

TECHNICKÁ INFORMÁCIA ČÍSLO 1.

marec 1966

TESLA ORAVA

Predbežná dokumentácia na televízne prijímače

TESLA 4118 U - OLIVER

TESLA 4119 U - MIRIAM

TESLA 4121 U - MARCELA

TESLA 4218 U - BLANKYT

O B S A H

1.0 TECHNICKÉ ÚDAJE	5
2.0 OVLÁDACIE PRVKY ROZLOŽENIE ELEKTRÓNOK A BLOKOVÉ ZAPOJENIE	7
3.0 POPIS ZAPOJENIA	10
3.1 Kanálový volič	10
3.2 Medzifrekvenčný zosilňovač	10
3.3 Obrazový detektor	12
3.4 Obrazový zosilňovač	12
3.5 Ručná regulácia kontrastu	13
3.6 Automatická regulácia kontrastu a jasu fotoodporom	13
3.7 Kľúčové automatické vyrovňovanie citlivosti (KAVC)	13
3.8 Zvukový medzifrekvenčný zosilňovač	15
3.9 Nízkofrekvenčný zosilňovač	17
3.10 Oddeľovač synchronizačných impulzov	18
3.11 Obvod plnoautomatickej synchronizácie riadkového kmitočtu	19
3.12 Budiaci generátor riadkového rozkladu	24
3.13 Koncový stupeň riadkového rozkladu	25
3.14 Stabilizácia riadkového rozkladu	27
3.15 Snímkové rozkladové obvody	27
3.16 Stabilizácia snímkového rozkladu	28
3.17 Obvody obrazovky	28
3.18 Sieťová napájacia časť	28
4.0 KONTROLA A VYVAŽOVANIE TELEVÍZNEHO PRIJÍMAČA	29
4.1 Vyváženie vŕ dielu	29
4.2 Nastavenie obrazovej medzifrekvencie	30
4.3 Kontrola kmitočtovej charakteristiky a citlivosti celého prijímača	32
4.4 Nastavenie odlaďovača 6,5 MHz a meranie kmitočtovej charakteristiky obrazového zosilňovača	34
4.5 Kontrola funkcie KAVC a dostavenie pracovného bodu	34
4.6 Nastavenie a kontrola zvukovej časti	34
4.7 Kontrola a nastavenie rozkladových obvodov	35
4.8 Nastavenie hrubého regulátora jasu – P 21	36
4.9 Kontrola funkcie fotoodporu a ovládacie prvky	36
5.0 ZOZNAM NÁHRADNÝCH DIELOV	37
5.1 Elektrické diely	37
5.2 Mechanické diely	42
6.0 ZMENY POČAS TLÁČE A OPRAVY	44

ÚVOD

Tesla Orava n. p. bude vyrábať od roku 1966 nové typy televíznych prijímačov, ktoré sú odvodené od základného typu Tesla 4118 U „Oliver“. Predbežná

dokumentácia má oboznámiť televíznych opravárov s týmito typmi prijímačov:

Tesla 4118 U „Oliver“, Tesla 4119 U „Miriam“, Tesla 4121 U „Marcela“, Tesla 4218 U „Blankyt“.

Konštrukcia prijímača

Chassis prijímača je zvislé, lisované z plechu a je výklopné. Hlavné ovládacie prvky, oddeľovací transformátor pre diódový výstup a tlačítková súprava sú umiestnené na bočniku vpravo. Reprodukotor je umiestnený na bočnej stene skrine vľavo, okrem typu 4218 U, ktorý má reproduktor umiestnený na prednej stene skrine. Typy 4118 U a 4121 U majú tiež výškový reproduktor, umiestnený na bočniku nad ovládacími prvkami. Ovládanie VF dielu pre I. – III. TV pásmo je vpravo, okrem typu 4218 U, ktorý má ovládanie VF dielu vpredu na bočniku. Chassis prijímača je uložené v zadnej časti skrine. Zapojenie je prevedené technikou plošných spojov. Poistky sú prístupné po odobratí zadnej steny, prístup k elektrónkam, k ladiacim a nastavovacím prvkom je možný po vyklopení chassis.

Prijímač je univerzálny, bez napájacieho transformátora a so sériovým zapojením elektrónok. Tým chassis a všetky s ním spojené diely môžu byť pod sieťovým napätím, pretože ochrana pred náhodným dotykom živých častí je zvlášť dokonale prevedená. Skrinka prijímača je drevená. Na nej je upevnená predná ozdobná maska s obrazovkou. Obrazovku je možné vybrať nezávisle od masky a naopak. Na zadnej stene chassis je vyvedená zásuvka diódového výstupu pre pripojenie magnetofónu. Trojica anténnych zdierok je na zadnej časti skrine vľavo (prijímač 4121 U má jedny anténne zdierky). Pripojenie predného ovládacieho panelu, napájanie VF dielu, vychyľovacej jednotky a výstupného transformátora zvuku je prevedené pomocou rozpojovacích zásuviek – vidlic.

1. 0

TECHNICKÉ ÚDAJE

1. Prijímané kanály:

Prijímač je vybavený 12 polohovým kanálovým voličom; všetky polohy sú osadené kanálmi podľa normy OIRT (I. II. III. TV pásmo). Číslo polohy súhlasí s číslom kanálu.

