



**TELEVISNÍ PŘIJÍMAČ**

**4208 U-6**

Technický popis, návod k údržbě  
a opravě televizních přijímačů  
TESLA 4208 U-6

Výrobce: TESLA PARDUBICE, ČSSR

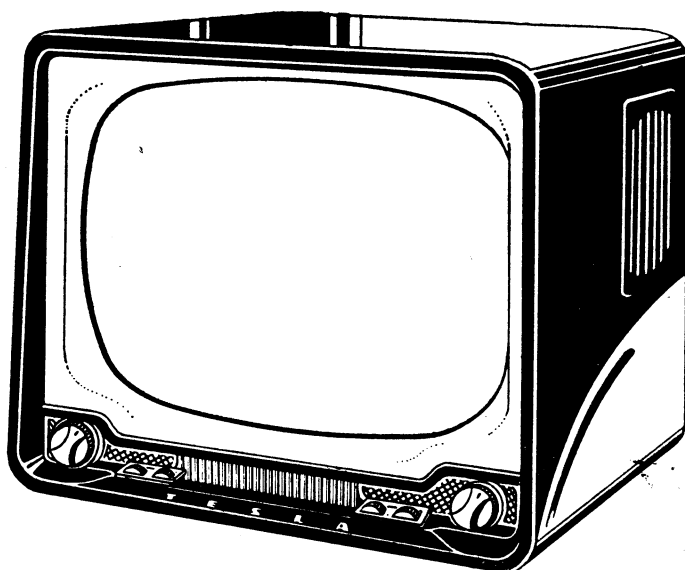
1960-1961

## OBSAH

	Strana
<b>1.0 TECHNICKÉ ÚDAJE</b> .....	5
<b>2.0 SEŘÍZENÍ PŘIJÍMAČE OVLÁDACÍMI PRVKY</b> .....	7
2.01 Umístění ovládacích prvků .....	7
2.02 Doplnky přijímače .....	8
2.03 Uvedení přijímače do provozu .....	9
<b>3.0 POPIS ČINNOSTI PODLE BLOKOVÉHO SCHÉMATU</b> .....	10
<b>4.0 POPIS ZAPOJENÍ</b> .....	10
4.01 Vstup (vysokofrekvenční zesilovač, směšovač a oscilátor) .....	10
4.02 Mezifrekvenční zesilovač .....	11
4.03 Obrazový detektor .....	11
4.04 Regulace kontrastu .....	11
4.05 Automatické řízení zisku .....	11
4.06 Obrazový zesilovač .....	11
4.07 Obrazová elektronika .....	12
4.08 Mezifrekvenční zesilovač zvukového signálu .....	12
4.09 Poměrový detektor .....	12
4.10 Nízkofrekvenční zesilovač .....	12
4.11 Oddělovač synchronizačních impulsů .....	13
4.12 Omezovač synchronizačních impulsů .....	13
4.13 Snímkový rozklad .....	13
4.14 Řádkový rozklad .....	14
a) Porovnávací obvod .....	14
b) Sinusový oscilátor .....	14
c) Koncový stupeň .....	14
4.15 Síťová napájecí část přijímače .....	15
<b>5.0 KONTROLA A VYVAŽOVÁNÍ TELEVIZNÍHO PŘIJÍMAČE POMOCÍ MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ</b> .....	15
5.01 Vybavení opravářského pracoviště .....	16
5.02 Všeobecné pokyny ke kontrole a vyvažování .....	16
5.03 Televizní nosné kmitočty obrazu a zvuku podle normy OIRT důležité pro ČSSR .....	16
5.04 Vyvažování jednotlivých obvodů přijímače .....	16
5.05 Vyvažování vř dílu pomocí rozmítače .....	16
a) Nastavení oscilátoru přijímače .....	16
b) Nastavení propustného pásma .....	17
c) Vyvážení vstupního obvodu .....	17
5.06 Vyvážení vř dílu pomocí zkušebního vysílače .....	17
a) Kontrola seřízení vř dílu .....	17
b) Vyvažování vysokofrekvenčních obvodů .....	18
5.07 Kontrola a seřízení obrazové mezifrekvence .....	18
a) Kontrola kmitočtové charakteristiky pomocí rozmítače .....	18
b) Vyvážení obrazové mezifrekvence pomocí zkušebního vysílače .....	19
c) Kontrola kmitočtové charakteristiky .....	19
d) Vyvážení obrazové mezifrekvence .....	19
5.08 Kontrola celkové kmitočtové charakteristiky přijímače .....	19
a) Kontrola pomocí zkušebního vysílače .....	19
b) Kontrola pomocí rozmítače .....	20
5.09 Kontrola obrazového zesilovače .....	21
a) Kontrola útlumové charakteristiky .....	21
b) Kontrola zisku .....	21
c) Kontrola fázového zkreslení .....	21

5.10 Nastavení zvukové mezifrekvence . . . . .	22
5.11 Nastavení poměrového detektoru . . . . .	22
5.12 Měření citlivosti a průběhu omezování . . . . .	22
5.13 Kontrola nízkofrekvenční části . . . . .	22
a) Citlivost nf části . . . . .	22
b) Kontrola kmitočtového průběhu nf části . . . . .	22
c) Cizí napětí . . . . .	22
d) Výstupní výkon koncového stupně . . . . .	23
5.14 Kontrola a seřízení rozkladů . . . . .	23
a) Kontrola průběhu napětí . . . . .	23
b) Nastavení řádkového kmitočtu . . . . .	23
c) Nastavení snímkového kmitočtu . . . . .	23
d) Nastavení výšky obrazu . . . . .	23
e) Nastavení svislé linearity (střední) . . . . .	23
f) Nastavení svislé linearity (horní) . . . . .	23
g) Nastavení zaostření . . . . .	23
h) Nastavení regulátoru jasu hrubě . . . . .	24
<b>6.0 PORUCHY PŘÍSTROJE A JEJICH PŘÍČINY . . . . .</b>	<b>24</b>
6.01 Vodítka k zjišťování běžných vad . . . . .	25
6.02 Dovolené hodnoty napětí v důležitých bodech . . . . .	28
a) Střídavá napětí . . . . .	28
b) Stejnoseměrná napětí . . . . .	28
<b>7.0 SEZNAM NÁHRADNÍCH DÍLŮ . . . . .</b>	<b>30</b>
7.01 Mechanické díly . . . . .	30
7.02 Elektrické díly . . . . .	31
<b>8.0 ZMĚNY V ZAPOJENÍ BĚHEM VÝROBY . . . . .</b>	<b>35</b>

## TELEVIZNÍ PŘIJÍMAČ TESLA 4208 U-6



Obr. 1. Pohled na přijímač 4208 U-6

## 1.0 TECHNICKÉ ÚDAJE

## ● POUŽITÍ

Televizní přijímač TESLA 4208 U-6 je určen pro příjem televizních pořadů, vysílaných podle normy OIRT v kanálech uvedených v tabulce.

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

Přijímač je osazen soupravou cívek pro příjem celkem 9 kanálů (č. 2 až č. 10 v I. a III. televizním pásmu). Přepínač kanálů má ještě 3 rezervní polohy.

## ● ROZMĚR OBRAZU

472 × 368 mm

## ● ANTÉNNÍ VSTUP

Symetrický, impedance 300 Ohm

## ● LADĚNÉ OBVODY

- 3 vysokofrekvenční v pásmu zvoleného kanálu
- 1 oscilační pro zvolený kanál
- 1 pásmový filtr v mezifrekvenčním pásmu
- 3 rozložené laděné v mezifrekvenčním pásmu

3 odlaďovače v mezifrekvenčním zesilovači z toho:

2 pro potlačení sousedních nosných kmitočtů

1 pro potlačení vlastního nosného kmitočtu zvuku

1 pro mezinosný kmitočet zvuku

2 pro poměrový detektor zvuku

## ● CITLIVOST

Průměrná citlivost pro kanály I. pásma je lepší než 50 μV.

Průměrná citlivost pro kanály III. pásma je lepší než 100 μV.

Naměřené hodnoty se vztahují ke středu křivky propustnosti pro napětí 6 Vef na katodě obrazovky.

## ● ŠÍŘE PŘENÁŠENÉHO PÁSMO

5 MHz při poklesu napětí ± 3 dB

## ● POTLAČENÍ NOSNÉHO KMITOČTU ZVUKU

proti nosnému kmitočtu obrazu je nejméně 18 dB.

## ● DÁLKOVÉ ŘÍZENÍ

hlasitosti: základní potlačení — 2 dB

rozsah regulace — 26 dB

jasu: reguluje katodový proud v rozsahu min. 0–150 μA.

## ● VYCHYLOVÁNÍ

je provedeno elektromagneticky, vychylovací cívky jsou nízkaimpedanční.

## ● URYCHLOVACÍ NAPĚTÍ OBRAZOVKY

asi 16 kV

## ● VÝSTUPNÍ VÝKON

zvukové části 1,5 W při zkreslení 5 %

## ● REPRODUKTORY

1 elektrodynamický o průměru 200 mm s permanentním magnetem

1 elektrodynamický o průměru 40 mm s permanentním magnetem

● **OSAZENÍ ELEKTRONKAMI**

- Celkový počet elektronek 17 + 1 obrazovka
- E1 - PCC84 — vf předzesilovač
  - E2 - PCF82 — směšovač a oscilátor
  - E3,4 - 2× EF80 } — mezifrekvenční zesilovač
  - E5 - PCF82 } — a detektor
  - E6 - PL83 — obrazový zesilovač
  - E7 - EF80 — zvukový mezifrekvenční omezovací zesilovač
  - E8 - PABC80 — zvukový poměrový detektor a nízkofrekvenční předzesilovač včetně zpožďovací diody pro AVC
  - E9 - PL82 — nízkofrekvenční koncový stupeň
  - E10 - ECC82 — zesilovač impulsů a blokovací oscilátor
  - E11 - PCL82 — koncový stupeň snímkového rozkladu a ořezávač pulsů pro zhasnutí zpětných běhů
  - E12 - ECC82 — oddělovač impulsů a symetrizační zesilovač
  - E13 - PABC80 — detektor automatického řízení a sinusový oscilátor řádkového rozkladu
  - E14 - PL36 — koncový stupeň řádkového rozkladu
  - E15 - PY83 — účinnostní dioda řádkového rozkladu
  - E16 - DY86 — vysokonapěťový usměrňovač
  - E17 - AW 53-80 — obrazovka
  - E18 - ECC82 — klíčovaný stupeň pro řízení zisku přijímače
  - U - — selenový usměrňovač 220 V/350 mA

● **NAPÁJENÍ PŘIJÍMAČE**

Přijímač je určen pro napájení ze střídavé sítě 220 V, 50 c/s; dovolené změny napětí v síti  $\pm 10\%$ . Po přepojení uvnitř přijímače lze přijímač připojit trvale na napětí 240 V.

● **PŘÍKON**

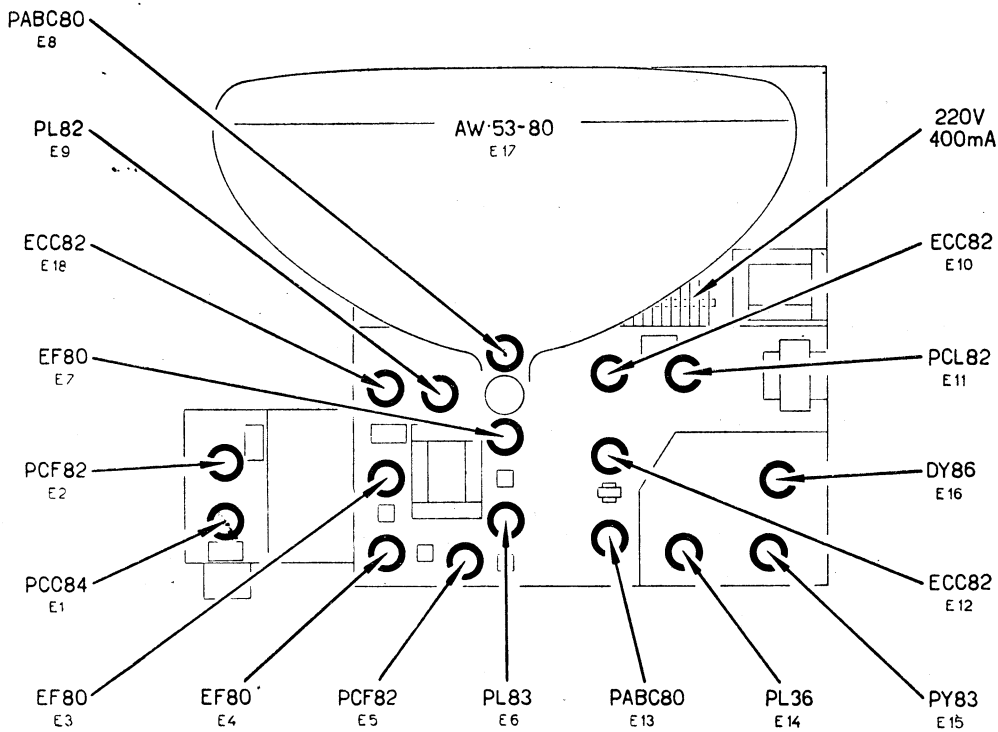
Při napětí sítě 220 V je 160 W  
při napětí sítě 240 V je 180 W (po přepnutí uvnitř přijímače)

● **JISTĚNÍ**

Přijímač je jistěn pojistkou 0,4 A (pro žhavení elektronek) a pojistkou 1 A (pro anodové napětí elektronek).

● **ROZMĚRY A VÁHA**

šířka	51 cm
výška	59 cm
hloubka	47+18 cm
váha (bez obalu)	35 kg



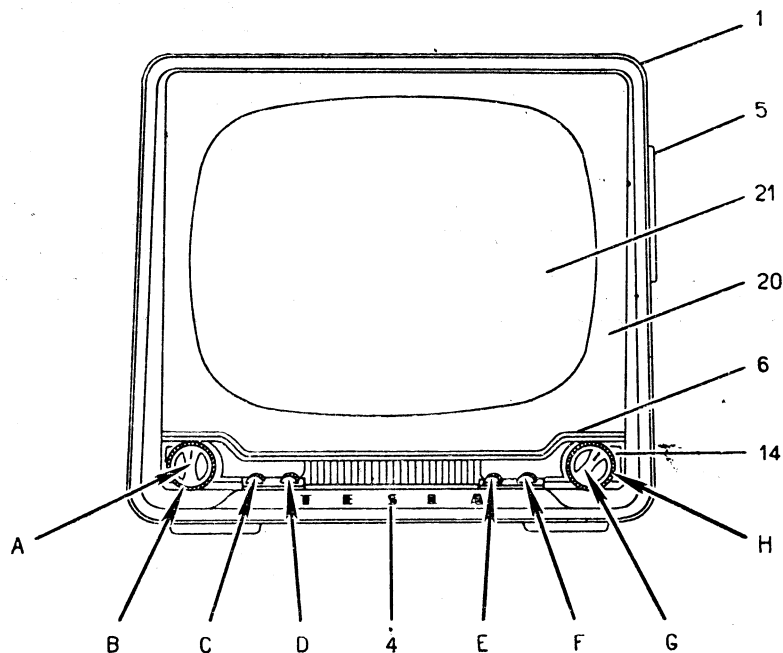
Obr. 2. Rozmístění elektronek

## 2.0 SEŘÍZENÍ PŘIJÍMAČE OVLÁDACÍMI PRVKY

### Upozornění

Šasi televizního přijímače je spojeno s jedním přívodem sítě a proto při jakémkoliv zásahu uvnitř (je-li odejmuta zadní stěna nebo spodní kryt) nutno postupovat s největší opatrností. Při opravách je bezpodmínečně nutno zapojit mezi televizní příji-

mač a síť oddělovací transformátor dostatečného výkonu (nejméně 150 W s dobrou izolací mezi primárním a sekundárním vinutím) a šasi přístroje spojit přímo s uzemněním. Seřizování přijímače nastavovacími prvky umístěné ve vnější části přijímače nutno provádět nevodivým nastavovacím kolíkem.



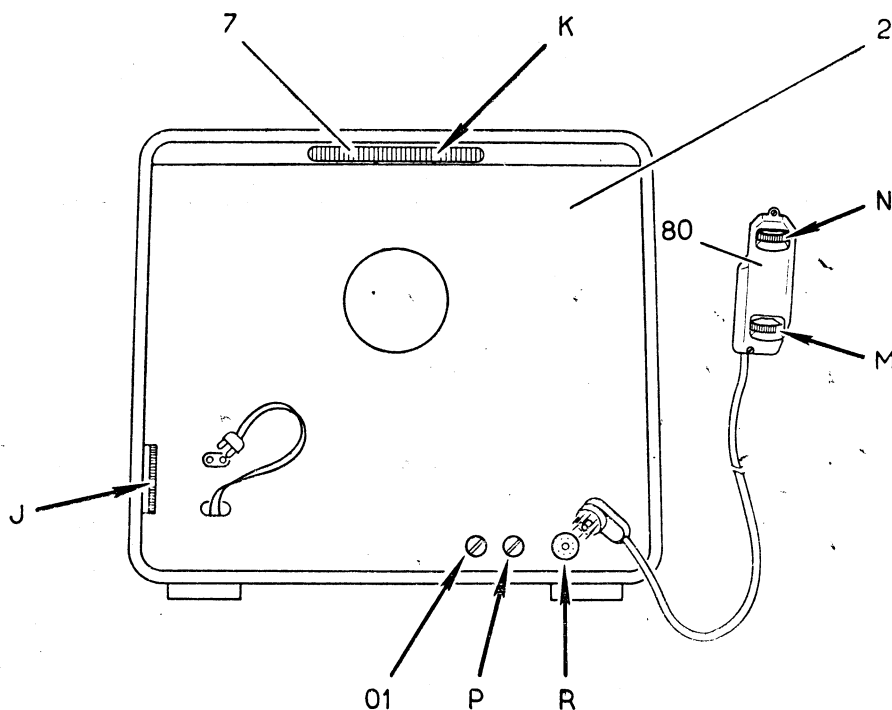
Obr. 3. Rozmístění ovládacích prvků (pohled zepředu)

**2.01 Umístění ovládacích prvků**, určených pro nastavení správné funkce televizního přijímače zákazníkem je patrné z obr. 3 a mají umožnit tyto regulace:

- A — Plynulou regulaci hlasitosti (v levé krajní poloze nejmenší hlasitost) a vypínač sítě
- B — Plynulá regulace zabarvení reprodukce
- C — Plynulá regulace jasu obrazu (v pravé krajní poloze knoflíku musí být maximální jas)  
(Nastavení regulátoru jasu - hrubě - viz odst. 5.14 h.)

- D — Regulace kmitočtu řádkového rozkladu (jemně)
- E — Regulace kmitočtu snímkového rozkladu (jemně)
- F — Plynulá regulace kontrastu (v pravé krajní poloze největší zesílení přijímaných signálů)
- G — Přepínání kanálů
- H — Doladění oscilátoru (maximální rozlišovací schopnost zkušebního obrazce - monoskop - má být přibližně ve střední poloze regulátoru).

Další ovládací prvky jsou na zadní stěně přijímače (viz obr. 4).

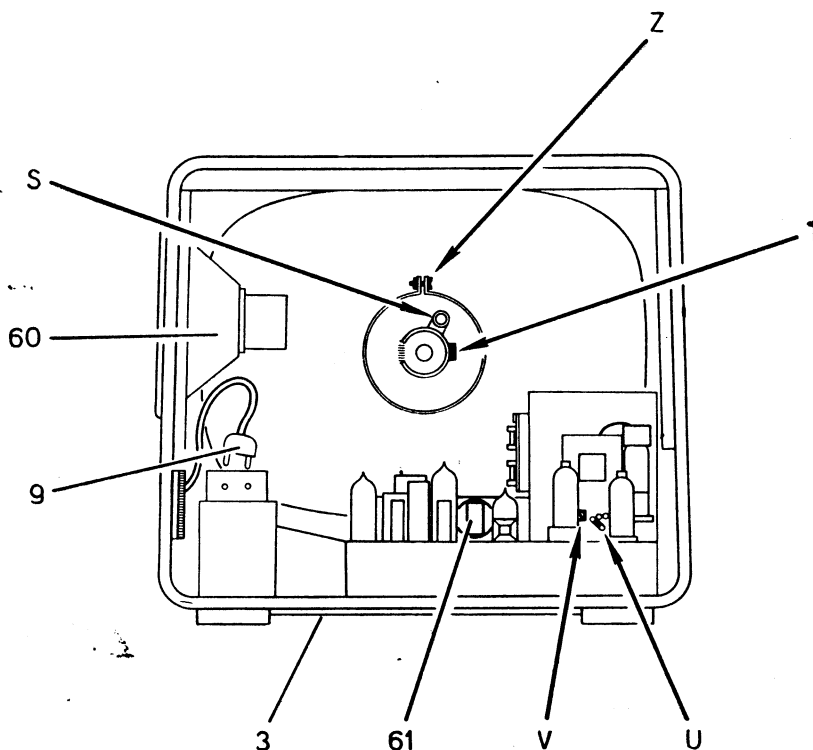


Obr. 4. Rozmístění ovládacích prvků (pohled zezadu)

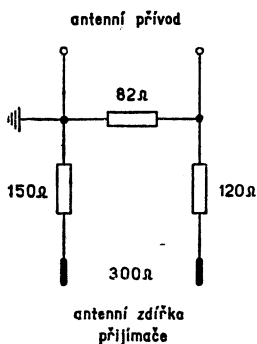
- J — Doladění vnitřní otočné antény.
- K — Nastavení otočné antény do nejpříznivější polohy.
- L — Zaostření stopy paprsku.  
Stopu paprsku je možno zaostřit potenciometrem P10, který je přístupný po odejmutí spodního krytu (viz obr. 30). Zaostřeno má být minimálně 70 % plochy stínítka. V případě, že obraz nelze již zaostřit (potenciometr v krajní poloze) nutno provést úpravu v zapojení děliče napětí podle odstavce 5.14 g.
- M — Dálkové ovládání regulace hlasitosti.
- N — Dálkové ovládání regulace jasu obrazu.
- 01 — Linearita obrazu (střední) ve směru svislém - seřizuje se pomocí šroubováku.
- 02 — Linearita obrazového vychýlování (horní). Nastavovací prvek (P<sub>1</sub>) je umístěn ve spodní části přijímače (viz obr. 30)
- P — Velikost svislého rozměru obrazu.  
Seřizuje se pomocí šroubováku.
- R — Zásuvka dálkového ovládání.  
Další ovládací prvky jsou přístupny po odejmutí zadní stěny. Při seřizování přijímače těmito prvky je opravář povinen použít pro oddělení přijímače od napájecí sítě oddělovacího transformátoru.  
Tyto ovládací prvky nejsou již určeny pro zákazníka.
- S — Středění obrazu. Nastavovací magnet středění obrazu je nasunut na hrdle obrazovky za vychylovací jednotkou a

středění se provádí otáčením gumového knoflíku a natáčením celého středícího kroužku.

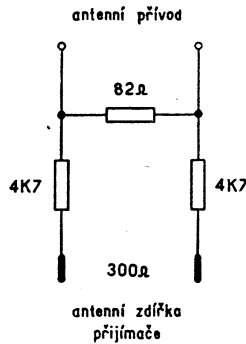
- T — Nastavení iontové pasti. Posouváním iontové pasti dopředu a dozadu i jejím natáčením v obou směrech se nastaví maximální jas stínítka bez ohledu na stíny v rozích obrazovky. Tyto se odstraní středěním obrazu podle odstavce „S“ a jemným pohybem iontové pasti v oblasti maximálního jasu. Nesprávné nastavení iontové pasti značně poškozuje obrazovku. Iontová past má být nasunuta na hrdle obrazovky magnetem vpravo a pólem označeným červeně dolů (při pohledu do skříně). Provádí se bez obrazového signálu.
- U — Nastavení šířky obrazu. Šířku obrazu možno nastavit přepojovačem, který je umístěn na vn transformátoru. Přístup k tamuto přepojovači je po odejmutí krytu vn transformátoru. Přepojením přepojovače do polohy ve směru hodinových ručiček se obraz rozšiřuje. Přepojení provádějte při vypnutém přijímači (nebezpečí úrazu).
- V — Nastavení kompenzace změn zatěžovací impedance (nastavení viz odstavec 5.14 k).
- Z — Nastavení obrazu do vodorovné polohy. Po uvolnění matice lze natočit vychylovací systém na hrdle obrazovky tak, aby spodní hrana obrazu byla přibližně rovnoběžná s hranami rámečku.



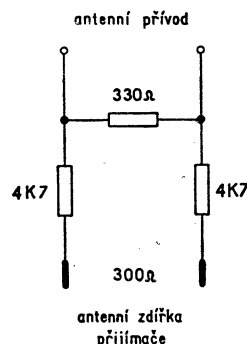
Obr. 5. Rozmístění ovládacích prvků (pohled do přijímače po odejmutí zadní stěny)



Obr. 6a. Symetrizační  
článek 70 Ohm/6 dB 4NP 050 05



Obr. 6b. Symetrizační článek-  
70 Ohm/30 dB 4NP 050 08



Obr. 7. Útlumový článek  
30 dB - 300 Ohm 4PN 050 03



## 2.02 Doplnky přijímače

Pro správnou funkci přijímače musí být upraven vstupní signál tak, aby vyhovoval vstupnímu obvodu přijímače.

### a) Symetrizační článek

Vstup přijímače je symetrický proti zemi o impedanci 300 Ohm. Vyhovuje mu tedy napáječ dvoulinka 300 Ohm. Je-li napáječ proveden nesymetricky například koaxiálním kabelem, nutno provést na straně vstupu přijímače symetrizaci. Provedeme ji buď půlvlnnou smyčkou nebo symetrizačním článkem TESLA 4NP 050 05, 4NP 050 08. Článek je složen z miniaturních vrstevných odporů podle obr. 6. Útlum článek je 6 dB a 30 dB. Bez dobré symetrizace by byl obraz rozmazaný a neostřý.

### b) Útlumové články

Televizní přijímač NARCIS je převážně určen pro dálkový příjem (má velkou vstupní citlivost). Používá-li majitel přijímače kombinované televizní antény v místě blízkého televizního vysílače, dochází pak k přebuzení vstupních obvodů vlivem vysoké úrovně signálu. Synchronizační impulzy nejsou pak správně zesilovány a závada se projevuje nestabilitou synchronizace.

Je proto nutné vstupní napětí dodávané anténou snížit. Pro snížení vstupního signálu používáme útlumových článků. Tam, kde je dostatečně silný signál na vstupu přijímače, doporučujeme použít vždy útlumový článek. Zlepší se tím rozlišovací schopnost přijímače, odstraní se částečně nežádoucí odrazy. Útlumový článek musí být proveden tak, aby

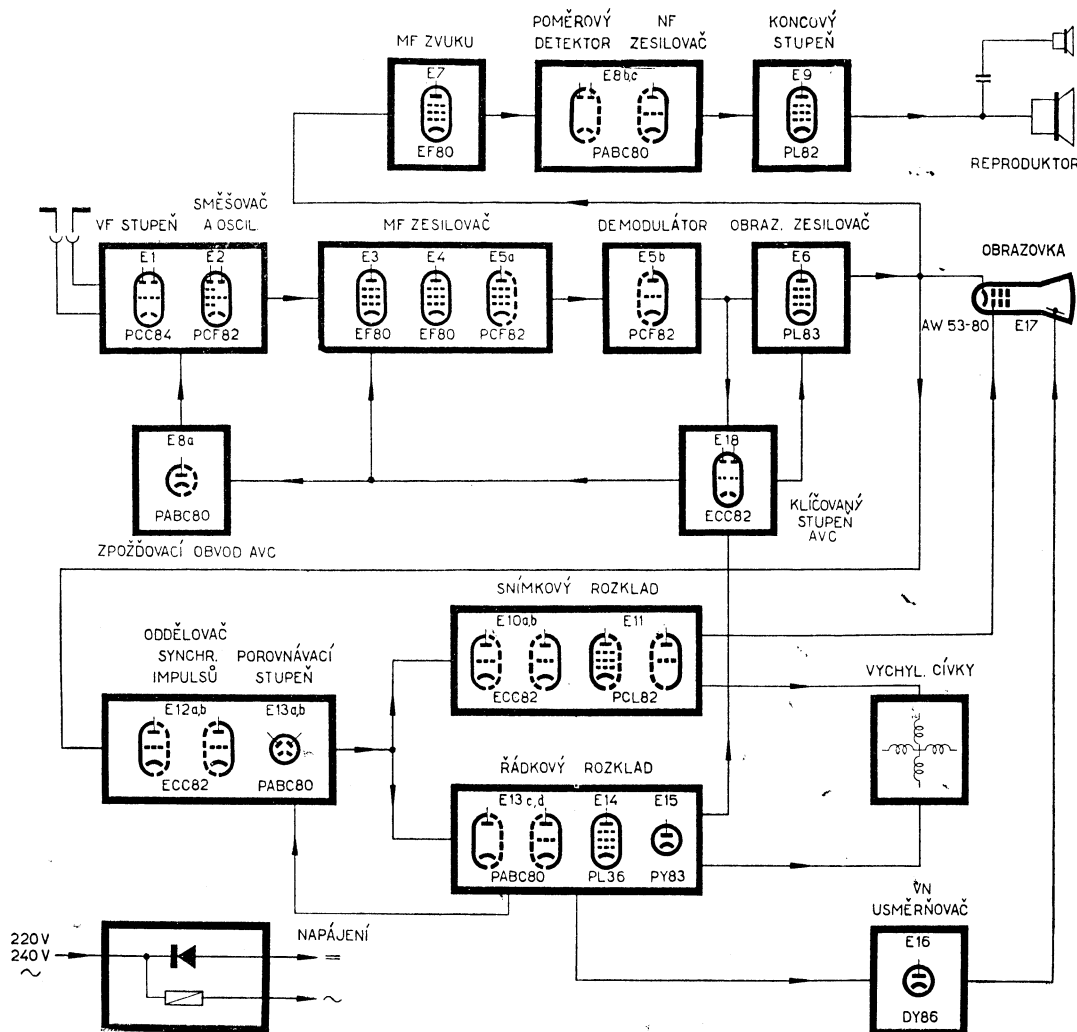
nezaváděl do obvodu nesymetrii nebo nepřizpůsobení a následek toho vznik stojatých vln. Vstupní odpor tlumivého prvku musí se rovnat vlnovému odporu napáječe (antenního svodu). Rovněž výstupní odpor tlumiče musí mít stejnou hodnotu, jakou má vstupní odpor přijímače. Zapojení útlumového článu pro útlum 30 dB - 300 Ohm symetrický (obr. 7) a útlumového článu 6 dB - 70 Ohm nesymetrický, viz obr. 6a, a článu 30 dB - 70 Ohm, viz obr. 6b. Články jsou sestaveny z miniaturních vrstevných odporů.

