

KOVOSLUŽBA

RTS

TECHNICKÁ ZPRÁVA

č. 22

AZURIT 4108-U

Výzkumné a vývojové pracoviště TS
K o v o s l u ž b a
Týnská 21
P r a h a 1

TECHNICKÁ ZPRÁVA Č. 22

Televizní přijímač Tesla 4108 U - A Z U R I T

Platí též pro typy : 4112 U C A R M E N
4214 U K O R U N D
4216 U J A N T Á R
4320 U D I A M A N T

Odvozené typy se liší skříní nebo obrazovkou .

Obsah:	Str.
1. Technické údaje	1
2. Ovládací prvky, rozložení elektronek a blokové schéma	6
3. Popis zapojení	10
4. Kontrola a nastavování televizního přijímače	44
5. Pokyny k provádění oprav	66
6. Seznam náhradních dílů	68

Přílohy: Rozložení součástek
Elektrické schéma

Televizní přijímač AZURIT - 4108 U

Nový výrobek n. p. Tesla Orava - stolní televizní přijímač Azurit vznikl konstrukčně upravením televizního přijímače Ametyst 4106 U. Nejpodstatnější změna spočívá v použití obrazovky s vychylovacím úhlem 110° a v použití obvodů pro stabilizaci rozměru obrazu.

Televizor má velkou citlivost, a je proto vhodný pro příjem i v obtížných podmínkách. Metalizovaná obrazovka s úhlopříčkou 43 cm umožňuje nastavení dobré gradace obrazu i za denního světla. Protože obrazovka má vychylovací úhel 110° , je hloubka skřínky televizoru o několik cm kratší než u Ametystu.

1. Technické údaje

1) Přijímané kanály: 12-polohový kanálový volič umožňuje příjem celkem 9 kanálů podle normy OIRT.

Kanál	Nosný kmitočet obrazu MHz	Nosný kmitočet zvuku MHz	Barevné označení cívek voliče
1	49,75	56,25	červená
2	59,25	65,75	oranžová
6	175,25	181,75	žlutá
7	183,25	189,75	zelená
8	191,25	197,75	modrá
9	199,25	205,75	fialová
10	207,25	213,75	šedá
11	215,25	221,75	bílá
12	223,25	229,75	hnědá

Polohy kanálového voliče souhlasí s číslem kanálů. V polohách 3, 4, 5 nejsou žádné cívky.

2) Anténní vstup je symetrický, 300 Ohm.

3) Laděné obvody v kanálovém voliči:

3 obvody vř zesilovače tvořené 1 jednoduchým obvodem + 1 pásmovým filtrem

1 obvod oscilátoru

1 obvod mř odlaďovače

Ruční ladění oscilátoru je kapacitní, ladicí rozsah + 1,0 až 1,5 MHz

4) Obrazový mezifrekvenční zesilovač a videozesilovač:

nosný kmitočet obrazu: 39,5 MHz (po náběhu 38,0 MHz)!

nosný kmitočet zvuku: 33,0 MHz (po náběhu 31,5 MHz)!

Laděné obvody:

8 obvodů tvořených 4 pásmovými filtry

2 odlaďovače

1 obvod vyjasňovače

1 odlaďovač 6,5 MHz ve videozesilovači.

5) Celková šířka přenášeného pásma: 5 MHz pro pokles o 6 dB.

Potlačení nosného kmitočtu zvuku v obrazovém mezifrekvenčním zesilovači je -26 dB s tolerancí + 6 dB, -3 dB.

Potlačení nosných kmitočtů sousedních kanálů je větší než 40 dB.

6) Citlivost přijímače - měřená od antény až po katodu obrazovky pro dosažení výstupního napětí 6 V ef při hloubce amplitudové modulace 30 % na vrcholu křivky je:

pro kanály 1, 2 lepší než 100 μ V, v průměru 80 μ V

pro kanály 6 - 12 lepší než 120 μ V, v průměru 100 μ V

7) Řízení kontrastu a jasu:

Klíčované řízení kontrastu se zpožděným řízením kanálového voliče. Řídí se 1 elektronka v kanálovém voliči a 1 elektronka v OMF zesilovači.

V obvodu řízení jasu je částečná jasová automatika působící při ruční změně kontrastu.

8) Zvukový mezifrekvenční zesilovač a demodulátor

Mezinosný kmitočet 6,5 MHz se odbírá z anody videozesilovače.

Laděné obvody:

2 jednoduché laděné obvody

2 obvody v poměrovém detektoru

9) Šířka pásma ZMF zesilovače je nejméně 150 kHz pro pokles o 3 dB.

Křivka poměrového detektoru je lineární v rozmezí + 80 kHz při nelineárnosti max. 10 %.

Citlivost zvukového mf dílu od mřížky videozesilovače pro dosažení 90 % nasyceného napětí na elektrolytickém kondenzátoru v poměrovém detektoru je 0,7 - 1,5 mV.

10) Nízkofrekvenční zesilovač:

Dvoustupňový, regulace hlasitosti je fyziologická, tónová clona plynně říditelná

11) Reproduktory:

1 dynamický, bezrozptylový ARO 589 2 AN 633 59

V náběhové sérii televizoru jsou použity 2 reproduktory:

1 pro hluboké tóny - dynamický, bezrozptylový, průměr 160 mm,

ALNiCo ARO 431 2 AN 633 41

1 pro vysoké tóny - elektrostatický ARZ 201 2 AN 635 04

12) Nízkofrekvenční výstupní výkon:

Při kmitočtu 400 Hz 2 W se zkreslením max. 10 % na odporu 4 Ohm.

Bručení: max. 25 mV na reproduktoru 4 Ohm.

13) Synchronizace:

řádková: nepřímá, používající klíčované porovnávání fáze

snímková: přímá, s předcházejícím ořezáním synchronizačních impulsů

14) Řádkový rozklad:

budicí oscilátor: sinusoscilátor řízený reaktanční elektronikou

koncový stupeň: pro 110° vychylování, vychylovací cívky nízkaimpedanční, souměrně napájené

vysoké napětí pro obrazovku: 13 až 16 kV

15) Snímkový rozklad:

blocking oscilátor a koncový stupeň používají sdruženou elektronku PCL 82

16) Stabilizace rozměru obrazu:

Stabilizace šíře a vysokého napětí napěťově závislým odporem (varistorem)

Stabilizace výšky - použitím stabilizovaného booster napětí a dalším napěťově závislým odporem

17) Zatemňování zpětných běhů: snímkových i řádkových, zatemňovací impulsy se ořezávají diodou

18) Nelineárnost obrazu: v obou směrech max. 10 %

- 19) **Obrazovka a její příslušenství:**
 obrazovka 431 QQ 44 (nebo AW 43-88) s metalizovaným stínítkem;
 vychylovací úhel 110°
 rozměr obrazu max. 290 x 370 mm
 zaostřování elektrostatické, zaostření nejméně na 70 % plochy stínítka
 středění permanentními magnety (2 ocelová mezikruží)
 korekční magnety pro vyrovnání poduškovitosti
- 20) **Síťová část:**
 křemíkový usměrňovač (usměrňovací blok) KA 220/05
 žhavení elektronek sériové, chráněné termistorem
 jištění: 1 pojistka 1,6 A
- 21) Napájení ze střídavé sítě 50 Hz o napětí 220 V \pm 10 %, příkon 160 W
- 22) Použité elektronky, polovodiče a nelineární odpory:
- | | | |
|--------|----|--------------------|
| celkem | 18 | elektronek |
| | 2 | polovodičové diody |
| | 3 | nelineární odpory |
-
- | | | |
|-------------------|-----------|--|
| E 1 | PCQ 84 | kaskodový vf zesilovač |
| E 2 | PCF 82 | směšovač - oscilátor |
| E 3, E 4, E 5 | 3 x EF 80 | obrazový mf zesilovač |
| E 6 ^x | PCL 84 | videozesilovač + klíčované řízení kontrastu |
| E 7 ^x | EF 80 | zvukový mf zesilovač |
| E 8 | EF 80 | omezovač |
| E 9 ^x | EAA 91 | poměrový detektor |
| E 10 ^x | PCL 82 | mf předzesilovač a koncový stupeň |
| E 11 | ECH 81 | oddělovač synchronizačních impulsů a klíčované porovnávání fáze + zesilovač a ořezávač snímkových synchronizačních impulsů |
| E 12 | PCF 82 | sinusoscilátor a reaktanční elektronka |
| E 13 ^x | EAA 91 | ořezávání zatemňovacích impulsů + zpoždění předpětí pro kanálový volič |
| E 14 | FL 36 | koncový stupeň řádkového rozkladu |
| E 15 | PY 88 | tlumicí a účinnostní dioda |
| E 16 | DY 86 | vysokonapěťový usměrňovač |
| E 17 | PCL 82 | snímkový budicí oscilátor a koncový stupeň |
| E 18 | 431 QQ 44 | (nebo AW 43-88) obrazovka |

D 1	7 NN 41	obrazový detektor
U 1	KA 220/05	síťový usměrňovač
NZO 1	Si 2016	stabilizace řádkového rozkladu
NZO 2	Si 2016	stabilizace snímkového rozkladu
W1	TR 003-750	ochrana žhavicího obvodu

V náběhové sérii televizoru jsou použity jiné elektronky nebo mají jiné funkce (označeny ^x):

E 6	FL 83	videozesilovač
E 7	PCF 82	klíčované řízení kontrastu + zvukový nf zesilovač
E 9	PABC 80	poměrový detektor + nf předzesilovač + zpoždění předpětí pro kanálový volič
E 10	FL 82	nf koncový stupeň
E 13	EAA 91	ořezávání zatemňovacích impulsů

23) Dálkové ovládání: 2-prvkové, řídí jas a hlasitost - typ 4 PN 050 14.

Ze zásuvky pro dálkové ovládání je možno odbírat zvukový signál přes oddělovací nf transformátor pro záznam na magnetofonní pásek

24) Konstrukční uspořádání:

vodorovné chassis na rámu, který tvoří současně spodní stranu skřínky, v jednom celku s obrazovkou. Ochranné sklo je možno sejmout bez vyskříňování.

Elektrické obvody jsou vytvořeny běžnou technologií drátových, pájených spojů.

25) Rozměry a váha:

šířka 482 mm, výška 455 mm, hloubka 377 mm,
váha 24 kg

2. Ovládací prvky, rozložení elektronek a blokové schéma

2.1 Přehled ovládacích prvků

Popis ovládacích prvků podle vyobrazení:

Na pravé straně skřínky:

- A hlasitost (P 2) a síťový vypínač - malý knoflík
- B tónová clona (P 1) - velký knoflík
- C přepínač kanálů - malý knoflík
- D ladění oscilátoru (C 15) - velký knoflík

Pod přední spodní hranou skřínky:

- E kontrast (P 6)
- F řádková synchronizace (P 5)
- G snímková synchronizace (P 8)
- H jas (P 4)

Na zadní straně televizoru:

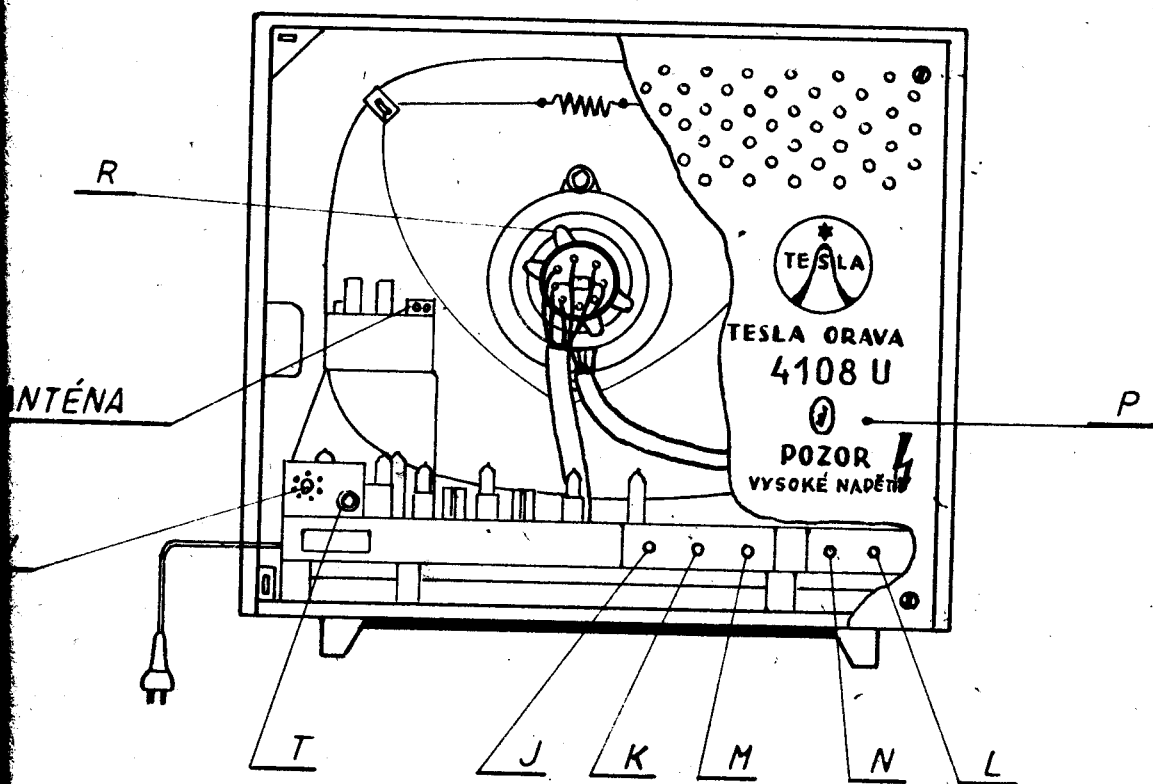
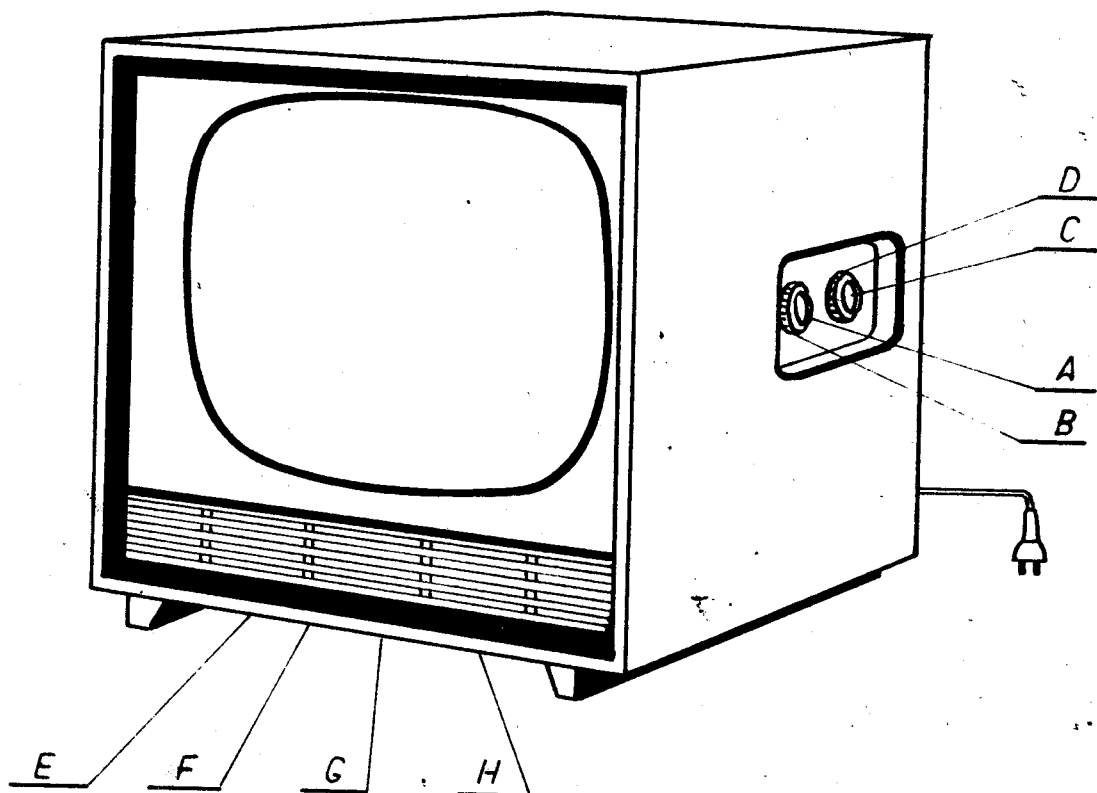
- T vyjasňovač (P 3)
- J výška obrazu (P 9)
- K lineárnost svisele dole (P 11)
- N šíře obrazu (P 7)
- L ostření obrazovky (P 12)

Po odnětí zadní stěny jsou přístupny prvky:

- M řádkový kmitočet hrubě (L 101-L 101')
- R středění obrazu
- P lineárnost vodorovně (L 104)

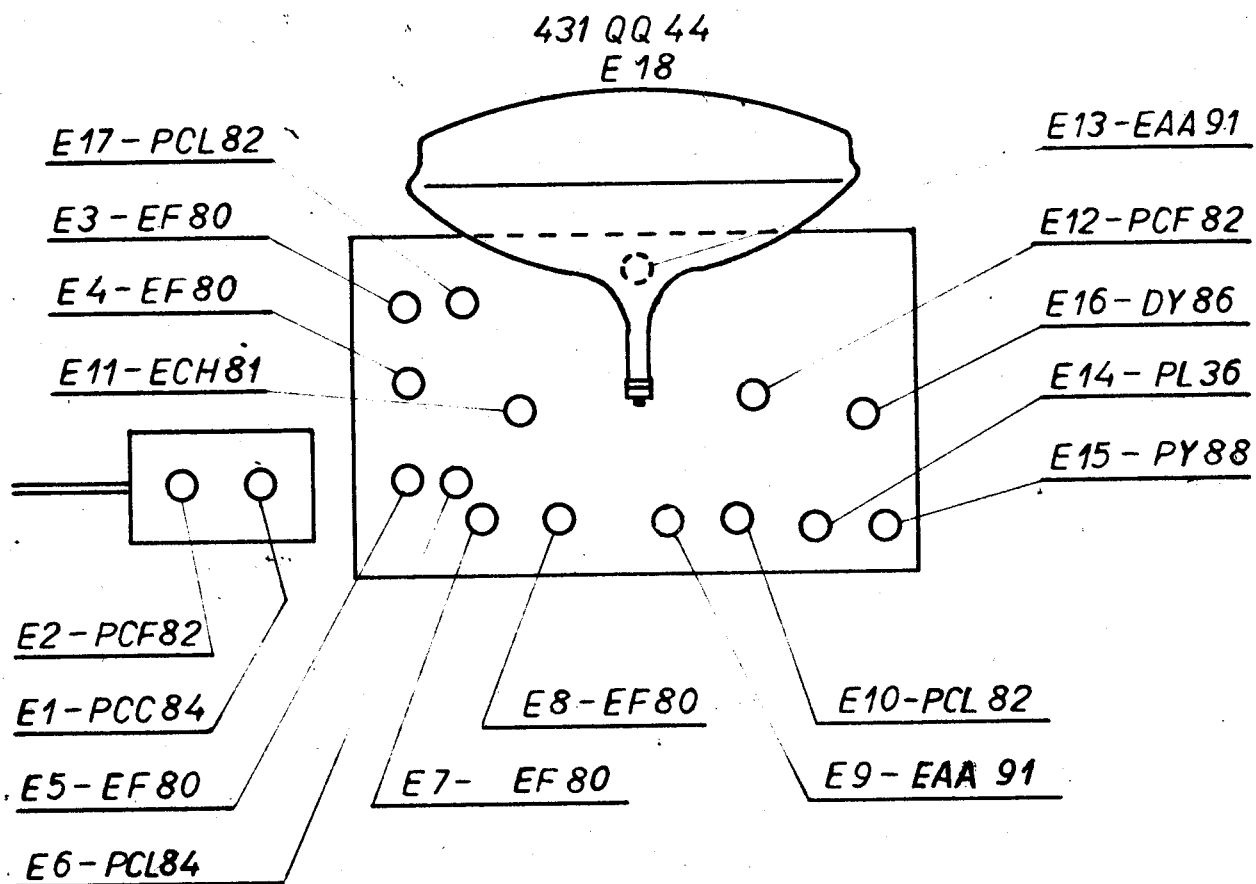
Na zadní straně jsou umístěny anténní zdířky a zásuvka pro dálkové ovládání T.

Potenciometr P 10 pro řízení lineárnosti svisele nahoře je přístupný po odnětí spodní stěny.



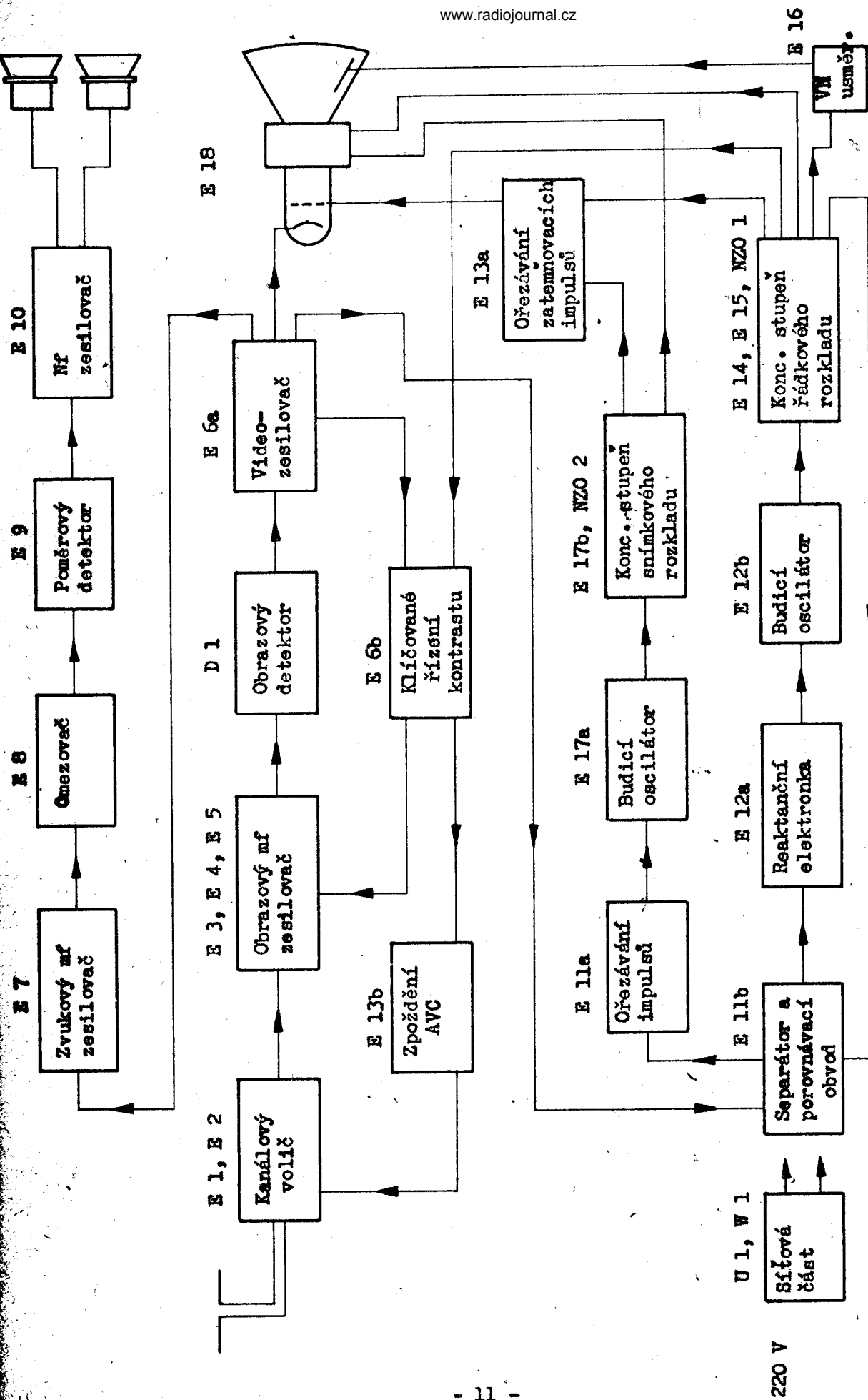
Ovládací prvky televizoru AZURIT 4108 U

2.2 Rozložení elektroněk na chassis



2.3 Blokové schéma televizoru

Z blokového schématu, jsou patrné funkce všech elektroněk a postup signálu v jednotlivých částech televizoru.



Blokové schéma televizoru Azurit 4108 U

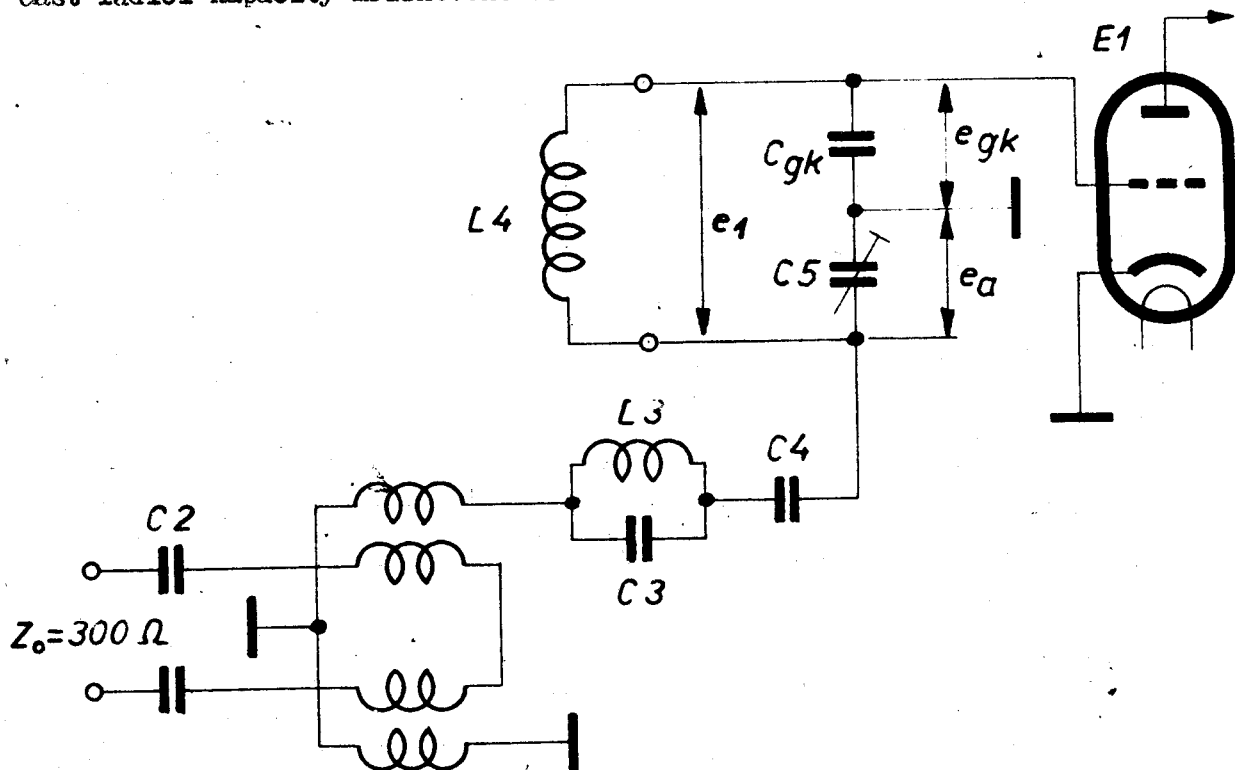
3. Popis zapojení

3.1 Kanálový volič

Kanálový volič tvoří mechanicky samostatnou jednotku. Přepínané cívky jsou zasazeny v otočném bubnu (karuselu), který má 12 poloh. Vstupní obvod a pásmový filtr jsou naladěny tak, aby kanálový volič zesiloval rovnoměrně celé pásmo 8 MHz přijímaného kanálu.

Kanálový volič v televizoru Azurit - typ 6 PN 380 06 - , je upravený typ kanálového voliče používaného v televizorech Astra, Narcis a Oravan. Je tedy odlišný od kanálového voliče v televizoru Ametyst.

Anténní vstup je přizpůsoben pro připojení souměrného svodu s charakteristickou impedancí 300 Ohm (dvojlinka). Signál přichází přes bezpečnostní odělovací kondenzátory C 1 a C 2 na symetrizační člen - elevátor, který transformuje napětí signálu z antény ze souměrné impedance 300 Ohm na nesouměrnou impedanci 300 Ohm. Vstupní signál musí být nesouměrný, protože se přivádí na část ladící kapacity mřížkového rezonančního obvodu vzhledem k zemi.



Poměr kapacit C 5 a C_{gk} je nastaven na takovou hodnotu, aby na svorkách C 5 byla velikost přetransformovaného dynamického odporu mřížkového rezonančního obvodu právě 300 Ohm. Transformační převod je dán poměrem kapacit C 5 a C_{gk} , a zůstává pro všechny kanály stejný. Protože dynamický odpor mřížkového obvodu

na kanálech III. pásma poněkud klesá vlivem klesajícího vstupního odporu elektronky na vyšších kmitočtech, nemůže být vstupní impedance kanálového voliče na všech kanálech stejná. Kolísání vstupní impedance i o hodnotu $\pm 20\%$ se neprojeví rušivě v obraze, a proto je možné toto zapojení používat. Výhodou je hlavně zjednodušení vstupního obvodu (odpadají anténní vazební cívky a kontakty za cenu jediného elevátoru).

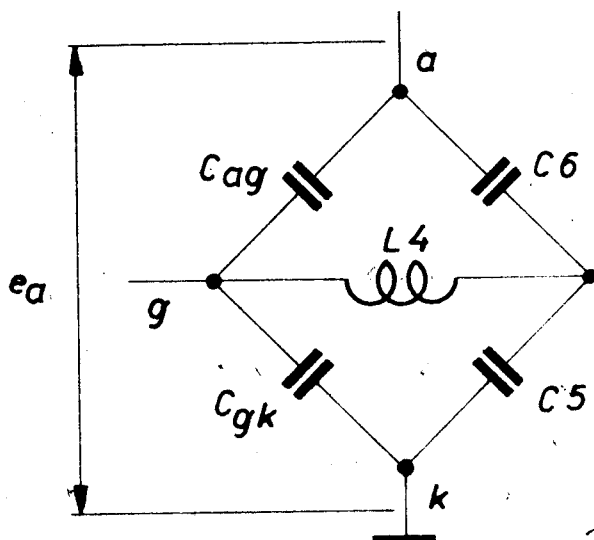
Signál z elevátoru přichází do mřížkového obvodu přes mezifrekvenční odlaďovač L 3-C 3, laděný v okolí 38 MHz a přes kondenzátor C 4, který odděluje stejnosměrně mřížkový obvod E 1 od země (mřížka dostává předpětí pro AVC).

Napětí na mřížkové cívce L 4 (e_g) je zvýšeno o nakmitání, které závisí na poměru kapacit C 5 a C_{gk}. Mezi mřížku a katodu elektronky E 1 PCC 84 se však dostává jen část tohoto napětí (e_{gk}).

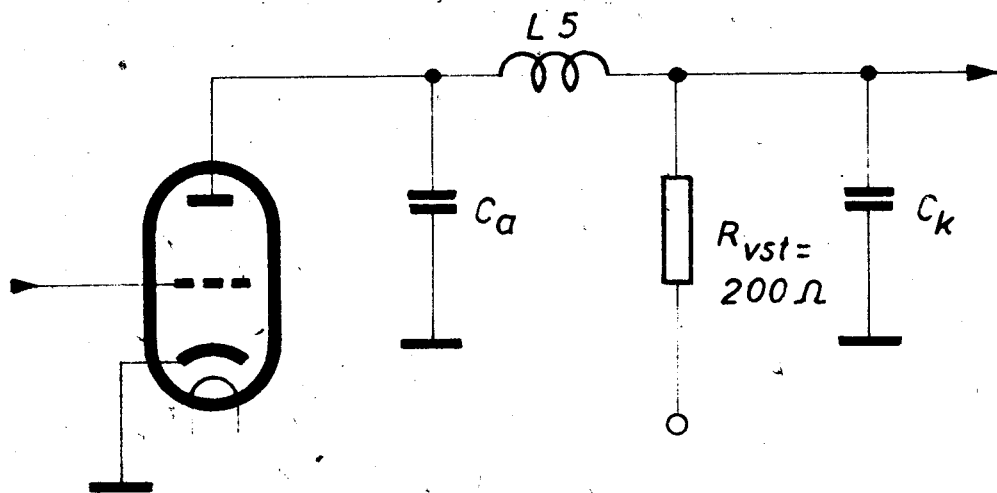
Mřížkový obvod je tlumen vstupním odporem elektronky, který závisí na kmitočtu. Při 200 MHz je vstupní odpor PCC 84 2-4 kOhm. Odpor R 1 má vliv na tlumení obvodu jen při kanálech I. pásma. Zaručuje však přívod předpětí i při odpojení cívky L 4.

Vstupní elektronka E 1 PCC 84 pracuje v kaskodovém zapojení. Obě triody jsou zapojeny stejnosměrně v sérii. Správné rozdělení napětí pro oba systémy udržuje dělič napětí R 3 - R 4, z něhož se přivádí napětí na řídicí mřížku druhé triody.

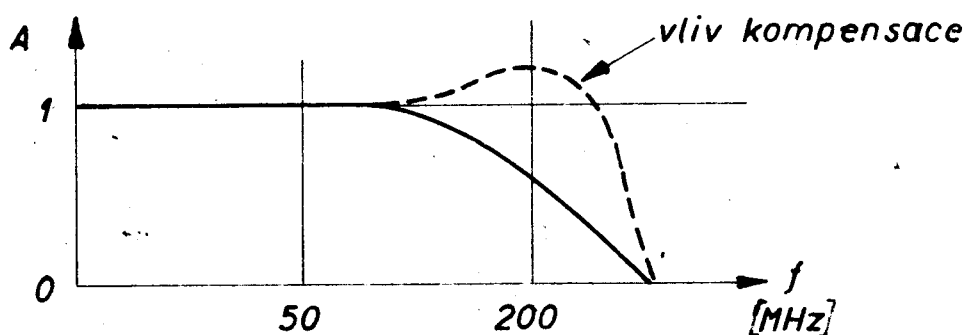
Pro zvýšení citlivosti a snížení šumu je obvod první triody neutralizován. Kmitočtově nezávislou mřížkovou neutralizací tvoří vyvážený kapacitní můstek, který odstraňuje přenos napětí z anody na mřížku průnikovou kapacitou C_{ag}.



Druhá trioda představuje zatěžovací odpor pro první elektronku asi 150 - 200 Ohm. Kapacity elektronky a spojů by však působily pokles zesílení na kmitočtech asi nad 150 MHz, a proto je provedena sériová kompenzace tlumivkou L 5, stejného druhu jako se používá u videozesilovačů.



Mírným překompenzováním pro kmitočty III. pásma se dosáhne rovnoměrného zesílení celého kanálového voliče (a tím i přibližně stejné citlivosti celého televizoru) pro všechny kanály.



Vazbu mezi elektronkou E 1 PCC 84 a mřížkou směšovače E 2 PCF 82 tvoří pásmový filtr L 6 - L 7. Jeho vazba je induktivní a u všech kanálů nadkritická. Ladící kapacity tvoří trimry C 8 a C 13 a kapacity elektronek. Tlumení pásmového filtru je nesouměrné a je soustředěno do sekundárního obvodu. Tlumení obstarává malý vstupní odpor mřížky směšovače. Jeho velikost závisí na kmitočtu a je při 200 MHz 1,5 - 2 kOhm. Jen při kanálech I. pásma se podílí podstatnějším měrou na tlumení též odpor R 6. Odpor R 6 však zaručuje mřížkový svod i při odpojení kanálové cívky.

Pentoda elektronky E 2 PCF 82 pracuje jako aditivní směšovač. Mimo signálového napětí se na její řídicí mřížku přivádí i napětí z oscilátoru, které se do mřížkového obvodu přenáší induktivně a současně kapacitně kondenzátorem C 10. Pro dosažení dobré směšovací strmosti je třeba, aby na všech kanálech bylo předpětí na měrném bodu MB, vznikající nabíjením C 11 průtokem mřížkového proudu, které je rovno amplitudě napětí oscilátoru přivedeného na mřížku, v rozmezí 3 - 5 V.

