790 29 M15	
35	trimer	47 kΩ	fáza	WN 790 30 47k	
36	trimer	100 kΩ	riadkový kmitočet	WN 790 30 M1	
37	trimer	2,2 MΩ	rozmer zvisle	WN 790 29 2M2	
39	trimer	150 kΩ	lineár. zvisle	WN 790 30 M15	
41	vrstvový	25 kΩ lin.	kontrast	TP 280 25k/F	
42	vrstvový	250 kΩ log.	hlasitosť	TP 281 M25/G	
43	vrstvový	25 kΩ lin.	riadkový kmitočet	TP 280 25k/N	

R	Potenciometer	Hodnota	Funkcia	Obj. číslo	Poznámky
44	trimer	1 MΩ	rozmer vodrovne snímkový kmitočet lineárnosť zvisle jas jemne jas hrubo	WN 790 26 1M	
45	vrstvomý	250 kΩ lin.		TP 280 M25/N	
46	vrstvomý	500 kΩ lin.		TP 280 M5/N	
47	vrstvomý	250 kΩ lin.		TP 280 M25/N	
48	vrstvomý	470 kΩ lin.		WN 790 25 M47/N	
Fo 1	plošný fotoodpor	1500 Ω		WK 650 35 1k5	

R	Odpor	Hodnota	Zaťaženie W	Obj. číslo	Poznámky
101	vrstvomý	10 kΩ ± 10 %	0,05	TR 112 10k/A	
102	vrstvomý	100 Ω ± 10 %	0,1	TR 113 100/A	
103	vrstvomý	560 kΩ ± 10 %	0,05	TR 112 M56/A	
104	vrstvomý	560 kΩ ± 10 %	0,05	TR 112 M56/A	
105	vrstvomý	1 kΩ ± 20 %	0,25	TR 114 1k	
106	} vrstvomý	8200 Ω ± 20 %	0,05	TR 112 8k2	(4., 5., 1. kanál)
107					
108					
109	vrstvomý	22 kΩ ± 20 %	0,05	TR 112 22k	(1. kanál)
110	vrstvomý	220 kΩ ± 20 %	0,05	TR 112 M22	
111	vrstvomý	6,8 kΩ ± 20 %	0,05	TR 112 6k8	
112	vrstvomý	33 kΩ ± 20 %	0,5	TR 115 33k	
113	vrstvomý	22 kΩ ± 20 %	0,05	TR 112 22k	
114	vláknový	4700 Ω ± 10 %	0,05	4PA 681 00 4k7	(2. kanál) prip. vrstvomý
115	vrstvomý	18 kΩ ± 10 %	1,0	TR 116 18k/A	
116	vrstvomý	10 Ω ± 20 %	0,05	TR 112 10	
117	vrstvomý	1 kΩ ± 20 %	0,25	TR 114 1k	
208	vrstvomý	120 kΩ ± 10 %	0,05	TR 112 M12/A	
210	vrstvomý	2,7 kΩ ± 10 %	0,05	TR 112 2k7/A	
211	vrstvomý	39 Ω ± 10 %	0,05	TR 112 39/A	
212	vrstvomý	180 Ω ± 10 %	0,05	TR 112 180/A	
213	vrstvomý	3,9 kΩ ± 10 %	0,5	TR 115 3k9/A	
214	vrstvomý	560 Ω ± 10 %	0,1	TR 113 560/A	
215	vrstvomý	82 kΩ ± 10 %	0,05	TR 112 82k/A	
216	vrstvomý	6,8 kΩ ± 10 %	0,05	TR 112 6k8/A	
217	vrstvomý	180 Ω ± 10 %	0,05	TR 112 180/A	
218	vrstvomý	560 Ω ± 10 %	0,1	TR 113 560/A	
219	vrstvomý	1,2 kΩ ± 10 %	0,05	TR 112 1k2/A	
220	vrstvomý	220 Ω ± 10 %	0,05	TR 112 220/A	
223	vrstvomý	560 Ω ± 10 %	0,1	TR 113 560/A	
224	vrstvomý	2,7 kΩ ± 10 %	0,05	TR 112 2k7/A	
225	vrstvomý	47 kΩ ± 20 %	0,1	TR 113 47k	
226	vrstvomý	27 Ω ± 10 %	0,1	TR 113 27/A	
227	vrstvomý	220 Ω ± 20 %	0,1	TR 113 220	nahradzuje sa foto- odporom
228	vrstvomý	180 kΩ ± 10 %	0,1	TR 113 M18/A	
229	vrstvomý	68 kΩ ± 10 %	0,1	TR 113 68k/A	
230	vrstvomý	12 kΩ ± 10 %	0,1	TR 113 12k/A	
234	drátový	5,6 kΩ ± 10 %	6,0	TR 507 5k6/A	
235	vrstvomý	3,9 kΩ ± 10 %	0,25	TR 114 3k9/A	
236	vrstvomý	120 kΩ ± 10 %	0,25	TR 114 M12/A	
237	vrstvomý	3,9 kΩ ± 10 %	0,25	TR 114 3k9/A	od 4115U 10 kΩ
238	vrstvomý	39 kΩ ± 10 %	0,1	TR 113 39k/A	
239	vrstvomý	150 kΩ ± 20 %	0,1	TR 113 M15	
240	vrstvomý	470 kΩ ± 20 %	0,05	TR 112 M47	
241	vrstvomý	2,7MΩ ± 5 %	0,5	TR 145 2M7/B	v nábehu série TR 115 8M2/B v nábehu 1M2/A
242	vrstvomý	390 kΩ ± 10 %	0,05	TR 112 M39/A	
246	vrstvomý	39 kΩ ± 20 %	0,05	TR 112 39k	
247	vrstvomý	1 MΩ ± 20 %	0,1	TR 113 1M	
248	vrstvomý	47 Ω ± 10 %	0,05	TR 112 47/A	
249	vrstvomý	68 kΩ ± 20 %	0,05	TR 112 68k	
250	vrstvomý	10 kΩ ± 20 %	1,0	TR 146 10k	
251	vrstvomý	100 kΩ ± 10 %	0,5	TR 115 M1/A	
252	vrstvomý	330 kΩ ± 10 %	0,1	TR 113 M33/A	
253	vrstvomý	39 kΩ ± 10 %	0,1	TR 113 39k/A	
254	vrstvomý	560 kΩ ± 10 %	0,1	TR 113 M56/A	
256	vrstvomý	1 kΩ ± 20 %	0,1	TR 113 1k	
257	vrstvomý	47 Ω ± 20 %	0,05	TR 112 47	
259	vrstvomý	15 kΩ ± 20 %	0,05	TR 112 15k	
260	vrstvomý	22 kΩ ± 10 %	0,05	TR 112 22k/A	
261	vrstvomý	18 kΩ ± 10 %	0,05	TR 112 18k/A	

R	Odpor	Hodnota	Zaťaženie W	Obj. číslo	Poznámky
265	vrstvomý	22 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,1	TR 113 22k/A	
301	vrstvomý	2,2M $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,5	TR 144 2M2/A	pozdejšie 1M5/A
302	vrstvomý	100 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,25	TR 114 M1	v nábehu M22
306	vrstvomý	1,5M $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,5	TR 144 1M5/A	
307	vrstvomý	1,5M $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,25	TR 114 1M5	
308	vrstvomý	82 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,5	TR 115 82k/A	
309	vrstvomý	15 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,25	TR 114 15k/A	
310	vrstvomý	220 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,25	TR 114 M22	
311	vrstvomý	33 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	1,0	TR 146 33k	
312	vrstvomý	220 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,25	TR 114 M22	
313	vrstvomý	22 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,25	TR 114 22k/A	
314	vrstvomý	100 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,25	TR 114 M1/A	
315	vrstvomý	56 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,25	TR 114 56k/A	4116U, 4117U: 10k $\Omega$
320	vrstvomý	100 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,25	TR 114 M1/A	
321	vrstvomý	270 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,1	TR 113 M27/A	
322	vrstvomý	33 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,1	TR 113 33k	
323	vrstvomý	33 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,1	TR 113 33k/A	
324	vrstvomý	47 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,5	TR 115 47k/A	
325	vrstvomý	1,5 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,25	TR 114 1k5/A	od 1. 9. 65 1k3
326	vrstvomý	33 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,5	TR 115 33k/A	
327	vrstvomý	100 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,25	TR 114 M1	od 1. 9. 1965 56k/A
328	vrstvomý	8,2M $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,5	TR 145 8M2/A	
329	vrstvomý	820 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	1,0	TR 146 M82/A	
333	vrstvomý	390 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,5	TR 115 M39/A	od 1. 9. 65 TR 114 M22/A
334	vrstvomý	1,5M $\Omega$ $\pm$ 10 %	1	TR 146 1M5/A	od 1. 9. 65 1M8/A
335	vrstvomý	360 k $\Omega$ $\pm$ 5 %	0,25	TR 114 M36/B	
336	vrstvomý	100 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,25	TR 114 M1	4116U, 4117U: M33
337	vrstvomý	180 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,25	TR 114 M18/A	
338	vrstvomý	10 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,25	TR 114 10k	
339	vrstvomý	270 $\Omega$ $\pm$ 10 %	1,0	TR 146 270/A	
340	vrstvomý	1 M $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,5	TR 144 1M	
341	vrstvomý	150 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	1,0	TR 146 M15	
342	vrstvomý	1 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,25	TR 114 1k	
346	vrstvomý	100 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	1,0	TR 146 M1	
347	vrstvomý	15 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	1,0	TR 146 15k	
348	vrstvomý	15 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,5	TR 115 15k	
349	vrstvomý	8,2 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,5	TR 115 8k2/A	
350	vrstvomý	330 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,25	TR 114 M33	
351	vrstvomý	22 M $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,5	TR 115 22M	
352	vrstvomý	150 $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,1	TR 113 150/A	
353	vrstvomý	4,7 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,05	TR 112 4k7	
354	vrstvomý	270 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,1	TR 113 M27/A	len v nábehu — miesto R48
355	vrstvomý	220 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,25	TR 114 M22	
359	vrstvomý	680 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,1	TR 113 M68/A	v nábehu 1M
360	vrstvomý	10 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,05	TR 112 10k	
361	drát. tmel.	390 $\Omega$ $\pm$ 10 %	2,0	TR 606 390/A	
401	vrstvomý	220 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,25	TR 114 M22	v nábehu M47
402	vrstvomý	470 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	1,0	TR 146 M47	
403	vrstvomý	1 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,25	TR 114 1k	
404	vrstvomý	1 M $\Omega$ $\pm$ 20 %	1,0	WK 650 22 1M	
409	drát. tmel.	2,2 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	4,0	TR 607 2k2	
410	vrstvomý	1 M $\Omega$ $\pm$ 20 %	1,0	TR 146 1M	
411	vrstvomý	1,8M $\Omega$ $\pm$ 10 %	1,0	TR 146 1M8/A	
412	vrstvomý	33 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	1,0	TR 146 33k	
422	drát. tmel.	82 $\Omega$ $\pm$ 5 %	8,0	TR 608 82/B	
423	drát. tmel.	10 $\Omega$ $\pm$ 10 %	10,0	TR 508 10/A	
426	drát. tmel.	470 $\Omega$ $\pm$ 5 %	6,0	TR 507 470/B	
427	drát. tmel.	2 k $\Omega$ $\pm$ 5 %	4,0	TR 607 2k/B	v nábehu TR 506 2k2/A v nábehu 270/B v nábehu 750/2W
428	drát. tmel.	330 $\Omega$ $\pm$ 5 %	8,0	TR 608 330/B	
429	vrstvomý	150 $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,25	TR 114 150/A	
430	vrstvomý	6,8 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	1,0	TR 146 6k8/A	
432	drát. tmel.	680 $\Omega$ $\pm$ 10 %	6,0	TR 507 680/A	
433	vrstvomý	1,5 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	1,0	TR 146 1k5/A	4116U, 4117U
450	vrstvomý	47 k $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,5	TR 144 47k/A	viď zmeny bod 16
451	varistor			Sv 1300/10-9 $\pm$ 10 %	
452	varistor			Si 2016	
453	termistor			TR 003-750	
460	vrstvomý	270 $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,1	TR 113 270	len 4117U
461	vrstvomý	100 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,1	TR 113 M1	len 4117U
506	vrstvomý	3,3 k $\Omega$ $\pm$ 20 %	0,25	TR 101 3k3	v posl. preved. TR144
541	vrstvomý	15 $\Omega$ $\pm$ 10 %	0,5	TR 144 15/A	} 4116U, 4117 U
554	termistor			TR 101-32	