### c) Použití vestavěné antény

Přijímač je vybaven pro příjem blízkých televizních vysílačů vestavěnou anténou K, viz obr. 4. Tato anténa je určena pro III. televizní pásmo. V principu je to kónický dipól, vytvořený staniolovými polepy na otáčecím kotouči. Aby bylo dosaženo větší účinnosti po celém televizním pásmu, je anténa doladována otočným kondenzátorem J, viz obr. 4, a vedením.

## 2.03 Uvedení přijímače do provozu

Výrobní závod požaduje od televizního technika, aby ochotně poučil zákazníka při uvádění nového přijímače do provozu, obeznámil jej s obsluhou přijímače, aby tak odpadly reklamace domnělých závad. Při zkoušení nebo uvedení do provozu televizního přijímače nastaví technik nejen obvody synchronizace, nýbrž zejména iontovou past a zaostření obrazu. Iontová past se nastavuje na maximální jas obrazovky (viz odstavec 2.01 T).



Obr. 8. Blokové schéma televizního přijímače 4208 U-6

## 3.0 POPIS ČINNOSTI PODLE BLOKOVÉHO SCHÉMATU

### 3.01 Blokové schéma přijímače je nakresleno na obr. 8

Televizní signál z antény s nosným kmitočtem obrazu amplitudově modulovaným a nosným kmitočtem zvuku kmitočtově modulovaným se zavádí na vstup přijímače. Přijímač pracuje na principu superhetu. Po vstupním zesílení je kmitočtet přijímaného signálu měněn směšováním se signálem pomocného oscilátoru na mezifrekvenční kmitočtet, který je po dalším zesílení ve třístupňovém mezifrekvenčním zesilovači demodulován elektronikou E5b (katoda-mřížka). Demodulovaný obrazový signál se přivádí na vstup obrazového zesilovače (E6).

K získání záporného předpětí pro automatické vyrovnávání zisku přijímače (AVC) se využívá prvního triodového systému elektronky E18 (klíčovaná AVC). Zesílení je automaticky řízeno v prvním a druhém stupni. Automatické vyrovnávání citlivosti pro první a druhý stupeň je zpoždováno diodou E8a.

Druhého triodového systému elektronky E18 se využívá k řízení kontrastu a dostavování jasu při regulaci kontrastu.

Z výstupu obrazového zesilovače se vede zesílený obrazový signál k modulační elektrodě obrazové elektronky (E17) a k oddělovači synchronizačních impulsů (E12). Záznamový kmitočtet nosné frekvence zvuku a nosné frekvence obrazu (6,5 MHz) vzniklý při demodulaci a zesílený v obrazovém zesilovači se vede na vstup mezifrekvenčního zesilovače zvuku (E7). Na výstupu tohoto zesilovače je zapojen poměrový detektor (E8b), jenž demoduluje zvukový doprovod. Vzniklý nízkofrekvenční signál se zesílí v předzesilovači (E8c). Nízkofrekvenční signál budí koncový nízkofrekvenční zesilovač (E9), na jehož výstup je připojen hlubokotónový a vysokotónový reproduktor.

Synchronizační impulsy, oddělené od obrazového signálu v oddělovači synchronizačních impulsů (E12a, b), jsou po integraci

zesíleny v zesilovači (E10a). Po zesílení integrované synchronizační impulsy synchronizují blokovací oscilátor snímkového rozkladu. Pentodová část koncové elektronky E11 napájí přes převodní transformátor snímkové vychylovací cívkou. Triodová část působí jako ořezávač pulsů pro zhášení zpětných běhů.

Řádkové synchronizační impulsy se přivádějí z anodového a katodového obvodu druhé triodové části elektronky E12b na porovnávací stupeň zastoupený elektronikou E13a, b, do jejíhož obvodu je současně přiváděno z řádkového transformátoru porovnávací napětí, vytvořené napětími pulsů zpětných běhů. Jsou-li synchronizační pulsy ve fázi se srovnávacím napětím horizontálního rozkladu, jsou napětí v obou diodových obvodech vyvážena. Jakmile nastane fázový rozdíl, poruší se rovnováha těchto napětí a v porovnávacím obvodu vzniká kladné nebo záporné předpětí, které řídí kmitočtet řádkového sinusového oscilátoru, který zastává elektronka E13c, d.

Synchronizované budící napětí řádkového sinusového oscilátoru budí výkonovou elektronku E14, která ve spolupráci s elektronikou E15 napájí přes vysokonapětový transformátor horizontální cívkou vychylovací soupravy.

Napětí vzniklé při zpětném běhu se transformuje na vysoké napětí a usměrňuje elektronikou E16 a zavádí na anodu obrazové elektronky. Napájení přístroje je přímo ze sítě a pro usměrnění anodového napětí je použito jednocestného selenového usměrňovače.

Schéma zapojení televizního přijímače s označením jednotlivých dílů, užívaných v dalším popise, je v příloze na obr. 38. Průstředováním zapojení se nejlépe seznámíte s funkcí jednotlivých částí a tak i s příčinami nahodilých závad i se způsobem jejich odstranění.

## 4.0 POPIS ZAPOJENÍ

**4.01 Vstup** (vysokofrekvenční zesilovač, směšovač a oscilátor) Anténní vstup přijímače, upravený pro napáječ 300 Ohm symetrický podle odstavce 2.02, je zapojen přes ochranné kondenzátory na anténní symetrický transformátor. Ochranné kondenzátory C1 a C2, zapojené v přívodech, jsou bezpečnostní kondenzátory s větší izolační pevností, které oddělují galvanicky vývody přístupné dotyku od kostry přijímače, která je spojena přímo s napájecí sítí.

Vstupní obvod v zesilovači, který tvoří elektronka E1 PCC84, je asymetrický 300 ohm a anténní vstup je symetrický 300 ohm, je proto provedena symetrizace transformátorem, který tvoří v vedení složené z bifilární vlnitých vlnit L1, L2 a L1', L2'.

Okruh složený z členů L3 a C3 je naláďen na mezifrekvenční kmitočtet přijímače a zabraňuje pronikání rušivých signálů z antény do mezifrekvenčního zesilovače. Vstupní signál se dostává přes oddělovací kondenzátor C4 na vstupní laděný obvod (ve formě „ $\pi$ “ článku), který je zapojen v mřížkovém obvodu v zesilovači s uzemněnou katodou.

První triodový systém elektronky E1 (PCG84) je zapojen jako zesilovač s uzemněnou katodou a druhý triodový systém jako zesilovač s uzemněnou mřížkou. Toto zapojení (kaskodové) umožňuje dosažení velké citlivosti televizního přijímače, to znamená velkého zisku při malém šumovém napětí. Oba systémy jsou spolu vázány opět „ $\pi$ “ článkem tvořeným anodovou kapacitou vstupní triody, kapacitou katody druhé triodové části a indukčností L5. Tento filtr má velmi plochou rezonanční křivku a je laděn asi na 200 MHz. Tím se kompenzuje nižší zisk v dílu na kanálech s vyššími kmitočty. Kondenzátor C6 a kondenzátor C5 a kapacity elektronky Cga a Cgk tvoří vyvážený můstek. Vyvážení můstku se provádí kondenzátorem C5. Oba triodové systémy jsou elektricky shodné a jsou zapojeny do série, je tedy na každé triodě poloviční napájecí napětí. Mřížkový potenciál druhého systému je nařazen na potenciál jeho katody pomocí děliče z odporů R2, R3, blokovaného kondenzátorem C7. Potřebné mřížkové předpětí se nastaví samočinně změnou potenciálu katody, spojené s anodou prvního triodového systému přes cívkou L5. V tomto uspořádání způsobí každá změna mřížkového předpětí prvního systému i změnu předpětí systému druhého, proto je předpětí k řízení citlivosti přiváděno přes odpor R1 jen na řídicí mřížku prvního triodového systému. Předpětí je jednak pevné tvořené děličem R13 a R14, a jednak automatické působením klíčované automatické regulace zisku.

Odpor R20 spolu s kondenzátorem C22 tvoří filtrační člen, který odstraňuje nakmitané vř napětí na vodičích AVC.

Regulace zisku je řízena v prvním stupni v zesilovači a prvním stupni mf zesilovače. Bude-li vstupní signál větší, bude i záporné předpětí první triody větší a zvětší se i napětí anody první triody a současně i katody druhé triody. Protože pevné předpětí druhé triody je z děliče proti zemi konstantní, zvětší se samočinně i záporné předpětí druhé triody. Zvětšením záporného předpětí mřížek triod zmenší se zesílení vř stupně.

Zesílené vysokofrekvenční napětí se převádí z anodového obvodu druhého systému elektronky E1 pásmovým filtrem, tvořeným členy L6, C8 a L7, C13, R6 na řídicí mřížku směšovače osazeného elektronikou E2 (PCF82). Druhý systém elektronky pracuje jako oscilátor v Colpittsově zapojení.

Směšováním je additivní a signál z oscilátoru se přivádí na řídicí mřížku směšovače jednak induktivně vzájemnou indukčností cívek L7, L8, jednak kapacitně vzájemnou kapacitou obou systémů zvětšenou kapacitní vazbou kondenzátorem C10.

Na nižších kanálech převládá vazba induktivní a na vyšších kanálech je vazba zvětšena vazbou kapacitní kondenzátorem C10. Stínící mřížka je napájena přes odpor R8 a blokována kondenzátorem C14. Oscilátor pracuje v Colpittsově zapojení a kmitá pro všechny kanály o kmitočtet mezifrekvence obrazu (39,5 MHz) výš, než má přijímaný signál. Oscilační obvod tvoří cívka L8, kondenzátory C15, C12 a pracovní odpor R10. Kmitočtet obvodu lze v malém rozmezí měnit kondenzátorem C15. Hrubé nastavení kmitočtu oscilátoru se provádí kovovým šroubkem, který zasahuje do oscilátorové cívkou a je přístupný z přední strany vř dílu. Kondenzátor C16 odděluje stejnosměrné napájecí napětí od mřížky oscilátoru.

Na anodě směšovače je již mezifrekvenční signál, který je přiveden přes pásmový filtr MF 1a, b, c, d na první mřížku prvního zesilovače mezifrekvenčního stupně. Filtr se skládá ze dvou mechanických částí. Jedna část filtru MF 1a, b je upevněna na vř díle a je složena z cívkou L9, kondenzátorem C17 a odporu R12 naladěna na 38,5 MHz. Pro potlačení sousedních nosných je zde použito sacího obvodu, který se skládá z cívkou L10 a kondenzátorem C18. Tento obvod je laděn na 41 MHz. Vazba mezi těmito obvody je provedena kondenzátorem C20. Kondenzátor C21 odděluje napájecí stejnosměrné napětí od mřížky následujícího stupně, které je přiváděno přes odpor R11 na anodu směšovače. Druhá část filtru MF 1c, d, je mechanicky upevněna

v krytu na šasi, skládá se z cívky L16, která s vlastní kapacitou a kapacitami spojů je laděna na kmitočet 38,5 MHz. Pro potlačení sousedních nosných je zde rovněž použito ssacího obvodu, který se skládá z cívky L15 a C31 laděný na 31,5 MHz. Obě části vstupního pásmového filtru jsou propojeny koaxiálním kabelem.

Filtry v anodových přívodech zabraňují nežádoucím vazbám. Členy jsou tvořeny R5, C9 - R11, C19.

Popsaná vysokofrekvenční část přijímače tvoří mechanický celek. Vstupní cívka (L4) i cívky pásmového filtru (L6, L7) s oscilátorovou cívkou (L8) jsou umístěny na otočném bubnu, jehož natočením lze zařadit do obvodů pomocí dotekových kontaktů a pár vhodné cívky pro požadovaný kanál. V dalších třech volných polohách bubnu je možno umístit ještě další sady cívek.

#### 4.02 Mezifrekvenční zesilovač

Mezifrekvenční signál, u něhož byla směřováním změněna relativní poloha obou postranních pásem proti nosné vlně, je přiváděn do třístupňového, rozložené laděného mezifrekvenčního zesilovače, osazeného dvěma pentodami EF80 a jednou triodou-pentodou PCF82. Triodový systém elektronky PCF82 je použit jako detektor obrazového signálu. Jednotlivé stupně zesilovače jsou vázány bifilárně vinutými mezifrekvenčními transformátory. Poněvadž obě vinutí jsou vzájemně těsně vázána, působí jako jeden kmitavý obvod, jehož paralelní kapacita je tvořena vnitřními kapacitami elektronky a kapacitou vlastního obvodu. Vazba směšovače s mřížkou prvního stupně mf zesilovače E3 je uskutečněna pásmovým filtrem (MF 1a, b, c, d, popis viz odstavce 4.01).

Zesílení prvního stupně je řízené proměnným mřížkovým předpětím, které je zaváděno z obvodu klíčovaného řízení kontrastu přes dělič a filtr složený z členů R18, C27, R19, R22 a C32. Katodový odpor prvního mf stupně je tvořen odpory R23 a R24. Odpor R23 blokován kondenzátorem C30 slouží k získání základního předpětí pro E3.

Předpětí je říditelné jednak nastavením regulátoru kontrastu a jednak automaticky působením obvodu klíčovaného řízení kontrastu. K zvýšení stability není katodový odpor R24 blokován (záporná zpětná vazba). Tento odpor kompenzuje změnu vstupní kapacity, která se mění vlivem předpětí a rozladuje vstupní filtr. Zdroj klíčovaného řízení kontrastu je popsán v odstavci 4.04, 4.05. V anodovém obvodu elektronky, napájeném přes filtr z členů R25, C33, je zařazen bifilárně vinutý mezifrekvenční transformátor (vinutí L17, L18), který převádí signály na řídicí mřížku druhého mf stupně E4. Z dosažení potřebné šířky pásma je obvod tlumen odporem R26. Stínící mřížka elektronky je napájena rovněž přes filtr z členů R25, C33. Obvod (L17, L18) je naladěna na kmitočet 34,5 MHz a volně induktivně vázán se sacím okruhem z členů L19, C34.

Sací okruh je naladěna na kmitočet 33 MHz a snižuje úroveň signálu v kmitočtové oblasti zvukového doprovodu.

Druhý stupeň z rozložené laděné trojice je rovněž osazen elektronkou EF80 (E4). V anodovém obvodu elektronky, napájeném přes filtr z členů R28, C36 je zařazen bifilárně vinutý mezifrekvenční transformátor MF 3 (L20, L21), naladěný na kmitočet 39,1 MHz. Stínící mřížka je rovněž napájena přes tento filtr. K ztlumení obvodu pro požadovanou šířku pásma je použito odporu R29. Elektronka E4 má automatické předpětí získávané úbytkem na katodovém odporu R27, překlenutém kondenzátorem C35.

Třetí stupeň mezifrekvenčního zesilovače E5a osazený elektronkou PCF82 má rovněž automatické předpětí, získávané úbytkem na katodovém odporu R30, překlenutém kondenzátorem C37. Napětí pro anodu a stínící mřížku je zaváděno přes filtr R31, C38. Mezifrekvenční transformátor MF 4 (vinutí L22, L23) váže anodový obvod posledního stupně mf zesilovače E5 a s demodulační elektronkou, kterou zastává triodový systém elektronky E5b (PCF82) (katoda-mřížka). Transformátor je naladěna na 36,4 MHz.

Aby mezifrekvenční kmitočty na některých harmonických nevyzařovaly a nerušily v oboru frekvence do kterých spadají kmitočty v rozsahu kanálového voliče, je poslední mf stupeň spolu s obrazovým detektorem ve stínícím krytu.

#### 4.03 Obrazový detektor

V detektorovém obvodu je demodulován jednak amplitudově modulovaný obrazový signál, jednak v něm additivním směšováním nosné frekvence obrazu a zvuku vzniká rozdílový kmitočet 6,5 MHz, který je kmitočtově modulován signálem zvukového doprovodu.

Mezifrekvenční obrazový signál z mezifrekvenčního transformátoru MF 4 je přiveden na katodu triody PCF82, která zastává funkci obrazového detektoru. Mřížka přitom působí jako anoda diodového detektoru. Usměrněný obrazový signál se objevuje na zatěžovacím odporu R32 a je přiveden přes kompenzační filtr ve tvaru „ $\pi$ “ článku tvořený tlumivkami L24a, L24b, konden-

zátozem C40 a parazitními kapacitami obvodu, mezi katodu a mřížku obrazového zesilovače E6. Volná anoda triodového systému je k zamezení vyzářování uzemněna kondenzátorem C42.

#### 4.04 Regulace kontrastu

Regulace kontrastu je v přijímači provedena tím způsobem, že se řídí napětí stínící mřížky obrazového zesilovače E6 PL83. K získání potřebného řídicího napětí pro stínící mřížku elektronky E6 se využívá druhého triodového systému elektronky E18 ECC82. Řídicí napětí se odebírá z katodového odporu R123, P8 elektronky E18. Potenciometrem P8 (kontrast) se řídí předpětí elektronky E18 a tím i její katodový proud. Napětí vzniklé tímto proudem na katodových odporech R123, P8 je přiváděno na stínící mřížku obrazového zesilovače a jeho velikost řídí zisk obrazového zesilovače.

#### 4.05 Obvody řízení zisku přijímače

Automatické vyrovnávání citlivosti, které je založeno na prostém usměrnění obrazového signálu a odvozené z napětí na detektoru, nemá dostatečnou schopnost reagovat na rychlé změny v síle signálu a je také více citlivé na poruchy. V televizním přijímači TESLA 4208 U-6 bylo proto použito dokonalejšího řízení zisku, a to klíčované automatiky, již z toho důvodu, že je tento přijímač určen pro dálkový příjem, kdy přijímaný signál má malou úroveň. Pro příjem velmi slabých signálů na anténní soustavě a vstupu přijímače je požadováno, aby bylo plně využito citlivosti vstupního dílu televizního přijímače, to znamená, aby automatická regulace zisku přijímače byla velmi citlivá na velikost přijímaného signálu a zároveň necitlivá na poruchy. Tento požadavek dokonale splňuje tzv. klíčovaný způsob řízení zisku přijímače, z jehož principu činnosti vyplývá, že záporné regulační napětí je úměrné úrovni řádkových synchronizačních impulsů a je nezávislé na přenášené obrazové informaci.

Jako klíčovací elektronky pro získání záporného předpětí pro řízení zisku je použit první triodový systém elektronky E18 ECC82. Mřížka této elektronky je uzemněna. Na anodu jsou přiváděny kladné řádkové synchronizační impulsy z řádkového transformátoru TR 3 přes kapacitní dělič C120 a C126 (asi 100 V $\cdot$ s) a na katodu této elektronky je přiváděna obrazová směs z katody obrazového zesilovače elektronky E6 (PL83). Pracovní bod klíčované elektronky E18 je volen tak, aby při nepřítomnosti uvedených signálů byla elektronka uzavřena. Elektronka se otevírá jen tehdy, když se setkají v časovém sledu řádkové synchronizační impulsy na anodě a katodě a jen po dobu jejich trvání vzniká záporné usměrněné napětí pro regulaci zisku přijímače. Z toho vyplývá, že jen po tuto dobu může být regulační napětí ovlivněno poruchami.

Záporné regulační napětí odebírané z anody této klíčovací elektronky se v bodě M8 dělí jednak pro řízení vf dílu a jednak pro řízení prvního stupně mezifrekvence.

Pro řízení prvního stupně mf zesilovače je regulační napětí odebíráno z děliče filtračního členu tvořeným R18, R19 a C27. Aby se využilo plně citlivosti vf dílu při malých úrovních signálu, je regulační napětí klíčovaného řízení zisku pro vf díl zpožděno zpožďovací diodou E8a PABC80. Na anodu této elektronky je přiváděno kladné napětí přes odpor R17. Je-li přiváděný signál malý, je záporné napětí klíčovaného řízení zisku také relativně menší než napětí na anodě diody E8a. Součet napětí dá anodě diody kladné napětí, které otevírá elektronku. Elektronka ve vodivém stavu má velmi malý vnitřní odpor, takže anoda elektronky je prakticky zkratována na zem a základní záporné předpětí pro vf díl je dáno odporovým děličem R13, R14, R15 a filtrováno kondenzátorem C25. Je-li přiváděný signál na vstupu přijímače větší, je záporné předpětí klíčovaného řízení zisku přijímače také vyšší. Součet napětí na anodě diody E18a je záporný a dioda se uzavře. Záporné regulační napětí se přičítá k základnímu předpětí pro vf díl a součet obou řídí zisk přijímače v závislosti na úrovni přijímaného signálu.

Aby při provozu televizního přijímače bez signálu, kdy klíčované řízení zisku nedodává žádné záporné napětí, nebyla přetížena elektronka E3, je do její katody zapojen odpor R23, blokován kondenzátorem C30 k získání automatického předpětí.

#### 4.06 Obrazový zesilovač

Jednostupňový obrazový zesilovač je osazen elektronkou E6 PL83. Signál z obrazového detektoru se přivádí mezi mřížku a katodu. Protože obrazový detektor není uzemněn a signál je přiváděn mezi mřížku a katodu elektronky E6, je předpětí elektronky E6 vytvářeno signálem.

Pracovní odpor je tvořen drátovým odporem R127. Katodový odpor R126 je společný pro elektronku E18 a slouží k získání obrazového signálu pro klíčovací elektronku E18.

Katodový odpor R126 je překlenut poměrně malou kapacitou C122, která blokuje katodový odpor na vysokých frekvencích. V obrazovém zesilovači je použito serioparalelní kompenzace. K paralelní kompenzaci je použito indukčnosti drátového odporu R127. V anodovém obvodu je zavedena sériová kompenzace tlumivkou L25. Ke zlepšení zákrmitových charakteristik je tlumivka L25 zatlumená odporem R128.

Stínící mřížka elektronky je napájena z katody elektronky E18 a velikostí jejího napětí je řízen kontrast. Stínící mřížka je blokována elektrolytickým kondenzátorem C121 a C125. Signál zvukového doprovodu o kmitočtu 6,5 MHz se odvádí z anodového obvodu pomocí vazebního kondenzátoru C124 a sacího obvodu složeného z indukčnosti L27 a parazitních kapacit (kapacita spojů, kapacita vstupního obvodu) následujícího stupně. Potřebná vazba mezi oběma obvody je dosažena kondenzátorem C124. Pásmový filtr zabraňuje současně pronikání kmitočtu 6,5 MHz na modulační elektronku obrazovky. Obrazový signál je dále přiváděn na katodu obrazovky přes paralelní obvod R236 a C236 na katodu obrazovky. Obrazový signál moduluje paprsek obrazovky, přičemž synchronizační impulsy, které také signál obsahuje, se v obraze neprojevují, poněvadž jejich napětí leží za oblastí potlačení paprsku.

#### 4.07 Obrazová elektronka

Obrazovka AW53-80 má užitečnou plochu 482×378 mm. Stínítko je bílé metalizované. Vychylovací úhel ve směru úhlopříčky je 90°. Ostření elektronového paprsku je elektrostatické. Anodové napětí 15 kV se získává z napětových špiček, vznikajících při zpětných bězích horizontálního rozkladu. Vychylování elektronového paprsku děje se nízkoimpedančními cívkami. Sestavené vychylovací cívky jsou upevněny v hliníkovém krytu, na kterém je připevněno fokusační zařízení. Cívky L61a, b překlenuté k vyrovnávání průběhu odporem R251 a cívky L61'a, b slouží k vertikálnímu vychylování. Cívky L62, L62', překlenuté kondenzátorem C251 k horizontálnímu vychylování paprsku. Vzniklou iontovou skvrnu zamezuje šikmý elektrodový systém a vyrovnávání dráhy elektronového paprsku je provedeno pomocí iontové pasti jednoduchého provedení s permanentním magnetem.

Zaostření paprsku je provedeno elektrostaticky pomocí děliče napětí R240 a P10.

Při seřizování iontové pasti je nutno mít na zřeteli, že nesprávné nastavení iontové pasti způsobuje zvýšení katodového proudu a tím rychlé zničení obrazovky. Iontovou past nastavujeme zásadně na maximální jas stínítka bez ohledu na případné stíny v rozích. Stíny odstraníme správným středěním obrazu pomocí středícího magnetu.

Středění obrazu na stínítku obrazovky provádíme nastavením středícího magnetu, který nastavíme do vhodné polohy natáčením celého středícího kroužku a otáčením magnetu pomocí gumového knoflíku.

Prvá anoda dostává kladné napětí z obvodu horizontálního vychylování, kde získáváme zvýšené napětí a filtrované RC členem skládající se z odporu R234 a kondenzátoru C233. Druhá anoda (zaostřovací) dostává napětí z děliče skládající se z odporu R240 a potenciometru P10. Na řídicí mřížku se přivádí přes kondenzátor C240 impulsy, které jsou ořezávány elektronkou E11b k potlačení zpětných běhů. Regulace jasu se děje změnou potenciálu mřížky obrazovky potenciometrem P7 a P11. Napětí pro tuto regulaci se odebírá z anody druhého systému elektronky E18 (ECC82). Do anody tohoto systému je vložen odpor R124, na němž vzniká větší nebo menší úbytek napětí podle nastavení kontrastu potenciometrem P8. Tím se mění velikost napětí pro řízení jasu. Z toho vyplývá, že při zvoleném základním jasu se jeho dostavení při změně kontrastu děje automaticky.

#### 4.08 Mezifrekvenční zesilovač zvukového signálu

Přijímač pracuje na principu mezinosného kmitočtu. Používá se mezifrekvenčního kmitočtu pro zvukový doprovod záznamu 6,5 MHz, která vzniká na obrazovém detektoru smíšením nosné frekvence obrazu s nosnou frekvencí zvuku. Záznam se zesiluje v obrazovém zesilovači E6 (PL83) a odebírá z anodového obvodu pomocí sacího obvodu, složeného z indukčnosti L27 a kapacit obvodu. V anodovém obvodu obrazového zesilovače je použito odlaďovacího obvodu na kmitočet 6,5 MHz, který zabraňuje pronikání zvukového mezifrekvenčního kmitočtu do obrazu. Poměrovým detektorem neomezíme úplně všechny druhy rušení a proto je použit před poměrovým detektorem ještě omezovací stupeň, který zastává elektronka E7 (EF80). Omezovač při malých signálech částečně zesiluje a teprve při velkých napětích, které už poměrový detektor nestačí zpracovat, též omezuje. Úkolem omezovače je přenést všechny změny kmitočtu nosné frekvence a na výstupu omezit výstupní signál na konstantní amplitudu. Elektronka E7, aby pracovala jako částečný omezovač a zesilovač, má snížené napájecí napětí stínící mřížky.

Napětí stínící mřížky je přiváděno z děliče tvořeného odporem R134 a R133. Kondenzátor C133 tvoří neutralizaci průnikové kapacity. Omezením se jednak odstraňují zbytky amplitudové obrazové modulace signálu, jednak se potlačují amplitudové špičky, způsobené zdroji rušení v okolí.

Pro omezení kladných půlůln je v obvodu řídicí mřížky mřížkový omezovač, který tvoří RC člen, odpor R131 a kondenzátor C131, který má přibližně časovou konstantu 2,5 μs. V anodovém obvodu elektronky omezovače je zařazen primární okruh poměrového detektoru z členů L31 a C134, přes který je přiváděno anodové napětí. Odpor R135 a C135 tvoří filtrační člen. Mřížkové předpětí je získáváno na katodovém odporu R132 blokováním kondenzátorem C132.

#### 4.09 Poměrový detektor

Poměrový detektor demoduluje a do jisté míry omezuje přiváděný kmitočtově modulovaný signál, čímž vhodně doplňuje činnost předešlého stupně. Z primárního obvodu (L31, C134) naladěného na kmitočet 6,5 MHz, se induktivně přenáší napětí jednak přímo na symetrický okruh z členů L32, C137, jednak pomocí těsně vázané cívky L33 na střed symetrického vinutí. Detekce frekvenčně modulovaných signálů je prováděna diodami elektronky E8b (PABC80). Pracovní odpor R138 je překlenutý poměrně velkou kapacitou, tvořenou elektrolytickým kondenzátorem C138. Není-li přiváděn signál modulován, dostávají obě, protisměrně zapojené, diody součtová střídavá napětí (napětí primáru + poloviční napětí sekundáru), která jsou stejně veliká. Proud protékající diodami vyvolává na pracovním odporu R138 úbytek, kterým se nabíjí kondenzátor C138, přesně na dvojnásobek napětí náboje kondenzátoru C136, který je vlastně zapojen souběžně k jedné z diod. Střed pracovního odporu R138, který je zapojen ke kondenzátoru paralelně, má nulový potenciál proti odbočce cívky L32. Modulací nosného signálu (změnou jeho kmitočtu) nastává fázové posunutí obou přiváděných napětí, takže součtová napětí na diodách jsou různá. Tím se změní i poměr napětí náboje kondenzátoru C136 k napětí náboje kondenzátoru C138 v závislosti na hloubce modulace (kmitočtovém zdvihu). Časová konstanta obvodu C138, R138 je volena tak, že velikost napětí náboje kondenzátoru, které je závislé na průměrné intenzitě přiváděných signálů, se podstatně nemění krátkými změnami jeho amplitudy. Změny napětí na svorkách kondenzátoru C136 jsou proto závislé jen na změně kmitočtu přiváděného signálu a nf napětí se odebírá z tohoto kondenzátoru.

Potenciometr P12 slouží k potlačení nežádoucí amplitudové modulace. Nastavení minima amplitudové modulace je uvedeno ve statí 5.11.

#### 4.10 Nízkofrekvenční zesilovač

Nízkofrekvenční zesilovač je osazen elektronkami E8c (PABC80) (předzesilovač) a E9 (PL82) (koncový stupeň). Nízkofrekvenční signál je přiveden přes odpor R137 a kondenzátor C140 na obvod tónové clony, která je složena z potenciometru P5 a kondenzátoru C141. Maximální potlačení kmitočtu 10 kHz oproti 1 kHz je asi 18 dB. Z obvodu regulace tónové clony je signál přiveden přes odpor R139 na regulátor hlasitosti P6. V obvodu je použito fyziologické regulace hlasitosti pro zdůraznění hloubek při různých polohách potenciometru hlasitosti. Tento obvod se skládá z děliče R144, R139, C140. V poloze regulátoru hlasitosti na maximum je zpětná vazba pro nízké kmitočty zdůrazněna vlivem vysoké reaktance nízkých kmitočtů. V poloze regulátoru hlasitosti na minimum je zpětná vazba nezávislá na kmitočtu. Základní frekvenční charakteristika má zvednuté nízké kmitočty kondenzátorem C145 (jestliže uvažujeme C140 zkratován) působí popsaná kombinace jako fyziologický regulátor hlasitosti. Aby se zpětná vazba z výstupního transformátoru neměnila v závislosti na poloze regulátoru hlasitosti, je zavedení zpětné vazby a regulátor hlasitosti do mostu a jeho jednotlivé větve tvoří odpory R140, R143, R144 a odpory R137, R139. Po úpravě frekvenční charakteristiky je nf signál přiveden z regulátoru hlasitosti přes oddělovací kondenzátor C142 na nízkofrekvenční předzesilovač, který tvoří triodová část elektronky E8c (PABC80). Z předzesilovače napájeného přes pracovní odpor R141 se zavádí zesílený nízkofrekvenční signál přes vazební kondenzátor C143 a odpor R146 na řídicí mřížku koncové pentody E9 (PL82). Po zesílení v koncovém stupni se dostává signál přes přízpusobovací transformátor TR 1 (vinutí L34, L35, L35') na reprodukčnou kombinaci skládající se z hloubkového reproduktoru a výškového reproduktoru RV, který je zapojen paralelně k hloubkovému reproduktoru přes kondenzátor C146 a C144. Ze sekundárního obvodu výstupního transformátoru je zavedena kmitočtově závislá zpětná vazba, která zmenšuje zkreslení a rozšiřuje přenášené kmitočtové pásmo. Napětovou zpětnou vazbou se též zmenší vnitřní odpor zesilovače.