2. Antény vstup:

Symetrický, 300 Ohm. Typy 4118 U, 4119 U a 4218 U majú pre I. – III. TV pásmo druhý antény vstup s útlmovým článkom cca 27 dB.

3. Ladené obvody v kanálovom voliči:

3 obvody vF zosilňovača tvorené jedným jednoduchým obvodom a jedným pásmovým filtrom
1 obvod oscilátora
1 obvod MF pásmového filtra
Ručné ladenie oscilátora je kapacitné, ladiaci rozsah ± 1 až ± 2 MHz.

4. Obrazový medzifrekvenčný zosilňovač a videozosilňovač:

Nosný kmitočet obrazu 38 MHz
Nosný kmitočet zvuku 31,5 MHz
Ladené obvody:
8 obvodov, tvorených 4 pásmovými filterami
3 odlaďovače v MF pásme
1 odlaďovač 6,5 MHz vo videozosilňovači.

5. Celková šírka prenášaného pásma:

5 MHz pri poklese o 6 dB.
Potlačenie nosného kmitočtu zvuku v OMF zosilňovači je -29 dB ± 4 dB.
Potlačenie nosných kmitočtov susedných kanálov je minimálne -46 dB.

6. Citlivosť prijímača:

Meraná od antény až po katódu obrazovky pre dosiahnutie 6 V ef pri hĺbke amplitúdovej modulácie 30 %, 400 Hz na kmitočte cca o 2,5 MHz vyššom ako kmitočet nosnej obrazu príslušného kanálu.
Pre kanál 1. až 2. priemerná 20 μ V, medzná 50 μ V
Pre kanály 3. – 12. priemerná 35 μ V, medzná 80 μ V

7. Riadenie zisku:

Kľúčované riadenie zisku s oneskoreným riadením kanálového voliča. Riadi sa 1. elektrónka v kanálovom voliči a 1. elektrónka v OMF zosilňovači.

8. Riadenie kontrastu:

Ručná regulácie kontrastu v anódovom obvode videozosilňovača mení úroveň modulačného signálu na katóde obrazovky v pomere väčšom ako 1 : 4.

Automatická regulácie kontrastu a jasu fotoodporom (len u typov 4118 U a 4121 U). Fotoodpor pracuje v rozsahu 0–1000 lx. Pri zmene osvetlenia z 0 na 100 lx je zmena modulačného signálu na katóde obrazovky cca 6 dB pri vstupnom signále 1 mV. Automatická regulácia je vypínateľná.

9. Zvukový medzifrekvenčný zosilňovač a demodulátor:

Medzinosný kmitočet 6,5 MHz sa odoberá z obvodu obrazového detektora.

Ladené obvody:

2 v zvukovom medzifrekvenčnom zosilňovači
2 v pomerovom detektore

10. Šírka pásma ZMF zosilňovača:

Je najmenej 200 kHz pri poklese o 3 dB.

11. Nízko-frekvenčný zosilňovač:

Dvojstupňový, tónová clona plynule regulovateľná. Šírka pásma 70 Hz až 13 kHz pre pokles o 3 dB (referenčný kmitočet 400 Hz). Diódový výstup pre nahrávanie na magnetofón.

12. Reproduktory:

Typy 4118 U, 4121 U — bezrozptylový eliptický ARE 589 výškový ARV 081
4119 U — bezrozptylový eliptický ARE 589
4218 U — bezrozptylový eliptický ARE 489

13. Nízko-frekvenčný výstupný výkon:

Minimálne 2,2 W pri skreslení 10 % pre 400 Hz.

14. Synchronizácia:

Riadková: nepriama, plne automatická s frekvenčno-fázovým porovnávacím obvodom a s kľúčovaním porúch. Aktívny synchronizačný rozsah min. ± 800 Hz.

Snímková: priama, s predchádzajúcim dvojstupňovým oddeľovačom a dvojitém integračným článkom.

15. Riadkový rozklad:

Budiaci generátor: sínososcilátor s reaktančnou elektrónkou riadenou napätím s frekvenčnovázového porovnávacieho obvodu.

Koncový stupeň: pre 100 ° vychyľovanie, vychyľovacie cievky nízkoimpedančné, súmerne napájané.

Vysoké napätie pre obrazovku 14,5 \pm 1 kV (pre $I_k = 100 \mu A$).

16. Snímkový rozklad:

Blocking-oscilátor a koncový stupeň s elektrónkou PCL 85.

17. Stabilizácia rozmeru obrazu:

Stabilizácia šírky obrazu a vysokého napätia napätovo závislým odporom.

Stabilizácia výšky obrazu použitím stabilizovaného zvýšeného napätia a ďalším napätovo závislým odporom.

18. Zatemňovanie spätných behov:

Snímkových i riadkových, zatemňovacie impulzy sa tvarujú.