Oscilátor s triodou E 2 PCF 82 používá Colpittova zapojení. Ruční doladování se provádí kondenzátorem C 15, jehož kapacita se mění zasouváním dielektrika (otočné evolvanty z pertinaxu) mezi statory kondenzátoru. Rozladitelnost závisí na kmitočtu a je v I. pásmu asi ± 1 MHz a v III. pásmu asi $\pm 1,5$ MHz. Anodový odpor oscilátoru R 10 je připojen na mřížkovou stranu cívky oscilátoru R 8, takže je-li kanálová cívka vypojena, anoda triody je bez napětí a nemůže dojít k přetížení elektronky.

V anodovém obvodu směšovací elektronky vzniká rozdílový kmitočet, který dále zpracovává obrazový mezifrekvenční zesilovač.

Napájení kanálového voliče je vysokofrekvenčně filtrováno průchodkovými kondenzátory, aby se zabránilo zpětným vazbám a nestabilitě a snížila se vyzařování oscilátoru.

3.2 Obrazový mezifrekvenční zesilovač

Mezifrekvenční signál vznikající ve směšovací elektronce E 2 PCF 82 se zesiluje v třístupňovém mezifrekvenčním zesilovači. Zesilovač používá 3 elektronky EF 80 (E 3, E 4, E 5) a vazba mezi jednotlivými elektronkami je provedena 4 pásmovými filtry (OMF 1a - b, OMF 2, OMF 3 a OMF 4). Vazby a kmitočtové charakteristiky jednotlivých pásmových filtrů jsou navrženy tak, aby celý obrazový mezifrekvenční zesilovač měl potřebný tvar propouštěcí křivky a v oblasti přenášených kmitočtů bylo docíleno pokud možno lineárního průběhu fázové charakteristiky. (Podmínka fázové lineárnosti se vyjadřuje též velikostí dovoleného kolísání skupinového zpoždění.)

Protože stejné kmitočtové charakteristiky jako u pásmového filtru lze dosáhnout v přenášeném pásmu souměrnou dvojicí rozloženě laděných obvodů, můžeme nakreslit diagram závislosti ladících kmitočtů a šířek pásma rozloženě laděných obvodů ekvivalentních pásmovým filtrům. Úsečky udávající šířky pásma ekvivalentních obvodů jsou vhodně rozloženy a jejich konce leží přibližně na půlkružnici. Protože vždy souměrné dvojice obvodů jsou realizovány jako pásmové filtry, je rezonanční kmitočet všech obvodů v pásmových filtrech roven střednímu kmitočtu $f_0 = 37$ MHz.

V okolí nosné vlny obrazu $f_0 = 39,5$ MHz je možno měnit průběh kmitočtové charakteristiky obvodem vyjasňovače. Pro tuto činnost se používá odlaďovače, který umožňuje plynule měnit zeslabení nosné vlny obrazu v rozsahu asi 20 - 50 % vzhledem k vrcholu propouštěcí křivky. Čím více je nosná vlna obrazu zeslabena, tím více se zdůrazní vyšší modulační kmitočty videosignálu v oblasti 2 - 5 MHz.

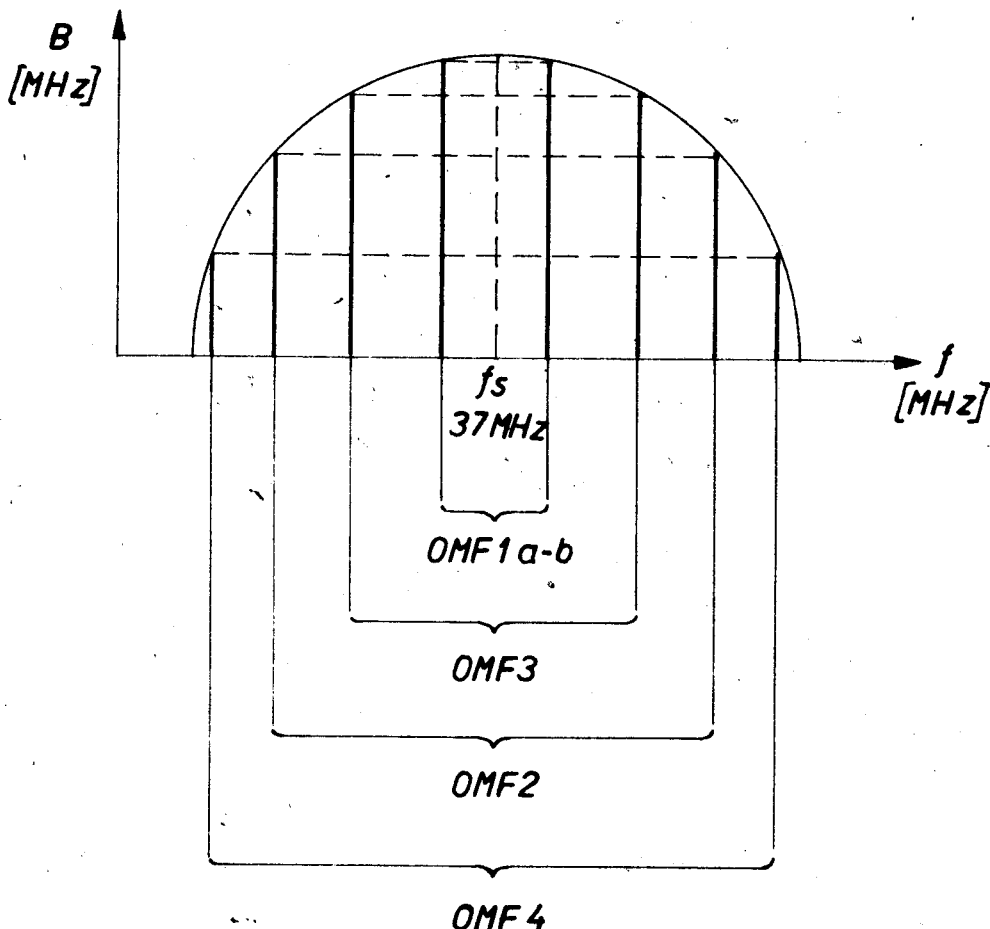
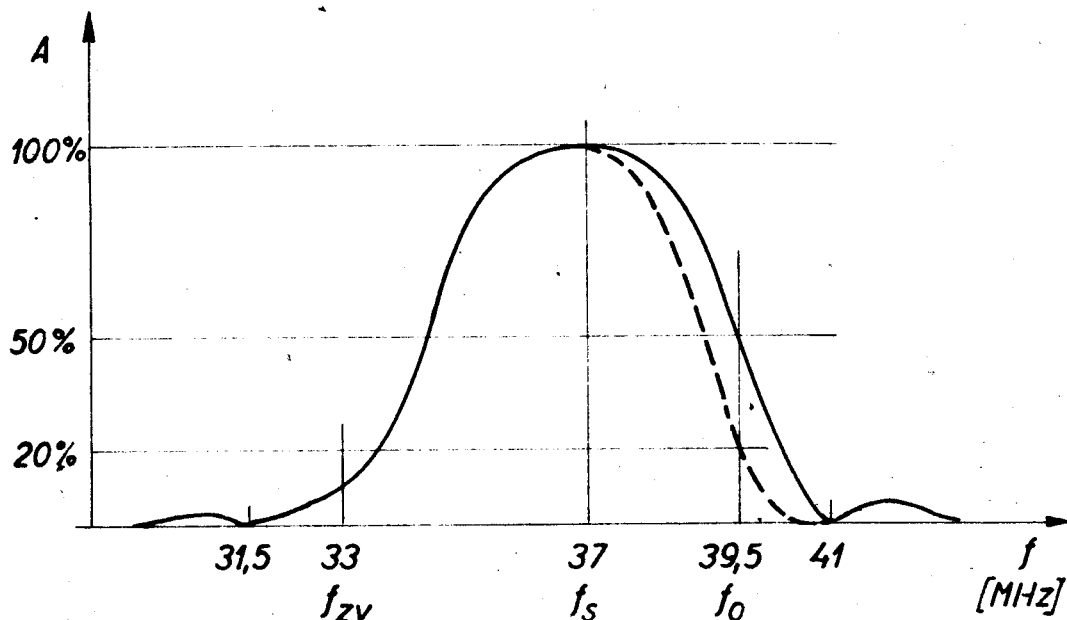


Diagram ekvivalentních rozložené laděných obvodů v OMF zesilovači v televizoru AZURIT 4108 U

To má za následek zkrácení napětí obdélníkových průběhů, které televizní signál vždy obsahuje, takovým způsobem, že se zkrátí náběhová doba skoku napětí (např. doba přechodu z bílé na černou) a současně dojde k překmitu. Nastavení vyjasňovače je tedy možno zvětšit výraznost okrajů - kontrur - předmětů obsažených v obraze a tím nastavit lepší, ostřejší obraz.

Potlačení nosných kmitočtů sousedních kanálů obstarávají odlaďovače na kmitočtech 31,5 MHz a 41 MHz obsažené v pásmovém filtru OMF 2. Odlaďovač nosné vlny zvuku 33 MHz chybí, protože průběh kmitočtové charakteristiky OMF zesilovače má i bez odlaďovače na tomto kmitočtu dostatečné zeslabení. Protože je však nosná vlna zvuku na boku charakteristiky OMF zesilovače, dochází k určitému zkrácení zvukového doprovodu, které se však rušivě neprojevuje.

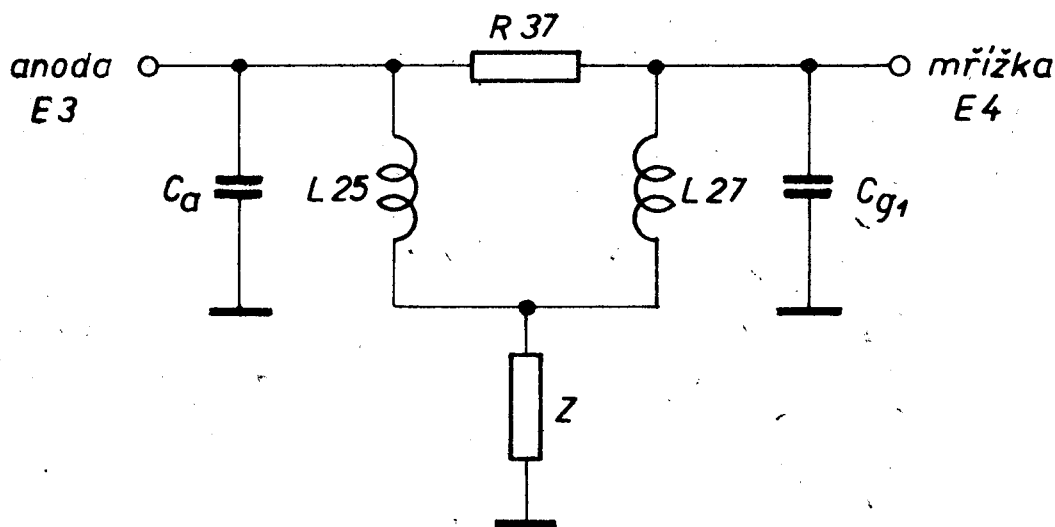
První mezifrekvenční pásmový filtr OMF 1 a - b spojuje kanálový volič s mezifrekvenčním zesilovačem. Část filtru OMF 1a je v kanálovém voliči a část OMF 1b je na hlavním chasis. Cívky L 9 a L 22 tvoří vlastní pásmový filtr. Induktivní vazba je provedena vazební cívkou L 21. Vazba



Celková charakteristika OMF zesilovače a vliv vyjasňovače

pásmového filtru je podkritická. Tlumení je provedeno převážně v sekundárním obvodu odporem R 31. Vliv odporů R 11 a R 12 na tlumení primárního obvodu je nepatrný. Paralelně k obvodu vazební cívky L 21 je připojen sériový odlaďovač naladěný v okolí 40 až 41 MHz, který zeslabuje nosnou vlnu obrazu a působí jako vyjasňovač. Zeslabení nosné vlny obrazu se řídí tak, že zařazováním odporu P 3 se mění činitel jakosti sériového rezonančního obvodu a tím i stupeň odladění.

Druhý mezifrekvenční pásmový filtr OMF 2 má odporově kompenzované odlaďovače sousedních nosných vln 31,5 MHz a 41 MHz a široké přenášené pásmo (33,5 - 39 MHz). Ladicí cívky pásmového filtru jsou L 25 a L 27. Vazba



Náhradní schéma pásmového filtru OMF 2

mezi obvodu filtru je provedena složitou impedancí Z , kterou tvoří paralelně spojené 2 sériové rezonanční obvody. Odladovač 31,5 MHz L 26 - C 39 a odladovač 41 MHz L 28 - C 40.

Aby bylo možno dosáhnout velikého odladění, musely by odladovače mít velký činitel jakosti, který není možno dosáhnout na běžné cívce. Ztrátový odpor cívek odladovačů L 26 a L 28 je kompenzován odporem R 37, který přivádí na mřížku E 4 napětí právě stejné velikosti, jako napětí přicházející při rezonančním kmitočtu některého z odladovačů vlivem jeho ztrátového odporu, avšak opačné polaroty. Při odladovaných kmitočtech se proto obě napětí na mřížce zruší a dosáhne se velkého a ostrého odladění, které málo zasahuje do přenášeného pásma.

Pásmový filtr OMF 2 je nadkriticky vázaný s malým prosedláním křivky. Tlumení pásmového filtru je souměrné, na primáru odporem R 35 a na sekundáru odporem R 38. Odpor R 45 nepůsobí tlumení obvodů, protože je zapojen paralelně k vazební impedanci Z .

Třetí mezifrekvenční pásmový filtr OMF 3 je podkriticky vázaný. Induktivní vazbu mezi obvody L 29 a L 31 provádí vazební cívka L 30. Tlumení pásmového filtru je nesouměrné, jen v sekundárním obvodu L 31 odporem R 43. Nesouměrným tlumením se u pásmových filtrů dosahuje většího zesílení zesilovacího stupně.

Čtvrtý pásmový filtr OMF 4 je silně nadkriticky vázaný. Kmitočty vrcholů propouštěcí křivky jsou od sebe vzdáleny asi 6 MHz (34 a 40 MHz). Induktivní vazbu mezi obvody L 32 a L 34 provádí vazební cívka L 33. Sekundární obvod je laděn kondenzátorem C 80. Tlumení pásmového filtru je opět nesouměrné, jen v sekundárním obvodu, který je zatížen obvodem obrazového detektoru.

Zesílení mezifrekvenčního zesilovače se řídí změnou strmosti elektronky E 3 působenou předpětím. Změna anodového proudu řízené elektronky vyvolaná změnou předpětí způsobuje kolísání vstupní kapacity elektronky, které by mělo za následek nepřipustné rozladování mřížkového rezonančního obvodu L 22 a tím i změnu tvaru celé rezonanční křivky. Záporná zpětná vazba neblokovaným katodovým odporem R 34 kompenzuje kolísání vstupní kapacity. Elektronka E 4 má neblokovaný katodový odpor R 39 proto, aby se dosáhlo trvalého vhodného snížení citlivosti přijímače.

3.3 Obrazový detektor

Amplitudově modulovaný obrazový mezifrekvenční signál, jehož velikost na svorkách L 34 je 5 - 10 V, je detekován germaniovou diodou D 1. Pracovní odpor detektoru R 80 je přemostěn kondenzátorem C 81, který filtruje složku napětí o mezifrekvenčním kmitočtu. Tlumivka L 82 navinutá na odporu R 81 tvoří sériovou kompenzaci obvodu detektoru pro nejvyšší videokmitočty (4 - 6 MHz).

Dioda detektoru jako nelineární odpor zastává současně funkci směšovače. Směšováním kmitočtu nosné vlny obrazu a nosné vlny zvuku vzniká v obvodu detektoru zvukový mezinosný kmitočet (intercarrier) 6,5 MHz. Vedle žádaného rozdílového kmitočtu však detektor produkuje řadu dalších kmitočtů, z nichž nejsilnější jsou násobky mezifrekvenčního kmitočtu obrazu 39,5 MHz. Protože demodulovaný mezifrekvenční signál je velký, mají i vznikající násobky značnou úroveň. Kdyby se tyto kmitočty dostaly na anténní svorky přijímače, došlo by na některých kanálech k interferencím, tj. přijímač by rušil sám sebe. Vysařování násobků mezifrekvenčního kmitočtu je sníženo na přípustnou úroveň umístěním obvodu OMF 4 a detektoru do zvláštního stínícího krytu a použitím filtračního obvodu L 81 a C 86. Aby tlumivka jevila filtrační účinek pro násobky mezifrekvenčního kmitočtu, musí mít velmi malou vlastní kapacitu, a je proto vinuta válcově.

3.4 Videozesilovač

Obvod detektoru je zapojen mezi řídicí mřížku a katodu elektronky videozesilovače, pentody E 6a PCL 84. Aby elektronka měla v případě, kdy není přijímán signál, určité základní předpětí znemožňující přetížení elektronky, je v katodovém přívodu zařazen malý odpor R 89. Protože tento odpor není blokován, působí zápornou zpětnou vazbu a tím malý pokles zesílení.

Odpor v katodě videozesilovače R 82 slouží k získání řídicího napětí pro elektronku klíčovaného řízení kontrastu E 6b. Tento odpor nepůsobí zápornou zpětnou vazbu. Kondenzátor C 85 uzemňuje obvod detektoru pouze vysokofrekvenčně.

Anodový obvod videoelektronky E 6a je galvanicky spojen s katodou obrazovky E 18, takže od detektoru až k obrazovce je provedena přímá vazba a je tedy plně přenášena stejnosměrná složka televizního signálu. Pro vysoké videokmitočty (3 - 6 MHz) je provedena v anodovém obvodu dvojitá sériová kompenzace tlumivkami L 84 a L 83, která je navinuta na odporu R 84. Do přívodu k obra-

zovce je zařazen odlaďovač mezinosného kmitočtu 6,5 MHz ZMF 1a (L 85 - V 83). Působí přídatné zeslabení zvukového mezifrekvenčního kmitočtu asi o 15 dB, tak aby na katodě obrazovky bylo zeslabení mezinosného kmitočtu 6,5 MHz nejméně 40 dB vzhledem k obrazovému signálu. To je nejmenší hodnota potřebná k tomu, aby - zejména na větší obrazovce - nebylo patrné moaré 6,5 MHz v podobě jemného zrna obrazu.

Elektronka videozesilovače E 6a pracuje současně jako zesilovač mezinosného kmitočtu 6,5 MHz, vznikajícího v obrazovém detektoru. Z anodového obvodu E 6a se tento kmitočet odbírá v místě, kde je plně vykompenzováno - z bodu mezi tlumivkou L 83 a odlaďovačem ZMF 1a.

Na odporu R 87 vzniká proudem obrazovky samočinné předpětí, které omezuje maximální proud obrazovky. Znemožňuje se tak nastavení nadměrného jasu a tím poškození obrazovky. Kondenzátor C 84 blokuje odpor R 87, aby nebyla narušena kmitočtová charakteristika videozesilovače. Bez kondenzátoru C 84 by na katodě obrazovky za odporu R 87 došlo vlivem vstupní kapacity obrazovky k poklesu vyšších kmitočtů.

Dělič napětí pro řízení jasu obrazovky R 101 a P 4 je připojen na anodový pracovní odpor videozesilovače R 85. Tímto zapojením se dosahuje částečného automatického vyrovnání jasu při ručním řízení kontrastu. Poklesne-li střední hodnota napětí na katodě obrazovky při ručním zvětšení kontrastu, poklesne poněkud i napětí na její řídicí mřížce, takže předpětí obrazovky a tím i střední jas obrazu se změní jen málo. Nedokonalostí této jednoduché jasové automatiky je, že napětí na mřížce obrazovky při stálém kontrastu závisí na obrazovém obsahu. Tím se narušuje přenos stejnosměrné složky televizního signálu (např. změni-li se světlý obraz na temný, zobrazí se jako šedý).

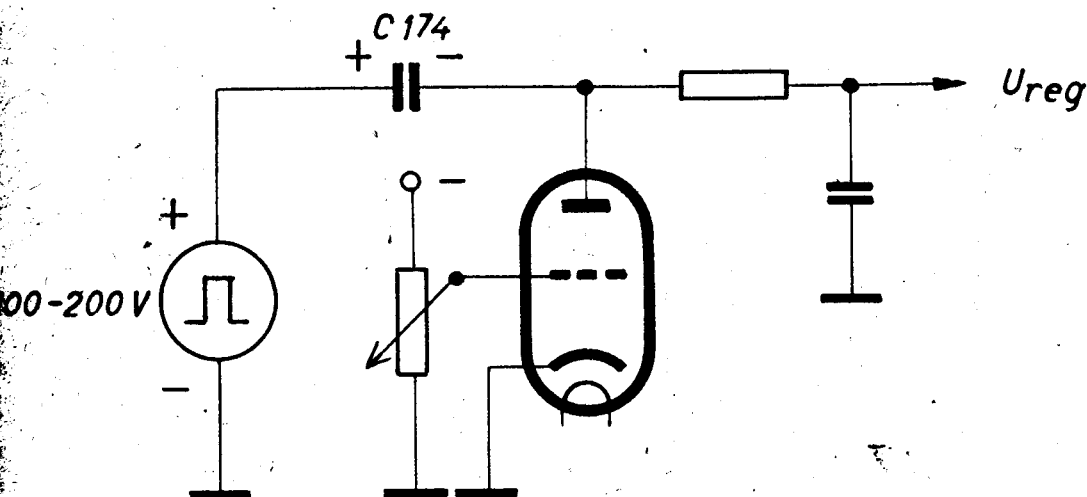
Stínicí mřížka E 6a je blokována kondenzátorem C 82, aby se zamezilo rozvádění mezifrekvenčního kmitočtu a jeho násobků.

U televizorů z náběhové série je použita jako videozesilovač elektronka E 6 - PL 83. Kompenzace anodového obvodu je sérioparalelní, paralelní tlumivkou L 84 a sériovou tlumivkou L 83. Jinak je zapojení shodné.

3.5 Klíčované řízení kontrastu

Ruční i automatické řízení kontrastu se provádí řízením zesílení elektronek E 1 a E 3. Zesílení těchto elektronek se mění přiváděním předpětí od 0 do -6 V. Zdrojem řídicího předpětí je obvod klíčovaného řízení kontrastu. Elektronka E 6b pracuje jako usměrňovač s měnitelným vnitřním odporem, který

s proměnnou účinností usměrňuje kladné impulsy velikosti asi 150 V šš s řádkovým opakovacím kmitočtem, přiváděné přes kondenzátor C 174 z pomocného vinutí řádkového výstupního transformátoru.



Princip vytváření měnitelného předpětí u klíčovaného řízení kontrastu

V okamžiku kladného impulsu elektronka vede proud a kondenzátor C 174 se nabije tak, že jeho polep spojený s anodou E 6b je vzhledem k druhému polepu záporný. V mezeře mezi impulsy je napětí na pomocném vinutí téměř nulové, a proto se na anodě E 6b objeví záporné napětí, na které se nabil kondenzátor C 174 v době impulsu.

Katoda elektronky E 6b je připojena na odpor R 82 v katodě videozesilovače E 6a. Vodivý odpor elektronky E 6b, pracující jako usměrňovač impulsů, závisí na napětí mezi její katodou a mřížkou v okamžiku usměrňovaného impulsu.

Elektronka E 6b je buzena do katody napětím videosignálu vznikajícím na odporu R 82. Řídící mřížka E 6b má vzhledem k zemi stejnosměrné napětí, které se dá měnit potenciometrem ručního řízení kontrastu P 6 od 0 asi do 12 V. Zdrojem napětí pro odporový dělič R 174 - P 6 je úbytek napětí na katodovém odporu R 67 nízkofrekvenční koncové elektronky E 10b. Kondenzátor C 173 vysokofrekvenčně uzemňuje mřížku E 6b.

Protože proud elektronkou E 6b může téci pouze v okamžiku impulsu z řádkového koncového stupně, závisí velikost vzniklého řídicího předpětí na rozdíl napětí mezi katodou a mřížkou triody E 6b v okamžiku usměrňovaného impulsu. Bude-li přijímán obrazový signál a řádkový rozkladový generátor bude zasynchronizován, pak v okamžiku usměrňovaného impulsu bude elektronka E 6b dostávat předpětí odpovídající právě vrcholům řádkových synchronizačních impulsů.

Protože úroveň synchronizačních impulsů při negativní televizní modulaci odpovídá amplitudě nemodulované nosné vlny a nezávisí na obrazovém obsahu, bude usměrňováním vznikající předpětí pro řízení zesílení elektronky kolísat úměrně velikosti přijímaného signálu. Dosažená regulace zesílení je tak účinná, že výstupní napětí na anodě videozesilovače téměř vůbec nezávisí na velikosti signálu na anténních svorkách, je-li signál větší než 50 - 100 μV .

Otáčením potenciometru P 6 se mění základní předpětí elektronky E 6b a tím velikost jejího odporu v okamžiku usměrňování a současně velikost vytvářeného regulačního předpětí pro řízení elektronky E 1 a E 3. Tak je možno ručně nastavit velikost obrazového signálu modulujícího obrazovku, který se jinak vlivem kolísání signálu na anténních svorkách nemění, pokud velikost signálu převyšuje minimální hodnotu. Současným nastavováním potenciometrů P 6 a P 4 se tedy dá nastavit kontrast, gradace a jas obrazu.

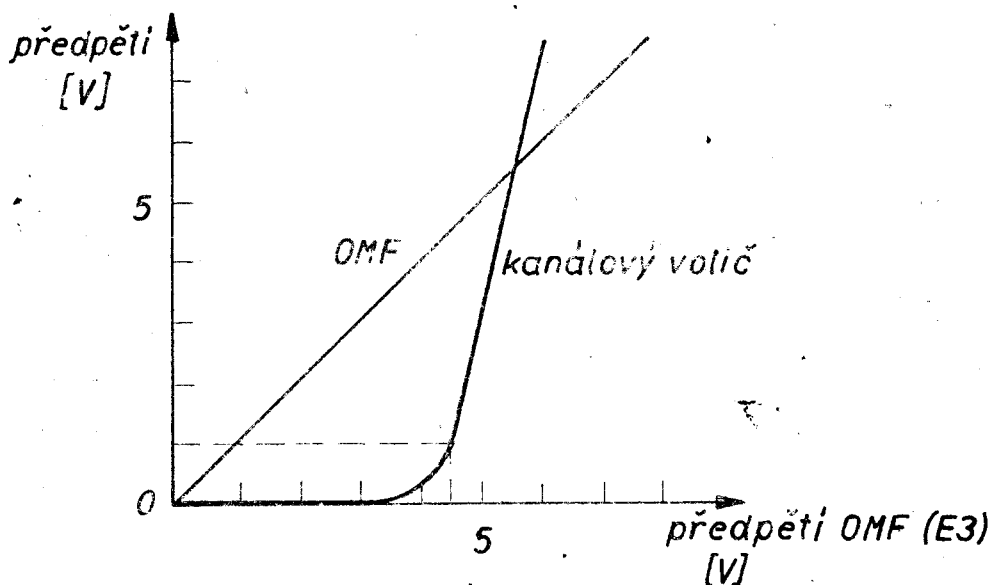
Je-li přijímač bez signálu, je na odporu R 82 stejnosměrné napětí. Velikost stejnosměrného napětí mezi katódou a mřížkou E 6b se dá nastavit potenciometrem P 6. Je tedy možno i bez přítomnosti signálu měnit velikost řídicího předpětí, které vzniká usměrňováním impulsů, a měnit tak citlivost přijímače.

Při regulaci vzniká na anodě elektronky E 6b napětí v rozmezí asi 0 až -40 V. Přes dělič napětí R 175 a R 176 se přivádí předpětí 0 až -6 V na řídicí mřížku elektronky E 3. Předpětí je filtrováno kondenzátorem C 171. Kondenzátor C 34 uzemňuje mřížkový mezifrekvenční obvod vysokofrekvenčně.

Předpětí pro kanálový volič je přiváděno přímo z anody elektronky E 6b přes odpor R 171 na anodu zpoždovací diody E 13b. Předpětí je filtrováno kondenzátorem C 172. Na diodu se současně přivádí přes odpor R 173 kladné napětí ze zdroje +200 V. Pokud je přiváděné předpětí malé, protéká diodou proud přes odpor R 173 a předpětí kanálového voliče je nulové. Teprve když přiváděné předpětí je tak velké, že překoná na anodě diody E 13b vliv kladného napětí přiváděného přes odpor R 173, přestane diodou téci proud, a kanálový volič začne dostávat záporné předpětí. Zpoždění závisí na velikosti odporů R 171 a R 173. Jejich hodnoty jsou vzhledem k rozdělení kanálového voliče od antény až po mřížku směšovače zvoleny tak, že při předpětí mezifrekvenčního zesilovače asi -4,5 V je na kanálovém voliči předpětí právě -1 V.

Zpoždování předpětí pro kanálový volič umožňuje, aby při slabších signálech (kdy regulační předpětí pro obrazový mezifrekvenční zesilovač

je menší než $-4,5$ V) pracovala elektronka kaskody E 1 s největším zesílením, a tím se co nejméně uplatnil šum směšovače a dalších stupňů. Při silných signálech je však nutné zesílení elektronky E 1 snižovat proto, aby nedošlo k zahlcení směšovače.



Závislost mezi předpětím pro kanálový volič a obrazový mezifrekvenční zesilovač

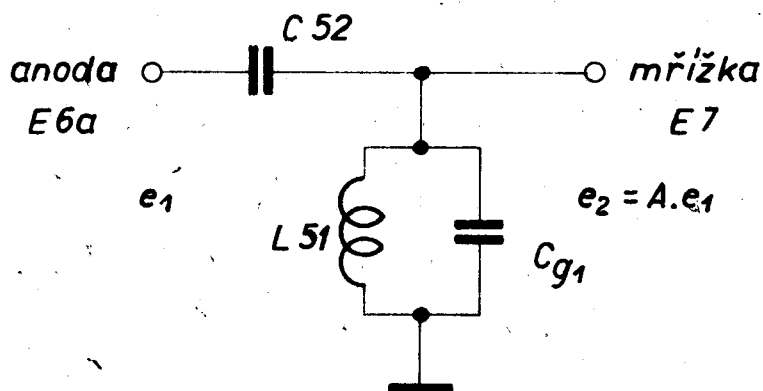
U televizorů z náběhové série je použita jako elektronka kličovaného řízení kontrastu trioda E 7a PCF 82 a pro spoždování předpětí pro kanálový volič dioda elektronky E 9a PABC 80. Zdrojem napětí pro odporový dělič R 174 - P 6 je úbytek napětí na odporu R 82 v katodovém obvodu videozesilovače E 6. Nevýhodou je, že úbytek napětí na R 82 závisí na kontrastu a napětí přiváděné na mřížku E 7a poněkud kolísá v závislosti na obrazovém obsahu.

3.6 Zvukový mezifrekvenční zesilovač

Zvukový mezifrekvenční kmitočet vzniká směřováním nosné vlny zvuku a nosné vlny obrazu v obrazovém detektoru. Mezi nosný kmitočet 6,5 MHz se zesiluje spolu s videosignálem ve videozesilovači a odbírá se z anodového obvodu E 6a.

Rezonanční obvod ZMF 1 b je připojen k anodovému obvodu videozesilovače malým kondenzátorem C 52. Zapojení je stejné jako při kapacitní anténní vazbě v rozhlasovém přijímači. Napětí přicházející na řídicí mřížku E 7 EF 80 je větší než napětí 6,5 MHz v anodovém obvodu videozesilovače, a

to o nakmitání, které je v tomto případě 2 - 3 x.



Ladící kapacitu obvodu ZMF 1b tvoří vstupní kapacita E 7 a vlastní kapacita cívky. Nízkého činitele jakosti obvodu pro dosažení potřebné šířky pásma se dosahuje křížovým vinutím cívky L 51.

Elektronka E 7 EF 80 pracuje jako zvukový mezifrekvenční zesilovač a současně první omezovač. Úkolem tohoto stupně je dosáhnout co největší zesílení, ale současně zamezit vzniku většího mezifrekvenčního napětí na mřížce omezovače E 8 EF 80 než asi 10 V. Tím se zabrání vzniku násobků kmitočtu 6,5 MHz, kterými ruší televizní přijímač sám sebe (moaré v obraze).

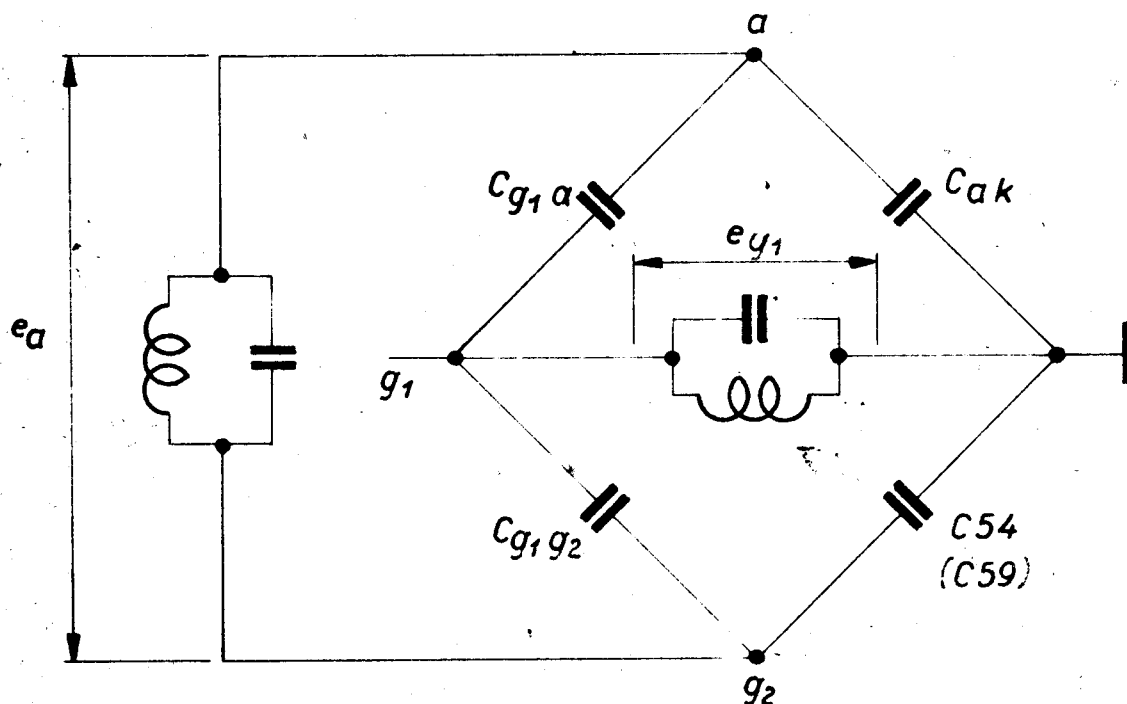
Anodové napětí pro elektronku E 7 je asi +15 V a jeho zdrojem je úbytek napětí na katodovém odporu R 67 nízkofrekvenční koncové elektronky E 10b. Napětí stínící mřížky je sníženo děličem R 53 a R 72 také asi na +15 V. Předpětí řídicí mřížky E 7 vzniká mřížkovým proudem nabíjením kondenzátoru C 51.

V anodovém obvodu elektronky E 7 je jednoduchý rezonanční obvod ZMF 2 L 52 - C 56. Výsledná šířka pásma obvodů ZMF 1b a ZMF 2 je 150 - 200 kHz pro pokles o 3 dB.

Elektronka E 8 EF 80 pracuje jako účinný omezovač parazitní amplitudové modulace (poruchy). Má zkrácenou převodní charakteristiku sníženým napětím na stínící mřížce. Stínící mřížka je napájena z děliče R 56 a R 73 napětím asi 25 - 30 V. Předpětí elektronky E 8 vzniká usměrňováním přijímaného signálu průtokem mřížkového proudu, kterým se nabíjí kondenzátor C 58. Vysoké anodové napětí umožňuje dosáhnout potřebné velikosti napětí signálu na poměrovém detektoru.