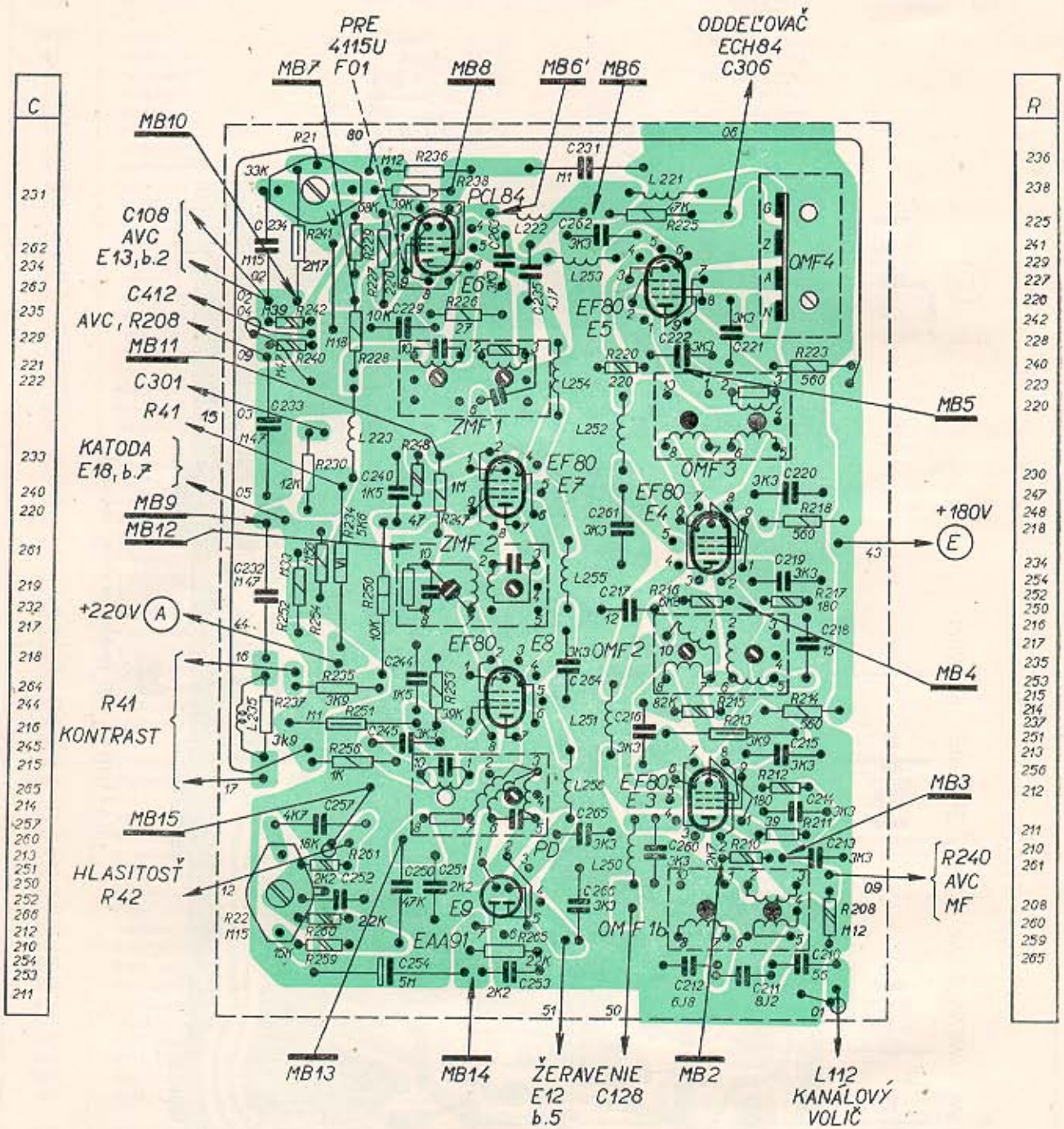
<b>C</b>	128	108	131	125	130	124	113	110	107	105	103	112	116	120	106	109	104	121	135	111	123	127	133	126	132	101	102	119	129	139
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



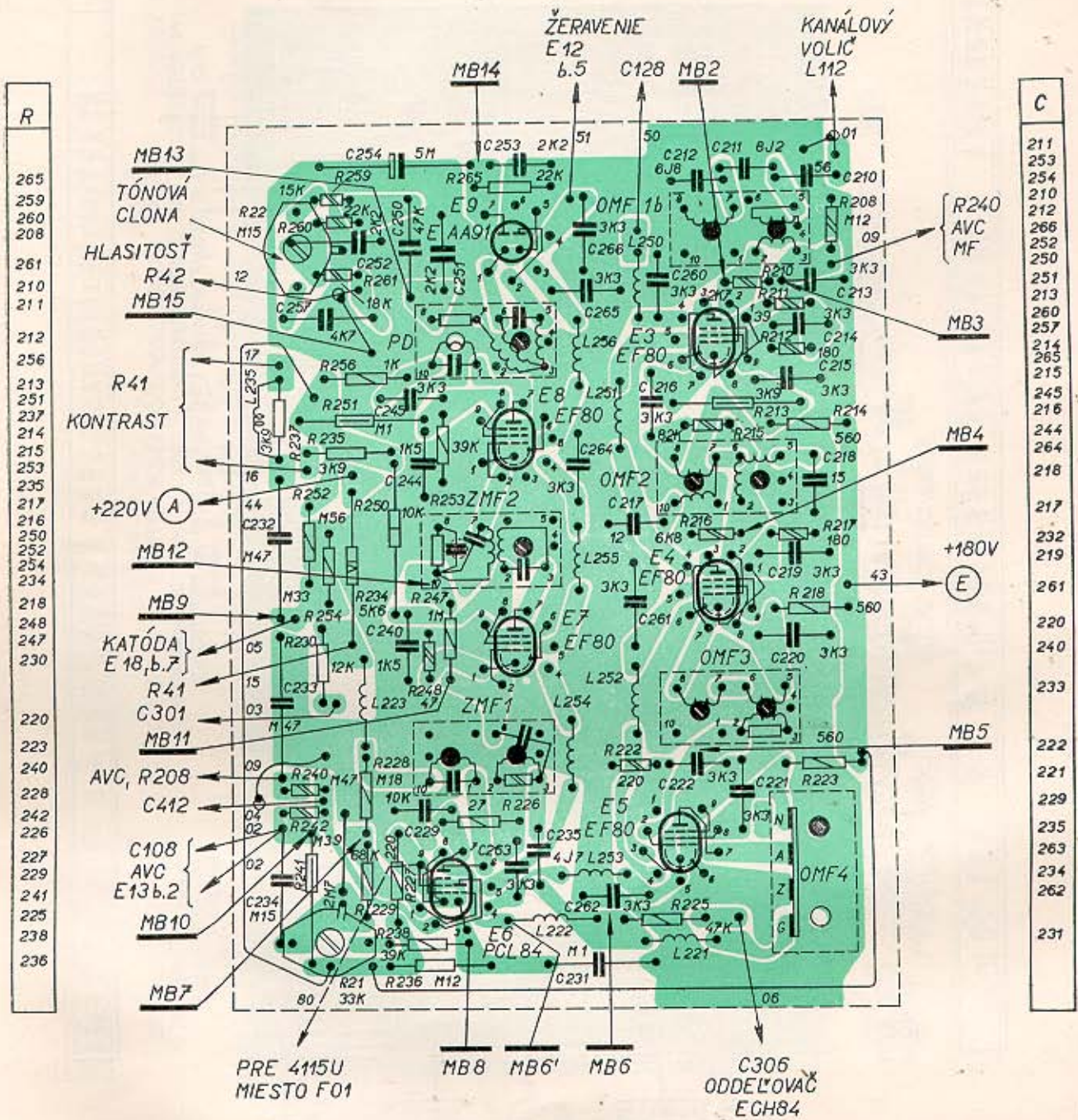
ŽERAVENIE ONESKORENÉ AVC ŽERAVENIE CHASSIS

<b>R</b>	103	104	101	105	117	115	112	111	102	110	113	116
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

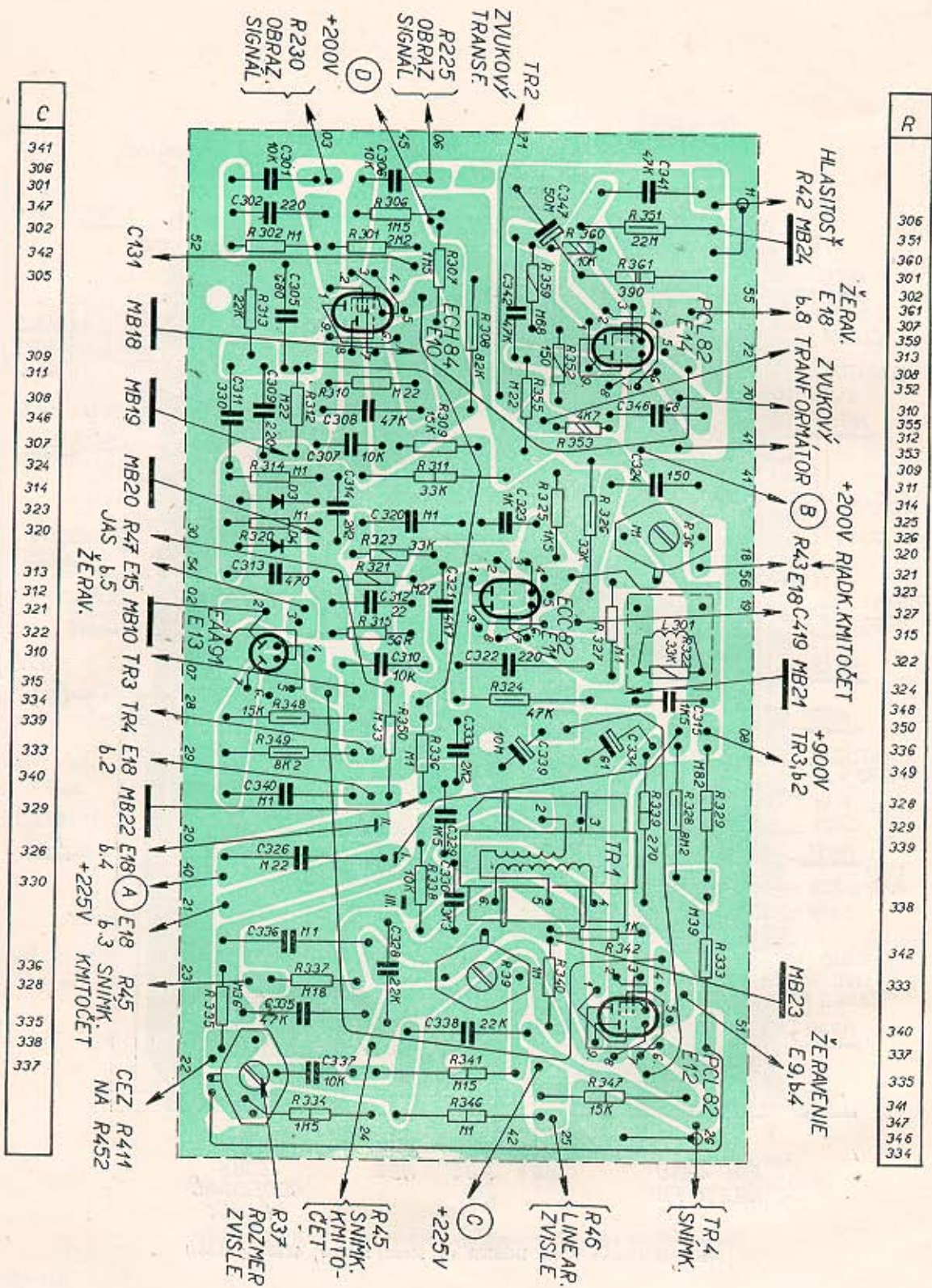
KANÁLOVÝ VOLIČ (pohľad zo strany súčiastok)