Mřížkové předpětí pro koncovou elektronku je tvořeno na katodovém odporu R148, který je blokován katodovým kondenzátorem C144. Mřížkový svod pro automatické předpětí tvoří odpor R145. Stínící mřížka elektronky je napájena přes ochranný odpor R147 ze stejnosměrného zdroje přijímače. Kondenzátor C148 zavádí zápornou zpětnou vazbu na vysokých kmitočtech a zaručuje dobrou stabilitu nízkofrekvenčního zesilovače.

#### 4.11 Oddělovač synchronizačních impulsů

Obrazový signál z anodového obvodu elektronky obrazového zesilovače se zavádí přes odpor R201, kondenzátor C201 a paralelní kombinaci R202, C202 na řídicí mřížku elektronky E12a (ECC82), která pracuje jako oddělovač synchronizačních impulsů. K oddělování impulsů se využívá zkrácené charakteristiky elektronky. Závěrné mřížkové předpětí vytváří mřížkový proud tekoucí během impulsů, kterým se nabíjí mřížkový kondenzátor C201, který současně zadržuje stejnosměrnou složku signálu. Do anodového obvodu elektronky se přenesou jen synchronizační impulsy, pro které je elektronka otevřena. Velikost záporného předpětí a tím i hranice uřezávání obrazové modulace je nastavena poměrem hodnot oddělovacího odporu R201, mřížkového odporu R203 a vnitřního odporu dráhy „mřížka - katoda“ elektronky E12a.

Časová konstanta členů mřížkového obvodu R203, C201 (volených pro optimální funkci oddělovače) je velká a mohlo by dojít při větších špičkách rušivého napětí k zablokování elektronky velkým napětím a tím i k porušení synchronizace obrazového rozkladu. Je proto zařazen v mřížkovém obvodu další RC člen (R202, C202) s malou časovou konstantou, který rušivá špičková napětí vyrovnává. K dosažení tvrdšího napětí na anodě elektronky je anoda napájena z děliče z odporů R204 a R205. Tím je také omezeno zvýšení napětí na anodě a současně i stoupnutí mřížkového proudu v obvodu omezovacího stupně elektronky E12b (druhý systém ECC82).

#### 4.12 Omezovač synchronizačních impulsů

Amplitudové omezení pulsů v prvním oddělovacím stupni nestačí ke spolehlivé synchronizaci rozkladu přijímače a proto je použito další omezovací stupeň, který zastává druhá triodová část elektronky ECC82 - E12b. V tomto stupni dochází k omezení temen synchronizačních pulsů, aby byl zmenšen vliv amplitudových změn obrazového signálu a současně seříznuty pronikavší poruchy a dále dochází k seříznutí pat synchronizačních impulsů, aby nemohlo dojít při slabém signálu k narušení řádkové synchronizace vlivem zbytků obrazové modulace. Oddělení a omezení synchronizačních impulsů je umožněno působením obou systémů elektronky ECC82.

Tento obvod vytváří řádkové synchronizační impulsy různé polarity (co do tvaru stejné) pro srovnávací obvod setrvačkové synchronizace. Anoda oddělovacího stupně E12a je galvanicky spojena s mřížkou druhého systému elektronky E12b. Katoda elektronky E12b musí mít vyšší napětí a mřížkové předpětí se vytváří na odporu R209, který je překlenut kondenzátorem C206.

Během trvání impulsů na mřížce elektronky E12a je tato elektronka otevřena, kdežto druhý triodový systém elektronky E12b je uzavřen vlivem negativního impulsu na anodě elektronky E12a. V době mezi oběma synchronizačními pulsy je naopak první systém uzavřen, kdežto druhý otevřen. V důsledku galvanického spojení anody E12a s mřížkou E12b by napětí na anodě E12a vzrůstalo až na hodnotu danou děličem R204, R205, ale působením mřížkového proudu je napětí omezeno přibližně na velikost katodového napětí E12b.

Seříznutí temen synchronizačních impulsů nastává závěrným proudem systému E12b, klesne-li napětí po dobu trvání negativního pulsu na mřížce elektronky E12b pod úroveň závěrného napětí.

Seříznutí pat synchronizačních impulsů je umožněno mřížkovým proudem systému E12b vystoupí-li napětí, v intervalu mezi dvěma pulsy, na mřížce E12b na úroveň katodového napětí. Toto napětí vzniká na odporech R208, R209 a vytváří tak předpětí pro systém elektronky E12b. Symetrické synchronizační impulsy pro řádkovou setrvačkovou synchronizaci (s obrácenou polaritou) se vytvářejí na odporech R206 a R208. Kondenzátor C203 vytváří zápornou zpětnou vazbu a upravuje tak vhodný průběh impulsu pro porovnávací obvod.

#### 4.13 Snímkový rozklad

Z pracovního odporu R207 se dostávají impulsy na integrační členy tvořené odpory R101, R102 a kondenzátory C101, C102 a přes oddělovací kondenzátor C103 na řídicí mřížku prvé triodové části elektronky E10a (ECC82). Působením dvojitého integračního členu se přeměňuje skupina synchronizačních impulsů v jediný impuls o vyšším napětí, který se elektronkou E10a dále zesiluje a omezuje. Elektronka propouští jen snímkové syn-

chronizační impulsy, které mají dostatečnou amplitudu a vyšší impulsy poruchové, které by způsobily porušení synchronizace, elektronka nepropustí. Tyto impulsy elektronku zablokují. K správné činnosti dostává omezovací stupeň pevné mřížkové předpětí, které vzniká na odporu R104, překlenutém kondenzátorem C104. Vliv poruch se omezuje automatickým předpětím mřížkovým proudem na svodovém odporu R103. Přiváděné synchronizační impulsy mají kladnou polaritu a otvírají elektronku. Po změně polarity a tvarování se dostávají záporné pulsy z anodového obvodu přes kondenzátor C105 na anodové vinutí L40, kde synchronizují blokovací oscilátor.

**Blokovací oscilátor**, tvořený druhou triodovou částí elektronky E10b, pracuje takto:

Anodový obvod elektronky je těsně vázán s mřížkovým obvodem pomocí transformátoru (vinutí L39, L40). Po zapnutí přijímače stoupá anodový proud elektronky, který indukuje v mřížkovém vinutí L39 kladné napětí. Toto napětí vyvolává mřížkový proud a tak způsobuje další vzestup anodového proudu. Stoupání anodového proudu (a tím i indukované napětí v L39) je však poměrně rychle omezeno stoupajícím mřížkovým proudem a úbytkem anodového napětí na odporech R106 a P3. Nyní je indukováno do mřížkového vinutí záporné napětí, kterým se nabíjí kondenzátor C106 a zablokuje elektronku. Teprve když se kondenzátor vybije přes odpory P1 a P2 natolik, aby mohl opět elektronkou téci proud, vytvoří se další kmit, který má za následek nový negativní náboj kondenzátoru C106 a uzavření elektronky. Nastává tedy periodické nabíjení a vybíjení kondenzátoru, které má pilovitý průběh. Změnou hodnoty odporu potenciometrem P1 a P2 měníme vybíjecí dobu kondenzátoru a tím i kmitočet pilovitého napětí.

K zmenšení zákmitů a tím k zabezpečení dokonalého prokládání lichých a sudých půlsnímků je transformátor TR4 utlumen odporem R108.

Napětí pilovitého průběhu, které budí koncový stupeň, se odebrá z anody elektronky E10b z kondenzátoru C108. Jelikož rozkmit budicího napětí určuje amplitudu vertikálního vychylování, lze tedy měnit výšku obrazu potenciometrem P3. Přes oddělovací kondenzátor C109 a ochranný odpor R115 přichází pilovité napětí na řídicí mřížku výkonové elektronky E11, která pracuje jako generátor proudu snímkového vychylování, pracující ve třídě A. Přizpůsobení vychylovacích cívek na vyšší výstupní impedanci elektronky je umožněno výstupním transformátorem TR2. Pro získání lineárního průběhu anodového proudu vychylovacími cívkami je budící napětí přetvarováno negativní zpětnou vazbou RC členem (C113, C112, R110, P9, R113, C110 a P4), která vyrovnává zkreslení zaviněné menší hodnotou primární indukčnosti výstupního transformátoru. Časovou konstantu zpětnovazebního obvodu a tím i průběh zpětnovazebního napětí, které se přičítá k budicímu napětí pilovitého průběhu, lze ovlivnit potenciometrem P4 (který je zařazen společně s odporem R113 ve zpětnovazební větvi) a tím i nastavit vsvislou linearitu ve střední a spodní části obrazu. Potenciometrem P9 se mění linearita v horní části obrazu. Pro správné nastavení pracovního bodu elektronky je zařazen v katodovém obvodu odpor R116 přemostěný kondenzátorem C114. Kondenzátor C116, zapojený souběžně k vinutí L42, potlačuje řádkové impulsy indukované do cívek vertikálního vychylování. Odpor R112 v sérii s kondenzátorem C111 potlačují nežádoucí zvýšení kladných napěťových špiček a zákmitů vzniklých během zpětného běhu.

Záporné zhášecí snímkové impulsy jsou zaváděny přes odpor R117 na triodový systém koncové elektronky PCL82. Současně jsou na tuto elektronku přiváděny přes oddělovací odpor R238 řádkové zatemňovací impulsy. Triodová část této elektronky je zapojena jako dioda (mřížka s anodou jsou spojeny) a slouží nám k omezení kladných překmitů.

Po omezení zbytků kladných překmitů a zvlnění, které by způsobovalo jasovou modulaci (ve tvaru záclon) obrazovky jsou tyto impulsy přiváděny přes kondenzátor C240 na řídicí mřížku obrazovky.

#### 4.14 Řádkový rozklad

##### a) Porovnávací obvod

Řádkové synchronizační impulsy přivedené z anodového a katodového obvodu se dostávají přes kondenzátory C204, C205 a odpor R210 ve stejné amplitudě avšak protifází na dvojitou diodu E13a, b (PABC80), která pracuje jako porovnávací stupeň pro nepřímou synchronizaci řádkového rozkladu. Základní princip nepřímé synchronizace spočívá v tom, že řízení budicího stupně řádkového rozkladu se děje stejnosměrným předpětím, jehož velikost a polarita je odvozena z fázového rozdílu mezi synchronizačními impulsy a impulsy odpovídajícími řádkovému kmitočtu. Tento kmitočet je tedy ovládán nikoliv jednotlivými synchronizačními impulsy, ale teprve větší skupinou, to znamená, že jednotlivé rušivé impulsy nemohou ovlivnit řádkový kmitočet.

V rytmu impulsů, které jsou přiváděny z omezovacího stupně E12b, teče diodami proud, kterým se nabíjejí kondenzátory C204, C205. Náboj kondenzátorů nestačí odtékat přes odpory R211, R212 a proto jsou obě diody uzavřeny.

Mezi diody (zapojené v sérii) se však přivádí z řádkového transformátoru TR3 (vinutí L58) impulsy derivované kondenzátorem C207 a odporem R217. Polarita porovnávacího napětí je pro obě diody táž, fázově natočené napětí synchronizačních impulsů se proto v jedné diodě k němu přičítá a v druhé odečítá.

Jsou-li oba signály přesně v synchronismu, to znamená, padnou-li impulsy vysílače do nulového potenciálu (osy symetrie) zpětných běhů porovnávacího signálu, otevírají se krátkodobě obě diody a nabíjejí kondenzátory C204, C205. Poněvadž jsou amplitudy stejné, zvýší se sice náboj kondenzátorů, ale protože je u každého z kondenzátorů opačné polarity, potěče pracovními odpory R211, R212 stejný stejnosměrný proud. Rozdíl potenciálu mezi spojenými konci pracovních odporů a kostrou bude nulový. Je-li řádkový kmitočet vyšší než kmitočet synchronizačních pulsů, běží řádkový oscilátor rychleji. Přímková část porovnávacího napětí prochází nulou dříve, to znamená, že synchronizační pulsy přijdou v době, kdy porovnávací napětí přechází do kladné polarity. Tím je porušena rovnováha porovnávacího obvodu, kondenzátor C205 se nabije na vyšší napětí a bod mezi pracovními odpory diod bude mít kladný impuls proti kostrě. Amplituda bude úměrná fázovému rozdílu porovnávacího napětí a synchronizačního impulsu. Vyrovnávací proud teče regulačním odporem R215 a vyvolá na jeho svorkách napětí úměrné fázovým odchylkám obou signálů. Řada těchto regulačních impulsů vytvoří po vyfiltrování RLC členem skládající se z odporu R214, C208, L45 kladné regulační napětí, které ovlivní kmitočet řádkového generátoru a to tak, že jeho kmitočet snižuje, dokud není dosaženo synchronizace. Obdobně pracuje porovnávací obvod je-li řádkový kmitočet nižší než kmitočet synchronizačních impulsů. Přímková část porovnávacího napětí prochází nulou později, to znamená, že synchronizační pulsy přijdou v bodě, kdy porovnávací napětí je v záporné polaritě. V bodě mezi pracovními odpory vznikají záporné regulační impulsy, jejichž amplituda je opět úměrná fázovému rozdílu porovnávacího napětí a synchronizačních pulsů a po vyfiltrování vytvoří záporné regulační napětí, které zvýší kmitočet řádkového generátoru, dokud není dosaženo synchronizace a regulační napětí neklesne na původní hodnotu danou synchronním chodem.

Celé zapojení, které má poměrně velkou časovou konstantu, způsobuje, že regulační napětí je závislé na větším počtu synchronizačních impulsů a je necitlivé na špičky rušivých napětí. Odpor R210 vyrovnává nestejně vlastnosti obou diod E13a a E13b.

Kondenzátor C215 má za úkol stejnosměrně oddělit obvod řídicí diody od obvodu porovnávacího, při zachování přenosu napětí řídicího. Tím je možno upravit při správném předpětí diody nulové napětí mezi odpory. Správného nulového napětí se dosáhne odporem R221.

## b) Sinusový oscilátor

Pro správnou funkci koncového stupně řádkového rozkladu (elektronka E14 spolu s účinnostní diodou E15) nutno dodat vhodné budičí napětí elektronce E14. V přijímači je použito sinusového oscilátoru, který má dobré vlastnosti pro požadovaný spolehlivý provoz oscilátoru, to je, stabilita kmitočtu nezávislá na kolísání síťového napětí, oteplení přijímače, stárnutí elektronek. Generátor řádkového kmitočtu zastává triodová část elektronky E13d (PABC80). Řízení kmitočtu budičích napětí sinusového oscilátoru umožňuje diodová část elektronky E13c (PABC80), která působí jako regulační odpor.

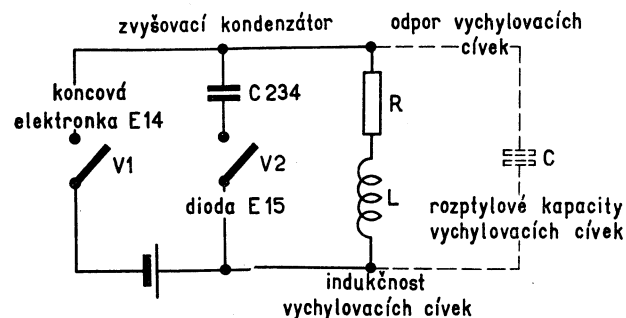
Kondenzátor C211 spolu s C210 a diodou E13c a cívkou L47 tvoří kmitající obvod oscilátoru, který je naladěn na kmitočet řádkového vychylování 15625 Hz. Kondenzátor C212 tvoří vazební kondenzátor mřížkového obvodu. Vinutí L46 sinusového oscilátoru je těsně vázáno s vinutím L47 a umožňuje s vhodně voleným mřížkovým odporem R216 a pracovním odporem R219 vytvoření požadovaného budičích napětí pro koncovou elektronku řádkového rozkladu E14 (PL81). Pro vytvoření strmější závěrné hrany je využito porovnávacího napětí, přiváděného z výstupního transformátoru řádkového rozkladu TR3. Tato napětí vzniká na odporu R217, který je zapojen v katodovém obvodu sinusového oscilátoru elektronky E13d. V záporné půlvlně porovnávacího napětí nastane zmenšení anodového proudu oscilátoru a při kladné půlvlně naopak proud prudčeji stoupá. Na pracovním odporu R219 pak docílíme strmější pokles napětí a současně i strmější závěrnou hranu budičích napětí pro koncovou elektronku E14. Aby bylo možné získat dostatečně vysoké

budičí napětí pro koncovou elektronku je anoda oscilátoru napájena z děliče odporu R220, R218 ze zvýšeného napětí. Zvýšené napětí vznikne až je koncový stupeň buzen řádkovým oscilátorem a proto musí být oscilátor napájen současně z normálního anodového napětí přes odpor R218. Filtrace děliče napětí je provedena kondenzátorem C213. Dioda E13c umožňuje řízení sinusového oscilátoru pomocí stejnosměrného napětí, které je přiváděné z porovnávacího obvodu E13a, b.

Kondenzátor C210 je připojen paralelně k laděnému obvodu oscilátoru přes elektronku E13c. Tato elektronka mění vlastní vnitřní odpor souhlasně se změnami řídicího napětí přiváděného z porovnávacího obvodu. S měnicím vnitřním odporem elektronky E13c mění se celková kapacita mřížkového obvodu oscilátoru a tím i jeho kmitočet.

## c) Koncový stupeň

Princip činnosti koncového stupně řádkového rozkladu je vysvětlena podle náhradního schéma, které je uvedeno na obr. 9. Sepnutím spínače V1, který zastupuje elektronka E14 (PL36), připojí se vychylovací cívky na zdroj stejnosměrného proudu. Vzhledem ke značné indukčnosti vychylovacích cívek i autotransformátoru, jenž vychylovací cívky přizpůsobuje obvodu elektronky E14, stoupá lineárně ve vychylovacích cívkách proud. Během stoupání proudu vychylovacími cívkami se pohybuje bod na stínítku až do krajní pravé polohy. Na konci aktivního běhu spínač V1 odpojí zdroj proudu. Magnetická energie, nashromážděná na konci řádku v indukčnosti vychylovacích cívek a autotransformátoru přemění se na energii elektrickou a nabíjí rozptýlené kapacity. Tyto kapacity spolu s indukčností tvoří LC rezonanční obvod s kmitočtem daleko vyšším než pracovní kmitočet rozkladu. Po dokončení poloviny oscilace, to je až proud dosáhne záporného maxima, sepne se spínač V2, který zastává elektronka E15. Tento spínač připojí do obvodu kondenzátor C234, do kterého se akumulují veškerá energie z vychylovacích cívek, přičemž proud klesá k nule. Jakmile proud



Obr. 9. Náhradní schéma koncového stupně řádkového rozkladu

klesne na nulovou hodnotu, je nabíjení kondenzátoru skončeno, spínač V2 se otevře a současně spínač V1 se sepne. Takto probíhá jeden cyklus řádkového vychylování a děj se dále opakuje. Negativní část běhu je vytvořena nabíjením kondenzátoru, přeměnou magnetické energie v elektrickou. Tímto uspořádáním lze využít energie, nashromážděné v kondenzátoru ke zvýšení účinnosti koncového stupně.

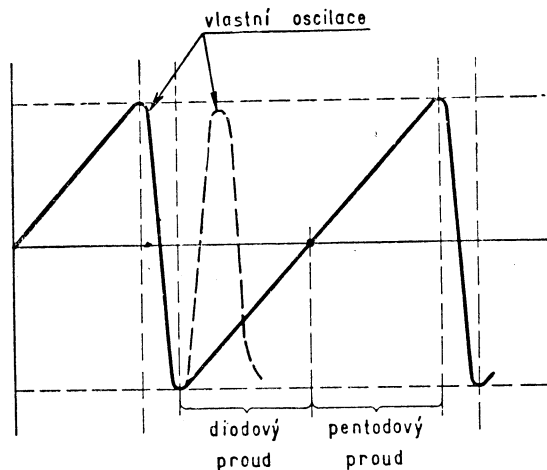
Průběh proudu na indukčnost L je naznačen na obr. 10. Činnost řádkového koncového stupně si vysvětlíme na základě působení elektronek v obvodu, kdy se elektronky střídají ve vedení proudu jak bylo uvedeno v odstavci 4.14 c).

Předpokládáme pro začátek cyklu určité zvýšené napětí na kondenzátoru C234. Dále na řídicí mřížce elektronky E14 je dostatečně vysoký záporný potenciál, který brání průtoku proudu elektronkou.

Pak všechny odbočky na transformátoru TR3 jsou na stálém potenciálu (napájecího napětí zvýšeného o potenciál na zvyšovacím kondenzátoru) proti zemi. Vlivem kladného napětí na katodě účinnostní diody E15 je tato elektronka uzavřena a obvod je v klidu.

Přivedeme-li na řídicí mřížku elektronky E14 takové budičí napětí, aby předpětí elektronky E14 bylo nulové, pak napětí na odbočce 9 značně poklesne a napětí na odbočkách 8 a 7 se rozdělí úměrně v poměru závitů. Napětový rozdíl mezi odboč-

kami 31 a 7 způsobí, že vychylovacími cívkami L62, L62' poteče proud a paprsek se přemístí ze středu stínítka na jednu stranu. S lineárně stoupajícím anodovým proudem bude rychlost vychýlení paprsku téměř konstantní. Odbočka 8 transformátoru je volena tak, že během této doby je katoda elektronky E15 na potenciálu slabě vyšším než stejnosměrné napětí zdroje, takže elektronka E15 je nevodivá. Anodový proud elektronky E14 lineárně s časem vzrůstá a kondenzátor R234 je během této



Obr. 10 Průběh napětí na indukčnosti L náhradního zapojení řádkového koncového stupně

doby vybití anodovým proudem. Ve vhodném okamžiku se napětí na mřížce elektronky E14 změní na záporné a anodový proud poklesne na nulovou hodnotu. Proud cívkou nemůže najednou přestat protékat, a proto se rozptylová kapacita počne nabíjet na vysoký kladný potenciál doznívajícím proudem v autotransformátoru.

Po dosažení maximálního napětí se kondenzátor začne znovu vybíjet přes vinutí autotransformátoru. Autotransformátorem protéká proud v opačném směru. Celý tento pochod trvá o malý časový úsek déle než polovina kmitu na rezonančním kmitočtu celé soustavy. Během tohoto půlkmitu vlastních oscilací tedy proud poklesne na nulovou hodnotu, změní směr a vystoupí na maximální hodnotu opačné polarity. Elektronový paprsek přelétne rychle z pravé strany na levou, nastane tzv. zpětný běh. Zpětný běh ustane, jakmile se dioda E15 stane vodivou a udržuje napětí v bodě 8 přibližně na stálé hodnotě. Napětí na odbočkách 9 a 7 je tím také udržováno na stálé hodnotě. Proud tedy neteče do rozptylové kapacity, ale přes elektronku E15 a transformátor nabíjí kapacitu C234. Během této doby je energie pro nabíjení kondenzátoru C234 odebírána z vychylovacího magnetického obvodu.

Proud diodou klesá lineárně s časem až do nulové hodnoty. Elektronový paprsek se pohybuje z levé strany stínítka obrazovky do středu. V tomto okamžiku se elektronka E14 opět otevře a celý pracovní cyklus se opakuje.

Rychlé kmity během zpětného běhu mají trvat jen polovinu kmitu, to je asi 15% řádku. Pomocí kondenzátoru C229 a rozptylových kapacit je obvod naláďen na přibližně 55 kHz. Napětové špičky, které se objevují na anodě elektronky E14 se ještě dále transformují vinutím transformátoru L56 ještě na

vyšší napětí a přivádí na vysokonapěťovou usměrňovací elektronku E16 (DY86). Usměrněným napětím se napájí urychlovací anoda obrazové elektronky E17.

Žhavicí vlákno elektronky, které má vysoký kladný potenciál proti kostře, je proto napájeno z vinutí L55 transformátoru TR3. Anoda obrazovky má proti vnějšímu vodivému povlaku dostatečně velkou kapacitu k vyhlazení pulsujícího vysokého napětí.

Vysokonapěťová usměrňovací elektronka je žhavana ze zvláštního vinutí výstupního transformátoru. Toto vinutí tvoří jeden závit vodiče s dobrou izolací (polyethylen). Protože jeden závit vinutí vytváří vyšší napětí, než elektronka vyžaduje, je vodič zhotoven z odporového drátu vhodné délky. První anoda obrazové elektronky je napájena ze zvýšeného napětí přes filtr z členů R234, C233. Zaostrňovací napětí se odebírá z odporového děliče R240 a P10 zapojeného na zvyšovací napětí.

Vychylovací cívkou jsou připojené na odbočku autotransformátoru přes kondenzátor C230 a jsou rozděleny na dvě poloviny. Tyto poloviny vinutí vychylovacích cívek tvoří se svými rozptylovými kapacitami oddělené rezonanční okruhy. Vznikající vlastní kmity se upravují kondenzátorem C251 připojeným na polovinu vychylovacích cívek a to tak, že zákmity v obou polovinách se vzájemně ruší.

Regulace amplitudy řádkového vychylování je prováděna změnou indukčnosti na odbočkách vn transformátoru. Tlumivka L53 slouží ke kompenzaci změn zatěžovací impedance při přepínání šíře obrazu přepojovačem.

#### 4.15 Síťová napájecí část přijímače

Televizní přijímač je napájen přímo ze střídavé sítě a pro usměrnění anodového napětí je použito jednocestného selénového usměrňovače. K omezení proudového nárazu při zapnutí je do síťového přívodu vřazen odpor R302. Kondenzátory C300, C301, a L75 zabraňují vnikání poruch ze sítě do přijímače a naopak zabraňují vyzářování rozkladových frekvencí do světelné sítě. Napájecí část anodových a mřížkových obvodů je jištěna tavnou trubičkovou pojistkou Po2. Usměrněný proud usměrňovačem U se vyhlazuje filtračním řetězcem z členů C303, C305, C306, C308, C309, TL1, R304, R305, a R306. Podle toho jaký stupeň vyhlazení potřebují jednotlivé díly televizního přijímače jsou napájeny z bodů A, B, C a D.

Žhavení všech elektronek je provedeno sériově proudem 300 mA. Potřebné žhavicí napětí pro vlákna elektronek zapojená v sérii je asi 182 V. Zbývajících 38 V se sráží odporem R303 a termistorem Th, jehož hodnota se mění s teplotou. Termistor Th zmenšuje počáteční nárazový proud při nažhávání. Pořadí žhavení jednotlivých elektronek bylo zvoleno s ohledem na možné interference i na požadavek nejnižšího střídavého napětí na vláknu vzhledem k charakteru jeho zapojení. Nejdříve je zemněna obrazová elektronka, protože při nějakém náhodném zkratu by bylo ohroženo vlákno obrazovky a proto tato elektronka jako nejdražší součást přijímače musí být jištěna nejdříve před zničením. Pro zamezení vzájemného vlivu jsou zařazeny mezi žhavicími okruhy některých elektronek tlumivky a průchodkové kondenzátory.

Žhavicí obvod je jištěn trubičkovou pojistkou Po1. Dvoupólový spínač síťového přívodu je spojen s potenciometrem P6, který reguluje hlasitost zvukového doprovodu.

Televizní přijímač je přepínatelný na napětí 220 V a 240 V. V místě, kde je napětí trvale vyšší než 220 V může si zákazník přepnout přijímač na 240 V tím, že vyřadí spojku označenou jako 220 V na pojistkové destičce. Tím se zařadí do obvodu odpor R301.

Poněvadž je kostra přijímače pod napětím, je i spodní stínící kryt a zadní stěna přijímače připojena přes bezpečnostní kondenzátor C302 a C304.

## 5.0 KONTROLA A VYVAŽOVÁNÍ TELEVIZNÍHO PŘIJÍMAČE POMOCÍ MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ

Ačkoliv většinu poruch vzniklých během provozu televizního přijímače odstraní zkušený opravář podle pokynů pomocí přístroje k měření proudů a napětí, neobejde se bez dobrého měřicího zařízení, má-li zjistit přesný stav televizního přijímače anebo má-li jej znovu vyvážit. Opravná, která má provádět kontrolu a vyvažování přístrojů,

má být proto vybavena kromě běžného náčiní dobrým a spolehlivým, pokud možno univerzálním měřicím zařízením i příslušnou opravářskou dokumentací. K ochraně opravářů, kteří pracují s přijímači za provozu, musí být vybavena i předepsaným bezpečnostním zařízením.