19. Nelineárnosť obrazu:

Nelineárnosť riadkového rozkladu max. 10%
Nelineárnosť snímkového rozkladu max. 8 %

20. Obrazovka a jej príslušenstvo:

Typ 4118 U: A 47–17W, antiimplózna bez ochranného skla

Typy 4119 U, 4121 U: 470QQ44, hranatá

Typ 4218 U: 590QQ44, hranatá

Rozmer obrazu: typy 4118 U, 4119 U, 4121 U: 384 \times 305 mm

typ 4218 U: 489 \times 385 mm

Vychyľovací uhol 110°, zaostrenie elektrostatické, stredenie dvoma permanetnými magnetmi (tvaru medzikružia), korekčné magnety pre vyrovnávanie poduškovitosti.

21. Sieťová časť:

Kremikový usmerňovací blok KA 220/05.

Zhavenie elektrónok sériové, chránené termistorom.

Poistky: 1 tavná v sieťovom prívode 1,6 A

1 tavná v žeraviacom prívode 0,4 A

1 tepelná poistka v obvode jednosmerného napájacieho prúdu.

22. Napájanie:

Zo striedavej siete 220 V s dovoleným kolísaním ± 10 %, o frekvencii 50 Hz. Prikon 160 W.

23. Použité elektrónky a polovodiče:

PCC 88	— vstupný V _f zosilňovač
PCF 82	— zmiešavač a oscilátor
EF 183	— 1. stupeň MF zosilňovača
2x EF 80	— 2. a 3. stupeň MF zosilňovača
PCL 84	— obrazový zosilňovač + kľúčované riadenie zisku
PCL 86	— nf. zosilňovač zvuku
ECH 84	— oddeľovač synchronizačných impulzov
PCF 82	— budiaci generátor riadkového rozkladu
PCL 85	— budiaci generátor a koncový stupeň snímkového rozkladu
PL 500	— koncový stupeň riadkového rozkladu
PY 88	— účinnosťná dióda
DY 86	— vysokonapäťový usmerňovač
A 47 – 17W	— obrazovka pre typ 4118 U (antiimplózna)
470 QQ 44	— obrazovka pre typy 4119 U a 4121 U
590 QQ 44	— obrazovka pre typ 4218 U
2x OC 170	— zvukový MF zosilňovač + omezdovač
GA 205	— obrazový detektor
GA 204	— osnekorenie riadenia zisku VF dieľu

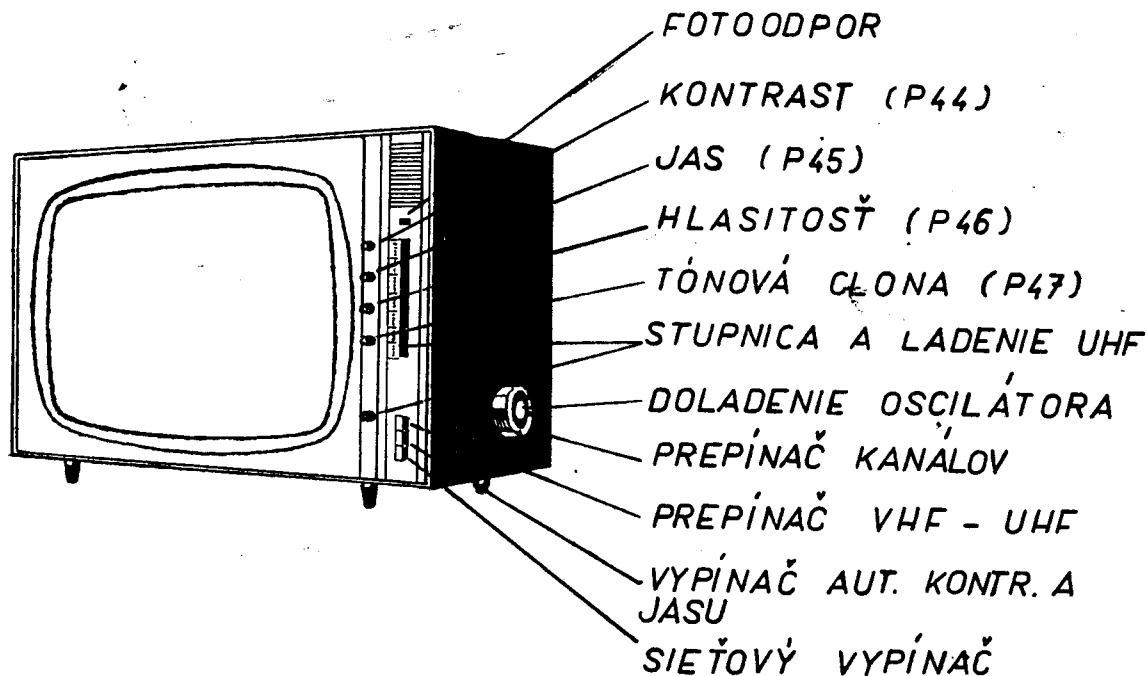
GA 201	- diódový ZMF omědzovač
2x GA 206	- pomerný detektor
2x E 50 C5	- frekvenčno-fázový porovnávací obvod
E 50 C5	- tvarovací obvod vertikálních synchronizačních impulzov
GA 204	- tvarovanie impulzov pre potlačenie spätných behov
KA 220/05	- kremíkový usmerňovač
WK 559 00	- stabilizácia zvislého rozmeru obrazu