MEDZIFREKVENČNÁ DOSKA (zo strany súčiastok) 4113U ÷ 4115U

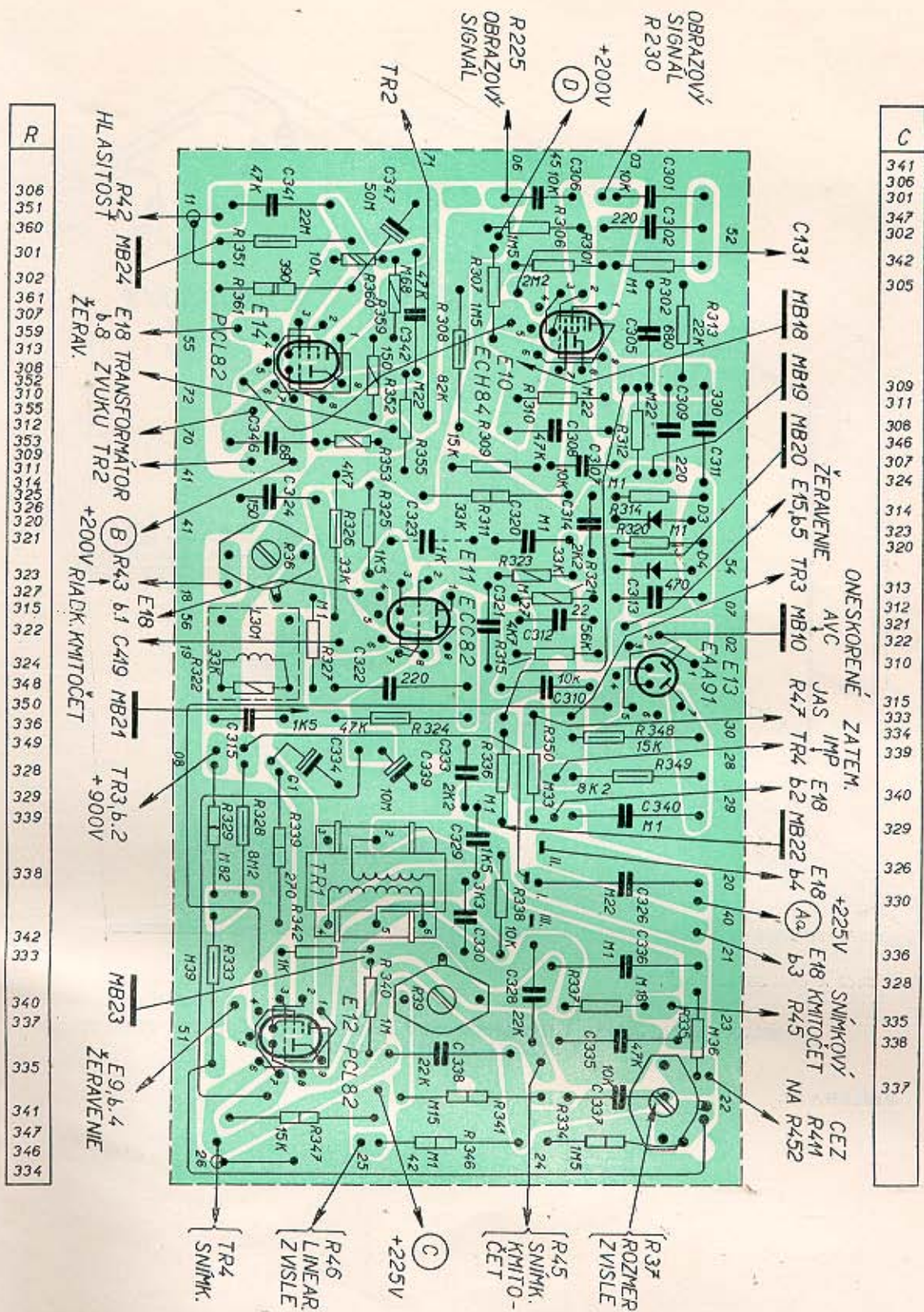


MEDZIFREKVENČNÁ DOSKA (zo strany spojov) 4113U ÷ 4115U



ROZKLADOVÁ DOSKA (zo strany súčiastok) 4113U-4115U

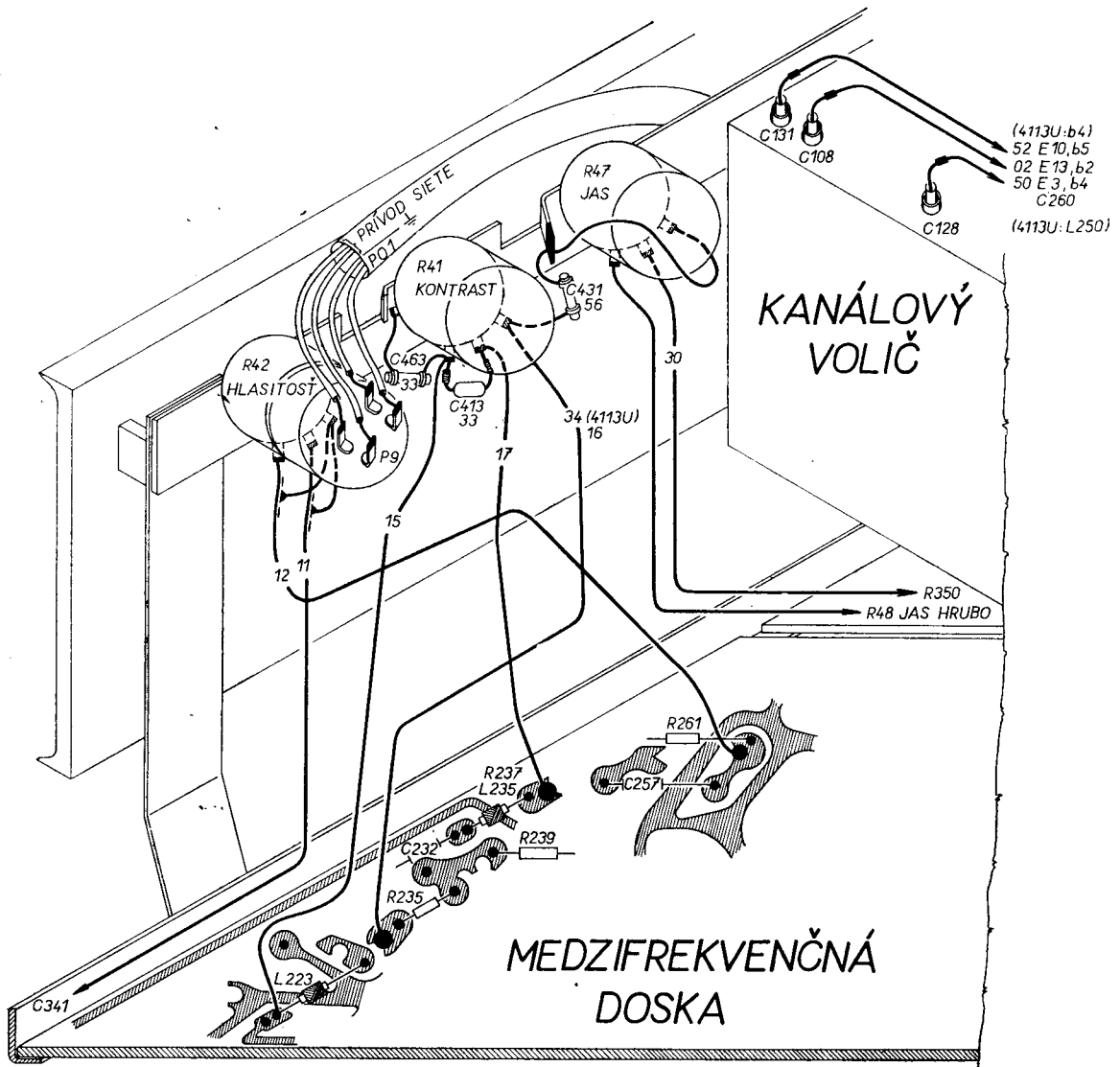




R
306
351
360
301
302
361
307
359
313
308
352
310
355
312
353
309
311
314
325
326
320
321
323
327
315
322
324
348
350
336
349
328
329
339
338
342
333
340
337
335
338
341
347
346
334

C
341
306
301
347
302
342
305
309
311
308
346
307
324
314
323
320
313
312
321
322
310
315
333
334
339
340
329
326
330
336
328
335
338
337