### 5.01 Vybavení opravářského pracoviště

Ke kontrole vyvažování televizních přijímačů podle popisu, doporučujeme toto zařízení:

1. Oddělovací transformátor s regulací napětí nejméně  $\pm 20\%$  a příslušným kontrolním voltmetrem.
2. Anténní soustavu umožňující dokonalý příjem nejbližšího televizního vysílače.
3. Zkušební vysílač s kmitočtovým rozsahem 10–240 Mc/s o výstupní impedanci 70 ohm, s plynule říditelným cejchovaným výstupním napětím od 1  $\mu$ V do 50 mV. Výstupní signál má být modulovaný kmitočtově a amplitudově vnitřním zdrojem 400 c/s až do 80 %, nebo vnějším zdrojem v rozsahu 20 c/s - 100 kc/s.
4. Zkušební vysílač s kmitočtovým rozsahem 0,1 - 30 Mc/s o výstupní impedanci asi 50 ohm, s plynule říditelným cejchovaným napětím od 1  $\mu$ V do 1 V. Výstupní signál má být modulovatelný buď vnitřním zdrojem 400 c/s až do 80 %, nebo zdrojem vnějším v rozsahu 20 až 20.000 c/s.
5. Kalibrátor 6,5 Mc/s, krystalem řízený k přesnému nařízení kmitočtu zkušebního vysílače při vyvažování zvukové mezifrekvence.
6. Tónový generátor s kmitočtovým rozsahem 20–20.000 Hz se zkreslením menším než 3 % a s plynule říditelným výstupním napětím. Výstupní impedance 1000, 100 a 5 ohm.
7. Vysokofrekvenční elektronkový voltmetr s kmitočtovým rozsahem 1 kc/s - 100 Mc/s s rozsahy od 0,1–300 V se vstupní kapacitou menší než 10 pF.
8. Stejnoseměrný elektronkový voltmetr s rozsahem od 0,5 - 300 V a přidavným děličem k měření napětí až do 15.000 V.
9. Nízkofrekvenční elektronkový voltmetr 20–30.000 Hz, s rozsahy 0,003–300 V. Vstupní odpor větší než 1 Mohm.
10. Osciloskop (jednopaprskový) s ss vertikálním i horizontálním zesilovačem o kmitočtovém rozsahu 0–1 MHz, s vnitřním vychylováním 1,5–30.000 Hz se vstupním odporem větším jak 2 Mohm a kapacitou menší než 30 pF.
11. Měřič výstupního výkonu 0,05–5 W (se vstupní impedancí 5 ohm).
12. Univerzální přístroj k měření stejnosměrných i střídavých proudů a napětí s vnitřním odporem 1000 ohm/V.
13. Absorpční vlnoměr s rozsahem 1–240 MHz.
14. Symetrizační člen (viz obr. 11a) doplňující zkušební vysílač.
15. Symetrizační člen (viz obr. 11b) pro připojení dvou zkušebních vysílačů současně.
16. Generátor s rozmlávaným kmitočtem (vobler) o kmitočtovém rozsahu laděných kanálů (30–230 MHz) s frekvenčním zdvihem alespoň 15 MHz.

Mimo uvedené přístroje s širokým použitím možno samozřejmě užít i přístrojů jednoúčelových a proto levnějších.

### 5.02 Všeobecné pokyny ke kontrole a vyvažování televizních přijímačů

Kontrola a vyvažování televizních přijímačů vyžaduje zkušené a technicky zdatné opraváře, obeznámené s obsluhou a měřením na přístrojích, které má opravna k dispozici.

Před zapojením přístrojů přečtěte pečlivě návod ke kontrole a vyvažování příslušné části, přesvědčte se, mají-li měřicí přístroje, které použijete, žádané vlastnosti (kmitočtový rozsah, rozsah napětí, vstupní, případně výstupní impedance atd.) nebo není-li potřeba provést vhodné přizpůsobení.

Je-li opravna vybavena vhodným generátorem s rozmlávaným kmitočtem (voblerem), zapojuje se na vstup kontrolované nebo vyvažované části pomocí krátkých přívodů místo zkušebního vysílače a na výstup místo elektronkového voltmetru se zapojí osciloskop. Aby bylo možno určit, zda průběh křivky je správně umístěn v kmitočtovém rozsahu, má být současně užito značkovací, který bývá obvykle do generátoru již vestavěn.

Není-li opravna vybavena potřebnými měřicími přístroji pro opravu, má být přístroj postoupen k opravě lépe vybavenému středisku, popřípadě výrobnímu záводу.

V dalším popisu kontroly i vyvažování je užíváno jen přístrojů uvedených v odst. 5.01, doplněných pomocnými přípravky.

K přehledu, zda vybavení opravny pro seřízení nebo kontrolu určité části televizního přijímače dostává, jsou uvedeny vždy potřebné přístroje (číselnými znaky, kterými jsou označeny v odst. 5.01) a přípravky, vždy v záhlaví popisu.

Předpokládá se, že je přijímač bez zadní stěny a spodního krytu zapojen na síť přes oddělovací transformátor (1), osazen elektronikami, se kterými bude používán a dostatečně vyhřát.

**POZOR!** Televizní přijímač i ostatní měřicí přístroje musí být uzemněny, zvláště jde-li o kontrolu v obvodu demodulační elektroniky.

### 5.03 Televizní nosné kmitočty obrazu a zvuku podle normy OIRT důležité pro ČSSR

Pásmo	Kanál	Obraz Mc/s	Zvuk Mc/s	Poznámka
I.	2	49,75	56,25	Praha, Ostrava
	3	59,25	65,75	Bratislava, Č. Budějovice
III.	4	175,25	181,75	Hradec, Košice
	5	183,25	189,75	Banská Bystrica
	6	191,25	197,75	Liberec
	7	199,25	205,75	Brno
	8	207,25	213,75	Plzeň
	9	215,25	221,75	Jihlava, Žilina
	10	223,25	229,75	Ústí nad Labem

Stabilita všech kmitočtů  $\pm 0,02\%$ .

### 5.04 Vyvažování jednotlivých obvodů přijímače

Všechny laděné obvody přijímače jsou ve výrobním závodě pečlivě nastaveny a zajištěny proti samovolnému rozladění. Proto zásadně nehýbejte ladicími prvky, pokud jste prokazatelně nezjistili rozladění. Odchytky proti předepsaným průběhům mohou nastat po výměně důležitých částí (mechanickým poškozením nebo neodborným zásahem).

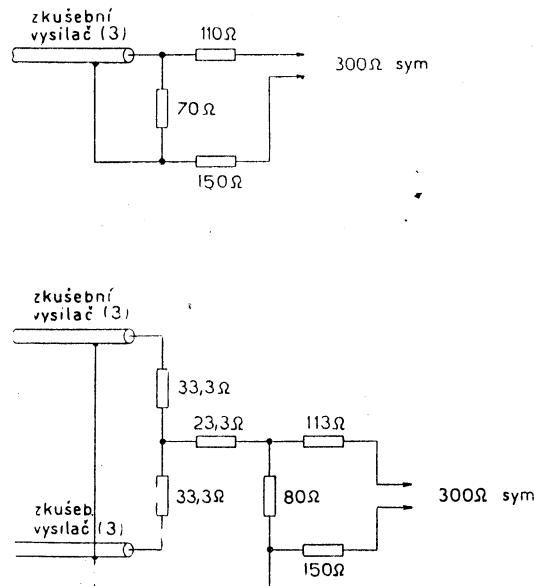
### 5.05 Vybavení v dílu pomocí rozmlávače

#### a) Nastavení oscilátoru přijímače

Potřebné přístroje: Absorpční vlnoměr s rozsahem 1–250 MHz. Pro kontrolu činnosti oscilátoru měříme napětí na měřicím bodě MB (viz schema) elektronkovým voltmetrem. Při správné činnosti oscilátoru musí voltmetr ukazovat napětí podle následující tabulky.

Přijímač přepneme přepínačem kanálu na zkoušený kanál. Smyčku vlnoměru přiložíme k cívice oscilátoru L8, nebo jej volně navážeme s měřicím bodem MB.

Měříme kmitočet oscilátoru přijímače otáčením knoflíku z jedné krajní polohy do druhé a odečítáme údaje vlnoměru. Oscilátor přijímače má obsáhnout minimální kmitočtový rozsah podle následující tabulky. Střední kmitočet oscilátoru je naladěn na kmitočet vyšší o mezifrekvenční kmitočet, než má přijímaný signál.



Obr. 11. Symetrizační členy (14), (15). Odpory bezindukční, útlum členů asi 6 dB (napětí na výstupu poloviční)



Otáčením doladovacího šroubu měníme indukčnost cívky L8 až dosáhneme výše uvedených rozsahů. Doladovací jádro cívky L8 je přístupné otvorem na přední bočnici v dílu. Doladujte oscilátor pomocí mosazného šroubováku při střední poloze doladovacího knoflíku. Nelze-li upravit indukčnost cívky L8 otáčením jádra, pomůžeme si opatrným přibližováním nebo oddalováním závitů cívky L8. Napětí měříme stejnosměrným elektronickým voltmetrem s kladným pólem spojeným s kostrou a se stíněným přívodem, jinak by byly naměřené hodnoty vlivem indukce cizích napětí nesprávné.

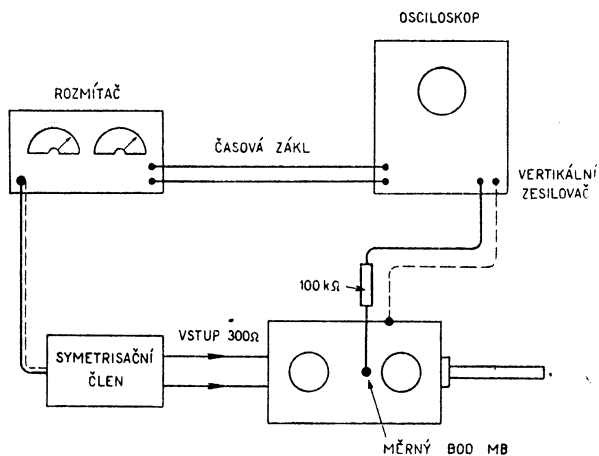
Pásmo	Kanál	Střední kmitočet oscilát.	Rozladi- telnost oscil.	Napě- tí na MB	Označení cívek barvou
I.	2	89,25	min. $\pm 1$ MHz max. $\pm 1,5$ MHz	- 2 až 6 V	červená
	3	98,75			oranžová
III.	4	214,75			žlutá
	5	222,75			zelená
	6	230,75			modrá
	7	238,75			fialová
	8	246,75			šedá
	9	254,75			bílá
	10	262,75			hnědá

**b) Nastavení propustného pásma**

- Potřebné přístroje: 1. Rozmítač (16)  
2. Osciloskop (10)  
3. Symetrizační člen (viz obr. 11)

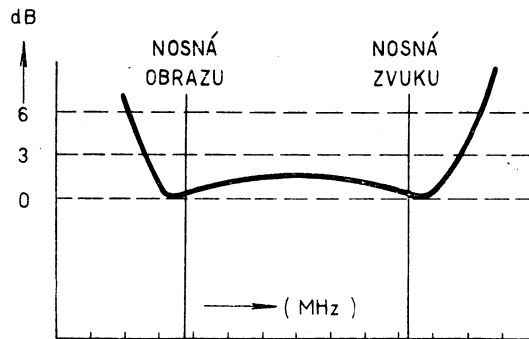
**Nastavení pásmového filtru**

Nejrychleji nastavíme v dílu pomocí rozmítače. Opravy, které jsou vybaveny rozmítačem provedou nastavení podle následujícího návodu: Schéma propojení měřicích přístrojů je nakresleno na obr. 12. Nastavování provádíme s vysunutým šasi ze skříně. Rozmítač připojíme nesymetrickým kabelem přes symetrizační člen na vstup v dílu. Na měrný bod MB připojíme osciloskop přes oddělovací odpor 100 kohm. Vstupní cívku L4 zkratujeme. Automatické vyrovnávání citlivosti vyřadíme z činnosti spojením měřicího bodu M8



Obr. 12. Zapojení měřicích přístrojů pro nastavení pásmového filtru v části

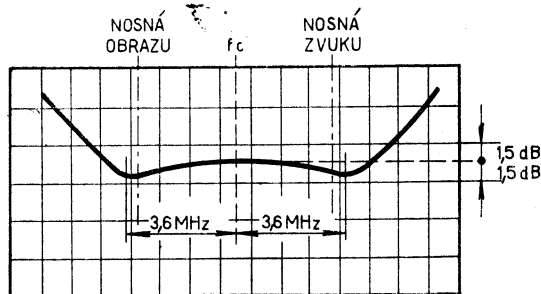
(na měrné patci) s šasím přijímače. Kmitočtová charakteristika pásmového filtru pro 4. kanál má odpovídat křivce nakreslené na obr. 13. Rozšíření kmitočtové charakteristiky pásmového filtru dosáhneme zvýšením vazby obou okruhů filtrů, tj. jejich vzájemným přiblížením. Naopak zúžení křivky dosáhneme oddálením obou okruhů filtru. Po nastavení požadované šířky kmitočtové charakteristiky kontrolujeme indukované napětí z oscilátoru podle předcházející tabulky.



Obr. 13. Kmitočtová charakteristika pásmového filtru pro čtvrtý kanál

**c) Vyvážení vstupního obvodu**

Po vyvážení pásmového filtru a nastavení úrovně indukovaného napětí pro žádaný kmitočet oscilátoru doladíme vstupní obvod. Zapojení měřicích přístrojů je jako při vyvažování pásmového filtru viz obr. 12. Cívka L4 není zkratována a automatické vyrovnávání zisku vyřazeno z činnosti jako v odstavci 5.05 b). Laděním cívky L4 - ohýbáním, či přihrbáním závitů - nastavíme celkovou křivku propustnosti v dílu tak, aby tvarově



Obr. 14. Kmitočtová charakteristika v části pro III. televizní pásmo.

odpovídala průběhu křivky na obr. 14 a aby měla maximální amplitudu. Kondenzátory C5, C8, C13 slouží k vyvážení spojovacích kapacit a lze si jimi vypomoci jen při výměně elektronek. Projevuje-li se na všech kanálech stejná vada tvaru křivky, lze si pomoci rovněž těmito kondenzátory.

**5.06 Vyvážení v dílu pomocí zkušebního vysílače**

- Není-li některá oprava vybavena generátorem rozkmitaného kmitočtu (voblerem), nastaví v dílu pomocí signálního generátoru podle následujícího návodu.  
Potřebné přístroje:  
Zkušební vysílač (rozsah 10—240 MHz) (3)  
Nízkofrekvenční voltmetr (9)  
Symetrizační člen viz obr. 11 (15)  
Odpor 100.000 ohm a bezindukční kondenzátor 300 pF a 2500 pF.

**a) Kontrola seřízení v dílu**

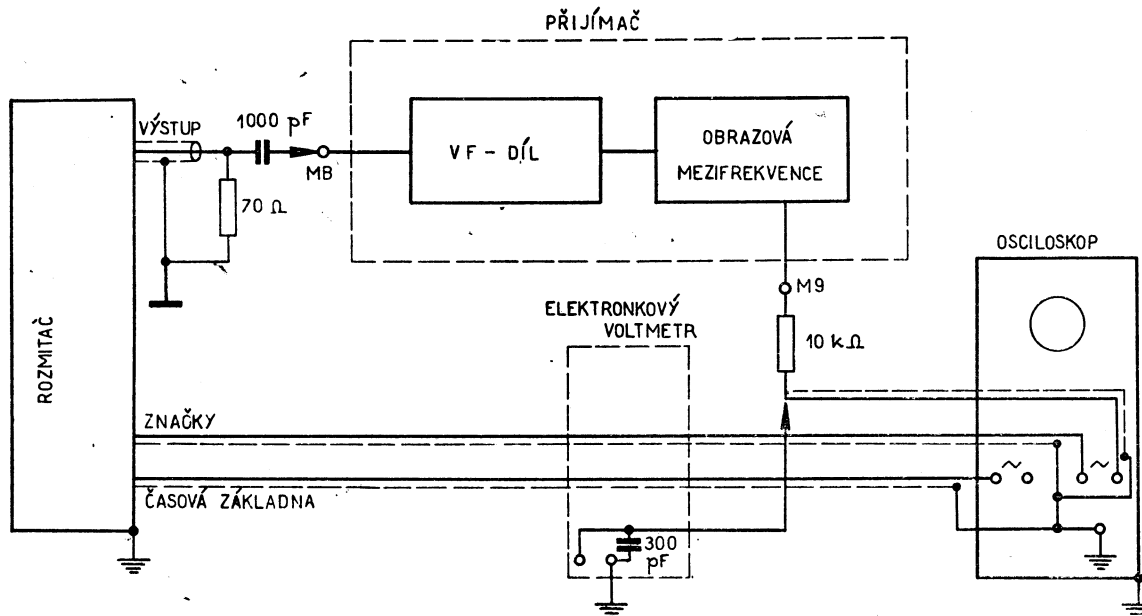
Zkušební vysílač připojíme přes symetrizační člen na 300 ohm symetrický vstup přijímače. Elektronkový voltmetr připojíme krátkými spoji na vyvažovací bod MB přes odpor 0,1 Mohm stíněným kabelem, na jehož vstup je zapojen bezindukční kondenzátor 300 pF proti kostře. Automatické vyrovnávání citlivosti vyřadíme z činnosti spojením M8 s kostrou přijímače. Zkušební vysílač nařídíme na střední kmitočet kontrolovaného kanálu, výstupní signál modulujeme amplitudově 400 až 1000 Hz asi na 50 %. Vstupní napětí nařídíme tak, aby výstupní voltmetr ukazoval 30 mV pro první televizní pásmo a 10 mV pro třetí televizní pásmo. Kmitočet a jeho napětí vstupního signálu měníme v kmitočtovém rozsahu kontrolovaného kanálu tak, aby výchylka 30 mV nebo 10 mV byla zachována. Hodnoty potřebného vstupního napětí (pro výchylku 30 mV, 10 mV) zaneseme do grafu v závislosti na kmitočtu (viz obr. 14). Vlnivost pro všechny kanály má být v rozmezích  $\pm 1,5$  dB proti střednímu kmitočtu (tj. kmitočet nosného obrazu + asi 3 MHz). Neodpovídá-li kmitočtová charakteristika propustného pásma v dílu tomuto požadavku, má být v dílu přeladěn.

**b) Vyvažování vysokofrekvenčních obvodů**

Před vyvažováním musí být nastaven oscilátor (kondenzátorem C15) na kmitočet kontrolovaného kanálu (viz vyvažování v dílu, odstavec 5.05 a).

Je-li kmitočtová charakteristika všech kanálů přibližně stejná, doladí se v díl na 4. kanálu jemným nastavením kondenzátorů

dukčním kondenzátorem 300 pF, měřící bod M8 spojíme do krátka s měřícím bodem M4. Rovněž měřící bod M1 spojíme s kostrou přijímače. Ne-li obrazová mezifrekvence příliš rozladěna má křivka propustnosti měřicí zesilovače odpovídat křivce na obr. 16. Neodpovídá-li naznačenému průběhu, nutno obrazovou mezifrekveni doladit. Nejspolehlivěji nastavíme křivku propustnosti pomocí zkušební vysíláče.



Obr. 15. Zapojení přístrojů pro snímání kmitočtové charakteristiky obrazové mezifrekvence

C5, C8, C13. Nevyhovuje-li charakteristika pouze na některém kanálu, doladíme kanál posouváním závitů cívky L4, L6, L7. Kmitočtový průběh křivky propustnosti nastavíme pomocí kondenzátorů C5, C8, C13 tak, aby její vrcholy byly od sebe vzdáleny 7,2 MHz a naladěny o 0,3 MHz vedle nosného kmitočtu obrazu a zvuku k vnější straně propustného pásma. Postupně přepínáme ostatní kanály a doladíme pomocí závitů cívky L4, L6, L7.

Kondenzátor C8 a cívka L6 ovlivňuje hlavně okraj propouštěného pásma u nosného kmitočtu zvukového doprovodu, kondenzátor C13, L7 u nosného kmitočtu obrazu. Vstupní obvod, laditelný kondenzátorem C5 a cívkou L4, má být naladěný přibližně doprostřed pásma. Rozšíření kmitočtové charakteristiky provedeme zvětšením vazby cívek L6, L7 (pásmový filtr), tj. jejich vzájemným přiblížením. Zúžení křivky dosáhneme analogicky oddálením cívek L6 a L7.

**5.07 Kontrola a seřízení obrazové mezifrekvence**

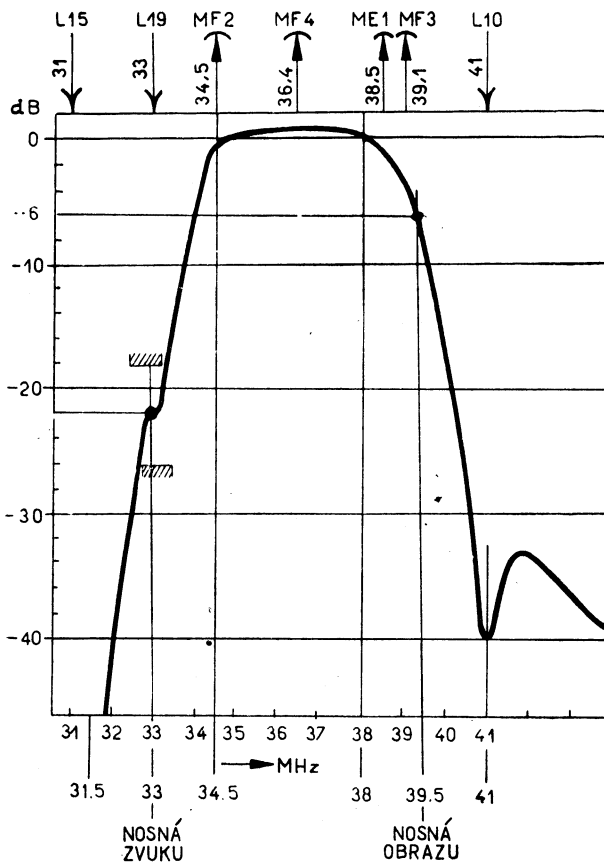
Potřebné měřicí přístroje:

1. Rozmítač o rozsahu 30–45 MHz a o kmitočtovém zdvihu alespoň 10 MHz (16)
2. Osciloskop (10)
3. Stejnoseměrný elektronkový voltmetr (8)
4. Zkušební vysíláč o rozsahu 30–45 MHz, není-li možno použít značkovače rozmítače jako zdroje pomocného signálu.

**a) Kontrola kmitočtové charakteristiky pomocí rozmítače**

Zapojení přístrojů při snímání kmitočtové charakteristiky obrazové mezifrekvence rozmítačem je nakresleno na obr. 15: Souosý kabel je zde zakončen odporem rovným jeho charakteristické impedanci 70 ohm. Z rozmítače kmitočtu jsou do oscilátoru přiváděny značky pro indikaci nosných kmitočtů obrazu i zvukového doprovodu, odpovídající kmitočtům po směšování, v tomto případě 33 a 39,5 MHz. Do zdířek vodorovného zesilovače osciloskopu je přiváděno střídavé napětí 50 Hz časové základny.

Snímání kmitočtové charakteristiky obrazové mezifrekvence provedeme tak, že děličem výstupního napětí rozmítače nastavíme napětí 1 V na elektronkovém voltmetru, připojeném na měřící bod M9. Elektronkový voltmetr a osciloskop zapojíme přes odpor 10.000 ohm a svorky voltmetru překleneme bezin-



Obr. 16. Kmitočtová charakteristika obrazové mezifrekvence

**b) Vyvážení obrazové mezifrekvence pomocí zkušební vysílače**

Potřebné přístroje:

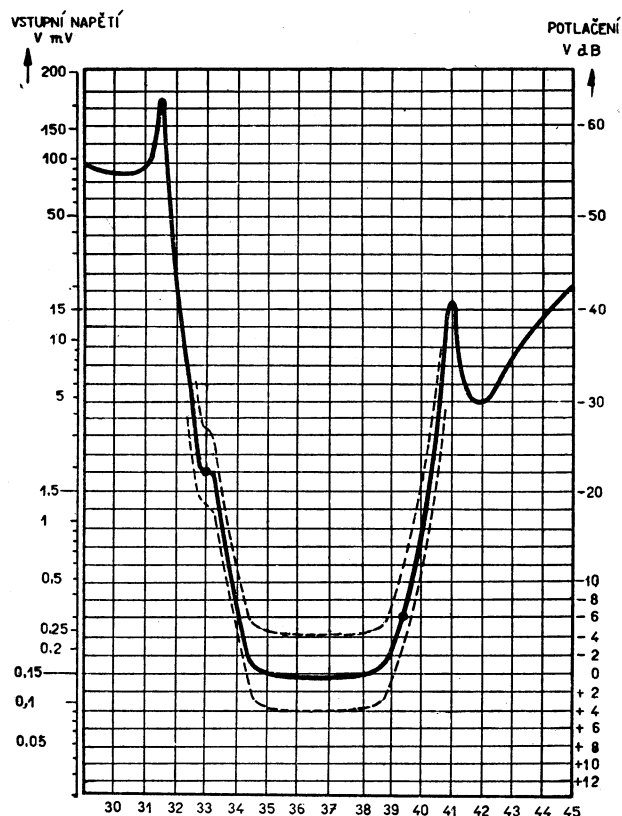
1. Zkušební vysílač (3)
2. Stejnoseměrný elektronkový voltmetr (8)
3. Bezindukční kondenzátory 2500 pF, 300 pF, odpor 10.000 ohm.

**c) Kontrola kmitočtové charakteristiky**

Zapojení měřicích přístrojů je obdobné jako při kontrole kmitočtové charakteristiky pomocí rozmitače. Zapojení je nakresleno na obr. 15, kde místo rozmitače zapojíme zkušební vysílač a elektronkový voltmetr ponecháváme zapojený, jak je naznačeno na obraze 15, který je zapojen na měrnou zásuvku na měřicí bod M9. Měřicí bod M8 (automatické vyrovnávání citlivosti) spojíme s kostrou přijímače. Rovněž měřicí bod M1 spojíme s kostrou přijímače. Přepínač přepneme na 2. kanál a regulátor kontrastu nařídíme zcela doprava na největší citlivost.

Kmitočet zkušební vysílače měníme postupně po 0,5 MHz v rozsahu 31–43 MHz a udržujeme jeho výstupní napětí tak velké, aby výstupní voltmetr zapojený na měřicím bodu M9, ukazoval stále hodnotu 1 V.

Velikost výstupního napětí zkušební vysílače v závislosti na nařazeném kmitočtu zaneseme do grafu viz obr. 17.



Obr. 17. Kmitočtová charakteristika obrazové mezifrekvence

Porovnáme vynesenu křivku propustnosti mf zesilovače s křivkou na obrázku. Křivka má ležet v tolerančním poli a výstupní napětí zkušební vysílače (které je zapotřebí, aby el. voltmetr ukazoval výchylku 1 V) při kmitočtu 37 MHz v rozmezí 100–250 μV.

**d) Vyvážení obrazové mezifrekvence**

Neodpovídá-li křivka propustnosti křivce nakreslené na obr. 17 nutno obrazovou mezifrekvenční doladit podle následujícího odstavce:

Zkušební vysílač nařídíme na kmitočet 38,5 MHz a jeho výstupní napětí nastavíme děličem tak, aby elektronkový voltmetr ukazoval dobře odečitatelnou výchylku výstupního napětí.

Vyvažovacím šroubovákem nařídíme natáčením železových jader cívek L9 (shora) MF 1a umístěna na vf díle a L16 (shora) MF 1d umístěna na šasi přijímače na největší výchylku výstupního voltmetru a to tak, aby výchylka výstupního voltmetru nepřekročila dříve nastavenou a dobře odečitatelnou výchylku například 1 V, snižujeme tedy současně s laděním jader výstupní napětí zkušební vysílače.

Kmitočet zkušební vysílače pak měníme a vyvažujeme jednotlivé cívky na největší nebo nejmenší výchylku výstupního voltmetru podle postupu uvedeného v následující tabulce:

Po vyvážení opakujeme postup naznačený v tabulce ještě jednou a pak kontrolujeme křivku propustnosti, jak bylo uvedeno ve stati 5.07 c).

Pořadí	Jádro cívky	Kmitočet zkušební vysílače	Výchylka elektronkového voltmetru	Barevné označení	Umístění jádra cívky
1	L9 (MF1a)	38,5 MHz	největší	bílá	shora
2	L16 (MF1d)	38,5 MHz	největší	žlutá	shora
3	L10 (MF1b)	41 MHz	nejmenší	černá	shora
4	L15 (MF1c)	31 MHz	nejmenší	oranžová	shora
5	L19 (MF2)	33 MHz	nejmenší	červená	shora
6	L17, 18 (MF2)	34,5 MHz	největší	červená	zespodu
7	L20, 21 (MF3)	39,1 MHz	největší	šedá	shora
8	L22, 23 (MF4)	36,4 MHz	největší	zelená	shora

**5.08 Kontrola celkové kmitočtové charakteristiky přijímače**

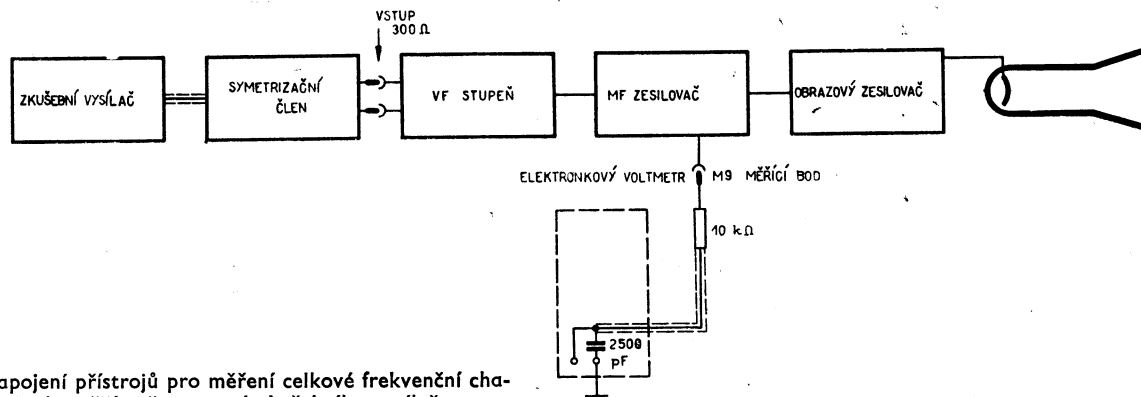
**a) Kontrola pomocí zkušební vysílače**

Potřebné přístroje:

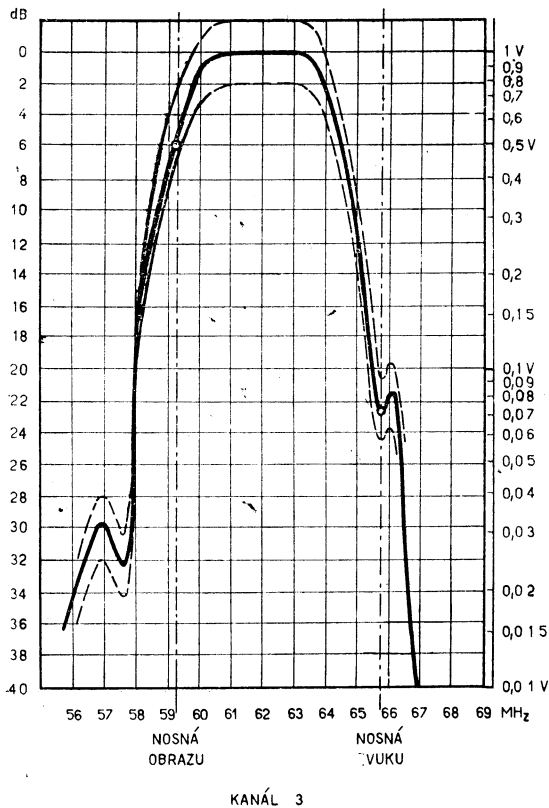
- a) Zkušební vysílač (3)
- b) Stejnoseměrný elektronkový voltmetr (8)
- c) Symetrizační člen

Schéma zapojení měřicích přístrojů je na obraze 18.