Vliv průnikových kapacit C_{g1a} je u obou elektronek E 7 a E 8 odstraněn neutralizací v obvodu stínící mřížky. Neutralizace je kmitočtově nezávislá

a tvoří ji vyvážený kapacitní můstek. Neutralizací se zvyšuje stabilita zesilovače a zabrání se deformaci kmitočtové charakteristiky mezifrekvenčního zesilovače.



Paralelně k C 54 (C 59) je sice odpor R 72 (R 73), avšak jeho velikost je mnohem větší než reaktance kondenzátorů. Kondenzátory C 55 a C 60 představují svou velikostí prakticky zkrat a jsou použity vzhledem k rozdílným stejnosměrným napětím na anodě a stínící mřížce.

V anodovém obvodu omezovače E 8 EF 80 je poměrový detektor v nesouměrném zapojení. Má schopnost dynamického omezování amplitudové modulace. Potlačování amplitudové modulace (a tím také citlivost na poruchy) zlepšuje obvod R 58 - C 63, který kompenzuje nežádoucí malý fázový posuv mezi napětími na cívkách L 54 a L 56. Anodový obvod používá jako ladící kapacitu anodovou kapacitu elektronky E 8 a vlastní kapacitu vinutí. Funkci diod poměrového detektoru plní elektronka E 9 EAA 91. Charakteristika poměrového detektoru je přímková v rozmezí nejméně ± 80 kHz od nosného kmitočtu 6,5 MHz.

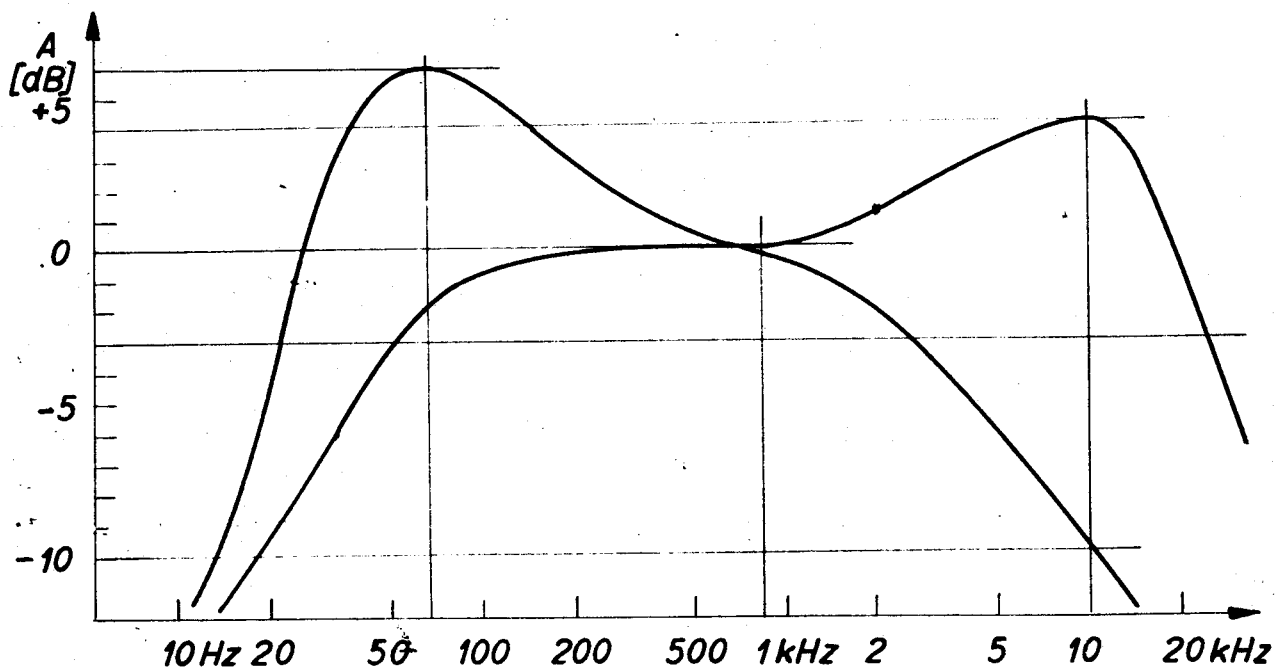
Vzhledem k tomu, že zvukový mezifrekvenční zesilovač je trojstupňový (E 6a, E 7, E 8), je citlivost zvukového dílu značná. Nasycení, tj. 90 % maximálního napětí na elektrolytickém kondenzátoru C 67, nastává při signálu 0,7 - 1,5 mV o kmitočtu 6,5 MHz přivedeném na řídicí mřížku videozesilovače E 6a.

U televizorů z náběhové série je použita jako zvukový mezifrekvenční

zesilovač pentoda E 7b PCF 82 a diody poměrového detektoru jsou ze sdružené elektronky E 9 PABC 80. Pro lepší blokování násobků mezinósného kmitočtu 6,5 MHz je elektrolytický kondenzátor C 67 přemostěn svitkovým kondenzátorem C 65.

3.7 Nízkofrekvenční zesilovač

Na vstupu zesilovače spojeném s obvodem poměrového detektoru je místo obvyklého obvodu pro zeslabení vysokých kmitočtů (de-emphasis) zařazena tónová clona. Potenciometr P 1 umožňuje současné ovládání výšek i hloubek. Pro tónovou clonu jsou vhodně zvoleny hodnoty C 64, R 59 (ovládají hloubky) a R 61, C 66 (ovládají výšky).



Kmitočtové charakteristiky nf zesilovače pro krajní polohy tónové clony - P 1

Kmitočtové charakteristiky jsou ovšem ovládány obvody celého nízkofrekvenčního zesilovače a jejich průběhy závisí na poloze běžce regulátoru hlasitosti P 2. Nízkofrekvenční zesilovač je dvoustupňový, odporově vázaný, a používá sdruženou elektronku E 10 PCL 82. Trioda E 10a získává předpětí nábohovým proudem řídicí mřížky na velikém odporu R 63 - asi -1,2 V. Ze sekundáru výstupního transformátoru Tr 1 je zavedena silná záporná zpětná vazba na vstup zesilovače. Zpětnovazební napětí je přiváděno k dolnímu konci regulátoru hlasitosti P 2, a proto stupeň zpětné vazby závisí na poloze běžce potenciometru. Poněvadž zpětná vazba je kmitočtově závislá, dosáhne se

tak fyziologické regulace hlasitosti, tj. čím menší hlasitost, tím větší zdůraznění hloubek a výšek. Kondenzátor C 70 v obvodu zpětné vazby působí zdůraznění hlubokých tónů. Je překlenut odporem R 71, který zabranuje vzrůstu fázového posuvu zpětnovazebního napětí při nejnižších kmitočtech a tím rozkmitání nf zesilovače pomalými kmity.

V nf zesilovači je další zpětná vazba z anody koncové elektronky E 10b malým kondenzátorem C 71 na anodu triody E'10a, která snižuje zesílení na vysokých kmitočtech. Je použit jediný reproduktor s rozšířeným přenášeným pásmem (70 Hz - 13 kHz).

Předpětí koncové elektronky E 10b vzniká úbytkem napětí na katodovém odporu R 67, blokováném kondenzátorem C 72. Malého kladného napětí na katodovém odporu se využívá současně jako anodového napětí pro E 7 a pro mřížkový obvod elektronky klíčovaného řízení kontrastu E 6b.

U televizorů z náběhové série je použita jako nf předzesilovač elektronka E 9c PABC 80 a koncová elektronka E 10 PL 82. Vedle dynamického reproduktoru hloubkového je přes výhybku - hornofrekvenční propust - tvořenou obvodem C 73 - R 69 připojen na anodu koncové elektronky E 10 elektrostatický vysokotónový reproduktor. Odpor R 69 současně přivádí potřebné polarizační napětí pro reproduktor. Katodový odpor R 67 má jinou hodnotu a napájení koncové elektronky E 10 je odlišné.

3.8 Separátor a obvody řádkové synchronizace

Úplný televizní sygnál se přivádí na první mřížku heptody E 11b ECH 81 z anodového obvodu videozesilovače E 6a přes odpor R 101. Tento odpor zamezuje kapacitnímu zatížení videozesilovače a současně je využit pro dělič napětí pro řízení jasu. Elektronka E 11b splňuje dvě základní funkce: odděluje synchronizační směr a vytváří stejnosměrné regulační napětí pro řízení kmitočtu řádkového budicího oscilátoru. Pracuje tedy heptoda E 11b ECH 81 současně jako porovnávací obvod pro nepřímou synchronizaci, a to na koincidenčním principu. Podle způsobu činnosti se nazývá toto zapojení klíčované porovnávání fáze.

Předpětí 1. mřížky E 11b vzniká průtokem mřížkového proudu, který nabíjí kondenzátor C 101. Televizní signál má synchronizační impulsy kladné, takže mřížkový proud protéká jen v okamžicích vrcholů synchronizačních impulsů. Televizní signál na 1. mřížce má proto takovou polohu, že vrcholům synchronizačních impulsů odpovídá vždy právě nulové předpětí a celý televizní signál probíhá jen do záporných hodnot předpětí, a to bez ohledu na

velikost (kontrast) přiváděného signálu. Nastává vlastně obnovení stejnosměrné složky televizního signálu. Aby při náhlém zvýšení amplitudy signálu - např. při poruše - nedocházelo k uzavření elektronky separátoru a tak k vymizení třebas několika synchronizačních impulsů, což by nastávalo proto, že časová konstanta C 101, R 102 je velká a vybíjení C 101 je pomalé, je do přívodu k první mřížce zařazen protiporuchový člen C 102, R 103. Při poruše sice okamžitě vznikne na kondenzátoru C 102 veliké předpětí, odpovídající amplitudě poruchy, protože však je časová konstanta C 102, R 103 malá, vybije se náboj v době daleko kratší, než je doba řádku, takže k vymizení následujících synchronizačních impulsů nedojde. Aby separátor správně odřezával synchronizační impulsy i při nejmenším použitelném kontrastu obrazu, je podobně jako u omezovače ve zvukovém nf zesilovači zkrácena převodní charakteristika elektronky snížením napětí na stínící mřížce. Napájecí napětí pro stínící mřížky E 11b se získává z děliče R 141, R 144, takže na stínící mřížce je napětí asi 10 V. Ze stínící mřížky se odbírají snímkové synchronizační impulsy.

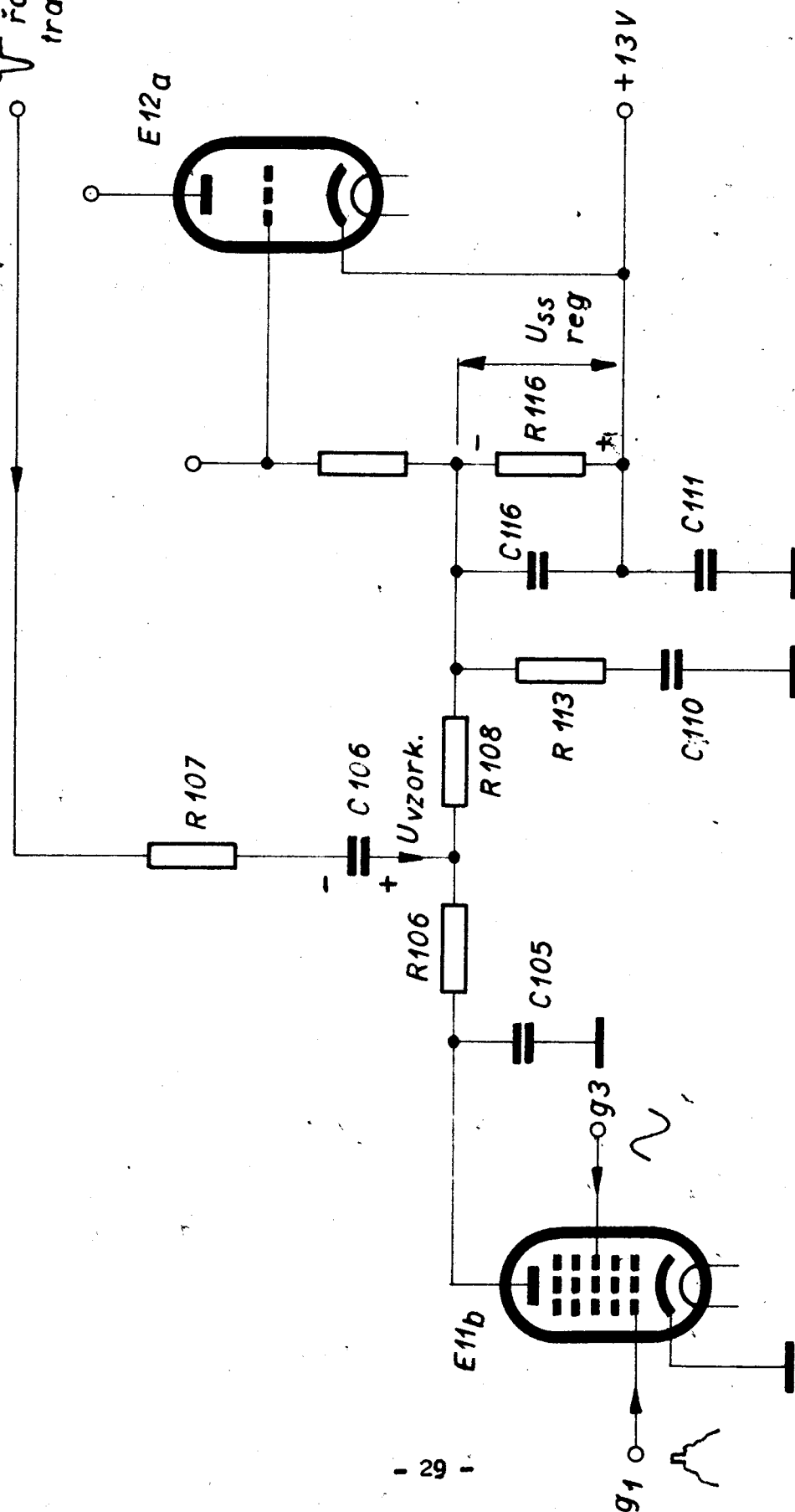
Anodový proud heptody lze řídit předpětím dvou řídicích mřížek, 1. a 3. mřížky. Anodový proud heptodou může téci jen tehdy, je-li současně předpětí na 1. i na 3. mřížce menší než závěrné předpětí příslušné mřížky, a je-li na anodě kladné napětí.

Na 3. mřížku heptody E 11b se přivádí z kapacitního děliče C 104, C 107 sinusové napětí z řádkového budicího oscilátoru. Předpětí 3. mřížky vzniká opět mřížkovým proudem, a protože je amplituda sinusového napětí mnohem větší než závěrné předpětí 3. mřížky, může heptodou protékat anodový proud jen v krátkém časovém úseku okolo vrcholu kladné půlvlny sinusového napětí.

Je-li přijímač zasynchronizován, dovolí napětí na 3. mřížce průchod anodového proudu jen v okolí doby příchodu synchronizačních impulsů. Po zbyvající dobu řádku je elektronka nezávisle na přijímaném signálu uzavřena. Napětí na 3. mřížce vlastně vyklíčovává synchronizační impulsy, zamezuje vzniku anodového proudu působení poruch, a tím zvyšuje odolnost synchronizace proti poruchám.

Porovnávání fáze přijímaných synchronizačních impulsů a vyráběného kmitočtu se provádí v anodovém obvodu heptody E 11b. Na anodu heptody E 11b se přivádí vzorkové napětí vyráběného kmitočtu. Z pomocného vinutí na řádkovém výstupním transformátoru se odebírají záporné impulsy, které se tvarují a fázově posouvají členem R 107, C 106, R 106, C 105, tak aby vzorkové napětí mělo na anodě E 11b vhodný průběh a polohu vzhledem k synchronizačním impulsům přijímaného signálu, aby přijímaný obraz měl správnou polohu na rastru.

řádkový transformátor



Zjednodušené schéma porovnávacího obvodu

Stejnoseměrné napětí - asi +13 V - vzniká úbytkem napětí na odporu R 120 anodovým proudem obou systémů elektronky E 12. Toto napětí se superponuje (přičítá) k impulsnímu vzorkovému napětí tak, aby aspoň po část strmé porovnávací hrany vzorkového napětí bylo napětí na anodě heptody kladné a umožnilo průtok anodového proudu (impulsy z transformátoru jsou záporné).

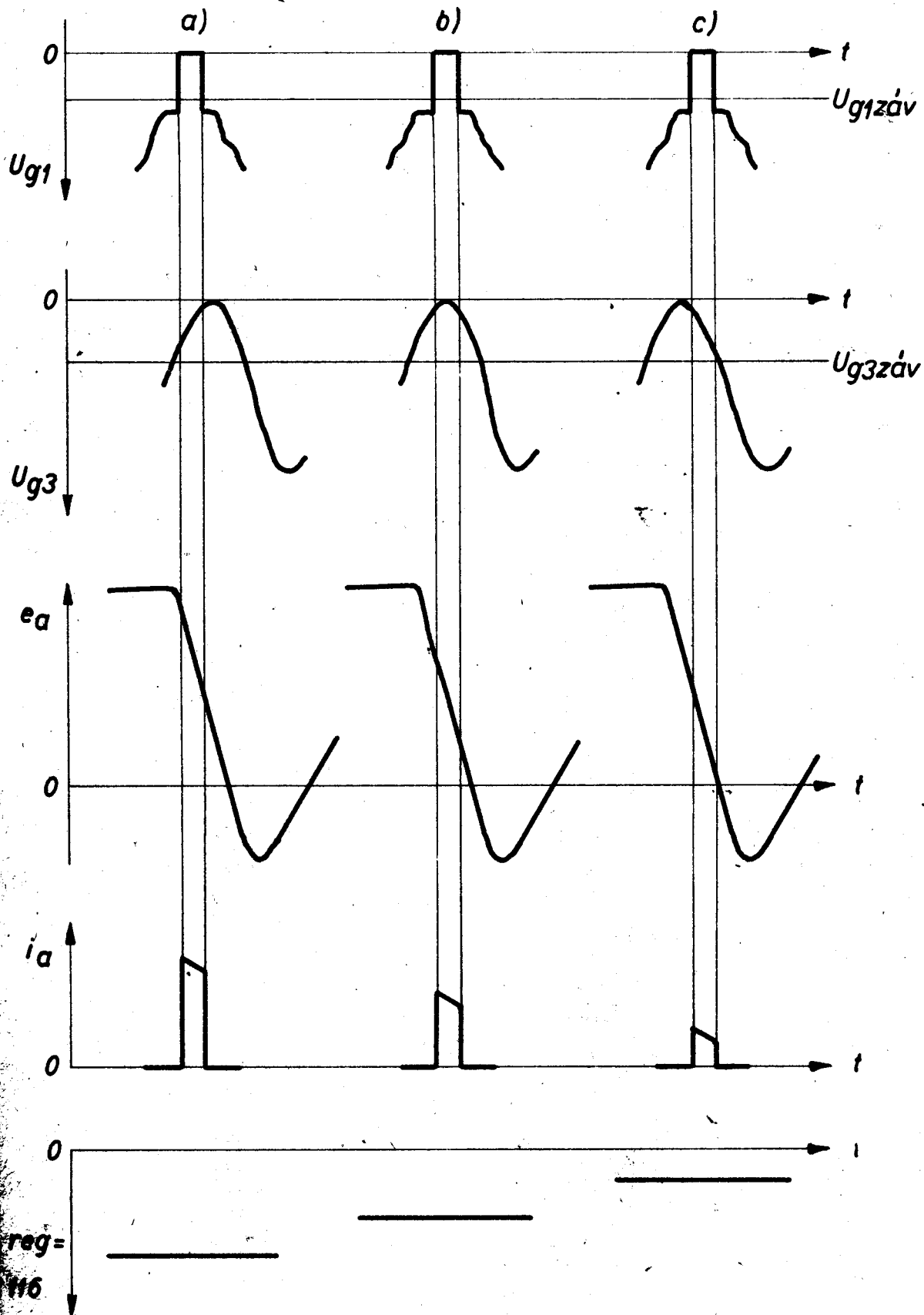
Anodový proud heptodou v daném zapojení pak může téci jen při současném splnění 3 podmínek: na 1. mřížce synchronizační impuls, na 3. mřížce vrchol kladné půlvlny klíčovacího sinusového napětí a na anodě kladné napětí. Trvání impulsu anodového proudu je zřejmě určeno šířkou synchronizačního impulsu. Amplituda impulsu anodového proudu závisí jedině na okamžité hodnotě napětí na anodě heptody v době trvání synchronizačního impulsu.

Podle vzájemné polohy (fáze) synchronizačního impulsu a vzorkového napětí může nabývat amplituda anodového proudu různých hodnot. Tím se mění střední hodnota anodového proudu. Zapojení proto pracuje jako koincidenční obvod. (Jiný koincidenční obvod pro nepřímou řádkovou synchronizaci je např. synchroguide, kde se však mění šířka proudových impulsů.) Vzájemná poloha vzorkového napětí a klíčovacího sinusového napětí přiváděného na 3. mřížku se nemění, protože obě napětí pocházejí z téhož zdroje.

Úbytek napětí na anodovém odporu R 116 je filtrován filtračním a korekčním členem R 113, C 110 a C 116. Takový člen je zapojen za každým porovnávacím obvodem při nepřímé synchronizaci. Kondenzátor C 116 je připojen prakticky na kostru, protože C 111 je více než 10 x větší. Na svorkách odporu R 115 je již vyfiltrované stejnosměrné regulační napětí, které ovládá reaktanční elektronku.

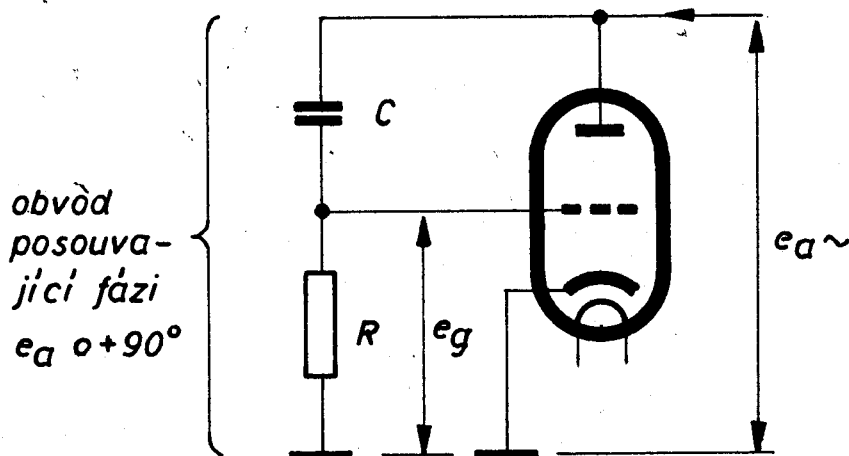
Regulační napětí však v porovnávacím obvodu vzniká jen tehdy, je-li zasynchronizováno, tj. $f_{imp} = f_{osc}$. Toto regulační napětí pouze zmenšuje fázový posuv mezi synchronizačními impulsy a kmitočtem oscilátoru. Při změně jednoho z kmitočtů se udržuje kmitočet oscilátoru v synchronismu jen v určitém rozsahu, tzv. držicím (pasivním). Jakmile dojde k rozsynchronizování, tj. $f_{imp} \neq f_{osc}$, nabude regulační napětí hodnotu odpovídající v zasynchronizovaném stavu nulovému fázovému posuvu. Pak je třeba vlastní kmitočet oscilátoru ruční regulací dostatečně přiblížit ke kmitočtu synchronizačních impulsů, aby došlo k zasynchronizování. Rozsah kmitočtů, v němž dojde k zasynchronizování, se jmenuje chytací (aktivní) a je vždy užší než rozsah držicím. Vzhledem k tomu, že kmitočet sinusoscilátoru nelze přímo řídit stejnosměrným napětím, ovládá vytvořené stejnosměrné regulační napětí kmitočet budicího oscilátoru nepřímo, a to pomocí reaktanční elektronky.

Trioda elektronky E 12a PCF 82 je zapojena jako reaktanční elektronka



Úloha 1.1.1. Kvalitativně porovnávejte fáze pro 3 různé případy fázového posuvu mezi synchronizačními impulsy a kmitočtem budicího oscilátoru: a) oscilátor se opožďuje, b) oscilátor ve fázi, c) oscilátor předbíhá synchronizační impulsy.

a pracuje jako proměnná kapacita. Podstatou činnosti reaktanční elektronky je, že se na anodu a mřížku přivádějí střídavá napětí s vhodným fázovým posuvem. Protože anodový proud je vždy ve fázi s napětím na mřížce, má střídavý anodový proud stejný fázový posuv vzhledem k anodovému napětí jako napětí na mřížce.



Reaktanční elektronka pracující jako proměnná kapacita

V popisovaném zapojení posouvá fázi anodového napětí obvod C 109, R 110, C 108, R 111 tak, že napětí na mřížce a tím i anodový proud předbíhá anodové napětí přibližně o 90° . Elektronka se proto chová jako kapacita.

Velikost střídavého anodového proudu závisí na strmosti elektronky:

$i_a = S \cdot e_g$, a proto také velikost kapacity:

$$\frac{1}{X_C} = \omega C = \frac{i_a}{e_a} = S \frac{e_g}{e_a}$$

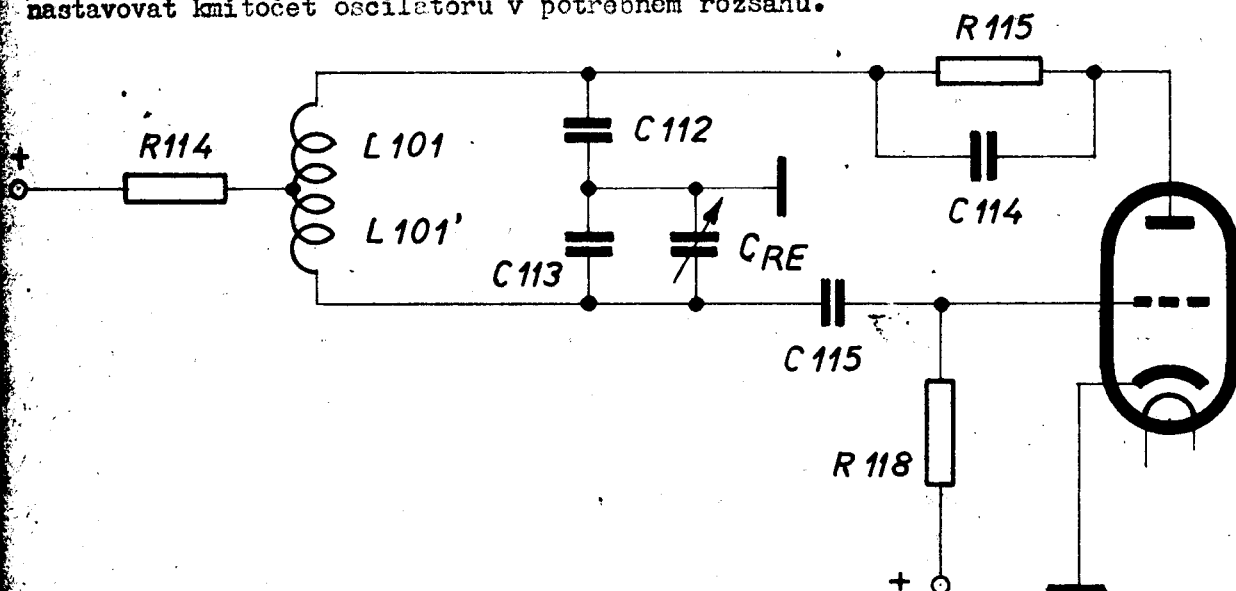
Poněvadž strmost elektronky závisí na předpětí, dá se změnou předpětí reaktanční elektronky měnit její kapacita a tak měnit rezonanční kmitočet ladícího obvodu oscilátoru.

3.9 Řádkový rozkladový generátor

Řádkový budicí oscilátor používá pentodu elektronky E 12 PCF 82'. Sinus-oscilátor je zapojen jako Colpittův oscilátor, při čemž funkci anody oscilátoru zastává stínící mřížka.

Kmitočet oscilátoru určuje paralelní rezonanční obvod: L 101 + L 101' a výsledná kapacita C 112 // (C 113 + C_{RE}). C_{RE} je proměnná kapacita reaktanční elektronky. Kmitočet oscilátoru se dá hrubě nastavovat změnou indukčnosti L 101 + L 101' feritovým jádrem. Jemná ruční regulace kmitočtu

se provádí změnou základního předpětí reaktanční elektronky přiváděním stejnosměrného napětí z potenciometru P 5 přes odpor R 112 na mřížku triody E 12a PCF 82. Tím se mění výsledná ladící kapacita rezonančního obvodu. Potenciometr ruční regulace řádkového kmitočtu P 5 je zapojen v děliči, jehož jeden konec - R 122 je zapojen na malé kladné napětí (+13 V) a druhý konec - R 123 na záporné napětí mřížky E 14 (-40 V), takže lze nastavovat kmitočet oscilátoru v potřebném rozsahu.



Zjednodušené schema sinusoscilátoru

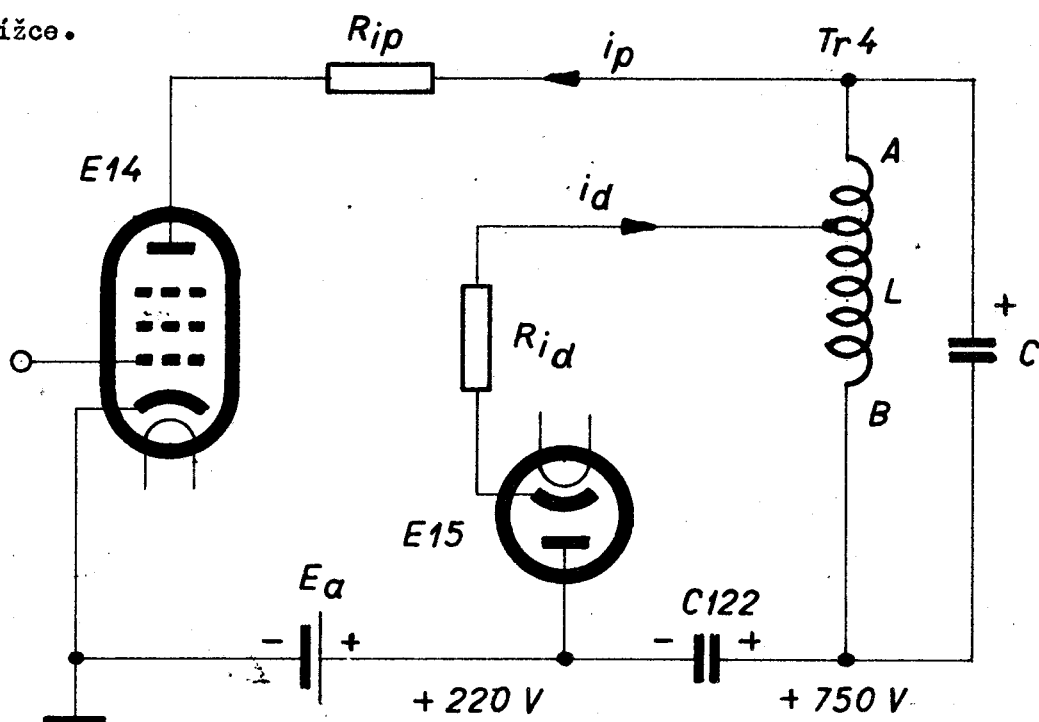
Odpor R 115 blokováno kondenzátorem C 114 zmenšuje napětí stínící mřížky na dovolenou hodnotu. Protože ladící kapacita je rozdělena a její odbočka je uzemněna, existuje také na ladící cívce místo s nulovým napětím. Přibližně v tom místě má cívka odbočku. Protože odchylka odbočky od nulového bodu ani při rozlaďování kmitočtu není příliš velká, stačí připojit napájecí zdroj jen přes malý odpor R 114, mnohem menší, než by musel být při napájení odporem připojeným na některý konec cívky. Tím se dosáhne toho, že reaktanční elektronka má anodové napětí rovné téměř plnému napětí zdroje.

Mřížkový svod R 118 je připojen na kladné napětí. Tím se usnadňuje nastavení kmitů oscilátoru. Předpětí řídicí mřížky vzniká průtokem mřížkového proudu, kterým se v okamžiku vrcholu kladné půlvlny sinusového napětí nabíjí kondenzátor C 115. Předpětí mezi řídicí mřížkou a katodou (ne zemí) je asi 30 V.

Poněvadž oscilátor pracuje v třídě C s velkým rozkmitem mřížkového napětí, protéká elektronkou anodový proud jen při vrcholu kladné půlvlny mřížkového napětí. V zasynchronizovaném stavu je v tomto okamžiku synchronizační impuls a začíná zpětný běh. Anodový obvod pentody E 12b PCF 82

pracuje jako vybíjecí obvod. Nabíjecí kondenzátor C 117 má v sérii odpor R 117, který slouží k vytvoření úzkých záporných špiček v průběhu budičího napětí (tzv. peaking). Nabíjecí kapacitu představuje ovšem také anodová kapacita E 12b a mřížková kapacita E 14. Všechny tyto kapacity se nabíjejí přes odpor R 121 (kondenzátor C 117 přes R 121 + R 117) v době činného běhu paprsku, kdy je pentoda E 12b uzavřena. Jakmile anoda pentody začne vést anodový proud, nabíjecí kapacity se rychle vybíjí přes vnitřní odpor pentody (mimo kondenzátoru C 117, který se vybije jen částečně). Hodnoty součástek jsou voleny tak, aby mřížka koncové elektronky dostávala budičí napětí potřebného průběhu a amplitudy.

Koncový stupeň řádkového rozkladu používá běžné zapojení s účinnostní diodou. Elektronka E 14 PL 36 pracuje jako spínač řízený budičím napětím na mřížce.

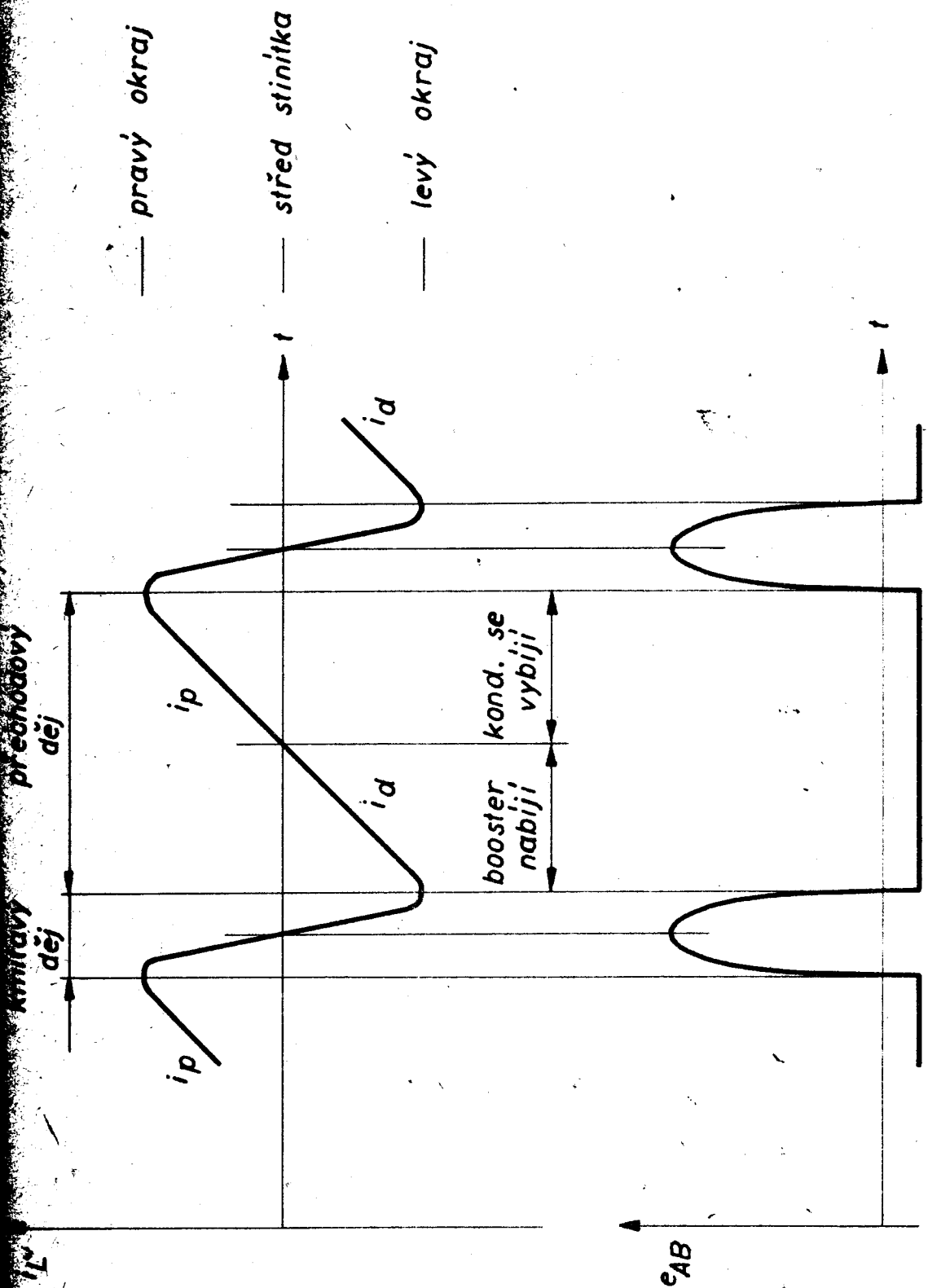


Náhradní schéma koncového stupně řádkového rozkladu.