ROZKLADOVÁ DOSKA (zo strany spojov) 4113U - 4115U



POZN. C463 A C431 LEN NIEKTORÉ TYPY

**POHLAD NA ZÁPOJENIE POTENCIOMETROV HLAVNÝCH OVLÁDACÍCH PRVKOV  
U PRIJÍMAČOV 4113U - 4116U**

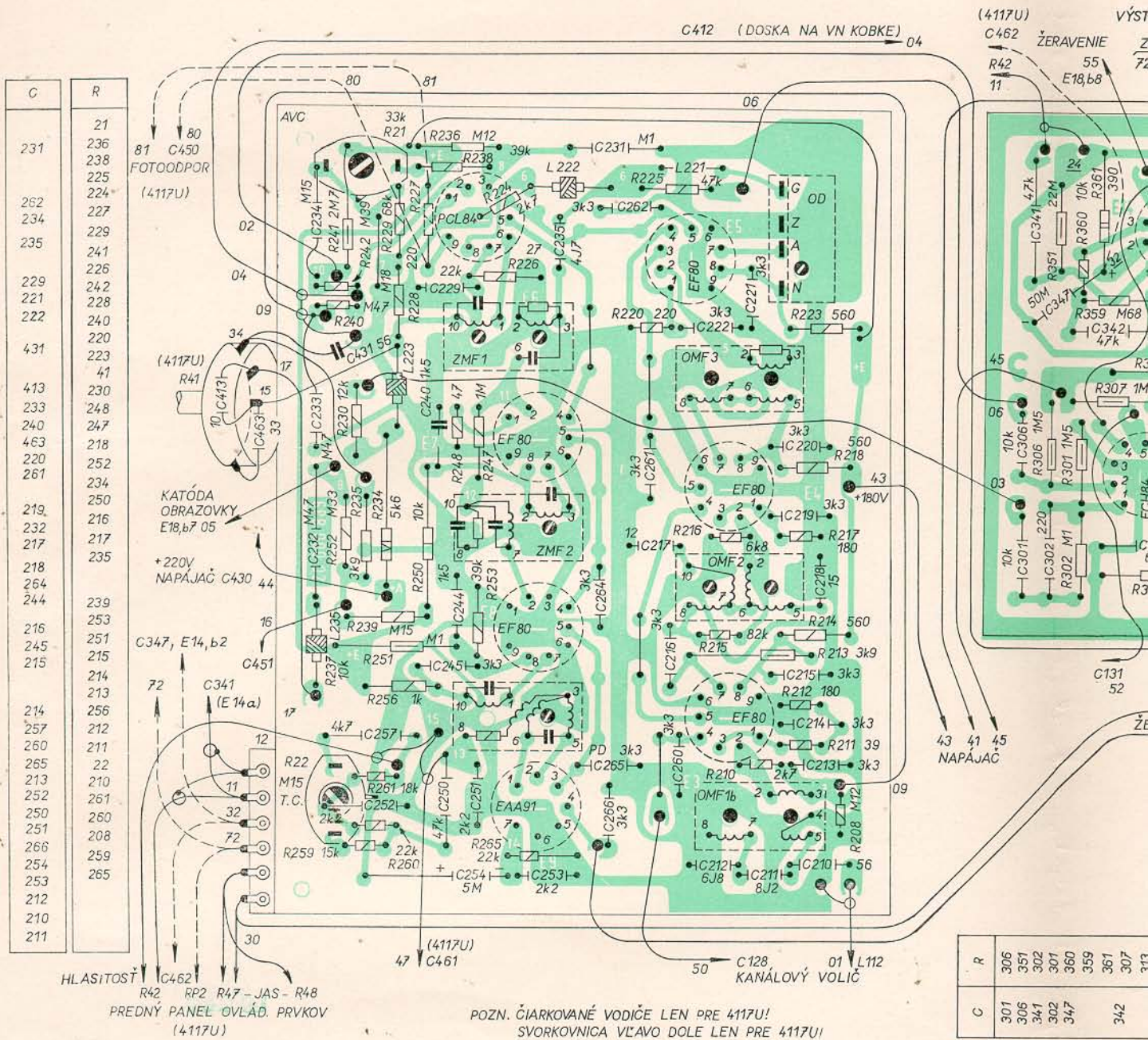
**PRÍLOHA IV.**

**TESLA ORAVA**

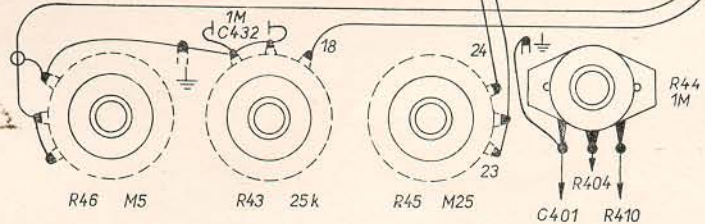
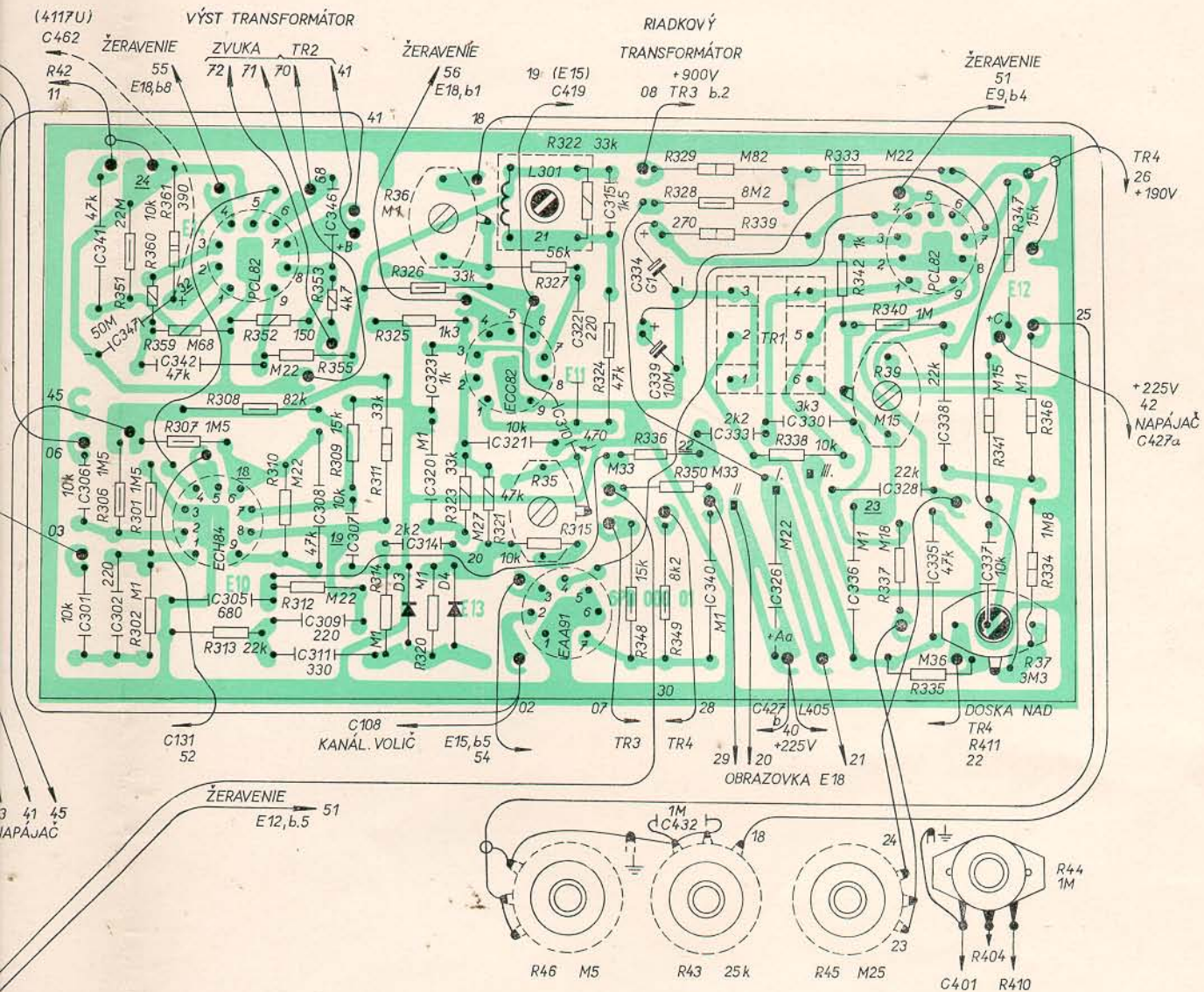


**4114 U**

**PALLAS**



ZAPOJENIE MEDZIFREKVENČNEJ A ROZKLADOVEJ DOSKY (pohľad zo s...)



R	C
306	301
351	306
302	341
307	302
360	347
359	
361	342
307	
308	305
352	
310	311
312	309
355	308
320	346
326	307
323	
36	314
321	320
35	323
327	
315	322
339	324
348	
336	334
349	
350	340
328	333
329	
338	326
	330
333	336
342	39
337	328
340	
335	335
341	338
347	337
346	
334	

VEJ DOSKY (pohľad zo strany spojov) U PRIJÍMAČOV 4116U, 4117U

R	101, 102,	103,	104, 105, 461, 114, 109,	111, 110, 460, 112,	116, 113, 115, 117,	450, 210, 208, 211, 212, 213, 214, 215,	216, 217, 246,	219, 247, 248, 219, 220,	250,
R	302, 301,	306, 307,	308, 309, 453, 422, 310, 423, 311,	312, 428, 426, 313, 429, 432, 427, 430, 314, 320, 315, 322, 321, 323, 35, 324, 325,	326, 43,	327, 36,	336,	401, 402, 451, 337, 403, 454, 438, 404, 339,	240, 241, 222, 221,
C	101, 104, 102, 103, 105, 106, 108, 107,	109, 113,	110, 111, 124, 112,	460, 119, 118, 117, 120, 121,	461, 134, 123, 135, 126, 127, 125, 133, 450, 210, 211, 212,	213,	214, 215, 216, 217, 218, 235,	219, 239, 220,	419, 401, 330, 328, 333, 403,
C	465, 301, 302, 425, 306, 429, 422,	307, 423, 266, 265, 308,	264, 305, 426, 309, 311,	262, 427, 430, 428,	314, 261, 315, 320, 321, 260, 322, 128, 323, 310, 129, 132, 432, 130,	131,	205, 206, 207, 208,	240,	209, 210, 211,
L	101, 101, 103, 104, 102, 102, 105,	106,	107, 107, 109, 108,	109,	110, 109,	301,	111,	112, 114,	201, 202, 203, 115,