SV 1300/10-9 - stabilizácia vodorovného rozmeru obrazu a vysokého napätia

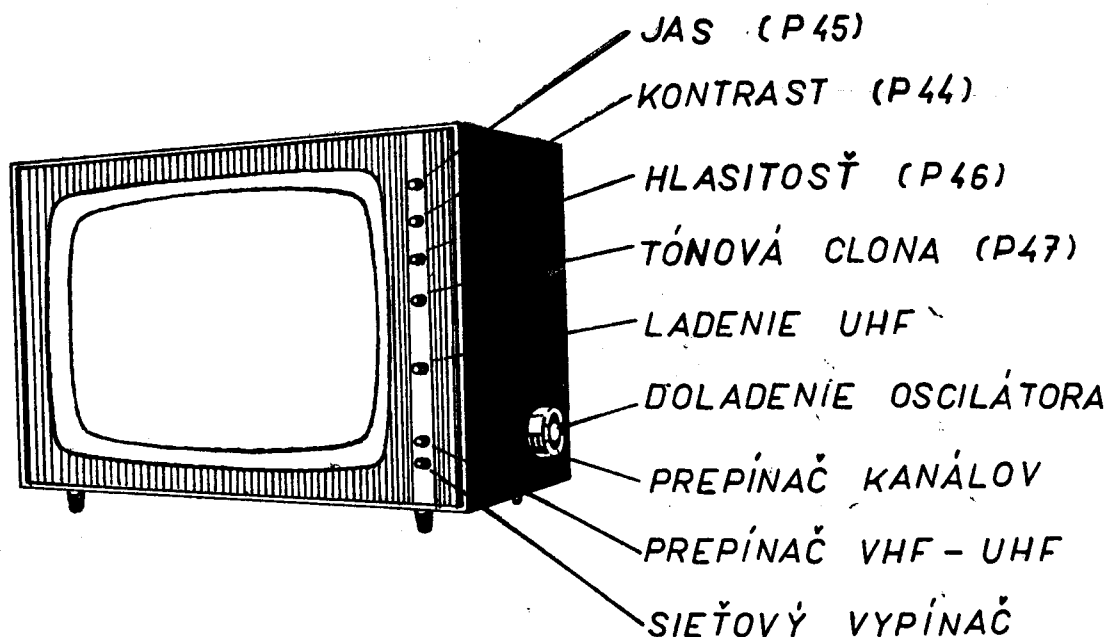
24. Rozmery a váha:

Typ	4118 U	4119 U	4121 U	4218 U
šírka max.	537 mm	515 mm	530 mm	694 mm
výška max.	403 mm	405 mm	410 mm	500 mm
hlbka max.	336 mm	335 mm	340 mm	393 mm
Váha cca	19 kg	19 kg	20 kg	28 kg