L - výsledná indukčnost transformátoru; C - celková kapacita vinutí a spojů

Ukolem koncového stupně je dodávat do vychylovacích cívek pilovitý průběh proudu. Jedna perioda pilovitého průběhu proudu se vždy skládá z děje přechodového a oscilačního. Jako zdroj napětí pro koncový stupeň řádkového rozkladu slouží napětí z usměrňovače - E_a -, k němuž se přičítá napětí na booster kondenzátoru C 122.

Při pohybu paprsku na stínitku obrazovky od středu doprava je pentoda budičím napětím na mřížce otevřena a proud v obvodu L - R_{ip} vzrůstá podle zákona přechodového děje. Booster kondenzátor C 122 se vybíjí.



Proudy a napětí v koncovém stupni rádkového rozkladu

Na pravém konci řádku je proud pentodou záporným impulsem nařídící mřížce přerušen. Pentodou ani diodou nyní neprochází proud. Nastává vlastní kmitání rezonančního obvodu $L - C$. Energie magnetického pole cívky L se přemění v energii elektrického pole v kapacitě C . Na svorkách cívky se objeví vysoká kladná špička napětí. Kmitavý děj pokračuje opětnou přeměnou energie kondenzátoru v energii magnetického pole. Na konci zpětného běhu je proud cívkou L stejně velký jako na jeho začátku, avšak má opačný směr. Kmitání nemůže dále pokračovat, protože v tomto okamžiku je správně polarizována dioda. Dioda začne vést proud a tím se kmitání utlumí. Paprsek se pohybuje zleva do středu, v obvodu $L - R_{1d}$ zaniká proud podle zákona přechodového děje. Booster kondenzátor $C 122$ se nabíjí. Protože proud nabíjející booster kondenzátor $C 122$ (i_d) musí být roven vybíjecímu proudu (i_p), je dioda $E 15$ připojena na vhodnou odbočku transformátoru. Proud pentody a diody se časově překrývají.

Vychylovací cívky jsou nízkoimpedanční a jsou připojeny na odbočky 1 a 4 transformátoru $Tr 4$, které jsou souměrné vzhledem k odbočce 2 připojené k booster kondenzátoru $C 122$. Souměrným napájením vychylovacích cívek se snižuje vyzařování násobků řádkového kmitočtu, které ruší rozhlasové přijímače. V sérii s vychylovacími cívkami je kondenzátor $C 126$, který koriguje tangenciální zkreslení. Toto zkreslení se projevuje jako souměrné roztažení okrajů obrazu. U 110° vychylování je tato korekce nezbytná.

Vlastní kmitočet transformátoru (obvod $L - C$) je $50 - 70$ kHz a určuje rychlost zpětného běhu. Pro zvýšení účinnosti je kmitočet obvodu vysokonapěťového vinutí a rozptylové indukčnosti právě trojnásobný (ladění na 3. harmonickou). Kondenzátor $C 509$ doladuje primární vinutí tak, aby byl dosažen potřebný poměr kmitočtů.

Volné kmity vznikající na netlumené části vinutí transformátoru ($6 - 7$) na začátku činného běhu utlumuje obvod $R 506 - C 508$. Tlumivka $L 102$ zamezuje rušivému vyzařování v pásmu televizních kanálů.

Lineárnost ve vodorovném směru se řídí změnou indukčnosti $L 104$ sériového rezonančního obvodu $C 121 - L 104$, jehož rezonanční kmitočet se dá řídit v okolí řádkového kmitočtu. Sinusový proud procházející sériovým rezonančním obvodem vhodně pozměňuje průběh napětí na svorkách booster kondenzátoru $C 122$ a tím se koriguje nelineárnost.

Vysoké napětí pro obrazovku se získává usměrňováním kladných impulsů na vysokonapěťovém vinutí diodou $E 16$ DY 86. Usměrněné napětí $13 - 15$ kV se filtruje kapacitou obrazovky, která má na vnějším povrchu uzemněný vodivý povlak.

Zvýšeného (booster) napětí se využívá pro napájení urychlovací a zaostřovací elektrody obrazovky. Napětí se odbírá z děliče R 133, P 12 a R 134. Napětí pro urychlovací elektrodu je filtrováno kondenzátorem C 127. Napětí pro zaostřovací elektrodu se odbírá z běžce potenciometru P 12, kterým se provádí zaostřování.

Z pomocného vinutí na řádkovém výstupním transformátoru 8 - 9 - 10 se odbírají kladné impulsy (vývod 10) pro elektronku klíčovaného řízení kontrastu, a záporné impulsy (vývod 8) do porovnávacího obvodu řádkové synchronizace a pro zatemňování paprsku obrazovky v době řádkových zpětných běhů.

Na řídicí mřížku pentody E 14 se přivádí mimo budící napětí ještě záporné předpětí sloužící ke stabilizaci koncového stupně řádkového rozkladu. V druhé polovině činného běhu, kdy je pentoda E 14 vodivá, nemá mřížka nulové předpětí a neteče mřížkový proud, jak tomu bývá u zapojení bez stabilizace, ale dostává různě velké předpětí. Zvětšení předpětí se sníží dosažitelný maximální proud pentodou na konci činného běhu. Proto se také sníží napětí na booster kondenzátoru C 122 a tím celkový proudový rozkmit v transformátoru. Zmenší se šíře obrazu a klesne vysoké napětí. Je zřejmé, že předpětím je možno ovládat výkon celého koncového stupně.

Zdrojem regulačního napětí pro stabilizaci je obvod s napětově závislým odporem - varistorem.

Varistor (NZO = napětově závislý odpor, VDR = voltage dependent resistor) je hmotový nelineární odpor, vyrobený ze zrněk karbidu křemíku SiC stmelěných vhodným pojidlem. Varistory mají tu vlastnost, že jejich odpor klesá s přiloženým napětím. Úbytek napětí na varistoru je dán výrazem

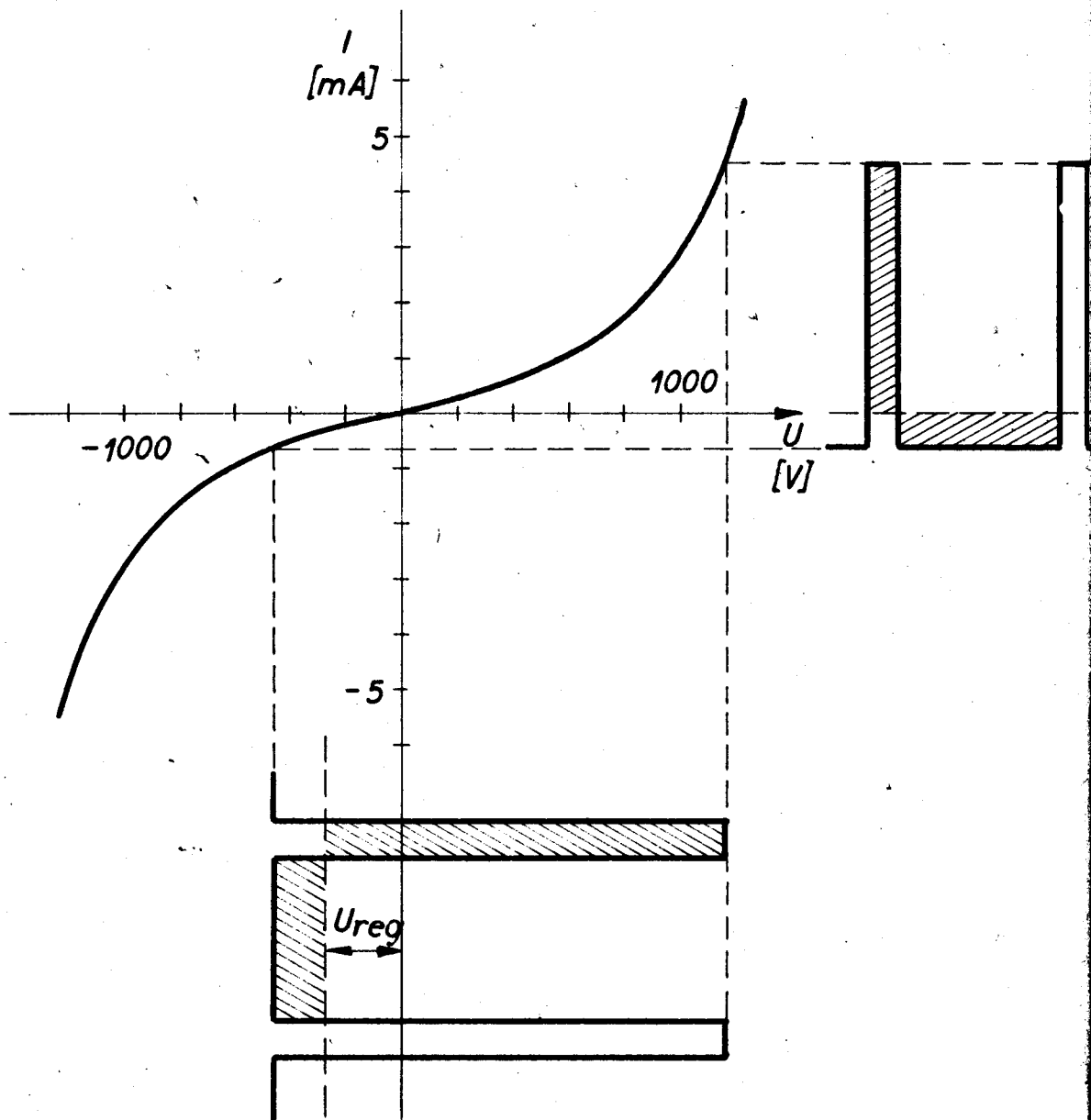
$$U = C \cdot I^\beta$$

kde C a β jsou konstanty udávající vlastnosti daného varistoru.

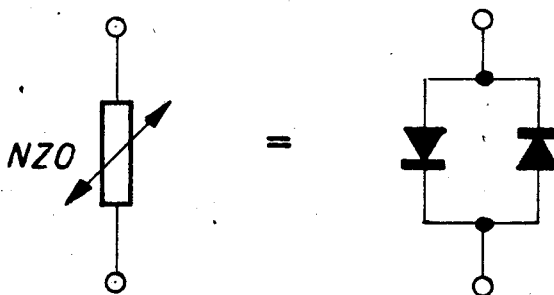
Poznámka: Podobnou charakteristiku jako varistor může mít termistor = teplotně závislý odpor. Jeho odpor však závisí na teplotě, ne na přiloženém napětí. Při umělém udržování stálé teploty se jeho odpor přiložením různého napětí nemění. Změna odporu termistoru jeví setrvačnost. Používá se např. jako ochranný odpor ve žhavicím obvodu.

Charakteristika varistoru má podobný průběh jako dioda, avšak má stejný odpor pro oba směry proudu. Náhradním schématem varistoru jsou proto paralelně spojené dvě diody obráceně polarizované.

Dá-li se varistoru předpětí, může pracovat jako usměrňovač. Protéká-li varistorem proud nescouměrného průběhu - např. impulsní -, usměrňuje varistor následkem nelineárního průběhu charakteristiky i bez předpětí.



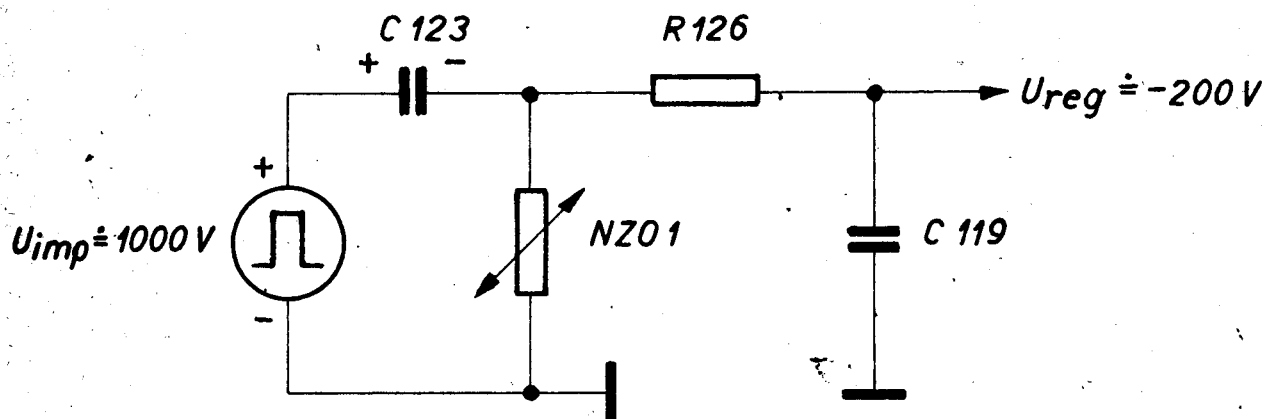
Charakteristika varistoru SILTOR 2016; $C \approx 2000 \text{ Ohm}$, $\beta \approx 0,18$.
Podstata vzniku stejnosměrného napětí při průchodu nesouměrného průběhu proudu.



Náhradní schema varistoru

výhodou varistoru přitom je, že na jeho svorky lze přiložit vysoké impulsní napětí. Varistoru se využívá též pro jiné funkce, např. pro stabilizaci napětí, pro tvarování nebo omezování průběhu napětí apod.

Pro získání stabilizačního řídicího napětí se využívá schopnosti varistoru usměrňovat proudy impulsního průběhu.



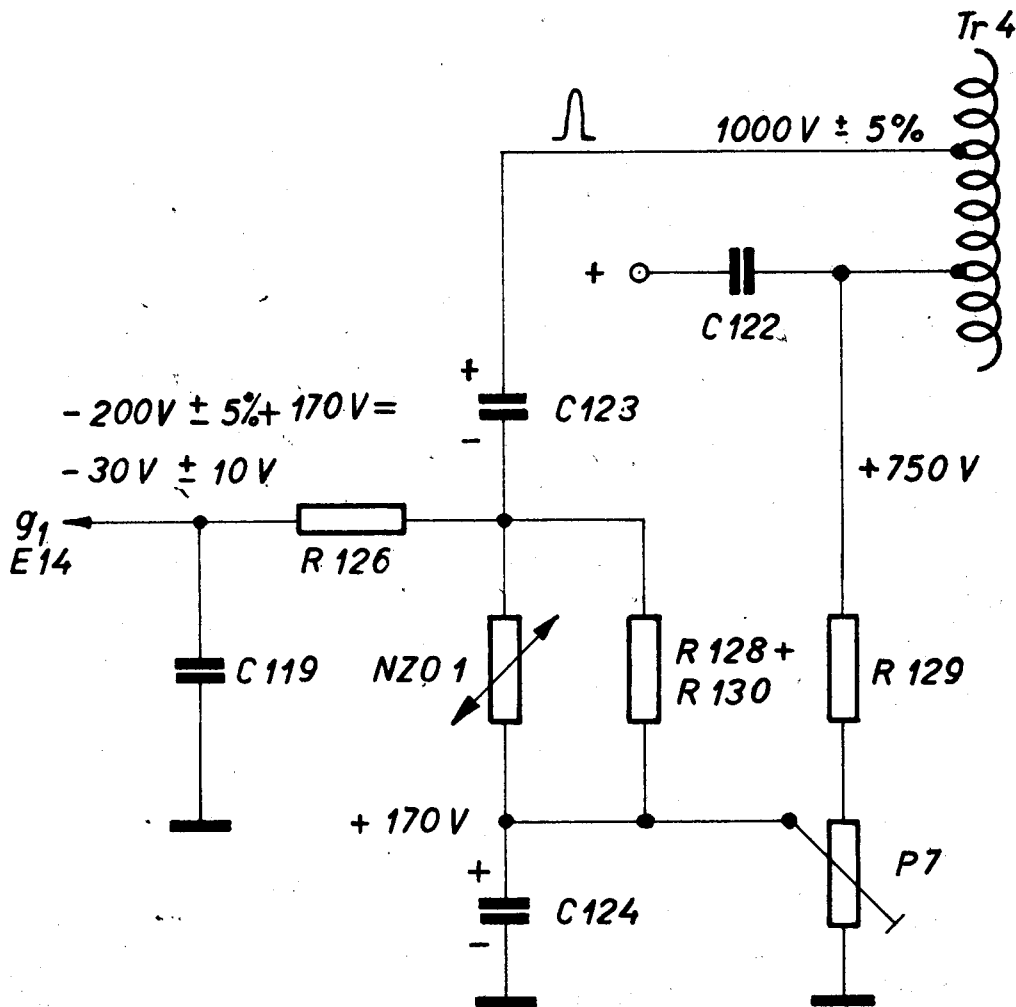
Varistor jako usměrňovač kladných impulsů

Usměrňovací činnosti varistoru se navíjí kondenzátor $C 123$. Záporné napětí na varistoru se pak dále filtruje. Vzniká tedy předpětí usměrňováním kladných impulsů stejně jako u klíčovaného řízení kontrastu.

Napětí vzniklé usměrňením impulsů je však mnohem vyšší než napětí potřebné pro řízení řádkového koncového stupně. Proto se k usměrněnému napětí přičítá stejnosměrné napětí kladné polaroty takové velikosti, aby výsledné napětí bylo vhodné pro řízení koncové elektronky $E 14$. Přitom změny předpětí zůstávají co do velikosti stejné jako změny usměrněného impulsního napětí a dosáhne se tak velké účinnosti stabilizace.

Kladné napětí na kondenzátoru $C 124$ se odbírá z děliče $R 129$ a $P 7$ připojeného na booster napětí. Potenciometrem $P 7$ se dá měnit základní předpětí elektronky $E 14$, a tím šíře obrazu. Odpor $R 128 + R 130$ upravují charakteristiku varistoru. Vyrobené regulační napětí se filtruje odporovým filtrem $R 126 - C 119$.

Účelem celého obvodu je zamezit kolísání rozměru obrazu a vysokého napětí při změnách síťového napětí i při změnách jasu. Všechny tyto změny mají za následek změnu velikosti napěťových impulsů na řádkovém transformátoru i velikosti booster napětí. Usměrňováním impulsů se vytváří proměnné předpětí, které nastalé změny samočinně zmenšuje (avšak neodstraňuje). Při vzrůstu síťového napětí vzoroste i velikost impulsů na vinutí řádkového transformátoru. Tím se zvětší i usměrněné záporné napětí přiváděné na mřížku $E 14$. Výkon elektronky se proto sníží a impulsy i rozměr obrazu



Zapojení obvodu stabilizace řádkového koncového stupně

se nastaví na správnou hodnotu (budou zvětšeny jen nepatrně). Podobně je tomu při poklesu síťového napětí nebo kolísání jasu. Zbývající odchylka rozměru je vždy podstatně menší než bez stabilizace. Při kolísání síťového napětí $220V \pm 10\%$ nepřesahuje změna rozměru obrazu u tohoto zapojení 2 - 3 %. Stabilizací se současně snižuje vnitřní odpor vysokonapěťového zdroje asi na 5 MOhm.

3.10 Snímkové rozkladové obvody

Snímkové synchronizační impulsy se odbírají ze stínící mřížky heptody E 11b ECH 81. Do přívodu ke stínící mřížce je vložen odpor R 104 a stínící mřížka je blokována k zemi kondenzátorem C 103. Tento kondenzátor má pro řádkový kmitočet dostatečně malý zdánlivý odpor, takže pro řádkové synchronizační impulsy je stínící mřížka heptody E 11b řádně zablokována.

Pro snímkové synchronizační impulsy má však odpor R 104 funkci pra-

covního odporu a kondenzátor C 103 spolu s odporem R 104 a vnitřním odporem elektronky tvoří první článek integračního členu. Druhý článek integračního členu tvoří R 142 a C 144. Kondenzátor C 142 stejnosměrně odděluje mřížku E 11a a odpor R 143 je mřížkový svod.

Zintegrované snímkové synchronizační impulsy se zesilují a ořezávají v triodě E 11a ECH 81. Zesílené snímkové synchronizační impulsy kladné polarity se přivádějí do mřížkového obvodu snímkového blocking oscilátoru a synchronizují jej.

Snímkový budicí oscilátor používá triodu E 17a PCL 82. Pracuje jako blocking oscilátor a současně vybíjecí elektronka pro vytvoření budicího napětí pro koncovou elektronku. Kmitočet blocking oscilátoru určuje velikost časové konstanty v mřížkovém obvodu - kondenzátor C 146 a odpory R 146 + P 8. Potenciometrem P 8 se řídí ručně snímkový kmitočet. Předpětí vzniká nabíjením kondenzátoru C 146 průtokem mřížkového proudu. Předpětí mezi řídicí mřížkou a katodou (ne zemí) je asi 20 V.

Aby se zamezilo zákmitům na blocking transformátoru Tr 2 a zlepšilo se prokládání pulsů, je mřížkové vinutí překlenuto kondenzátorem C 147 a anodové vinutí tlumeno odporem R 147.

Budicí napětí pro koncovou elektronku vzniká nabíjením kondenzátoru C 149 přes odpor R 149 ze zdroje anodového napětí. V okamžiku zpětného běhu vede trioda E 17a proud a vybíjí kondenzátor C 149. Rozkmit budicího napětí a tím také výška obrazu se řídí velikostí napájecího napětí. Trioda E 17a pracuje tedy současně jako vybíjecí elektronka.

Koncový stupeň snímkového rozkladu používá pentodu E 17b PCL 82 a pracuje jako zesilovač v třídě A. Elektronka je využívána v celé délce převodní charakteristiky. V anodovém obvodu je výstupní transformátor Tr 3, který transformuje nízkou impedanci vychylovacích cívek na hodnotu vhodnou pro elektronku (podobně jako nízkofrekvenční výstupní transformátor). Úkolem koncového stupně je dodávat do vychylovacích cívek přesně pilovitý průběh proudu. Anodový proud koncové elektronky však musí do primárního vinutí transformátoru dodávat nejen pilovitou proudovou složku, představující přetransformovaný proud do vychylovacích cívek, ale ještě složku parabolickou, která představuje magnetizační proud transformátoru. Aby tedy bylo dosaženo ve vychylovacích cívkách přesně pilovitého průběhu proudu, je třeba budit koncovou elektronku E 17b na mřížce vhodně deformovaným průběhem napětí, které se zřejmě musí lišit od požadovaného průběhu proudu.

Proto se z anody koncové elektronky E 17b přivádí obvodem kmitočtově závislé zpětné vazby C 154 - R 156 - P 11 - C 152 - R 153 - P 10 napětí

na řídicí mřížku téže elektronky, které pozměňuje budicí napětí vytvářené obvodem vybíjecí elektronky na potřebný průběh. Zápornou zpětnou vazbu lze měnit (P 10, P 11) a nastavovat tak lineárnost ve svislém směru. Potenciometr P 10 mění lineárnost v horní části obrazu, potenciometr P 11 ve střední a dolní části obrazu.

Aby se při zpětném běhu neobjevovaly příliš velké kladné špičky napětí na anodě koncové elektronky, které působí mimo jiné mechanické chvění jádra a bručení transformátoru, je primární vinutí transformátoru Tr 3 tlumeno odporem R 157 připojeným přes kondenzátor C 155.

Předpětí pro koncovou elektronku se získává úbytkem napětí na katodovém odporu R 158, blokovaném C 153. Napětí na katodovém odporu R 158 má zvlnění parabolického průběhu. Spojení katody E 17a s katodou koncové elektronky E 17b se zlepšuje synchronizace blocking oscilátoru.

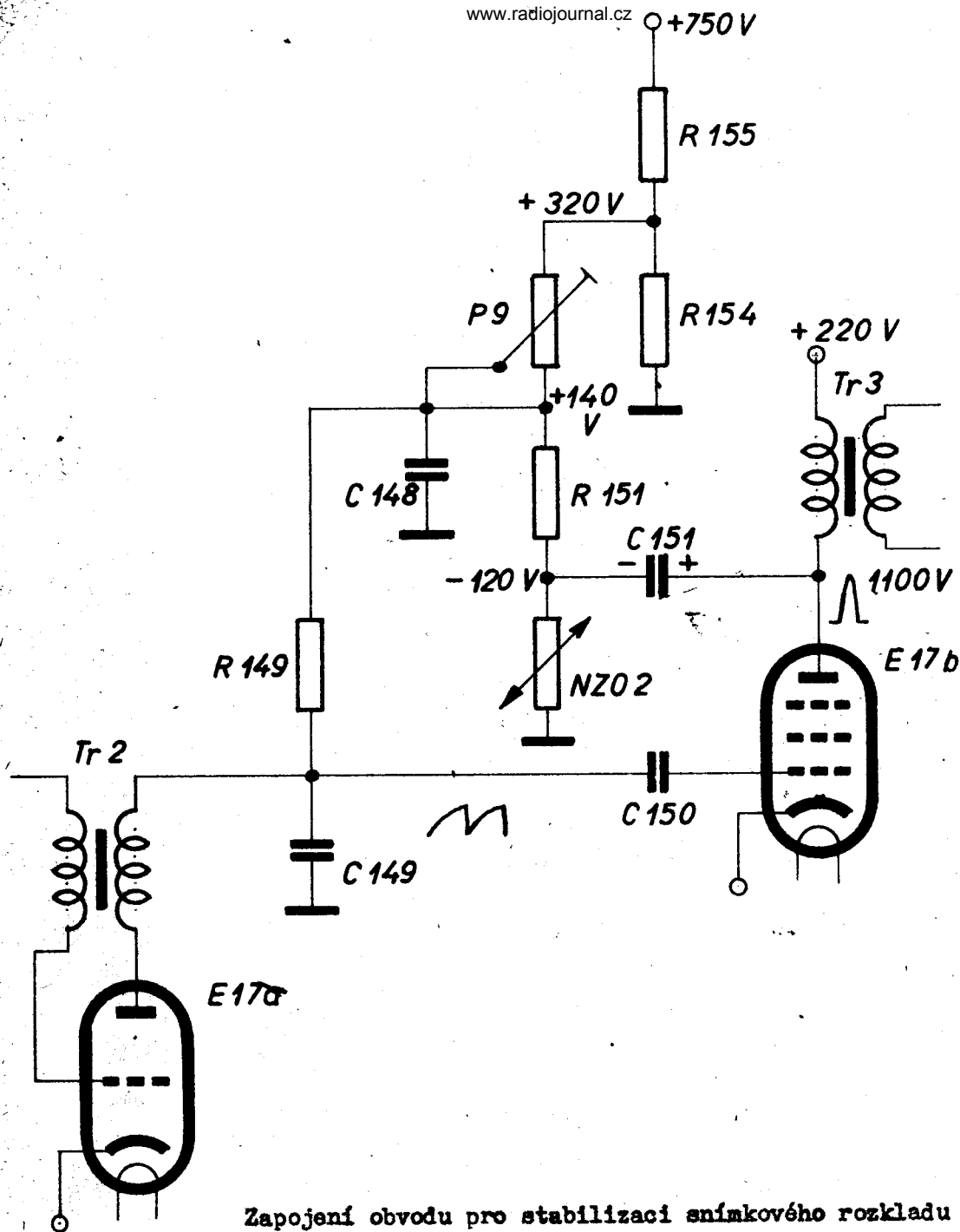
Sekundární vinutí výstupního transformátoru Tr 3 je překlenuto kondenzátorem C 157. Kondenzátor svádí k zemi napětí z řádkového rozkladového generátoru, které se přeneslo indukci z řádkových do snímkových vychylovacích cívek.

Kolísání svislého rozměru obrazu při změnách síťového napětí se zmenšuje stabilizací. Stabilizační obvod ovládá samočinně velikost napájecího napětí pro triodu E 17a a tím se řídí velikost amplitudy budicího napětí pro koncovou elektronku.

Napájecí napětí pro elektronku blocking oscilátoru se odbírá z děliče R 155 a R 154 připojeného na booster napětí, které je stabilizováno obvodem pro stabilizaci řádkového koncového stupně.

Varistor NZO 2 usměrňuje kladné impulsy přiváděné z anody koncové elektronky E 17b a nahájí kondenzátor C 151. Záporné napětí na varistoru vzniklé usměrněním impulsů je vloženo do spodního konce dalšího děliče P 9 - R 151. Potenciometrem P 9 se dá ručně nastavovat velikost napětí pro elektronku E 17a a řídí se jí tedy výška obrazu. Napětí pro elektronku E 17a se filtruje kondenzátorem C 148. Napětí na C 148 závisí na velikosti usměrněného napětí na varistoru NZO 2. Stejnoseměrné napětí vzniklé usměrněním impulsů tedy ovládá napájecí napětí pro budicí oscilátor.

Při vzrůstu síťového napětí vzroste výška obrazu a také velikost impulsů na anodě elektronky E 17b. Zvětší se proto usměrněné napětí na varistoru NZO 2 (do záporných hodnot), a proto napětí na C 148 klesne. To má za následek zmenšení amplitudy budicího napětí pro koncovou elektronku, které vzniká nabíjením C 149 přes odpor R 149. Výška obrazu a velikost impulsů se proto sníží na správnou hodnotu (zbývající zvětšení

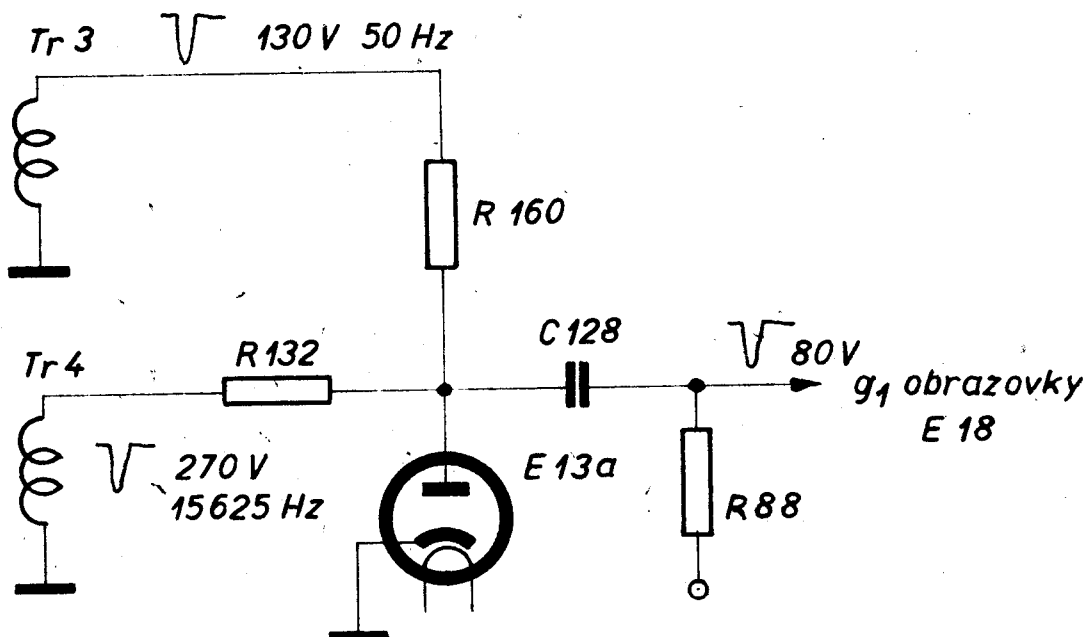


Zapojení obvodu pro stabilizaci snímkového rozkladu

výšky obrazu je jen nepatrné). Podobně je tomu při poklesu síťového napětí. Stabilizací se tedy kolísání výšky obrazu jen zmenšuje. Zbývající změna výšky obrazu při kolísání síťového napětí $220\text{ V} \pm 10\%$ nepřesahuje u tohoto zapojení 2 %.

Ze sekundárního vinutí výstupního transformátoru Tr 3 se odbírají přes odpor R 160 záporné impulsy pro zatemňování zpětných běhů na obrazovce.

Na anodu diody E 13a současně s impulsy ze snímkového koncového stupně přicházejí záporné impulsy z pomocného vinutí na řádkovém výstupním transformátoru Tr 4 přes odpor R 132. Dioda ořezává sdružené impulsy na



Sdružování a ořezávání zatemňovacích impulsů

jejich horní (kladné) straně, takže mimo okamžiky impulsů je na anodě diody trvale právě nulové napětí. Ořezávání je nezbytné zvláště proto, že základy v průběhu napětí na řádkovém výstupním transformátoru Tr 4 na začátku činného běhu by způsobovaly nežádoucí modulaci jasu obrazovky jevící se jako svislé pruhy v levé části obrazu (záclony).

Sdružené a oříznuté zatemňovací impulsy se přivádějí přes kondenzátor C 128 na mřížku obrazovky E 18. Aby odpor obvodu první mřížky obrazovky byl dostatečný v libovolné poloze regulátoru jasu P 4, je zařazen odpor R 88.

Vychylovací cívky snímkové (L 527 - L 528) a řádkové (L 525 - L 526) tvoří vychylovací jednotku, která obsahuje ještě středící a korekční magnety. Celá vychylovací jednotka je samonosně nasazena na krk obrazovky. Středící magnety jsou tvořeny dvěma ocelovými mezikružními, která lze vzájemně i v celku otáčet kolem krku obrazovky. Proti uspořádání s magnetem a pólovými nastavci (jako bývá u středících magnetů pro obrazovky s 90° vychylováním - např. Ametyst) je výhoda, že odpadá vliv nesouměrného rozptylového pole permanentního magnetu. Korekční magnety na obvodu vychylovací jednotky, opatřené pólovými nastavci, kompenzují poduškovitost rastru.

3.11 Sítová část

Anodové napájecí napětí se získává jednocestným usměrňováním síťového napětí křemíkovým usměrňovačem U 1. Křemíkový usměrňovač obsahuje

1 - 4 křemíkové plošné diody, tvořící tzv. usměrňovací blok, určený pro usměrňování napětí 220 V. Usměrněné napětí se vyhlazuje tlumivkovým filtrem a vhodně rozvětvenými odporovými filtry, aby se co nejvíce snížilo vzájemné ovlivňování jednotlivých obvodů televizoru.

Odpor R 182 a R 186 omezuje amplitudu nabíjecího proudu tak, aby nebyl přetěžován usměrňovač, zvláště v okamžiku zapnutí. Kondenzátor C 183 poněkud snižuje vyzařování násobků rádkového kmitočtu z rádkového rozkladového generátoru do sítě.

Žhavicí vlákna elektronek mají společný žhavicí proud 300 mA a jsou zapojena v sérii. Pro zamezení proudového nárazu při zapnutí (studená wolframová vlákna mají 3 - 5 x menší odpor než po zahřátí) je zařazen teplotně závislý odpor - termistor W 1, který má opačnou teplotní závislost (za studena má veliký odpor). Odpor R 181 doplňuje úbytek napětí na vláknech elektronek do 220 V. Mezi některými elektronkami jsou vysokofrekvenční blokovací kondenzátory, a v kanálovém voliči dokonce i tlumivka L 69, které zabráňují nežádoucím zpětným vazbám, nestabilitě, rozvádění signálu po žhavicích přívodech a vyzařování.

U televizorů z náběhové série je jiná hodnota odporu R 184 ve filtru a je přeskupen sled vláken elektronek ve žhavicím řetězu.

3.12 Dálkové ovládání

Dálkové ovládání - typ 4 PN 050 14- je dvouprvkové: umožňuje řízení hlasitosti a jasu.