Zkušební vysílač připojíme přes symetrizační člen na 300 ohm symetrický vstup přijímače. Elektronkový voltmetr zapojíme



Obr. 18. Zapojení přístrojů pro měření celkové frekvenční charakteristiky přijímače pomocí zkušební vysílače



Obr. 19. Celková kmitočtová charakteristika vf a mf části přijímače

krátkými spoji přes odpor 10.000 ohm na měřicí bod M9, který je vyveden na měřicí zásuvku přístroje. Měřicí bod M1 spojíme rovněž s kostrou přijímače. Svorky voltmetru překleneme bezindukčním kondenzátorem o hodnotě 2500 pF a voltmetr, přepneme na rozsah 3 V. Měříme detekované záporné napětí za obrazovým detektorem E5b (nemůžeme použít voltmetru s uzemněným záporným pólem). Automatické vyrovnávání citlivosti vyřadíme z činnosti spojením měřicího bodu M8 na kostru přijímače, to je s měřicím bodem M4. Přijímač přepneme na kontrolovaný signál. Zkušební vysílač nařídíme na kmitočet středu propouštěného pásma kontrolovaného kanálu.

Signál bez modulace. Knoflíkem „doladění“ (kondenzátor C15) nařídíme největší výchylku výstupního voltmetru a upravíme její velikost vstupního napětí na hodnotu 1 V. Zkušební vysílač přeladíme na nosný kmitočet obrazu a knoflíkem „doladění“ naladíme oscilátor přijímače tak, aby výchylka výstupního voltmetru činila 50 % výchylky původní, tj. 0,5 V. Beze změny ladění oscilátoru měníme kmitočet zkušební vysílače v rozmezí kmitočtového rozsahu kontrolovaného kanálu a pozorujeme velikost výstupního napětí. Je-li mf a vf část přístroje v pořádku, má být vstupní napětí, potřebné k dosažení maximální výchylky 1 V (které udává citlivost) v rozmezí 50  $\mu$ V pro I. televizní pásmo a 100  $\mu$ V pro III. televizní pásmo.

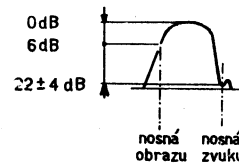
Výstupní napětí zkušební vysílače se zmenšuje symetrizačním členem asi na polovinu. Údaje výstupního voltmetru v rozsahu kontrolovaného kanálu v závislosti na kmitočtu zkušební vysílače zaneseme do grafu vždy po 0,5 MHz (viz obr. 19). Leží-li takto získaná křivka na některém z kanálů mimo toleranční pole, je nutno přijímač znovu doladit jak bylo uvedeno v odstavci 5.07.

**b) Kontrola pomocí rozmitače**

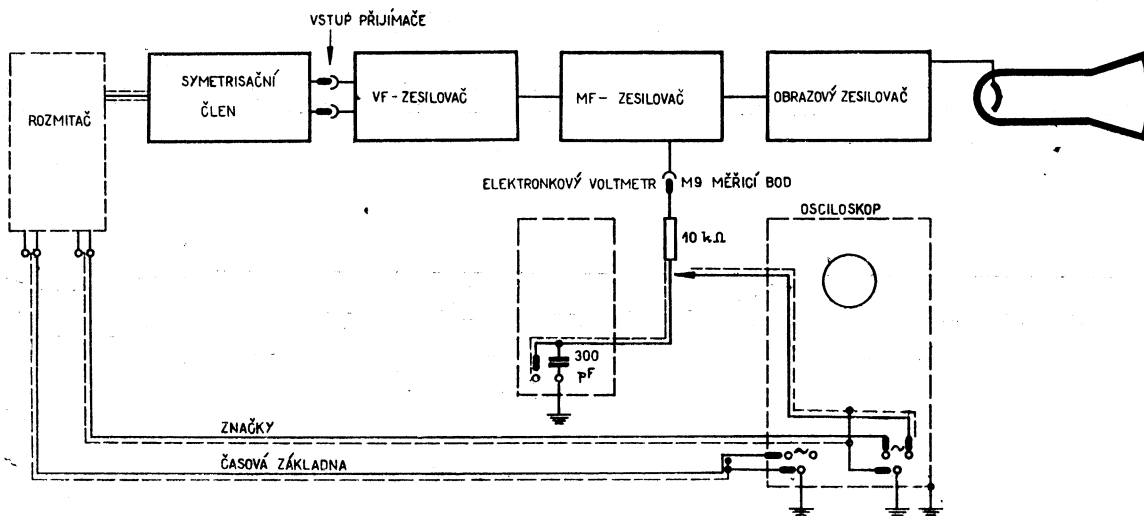
Potřebné přístroje:

- a) Generátor rozmitaného kmitočtu (16)
- b) Osciloskop (10)
- c) Symetrizační člen (14)

Zapojení přístrojů je obdobné se zapojením pro kontrolu kmitočtové charakteristiky obrazové mezifrekvence s tím rozdílem, že rozmitač je připojen na symetrický anténní vstup přes symetrizační člen. Automatické vyrovnávání citlivosti vyřadíme z činnosti spojením měřicího bodu M8 s kostrou přijímače. Rovněž měřicí bod M1 spojíme s kostrou přijímače. Vstupní napětí rozmitače nastavíme tak, aby výchylka výstupního voltmetru byla 1 V. Vf díl přepneme střídavě na všechny kanály a kmitočet rozmitače nastavíme podle právě zařazeného kanálu. Značka pro nosný kmitočet zvuku pro všechny kanály má ležet v sedle křivky. Doladěním kondenzátoru C15 se minimum poklesu na křivce nastaví na tuto značku. Není-li možno toho dosáhnout doladěním kondenzátoru C15, je nutno opravit kmitočet oscilátoru jádrem cívky L8, jak bylo uvedeno v odstavci 5.05 a). Umístění značky nosného kmitočtu obrazu má být na boku křivky s odstupem -6 dB od vrcholu. Tvar křivky musí odpovídat křivce nakreslené na obrázku 21.



Obr. 20. Zapojení měřicích přístrojů pro snímání celkové kmitočtové charakteristiky pomocí rozmitače



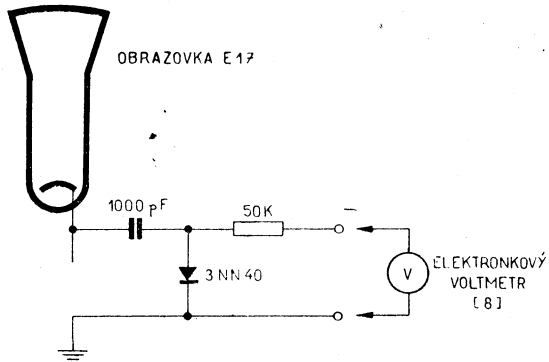
Obr. 21. Celková kmitočtová charakteristika vf a mf části přijímače snímána pomocí rozmitače

**5.09 Kontrola obrazového zesilovače**  
**a) Kontrola útlumové charakteristiky**

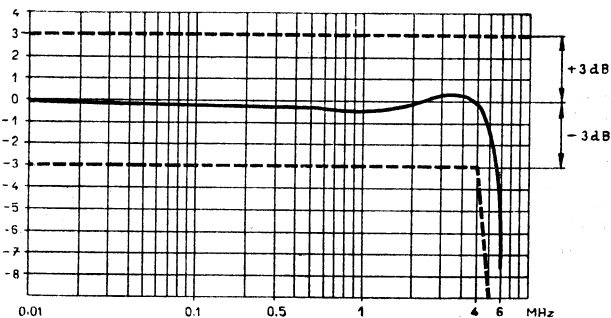
Potřebné přístroje:

- a) Zkušební vysílač (4)
- b) Tónový generátor (6)
- c) Stejnsměrný el. voltmetr (8)
- d) Detekční sonda (viz obrázek 22)
- e) Kondenzátor 10 μF

Obrazový zesilovač má zesilovat rovnoměrně kmitočty v pásmu 50 Hz až 5 MHz s největšími úchytkami ± 3 dB (viz obr. 23). Zesílení má být asi třicetnásobné.



Obr. 22. Zapojení detekční sondy pro měření útlumové charakteristiky obrazového zesilovače



Obr. 23. Kmitočtová charakteristika obrazového zesilovače

**Postup kontroly**

Zkušební vysílač se zakončeným výstupem odporem 70 ohm připojíme mezi katodu a mřížku obrazového zesilovače. Tlumičku L24b odpojíme od mřížky elektronky E6. Katodu elektronky E6 zablokujeme připojením kondenzátoru 10 μF proti kostře.

Na katodu obrazovky připojíme detekční sondu viz obr. 22. Výstupní napětí měříme diodovým voltmetrem, vstupní napětí je udržováno konstantní 0,2 V. Měřená závislost výstupního napětí na vstupním zaneseme do grafu a musí odpovídat obrázku 23.

**b) Kontrola zisku**

Tónový generátor o impedanci 100 ohm nařídíme na 1 kHz a výstupní signál na napětí 0,5 V<sub>eff</sub>. Je-li obrazový zesilovač v pořádku, musí výstupní voltmetr ukazovat výchylku v rozmezí 15 ÷ 20 V<sub>eff</sub>.

**c) Kontrola fázového zkreslení**

Pro kontrolu fázového zkreslení používáme zdroje obdélníkového napětí.

Potřebné přístroje:

- a) Zdroj obdélníkového kmitočtu
- b) Osciloskop

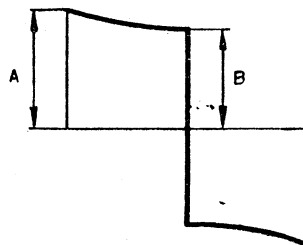
Zapojení měřicích přístrojů je obdobné jako při měření útlumové charakteristiky. Místo zkušebního vysílače zapojíme zdroj obdélníkového napětí. Na katodu obrazovky připojíme osciloskop a ustálíme obraz.

K měření fázového zkreslení a zakmitávání se používá nízkého kmitočtu, obvykle 50 Hz, a na stínítku obrazovky kontrolujeme deformace (střechovitost) obdélníkového tvaru.

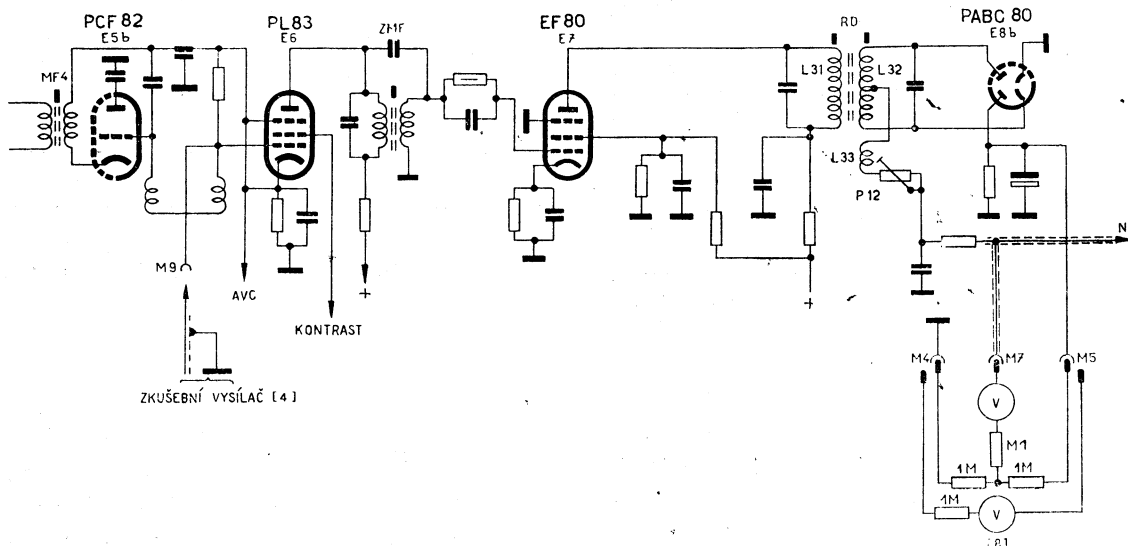
**Postup kontroly**

Výstup zdroje obdélníkového napětí nastavíme na 1 V<sub>šš</sub> o kmitočtu 50 Hz. Po ustálení obrazu odečteme pokles zadní hrany obdélníkového impulsu viz obr. 24.

Při tom pokles  $p = \frac{A - B}{B} \cdot 100\%$  smí být nejvýše 10 %.



Obr. 24. Kontrola obrazového zesilovače napětím obdélníkového průběhu



Obr. 25. Zapojení měřicích přístrojů při vyvažování zvukové části přijímače

### 5.10 Nastavení zvukové mezifrekvence

Potřebné přístroje:

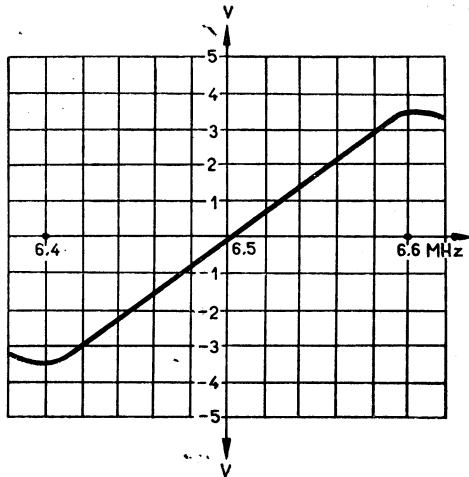
- Zkušební vysílač (4)
- Kalibrátor 6,5 MHz (5)
- Stejnoseměrný elektronkový voltmetr
- 2 odpory 1 Mohm  $\pm 1\%$ , 0,25 W, 1 odpor 0,1 Mohm.

Nejsou-li obvody zvukové části přesně vyváženy, nastává zkreslení reprodukce zvuku přijímače!

Zapojení přístrojů pro vyvažování zvukové části je uvedeno na obr. 25.

Zkušební vysílač (4) s kontrolovaným kmitočtem 6,5 MHz kalibrátorem (5) připojíme na měřicí bod M9. Stejnoseměrný elektronkový voltmetr (8) zapojíme přes oddělovací odpor 1 Mohm na měřicí bod M5 a kladný pól na měřicí bod M4 (kostra přijímače).

Výstupní napětí zkušební vysílače nastavíme na hodnotu 13 mV a elektronkový voltmetr přepneme na rozsah 30 V.



Obr. 26. Kmitočtová charakteristika poměrového detektoru

Pomocí vyvažovacího šroubováku nařídíme jádro cívek L26 (horní) primárního obvodu a 27L (spodní) sekundárního obvodu zvukové mezifrekvence na největší výchylku výstupního voltmetru. Po tomto nastavení zvukové mezifrekvence nastavíme rovněž na největší výchylku výstupního voltmetru primární obvod (L31 - horní) poměrového detektoru.

### 5.11 Nastavení poměrového detektoru PD

Zapojení přístroje pro vyvažování poměrového detektoru je rovněž uvedeno na obr. 25. Po nastavení primárního obvodu PD (cívka L31) na největší výchylku výstupního voltmetru podle odstavce 5.10, odpojíme voltmetr s oddělovacím odporem a místo něho zapojíme do měřících bodů M4 a M5 symetizační člen s elektronkovým voltmetrem, který zapojíme přes oddělovací odpor 0,1 Mohm na měřicí bod M7.

Výstupní napětí zkušební vysílače nařídíme na hodnotu 130 mV (kmitočet 6,5 MHz zůstává) a ss elektronkový voltmetr přepneme na rozsah 3 V. Laděním jádra cívky sekundárního obvodu (L32 - spodní jádro) nastavíme nulovou výchylku voltmetru.

Dále nastavíme potenciometrem P12 maximální potlačení amplitudové modulace (měřicí přístroje odpojme). Na měřný bod M9 připojíme generátor 6,5 MHz s amplitudovou modulací 30 %, 1000 Hz. Na měřný bod M7 připojíme nf milivoltmetr stíněným kabelem. Na měřný bod M5 (paralelně ke kondenzátoru C138) připojíme stejnosměrný elektronkový voltmetr. Výstupní napětí generátoru nastavíme tak, až stejnosměrný voltmetr dosáhne výchylky 5 V. Potenciometrem P12 nastavíme minimální výchylku nízkofrekvenčního milivoltmetru. Tato může být asi 6 mV (pozor na cizí napětí, které ovlivní měření).

Připojíme měřicí přístroje pro vyvažování PD a znovu provedeme dostavení nulové výchylky voltmetru laděním cívky sekundárního obvodu PD (L32 spodní jádro).

Výstupní napětí zkušební vysílače nařídíme na hodnotu 130 mV (kmitočet 6,5 MHz zůstává) a ss elektronkový voltmetr přepneme na rozsah 3 V. Laděním jádra cívky sekundárního obvodu (L32 - spodní jádro) nastavíme nulovou výchylku voltmetru. Elektronkový voltmetr přepneme na rozsah 10 V a kontrolu-

jeme symetrii poměrového detektoru odečtením výchylek výstupního voltmetru při kmitočtech zkušební vysílače 6,4 MHz a 6,6 MHz. Výchylka voltmetru musí být pro oba kmitočty stejná ( $3,5 \div 6$  V), avšak opačné polarity. Nejsou-li napětí stejná, nutno obvody doladit jádrem cívky L31 (primární obvod PD - horní jádro).

Rovněž vrcholy, které se projeví při větším rozladění zkušební vysílače, musí být stejně velké a stejně vzdáleny od 6,5 MHz.

### 5.12 Měření citlivosti a průběhu omezování

Zkušební vysílač a ss elektronkový voltmetr zůstává zapojen jako při nastavování zvukové mezifrekvence (viz odstavec 5.10). Výstupní napětí zkušební vysílače, který je nastaven na kmitočet 6,5 MHz měníme od 1 mV do 100 mV a pozorujeme výchylku elektronkového voltmetru. Při vstupním napětí 10 až 25 mV musí dosáhnout výstupní napětí maximální úrovně 9–20 V. Další zvyšování vstupního napětí nemá způsobit znaitelné zvyšování výstupního napětí. Jmenovitá citlivost je určena vstupním napětím, které vyvolá 90 % maximálního napětí. Tato citlivost má být do 18 mV.

### 5.13 Kontrola nízkofrekvenční části

Potřebné přístroje:

- Tónový generátor (6)
- Nízkofrekvenční elektronkový voltmetr (9)
- Měřič výstupního výkonu

#### a) Citlivost nf části

Tónový generátor připojíme (stíněným přívodem) mezi měřicí bod M7 přes odpor 22 kohm a stíněný přívod na měřicí bod M4 (šasi přijímače). Regulátor kontrastu vytočíme doleva na nejmenší zisk. Odpojíme oba reproduktory a místo reproduktoru zapojíme měřič výstupního výkonu s impedancí 4 ohmy. Regulátor hlasitosti P6 a regulátor tónové clony P5 nastavíme na maximum (knoflíky potenciometru doprava).

Tónový generátor nařídíme na kmitočet 800 Hz a jeho výstupní napětí nastavíme tak, aby výstupní měřič udával výkon 50 mV.

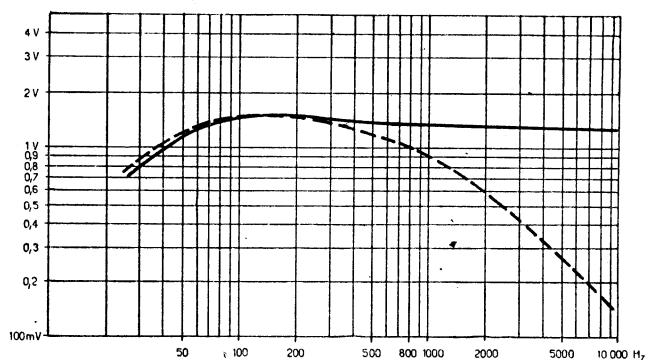
Je-li část přijímače v pořádku, vstupní napětí se pohybuje v rozmezí 115–140 mV.

#### b) Kontrola kmitočtového průběhu nf části

Zapojení přístrojů je shodné s měřením citlivosti nf části přijímače, viz odstavec 5.13.

Při správné nf části musí výstupní napětí při jednotlivých kmitočtech odpovídat průběhu zakreslenému v obr. 27. Totéž kontrolujeme při vytočení knoflíku tónové clony do pravé krajní polohy (výšky na maximum).

Kmitočet tónového generátoru měníme od 50 do 10.000 Hz a udržujeme jeho výstupní napětí na stálé hodnotě.



Obr. 27. Kmitočtová charakteristika nf části

#### c) Cizí napětí

Úroveň bručení nf zesilovače je lepší než  $-55$  dB proti jmenovitému výkonu 1,5 W. Měříme jej při zatížení sekundárního vnitřního transformátoru TR1 ohmickým odporem 4 ohmy  $\pm 5\%$ . Měření provádíme pomocí filtru podle normy ČSN-ESČ 83-1950. Při tomto měření regulátor hlasitosti P6 vytočíme na maximální hlasitost (knoflík potenciometru do prava) a regulátor tónové clony na minimum výšek (knoflík potenciometru vlevo). Měřný bod M7 spojíme přímo s měřným bodem M4 (šasi přijímače).

**d) Výstupní výkon koncového stupně**

Jmenovitý výstupní výkon 1,5 W na kmitočtu 800 Hz má kreslení menší než 5%. Výstupní výkon měříme při zatížení sekundárního vinutí výstupního transformátoru ohmickým odporem 4 ohmy. Tónový generátor připojíme přes odpor 22.000 ohmů na měrný bod M7. Na výstupní transformátor paralelně k ohmickému odporu 4 ohmy připojíme měřič zkreslení. Při 5% zkreslení má být výstupní výkon koncového stupně asi 1,5 W.

**5.14 Kontrola a seřízení rozkladů**

Potřebné přístroje:

- a) Osciloskop (10)
- b) Nízkofrekvenční elektronkový voltmetr (9)
- c) Kondenzátor 2 μF, 1000 V

**a) Kontrola průběhu napětí**

Nelze-li seřídít televizní obraz podle odstavce 2.01 (je-li v část přijímače v pořádku), nebo nelze-li dosáhnout správného rozkladu obrazu ani po výměně elektronek (E10 - E16), kontrolujeme pomocí osciloskopu a elektronkového voltmetru průběhy podle schématu zařazení a příslušných oscilogramů normálních průběhů impulsů, které jsou nakresleny na obr. 28.

Osciloskop zapojujeme krátkými spoji vždy mezi kontrolní bod a kostru přístroje. Amplitudu záznamu vyjádříme ve volttech pomocí porovnávacího napětí kontrolního voltmetru. Výjimku činí kontrola proudu vychylovacími cívkami řádkového rozkladu, kde zapojujeme osciloskop souběžně k pomocnému odporu o hodnotě 1 ohm, zařazenému do série se studným koncem cívek (špička 2 zástrčky vychylovacích cívek). Na tomto odporu je napětí 1,4 Vss.

(Uzemňovací svorku osciloskopu zapojíme přes kondenzátor 2 μF/1000 V.)

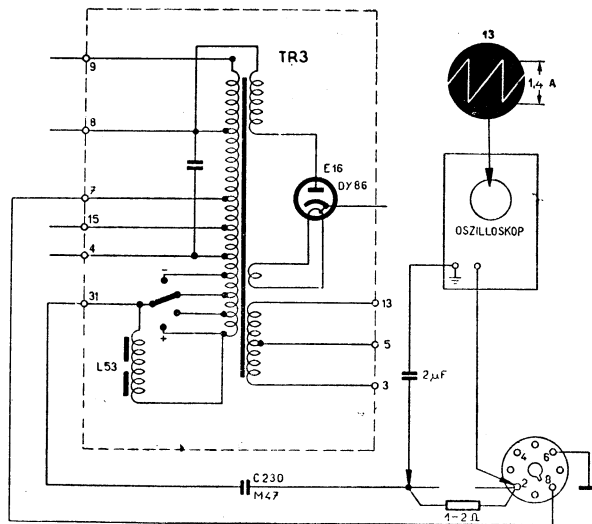
Příslušný proud, protékající cívkami vypočítáme z úbytku napětí na pomocném odporu. Zapojení je znázorněno na obr. 29.

**b) Nastavení řádkového kmitočtu**

Zasynchronizování řádkového kmitočtu provedeme při střední poloze jemného regulátoru řízení kmitočtu jádrem cívky L46 (viz obr. 30). Při pomalém otáčení knoflíku musí nastat vypadnutí synchronizace přibližně ve stejné vzdálenosti od obou krajních poloh. Jádro cívky L46 je přístupné otvorem ve spodní části skříně přijímače.

**c) Nastavení snímkového kmitočtu**

Knoflík potenciometru P1 (kmitočet snímkového rozkladu - jemně) nastavíme do střední polohy. Potenciometrem P2 (kmitočet svisle - hrubě) otáčíme doprava, až se obraz začne pohybovat směrem dolů. Jakmile tímto způsobem byla narušena synchronizace, pootočíme potenciometr P2 nepatrně zpět doleva a to o tolik, aby se obraz zvolna pohyboval směrem nahoru. Obraz se sám v horní poloze zastaví. V případě, že by se změnila při tomto nastavení výška obrazu, nastavíme správnou výšku obrazu podle odstavce 2.01.



Obr. 29. Zapojení osciloskopu a odporu pro kontrolu proudu vychylovacími cívkami řádkového rozkladu

**d) Nastavení výšky obrazu**

Výšku zkušební obrazu nastavíme na výšku masky potenciometrem P3 (výška obrazu). Případné porušení obrazové synchronizace nastavíme potenciometrem P2. Po nastavení výšky obrazu nastavíme linearitu obrazu.

**e) Nastavení svislé linearity (střední)**

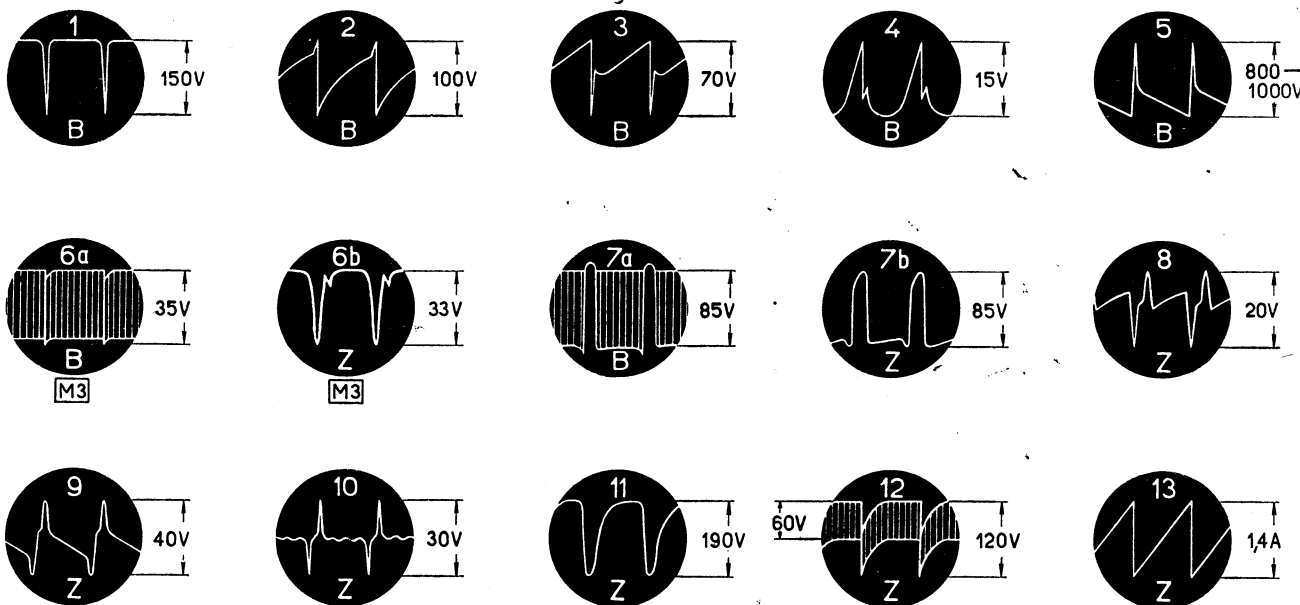
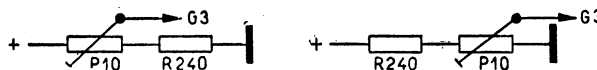
Nastavení linearity provedeme potenciometrem P4 (linearita svisle).

**f) Nastavení svislé linearity (horní)**

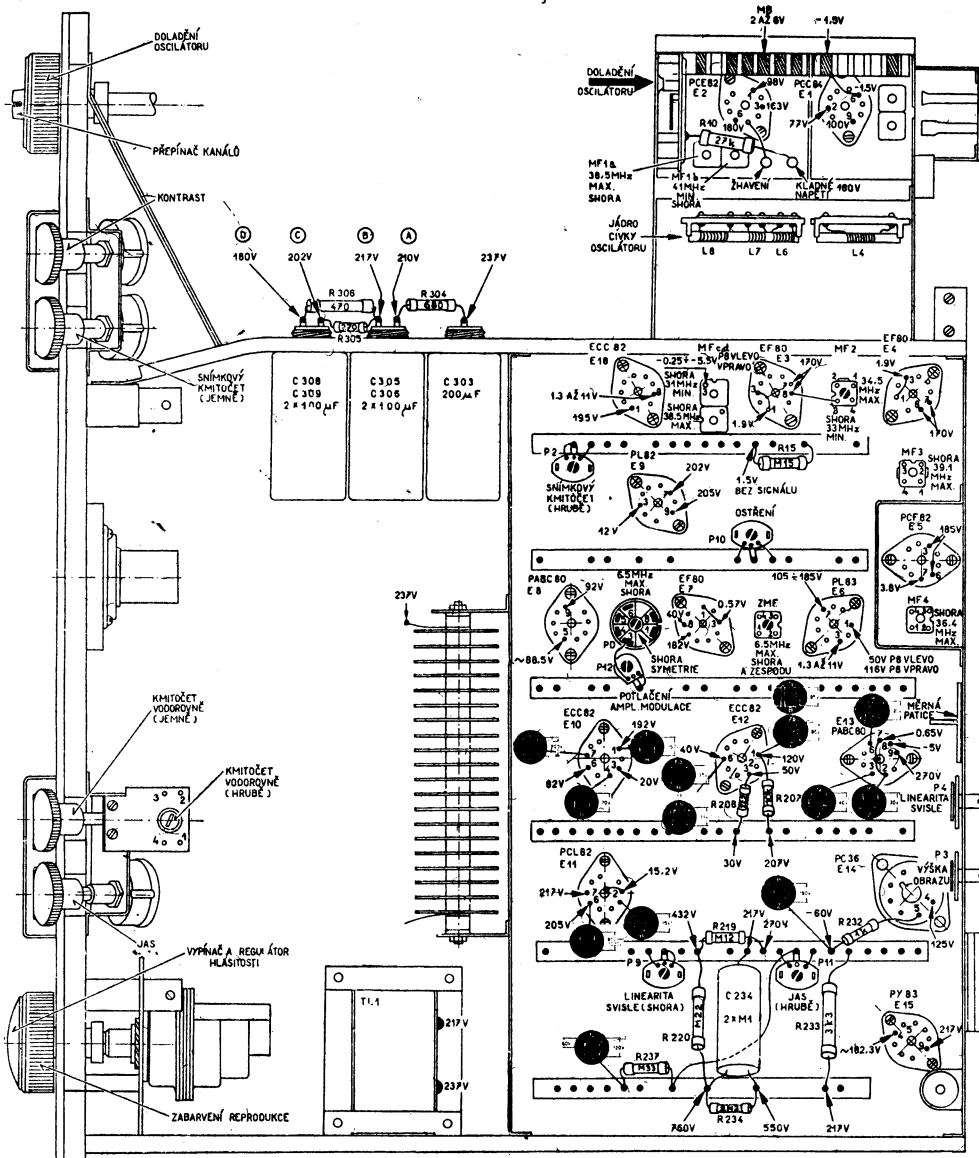
Nastavení provedeme potenciometrem P9, který je ve spodní části přijímače.