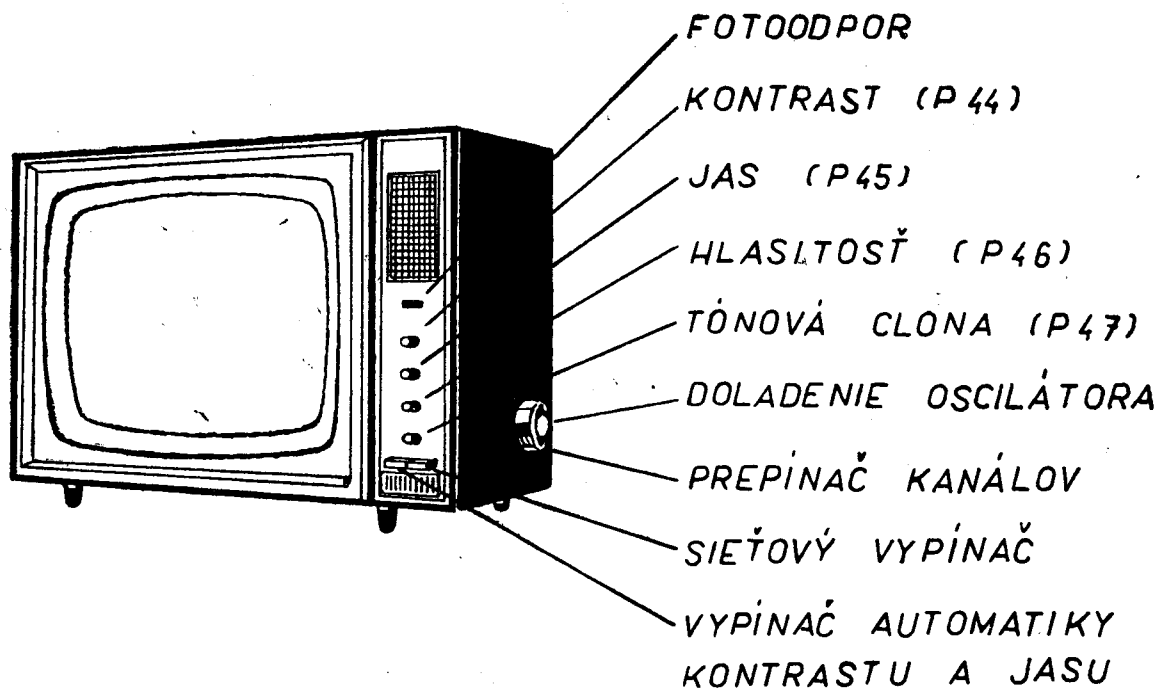
2. 0 OVLÁDACIE PRVKY, ROZLOŽENIE ELEKTRÓNOK A BLOKOVÉ ZAPOJENIE



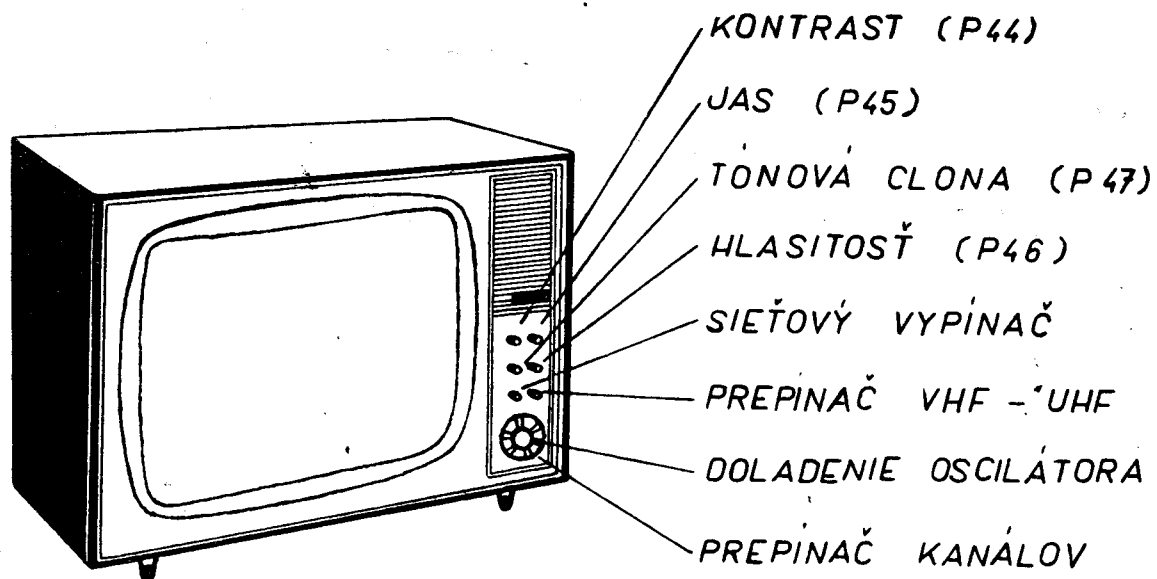
Obr. 1. Televízny prijímač 4118 U „Oliver“. Ovládacie prvky na prednej a bočnej stene skrine.



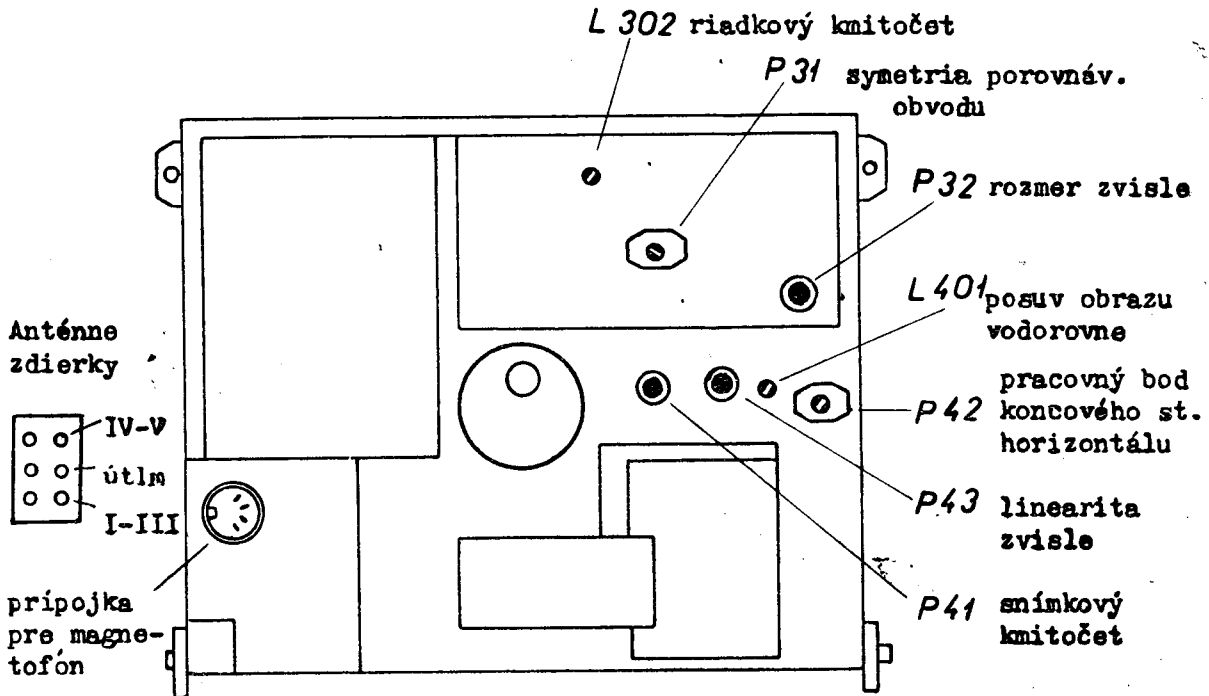
Obr. 2. Televízny prijímač 4119 U „Miriam“. Ovládacie prvky na prednej a bočnej stene skrine.