EF80

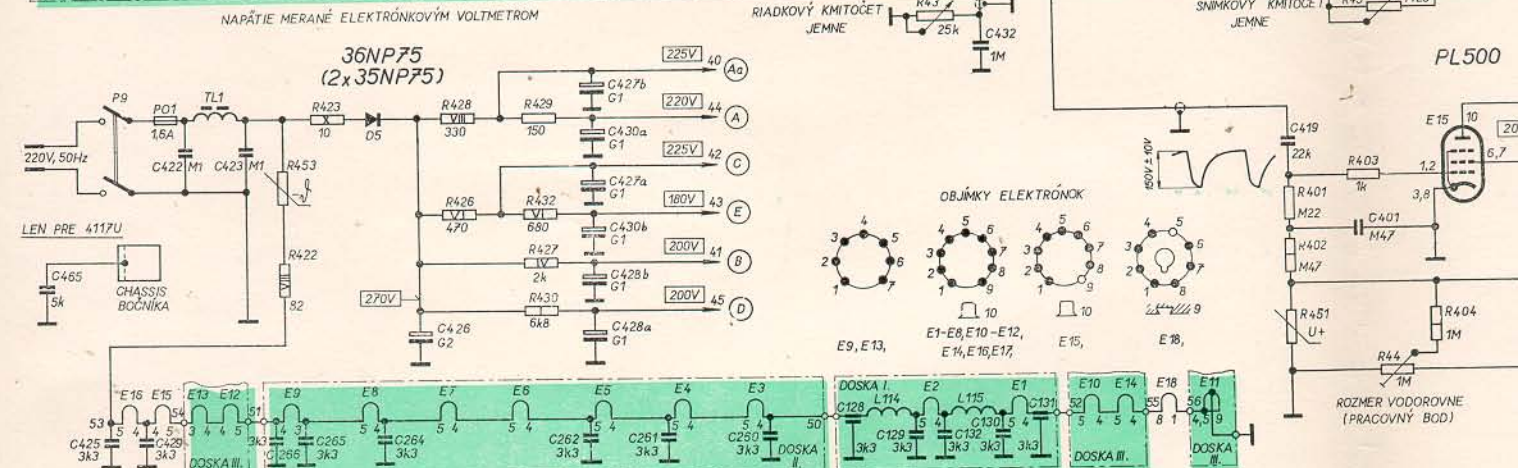
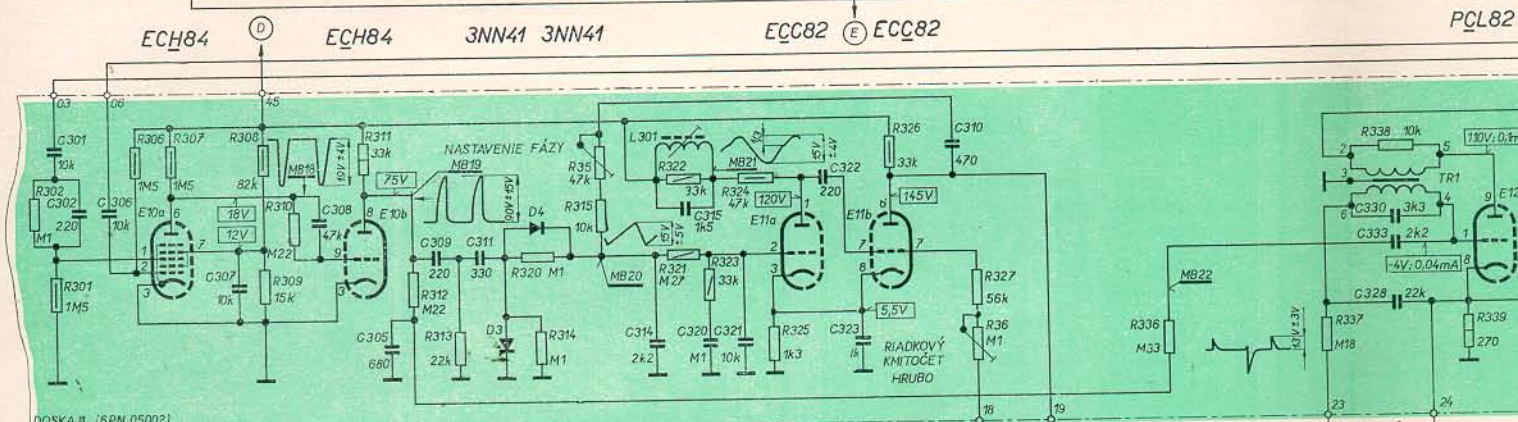
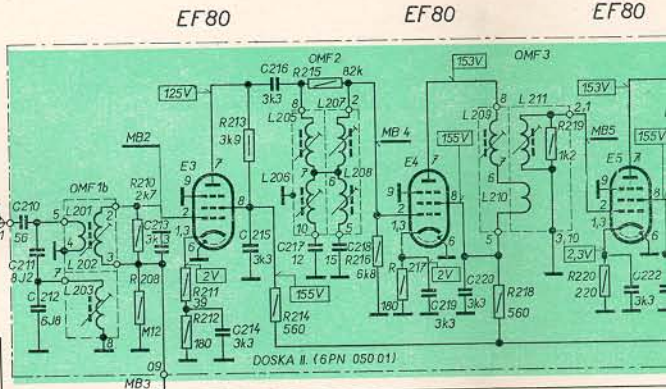
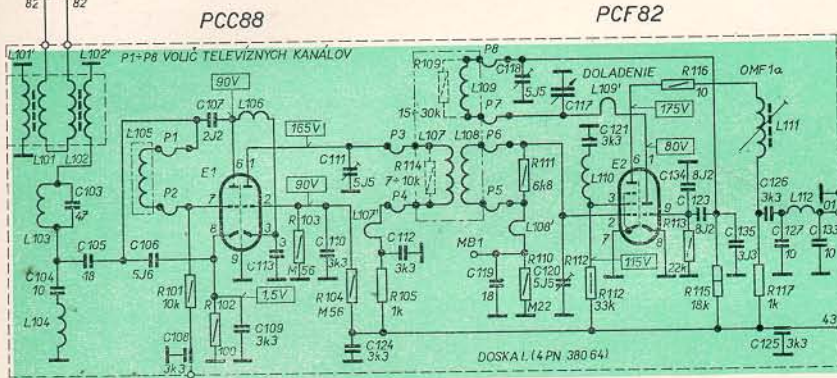
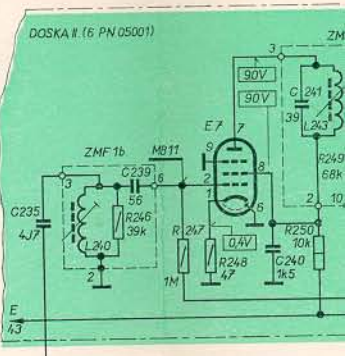
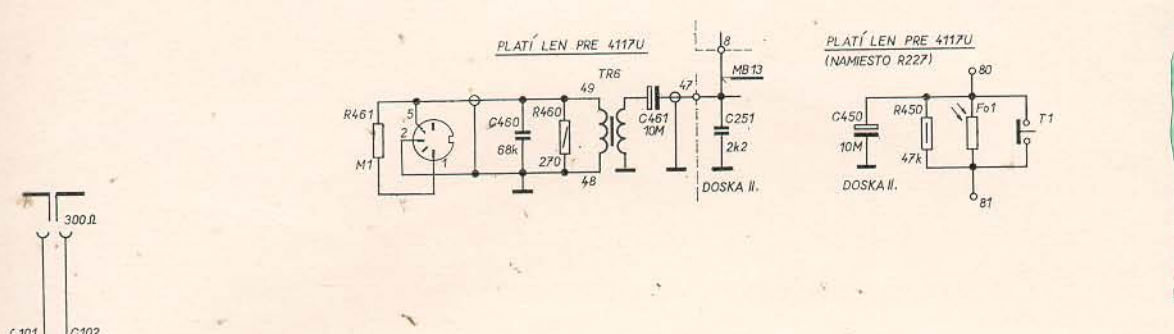
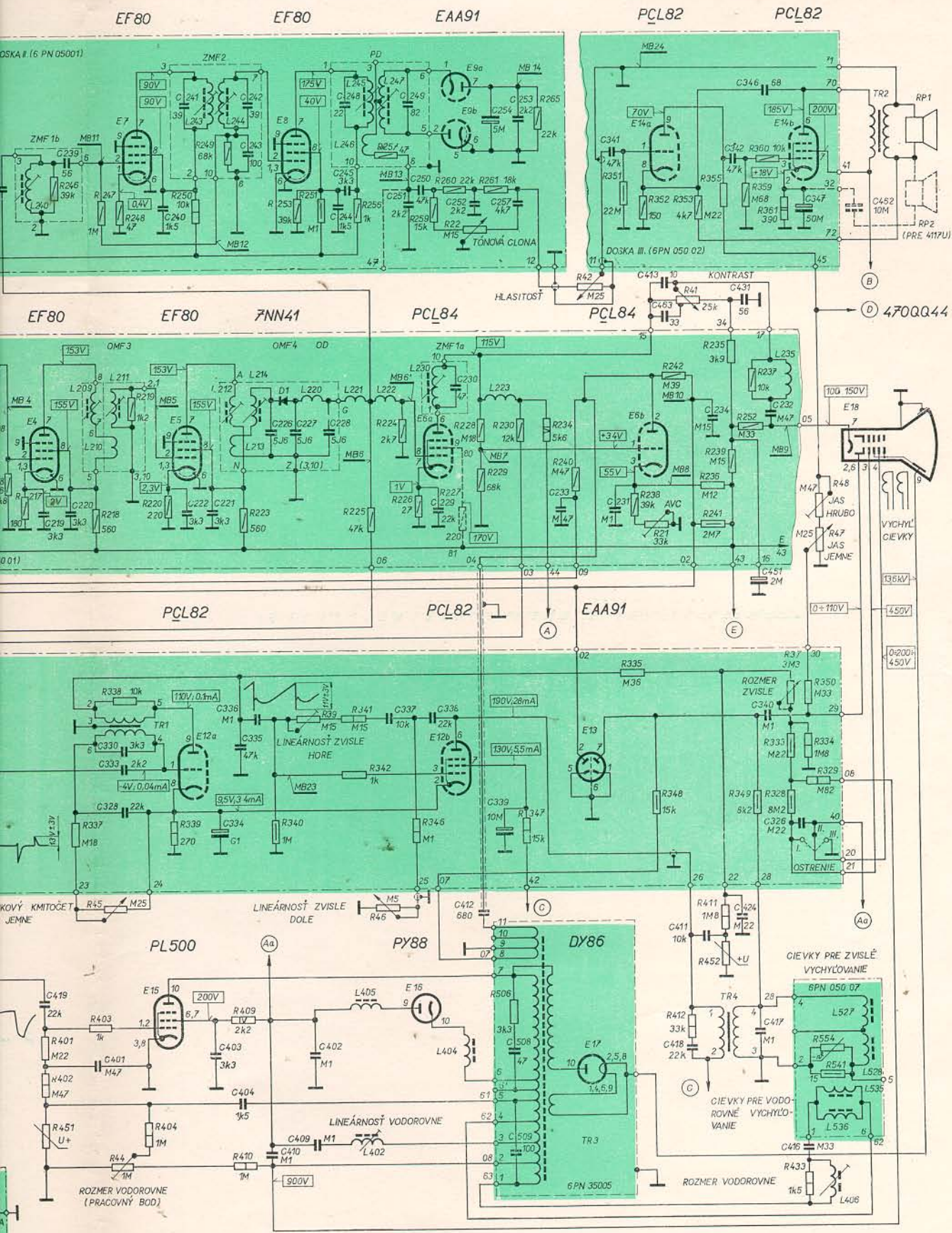


SCHÉMA ZAPOJENIA PRIJÍMAČOV 4116U, 4

5, 217	246	218, 247	248, 219, 220	250	249, 223	253, 251	224, 256	225, 257, 226	259, 260	227, 22, 228, 229	261, 230, 265, 234, 240	42, 351, 238, 352	21, 24, 41, 35, 3, 241, 236, 355, 235, 359, 252, 237, 360, 239, 361, 48, 47
36	401, 402, 451, 337, 403, 454, 433, 404, 339	409, 410	340	39	341, 342	46	346	506, 347	335	348	412	411	452, 349, 433, 37, 333, 328, 350, 334, 329, 554, 541
219, 239, 220	240, 241, 222, 221	242, 243	226, 227	228, 244	248, 245	249	251, 250, 229	230, 252, 254, 253	257, 233	341, 231	463, 413, 431	234	342, 345, 232, 451, 347
419	401, 330	328, 333	403, 334, 335, 404, 336, 410	402, 409	337	338	412	339, 508, 509	418, 411	424, 417, 340, 326, 416	235	406, 535, 536, 527, 528	
240	209, 210, 211	243, 244, 212, 213, 214	220	405, 402, 221, 245, 246	220	405, 402, 221, 245, 246	247, 222, 230, 404, 223						



...NIA PRIJÍMAČOV 4116U, 4117U

R	101, 102,	103,	104, 105,	114, 109,	111, 110,	112,	116, 113, 115,	117,	450,	210, 208,	211, 212,	213, 214,	215,	216, 217,	246,	218, 247,
R	302, 301,	306, 307,	308, 309, 453, 422, 310, 423, 311,	312, 428, 426, 313, 429, 432, 427, 430, 314,	320, 315, 322, 321, 323, 324, 325,				326, 43,	327, 36,				336,	401, 402, 451, 337, 403, 43,	
C	101, 104, 102, 103, 105, 106, 108, 107,	109, 113,	110,	111, 124, 112,	119,	118, 117, 120, 121,	134, 123, 135,	126, 127, 125, 133, 450, 210, 211, 212,		213,	214,	215, 216,	217,	218, 235,	219, 239, 220,	
C	420, 301, 302, 425, 305, 429, 422,	307, 423, 266, 265, 308,	264, 305, 426, 309,	311,	263, 313, 262, 427, 430, 428, 310, 312, 314,	261, 315, 320, 321, 260, 322, 128, 323, 129, 132,					130, 324, 131,			419,	401, 330,	
L	101, 1011, 103, 104, 102, 1021, 105,		106,	256,	255, 107, 1071, 109, 108,	254, 1061, 253, 110, 1061, 252, 301,	251,	111,	250, 112,	114,	201, 202, 203, 115,			205, 206, 207, 208,	240,	209, 210, 217,

	P07	0,125W	5J6		5,6pF
		0,25 W	10		10 pF
		0,5 W	1k		1000pF
		1 W	M1		0,1 μF
		2 W	G1		100 μF
		4 W	2x2		2.200Ω
		8 W	M18		180k Ω

PLATÍ LEN PRE 4115U  
(NAMEDSTO R227)