**g) Nastavení zaostření**

Stopu paprsku zaostříme potenciometrem P10. V případě, že obrazovka nejde ani potom zaostřit, provedeme úpravu v zapojení podle obrázku v textu.



Obr. 28. Charakteristické průběhy napětí



Obr. 30a. Nastavovací a měřicí body přijímače

**h) Nastavení regulátoru jasů - hrubě**

Potenciometrem P11 nastavíme proud obrazovkou na 150 mA při signálu.

**k) Nastavení přizpůsobení vn transformátoru**

Tlumivka L53 je určena ke kompenzaci změn zatěžovací impedance při přepínání šíře obrazu.

Přepojovač šíře obrazu přepneme do polohy 4 (tlumivka zkratována). Do katodového přívodu elektronky E14, PL36 zapojíme miliampérmetr, kterým měříme katodový proud. V poloze přepojovače 4 odečteme údaj měřicího přístroje (130 až 150 mA). Přepojovač přepneme do druhé polohy (viz schéma) a nastavíme jádrem cívky L53 stejný proud.

Optimální šířku obrazu pak nastavíme přepojovačem, a jádrem tlumivky L53 již v žádném případě nehýbeme.

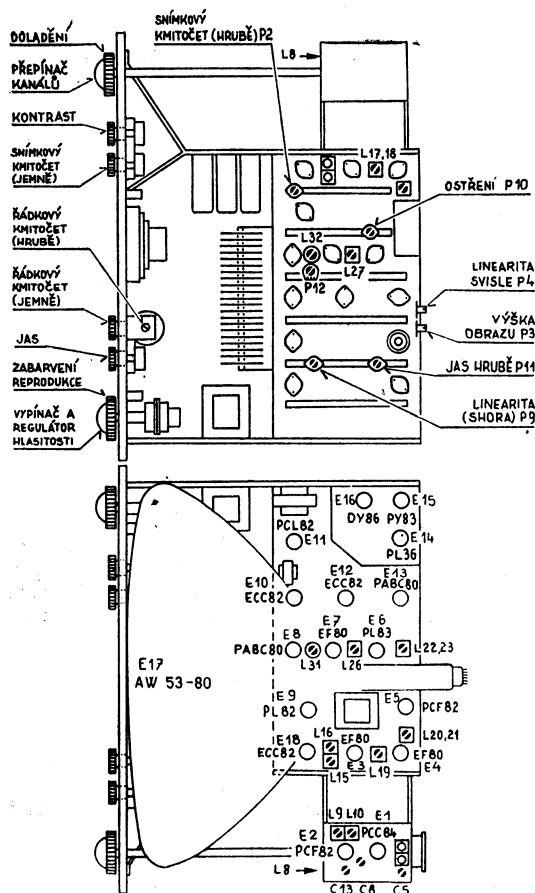
**6.0 PORUCHY PŘÍSTROJE A JEJICH PŘÍČINY**

Vady ná-přijímači, které se mohou projevit po dopravě, nebo po delším provozu, jsou způsobovány (nepřehlížíme-li k poruchám mechanickým) nedokonalými doteky, přerušovanými obvody, zkraty nebo svody v zapojení i v součástkách anebo změnou vlastností jednotlivých dílů.

Při vyšetřování příčiny vady vycházíme ze zjištěných příznaků a zachováváme přitom tento postup:

1. Přezkoušíme instalaci zařízení a seřídíme přístroj ovládacími prvky.
2. Odstraníme zjištěné mechanické vady.
3. Nahradíme nebo přezkoušíme elektronky, které by mohly mít vliv na zjištěnou vadu.
4. Přeměříme proudy a napětí elektronek (viz: tabulka proudů a napětí, odstavec 6.2) případně jiných důležitých bodů zapojení.





Obr. 30b. Nastavovací body přijímače

5. Podle zjištěných příznaků přeměříme hodnoty částí, které by mohly být příčinou vady; vadné části nahradíme.
  6. Sledujeme pomocí přiváděných signálů a osciloskopu nařízení jednotlivých obvodů. Vadné obvody nahradíme, rozladěné vyvážíme podle postupů uvedených v popisu 5.0.
  7. Seřízený přístroj pozorujeme během delšího zkušebního provozu.
- V následující tabulce jsou sestaveny charakteristické příznaky vad a uvedeny obvody, které je mohou způsobovat. Tabulka slouží pouze pro orientaci a má být toliko vodítkem pro opraváře.

## POZOR, DŮLEŽITÉ!

Ještě jednou důrazně upozorňujeme, že šasi přístroje je spojeno přímo s jedním příívodem síťe. Proto při jakémkoliv zásahu uvnitř přístroje (je-li odejmuta zadní stěna nebo spodní kryt) nutno postupovat s největší opatrností! Při měření napětí, seřizování, vyvažování a kontrole obvodů, pokud musí být prováděny na přijímači v provozu, je bezpodmínečně nutno zařadit mezi síť a přístroj oddělovací transformátor (transformátor s velkým izolačním odporem mezi primárním a sekundárním vinutím) a šasi přístroje spojit přímo s uzemněním. Zásahy v obvodech vysokého napětí (přístupných po odnětí kovového víka oddílu vysokonapětového transformátoru) možno provádět jen je-li přístroj odpojen od síťe déle než 2 minuty!

### 6.01 Vodítka k zjišťování běžných vad

Příznak vady	Možná příčina	Postup při zjišťování, případně odstranění vady
<b>A. Zvuk a obraz chybí nebo není bezvadný</b>		
1. Přijímač zapnut knoflíkem A, elektronky nezhaví	V zásuvce není proud. Síťový vypínač nemá spolehlivý dotek. Vadná pojistka. Prerušené žhavicí vlákno některé elektronky.	Proměřit napájecí obvod. Přezkoušet pojistky Po1, Po2. Přezkoušet síťový vypínač. Přezkoušet žhavicí řetězec elektronek
2. Zvuk ani obraz nejde, obrazovka nemá jas. Elektronky žhaví	Vada v napájecí anodových a mřížkových napětí nebo vadné elektronky	Přezkoušet pojistku Po1, Po2, selénový usměrňovač a ostatní části napáječe. Měřit napětí jednotlivých sekcí napáječe (napětí A, B, C, D). Přezkoušet elektronky
3. Nejde zvuk ani obraz, řádkování na stínítku	Vada v napájení nebo jiná vada vysokofrekvenční části obrazové mezifrekvence přijímače, případně video zesilovače. Vadný R31, R25, R28. Zkrat C21	Proměřit napájecí napětí a příslušné předpětí elektronek v f a mf částí. Přezkoušet elektronky E1—E6 a k nim příslušné díly. Zjistit, kmitá-li oscilátor (ss elektronkovým voltmetrem měřit napětí na bodu MB, má mít proti kostře hodnotu udanou v tabulce v odstavci 5.05. Přezkoušet doteky prepínačů kanálů, případně je omýt trichlorem
4. Řádkování na stínítku obrazovky, přijímač toliko šumí	Anténní svod nepřivádí signál. Přepínač kanálů přepnut na jiný kanál	Přezkoušet anténu (v blízkosti vysílače zapojit přístroj na náhradní dipól), volič kanálů přepnout na jiný kanál
5. Obraz i zvuk slabý, (kontrast na maximu)	Anténní svod nepřivádí dostatečný signál. Přijímač má malou citlivost	Přezkoušet anténu a svod, při větších vzdálenostech od vysílače nahradit anténu s větším ziskem. Přezkoušet elektronky v f a mf, případně též obrazové části přijímače

Příznak vady	Možná příčina	Postup při zjišťování, případně odstranění vady
6. Obraz porušen světlými body („sněžením“) zvuk i při dostatečně silném signálu rušen ostrým šumem	Malá vodivost povrchu obrazovky. Nedokonale uzemněný její vodivý povlak. Sršení ve vysokonapěťové části přístroje. Šum přijímaný anténou	Přezkoušet vodivost povlaku obrazovky a spolehlivost jeho uzemnění. Odpor libovolného místa povlaku proti šasi max. 1 kohm. Kontrolovat zapojení a elektronky (E14, E15, E16) vysokonapěťové části, vn transformátor, čepičku kontaktu vn i vychylovací cívky s ohledem na sršení (kontrolovat v temnu). Kontrolovat jakost přiváděného signálu
7. Obraz i zvuk občas vysazuje	Nedokonalý dotek v objímce některé elektronky nebo vadné pájení v zapojení. Vada některé z elektronek	Poklepem na různé části, blíže určete místo vady. Pozor, větší úder může poškodit elektronku!
<b>B. Zvuk normální, obraz není bezvadný</b>		
8. Zvuk je normální, ne však obraz ani řádkování (regulátory „F“ a „C“ zcela doprava) a) Elektronka E16 (usměrňovač vysokého napětí) svítí b) Elektronka E16 nesvítí nebo svítí slabě	Přerušený anodový nebo katodový obvod obrazovky. Špatně nastavená iontová past. Vadná obrazovka  Není nebo je malé vysoké napětí. Přerušený žhavicí obvod elektronky E16. Transformátor vysokého napětí TR3 vadný. Přerušený přívod k obrazovce. Generátor řádkového rozkladu nepracuje	Přezkoušet všechny spoje i přívody vysokého napětí a vychylovacího systému. Nasunout iontovou past do přibližně správného místa krku, posouváním a natáčením zajistit jas po celé ploše (viz též dále)  Elektronky E13, E14, a E16 přezkoušet a proměřit části příslušných obvodů  <b>Pozor na vysoké napětí!</b> Přezkoušet transformátor vysokého napětí TR3. Přezkoušet cívky řádkového rozkladu L62, L62' (zkrat nebo přerušení), přezkoušet transformátor řádkového rozkladu TR3
9. Zvuk je dobrý, není obraz, pouze řádkování	Závada v obvodu obrazového zesilovače	Přezkoušet příslušné části obrazového zesilovače. Přezkoušet přívody k obrazovce
10. Celá plocha obrazu rovnoměrně osvětlena (stíny v rozích)	Posunutá iontová past, vychylovací cívky nedosedají na kónusovou část obrazovky,	Iontovou past posouváním a natáčením správně nastavit, případně vyměnit vychylovací cívky
11. Malý nedostatečný jas obrazu (při změně jasu se mění rozměr obrazu)	Malé vysoké napětí, slabá elektronka DY86. Malé napětí sítě. Nízké zvyšovací napětí. Vadná E6. Vadný R121, 128, 236, nebo vadný C233, 234	Změřit síťové a napájecí napětí. Pokusně nahradit elektronku E16, E6, E18
12. Na obrazovce pouze úzká vodorovná stopa	Vada ve snímkovém rozkladu. Vadná elektronka E10, 11. Vadný TR4	Snížit jas knoflíkem „C“, pak přezkoušet elektronky E10, E11 a k nim příslušné obvody. Proměřit transformátor TR2 a TR4. Měřit napětí na elektrodách elektronek E10, E11, kontrolovat vychylovací cívky.
13. Obraz svíse nízký	Malá amplituda snímkového rozkladu. Vadný P3. Vadné elektronky E10, E11	Regulátor P3 nařídít (viz odst. 5.14 d). Proměřit obvod svislých vychylovacích cívek L61, L61'
14. Obraz nízký, nestálý	Vada v koncovém stupni snímkového rozkladu (malá amplituda snímkového rozkladu porušení obrazové synchronizace)	Vyměnit elektronku E10, E11, E12, kontrolovat provozní napětí a části jejich obvodů
15. Obraz lichoběžníkový (úzký vertikálně)	Zkrat v jedné z vychylovacích cívek vertikálního rozkladu	Přezkoušet cívky L61, L61' (případně na zkoušku vyměnit). Přezkoušet odpor R251
16. Nelineární obraz (spodní část obrazu zúžena)	Vada v koncovém stupni vertikálního rozkladu. Vadný TR2	Kontrolovat kondenzátor C114 v katodě elektronky E11 a obvody elektronek E10, E11. Linearitu nastavit potenciometrem P4 a P9
17. Horní část obrazu zkreslena (porušena linearita)	Vadně seřízený potenciometr P9	Seřídít potenciometr P9 (viz odst. 5.14 f). Vyměnit na zkoušku elektronky E10, E11 a kontrolovat jejich obvody
18. Střední a spodní část obrazu zkreslena (porušena linearita)	Vada v obvodu zpětné vazby elektronky E11. Vada ve výstupním transformátoru TR2. Vadný potenciometr P4	Přezkoušet zpětnovazební členy obvodu elektronky E11 (C113, C112, C110, R111, R113). Přezkoušet transformátor TR2
19. Obraz příliš úzký (vodorovně)	Vychylovací cívky řádkového rozkladu, nebo transformátor TR3 vadný (malá indukčnost) zkrat mezi závit. Malá amplituda sinusového oscilátoru. Vadný kondenzátor C213, C232. Vadné elektronky PL36, PY83	Obraz rozšířit přepojovačem šíře obrazu (viz odst. 2.01), popřípadě přezkoušet transformátor TR3. Přezkoušet vychylovací systém (nahradit na zkoušku bezvadným). Přezkoušet elektronky E14, E15, E13. Přezkoušet C207, C251 na průraz - přeměřit napětí elektronek E13, E14, E15 podle tabulky a kontrolovat tvary impulsů podle odst. 5.14

Příznak vady	Možná příčina	Postup při zjišťování, případně odstranění vady
20. Obraz po stranách zvlněný (amplituda řádkového rozkladu modulovaná střídavým napětím). Nestejnosměrný jas obrazovky	Vadný filtrační kondenzátor anodového nebo mřížkového napětí. Svod „katoda-vlákno“ některé z elektronek řádkového vychylování	Přezkoušejte kondenzátory napájecího filtru C303, C305, C308, C309 a vyměňte na zkoušku elektronky E12, E13, E14, E15
21. Obraz příliš široký	Zvýšené napájecí napětí, změněná indukčnost řádkového transformátoru nebo vychylovacích cívek. Nižší vysoké napětí obrazovky	Seřídit amplitudu vychylování přepojovačem a kontrolovat napětí obvodu a elektronky E14. Měřit indukčnost vychylovacích cívek L62, L62' a řádkového transformátoru TR3
22. Řádky obrazu proti sobě posunuty (nestálá řádková synchronizace)	Nesprávně seřizena řádková synchronizace. Synchronizační napětí se nedostává až na mřížku elektronky E13. Vadný oscilátor řádkového rozkladu	Seřídit kmitočet rozkladu viz odst. 5.14 b). Synchronizaci znovu seřídit. Elektronky E13, E14, E15 na zkoušku vyměnit a měřit jejich provozní napětí. Podle odst. 5.14 kontrolujte tvar impulsů. Díly obvodů elektronek E13, E14 přezkoušet
23. Zvlnění řádek, v levé části obrazu (svislé tmavší pruhy)	Porušená paralelní kapacita C251, vadné řádkové vychylovací cívky, vadný TR3	Přezkoušet kondenzátor C251 (případně vyzkoušet správnou hodnotu). Kontrolovat vychylovací cívky
24. Obraz se posunuje ve svislém směru	Nesprávný kmitočet snímkového rozkladu. Malé synchronizační impulsy	Nařídít správný kmitočet potenciometry P1 a P2 (viz odst. 5.14c). Elektronky E10, E11 přezkoušet a kontrolovat jejich provozní napětí. Přezkoušet integrační řetěz R101, R102, C101 a C102. Kontrolovat tvar impulsů podle odst. 5.14
25. Posunující se obraz ve svislém směru nelze zastavit	Porušený snímkový rozklad	Vyměnit elektronku E10, E11 a proměřit její obvody a příslušné napětí jeho obvodu (viz odst. 6.2). Kontrolovat kondenzátor C105
26. Obraz vodorovně i svisle malý (nevypĺňuje rámeček)	Malé napájecí (stejnoseměrné nebo střídavé) napětí	Změřit napájecí napětí
27. Obraz je v rámečku posunut	Porušené středění obrazu	Obraz vystředit (viz odst. 2.01 odstavec „S“) pomocí středícího magnetu
28. Obraz není rovnoběžný s krajem rámečku	Vychylovací systém natočen na krku obrazovky	Pouvolněníšroubu „Z“ (viz odst. 2.01 odst. „Z“) natočit vychylovací systém tak, aby byl obraz rovnoběžný s hranami rámečku
29. Paprsek obrazovky nelze zastřít	Obrazovka má svod. Posunutá iontová past. Vysoké napětí není v toleranci.	Obrazovku vyzkoušet na svod „mřížka-katoda“. Seřídit polohu iontové pasti
30. Při správném nastavení obrazu je vidět pohybující se pruhy v rytmu zvukového doprovodu	Doladěním oscilátoru přijímače není správné. Mikrofoničká elektronka ve vf nebo mf části. Odladovač k potlačení nosného kmitočtu zvuku v obr. mezifrekvenci je rozladěn	Doladit oscilátor na nejlepší jakost obrazu (viz odst. 2.01H), případně odst. 5.05. Postupně nahrazovat elektronky E1—E6. Pomocí zkušebního vysílače naladit propouštěcí křivku obrazového zesilovače
31. Tmavé pruhy v obrazu (modulace bručení v obrazu)	Svod „katoda-vlákno“ některé z elektronek obrazového kanálu. Vadný některý filtrační kondenzátor. Vadná obrazovka	Elektronky obrazového kanálu (E1—E6) postupně přezkoušet. Přezkoušet obrazovku. Přezkoušet kondenzátory napájecích filtrů
32. Sbíhavé klíny rozmazaný a nejasné (malá rozlišovací schopnost)	Vadně seřizeny oscilátor. Rozladěná vf nebo mf část přijímače. Vadné elektronky E1—E6	Seřídte kmitočet oscilátoru (viz odst. 5.05). Kontrolujte křivku propustnosti podle odst. 5.08. Nahraďte vadné elektronky
33. Na obrazu dvojité nebo vícenásobné kontury (plastika obrazu)	Nesprávně směřovaná nebo vadně přizpůsobená anténa (svod). Rozladěná vysokofrekvenční část	Správným natočením a přizpůsobením antény odstranit odrazy. Použít víceprvkovou anténu. Přeladit oscilátor a vf díl podle odst. 5.05
34. Světlé stopy (poruchy) v obrazu	Silné poruchy z okolí. Přeskoky vysokého napětí v řádkovém transformátoru nebo v jeho rozvodu. Přeskoky ve vychylovacím systému. Nedokonale spojená vnější vodivá vrstva obrazovky s kostrou přístroje	Odpojením antény vyzkoušet zda poruchy nevnikají do přístroje zvenčí. Přezkoušet řádkový transformátor a vychylovací cívky na přeskoky. Napružit pera spojující povrch obrazovky s kostrou přístroje. Přezkoušet doteky přívodní zásuvky vychylovacího systému
35. Obraz porušen závojem (v podobě jemného vzorku)	Rušení vyzářujícími přístroji (oscilátory krátkovlnných přijímačů, dalšími televizory, rentgeny atd. nebo blízkými krátkovlnnými vysílači	Natočte anténu, případně ji nahraďte anténou víceprvkovou - (s vyjádřenou směrovou charakteristikou) Zařaďte do síťového či anténního přívodu vf filtr naladěný na rušící kmitočet, požádejte o pomoc odrušovací službu
36. Změnou polohy potenciometru regulátoru kontrastu obraz stálé kontrastní	Vadná elektronka E3, E18, E6, vadný kondenzátor C126, R123	Proměřit obvod automatické regulace zisku
37. Obrazovka nesvítí a vn je v pořádku	Nenastavená iontová past, chybí napětí na elektrodách obrazovky. Vadný odpor R234, R124, R121, P7, P11, kondenzátor C233; vadná elektronka E18, E6	Nastavit iontovou past. Vyměnit elektronky E18, E6. Proměřit obvod regulace jasu a AVC

Příznak vady	Možná příčina	Postup při zjišťování, případně odstranění vady
<b>C. Obraz normální, zvuk není bezvadný</b>		
38. Obraz je normální, ne však zvuk	Vada ve zvukovém kanálu nebo v reproduktoru	Přezkoušet nízkofrekvenční díl (při doteku na živý bod potenciometru P6 musí být slyšet bručení). Přezkoušet elektronky E8, E9 a části nf obvodů. Zvláště pozor na zpětnovazební členy, potenciometry P5, P6, výstupní transformátor TR1 a kmitací cívku reproduktoru. Je-li nf díl v pořádku, přezkoušejte elektronky E7 a E8 a k nim příslušné části. <b>POZOR!</b> Zcela rozladěný poměrový detektor nedává nf napětí. Po výměně elektronek E7, E8 nutno doladit příslušné obvody
39. Při naladění na nejlepší obraz není nejlepší zvuk	Anténní svod nepřizpůsoben. Přijímač rozladěn. Síla vstupního signálu nedostačuje	Anténní systém správně přizpůsobit přijímanému pásmu. Přezkoušet křivku propustnosti vf a mf obvodů přijímače a případně je doladit.
40. Bručení při reprodukci	Svod „katoda-vlákno“ v některé z elektronek ve zvukovém kanále. Vadný některý z filtračních kondenzátorů. Rozladěný poměrový detektor. Nesprávný průběh obrazové mf charakteristiky	Přezkoušet na svod elektronky E6—E9. Přezkoušet kondenzátory zvukového kanálu. Doladit poměrový detektor. Kontrolovat vyvážení mezifrekvence, viz odst. 5.10
41. Zkreslení reprodukce	Vada ve zvukovém kanálu nebo poměrový detektor rozladěn. Vadně naladěný oscilátor. Vadný vazební kondenzátor (svod)	Oscilátor doladit knoflíkem „H“ (případně podle odst. 5.05). Přezkoušet kondenzátor C143. Změřit mřížkové předpětí a přezkoušet elektronky E8, E9. Přezkoušet křivku ladění poměrového detektoru
42. Obraz normální, zvuk slabý	Slabá elektronka ve zvukovém díle. Zvukový kanál rozladěn. Nevhodná anténa	Přezkoušet elektronky E7, E9. Přeměřit provozní hodnoty napětí. Přeladit vf část zvukového dílu. Přezkoušet anténu

#### 6.02 Dovolené hodnoty napětí v důležitých bodech

##### a) Střídavá napětí

ve žhavicím řetězci jsou uvedena v následující tabulce a měří se mezi měřeným bodem a žasi.

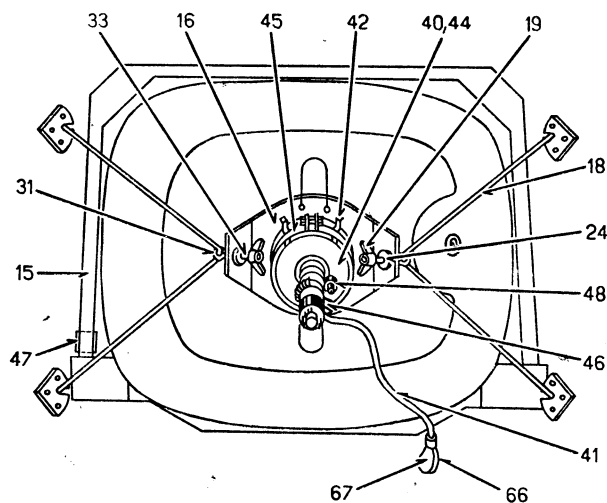
Měrný bod	Pájecí špička el. objímky	Průměrná hodnota napětí V	Dovolená tolerance V
E 15 (PY83)	4	182,3	173—191
E 17 (MW43—61)	1	6,3	5,9— 7

##### b) Stejnoseměrná napětí

jsou měřena elektronkovým voltmetrem.

Měrný bod	Pájecí špička el. objímky	Průměrná hodnota napětí V	Dovolená tolerance V	Proud mA	Poznámka
spoj R13—R14		—3,2	—2,2 —4,2		P8 vlevo
spoj R13—R14		—1,5	—1,25—1,75		P8 vpravo
spoj R19—R22		—5,5	—4,5 —6,5		P8 vlevo
spoj R19—R22		0,25	0,15—0,35		P8 vpravo
kondenz. C303		237	230—245		
kondenz. C305A		210	200—220		
kondenz. C306B		217	210—225		
kondenz. C308C		202	195—210		
kondenz. C309D		180	170—190		
spoj R208—R209		30	25— 35		
spoj R206—R207		207	200—215		
spoj R219—C214		270	240—300		
spoj R218—R219		432	365—500		
spoj R234—C233		395	290—500		
spoj R234—C234		750	700—800		

Měrný bod		Pájecí špička el. objímky	Průměrná hodnota napětí V	Dovolená tolerance V	Proud mA	Poznámka
E1a	PCC84	a	9	100	95 — 105	
E1b		g1 a g1	6 3 2	-1,5 183 77	173 — 193 72 — 82	
E2a	PCF82	a	6	187	177 — 197	
E2b		g1 g2 a	2 3 1	-6,7 163 98	-6,2 — 7,2 153 — 173 93 — 103	
E3	EF80	a k g2	7 1,3 8	170 1,9 170	150 — 190 1,7 — 2,1 150 — 190	10
E4	EF80	a g2 k g1	7 8 1,3 2	170 170 1,9 -1,9	160 — 180 160 — 180 1,75 — 2,2 -1,75 — 2,2	10
E5a	PCF82	a g2 k g1	6 3 7 2	185 185 3,8 -3,8	170 — 200 170 — 200 3,5 — 4,3 -3,5 — 4,3	11
E6	PL83	a a g2 g2 k k	7 7 1 1 3,6 3,6	202,5 95 49 116 11 2	190 — 215 80 — 110 46 — 52 112 — 120 9,5 — 12,5 0,9 — 3	P8 vlevo P8 vpravo P8 vlevo bez P8 vpravo sig- P8 vpravo nálu P8 vlevo
E7	EF80	a k g2	7 1,3 8	182 0,57 40	170 — 195 0,4 — 0,75 30 — 50	2,2 3 0,5
E8c	PABC80	a	9	92	80 — 105	
E9	PL82	a g2 k g1	7 9 3 2	203 205 12 -11,7	190 — 215 190 — 220 10 — 14 -10 — 13,5	7 41
E10a	ECC82	a	1	192	180 — 205	
E10b		k g1 a	3 2 6	20 -20 82	15 — 25 -15 — 25 65 — 100	
E11	PCL82	a g2 k g1	6 7 2 3	205 210 15,2 -15,2	195 — 215 190 — 230 13 — 17,5 -13 — 17,5	32,5
E12a	ECC82	a	6	40	35 — 45	
E12b		a k	1 3	120 50	105 — 135 45 — 55	
E13a	PABC80	k	2,7	0,65	0,5 — 0,8	
E13d		g1	8	-5	-4 — -7	
E14	PL36	g2 g1	4 5	125 -56	100 — 150 -50 — 62	
E17	AW53-80	a a		15,5 kV 15 kV	max. 17 kV min. 13 kV	Při $I_k = 0$ $I_k = 100 \mu A$
E18	ECC82	a a	1 1	212 165	200 — 225 155 — 175	P8 vlevo P8 vpravo



Obr. 31. Součástky vychylovacího systému a upevnění obrazovky

## 7.0 SEZNAM NÁHRADNÍCH DÍLŮ

### 7.01 Mechanické díly

Pos.	Obraz	Název	Obj. číslo	Poznámka
1	3	skříň	4PF 127 10	
2	4	zadní stěna sestavená	4PF 132 21	
3	5	spodní deska sestavená	4PF 806 27	
4	3	nápis TESLA	4PA 142 18	
5	3	mřížka reproduktoru	4PF 800 03	
6	3	lišta	4PA 807 00	
7	4	anténa kompletní	4PN 401 02	
8	37	kroužek	4PF 668 00	
9	5	anténní zástrčka pro vestavěnou anténu	4PF 423 01	
10	—	anténní zástrčka 300 Ω/30 dB	4PN 050 03	
11	—	anténní zástrčka 70 Ω/6 dB	4PN 050 05	
12	—	anténní zástrčka 70 Ω/30 dB	4PN 050 08	
13	—	anténní zástrčka pro venkovní anténu	4PN 050 04	
14	3	maska čelní desky	4PN 128 09	
15	31	rám obrazovky	4PF 121 05	
16	31	držák obrazovky sestavený	4PF 633 03	
17	37	objímka obrazovky	3PK 497 05	
18	31	přichytný hák	4PA 631 04	
19	31	matice	4256 004 04	
20	3	maska obrazovky	4PF 147 05	
21	3	ochranné sklo	4PA 398 03	
22	37	knoflík sestavený (reg. hlas.)	4PA 243 09	
23	37	knoflík velký (tón. clona)	4PA 243 08	
24	31	gumová podložka	4PA 229 00	
25	37	knoflík malý	4PA 243 07	
26	37	čelní deska	4PA 208 00	
27	37	maska knoflíků	4PA 698 06	
28	37	řízení hor. kmitočtu	4PF 846 05	
29	36	ladící díl sestavený	4PN 380 40	
30	32c	pero ladicího dílu	3PA 795 01	
31	31	šroub s okem	4PA 071 03	
32	—	pero aretační sestavené	3PF 836 04	
33	31	pružina	4PA 791 01	
34	32c	rotor karuselu bez kanálů	4PF 725 00	
35	32c	rotor kondenzátoru C15	4PF 924 00	
36	32c	držák karuselu s osou	4PF 816 09	
37	32b	čep pro pérovou lištu	3PA 011 01	
38	32b	sběrací lišta (malá)	4PF 806 13	
39	32b	sběrací lišta (velká)	4PF 806 14	
40	31	vychylovací jednotka	4PN 050 13	
41	31	kabel se zástrčkou	4PK 641 09	
42	31	držák	4PA 635 16	
43	—	ferritový kroužek vych. jednotky	4PA 407 04	
44	31	kryt vych. cívek	4PA 687 05	
45	31	objímka	4PA 020 08	
46	31	iontová past	3PF 816 05	
47	31	mosazná folie	4PA 500 03	
48	31	středění sest.	4PF 806 21	
49				
50	36	selénový usměrňovač U 220 V/350 mA	4PN 744 04	