Řízení hlasitosti se děje potenciometrem P 14, který se připojuje paralelně k pracovnímu odporu poměrového detektoru R 60. Potenciometr P 14 zmenšuje velikost pracovního odporu a tím i velikost nízkofrekvenčního výstupního napětí. Aby se zamezilo vyzařování násobků kmitočtu 6,5 MHz, je do přívodu od poměrového detektoru vložen odpor R 69 (u náběhové série tento odpor není).

Řízení jasu se provádí potenciometrem P 13, který se připojuje paralelně k běžcí potenciometru pro řízení jasu P 4, a tím snižuje napětí přiváděné na mřížku obrazovky (zmenšuje se tím jas).

Do zásuvky pro dálkové ovládání je možno zasunout přívod nízkofrekvenčního oddělovacího transformátoru pro připojení magnetofonu. Na špičku 2 zásuvky dálkového ovládání je vyveden horní konec regulátoru hlasitosti P 2, takže je možno provádět záznam televizního zvukového doprovodu.

4. Kontrola a nastavování televizního přijímače

4.1 Ladění kanálového voliče

Potřebné přístroje:

vobler (rozmitač) s kmitočtovým rozsahem do 240 MHz, zdvih aspoň 15 MHz, např. Tesla BM 419

osciloskop, např. Křižík T 531

Postup ladění:

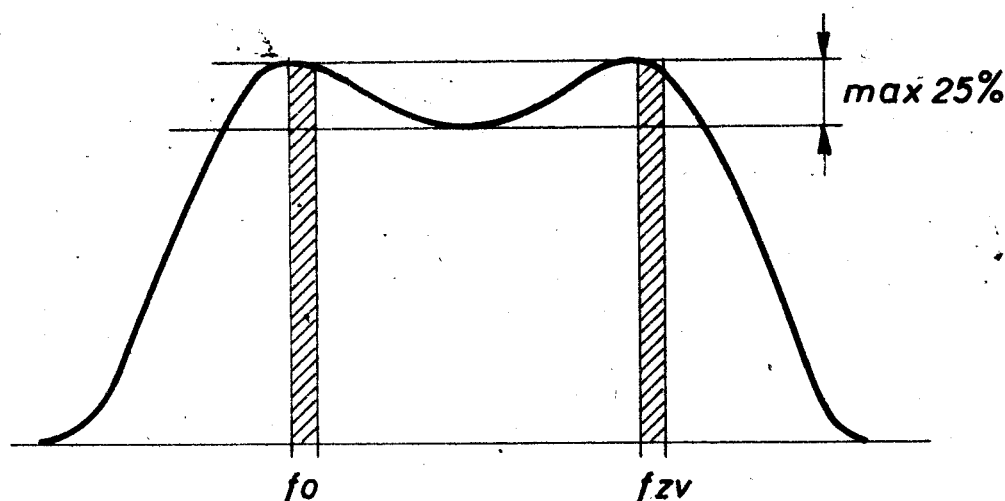
1. Přijímač zapojíme na síť aspoň 20 min. před začátkem ladění, aby byl dostatečně zahřát.
2. Výstupní signál z vobleru připojíme přes symetrizační člen na anténní zdičky přijímače.
3. Osciloskop se připojí přes RC člen (50 k Ω , 100 pF) na měrný bod kanálového voliče MB. Regulátor kontrastu P 6 nastavíme na maximum, případně se uzemní přívod předpětí pro kanálový volič (zkratuje se průchodkový kondenzátor C 22).

4. Ladění pásmového filtru L 6 - L 7:

U kanálu, který chceme ladit, se zkratuje vstupní cívka L 4. Můžeme případně vyjmout vstupní cívku a nahradit ji tělískem, na kterém jsou místo cívky zkratovány krajní kontakty (8 - 12).

Současně vyjmeme obě cívková tělíska sousedního nižšího kanálu, aby závity laděných cívek byly přístupné.

5. Odhýbáním a posouváním závitů cívek L 6 a L 7 nastavíme tvar křivky na osciloskopu tak, aby poloha značek udávajících nosné kmitočty



Křivka pásmového filtru L 6 - L 7 kanálového voliče

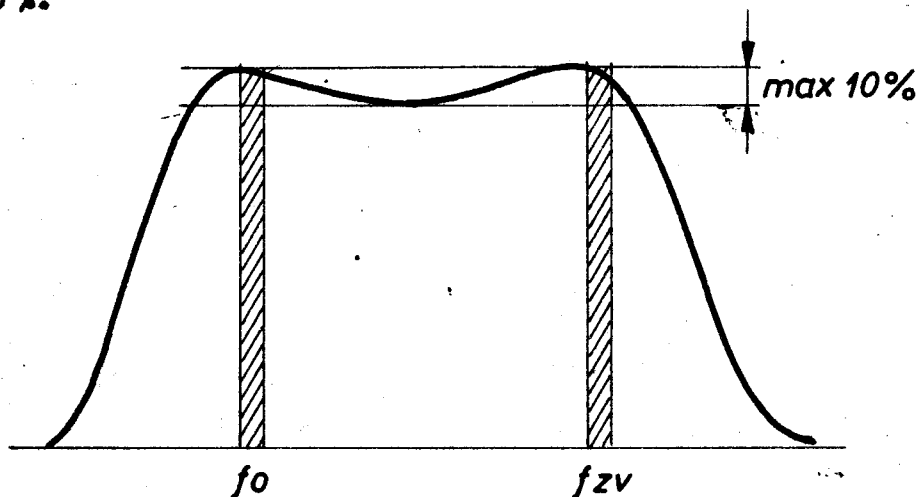
obrazu a zvuku byla podle obrázku. Je nutné, aby vrcholy měly stejnou výšku.

Poznámka: má-li použitý vobler odporový symetrizační člen, je třeba jej připojit na anténní zdičky tak, aby křivka pásmového filtru byla větší (zkusit obrácením přívodů).

Ladění vstupního obvodu L 4:

Zkrat na cívkě L 4 se odpojí nebo místo tělíska se zkratem se vloží původní vstupní cívka.

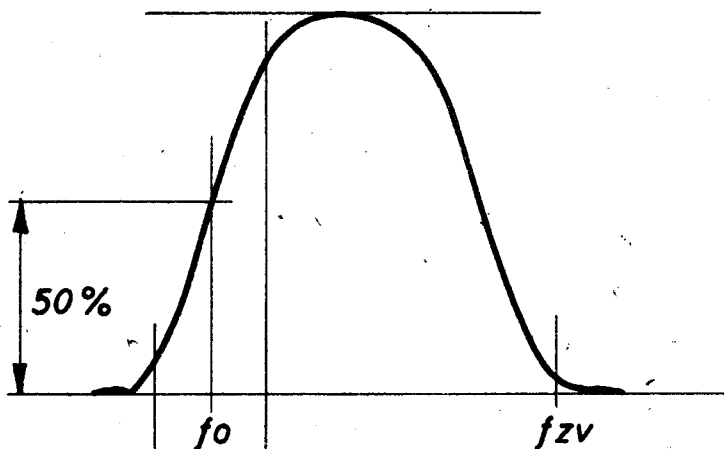
Odhýbáním závitů cívky L 4 nastavíme křivku tak, aby poloha značek byla podle obrázku. Prosedlání křivky na žádném kanálu nesmí být větší než 10 %.



Křivka kanálového voliče

Ladění oscilátoru:

Vobler zůstane připojen jako při ladění vstupního obvodu a pásmového filtru. Osciloskop se připojí přes RC člen na bod IV (řídící mřížka



levý pravý
doraz ladění oscilátoru

E 6a PCL 84) nebo na bod V (katoda obrazovky E 18). Potenciometr vyjasňovače P 3 nastavíme do levé krajní polohy, v níž je zařazen do obvodu celý odpor P 3 (vyřazený vyjasňovač). Regulátor kontrastu P 6 nastavíme asi do střední polohy a zesílení osciloskopu a výstupní napětí z vobleru upravíme tak, aby křivka měla dostatečnou výšku.

Otáčením kovového jádra cívky L 8 (je přístupné šroubovákem po sejmutí knoflíků kanálového voliče) nastavíme polohu značky nosné vlny obrazu na křivce podle obrázku tak, aby otáčením knoflíku doladění oscilátoru bylo možno polohou nosné vlny obrazu posouvat asi o stejnou vzdálenost od základní polohy.

4.2 Kontrola oscilátoru kanálového voliče

Měření kmitočtu oscilátoru v kanálovém voliči se provede absorpčním vlnoměrem (např. Tesla BM 387) nebo přesně interferenčním (záznějovým) vlnoměrem (např. RFT Typ 183).

Střední hodnoty kmitočtu oscilátoru pro jednotlivé kanály jsou v tabulce. Rozladitelnost musí být na všech kanálech nejméně ± 1 MHz, maximální rozladitelnost asi $\pm 1,5$ MHz.

Kanál	Střední kmitočet oscilátoru MHz	Barevné označení cívek voliče
1	89,25	červená
2	98,75	oranžová
6	214,75	žlutá
7	222,75	zelená
8	230,75	modrá
9	238,75	fialová
10	246,75	šedá
11	254,75	bílá
12	262,75	hnědá

Oscilátor musí kmitat na všech kanálech tak, aby stejnosměrné napětí na měrném bodu MB bylo v rozmezí -2 až -6 V.

4.3 Ladění obrazového mezifrekvenčního zesilovače

Potřebné přístroje:

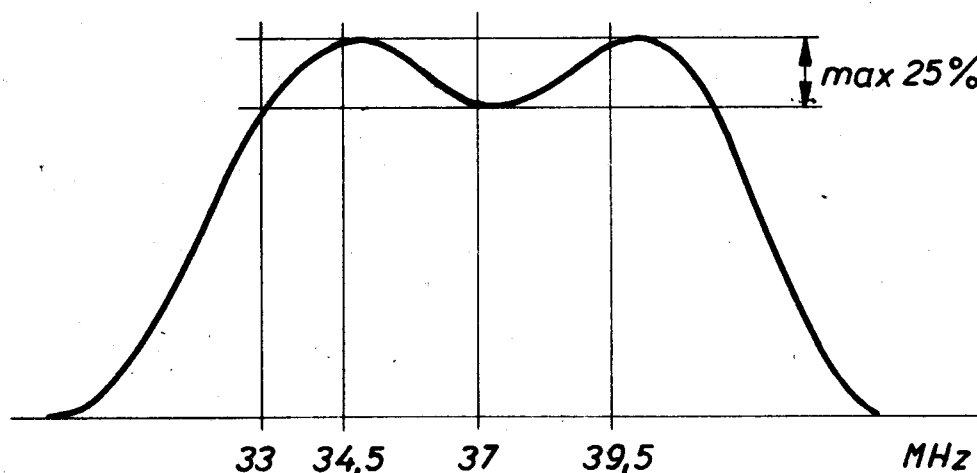
vobler (rozmítač) s kmitočtovým rozsahem do 240 MHz, např. Tesla BM 419
osciloskop např. Křižík T 531

ví generátor s rozsahem aspoň 30 - 45 MHz, s přesností kmitočtu aspoň 100 kHz, např. Tesla EM 423
 nf milivoltmetr, např. Tesla EM 310

Postup ladění:

1. Přijímač zapojíme na síť aspoň 20 min. před začátkem ladění, aby byl dostatečně zahřát.
2. Osciloskop se připojí přes RC člen (50 kOhm, 100 pF) na bod IV (řídící mřížka E 6a PCL 84) nebo na bod V (katoda obrazovky E 18).
 Řídící mřížku E 6a PCL 84 je vhodné zablokovat kondenzátorem 500 - 1000 pF na zem.
3. Ladění pásmového filtru OMF 4:

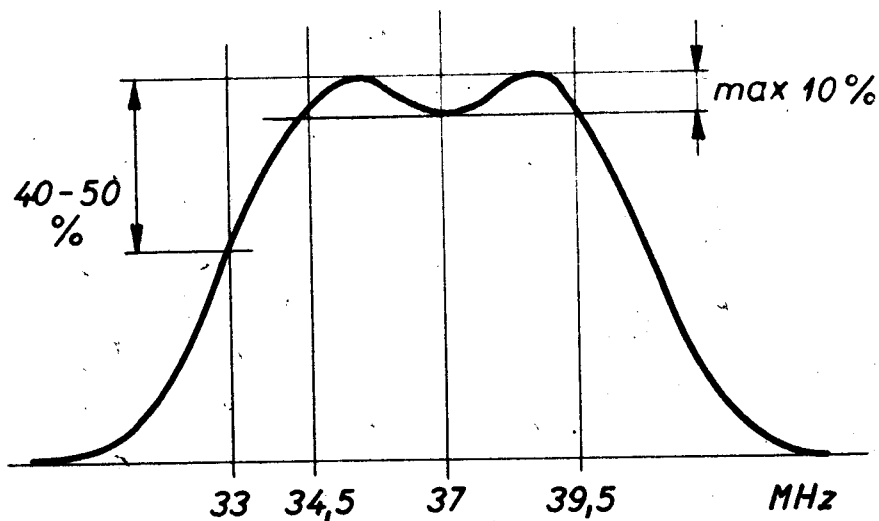
Výstupní signál z vobleru přivedeme na řídící mřížku elektronky E 5 EF 80 - bod III. Zkratujeme anodu se stínící mřížkou elektronky E 4 EF 80. Současným otáčením obou jader L 32 a L 34 cívky OMF 4 shora nastavíme tvar křivky na osciloskopu tak, aby značky byly podle obrázku.



Křivka OMF 4

4. Ladění pásmového filtru OMF 3:

Zkrat na anodě E 4 EF 80 se odpojí a výstupní signál z vobleru se přivede na řídící mřížku E 4 EF 80 bod II. Současným otáčením obou jader L 29 a L 31 cívky OMF 3 zdola nastavíme tvar křivky na osciloskopu tak, aby značky byly podle obrázku.



Křivka OMF 3 + OMF 4

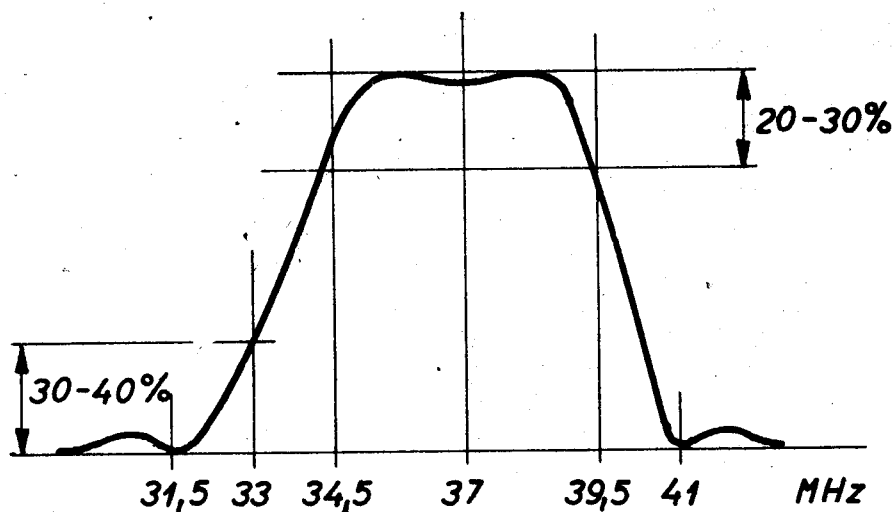
5. Ladění odladovačů:

Kanálový volič přepneme na 6. kanál. Vobler se odpojí a na měrný bod MB kanálového voliče se připojí generátor amplitudově modulovaný 1 kHz, 50 - 80 %. Místo osciloskopu se na bod IV nebo V připojí nf milivoltmetr. Regulátor kontrastu P 6 se nastaví na maximum (pravý doraz). Postupně nastavujeme kmitočty na generátoru a jádru nastavíme minimální výchylky:

- a) $f = 31,5$ MHz jádro L 26 cívky OMF 2 shora (jádro bližší k okraji chassis)
- b) $f = 41$ MHz jádro L 28 cívky OMF 2 shora

6. Ladění pásmového filtru OMF 2:

Vf generátor a nf milivoltmetr odpojíme. Výstupní signál z vobleru přivedeme na řídicí mřížku elektronky E 3 - EF 80 - bod I. Současným otáčením obou jader L 25 a L 27 cívky OMF 2 zespolu nastavíme tvar



Křivka OMF 2 + OMF 3 + OMF 4

křivky na osciloskopu tak, aby značky byly podle obrázku.

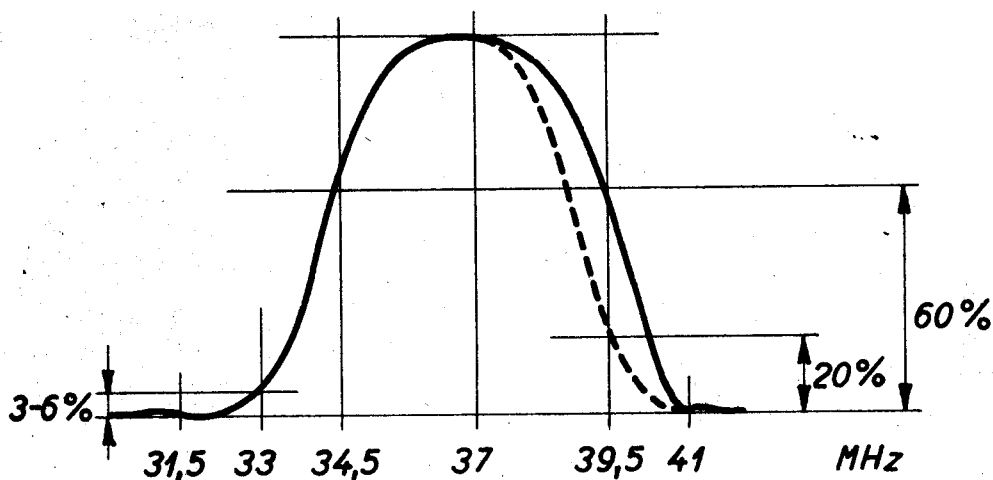
Poznámka: není-li možno dostatečně zeslabit výstupní signál z vobleru, zmenší se velikost křivky na osciloskopu regulátorem kontrastu P 6 (ne zesílením osciloskopu).

Kontrola řízení kontrastu:

Otáčením regulátoru kontrastu P 6 musí být možno plynule měnit výšku křivky na osciloskopu.

Ladění pásmového filtru OMF 1a - OMF 1b:

Výstupní signál z vobleru připojíme na měrný bod MB kanálového voliče. Kanálový volič se přepne do 3, 4 nebo 5 polohy (bez kanálu). Vyjasňovač se vyřadí z činnosti tak, že potenciometr P 3 nastavíme do levé krajní polohy, v níž je zařazen do obvodu celý odpor P 3. Regulátorem kontrastu P 6 nastavíme vhodnou výšku křivky na osciloskopu (jako při ladění OMF 2). Současným otáčením jádra L 9 cívky OMF 1a na kanálovém voliči a jádra L 22 cívky OMF 1b shora (jádro dále od okraje chassis) nastavíme tvar křivky na osciloskopu tak, aby značky byly podle obrázku.



Křivka celého OMF zesilovače

Poznámka: křivka musí mít při správném naladění jediný vrchol (homolovitý tvar). Dvojhrbá křivka svědčí o nesprávném naladění případně dalších obvodů.

Ladění vyjasňovače:

Jakmile je správně naladěn celý obrazový mezifrekvenční zesilovač při vyřazeném vyjasňovači, zařadíme obvod vyjasňovače otočením potenciometru vyjasňovače P 3 do pravé krajní polohy, v níž je potenciometr ve zkratu.

Otáčením jádra L 24 cívky OMF 1b zespodu nastavíme polohu značky 39,5 MHz tak, aby její výška nad nulovou čarou byla asi 2/5 výšky této značky při vyřazeném vyjasňovači.

10. Po skončení ladění se jádra zakápnou zajišťovacím voskem. Zakápnutí odpadá, jsou-li do cívek vloženy těsnicí polyethylenové fólie.

4.4 Kontrola kmitočtové charakteristiky a citlivosti celého přijímače

Potřebné přístroje:

vf generátor s kmitočtovým rozsahem do 240 MHz s kalibrovaným děličem výstupního napětí, např. Tesla BM 270
 nf milivoltmetr - např. Tesla BM 310

1. Kmitočtová charakteristika OMF zesilovače:

Vf generátor se připojí na měrný bod kanálového voliče MB (kanálový volič v 3, 4 nebo 5 poloze); nf milivoltmetr se připojí přes RC člen (50 kOhm, 100 pF) na katodu obrazovky E 18 - bod V. Regulátor kontrastu P 6 se nastaví na maximum. Na vf generátoru se nastaví AM modulace 1000 Hz, 50 - 80 %. Generátor se nastavuje na jednotlivé kmitočty a na děliči generátoru se odčítá úroveň vf signálu potřebného pro dosažení konstantní výchylky milivoltmetru. (Na bodu V nastavujeme na výchylku 1 - 2 V.)

Vzhledem ke kmitočtu 37 MHz musí mít křivka propustnosti OMF zesilovače průběh daný hodnotami:

Kmitočet MHz	Útlum dB
41	> -40
39,5	- 6
39	- 2
38	- 0,5
37	0
36	0
35	- 0,5
34,5	- 6
33	-26
31,5	> -46

Údaje platí pro křivku při vyřazeném vyjasňovači (potenciometr P 3 v levé krajní poloze, do obvodu zařazen celý odpor P 3). Přípustné odchylky: v přenášeném pásmu ± 2 dB, na kmitočtu 33 MHz + 6 dB, -3 dB.

2. Kmitočtová charakteristika celého přijímače:

Vf generátor se připojí přes symetrizační člen na anténní zdičky.

Nf milivoltmetr zůstává připojen na bod V. Kmitočet oscilátoru se nastaví na přesnou hodnotu pro měřený kanál. Průběh křivky propustnosti musí být stejný jako křivka propustnosti OMF zesilovače.

3. Měření obrazové citlivosti celého přijímače:

Vf generátor se připojí přes symetrizační člen na anténní zdičky. Nf milivoltmetr se připojí přes RC člen na katodu obrazovky E 18 - bod V. Regulátor kontrastu P 6 na maximum. Kmitočet oscilátoru se nastaví na přesnou hodnotu pro měřený kanál. Síťové napětí musí být $220\text{ V} \pm 1\%$. Na vf generátoru se nastaví AM modulace 1000 Hz přesně 30 %. Měření se na jednotlivých kanálech provádí na kmitočtech odpovídajících vrcholu křivky propustnosti, a to:

Kanál	Měrný kmitočet MHz
1	52
2	61,5
6	177,5
7	185,5
8	193,5
9	201,5
10	209,5
11	217,5
12	225,5

Nejnižší vstupní napětí z generátoru pro dosažení 6 V ef nízkofrekvenčního napětí na katodě obrazovky E 18 je citlivost přijímače.

Pro kanály 1, 2 musí být citlivost lepší než $100\text{ }\mu\text{V}$, pro kanály 6 - 12 lepší než $120\text{ }\mu\text{V}$.

4.5 Kontrola videozesilovače:

Potřebné přístroje:

Vf generátor s kmitočtovým rozsahem nejméně od 100 kHz do 10 MHz s kontrolovaným výstupním napětím, např. Tesla BM 223.

Vf elektronkový voltmetr (s diodovou sondou), např. Tesla BM 289.

4. Měření horního konce kmitočtové charakteristiky:

Dioda D 1 v obrazovém detektoru se odpojí. Na odpor R 80 se připojí Vf generátor přes odpor 2,5 - 3 kOhm. Odpor v katodě videozesilovače R 82 se překlene kondenzátorem nejméně $0,1\text{ }\mu\text{F}$. Přívod ke katodě obrazovky E 18 se odpojí a na volný přívod se připojí diodová sonda vf voltmetru s přibližně stejnou kapacitou - asi 7 pF). Výstupní napětí z generátoru se udržuje konstantní (např. 1 V).

Kmitočtová charakteristika videozesilovače má mít rovnoměrný průběh

a při kmitočtu 5 MHz má být pokles $-6 \text{ dB} \pm 3 \text{ dB}$. Kmitočet 6,5 MHz musí být zeslaben nejméně o 20 dB.

2. Zesílení videozesilovače:

Při měření na nízkém kmitočtu (případně tónovém) musí být zesílení videozesilovače - tj. poměr mezi napětím na anodě a na řídicí mřížce elektronky videozesilovače E 6a - nejméně 20 x.

4.6 Kontrola obvodů řízení kontrastu:

Napětí v obvodu řízení kontrastu měřená elektronkovým voltmetrem (např. Tesla EM 289) na přijímači bez signálu musí při otáčení potenciometru ručního řízení kontrastu P 6 činit (vždy proti zemi):

katoda E 6b	špička 3	+ 10 V	
mřížka E 6b	špička 1	0 až + 10 V	
anoda E 6b	špička 2	0 až - 45 V	voltmetr nutno připojit přes odpor 100 kOhm
předpětí OMF na C 171		0 až - 7 V	
předpětí kanálového voliče			
anoda E 13b	špička 2	0 až asi - 11 V	

Zpoždění předpětí pro kanálový volič: potenciometrem kontrastu P 6 se nastaví předpětí kanálového voliče právě -1 V. Pak předpětí OMF zesilovače musí být mezi -4 a -5 V.

Funkční kontrola AVC: při měření citlivosti přijímače (viz odst. 4.4) se výstupní napětí z generátoru zvýší 10 x a 100 x než je změřená citlivost přijímače. Výstupní napětí na katodě obrazovky při těchto vstupních napětích se smí změnit jen nepatrně (nejvýše o 10 %).

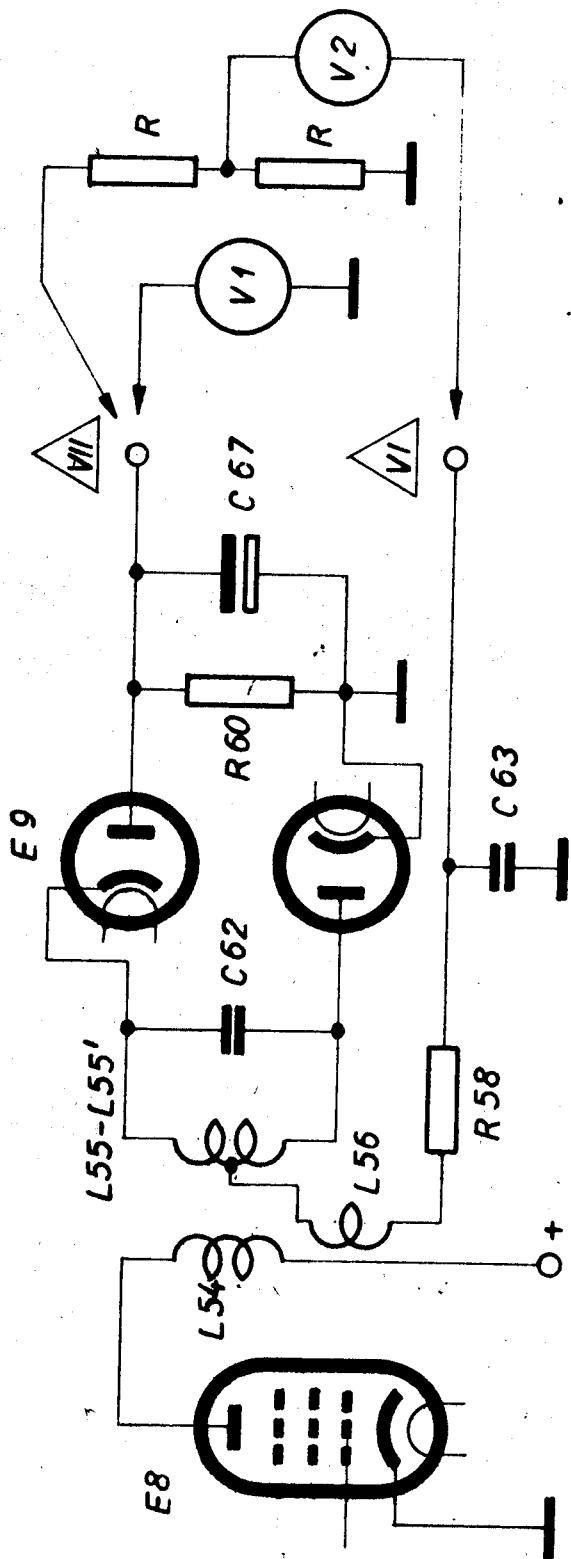
4.7 Ladění zvukového mezifrekvenčního zesilovače:

Potřebné přístroje:

generátor s kmitočtem 6,5 MHz řízený krystalem (např. Tesla EM 423)
nebo televizní signál při vysílání
stejnoseměrný elektronkový voltmetr (např. Tesla EM 289) nebo ávomet
(zcela postačí)

Postup ladění:

1. Přijímač zapojíme na síť aspoň 20 min. před začátkem ladění, aby byl dostatečně zahřát.



Připojování voltmetrů při ladění ZMF zesilovače

2. Ladění poměrového detektoru PD:

Výstupní signál z generátoru 6,5 MHz připojíme na řídicí mřížku videozesilovače E 6a PCL 84 - bod IV (výstupní napětí 10 - 15 mV) nebo při příjmu televizního signálu nastavíme regulátorem kontrastu P 6 dobrý obraz.

- 1.) Stejnoseměrný voltmetr připojíme paralelně ke kondenzátoru C 67 - bod VII - zapojení voltmetru V 1. Otáčením jádra L 54 cívky PD zespodu nastavíme maximální výchylku (bývá 20 - 25 V).
- 2.) Paralelně ke kondenzátoru C 67 - bod VII - připojíme dělič ze dvou stejných odporů R pro vytvoření umělého středu na odporu R 60. Velikost odporů může být 50 - 200 kOhm, avšak vzájemně se jejich velikost nesmí lišit více než o 1 %. (Tyto odpory je třeba mít připravené a upevněné např. na destičce; hodí se pro ladění jakéhokoli poměrového detektoru). Stejnoseměrný voltmetr (může být i mikroampérmetr) se připojí mezi střed odporů a bod VI - zapojení voltmetru V 2. Otáčením jádra L 55 - L 55' cívky PD nastavíme nulovou výchylku (nikoliv minimální; při dalším otáčení jádra musí jít výchylka nalevo od nuly na stupnici voltmetru).

3. Ladění obvodů ZMF 1b a ZMF 2:

Stejnoseměrný voltmetr připojíme paralelně ke kondenzátoru C 67 - bod VII zapojení voltmetru V 1. Výstupní signál z generátoru 6,5 MHz zůstane připojen na řídicí mřížku videozesilovače E 6a PCL 84 - bod IV, avšak jeho výstupní napětí snížíme tak, aby voltmetr ukazoval asi poloviční napětí, než které odpovídá nasycenému omezovači - tj. asi 10 V. Používáme-li ke sladování přijímaného televizního signálu, snížíme na stejnou úroveň výchylku voltmetru regulátorem kontrastu P 6.

Postupným otáčením jader L 52 cívky ZMF 2 zespodu a L 51 cívky ZMF 1b shora (připohledu do televizoru zezadu pravé jádro v cívce ZMF 1a - b) nastavíme maximální výchylku voltmetru V 1.

Vzroste-li při ladění výchylka podstatně na nastavenou úroveň (10 V), snížíme vstupní signál nebo kontrast.

4. Ladění odlaďovače ZMF 1a ve videozesilovači:

Voltmetr a signál 6,5 MHz zůstanou zapojeny stejně jako při ladění ZMF 1b - ZMF 2. Kondenzátor C 52 přepojíme z bodu mezi L 83 a L 85 do bodu mezi L 85 a R 87 (na druhý konec cívky ZMF 1a).

Otáčením jádra L 85 cívky ZMF 1a nastavíme minimální výchylku voltmetru V 1. Velikost vstupního signálu nebo kontrastu udržujeme tak,

aby při ladění ZMF la voltmetr ukazoval přibližně poloviční napětí odpovídající nasycenému omezovači (10 V).

Pak kondenzátor C 52 přiletujeme opět na původní místo.

3. Po skončení ladění se jádra zakápnou zajišťovacím voskem. Zakápnutí odpadá, jsou-li do cívek vloženy těsnicí polyethylenové fólie.

Poznámka: protože pro ladění ZMF zesilovače stačí přijímaný signál, je možno nastavování provádět u zákazníka.

4.8 Kontrola kmitočtové charakteristiky a citlivosti zvukového mf zesilovače

Potřebné přístroje:

Vf generátor laditelný v okolí 6,5 MHz s možností kalibrace kmitočtu

krystalem, např. Tesla BM 423

stejnoseměrný elektronkový voltmetr, např. Tesla BM 289

1. Kmitočtová charakteristika ZMF zesilovače:

Vf generátor se připojí na mřížku videozesilovače E 6a PCL 84 - bod IV.

Stejnoseměrný elektronkový voltmetr se připojí přes odpor nejméně 100 kOhm na mřížku omezovače E 8 EF 80 špička 2.

Napětí z generátoru se nastaví při kmitočtu 6,5 MHz tak, aby voltmetr ukazoval právě 5 V. Pak měníme kmitočet z generátoru a zaznamenáváme výchylky voltmetru. Pro pokles o 3 dB (tj. z 5 V na 3,5 V) musí být šířka pásma nejméně 150 kHz. Kmitočty s poklesem o 3 dB musí ležet souměrně kolem kmitočtu 6,5 MHz.

2. Kmitočtová charakteristika poměrového detektoru:

Vf generátor se připojí na mřížku omezovače E 8 EF 80 špička 2. Stejnoseměrný elektronkový voltmetr se připojí jako při ladění sekundárního obvodu (L 55 - L 55') poměrového detektoru - zapojení voltmetru V 2.

Napětí z generátoru se nastaví při kmitočtu 6,5 MHz tak, aby voltmetr v zapojení V 1 (paralelně k C 67 bod VII) ukazoval aspoň 15 V. Pak měníme kmitočet z generátoru a zaznamenáváme výchylky voltmetru v zapojení V 2.

Statický průběh S - křivky poměrového detektoru musí být lineární v rozmezí ± 80 kHz při nelineárnosti nejvýše 10 %.

3. Citlivost ZMF dílu:

Vf generátor se připojí na mřížku videozesilovače E 6a PCL 84 - bod IV. Stejnoseměrný elektronkový voltmetr se připojí paralelně k C 67 - bod VII - zapojení voltmetru V 1.

Na generátoru se nastaví kmitočet 6,5 MHz. Při napětí z generátoru asi 25 mV má být nasycené napětí na C 67 20 - 30 V. Pak snižujeme výstupní napětí z generátoru, až výchylka voltmetru V 1 klesne právě o 10 % (např. z 25 V na 22,5 V). Vstupní napětí pro dosažení 90 % nasyceného napětí udává citlivost ZMF dílu a má být 0,7 - 1,5 mV.

4.9 Kontrola nízkofrekvenčního zesilovače

Potřebné přístroje:

tónový generátor, např. Tesla EM 344, nebo aspoň zdroj pevných nf kmitočtů obsažených např. ve vf generátoru Tesla EM 223
nf milivoltmetr, např. EM 310
umělá zátěž - drátový odpor 4 Ohm, 2 - 4 W, 5 %

1. Nízkofrekvenční charakteristika:

Tónový generátor se připojí na výstup z poměrového detektoru - bod VI. Na sekundární vinutí výstupního transformátoru Tr 1 se místo reproduktoru připojí umělá zátěž 4 Ohm a paralelně k ní nf milivoltmetr. Regulátor hlasitosti P 2 se otočí na maximum. Napětí z tónového generátoru se při kmitočtu 1000 Hz nastaví tak, aby výstupní napětí bylo asi 0,5 V.

Potenciometr tónové clony P 1 dáme postupně do obou krajních poloh. Měníme kmitočet z tónového generátoru a zaznamenáváme výstupní napětí. Napětí z generátoru přiváděné na bod VI udržujeme až do 1 kHz konstantní, při vyšších kmitočtech se však napětí z generátoru musí zvyšovat podle křivky pre-emphasis s časovou konstantou 50 μ s. Napětí z generátoru je nutno vzhledem k hodnotě při kmitočtu 1 kHz zvýšit:

při kmitočtu kHz	zvýšení vstupního napětí
2	1,18 x
3	1,37 x
5	1,87 x
10	3,3 x
15	4,8 x
20	6,3 x

Takto změřené nf charakteristiky mají mít průběh podle obrázku na str. 2

Je-li potenciometr hlasitosti P 2 naplno, musí být možno potenciometrem tónové clony P 1 měnit zesílení vysokých kmitočtů v rozmezí +4 dB až -10 dB na kmitočtu 10 kHz a zesílení nízkých kmitočtů v rozmezí +6 dB až 0 dB na kmitočtu 75 Hz.