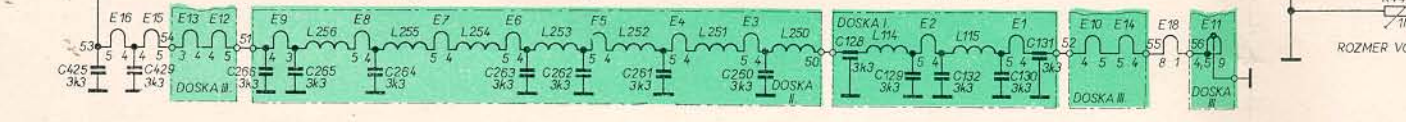
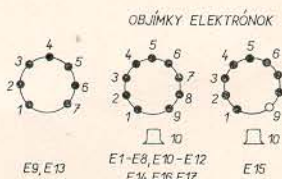
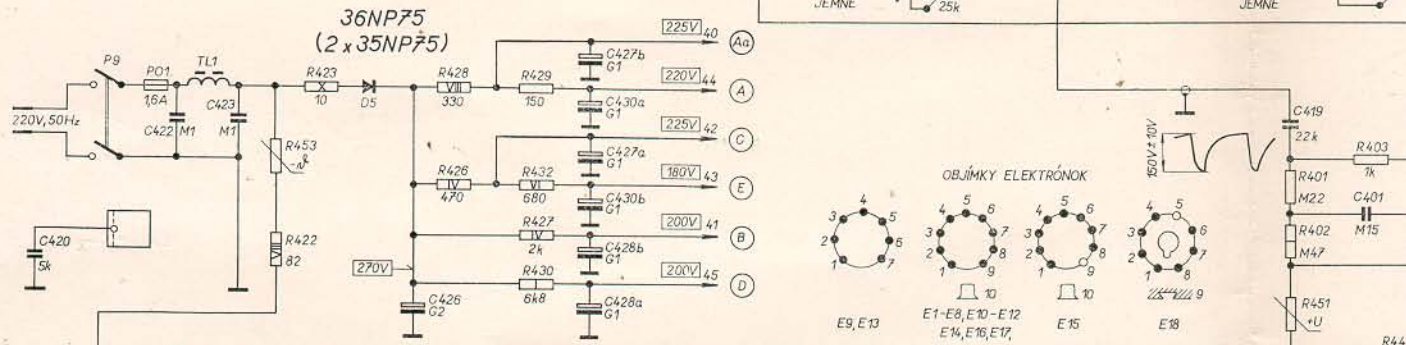
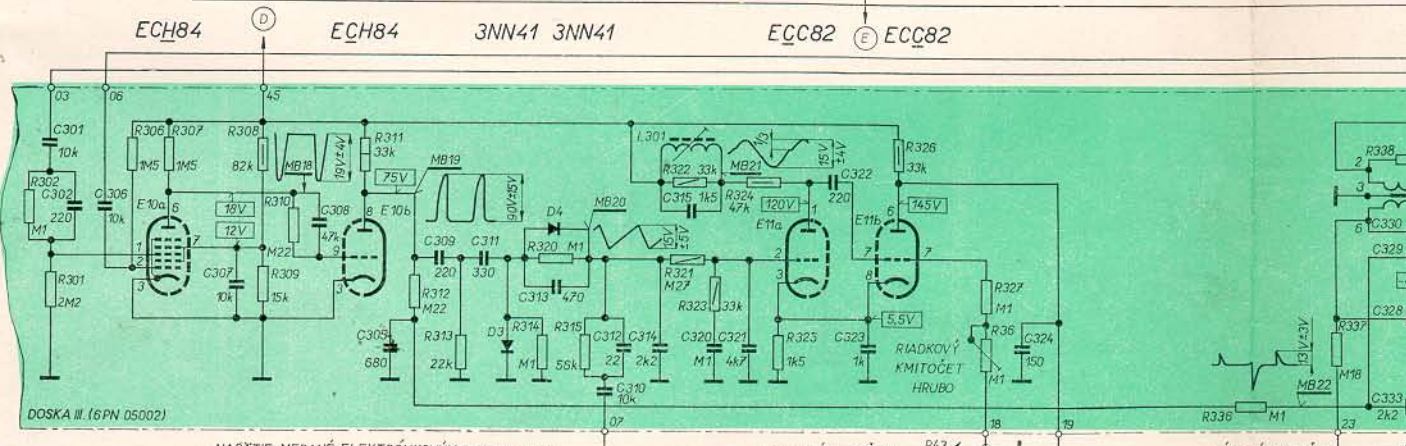
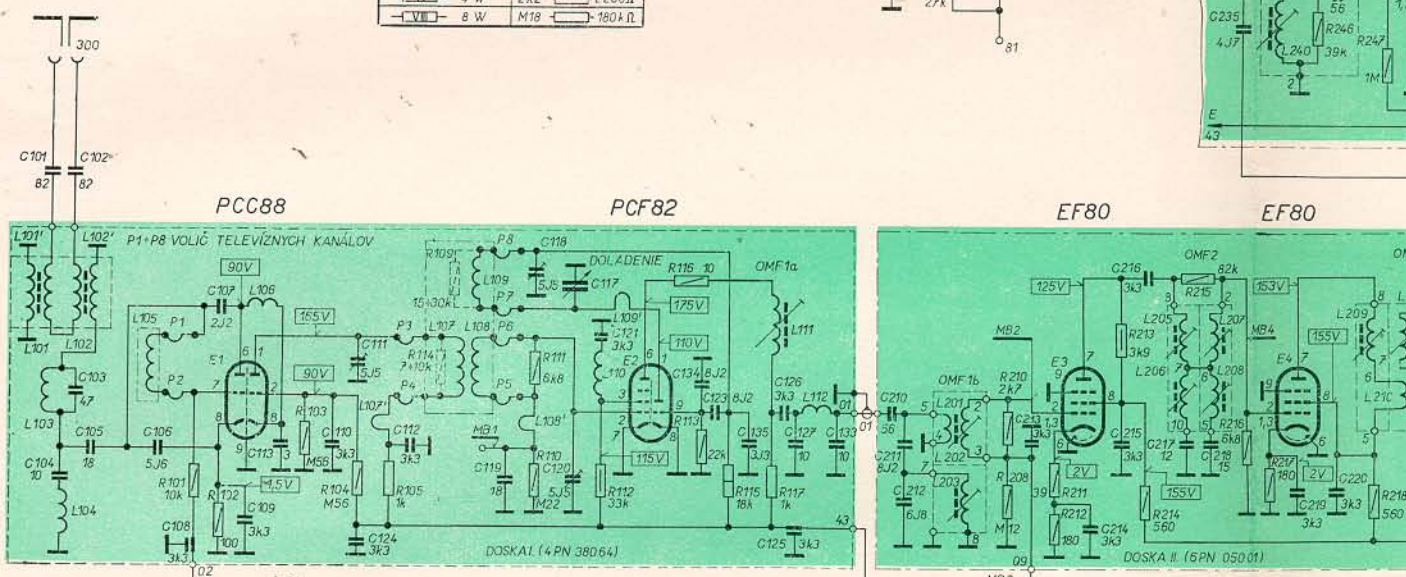
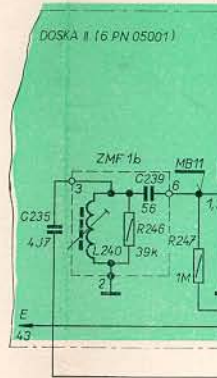
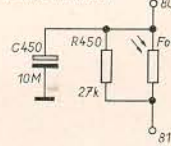
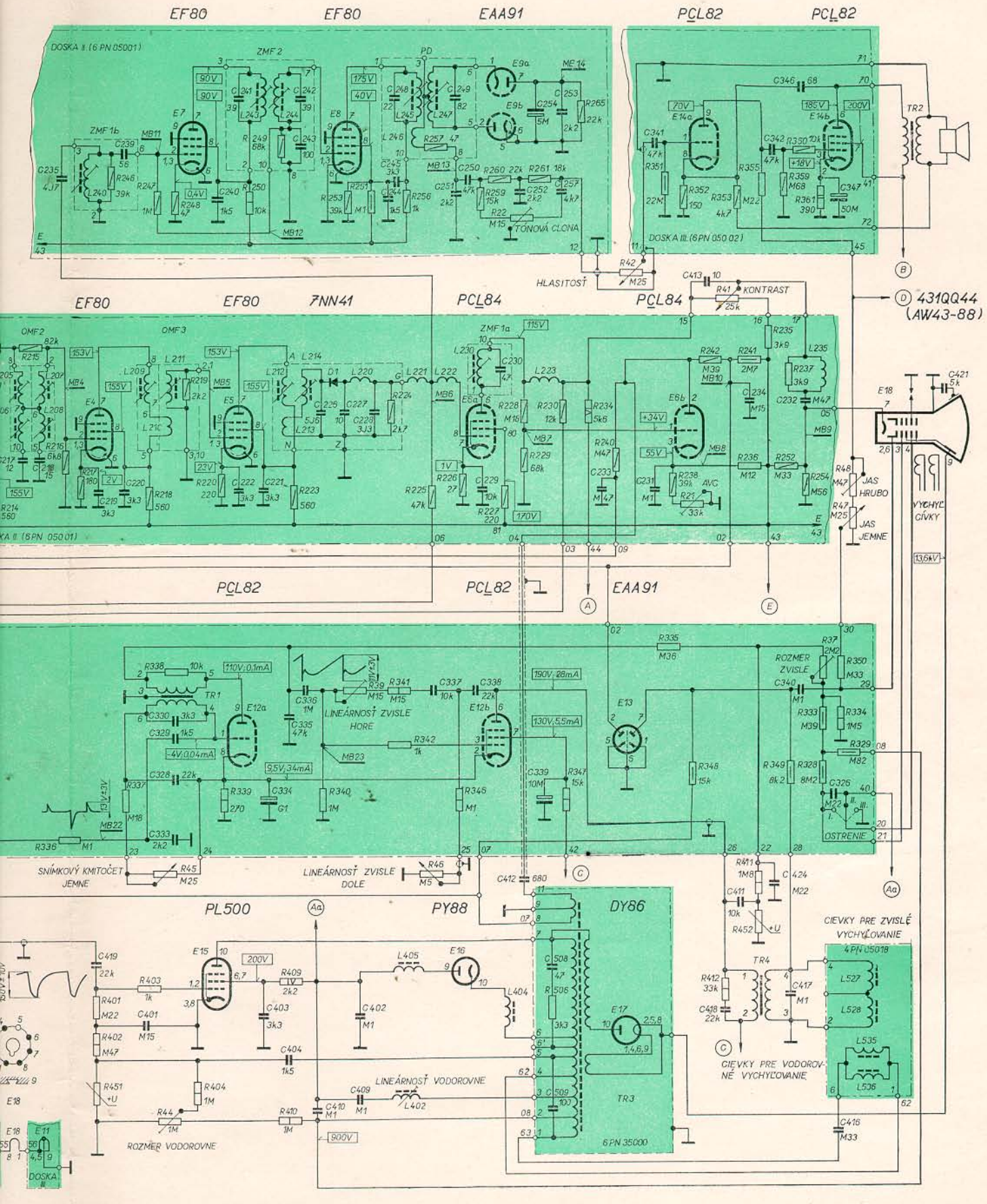