Pos.	Obraz	N á z e v	Obj. číslo	Poznámka
51	—	thermistor Th1 18 V/0,3 A	TR 003 750	
52	32c	pero	3PA 791 04	
53	—	pojistka Po1 0,4/250 V	ČSN 354 731	
54	—	pojistka Po2 1/250 V	ČSN 354 731	
55	36	držák pojistek	4PF 489 01	
56	—	jádro sest. cívky L53	4PF 436 01	
57	36	ferritové U jádro sest. (řádk. transformátor)	4PF 436 00	
58	—	jádro pro oscilátor	3PA 087 04	
59	—	reproduktor bezrozptylový RH Ø 200	2AN 633 58	
60	5	reproduktor vysokotónový RV Ø 40	2AN 635 12	
61	5			
62	—	pouzdro dálk. ovládání	4PA 251 13	
63	—	víčko dálk. ovládání	4PA 251 12	
64	37	zásuvka dálkového ovládání	4PK 180 00	
65	—	síťová šňůra	4PF 615 00	
66	31	spodní díl zástrčky (vychylovačky a dál- kové ovládání)	4PF 806 07	
67	31	horní díl zástrčky (vychylovačky a dál- kové ovládání)	4PA 459-03	
68	—			
69	—	vn kryt horní	4PF 698 01	
70	—	keramická průchodka	3PF 816 01	
71	37	nožka sestavená	4PF 816 15	
72	—	pero pro kryty MF	4PA 780 00	
73	36	spodek vn usměrňovačky	4PF 826 19	
74	36, 37	objímka oktal.	PK 497 02	
75	36	čepička kompl. pro vn elektronku	4PF 350 02	
76	36	čepička kontaktní pro PY83	4PA 350 00	
77	36	vn kryt spodní	4PA 698 03	
78	—	knoflík dálk. ovládání	4PA 243 04	
79	—	cívka vn transformátoru	4PK 636 05	
80	4	dálkové ovládání	4PN 050 14	

## 7.02 Elektrické díly

L	C í v k y	Objednací číslo	Poznámka
1, 1' 2, 2' 3 4	anténní transformátor	4PK 605 02	
4	odlaďovač	4PN 856 00	
4	vstupní cívka 2. kanál	4PK 585 30	
4	vstupní cívka 3. kanál	4PK 585 31	
4	vstupní cívka 4. kanál	4PK 585 32	
4	vstupní cívka 5. kanál	4PK 585 33	
4	vstupní cívka 6. kanál	4PK 585 34	
4	vstupní cívka 7. kanál	4PK 585 35	
4	vstupní cívka 8. kanál	4PK 585 36	
4	vstupní cívka 9. kanál	4PK 585 37	
4	vstupní cívka 10. kanál	4PK 585 38	
5	kompensační cívka	4PK 607 13	
6, 7, 8	pásmový filtr a oscil. 2. kanál	4PK 585 21	
6, 7, 8	pásmový filtr a oscil. 3. kanál	4PK 585 22	
6, 7, 8	pásmový filtr a oscil. 4. kanál	4PK 585 23	
6, 7, 8	pásmový filtr a oscil. 5. kanál	4PK 585 24	
6, 7, 8	pásmový filtr a oscil. 6. kanál	4PK 585 25	
6, 7, 8	pásmový filtr a oscil. 7. kanál	4PK 585 26	
6, 7, 8	pásmový filtr a oscil. 8. kanál	4PK 585 27	
6, 7, 8	pásmový filtr a oscil. 9. kanál	4PK 585 28	
6, 7, 8	pásmový filtr a oscil. 10. kanál	4PK 585 29	
9 10 11	mezifrekvenční transformátor MF 1a, b	4PK 593 09	
11	tlumivka	4PN 682 06	
15 16 17	mezifrekvenční transformátor MF 1c, d	4PK 593 05	
18 19	mezifrekvenční transformátor MF 2	4PK 585 42	4PK 585 47
20 21	mezifrekvenční transformátor MF 3	4PK 585 43	
22 23	mezifrekvenční transformátor MF 4	4PK 585 44	
24a, b	tlumivka	4PN 652 01	
25	tlumivka	4PN 652 10	
26 27	zvukový mezifrekv. transformátor ZMF	4PK 585 39	

L 8	Cívky	Objednací číslo	Poznámka			
31 } 32 } 33 }	poměrový detektor PD	4PK 593 13				
34 } 35 }				výstupní transformátor zvuku TR1	4PN 673 03	
39 } 40 }						
41 } 42 }	snímkový transformátor TR2	4PN 673 04				
43 } 45 }				tlumivka tlumivka TL2	4PN 652 08	
46 } 47 }	cívka řízení kmitočtu vodorovně	4PN 650 00				
48 } 49 }						
51 } 52 }	řádkový transformátor TR3		4PN 350 01			
53 } 55 }						
57 } 58 }	vychylovací cívky		4PN 050 13			
61 } 62 }		tlumivka žhavicí		4PN 652 06		
64 } 65 }	tlumivka žhavicí		4PN 652 09			
66 } 67 }		tlumivka žhavicí	4PN 652 03			
68 } 69 }	tlumivka žhavicí		4PN 652 09			
70 } 71 }		tlumivka žhavicí	4PN 652 03			
72 } 75 }	tlumivka žhavicí TL1		4PK 607 14			
		tlumivka žhavicí	4PN 650 01			
	tlumivka žhavicí		4PN 652 07			
		tlumivka žhavicí	4PN 652 07			
	tlumivka žhavicí		4PN 650 02			

## Kondenzátory

C	Druh	Hodnota	Tolerance ± %	Provozní napětí	Objednací číslo	Poznámka
C1	keramický bezpeč.	330 pF	50/20	250 V stř.	5WK 708 01	
C2	keramický bezpeč.	330 pF	50/20	250 V stř.	5WK 708 01	
C3	keramický páskový	16 pF	5	250 V	TC 720 B50N 16/B	
C4	keramický	50 pF	13	350 V	TC 740 50	
C5	trimr skleněný	5 pF	—	—	15 VN 701 00	
C6	keramický perlový	2,5 pF	5	600 V	TC 300 215/B	
C7	průchodkový	1800 pF	50/20	400 V	TC 375 1k8	
C8	trimr skleněný	5 pF	—	—	15 VN 701 00	
C9	průchodkový	1800 pF	50/20	400 V	TC 375 1k8	
C10	keramický perlový	1 pF	20	600 V	TC 302 1	
C11	keramický	50 pF	13	350 V	TC 740 50	
C12	keramický perlový	2,5 pF	20	600 V	TC 300 215	
C13	trimr skleněný	5 pF	—	—	15 VN 701 00	
C14	keramický	1800 pF	50/20	400 V	TC 323 1k8	
C15	doladovací	—	—	—	část. lad. dílu	
C16	keramický	25 pF	13	350 V	TC 314 B50N/10—25	
C17	keramický	10 pF	5	350 V	TC 315 B50N/10—10/B	
C18	keramický	32 pF	5	350 V	TC 315 B50N/20—32/B	
C19	průchodkový	1800 pF	50/20	400 V	TC 375 1k8	
C20	keramický	16 pF	5	350 V	TC 314 B50N/10—16/B	
C21	keramický	80 pF	5	350 V	TC 314 B50N/40—80/B	
C22	průchodkový	1800 pF	50/20	400 V	TC 375 1k8	
C25	svitkový zastř.	0,1 pF	20	160 V	TC 171 M1	
C26	svitkový zastř.	4700 pF	20	250 V	TC 172 4k7	
C27	svitkový zastř. MP	0,47 μF	+30, -20	160 V	TC 161 M47	
C30	keramický	2200 pF	50/20	250 V	TC 320 2k2	
C31	keramický	20 pF	5	350 V	TC 314 B50N/10—20/B	
C32	keramický	2200 pF	50/20	250 V	TC 320 2k2	
C33	keramický	1500 pF	50/20	400 V	TC 322 1k5	
C34	keramický	20 pF	5	350 V	TC 314 B50N/10—20/B	
C35	keramický	2200 pF	50/20	250 V	TC 320 2k2	
C36	keramický	1500 pF	50/20	400 V	TC 322 1k5	
C37	keramický	2200 pF	50/20	250 V	TC 320 2k2	
C38	keramický	1500 pF	50/20	400 V	TC 322 1k5	
C39	průchodkový	1800 pF	50/20	400 V	TC 375 1k8	
C40	keramický	5 pF	10	400 V	TC 316 5/A	
C41	průchodkový	1800 pF	50/20	400 V	TC 375 1k8	
C42	keramický	80 pF	13	400 V	TC 316 80	



C	Druh	Hodnota	Tolerance ± %	Provozní napětí	Objednací číslo	Poznámka
C101	svitkový zastř.	470 pF	20	1000 V	TC 175 470	TC 173 470
C102	svitkový zastř.	470 pF	20	1000 V	TC 175 470	TC 173 470
C103	styroflex.	1000 pF	20	400 V	TC 284 1k	
C104	svitkový zastř.	68 000 pF	20	160 V	TC 171 68k	
C105	keramický	100 pF	20	400 V	TC 316 100	
C106	svitkový zastř.	22 000 pF	20	250 V	TC 172 22k	
C108	svitkový zastř. MP	47 000 pF	10	400 V	TC 173 47k/A	
C109	svitkový zastř. MP	0,1 μF	20	400 V	TC 163 M1	
C110	svitkový zastř.	1800 pF	20	1000 V	TC 175 1k8	
C111	svitkový zastř.	22 000 pF	20	400 V	TC 173 22k	
C112	svitkový zastř.	10 000 pF	20	250 V	TC 172 10k	
C113	svitkový zastř.	22 000 pF	20	400 V	TC 173 22k	
C114	elektrolyt. miniat.	100 μF	—	30 V	TC 904 G1	
C116	svitkový zastř.	0,1 μF	20	160 V	TC 171 M1	
C120	slídový zalis.	390 pF	20	500 V	TC 231 390	
C121	elektrolyt. miniat.	10 μF	—	350 V	TC 909 10M	
C122	keramický	2200 pF	50/20	2500 V	TC 320 2k2	
C123	keramický	50 pF	20	400 V	TC 316 50	
C124	keramický perlový	3,2 pF	20	650 V	TC 300 3J2	
C125	svitkový zastř.	2200 pF	20	400 V	TC 173 2k2	
C126	svitkový zastř.	470 pF	20	1000 V	TC 175 470	
C131	keramický	50 pF	13	400 V	TC 316 50	
C132	svitkový zastř.	22 000 pF	20	250 V	TC 172 22k	
C134	keramický	16 pF	5	350 V	TC 314 B50N/10—16/B	
C135	svitkový zastř.	4700 pF	20	400 V	TC 173 4k7	
C136	slídový zclis.	1000 pF	20	500 V	TC 231 1k	
C137	keramický	160 pF	5	250 V	5WK 706-01	
C138	elektrolyt. miniat.	10 μF	5	30 V	TC 904 10M	
C139	svitkový zastř.	4700 pF	20	400 V	TC 173 4k7	
C140	svitkový zastř.	47 000 pF	20	250 V	TC 172 47k	
C141	svitkový zastř.	10 000 pF	20	250 V	TC 172 10k	
C142	svitkový zastř.	22 000 pF	20	250 V	TC 172 22k	
C143	svitkový zastř.	47 000 pF	20	400 V	TC 173 47k	
C144	elektrolyt. miniat.	50 μF	—	30 V	TC 904 50M	
C145	svitkový zastř.	68 000 pF	20	160 V	TC 171 68k	
C146	elektrolyt. miniat.	20 μF	—	20 V	TC 903 20M	
C147	svitkový zastř.	820 pF	20	600 V	TC 174 820	
C148	keramický	25 pF	13	350 V	TC 314 B50N/20—25	
C201	svitkový zastř.	4700 pF	20	400 V	TC 173 4k7	
C202	keramický	100 pF	13	400 V	TC 316 100	
C203	keramický	25 pF	13	350 V	TC 314 B50N/20—25	
C204	keramický	3300 pF	50/20	400 V	TC 322 3k3	
C205	keramický	3300 pF	50/20	400 V	TC 322 3k3	
C206	elektrolyt. miniat.	5 μF	—	63 V	TC 905 5M	
C207	slídový zalis.	390 pF	20	500 V	TC 231 390	
C208	elektrolyt. miniat.	10 μF	—	30 V	TC 904 10M	
C209	slídový zalis.	820 pF	20	500 V	TC 231 820	
C210	polystyrenový	1000 pF	10	400 V	TC 284 1k/A	
C211	polystyrenový	1000 pF	10	400 V	TC 284 1k/A	
C212	keramický	1800 pF	50/20	250 V	TC 320 1k8	
C213	svitkový zastř. MP	0,22 μF	20	250 V	TC 162 M22	
C214	svitkový zastř.	10 000 pF	20	400 V	TC 173 10k	
C215	elektrolyt. miniat.	10 μF	—	12/15 V	TC 903 10M	
C229	keramický	68 pF	10	500 V <sup>šš</sup>	5WK 708 12	
C230	svitkový zastř. MP	0,47 μF	30/20	250 V	TC 161 M47	
C232	keramický	1500 pF	50/20	400 V	TC 322 1k5	
C233	svitkový	2 × 0,1 μF	20	600 V	WK 724 71 2 × M1	
C234						
C236	svitkový zastř. MP	0,47 μF	30/20	160 V	TC 161 M47	
C240	svitkový zastř. MP	0,1 μF	30/20	400 V	TC 161 M1	
C251	slídový zalis.	47 pF	20	1000 V <sup>šš</sup>	TC 211 47	
C300	svitkový zastř.	0,1 μF	20	600 V	TC 174 M1	
C301	svitkový zastř.	0,1 μF	20	600 V	TC 174 M1	
C302	svitkový bezpeč.	5000 pF	+0, -40	250 V stř.	WK 724 69	
C303	elektrolytický	200 μF	—	350 V	TC 519 200M	
C304	svitkový bezpeč.	5000 pF	+0, -40	250 V stř.	WK 724 69	
C305	elektrolytický	2 × 100 μF	—	350 V	TC 519 2 × 100M	
C306						
C307	keramický	1500 pF	50/20	400 V	TC 322 1k5	
C308	elektrolytický	2 × 100 μF	—	350 V	TC 519 2 × 100M	
C309						
C310	keramický	1500 pF	50/20	400 V	TC 322 1k5	
C311	keramický průchod.	1800 pF	50/20	400 V	TC 375 1k8	
C312	keramický průchod.	1800 pF	50/20	400 V	TC 375 1k8	
C313	keramický průchod.	1800 pF	50/20	400 V	TC 375 1k8	
C314	keramický průchod.	1800 pF	50/20	400 V	TC 375 1k8	
C315	keramický průchod.	1800 pF	50/20	400 V	TC 375 1k8	
C320	otočný	10 pF	—	—	4PF 806 08	

## Odpory

R	Odpory	Hodnota	Tolerance %	Zatížení W	Objednací číslo	Po- zámka
R1	miniaturní	10 000 Ω	20	0,1	TR 111 10k	
R2	miniaturní	0,18 M Ω	10	0,1	TR 111 M18/A	
R3	miniaturní	0,18 M Ω	10	0,1	TR 111 M18/A	
R4	miniaturní	0,18 M Ω	10	0,1	TR 111 M18/A	
R5	vrstvý	1000 Ω	10	0,25	TR 101 1k/A	
R6	miniaturní	6800 Ω	10	0,1	TR 111 6k8/A	
R7	miniaturní	0,22 M Ω	20	0,1	TR 111 M22	
R8	vrstvý	10 000 Ω	10	0,5	TR 102 10k/A	
R9	miniaturní	22 000 Ω	10	0,1	TR 111 22k/A	
R10	vrstvý	27 000 Ω	10	1	TR 103 27k/A	
R11	vrstvý	1000 Ω	10	0,25	TR 101 1k/A	
R12	miniaturní	15 Ω	10	0,1	TR 111 15/A	
R13	vrstvý	4,7 M Ω	10	0,5	TR 102 4M7	
R14	vrstvý	0,22 M Ω	10	0,25	TR 101 M22/A	
R15	vrstvý	0,15 M Ω	20	0,25	TR 101 M15	
R16	vrstvý	0,47 M Ω	20	0,5	TR 102 M47	
R17	vrstvý	10 M Ω	10	0,5	TR 102 10M/A	
R18	vrstvý	0,22 M Ω	20	0,25	TR 101 M22	
R19	vrstvý	0,27 M Ω	10	0,25	TR 101 M27/A	
R20	vrstvý	33 000 Ω	20	0,25	TR 101 33k	
R22	vrstvý	3900 Ω	10	0,25	TR 101 3k9/A	
R23	vrstvý	120 Ω	10	0,25	TR 101 120/A	
R24	vrstvý	47 Ω	10	0,25	TR 101 47/A	
R25	vrstvý	1000 Ω	20	0,5	TR 102 1k	
R26	vrstvý	6.800 Ω	10	0,25	TR 101 6k8/A	
R27	vrstvý	220 Ω	10	0,25	TR 101 220/A	
R28	vrstvý	1000 Ω	20	0,5	TR 102 1k	
R29	vrstvý	15 000 Ω	10	0,25	TR 101 15k/A	
R30	vrstvý	330 Ω	10	0,25	TR 101 330/A	
R31	vrstvý	1000 Ω	10	0,25	TR 101 1k/A	
R32	vrstvý	3300 Ω	5	0,25	TR 101 3k3/B	
R101	vrstvý	0,1 M Ω	20	0,25	TR 101 M1	
R102	vrstvý	0,1 M Ω	20	0,25	TR 101 M1	
R103	vrstvý	3,3 M Ω	20	0,25	TR 101 3M3	
R104	vrstvý	1,8 M Ω	10	0,25	TR 101 1M8/A	
R105	vrstvý	0,1 M Ω	10	0,25	TR 101 M1/A	
R106	vrstvý	0,39 M Ω	10	0,25	TR M39/A	
R108	vrstvý	8200 Ω	10	0,25	TR 101 8k2/A	
R110	vrstvý	0,1 M Ω	10	0,25	TR 101 M1/A	
R112	vrstvý	22 000 Ω	10	0,5	TR 102 22k/A	
R113	vrstvý	0,1 M Ω	10	0,5	TR 102 M1/A	
R114	vrstvý	1 M Ω	20	0,25	TR 101 1M	
R115	vrstvý	1000 Ω	10	0,25	TR 101 1k/A	
R116	vrstvý	470 Ω	10	2	TR 606 470/A	
R117	vrstvý	10 000 Ω	10	1	TR 103 10k/A	
R121	vrstvý	0,47 M Ω	10	0,25	TR 101 M47	
R122	vrstvý	68 000 Ω	20	1	TR 103 68k	
R123	vrstvý	0,1 M Ω	10	0,5	TR 102 M1/A	
R124	vrstvý	10 000 Ω	20	1	TR 103 10k	
R126	vrstvý	330 Ω	10	0,5	TR 102 330/A	
R127	speciální	3900 Ω	5	4	4PK 669 01	
R128	vrstvý	22 000 Ω	20	0,5	TR 102 22k	
R130	vrstvý	1000 Ω	10	0,25	TR 101 1k/A	
R131	vrstvý	47 000 Ω	10	0,25	TR 101 47k/A	
R132	vrstvý	330 Ω	10	0,25	TR 101 330/A	
R133	vrstvý	47 000 Ω	10	0,25	TR 101 47k/A	
R134	vrstvý	0,15 M Ω	5	0,5	TR 102 M15/B	
R135	vrstvý	1000 Ω	10	0,25	TR 101 1k/A	
R137	vrstvý	22 000 Ω	10	0,25	TR 101 22k/A	
R138	vrstvý	10 000 Ω	5	0,25	YR 101 10k/B	
R139	vrstvý	68 000 Ω	10	0,25	TR 101 68k/A	
R140	vrstvý	680 Ω	10	0,25	TR 101 680/A	
R141	vrstvý	0,15 M Ω	10	0,5	TR 102 M15/A	
R142	vrstvý	10 M Ω	20	0,5	TR 102 10M	
R143	vrstvý	8200 Ω	10	0,25	TR 101 8k2/A	
R144	vrstvý	1,2 M Ω	10	0,25	TR 101 1M2/A	
R145	vrstvý	1 M Ω	20	0,25	TR 101 1M	
R146	vrstvý	2200 Ω	20	0,25	TR 101 2k2	
R147	drátový tmel	680 Ω	10	2	TR 606 680/A	
R148	drátový	270 Ω	10	2	TR 503 270/A	
R201	vrstvý	22 000 Ω	20	0,25	TR 101 22k	
R202	vrstvý	0,18 M Ω	10	0,25	TR 101 M18/A	
R203	vrstvý	4,7 M Ω	20	0,5	TR 102 4M7	
R204	vrstvý	0,22 M Ω	10	0,5	TR 102 M22/A	
R205	vrstvý	0,1 M Ω	10	0,25	TR 101 M1/A	
R206	vrstvý	2200 Ω	10	0,5	TR 102 2k2/A	
R207	vrstvý	10 000 Ω	10	1	TR 103 10k/A	
R208	vrstvý	2200 Ω	10	0,5	TR 102 2k2/A	
R209	vrstvý	4700 Ω	10	0,5	TR 102 4k7/A	
R210	vrstvý	1200 Ω	10	0,25	TR 101 1k2/A	

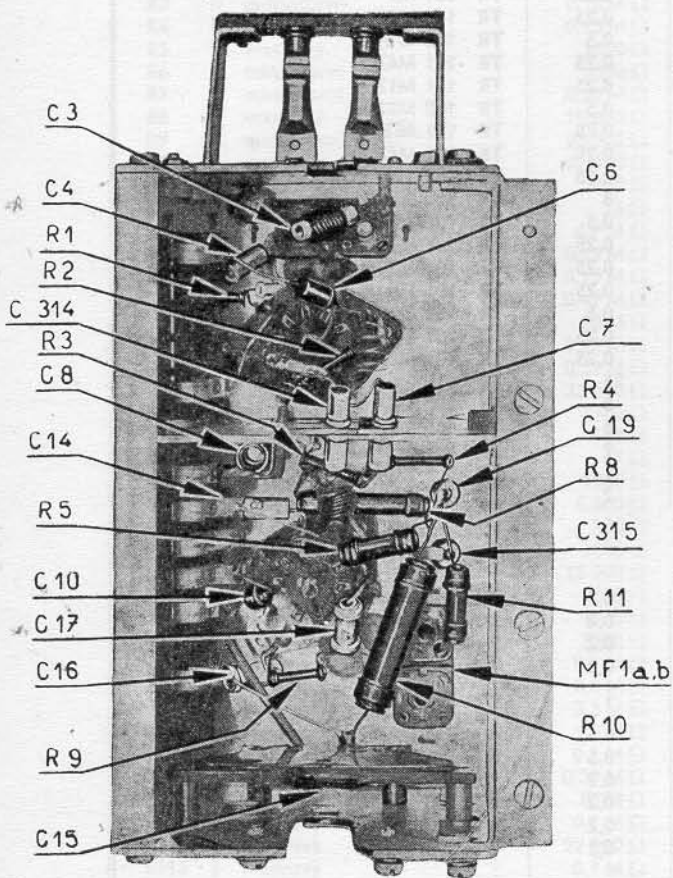
R	Odpory	Hodnota	Tolerance %	Zatížení W	Objednací číslo	Po- zámka
R211	vrstvý	10 000 Ω	10	0,25	TR 101 10k/A	
R212	vrstvý	10 000 Ω	10	0,25	TR 101 10k/A	
R214	vrstvý	470 Ω	20	0,25	TR 101 470	
R215	vrstvý	0,1 M Ω	20	0,25	TR 101 M1	
R216	vrstvý	0,22 M Ω	20	0,25	TR 101 M22	
R217	vrstvý	470 Ω	10	0,5	TR 102 470/A	
R218	vrstvý	0,47 M Ω	20	0,25	TR 101 M47	
R219	vrstvý	0,12 M Ω	10	0,25	TR 101 M12/A	
R220	vrstvý	0,22 M Ω	10	0,5	TR 102 M22/A	
R221	vrstvý	8200 Ω	5	0,25	TR 101 8k2/A	
R231	vrstvý	0,47 M Ω	10	0,25	TR 101 M47/A	
R232	vrstvý	1000 Ω	20	0,25	TR 101 1k	
R233	drátový tmel	3300 Ω	10	8	TR 608 3k3/A	
R234	vrstvý	2,2 M Ω	20	0,5	TR 102 2M2	
R236	vrstvý	0,22 M Ω	20	0,25	TR 101 M22	
R237	vrstvý	0,33 M Ω	10	0,25	TR 101 M33/A	
R238	vrstvý	10 000 Ω	10	0,25	TR 101 10k/A	
R240	vrstvý	3,9 M Ω	10	0,5	TR 102 3M9/A	
R251	vrstvý	4700 Ω	10	0,25	TR 101 4k7/A	
R252	vrstvý	0,82 M Ω	10	0,25	TR 101 M82/A	
R301	drátový tmel	22 Ω	10	25	TR 618 22/A	
R302	drátový tmel	15 Ω	10	8	TR 608 15/A	
R303	drátový tmel	82 Ω	5	8	TR 608 82/A	
R304	drátový tmel	680 Ω	10	2	TR 606 680/A	
R305	drátový tmel	270 Ω	10	1	TR 605 270/A	
R306	drátový tmel	470 Ω	10	2	TR 606 470/A	
<b>Potenciometry</b>						
R320	potenciometr P1	0,2 M Ω lin.		0,5	WN 694 00 M2/N	
R321	potenciometr P2	1 M Ω lin.		0,2	WN 790 26 1M	
R322	potenciometr P3	1 M Ω lin.		0,2	WN 790 26 1M	
R323	potenciometr P4	1 M Ω lin.		0,2	WN 790 26 1M	
R324	potenciometr P5	0,25 M Ω log.		1	WN 699 28 M/25M25/G	
R325	potenciometr P6					
R326	potenciometr P7	0,2 M Ω lin.		0,5	WN 694 00 M2/N	
R327	potenciometr P8	25 000 Ω lin.		0,5	WN 694 0025k/N	
R328	potenciometr P9	0,22 M Ω lin.		0,2	WN 790 26M22	
R329	potenciometr P10	3,3 M Ω lin.		0,2	WN 790 26 3M3	
R330	potenciometr P11	0,68 M Ω lin.		0,2	WN 790 26M68	
R331	potenciometr P12	470 Ω lin.		0,2	WN 790 25 470	

## 0.8 Změny v zapojení během výroby

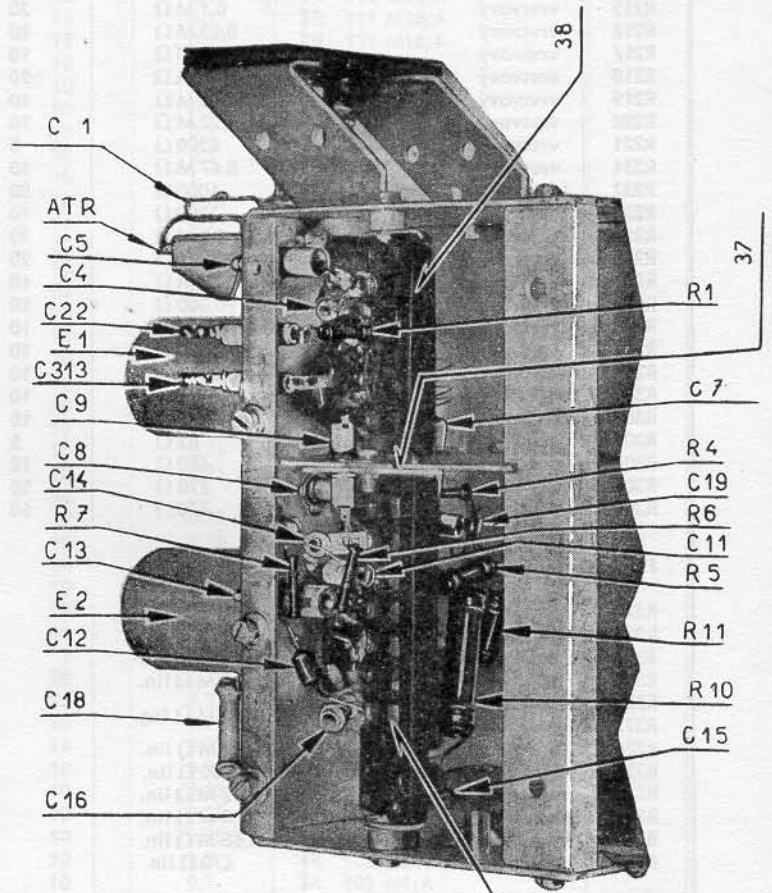
Během výroby televizních přijímačů Tesla 4208 U-6 byly provedeny některé změny v zapojení.