Při měření je lépe odpojit obvod poměrového detektoru odpojením odporu R 58 od bodu VI.

Nízkofrekvenční výkon a citlivost:

Přístroje a umělá zátěž zůstanou připojeny jako při předcházejícím měření. Regulátor hlasitosti P 2 je na maximum. Potenciometr tónové clony 1 v libovolné poloze. Síťové napětí musí být 220 V \pm 1 %.

Tónový generátor se nastaví na kmitočet 800 - 1000 Hz. Zvyšováním napětí z generátoru musí být možno nastavit výstupní výkon 2 W, tj. na odporu 4 Ohm napětí 2,82 V. Zkreslení při tomto výkonu (měřené měřičem zkreslení např. Tesla EM 224) nesmí být větší než 10 %.

Citlivost je potřebné vstupní napětí pro dosažení výstupního výkonu 20 mW (tj. na odporu 4 Ohm napětí 0,447 V). Při kmitočtu 800 - 1000 Hz musí být citlivost 20 - 30 mV.

Poznámka: u televizorů z náběhové série je reproduktor s impedancí 5 Ohm. Přesné měření výkonu je proto třeba provádět na odporu 5 Ohm. Pro výkon 2 W je napětí na odporu 5 Ohm 3,16 V, pro výkon 50 mW je napětí 0,5 V.

Úroveň brumění:

Úroveň brumu na výstupu z nf zesilovače měřená na umělé zátěži 4 Ohm milivoltmetrem (regulátor kontrastu P 6 na minimum) je v nejnepříznivější poloze regulátoru hlasitosti P 2 max. 25 mV.

4.10 Kontrola a nastavení rozkladových obvodůPotřebné přístroje:

zdroj vf televizního signálu, např. generátor Tesla EM 423 nebo přijímaný televizní signál (monoskop) z vysílače

osciloskop, např. Křížík T 531

stejnasměrný elektronkový voltmetr se sondou pro měření vysokého napětí, např. Tesla EM 289 a sonda BS 375

Vf televizní signál se přivede na anténní zdičky. Ovládacími prvky televizoru se zkušební obraz na obrazovce správně nastaví a zasynchronizuje.

Právou činností separátoru kontrolujeme při slabém signálu. Sníží se výstupní napětí z generátoru nebo se zmenší kontrast potenciometrem P 6. Obraz musí zůstat spolehlivě svísele i vodorovně zasynchronizovaný a celkově klidný.

Kontrola řádkové synchronizace:

Potenciometrem ručního řízení řádkového kmitočtu P 5 pomalou otáčíme směrem do pravé a do levé krajní polohy. Obraz se při tom nemá

rozpadnout. Rozpadá-li se obraz v některé krajní poloze, je třeba doladit cívku sinusoscilátoru L 101 - L 101' jádrem tak, aby rozpadávání v žádné krajní poloze potenciometru P 5 nenastávalo.

3. Kontrola šířky chytacího (aktivního) rozsahu řádkové synchronizace:

Potenciometr řádkového kmitočtu P 5 se otočí do levé krajní polohy. Přepnutím kanálového voliče se vytvoří umělá porucha a obraz se rozpadne ve vodorovné pruhy. Při pomalém otáčení potenciometru P 5 z levé krajní polohy do středu se počet pruhů zmenšuje, až při určitém počtu pruhů oscilátor skočí do synchronismu. Pokus opakujeme podobně z pravé krajní polohy. Zasynchronizování má nastat z obou stran z přibližně stejného počtu pruhů, a to nejméně ze 4 pruhů. Chytací rozsah řádkové synchronizace je proto nejméně $\pm 4 \times 50 = \pm 200$ Hz.

4. Nastavení šíře obrazu:

Výkon řádkového koncového stupně a tím i šíře obrazu se nastavuje potenciometrem P 7. Při nastavování šíře je nezbytné měřit booster napětí (mezi špičkou 2 transformátoru Tr 4 a zemí). Napětí musí být v rozmezí 750 V \pm 50 V. Při správné činnosti má být při booster napětí 800 V šíře obrazu aspoň o 2 cm větší než je šířka stínítka obrazovky. (případně masky). V případě že ani při booster napětí 800 V není šíře obrazu dostatečná, jedná se o závadu v koncovém stupni. Nastavení je třeba provádět při síťovém napětí 220 V.

5. Kontrola snímkové synchronizace:

Snímkový kmitočet se nastavuje potenciometrem P 8. Zasynchronizovaný stav musí být v rozmezí úhlu otočení potenciometru P 8 $\pm 30^\circ$ ze střední polohy. Prokládání řádků musí být dobré.

6. Nastavení výšky obrazu:

Výška obrazu se nastavuje potenciometrem P 9. Při správné činnosti musí být možno v krajní poloze potenciometru P 9 nastavit výšku obrazu aspoň o 2 cm větší než je výška stínítka obrazovky (příp. masky).

7. Nastavení geometrie obrazu:

• Otáčením celé vychylovací jednotky na krku obrazovky se nastaví rastr tak, aby řádky byly přesně vodorovné. Vychylovací jednotka musí být nasunuta těsně ke kuželovité části banky obrazovky.

Rozměr zkušební obrazu na stínítce se nastaví tak, aby stínítka bylo zcela vyplněno obrazem. Je-li celý obraz posunut mimo střed obrazovky,

provede se středění až po nastavení lineárnosti.

Lineárnost ve vodorovném směru (v levé části obrazu) se nastavuje jádrem cívky L 104.

Lineárnost ve svislém směru se nastavuje potenciometrem P 11 ve střední a dolní části a P 10 na horním okraji obrazu.

Poduškovité (příp. soudkovité) zkreslení se vyrovnává otáčením korekčních magnetů upevněných na okraji vychylovací jednotky.

Před středěním obrazu je nutné přesně nastavit řádkový knitočet potenciometrem P 5, protože při otáčení P 5 se obraz poněkud posouvá ve vodorovném směru. Potenciometr dáme do střední polohy takové, aby po umělé poruše vyvolené přepnutím kanálového voliče, byl obraz okamžitě zasynchronizovaný, tj. knitočet se nastaví do středu chytacího rozsahu synchronizace.

Středění se provádí vzájemným natáčením i současným otáčením středících magnetů tvořených dvěma ocelovými mezikružními na vychylovací jednotce.

8. Kontrola geometrie obrazu:

Nastavení lineárnosti v obou směrech musí být takové, aby zkreslení zkušební obrazu bylo co nejméně pozorovatelné. Poduškovité a lichoběžníkovité zkreslení nesmí být patrné.

Připustná nelineárnost ve vodorovném i ve svislém směru je max. 10 %. Nelineárnost se vypočte tak, že měřítkem změříme na stínítku obrazovky rozměry čtverců zkušební obrazu (a). Nelineárnost n je poměrná odchylka od průměrného rozměru čtverce b:

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

9. Zaostření obrazu:

Zaostření obrazu se provede při středním jasu potenciometrem P 12. Otáčením potenciometru P 12 musí být možno zaostřit obraz nejméně na 70 % plochy stínítko obrazovky, a to i při kolísání síťového napětí v rozmezí 220 V \pm 10 %.

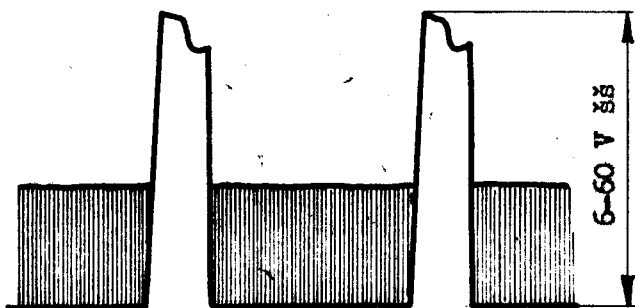
10. Kontrola stabilizace rozměru obrazu:

Obvody pro stabilizaci řádkového a snímkového koncového stupně musí udržovat rozměr obrazu tak, že při kolísání síťového napětí 220 V \pm 10 % se rozměry obrazu změní nejvýše o 2 %.

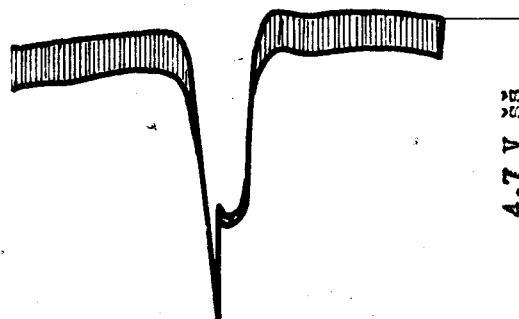
11. Kontrola průběhů napětí a proudů v rozkladových obvodech:

Není-li možno nastavit správně rozkladové obvody, zkontrolují se osciloskopem průběhy napětí případně proudů v jednotlivých obvodech.

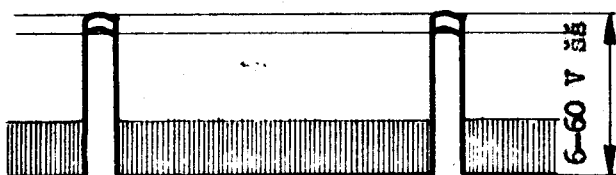
Průběhy napětí a proudů v rozkladových obvodech



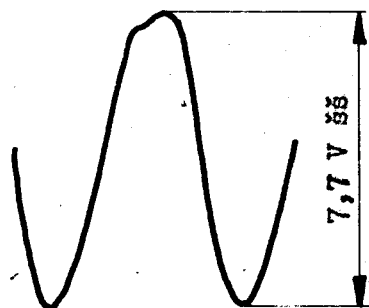
E 11b ECH 81 - g_1 , špička 2,
televizní signál
7,5 kHz



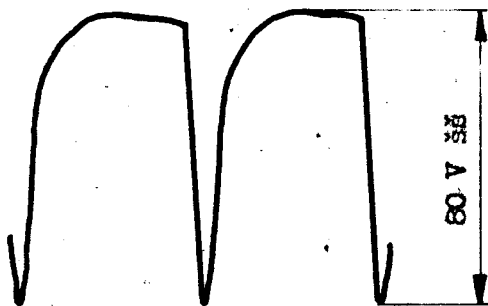
E 11b ECH 81 - $g_2 + 4$, špička 4
50 Hz



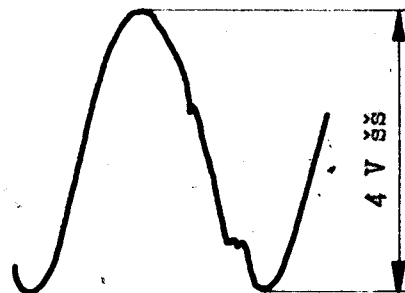
E 11b ECH 81 - g_1 , špička 2,
televizní signál
25 Hz



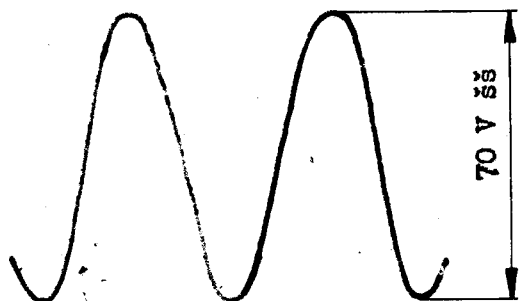
E 11b ECH 81 - g_3 , špička 7
7,5 kHz



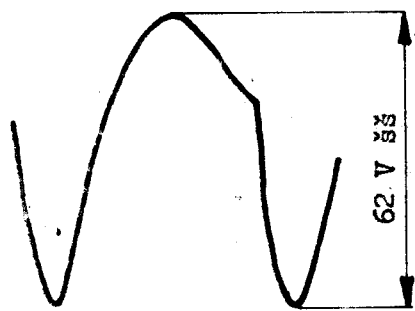
Bod mezi C 106 a R 108
7,5 kHz



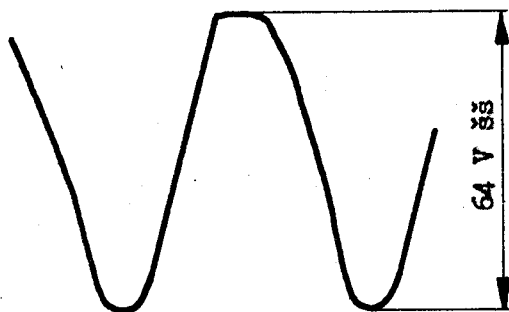
E 12a PCF 82 - g_1 , špička 9
7,5 kHz



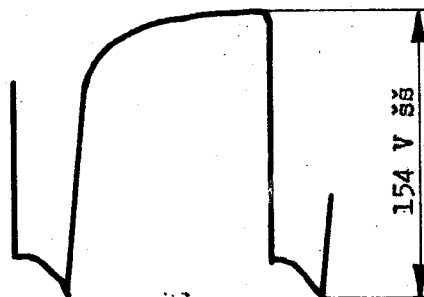
E 12a PCF 82 - a, špička 1
7,5 kHz



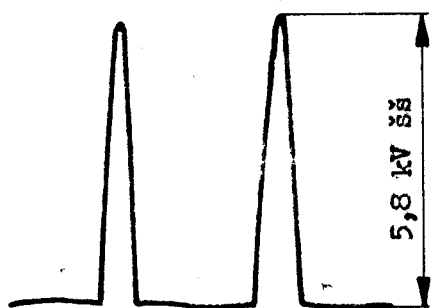
E 12b PCF 82 - g₂, špička 3
7,5 kHz



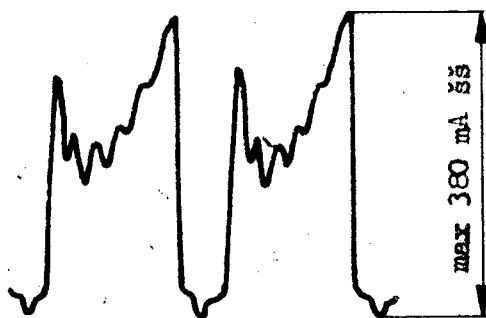
E 12b PCF 82 - g₁, špička 2
7,5 kHz



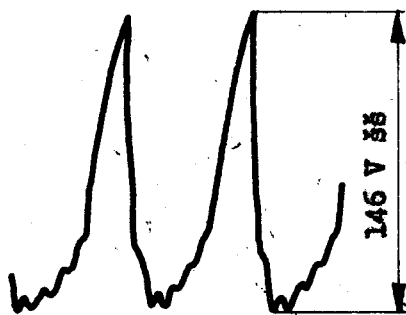
E 12b PCF 82 - a, špička 6
7,5 kHz



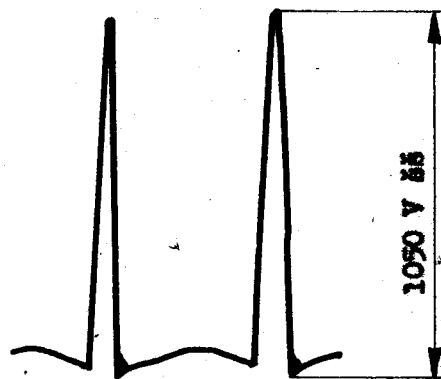
E 14 PL 36 - a, čepička
7,5 kHz



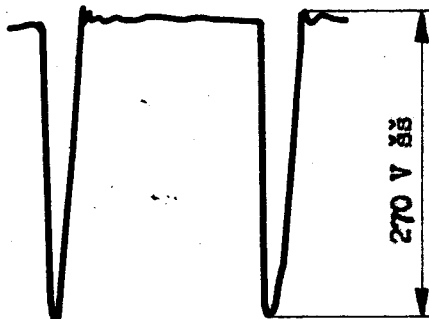
E 14 PL 36 - katodový proud
7,5 kHz



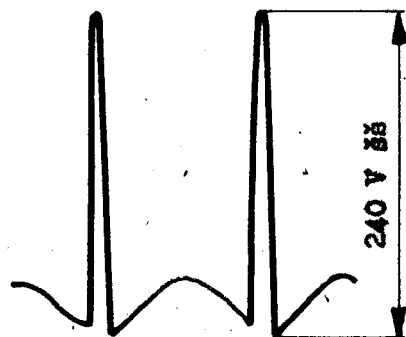
E 14 PL 36 - \mathcal{E}_2 , špička 4
7,5 kHz



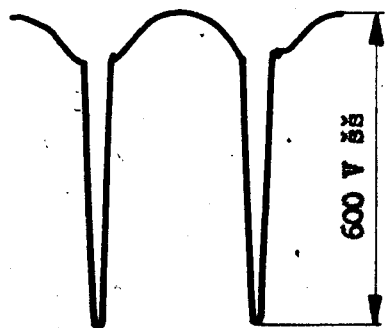
Bod mezi C 123 a NZO 1
7,5 kHz



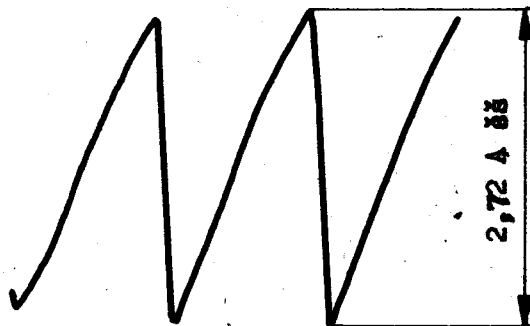
Pomocné vinutí Tr 4, špička 8
7,5 kHz



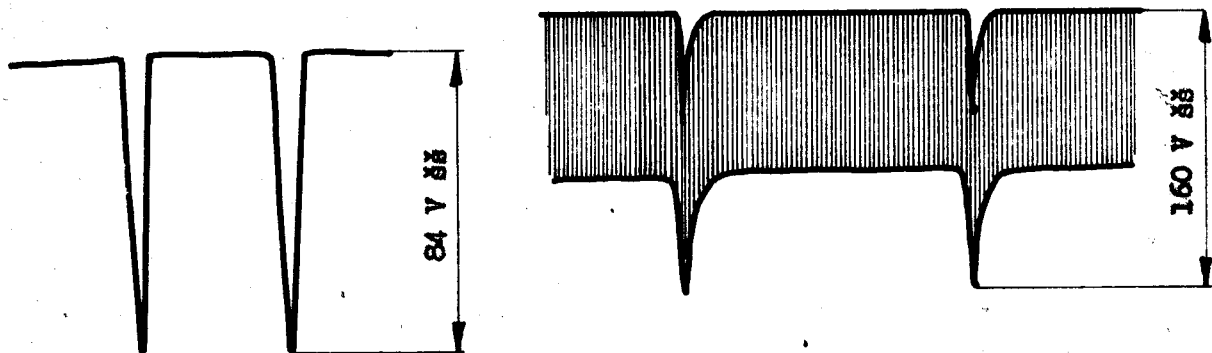
Řádkové vychylovací cívky,
bod mezi C 126 a L 525 - L 526
7,5 kHz



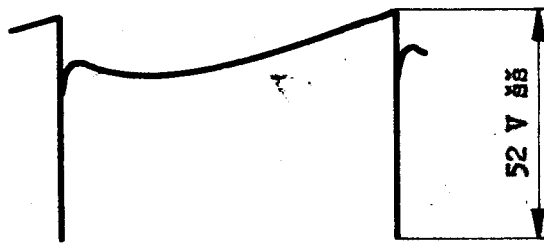
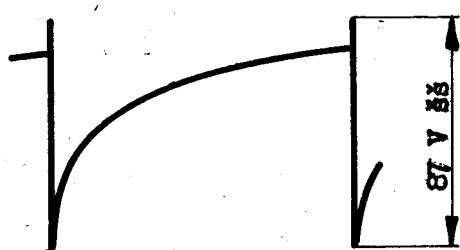
Řádkové vychylovací cívky,
bod mezi L 525 - L 526 a
špičkou 1 na Tr 4
7,5 kHz



Proud do řádkových vychylovacích
cívek L 525 - L 526
7,5 kHz

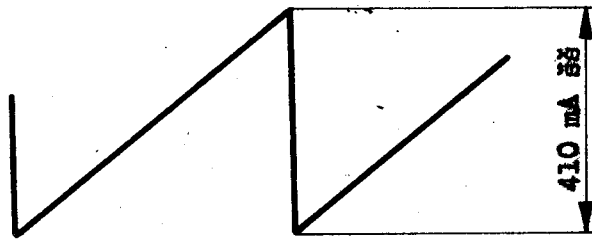
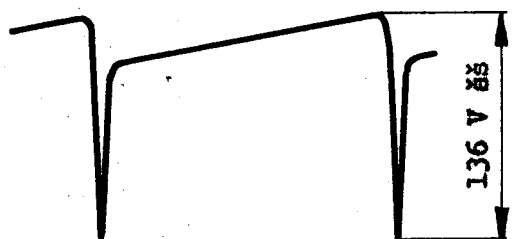


E 18 obrazovka - ξ_1 , špička 2, 6 - zatemňovací impulzy
7,5 kHz 25 Hz



E 17a PCL 82 - ξ_1 , špička 1
25 Hz

E 17b PCL 82 - ξ_1 , špička 3
25 Hz

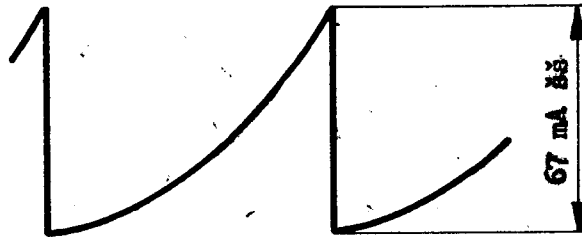
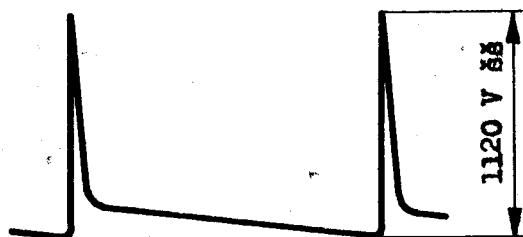


Snímkové vychylovací cívky
L 527 - L 528, napětí na
C 157

Proud do snímkových vychylovacích
cívek L 527 - L 528

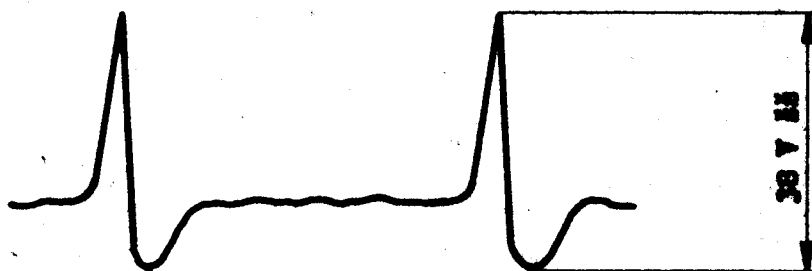
25 Hz

25 Hz



E 17b PCL 82 - a, špička 6
25 Hz

E 17b PCL 82 - anodový proud
25 Hz



E 11a. ECH 01 - a, špička 8
25 Hz

Proudy v rozkladových obvodech se zobrazí takto:

- katodový proud řádkové koncové elektronky E 14 - do katodového přívodu se vloží odpor 1 Ohm;
- proud do řádkových vychylovacích cívek L 525 - L 526 - cívky jsou napájeny asymetricky, proto se do přívodu k vychylovacím cívkám musí vložit impulsní transformátor (např. 100 + 100 závitů průměr 0,4 mm na jádře používaném pro snímkový blocking transformátor);
- anodový proud koncové elektronky snímkového rozkladu E 17b - mezi + B a transformátor Tr 3 se vloží odpor 10 Ohm;
- proud do snímkových vychylovacích cívek L 527 - L 528 - do spoje mezi L 528 a zemí se vloží odpor 1 Ohm.

Měřítka pro amplitudy zobrazených průběhů na osciloskopu se získá např. změřením efektivní hodnoty střídavého sinusového napětí 50 Hz ze sítě a výpočtem dvojnásobné maximální hodnoty: $E_{\text{šš}} = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot E_{\text{ef}} = 2,83 \cdot E_{\text{ef}}$.

U každého průběhu je označen potřebný knitočet časové základny osciloskopu. Průběhy se snímají při zasynchronizovaném obraze.

4.11 Hodnoty napětí v důležitých bodech

Uvedená napětí platí pro měření stejnosměrným elektronkovým voltmetrem, např. Tesla EM 289. Při měření např. Avometem je třeba vzít v úvahu jeho menší odpor.

Všechna uváděná napětí jsou měřena proti chassis. Hodnoty platí při napětí sítě 220 V.

Měřený bod	Špička elektronkové objímky	Průměrná hodnota	Poznámka
síťová část	C 186	+ 225 V	
	A	+ 180 V	
	B	+ 220 V	

Měřený bod	Špička elektronkové objímky	Průměrná hodnota	Poznámka
	C	+ 210 V	
	D	+ 200 V	
Kanálový volič MB		- 2 až - 6 V	
E 6b PCL 84	k - 3	+ 10 V	
	g - 1	0 až + 10 V	
	a - 2	0 až - 45 V	voltmetr přes odpor 100 kOhm
předpětí AVC na C 171		0 až - 7 V	
E 13b EAA 91	a - 2	0 až - 11 V	
E 10b PCL 82	k - 2	+ 15 V	
E 11a ECH 81	g - 9	- 0,5 V	
	a - 8	+ 30 V	
E 11b ECH 81	g ₁ - 2	- 3 - - 20 V	při signálu
	g ₂₊₄ - 1	+ 10 V	
	g ₃ - 7	- 3,5 V	
E 12a PCF 82	a - 1	+ 160 V	
	g - 9	+ 5 V	
	k - 7 + 8	+ 13 V	
E 12b PCF 82	a - 6	+ 110 V	
	g ₂ - 3	+ 90 V	
	g ₁ - 2	- 14 V	
	k - 7 + 8	+ 13 V	
E 14 PL 36	g ₁ - 5	- 40 V ± 10 V	
	g ₂ - 4	+ 160 V	
booster napětí - bod mezi C 122 - špička 2	Tr 4	+ 750 V ± 50 V	
E 18 obrazovka	vysoké napětí katodový proud	13 - 15 kV 50 - 100 μA	při středním jasu
E 17a PCL 82	g - 1	- 7 V	
	a - 9	+ 98 V	
na kondenzátoru C 148		+ 140 V	
na odporu R 154		+ 320 V	
E 17b PCL 82	a - 6	+ 200 V	neměřit Avometem!
	g ₂ - 7	+ 180 V	
	k - 2	+ 14 V	
na NZO 2		- 120 V ± 10 V	

5. Pokyny k provádění oprav

5.1 Způsob demontáže

Chassis televizoru tvoří jediný mechanický celek i s obrazovkou. Pro vyjmutí ze skříně je nutno uvolnit reproduktor. Skřínka nemá spodní stranu a po uvolnění šroubů zespodu se sejme směrem dopředu. Vyskrínování je nezbytné pouze při složitějších opravách a při ladění obrazového mezi-frekvenčního zesilovače.

5.2 Hledání součástek podle schématu

Na výkresech v příloze je nakresleno rozložení všech součástek, a to pro konečné provedení i pro náběhovou sérii. Je tedy možno rychle najít kteroukoliv součástku ve schématu.

5.3 Kontrola polovodičových diod a varistorů

1. Hrotová germaniová dioda D 1 - 7 NN 41: odpor diody měřený kiloohmmetrem musí být ve vodivém směru asi 100 Ohm, v závěrném směru více než 100 kOhm.
2. Křemíkový usměrňovací blok U 1 - KA 220/05: odpor celého usměrňovače měřený kiloohmmetrem musí být ve vodivém směru asi 1 Ohm, v závěrném směru více než 100 kOhm. Je-li usměrňovací blok složen z více než 1 plošné křemíkové diody (může mít 1 - 4 diody), musí mít každá z diod přibližně stejné odpory v závěrném směru (50 - 100 kOhm).
3. Varistory NZO 1, NZO 2 - Silitor 2016: odpor varistoru měřený kiloohmmetrem musí být velmi veliký - více než 100 kOhm. Pracuje-li varistor správně, musí při činnosti na jeho svorce spojené s kondenzátorem C 123 příp. C 151 vznikat záporné napětí. Neusměrňuje-li varistor, mohou být též vadné kondenzátory C 123 nebo C 151.

5.4 Přípustné úpravy v zapojení

1. Úprava pro zlepšení zvukového doprovodu v místech s velmi slabým signálem.

Pro dosažení přijatelného obrazu při velmi slabém signálu posluchač nastavuje oscilátor v kanálovém voliči tak, že nosná vlna obrazu je blíže, příp. téměř na vrcholu přenosové křivky, místo aby byla zeslabena o 6 dB. Tím vzroste citlivost pro obrazový kmitočet, avšak nosný kmitočet zvuku se posunutím o 1 - 1,5 MHz po strmé propouštěcí křivce přijímače

dostane z předepsaného místa se zeslabením o 20 - 26 dB vzhledem k vrcholu křivky do místa se zeslabením nosné vlny zvuku o 38 - 46 dB. Tím nastane zeslabení, zhoršení kvality (šum) nebo vůbec zmizení zvuku.

Velký pokles zesílení nosné vlny zvuku je možno zmenšit tím, že se vypustí odladění na kmitočtu 31,5 MHz. Poněvadž se doladovací jádra filtru OMF 2 vzájemně ovlivňují, způsobilo by šroubování jádra L 26 podstatné rozladění OMF zesilovače, a proto se posunutí kmitočtu obvodu L 26 - C 39 směrem k nižším kmitočtům provede přidáním kapacity 5 pF paralelně ke kondenzátoru C 39 12 pF.

Rychlou kontrolu, jedná-li se o popisovaný případ, lze provést příložením šroubováku drženého za izolační rukověť na živý konec kondenzátoru C 39 12 pF. Zlepší-li se kvalita reprodukce přiložením šroubováku, pomůžte popsání úprava. Vyskytne-li se zeslabení zvuku v místě s dostatečným signálem, jedná se o rozladění OMF zesilovače nebo o jinou závadu.

2. Přijímač má zašuměný obraz v místě s dostatečným signálem nebo při příjmu velmi silného signálu je obraz rozmazán, vybledlý, příp. i synchronizace je labilní.

V obou případech jde o nesprávné zpoždění předpětí pro kanálový volič. Nejedná-li se snad o jinou závadu, zkusíme v prvním případě (nadměrný šum, neodpovídající síle přijímaného signálu) uzemnit přívod předpětí pro kanálový volič (zkrat na C 22 nebo na diodě E 13b - špička 2 proti zemi). Množství šumu v obraze se zmenší.

V druhém případě - obraz rozmazaný, vybledlý - zkusíme anténní svod místo zasunutý do zdírek pouze přiblížit k anténním zdírkám. Při slabším signálu bude obraz dobrý, ostrý. Docházelo k zahlcování směšovače.

V obou případech odpor R 171 1 MOhm nahradíme v sérii zapojeným odporem 390 kOhm (400 kOhm) a odporovým trimrem WN 790 25 1 MOhm. Otáčením trimru se pak nastaví správné zpoždění předpětí podle přijímaného obrazu.

5.5 Ekvivalentní elektronky

Pro náhradu elektronek připomínáme:

elektronka EAA 91 je zcela totožná s elektronkou 6 B 32

obrazovka 431 QQ 44 je elektricky ekvivalentní s obrazovkou AW 43-88.

Obrazovka AW 43-88 má pouze asi o 10 mm delší krk.

6. Seznam náhradních dílů

pro televizní přijímač AZURIT 4108 U

Elektrické součástky, které jsou pro televizory z naběhové série odlišné, jsou označeny + a jejich hodnoty jsou uvedeny vždy na konci seznamu.