SCHÉMA ZAPOJENIA PRIJÍMAČOV 4115U

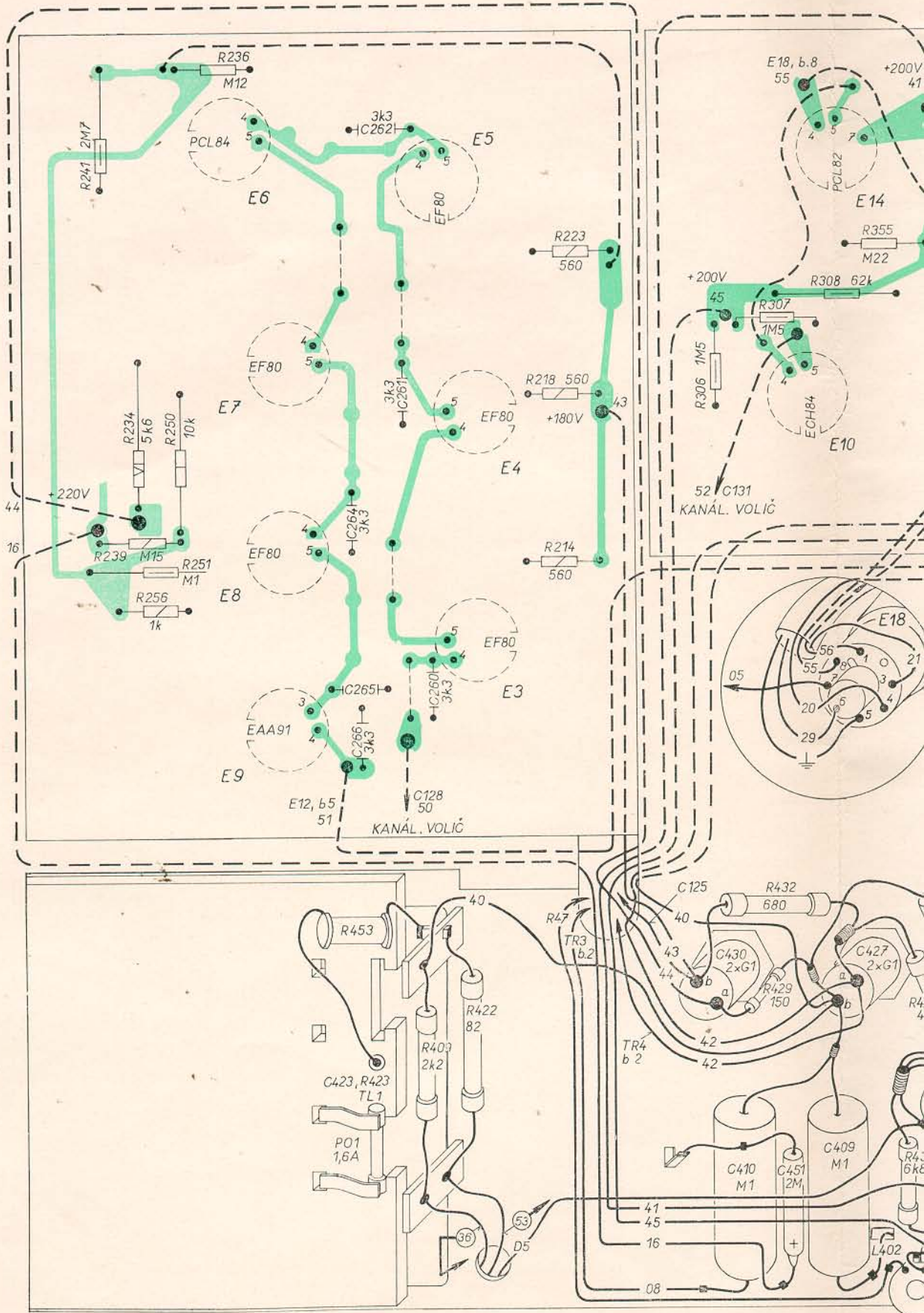


215,	216,	217,	245	218,247,	248,219,220,	250,	249,223,	253,251,	224,256,225,257	226,259,260,227,22,228,229,261,230,265,234,240,42,351,238,352,21,24,241,353,241,236,355,235,359,252,237,360,254,361,48,47,			
336,	401,402,451,337,403,45,44,338,404,339,	409,410,	340,	39,	341,342,	45,	346,	506,347,	335,	348,412,	411,452,349,	37,333,320,350,334,329,	
6,217,	218,235,	219,239,220,	240,241,222,221,	242,243,	226,227,	228,244,248,245,	249,251,250,229,230,252,254,253,257,233,	341,231,	413,	234,	342,346,232,	347,	421,
419,	401,330,329,328,333,	403,334,335,404,336,410,402,409,	337,	338,	412,	339,508,509,	418,411,	424,417,340,326,415,	235,527,528,535,536,				



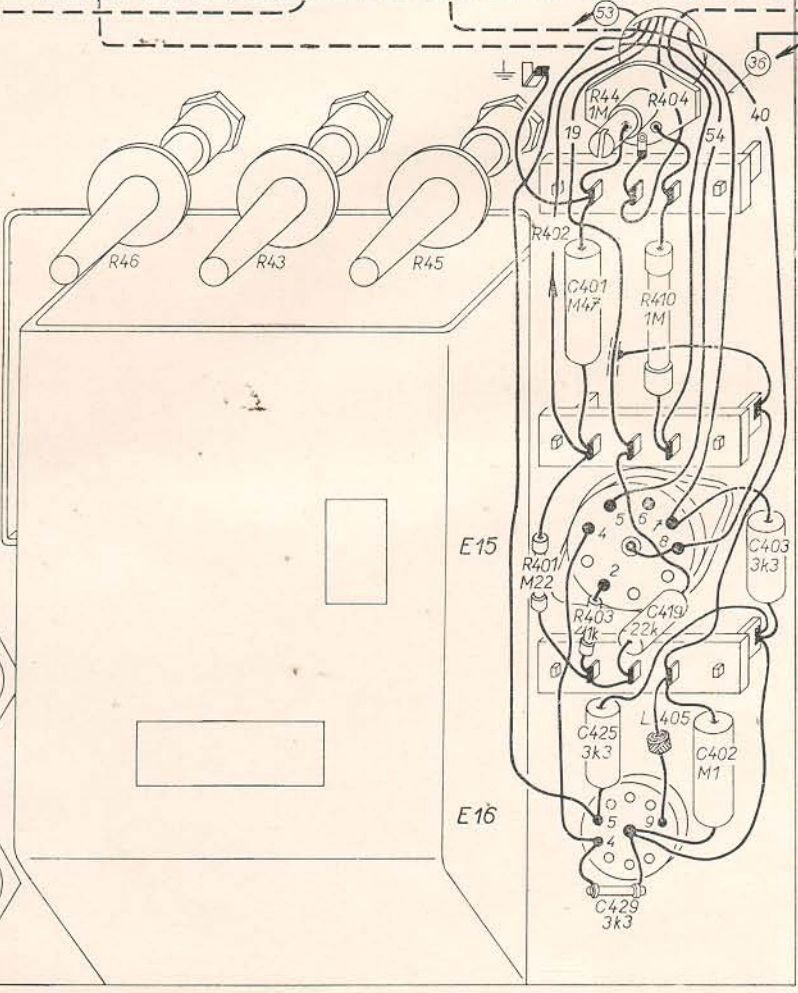
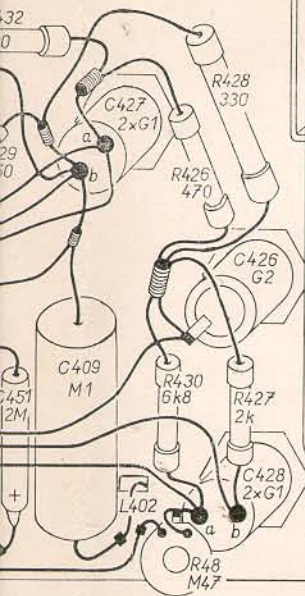
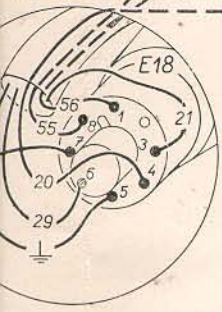
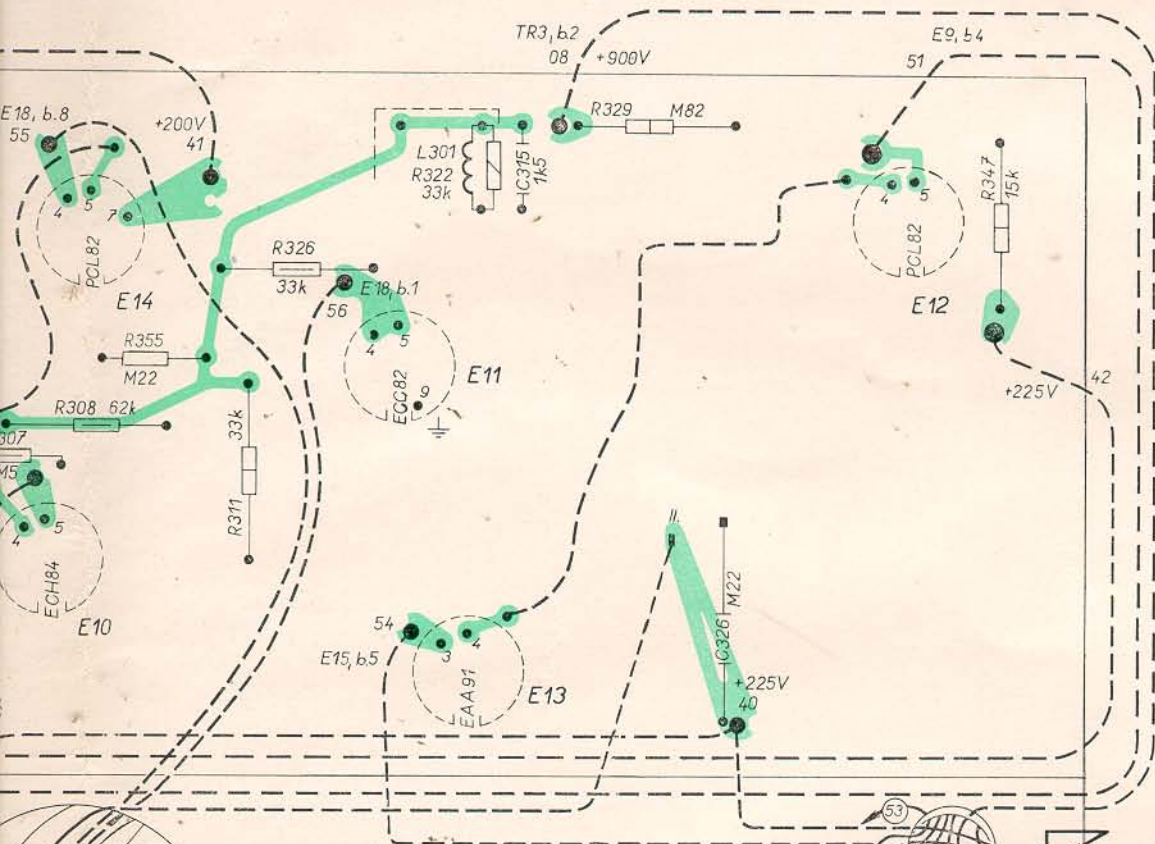
OBJENIA PRIJÍMAČOV 4113U, 4114U, 4115U

R	241, 239, 234, 251, 256, 250, 236,	453, 409, 422,	223, 218, 214,	306, 307, 429, 432, 308, 355, 430, 4,
C	265, 266, 264, 262, 261, 260,			430, 410, 451, 409, 427, 426, 42

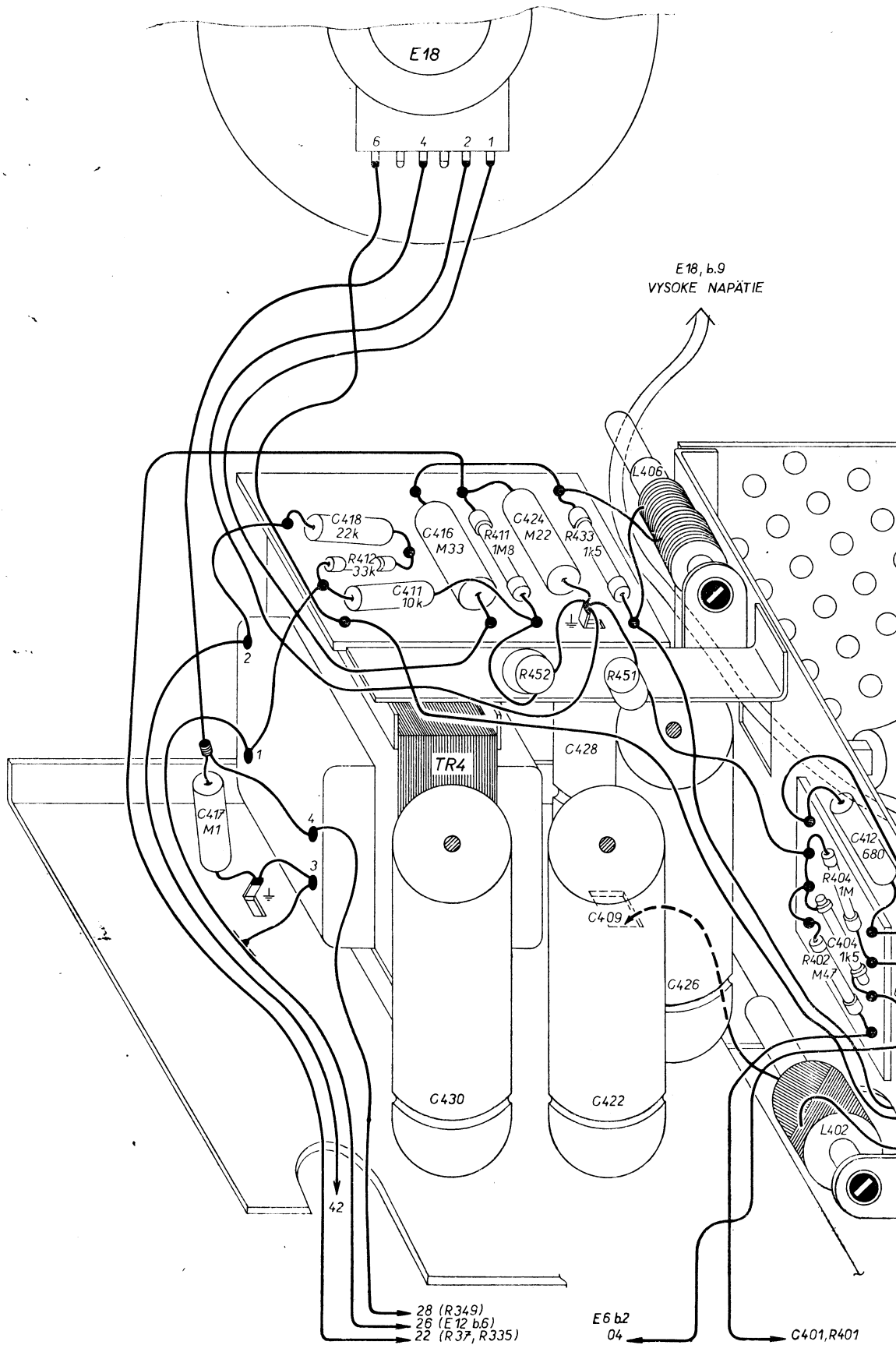


POHEAD NA NAPÁJAČ A ROZVOD NAPÁJACÍCH NAP.