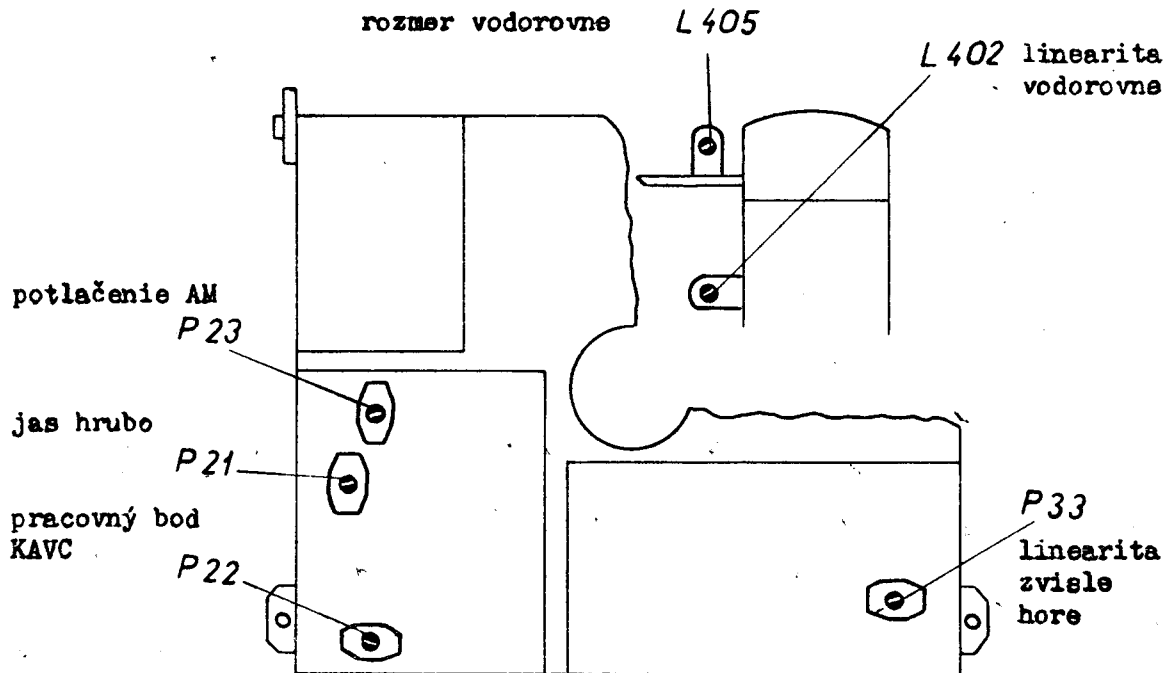
Obr. 3. Televízny prijímač 4121 U „Marcela“. Ovládacie prvky na prednej a bočnej stene skrine.