6.1 Mechanické díly

	Název	Objednací číslo
1	skříň	
2	zadní stěna	6 PF 806 13
3	spodní stěna	6 PF 800 05
4	maska sestavená	6 PF 517 17
5	ochranné sklo	6 PA 314 09
6	úhelník sestavený	6 PF 771 02 - 03
7	nápis Tesla	6 PA 142 16
8	pásek	6 PA 302 00
9	úhelník	6 PA 999 24
10	vložka	6 PA 643 00
11	vložka	6 PA 643 01
12	gumová trubička	6 PA 214 01
13	gumová trubička	6 PA 214 02
14	pružina	3 PA 786 01
15	gumový pás	6 PA 227 02
16	gumový pás návrh obrazovky	6 PA 227 01
17	boční vzpěra.	6 PA 664 00
18	knoflík sestavený (malý z dvojitého)	3 PF 243 10
19	knoflík sestavený (velký z dvojitého)	3 PF 246 03
20	stavěcí kroužek	3 PK 150 26
21	knoflík velký	3 PA 243 15
22	knoflík velký	3 PA 243 17
23	rám sestavený	6 PF 121 00
24	lišta	6 PA 212 03
25	mřížka	6 PA 739 00
26	spona	3 PA 643 04
27	rámeček	6 PA 127 11
28	izolační matice	3 PA 045 09

29	plochý nýt	3 PA 051 03
30	šroub	3 PA 078 08
31	matice	6 PA 045 02
32	pérový dotyk	6 PA 468 02
33	pásek	3 PA 838 02
34	pérový dotyk	6 PA 468 01
35	izolační trubička	6 PA 900 02
36	pružina	6 PA 785 00
37	pružina	6 PA 785 01
38	pásek s letovacími očky	3 PF 504 19
39	pásek s letovacími očky	3 PF 504 20
40	pásek s letovacími očky	3 PF 504 21
41	pásek s letovacími očky	3 PF 504 22
42	pásek s letovacími očky	3 PF 504 23
43	pásek s letovacími očky	3 PF 504 49
44	pásek s letovacími očky	3 PF 504 66
45	novalová objímka pertinaxová	3 PK 497 07
46	novalová objímka keramická	AK 497 12
47	heptalová objímka	3 PK 497 04
48	oktalová objímka	PK 497 02
49	stínící kryt elektroniky	3 PA 698 04
50	stínící kryt elektroniky	3 PA 698 07
51	elektronková objímka s přívody pro obrazovku	6 PK 050 13
52	držák se zásuvkou pro dálkové ovládání	3 PF 497 04
53	plechový kryt	6 PA 544 03
54	plechový kryt	6 PA 544 05
55	jiskřiště	4 PF 816 23
+ 56	reproduktor bezrozptylový Ø 160 ARO 589	2 AN 633 59
57	kanálový volič	6 PN 380 06/2
58	stínící kryt elektroniky	4 PF 696 01
59	sběrací lišta malá	4 PF 806 13
60	sběrací lišta velká	4 PF 806 14
61	pero aretační sestavené	3 PF 836 04
62	průchodka	3 PF 816 01
63	rotor karuselu sestavený	6 PK 928 01/2
64	rotor karuselu bez kanálů	
65	ladicí segment C 15	6 PA 924 00
66	pružina	3 PA 791 04

67	držák karuselu	3 PF 816 09
68	držák s anténními zdírkami	6 PF 668 00
69	pero	3 PA 795 01
70	krycí plech boční	3 PA 137 01
71	krycí plech spodní	3 PA 137 02
72	stíněný kabel	6 PF 641 08
73	pero k přidržení stínících krytů cívek	4 PA 780 00
74	objímka elektronky E 16 D Y 86 sestavená (i s přívodem VN)	4 PK 497 12
75	feritové jádro rádkového transformátoru Tr 4	4 PA 437 00
76	klínek	4 PA 283 01
77	čepička elektronky E 15 sestavená	6 PF 350 01
78	čepička elektronky E 14 sestavená	6 PF 350 00
79	síťová šňůra	3 PF 615 02
80	ferokartové jádro M 4 x 0,5	WA 436 55
81	ferokartové jádro M 6 x 0,5	WF 436 04
82	feritové jádro kratší	3 PF 436 03
83	feritové jádro delší	3 PF 436 04
84	dálkové ovládání	4 PN 050 14

V náběhové sérii televizoru jsou použity:

85	reproduktor bezrozptylový Ø 160 ARO 431	2 AN 633 41
86	elektrostatický reproduktor ARZ 201	2 AN 635 04
87	zvukovod	6 PA 332 02

6.2 Elektrické díly

1. Cívky

Název	Obj. číslo
L 1, 1', 2, 2' anténní transformátor - elevátor	4 PK 605 02
L 3 mf odlaďovač	4 PN 856 00
L 4 vstupní cívka 1. kanál	4 PK 585 30/1 červená
2. kanál	4 PK 585 31/1 oranžová
6. kanál	4 PK 585 32/1 žlutá
7. kanál	4 PK 585 33/1 zelená
8. kanál	4 PK 585 34/1 modrá

	9. kanál	4 PK 585 35/1	fialová
	10. kanál	4 PK 585 36/1	šedá
	11. kanál	4 PK 585 37/1	bílá
	12. kanál	4 PK 585 38/1	hnědá
L 5	kompensační tlumivka	6 PK 667 01	
L 6-L 7-L 8	pásmový filtr a oscilátor		
	1. kanál	4 PK 585 21/1	červená
	2. kanál	4 PK 585 22/1	oranžová
	6. kanál	4 PK 585 23/1	žlutá
	7. kanál	4 PK 585 24/1	zelená
	8. kanál	4 PK 585 25/1	modrá
	9. kanál	4 PK 585 26/1	fialová
	10. kanál	4 PK 585 27/1	šedá
	11. kanál	4 PK 585 28/1	bílá
	12. kanál	4 PK 585 29/1	hnědá
L 9	cívka OMF 1a	6 PK 593 07/2	
L 21, 22, 24	cívka OMF 1b	3 PK 854 03	
L 25, 26, 27, 28	cívka OMF 2	3 PK 854 04	
L 29, 30, 31	cívka OMF 3	3 PK 854 05	
L 32, 33, 34	cívka OMF 4	3 PK 854 06	
L 51 - L 85	cívka ZMF 1a + ZMF 1b	3 PK 593 42	
L 52	cívka ZMF 2	3 PK 854 07	
L 54, 55, 55', 56	poměrový detektor PD	3 PK 608 01	
L 69	žhavicí vf tlumivka	4 PK 607 14	
L 81	vf tlumivka 10 μ H	3 PK 605 05	
L 82	kompensační cívka 60 μ H	3 PK 605 92	na odporu R 81
L 83	kompensační cívka 60 μ H	3 PK 605 93	na odporu R 84
L 84	kompensační cívka 36 μ H	3 PK 605 91	
L 101 - 101	cívka sinusoscilátoru	6 PN 752 01	
L 102	odrušovací tlumivka	3 PK 605 94	
L 104	linearizační tlumivka	6 PN 650 00	
L 525, 526, L 527, 528	vychylovací jednotka	4 PN 050 18	
L 525, L 526	řádkové vychylovací cívky	4 PK 607 37-38	
L 527, L 528	snímkové vychylovací cívky	4 PK 607 40	
Tr 1	zvukový výstupní transformátor	9 WN 676 04-A	
Tr 2	snímkový blocking transformátor	3 PN 666 07	
Tr 3	snímkový výstupní transformátor	9 WN 676 10-A	

Tr 4	řádkový výstupní transformátor sestavený	4 PN 350 02
	anodová (primární) cívka	4 PK 636 09
	vysokonapěťová cívka	4 PK 600 26
	žhavicí smyčka s objímkou E 16 a s přívodem VN	4 PK 497 12
TI 1	síťová tlumivka	3 PN 650 06

V náběhové sérii televizoru je použit:

Tr 1	zvukový výstupní transformátor	9 WN 676 06-A
------	--------------------------------	---------------

2. Kondenzátory

	Druh	Hodnota	Provoz.napětí	Tolerance	Obj. číslo
C 1	keramický bezpeč.	82 pF	250 V stř		TK 910 82
C 2	keramický bezpeč.	82 pF	250 V stř		TK 910 82
C 3	keramický trubkový	15 pF	500 V	10 %	TK 323 15/A
C 5	trimr	0,5-5 pF			15 VN 701 00
C 6	keramický perlový	2,5 pF	500 V		TK 210 2J5/A
C 7	průchodkový permitit	2200 pF	350 V		TK 525 2k2
C 8	trimr	0,5-5 pF			15 VN 701 00
C 9	keramický permitit	2200 pF	350 V		TK 352 2k2
C 10	keramický perlový	1 pF	1000 V		TK 205 1
C 11	keramický trubkový	47 pF	350 V		TK 332 47
C 12	keramický perlový	2,5 pF	500 V		TK 210 2J5
C 13	trimr	0,5-5 pF			15 VN 701 00
C 14	keramický permitit	2200 pF	350 V		TK 352 2k2
C 15	ladicí kondenzátor				mechanická součást
C 16	keramický trubkový	22 pF	350 V	10 %	TK 320 22/A
C 19	průchodkový permitit	2200 pF	350 V		TK 525 2k2
C 22	průchodkový permitit	2200 pF	350 V		TK 525 2k2
C 30	keramický trubkový	56 pF	350 V	10 %	TK 332 56/A
C 33	keramický terčový	12 pF	750 V	10 %	TK 206 12/A
C 34	keramický permitit	3300 pF	250 V		TK 351 3k3
C 35	keramický permitit	3300 pF	250 V		TK 351 3k3
C 36	keramický permitit	3300 pF	350 V		TK 352 3k3

C 37	slidový zalisovaný	220 pF	500 V		TC 230 220
C 39	keramický trubkový	12 pF	500 V	5 %	TK 322 12/B
C 40	keramický trubkový	10 pF	500 V	5 %	TK 322 10/B
C 43	keramický permitit	3300 pF	350 V		TK 352 3k3
C 44	keramický permitit	3300 pF	250 V		TK 351 3k3
C 45	keramický permitit	3300 pF	350 V		TK 352 3k3
C 51	svitkový zastříknutý	100 pF	400 V		TC 173 100
C 52	keramický terčový	3,3 pF	1000 V		TK 207 3J3
+ C 54	svitkový zastříknutý	2700 pF	400 V		TC 173 2k7
C 55	svitkový zastříknutý	10000 pF	400 V		TC 173 10k
C 56	keramický trubkový	15 pF	500 V	5 %	TK 322 15/B
C 58	keramický trubkový	15 pF	500 V	5 %	TK 322 15/B
C 59	svitkový zastříknutý	2700 pF	400 V		TC 173 2k7
C 60	svitkový zastříknutý	10000 pF	400 V		TC 173 10k
C 62	keramický trubkový	33 pF	250 V	5 %	TK 318 33/B
C 63	svitkový zastříknutý	470 pF	400 V		TC 173 470
C 64	svitkový zastříknutý	39000 pF	160 V		TC 171 39k
C 66	svitkový zastříknutý	4700 pF	400 V		TC 173 4k7
+ C 67	elektrolytický min.	5 μ F	30/35 V		TC 904 5M
C 68	svitkový zastříknutý	10000 pF	160 V		TC 171 10k
C 69	svitkový zastříknutý	27000 pF	400 V		TC 173 27k
C 70	MP zastříknutý	0,47 μ F	160 V		TC 181 M47
+ C 71	keramický trubkový	56 pF	500 V		TK 322 56
C 72	elektrolytický min.	100 μ F	30/35 V		TC 904 G1
C 80	keramický perlový	3,3 pF	500 V		TK 210 3J3
+ C 81	keramický trubkový	10 pF	500 V		TK 322 10
C 82	keramický permitit	3300 pF	350 V		TK 352 3k3
C 83	keramický trubkový	82 pF	250 V	5 %	TK 318 82/B
C 84	MP zastříknutý	0,22 μ F	160 V		TC 181 M22
C 85	keramický permitit	3300 pF	250 V		TK 351 3k3
C 86	keramický perlový	3,3 pF	500 V		TK 210 3J3
C 101	svitkový zastříknutý	10000 pF	400 V		TC 173 10k
C 102	svitkový zastříknutý	100 pF	400 V		TC 173 100
C 103	svitkový zastříknutý	10000 pF	400 V		TC 173 10k
C 104	keramický trubkový	47 pF	350 V		TK 332 47
C 105	keramický trubkový	56 pF	350 V	10 %	TK 332 56/A
C 106	svitkový zastříknutý	1500 pF	400 V		TC 173 1k5
C 107	svitkový zastříknutý	390 pF	1000 V		TC 175 390

C 108	svitkový zastříknutý	100 pF	400 V		TC 173 100
C 109	keramický trubkový	56 pF	350 V	10 %	TK 332 56/A
C 110	svitkový zastříknutý	56000 pF	160 V		TC 171 56k
C 111	MP zastříknutý	0,1 μ F	160 V		TC 181 M1
C 112	svitkový zastříknutý	6800 pF	250 V		TC 172 6k8
C 113	styroflexový	3300 pF	250 V	10 %	TC 283 3k3/A
C 114	svitkový zastříknutý	6800 pF	250 V		TC 172 6k8
C 115	svitkový zastříknutý	820 pF	400 V		TC 173 820
C 116	svitkový zastříknutý	6800 pF	250 V		TC 172 6k8
C 117	keramický trubkový	56 pF	350 V		TK 332 56
C 118	svitkový zastříknutý	10000 pF	400 V		TC 173 10k
C 119	MP zastříknutý	0,15 μ F	630 V		TC 184 M15
C 120	svitkový zastříknutý	3300 pF	400 V		TC 173 3k3
C 121	svitkový zastříknutý	0,1 μ F	1000 V		TC 175 M1
C 122	svitkový zastříknutý	0,1 μ F	1000 V		TC 175 M1
C 123	svitkový zastříknutý	1500 pF	1000 V		TC 175 1k5
C 124	MP zastříknutý	22000 pF	630 V		TC 184 22k
C 126	MP zastříknutý	0,22 μ F	160 V		TC 181 M22
C 127	MP zastříknutý	0,1 μ F	630 V		TC 184 M1
C 128	MP zastříknutý	0,1 μ F	400 V		TC 183 M1
C 142	svitkový zastříknutý	47000 pF	160 V		TC 171 47k
C 143	elektrolytický min.	10 μ F	30/35 V		TC 904 10M
C 144	svitkový zastříknutý	1000 pF	400 V		TC 173 1k
C 145	svitkový zastříknutý	1000 pF	400 V		TC 173 1k
C 146	svitkový zastříknutý	22000 pF	250 V		TC 172 22k
C 147	svitkový zastříknutý	1000 pF	400 V		TC 173 1k
C 148	MP zastříknutý	0,1 μ F	400 V		TC 183 M1
C 149	svitkový zastříknutý	47000 pF	400 V		TC 173 47k
C 150	MP zastříknutý	0,1 μ F	400 V		TC 183 M1
C 151	svitkový zastříknutý	10000 pF	630 V		TC 174 10k
C 152	svitkový zastříknutý	10000 pF	630 V		TC 174 10k
C 153	elektrolytický min.	100 μ F	30/35 V		TC 904 G1
C 154	svitkový zastříknutý	22000 pF	630 V		TC 174 22k
C 155	svitkový zastříknutý	22000 pF	630 V		TC 174 22k
C 156	elektrolytický min.	10 μ F	350/385 V		TC 909 10M
C 157	MP zastříknutý	0,1 μ F	400 V		TC 183 M1
C 171	MP zastříknutý	1 μ F	160 V		TC 181 1M
C 172	MP zastříknutý	0,47 μ F	160 V		TC 181 M47

C 173	svitkový zastříknutý	3300 pF	400 V	TC 173 3k3
C 174	keramický trubkový	180 pF	750 V 10 %	TK 337 180/A
C 181	keramický permitit	3300 pF	350 V	TK 352 3k3
C 182	MP zastříknutý	0,1 μ F	400 V	TC 183 M1
C 183	MP zastříknutý	0,1 μ F	400 V	TC 183 M1
C 184	keramický permitit	3300 pF	350 V	TK 352 3k3
C 185	keramický permitit	3300 pF	350 V	TK 352 3k3
C 186	elektrolytický	200 μ F	350/385 V	WK 705 88 G2
C 187	keramický permitit	3300 pF	350 V	TK 352 3k3
C 191a-b	elektrolytický dvojitý	2x100 μ F	350/385 V	WK 705 88 G1+G1
C 192a-b	elektrolytický dvojitý	2x100 μ F	350/385 V	WK 705 88 G1+G1
C 193	keramický permitit	3300 pF	350 V	TK 352 3k3
C 194	keramický permitit	3300 pF	350 V	TK 352 3k3
C 200	svitkový bezpečnostní	5000 pF	250 V stř.	WK 724 69 5k
C 313	průchodkový permitit	2200 pF	350 V	TK 525 2k2
C 314	průchodkový permitit	2200 pF	350 V	TK 525 2k2
C 315	průchodkový permitit	2200 pF	350 V	TK 525 2k2
C 508	keramický trubkový	47 pF	5 kV 10 %	TK 911 47/A
C 509	keramický trubkový	100 pF	5 kV 10 %	TK 911 100/A

V náběhové sérii televizoru jsou použity:

C 54	svitkový zastříknutý	1800 pF	400 V	TC 173 1k8
C 65	svitkový zastříknutý	4700 pF	400 V	TC 173 4k7
C 67	elektrolytický min.	10 μ F	30/35 V	TC 904 10M
C 71	keramický trubkový	15 pF	500 V	TK 335 15
C 73	svitkový zastříknutý	4700 pF	400 V	TC 173 4k7
C 81	keramický perlový	4,7 pF	500 V	TK 210 4J7
C 173	MP zastříknutý	0,22 μ F	160 V	TC 181 M22
C 174	keramický trubkový	68 pF	750 V 10 %	TK 337 68/A

3. Odpory

	Druh	Hodnota	Výkon	Tolerance	Obj. číslo
R 1	vrstvový	10 kOhm	0,1 W		TR 113 10k
R 2	vrstvový	68 Ohm	0,1 W	10 %	TR 113 68/A
R 3	vrstvový	180 kOhm	0,1 W	10 %	TR 113 M18/A
R 4	vrstvový	180 kOhm	0,1 W	10 %	TR 113 M18/A
R 5	vrstvový	1 kOhm	0,25 W	10 %	TR 101 1k/A
R 6	vrstvový	6,8 kOhm	0,1 W	10 %	TR 113 6k8/A
R 7	vrstvový	220 kOhm	0,1 W		TR 113 M22
R 8	vrstvový	10 kOhm	0,5 W	10 %	TR 102 10k/A
R 9	vrstvový	22 kOhm	0,1 W	10 %	TR 113 22k/A
R 10	vrstvový	27 kOhm	1 W	10 %	TR 103 27k/A
R 11	vrstvový	1 kOhm	0,5 W	10 %	TR 102 1k/A
R 12	vrstvový	10 Ohm	0,1 W		TR 113 10
R 31	vrstvový	3,3 kOhm	0,25 W	5 %	TR 101 3k3/B
R 33	vrstvový	180 Ohm	0,25 W	10 %	TR 101 180/A
R 34	vrstvový	33 Ohm	0,25 W		TR 101 33
R 35	vrstvový	8,2 kOhm	0,25 W	10 %	TR 101 8k2/A
R 36	vrstvový	560 Ohm	0,25 W	10 %	TR 101 560/A
R 37	vrstvový	100 kOhm	0,25 W		TR 101 M1
R 38	vrstvový	10 kOhm	0,25 W	10 %	TR 101 10k/A
R 39	vrstvový	180 Ohm	0,25 W	10 %	TR 101 180/A
R 42	vrstvový	560 Ohm	0,25 W	10 %	TR 101 560/A
R 43	vrstvový	2,2 kOhm	0,25 W	5 %	TR 101 2k2/B
R 44	vrstvový	220 Ohm	0,25 W	10 %	TR 101 220/A
R 45	vrstvový	1 kOhm	0,25 W		TR 101 1k
R 46	vrstvový	560 Ohm	0,25 W	10 %	TR 101 560/A
R 52	vrstvový	100 kOhm	0,25 W		TR 101 M1
R 53	vrstvový	330 kOhm	0,5 W		TR 102 M33
R 54	vrstvový	1 kOhm	0,25 W		TR 101 1k
R 55	vrstvový	100 kOhm	0,25 W		TR 101 M1
R 56	vrstvový	150 kOhm	0,5 W		TR 102 M15
R 57	vrstvový	1 kOhm	0,25 W		TR 101 1k
R 58	vrstvový	47 Ohm	0,25 W		TR 101 47
R 59	vrstvový	18 kOhm	0,25 W	10 %	TR 101 18k/A
R 60	vrstvový	22 kOhm	0,25 W		TR 101 22k
R 61	vrstvový	33 kOhm	0,25 W		TR 101 33k

R 62	vrstvový	390 Ohm	0,25 W		TR 101 390
R 63	vrstvový	22 MOhm	0,5 W		WK 650 05 22M
R 64	vrstvový	220 kOhm	0,5 W		TR 102 M22
R 65	vrstvový	1 MOhm	0,25 W	5 %	TR 101 1M/B
R 66	vrstvový	47 kOhm	0,25 W		TR 101 47k
+ R 67	drátový tmelený	330 Ohm	2 W	10 %	TR 606 330/A
R 68	vrstvový	1,2 kOhm	0,25 W	10 %	TR 101 1k2/A
+ R 69	vrstvový	220 Ohm	0,25 W		TR 101 220
R 71	vrstvový	10 kOhm	0,25 W		TR 101 10k
R 72	vrstvový	39 kOhm	0,25 W		TR 101 39k
R 73	vrstvový	39 kOhm	0,25 W		TR 101 39k
R 80	vrstvový	2,7 kOhm	0,25 W	10 %	TR 101 2k7/A
R 81	vrstvový	22 kOhm	0,25 W	10 %	TR 101 22k/A
R 82	vrstvový	270 Ohm	1 W	10 %	TR 103 270/A
R 84	vrstvový	10 Ohm	0,25 W		TR 101 10k
R 85	drátový tmelený	2,7 kOhm	4 W	10 %	TR 607 2k7/A
R 87	vrstvový	220 kOhm	0,25 W		TR 101 M22
R 88	vrstvový	1 MOhm	0,25 W		TR 101 1M
R 89	vrstvový	27 Ohm	0,25 W		TR 101 27
R 101	vrstvový	12 kOhm	0,25 W	10 %	TR 101 12k/A
R 102	vrstvový	1,2 MOhm	0,5 W	10 %	TR 102 1M2/A
R 103	vrstvový	220 kOhm	0,25 W		TR 101 M22
R 104	vrstvový	33 kOhm	0,25 W		TR 101 33k
R 105	vrstvový	3,9 MOhm	0,5 W	10 %	TR 102 3M9/A
R 106	vrstvový	100 kOhm	0,25 W		TR 101 M1
R 107	vrstvový	100 kOhm	0,5 W		TR 102 M1
R 108	vrstvový	82 kOhm	0,25 W	10 %	TR 101 82k/A
R 109	vrstvový	1 kOhm	0,25 W		TR 101 1k
R 110	vrstvový	22 kOhm	0,25 W		TR 101 22k
R 111	vrstvový	56 kOhm	0,25 W		TR 101 56k
R 112	vrstvový	470 kOhm	0,25 W		TR 101 M47
R 113	vrstvový	39 kOhm	0,25 W		TR 101 39k
R 114	vrstvový	2,2 kOhm	0,5 W		TR 102 2k2
R 115	vrstvový	22 kOhm	0,5 W		TR 102 22k
R 116	vrstvový	270 kOhm	0,25 W	10 %	TR 101 M27/A
R 117	vrstvový	150 kOhm	0,25 W		TR 101 M15
R 118	vrstvový	820 kOhm	0,5 W		TR 102 M82
R 120	vrstvový	1,8 kOhm	0,25 W	10 %	TR 101 1k8/A

R 121	vrstvový	33 kOhm	0,5 W		TR 102 33k
R 122	vrstvový	180 kOhm	0,25 W		TR 101 M18
R 123	vrstvový	1,5 MOhm	0,5 W		TR 102 1M5
R 124	vrstvový	1 kOhm	0,25 W		TR 101 1k
R 125	vrstvový	470 kOhm	0,5 W		TR 102 M47
R 126	vrstvový	470 kOhm	0,5 W		TR 102 M47
R 127	drátový tmelený	2,2 kOhm	4 W		TR 607 2k2
R 128	vrstvový	1 MOhm	0,5 W		TR 102 1M
R 129	vrstvový	1 MOhm	1 W		TR 103 1M
R 130	vrstvový	1 MOhm	0,5 W		TR 102 1M
R 132	vrstvový	15 kOhm	0,5 W		TR 102 15k
R 133	vrstvový	1,8 MOhm	0,5 W	10 %	TR 102 1M8/A
R 134	vrstvový	820 kOhm	0,5 W	10 %	TR 102 M82/A
R 141	vrstvový	100 kOhm	0,5 W		TR 102 M1
R 142	vrstvový	56 kOhm	0,25 W	10 %	TR 101 56k/A
R 143	vrstvový	820 kOhm	0,25 W	10 %	TR 101 M82/A
R 144	vrstvový	10 kOhm	0,25 W		TR 101 10k
R 145	vrstvový	82 kOhm	0,5 W	10 %	TR 102 82k/A
R 146	vrstvový	220 kOhm	0,25 W		TR 101 M22
R 147	vrstvový	10 kOhm	0,25 W		TR 101 10k
R 149	vrstvový	330 kOhm	0,25 W	10 %	TR 101 M33/A
R 150	vrstvový	1 MOhm	0,25 W	10 %	TR 101 1M/A
R 151	vrstvový	1,8 MOhm	0,5 W	10 %	TR 102 1M8/A
R 152	vrstvový	1 kOhm	0,25 W		TR 101 1k
R 153	vrstvový	150 kOhm	0,5 W		TR 102 M15
R 154	vrstvový	1,8 MOhm	1 W	10 %	TR 103 1M8/A
R 155	vrstvový	1 MOhm	1 W	10 %	TR 103 1M/A
R 156	vrstvový	100 kOhm	0,5 W		TR 102 M1
R 157	vrstvový	33 kOhm	1 W		TR 103 33k
R 158	vrstvový	330 Ohm	1 W		TR 103 330
R 159	vrstvový	4,7 kOhm	1 W		TR 103 4k7
R 160	vrstvový	8,2 kOhm	0,5 W	10 %	TR 102 8k2/A
R 171	vrstvový	1 MOhm	0,25 W	10 %	TR 101 1M/A
R 173	vrstvový	6,2 MOhm	0,5 W	5 %	TR 102 6M2/B
+ R 174	vrstvový	100 kOhm	0,25 W		TR 101 M1
R 175	vrstvový	470 kOhm	0,25 W		TR 101 M47
R 176	vrstvový	100 kOhm	0,25 W		TR 101 M1

R 181	drátový tmelený s odbočkou	150 Ohm	12 W	10 %	TR 627 150/A
R 182	drátový tmelený	15 Ohm	8 W	10 %	TR 608 15/A
R 183	vrstvý	2,2 kOhm	1 W	10 %	TR 103 2k2/A
R 184	drátový tmelený	820 Ohm	2 W	10 %	TR 606 820/A
R 185	drátový tmelený	470 Ohm	4 W	10 %	TR 607 470/A
R 186	drátový tmelený	15 Ohm	8 W	10 %	TR 608 15/A
R 506	vrstvý	3,3 kOhm	2 W		TR 104 3k3

V náběhové sérii televizoru jsou použity:

R 67	drátový tmelený	220 Ohm	2 W	10 %	TR 606 220/A
R 69	vrstvý	4,7 kOhm	0,25 W		TR 101 4k7
R 174	vrstvý	15 kOhm	0,25 W		TR 101 15k
R 184	drátový tmelený	1,5 kOhm	4 W	10 %	TR 607 1k5/A

4. Potenciometry

	Druh	Hodnota	Obj. číslo
P 1 + P 2	dvojitý s vypínačem	250 kOhm lin + + 250 kOhm log	WN 699 29 M25/N + M25/G
P 3	potenc. trimr	220 Ohm	WN 790 26 220
P 4	jednoduchý	220 kOhm lin	WN 694 55 M22/N 40B
P 5	jednoduchý	1 MOhm lin	WN 694 55 1M/N 40B
P 6	jednoduchý	330 kOhm lin	WN 694 55 M33/N 40B
P 7	potenc. trimr	1 MOhm	WN 790 26 1M
P 8	jednoduchý	220 kOhm lin	WN 694 55 M22/N 40B
P 9	potenc. trimr	2,2 MOhm	WN 790 26 2M2
P 10	potenc. trimr	220 kOhm	WN 790 25 M22
P 11	potenc. trimr	470 kOhm	WN 790 26 M47
P 12	potenc. trimr	3,3 MOhm	WN 790 26 3M3

5. Elektronky, polovodiče, nelineární odpory, pojistky

Elektronky:	E 1	PCC 84
	E 2	PCF 82
	E 3	EF 80
	E 4	EF 80
	E 5	EF 80
	+ E 6	PCL 84
	+ E 7	EF 80
	E 8	EF 80
	+ E 9	EAA 91
	+ E 10	PCL 82
	E 11	ECH 81
	E 12	PCF 82
	E 13	EAA 91
	E 14	PL 36
	E 15	PY 88
	E 16	DY 86
	E 17	PCL 82
	E 18	431 QQ 44 nebo AW 43-88

V náběhové sérii televizoru jsou použity:

E 6	PL 83
E 7	PCF 82
E 9	PABC 80
E 10	PL 82

Polovodiče:	D 1	hrotová Ge dioda	7 NN 41
	U 1	usměrňovací blok z plošných Si diod	KA 220/05

Nelineární odpory:

NZO 1	varistor	SILITOR Si 2016
NZO 2	varistor	SILITOR Si 2016
W1	termistor 0,3 A	TR 003-750

Pojistky:	Po 1	tavná pojistka 1,6 A	ČSN 35 4731 1,6/250
-----------	------	----------------------	---------------------

Doslov

V této technické zprávě je proveden výklad činnosti všech obvodů televizního přijímače AZURIT 4108 U. Při tom jsou podrobně probrány zvláště obvody nové nebo i starší, ale funkčně složitější. Návod k nastavování a měření obsahuje popis všech důležitých operací potřebných při provádění oprav. Seznam náhradních dílů odpovídá stavu tovární dokumentace n. p. Tesly Orava k 1. 12. 1961 a souhlasí se schematicy.