Změna č.	Popis změny	Důvod
1	V obvodu oddělovače synchronizačních impulsů kondenzátor C 203 byl přemístěn z anodového obvodu elektronky E 12a, kde tvořil zápornou zpětnou vazbu, do obvodu mřížkového a je zapojen na mřížku g1 (2) proti kostře.	Snadnější středění obrazu
2	Z obvodu koncového stupně řádkového rozkladu byl vypuštěn kondenzátor C 230 umístěný na vn transformátoru.	úspora

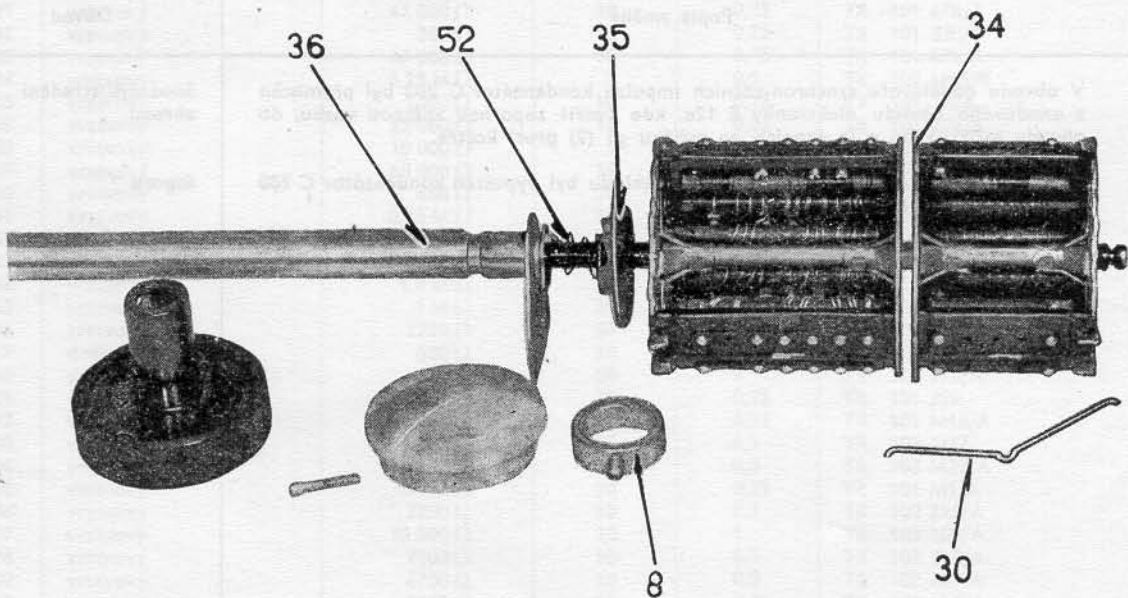
# ROZMÍSTĚNÍ HLAVNÍCH DÍLŮ



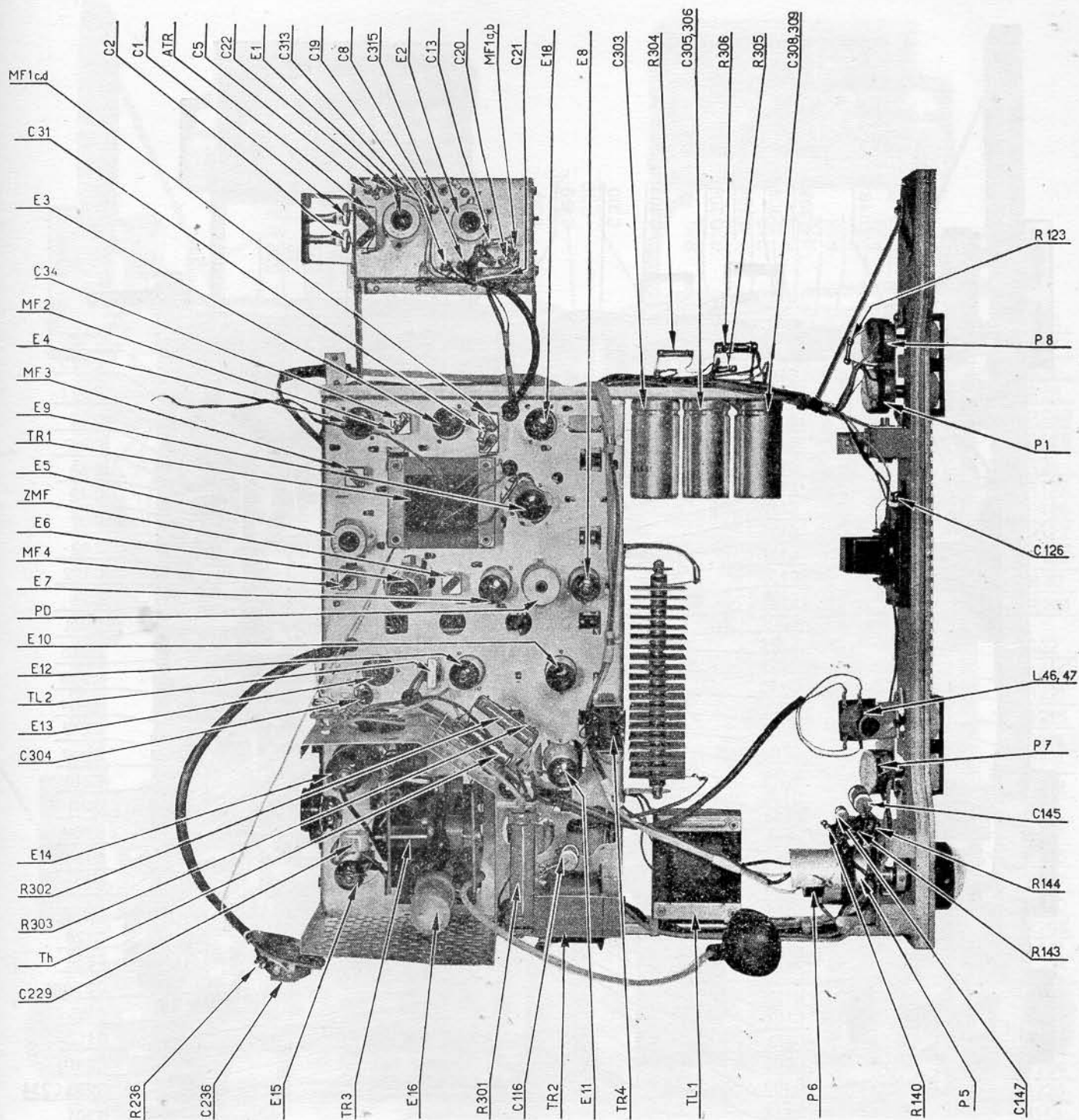
Obr. 32a. Rozmístění součástek vř dílu (pohled zespodu)



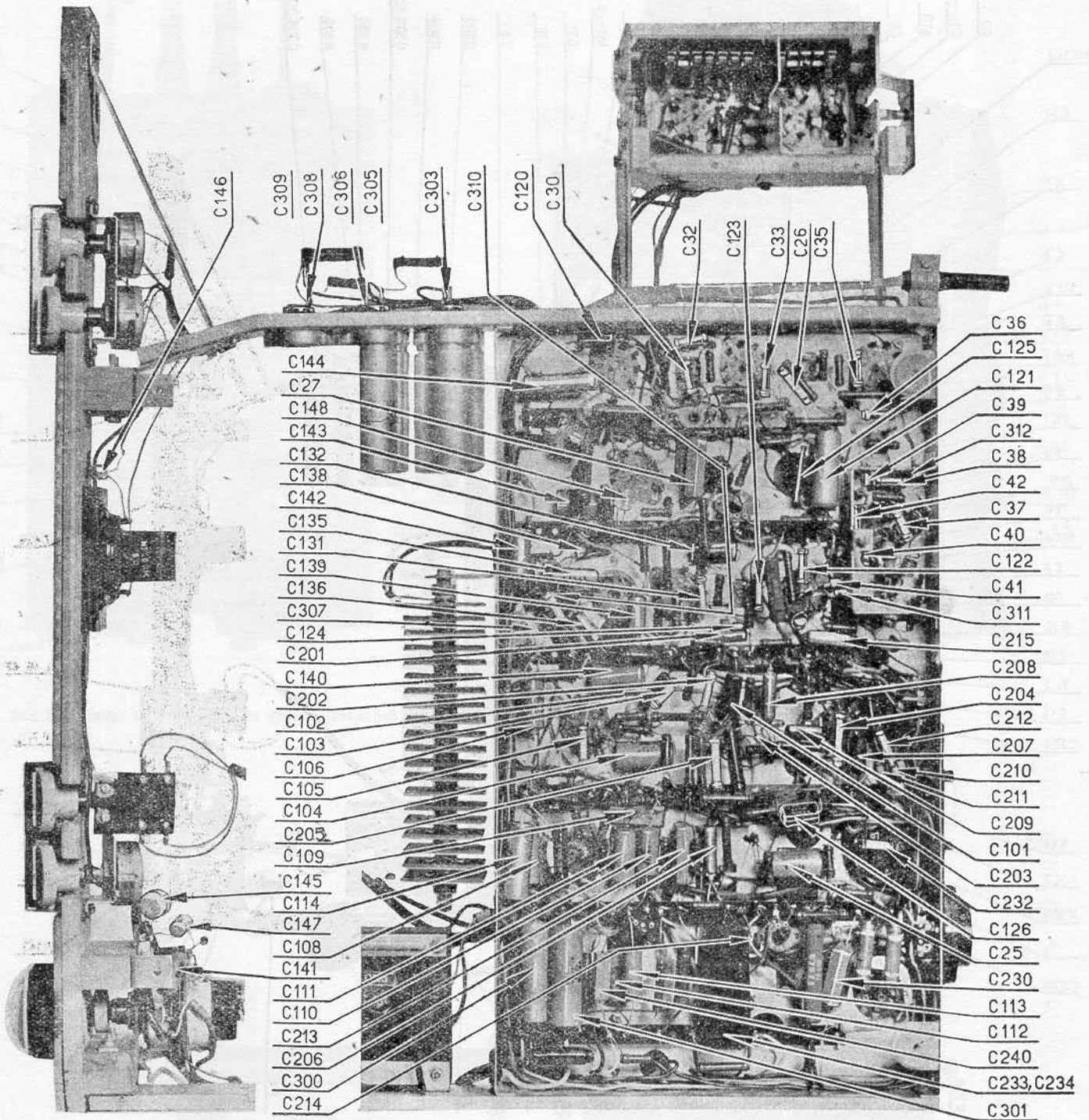
Obr. 32b. Rozmístění součástek vř dílu (pohled z boku)



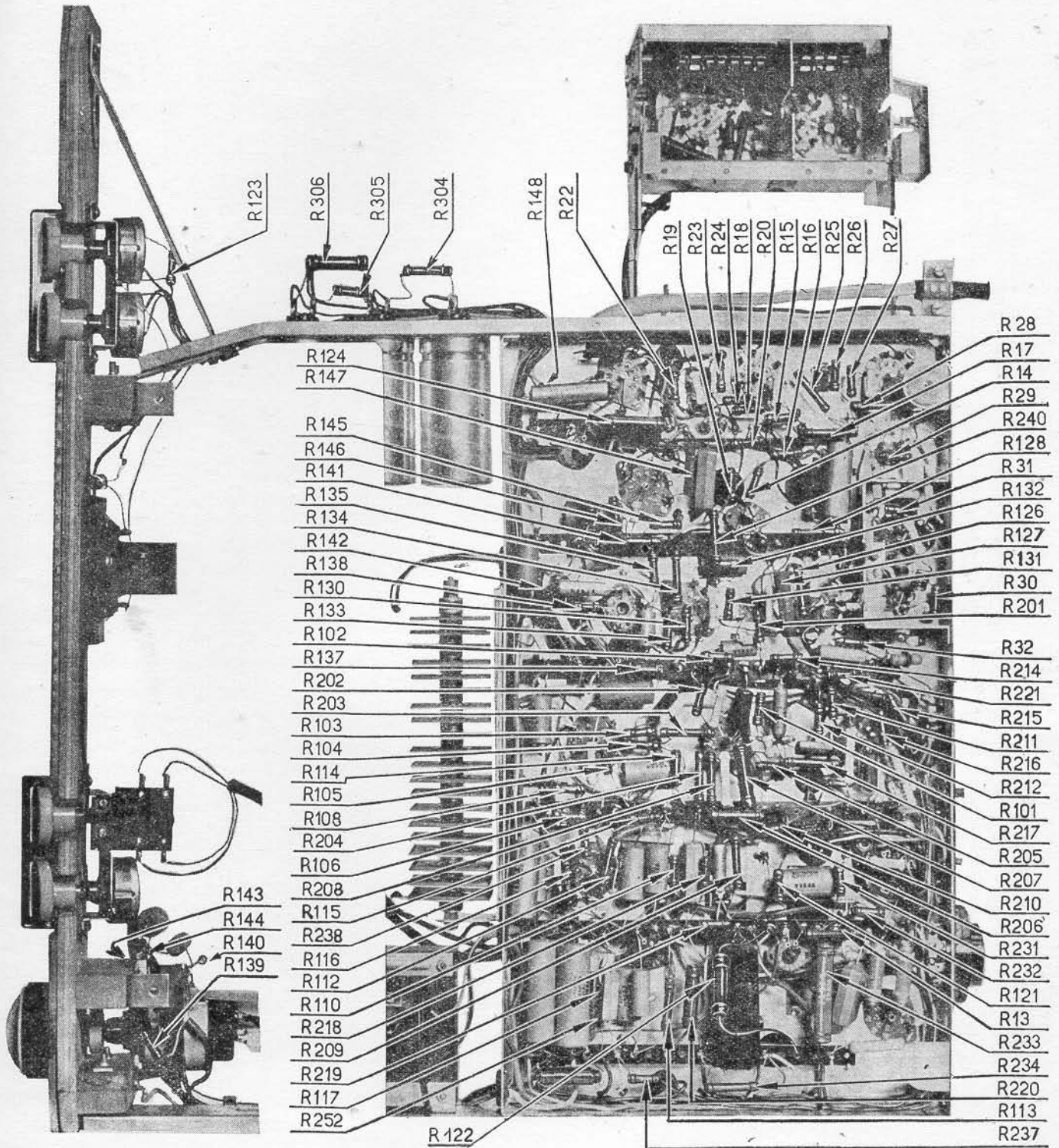
Obr. 32c. Součástky rotoru vř dílu



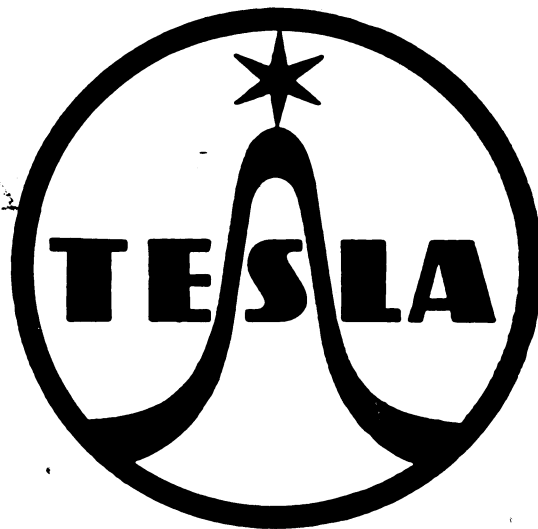
Obr. 33. Rozmístění součástek na chassis



Obr. 34. Rozmístění kondensátorů pod chassis



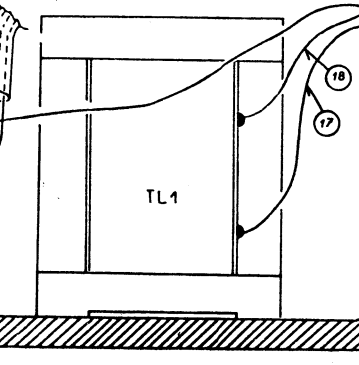
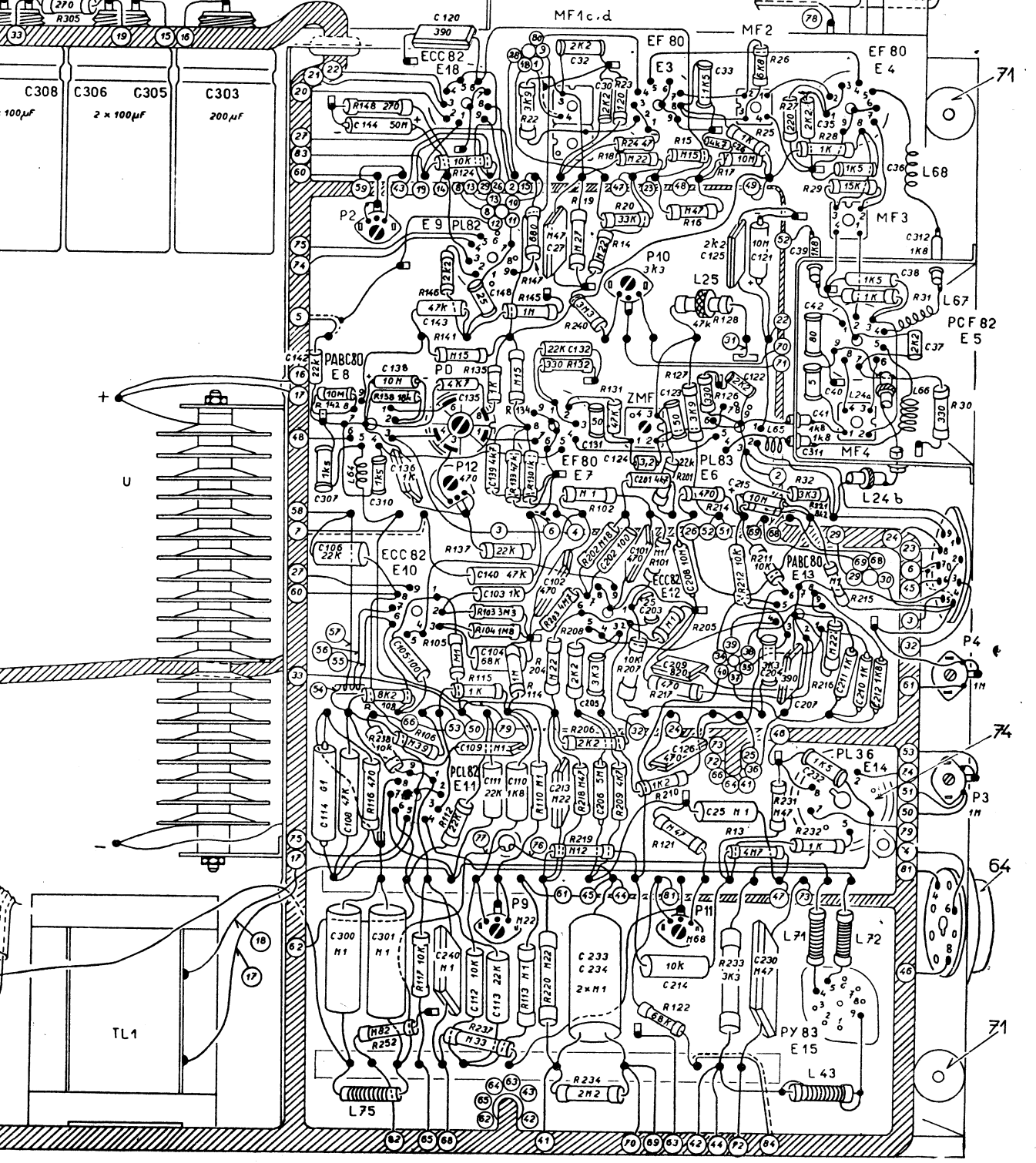
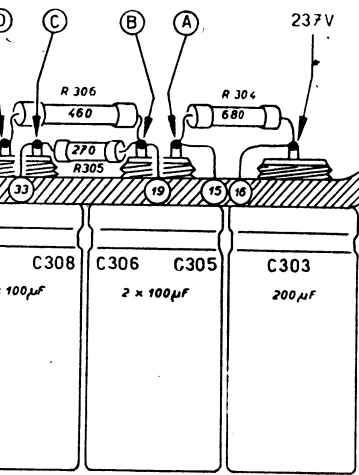
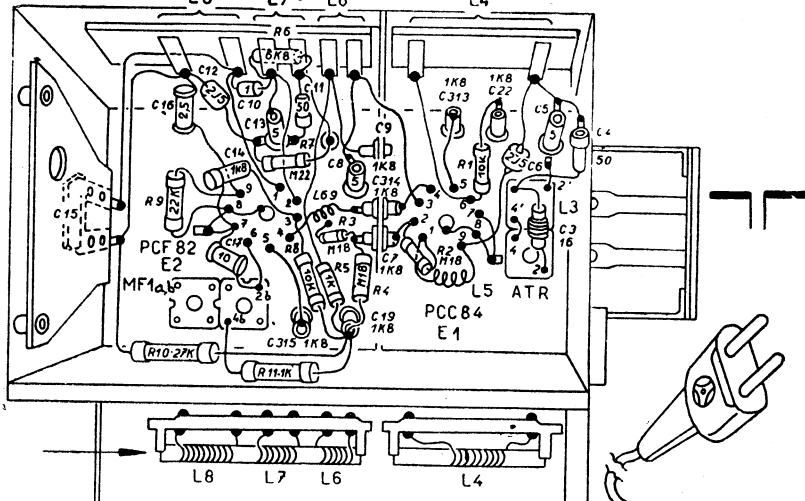
Obř. 35. Rozmístění odporů pod chassis

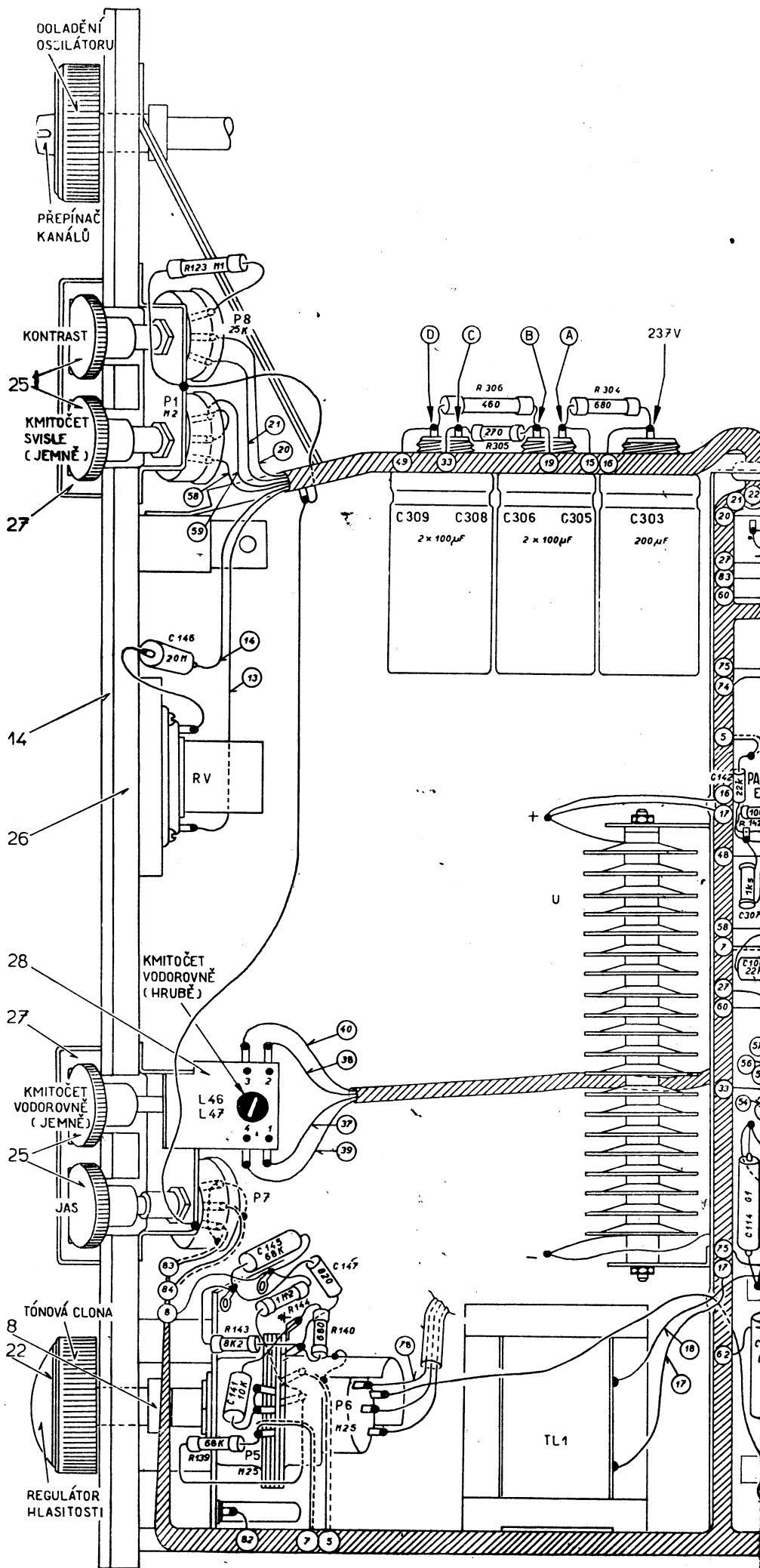




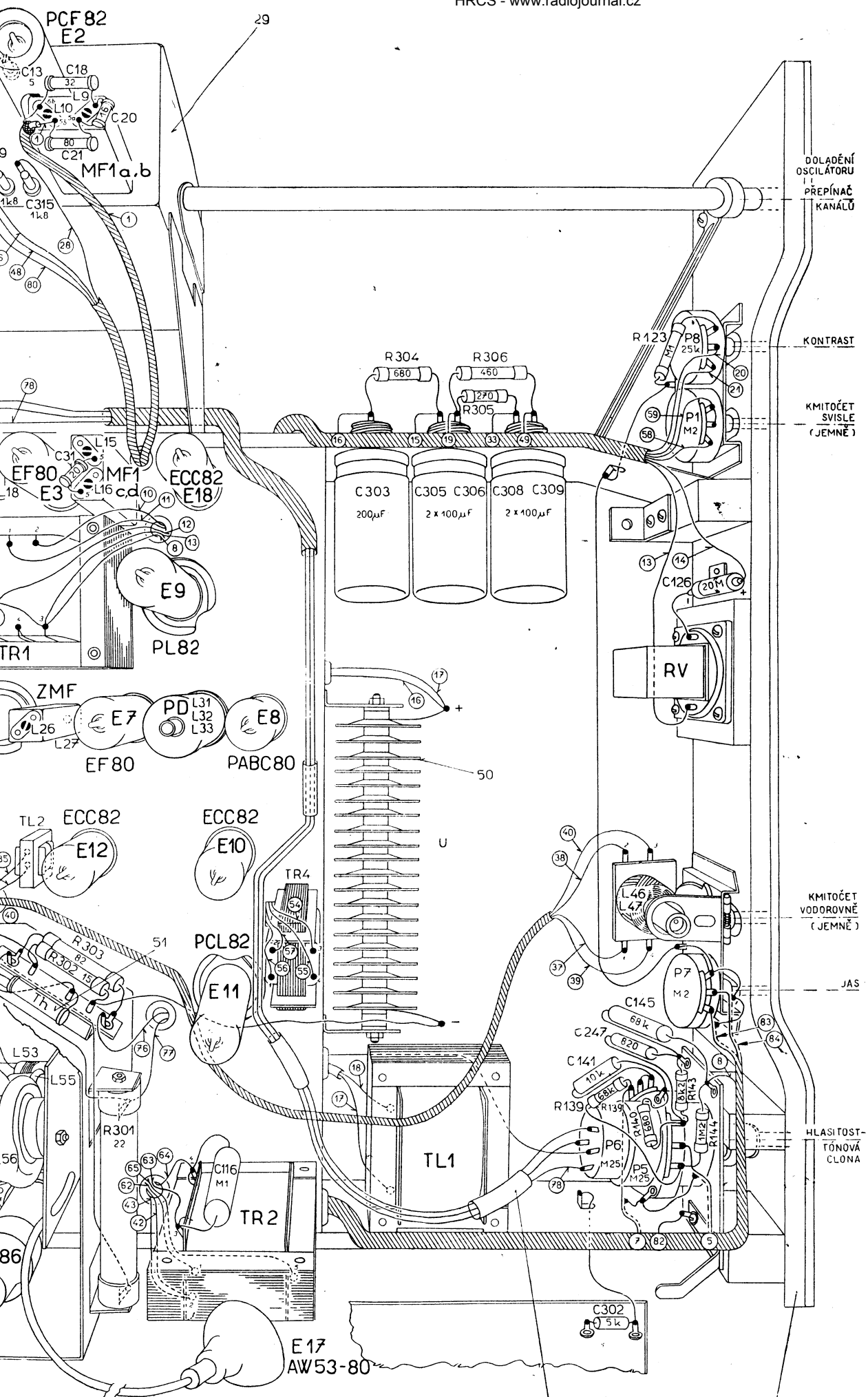


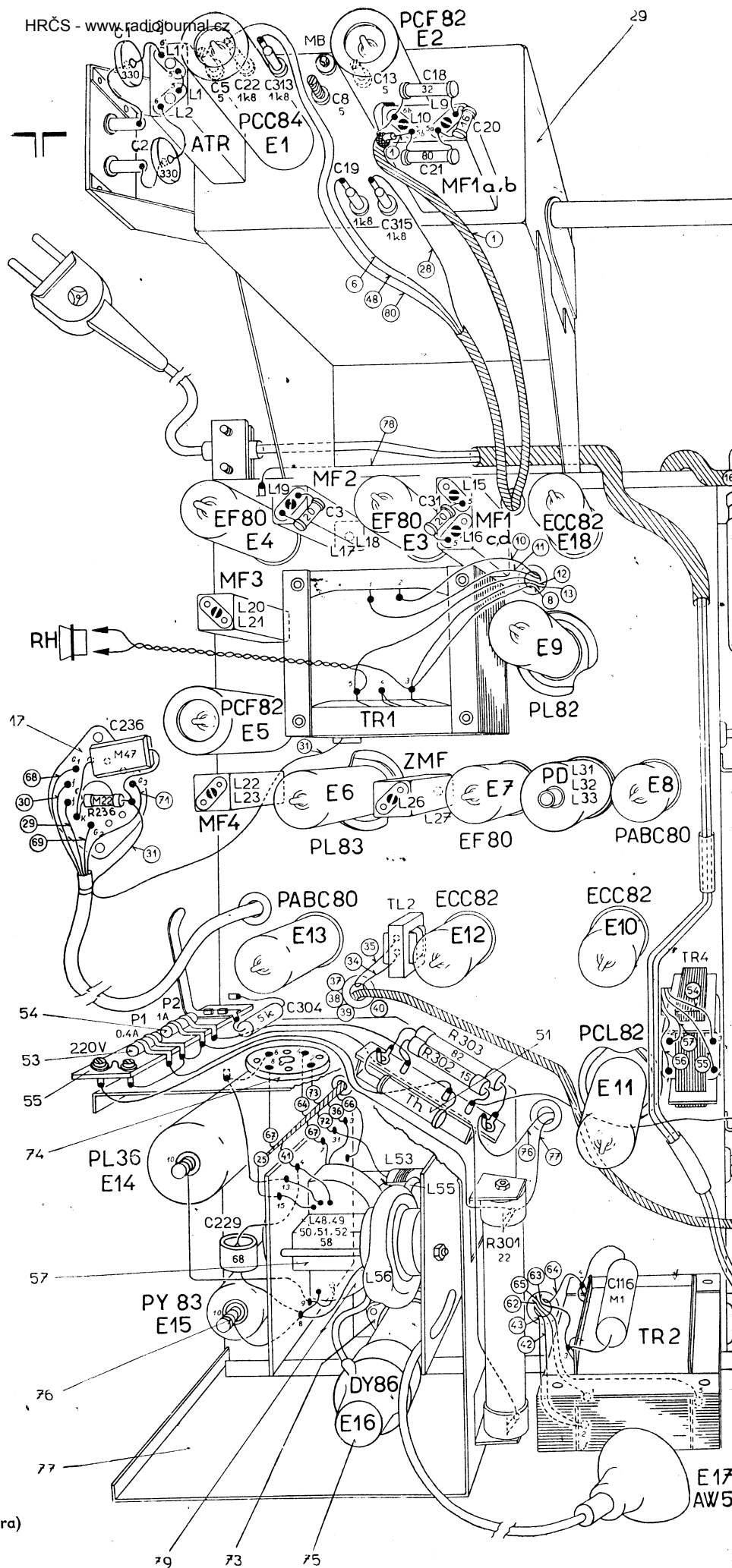






Obr. 37. Zapojení přijímače (pohled zespodu)





79 73 75