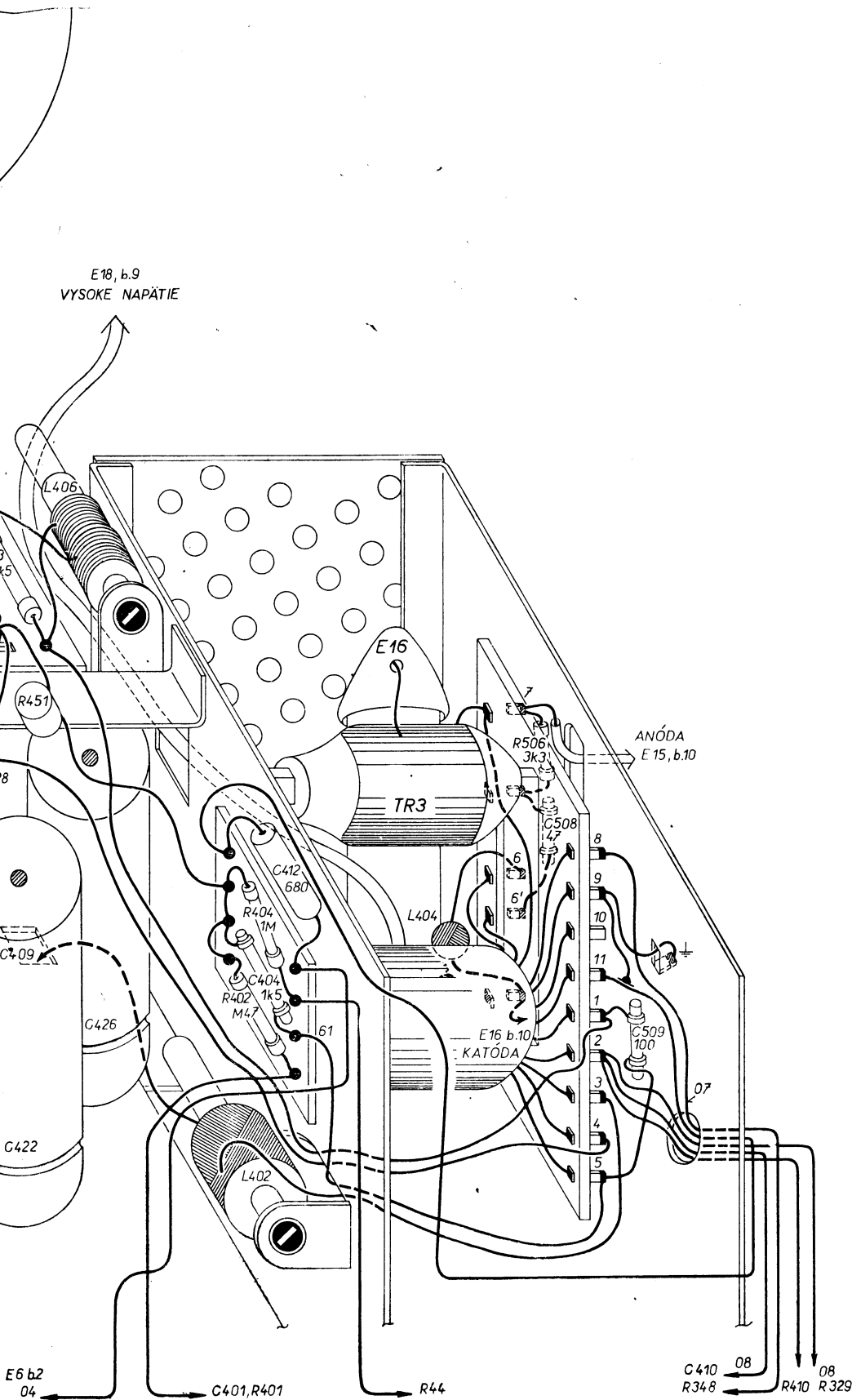
9, 432, 308, 355, 430, 426, 48, 428, 427, 311, 326, 322, 46, 43, 329, 45, 401, 403, 44, 410, 347,  
451, 409, 427, 426, 428, 315, 326, 401, 425, 419, 429, 402, 403.



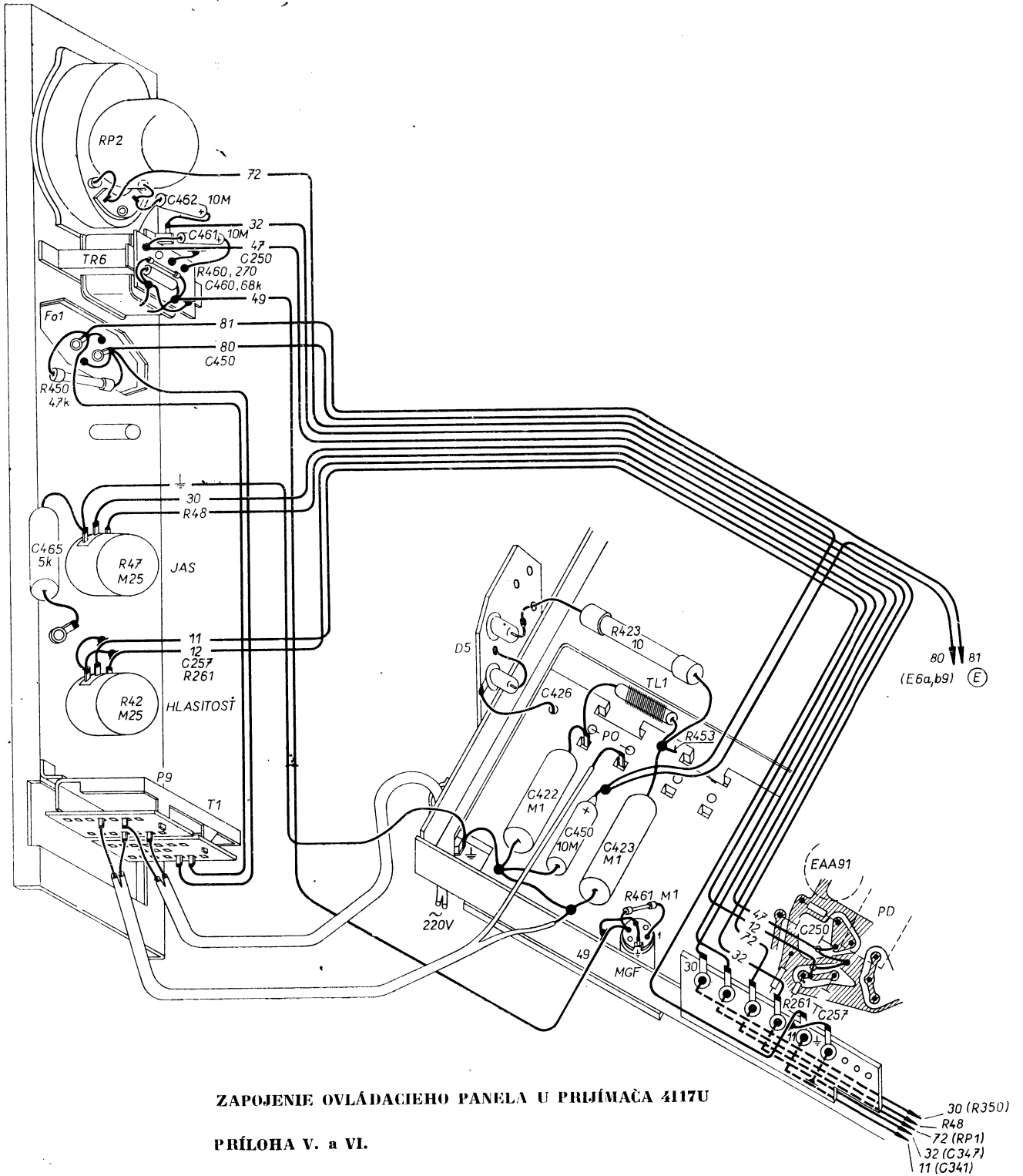
APÁJACÍCH NAPĚTÍ U PRIJÍMAČOV 4116U, 4117U

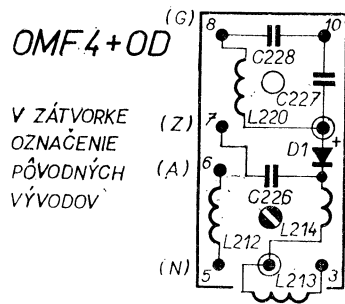
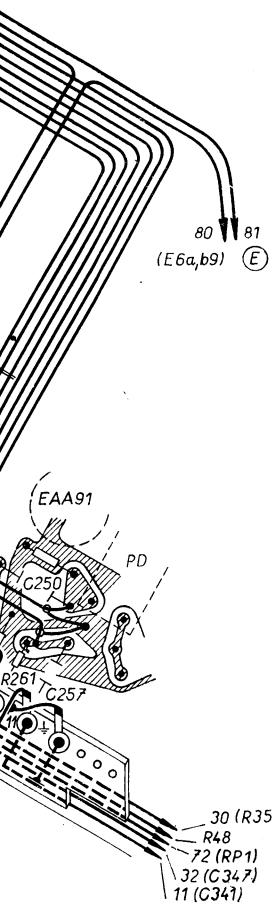


ZAPOJENIE OBVODOV NAD TRANSFORMÁTOROM ZVISLÉHO VYCHÝLOV

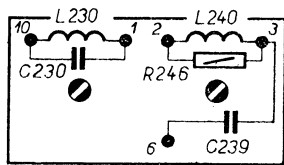


FORMÁTOROM ZVISLÉHO VYCHYLOVANIA TR4 U PRIJÍMAČA 4117U

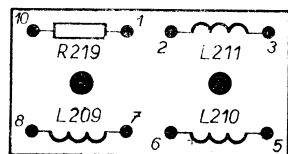




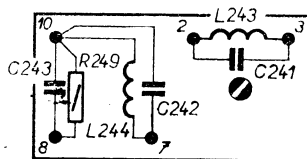
**ZMF 1**



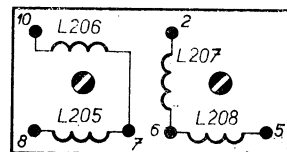
**OMF 3**



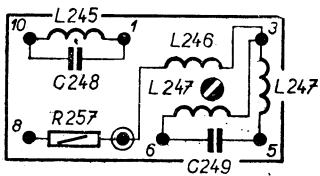
**ZMF 2**



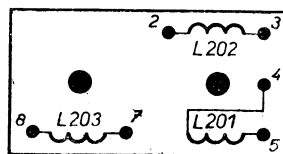
**OMF 2**



**PD**



**OMF 1b**



**ZAPOJENIE CIEVOK NA MEDZIFREKVENČNEJ DOSKE**

**PRÍLOHA VI.**