V Praze v prosinci 1961

Výzkumné a vývojové pracoviště TS, Kovoslužba, Týnská 21, Praha-1

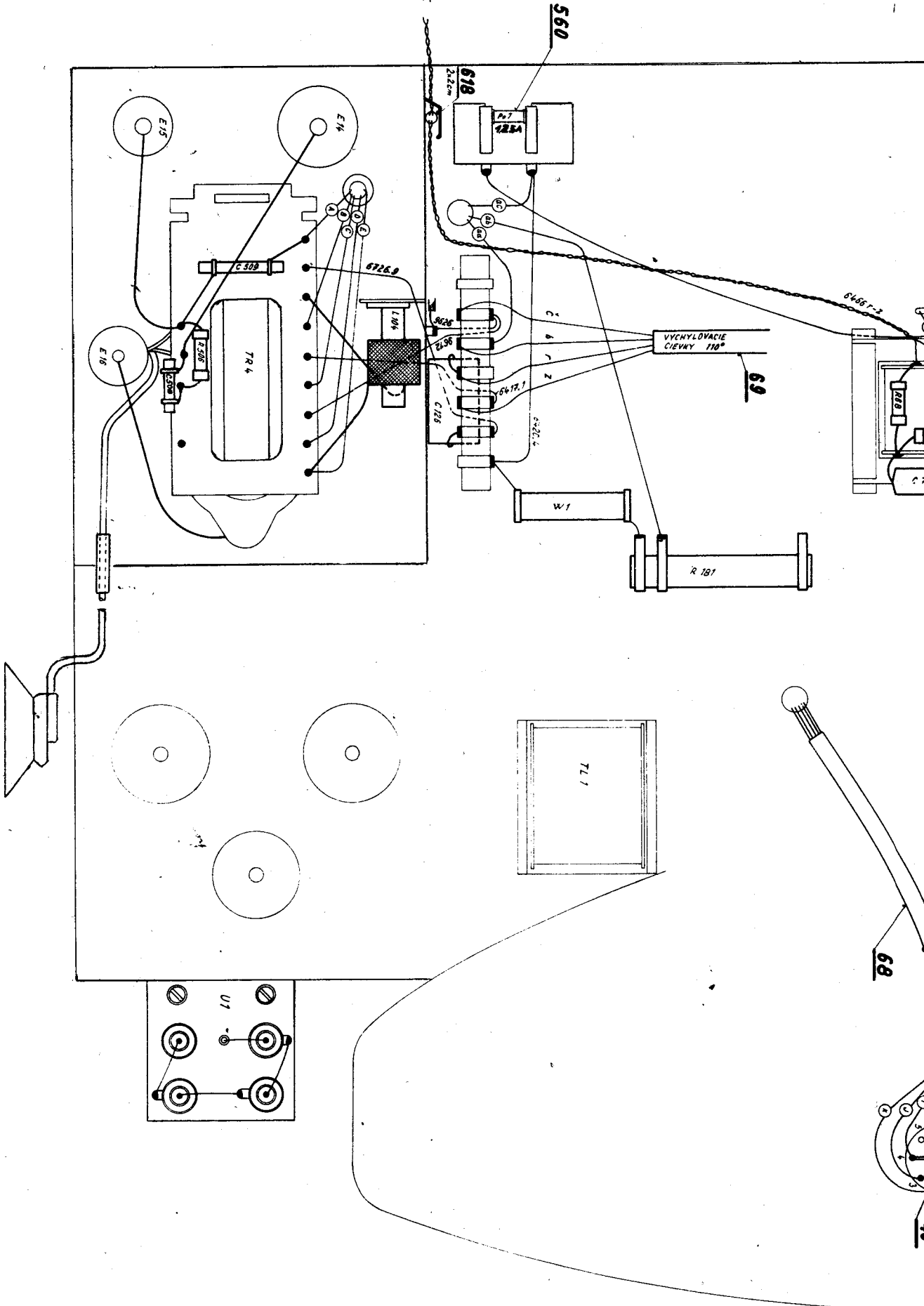
TEPS MH - 6030

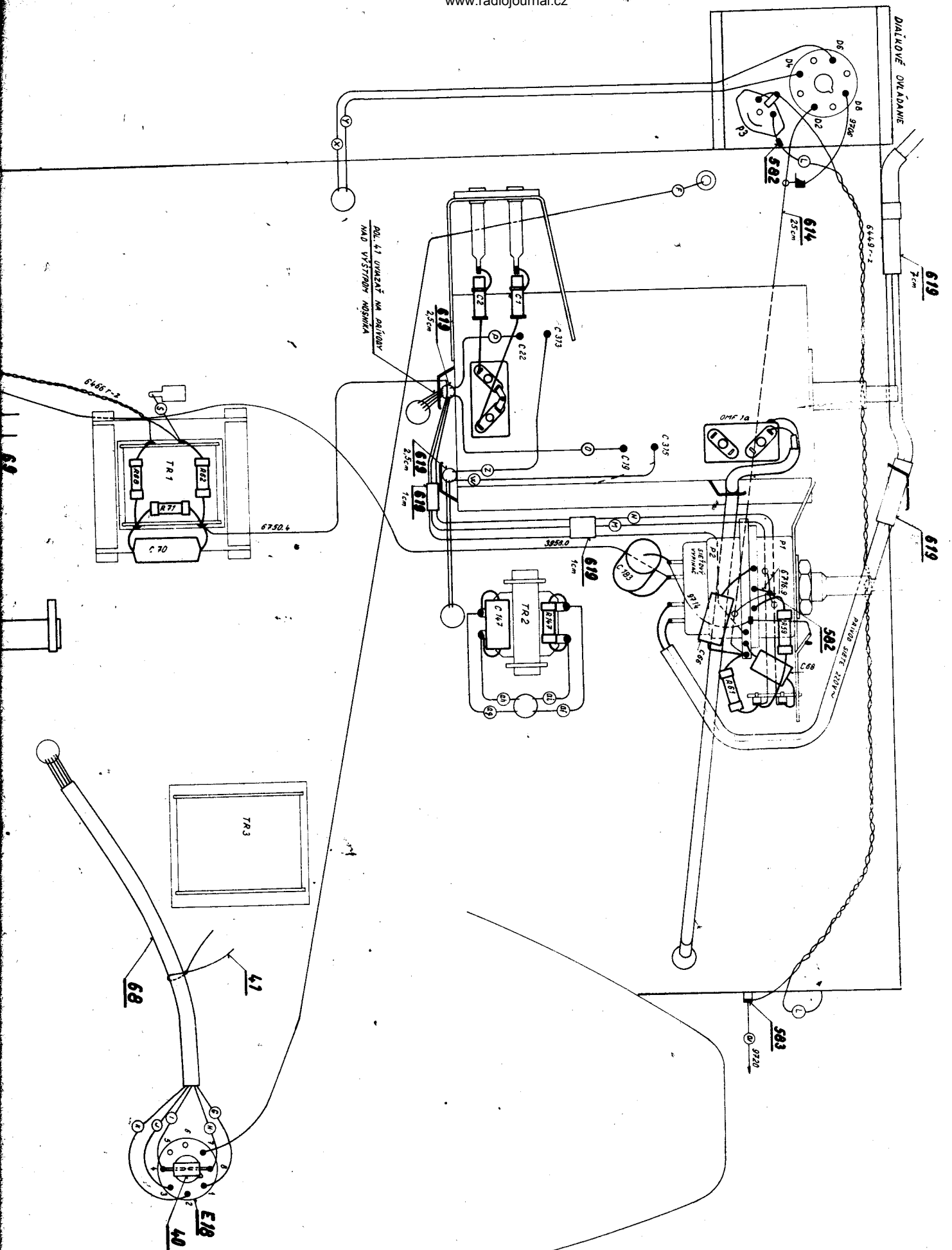
Pouze pro vnitřní potřebu

TEPS MH 6030/3. - ST 119, 1639/62

DO VÝROBNÍHO ČÍSLA 4000

AZURIT 4108 U

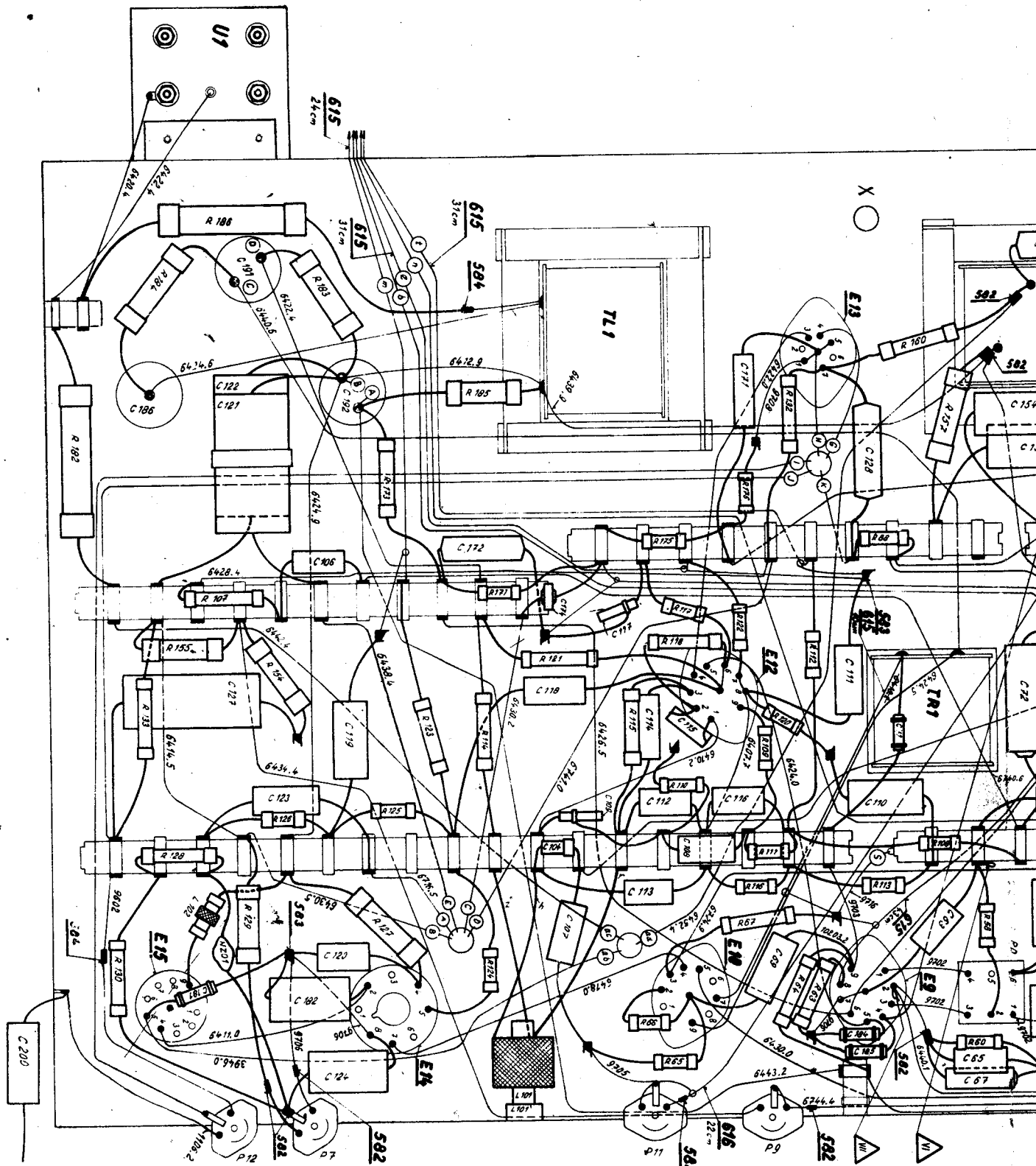




AZURIT

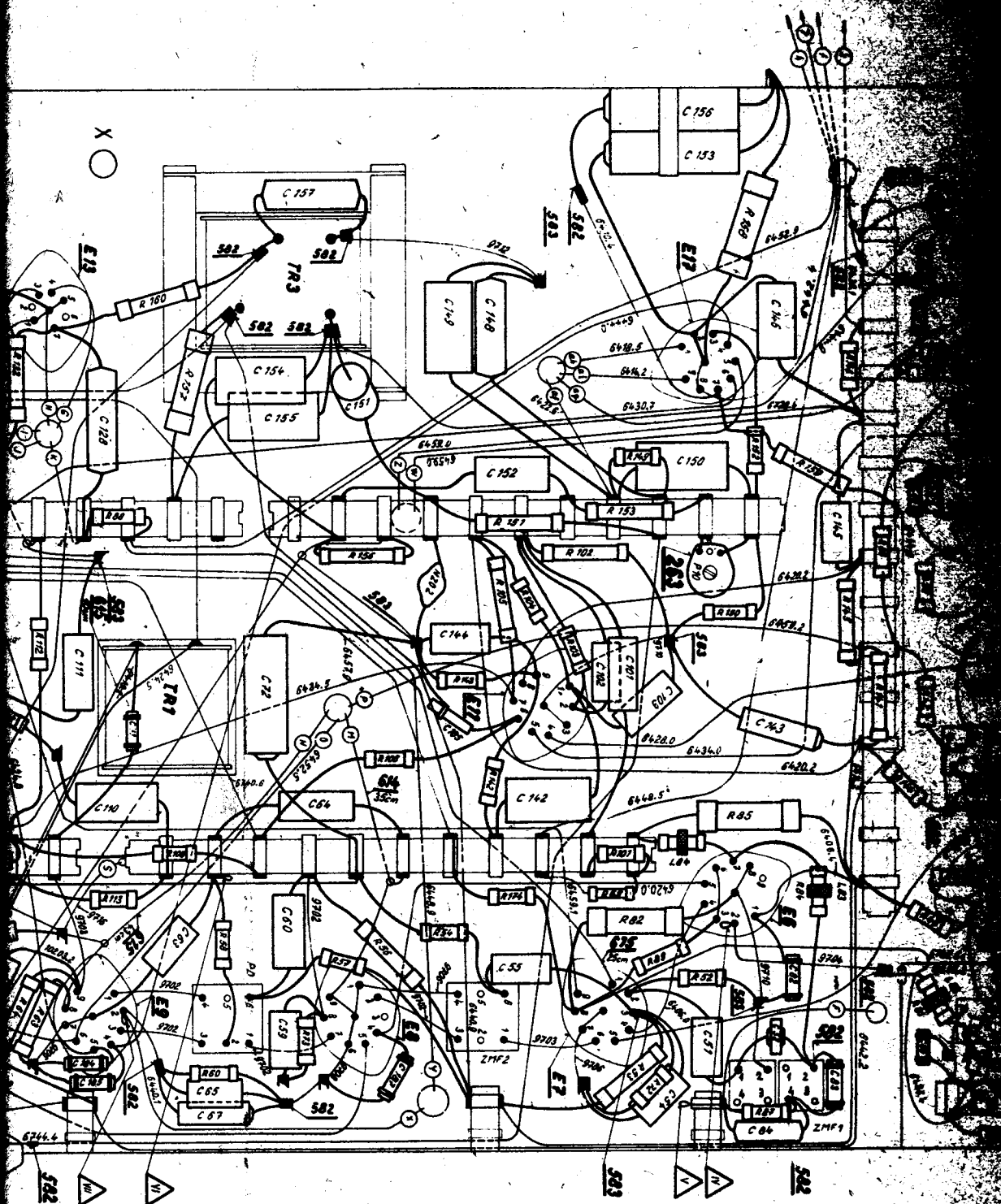
4108U

DO VÝROBNÍHO ČÍSLA 4000

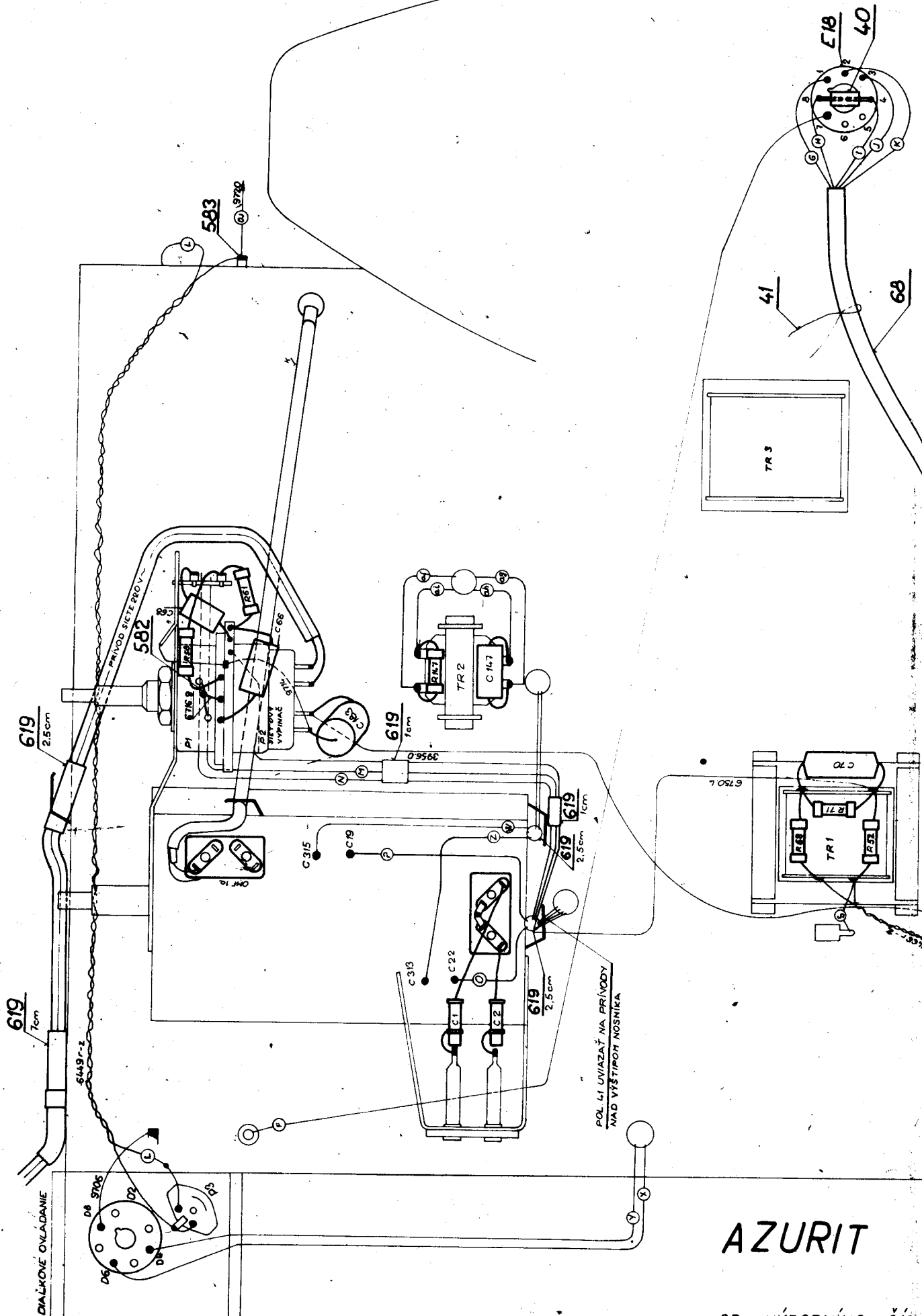


POZN: VÝVODY f, f, h, y, t, m, a, b, m U TVP 4216-U JANTAR
 VIEŠŤ OTVOROM "X". DĚŽKY A DRUH UVEDENÝCH VO-
 DICŮV VIDĚ VÝKRES GPN 380 17.

POZN. SLUČKY MARI-
 ALEBO SPOJENÍ
 KONDENZÁTORŮ

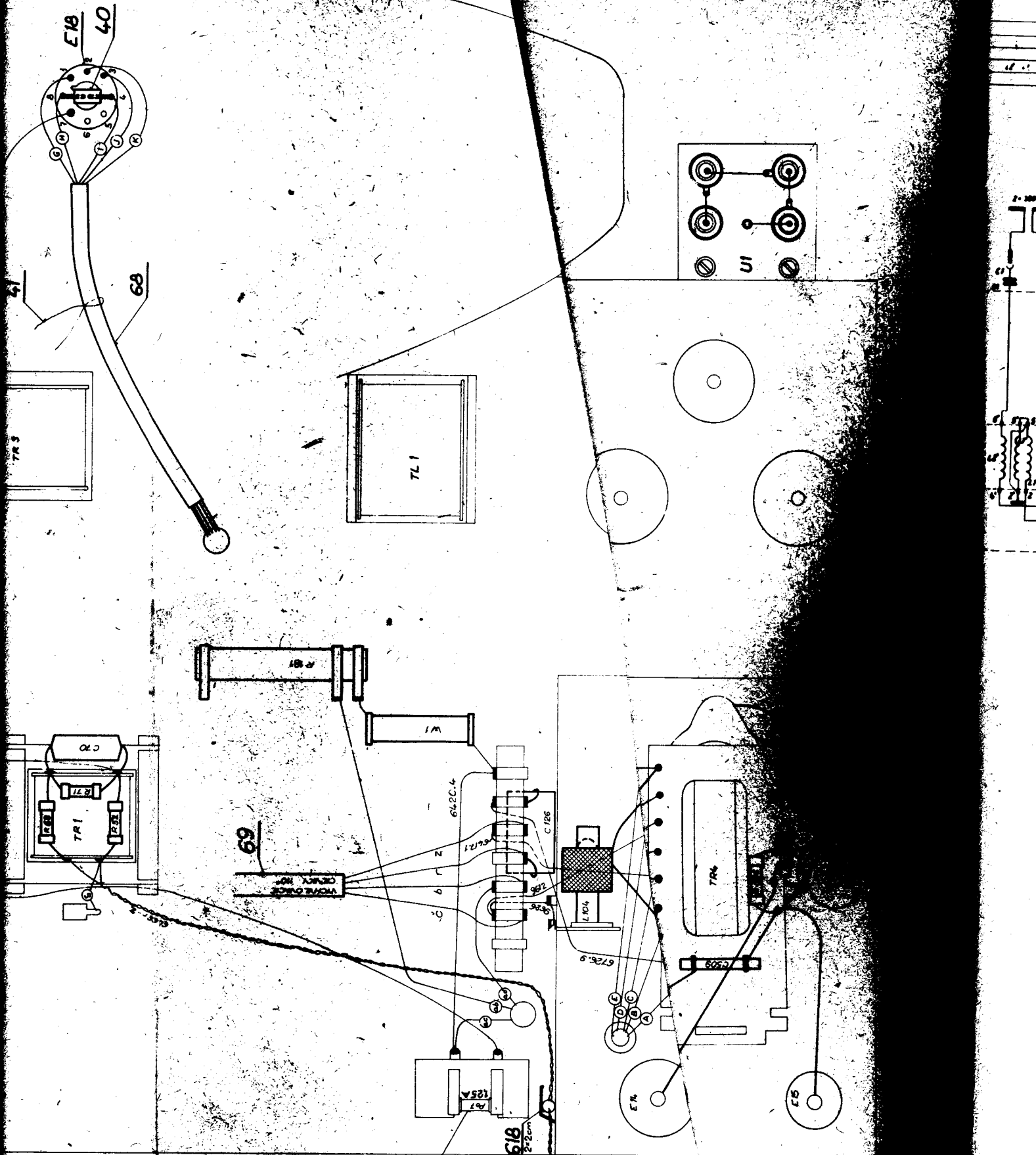


0624. SLUČKY MERNÝCH BODŮ 1-7 VYTVAROVAT Z VÝVODŮ ODPORŮ, KONDENZÁTORŮ
 ALEBO SPOJŮ.
 KONDENZÁTOR C 126 NETVAROVAT PŘEDZI PÁSKŮ S OČÁPKY A KRYT VN.



AZURIT

OD VÝROBNÍHO ČÍSLA



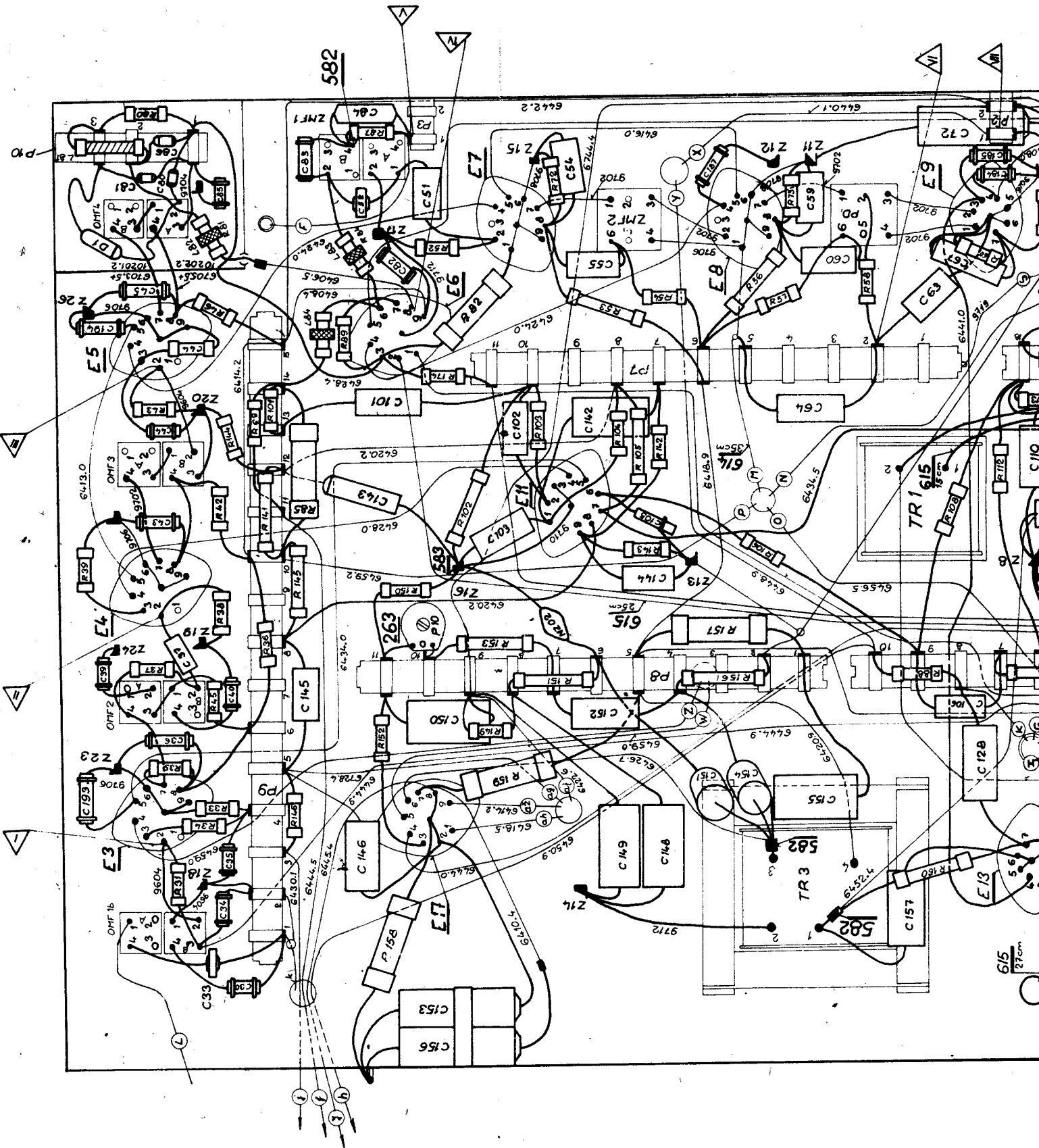
ZURIT

4108 U

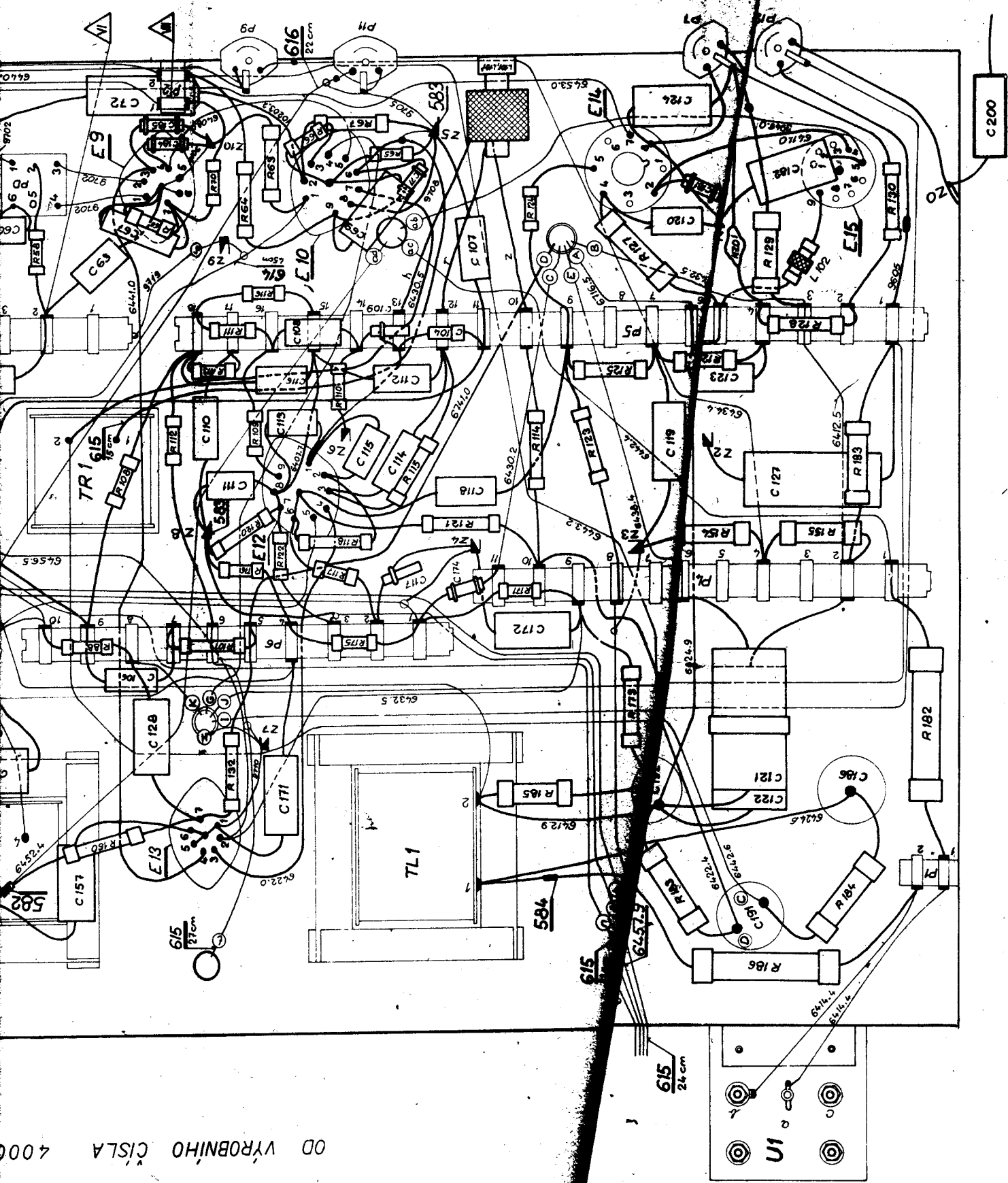
560

VÝROBNÍHO ČÍSLO

REPRODUKTOR I.

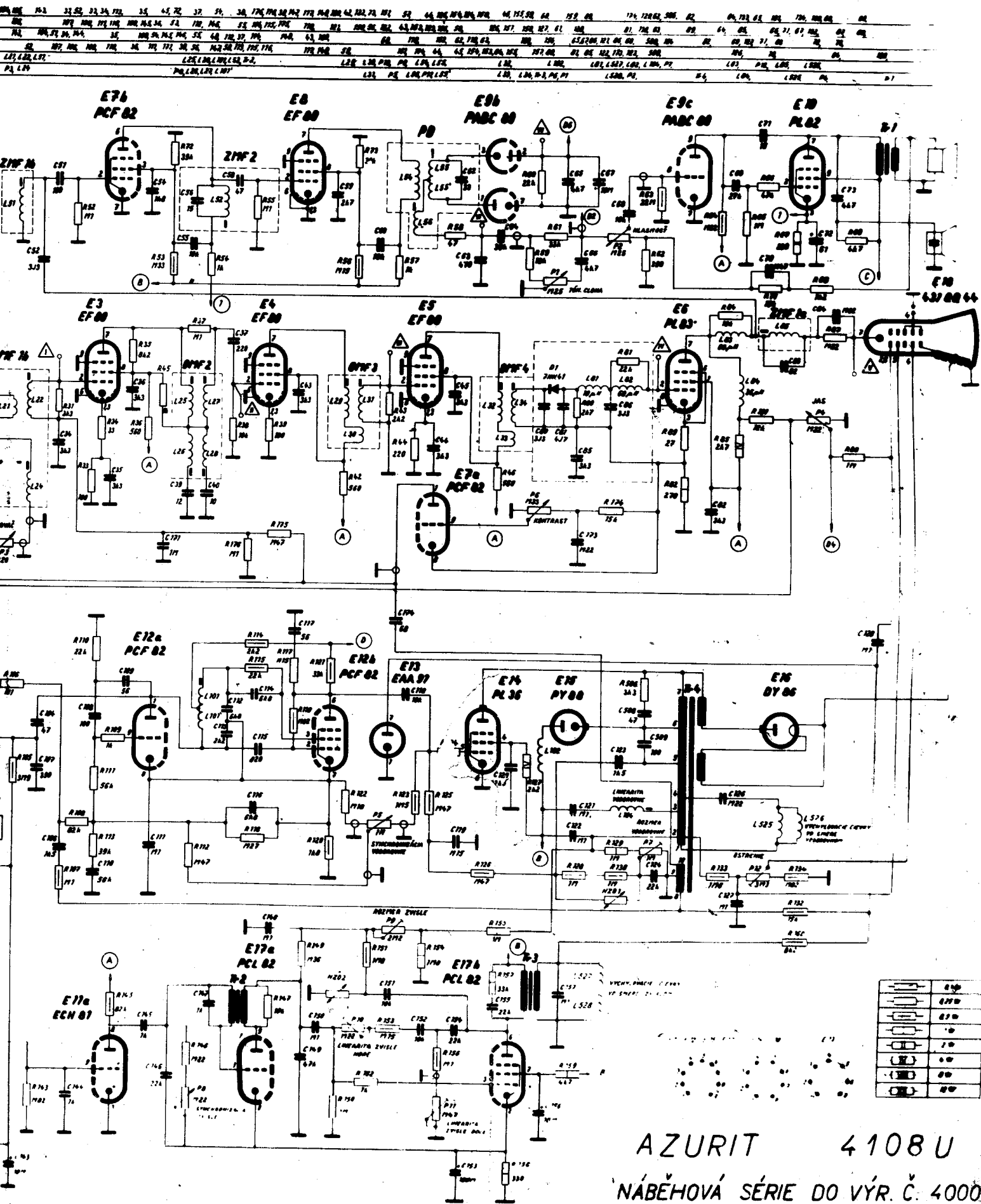


4108 U
NÍHO ČÍSLA 4000



AZURIT 41(0)

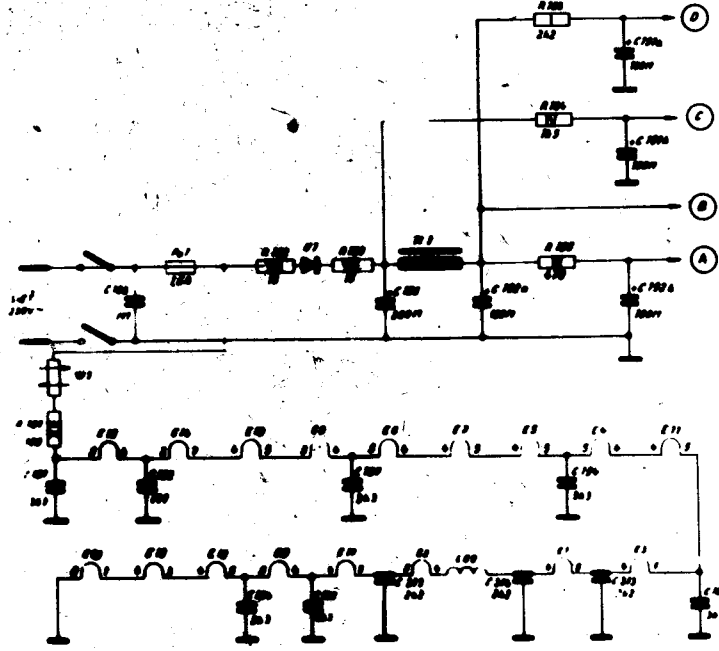
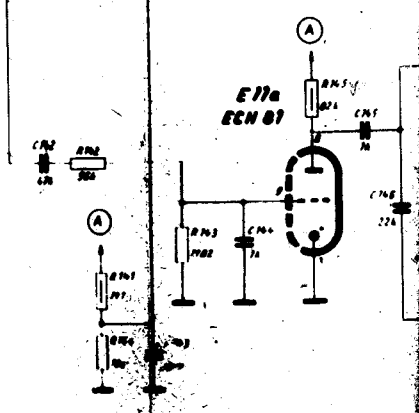
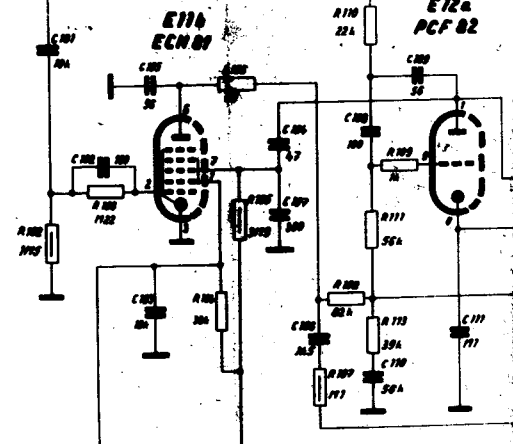
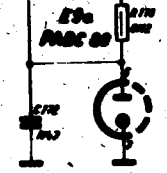
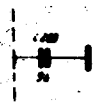
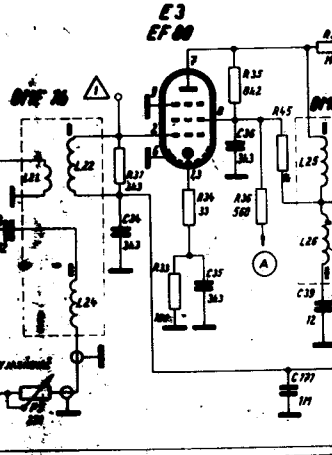
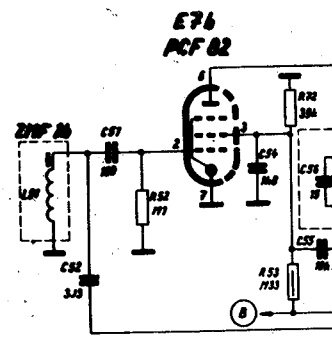
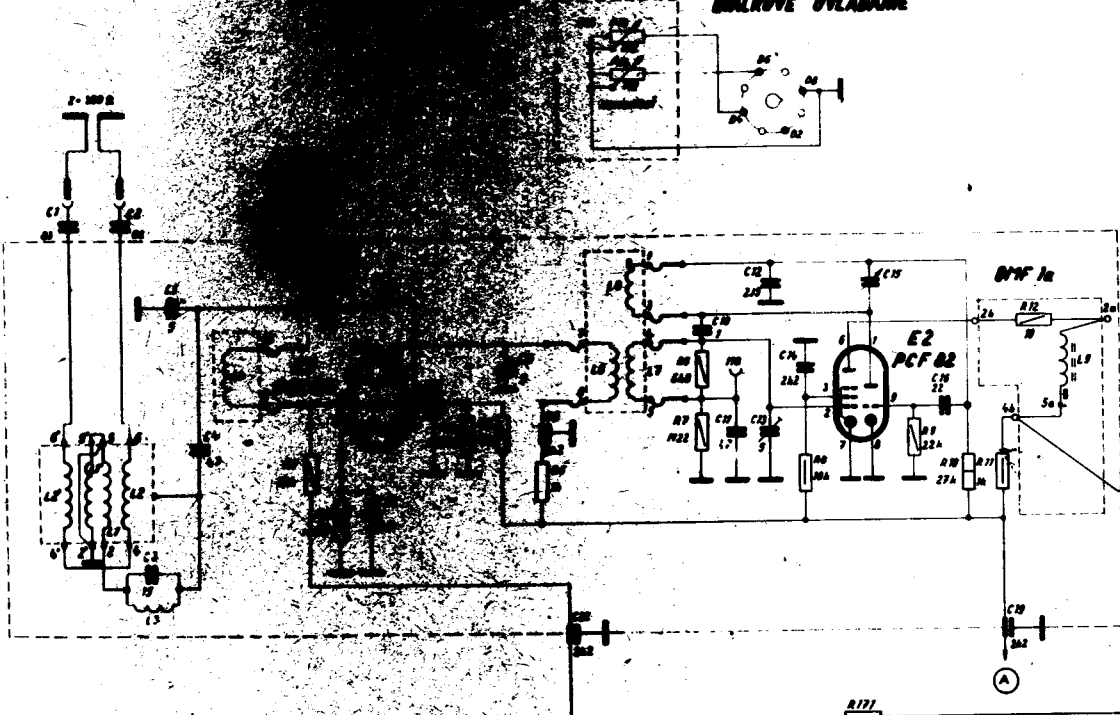
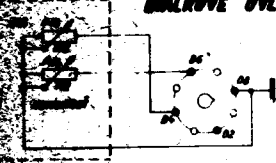
OD VÝROBNÍHO ČÍSLA 4000



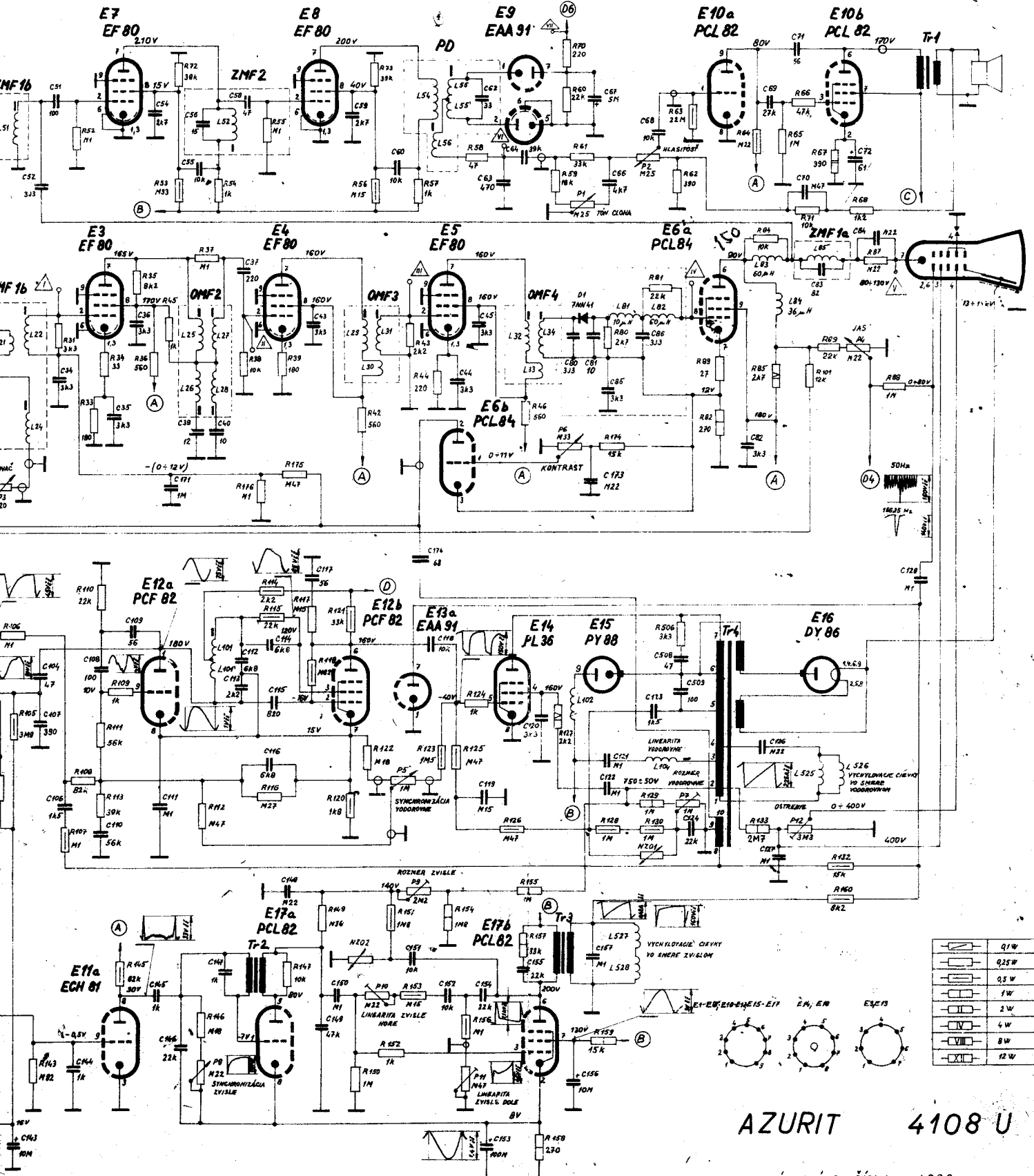
AZURIT 4108 U
NÁBĚHOVÁ SÉRIE DO VÝR. Č. 4000

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37

DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ



1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100
--



	0.1W
	0.25W
	0.5W
	1W
	2W
	4W
	8W
	12W

AZURIT 4108 U

OD VÝROBNÍHO ČÍSLA 4000

R	181	182	186	183	171	102	142	104, 105	143	31, 32, 33, 34, 35	35					
C	1	2, 3, 5, 4	6, 101	7	173, 6, 184, 185	8	9	10	11, 12	103	144, 144	146	107, 108, 110, 109, 108, 146, 34			
T, T'	L2, L3, L4, L2, L3	L4	L5	187, 187, 345, 22	192, 3, 10	11	12, 191a, 191a	15	16	18	101	102, 105, 30	143	104, 33, 34, 144	35	108, 35
PA, L				188, 171, L6, L7	193, 2	194, 313, 13	14, 192, 6	193					144, 103	33	32	107, 106, 108, 110, 35, 110
				193, 194, L8									L2, L3, L5, L7			P3, L24