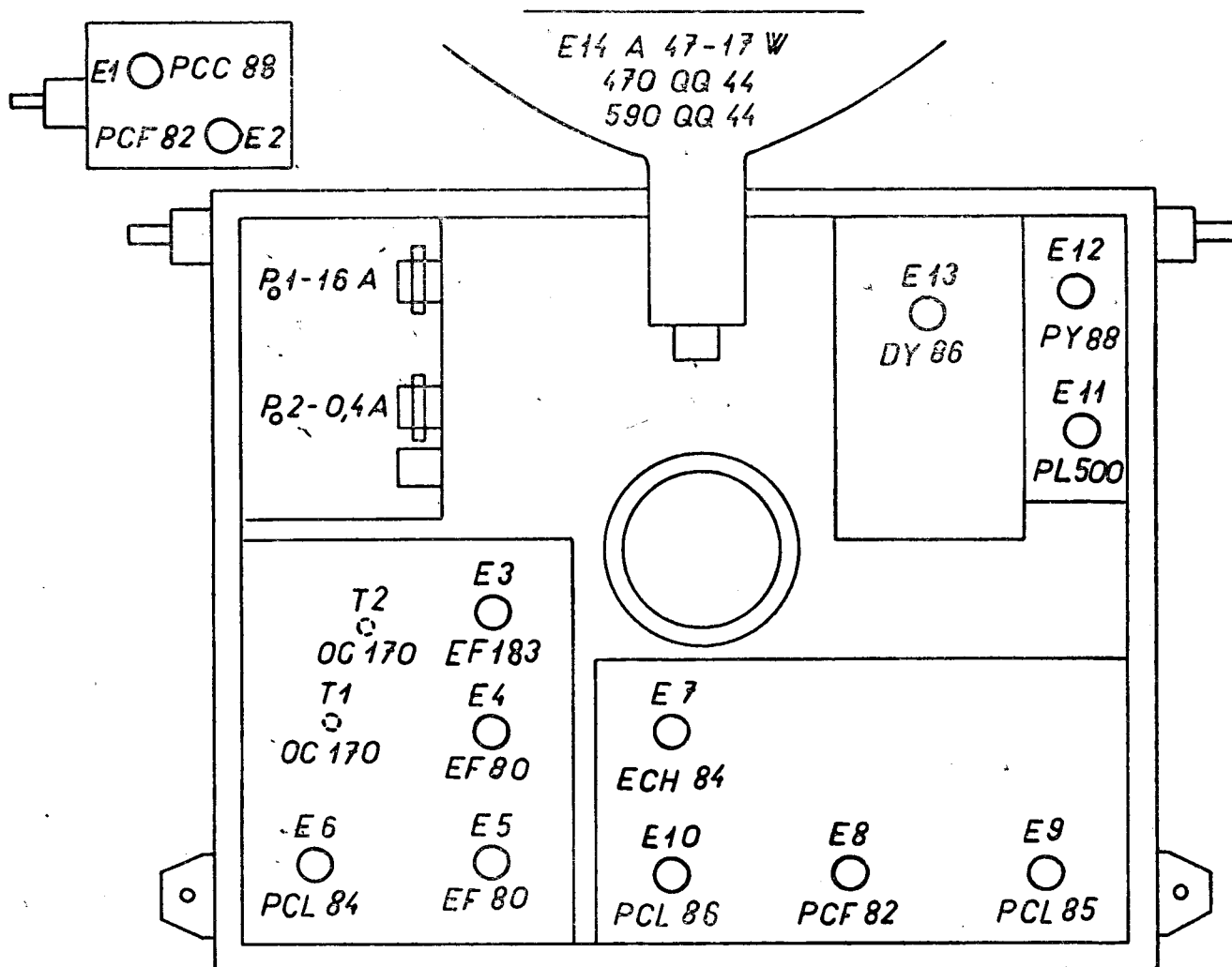
Obr. 4. Televízny prijímač 4218 U „Blankyt“. Ovládacie prvky na prednej stene skrine.



Obr. 5. Ovládacie a nastavovacie prvky prijímača prístupné po odňatí zadnej steny.



Obr. 6. Nastavovacie prvky prijímača prístupné po vyklopení chassis zo skrine.



Obr. 7. Rozloženie elektrónok (vyklopené chassis zo skrine).

3. 0

POPIS ZAPOJENIA

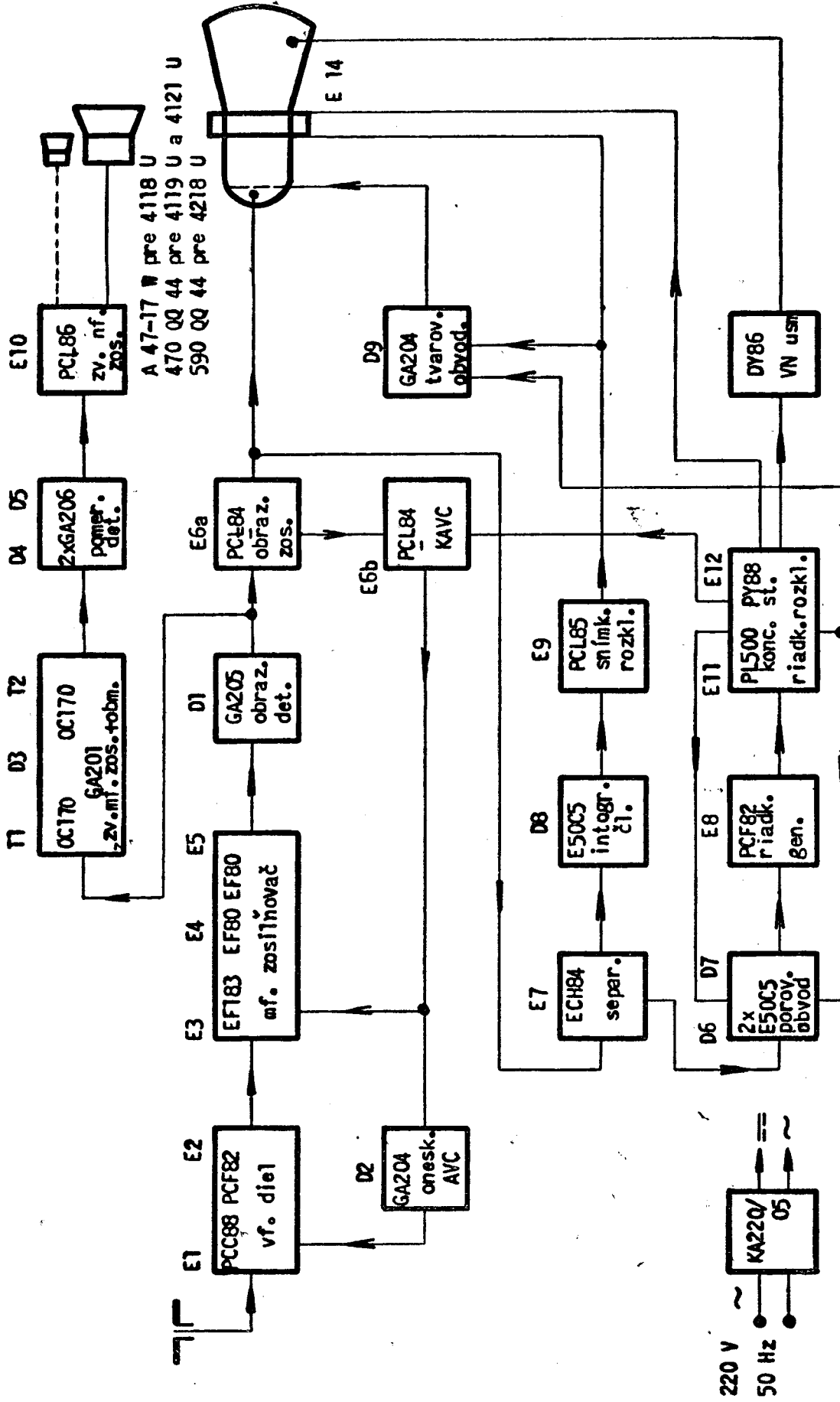
3. 1. KANÁLOVÝ VOLIČ:

Televízne prijímače rady „Oliver“ používajú unifikovaný kanálový volič 4PN 381 04. Tento volič, až na nepatrné zmeny, je zhodný s kanálovým voličom, ktorý bol používaný v televíznych prijímačoch radu Standard. V kanálovom voliči je použitie plošných spojov v maximálnej možnej miere. Touto technológiou sú zhotovené tiež kanálové cievky. Zapojenie je v obvyklom prevedení. Elektrónka PCC 88 pracuje ako kaskádový zosilňovač. Druhý stupeň kanálového voliča je osadený elektrónkou PCF 82; jej pentódový systém pracuje ako aditívny zmiešavač a triódový systém ako oscilátor v Colpittovom zapojení. Podrobný popis kanálového voliča je v návodoch pre opravu a údržbu hore uvedených prijímačov.

3. 2. MEDZIFREKVENČNÝ ZOSILŇOVAČ

Medzifrekvenčný signál, ktorý vzniká v zmiešavacej elektrónke E2 (PCF 82), ako rozdiel kmitočtu osci-

látoru a vstupného zosilneného signálu ($f_0 = f_m - f_0$) je privádzaný do trojstupňového medzifrekvenčného zosilňovača, ktorý je osadený pentódami 1x EF 183, 2x EF 80. Väzba medzi jednotlivými elektrónkami je prevedená štyrmi pásmovými filtermi — obojstranne ladenými nesymetricky tlmenými transformátormi. Kmitočtové charakteristiky jednotlivých pásmových filtrov sú navrhnuté tak, aby celý obrazový zosilňovač mal žiadaný tvar prepúšťacej krivky a bola docieľená pokiaľ možno lineárna fázová charakteristika. Prvý pásmový filter OMF 1 je na vstupe obrazového medzifrekvenčného zosilňovača. Skladá sa z dvoch mechanických častí. Časť filtra OMF 1a (cievka L 111) je v kanálovom voliči, časť OMF 1b (cievky L 201, L 202, L 203, L 204) je na medzifrekvenčnej doske. Primár tohoto filtra tvorí cievka L 111 a L 202 s kapacitami spojov, väzbového káblíka a anódy zmiešavača. Sekundár tvoria cievky L 203, L 204 s kapacitami spojov a riadiacej mriežky elektrónky EF 183. Väzbovú impedanciu filtra tvorí časť primáru (cievka L 202) a časť sekundáru (cievka L 203). Tieto sú navinuté bifilárne a so spoločným jadrom tvoria premenlivú väzbu pre optimálne na-



Obr. č. 8. Blokové zapojenie prijímača.

stavenie šírky pásma. Primár je tlmený čiastočne odporom R 116 a čiastočne odporom R 117. Sekundár je tlmený odporom R 201.

Ku cievke L 202 je pripojený sérioparalelný odlaďovač C 202, C 203 a L 201 nastavený približne na kmitočet 31,7 MHz tak, že v okolí nosného kmitočtu zvuku 31,5 MHz vytvára plošinku širokú asi 0,5 MHz pri zvlnení maximálne 3 dB. Plošinka má vylúčiť strmostnú detekciu zvuku a zaručiť stálu úroveň zvuku pri ladení oscilátora. Prvý medzifrekvenčný stupeň je osadený regulačnou elektrónkou EF 183. Táto elektrónka má oproti elektrónke EF 80 mnohé výhody. Je to elektrónka s napnutou mriežkou a s dvojnásobnou strmosťou, jej mriežková charakteristika je exponenciálna s veľkým záverným napätím -18 až 22 V. Exponenciálna charakteristika odstraňuje skreslenie tým, že rovnako zosilňuje obidve polvlny signálu pri polohe pracovného bodu v medziach od -2 do -18 V mriežkového predpätia. Regulačné predpätie dostáva z obvodu automatického kľúčovaného riadenia zisku. Toto je odoberané z anódy triódovej časti elektrónky E 6b cez odporový delič tvorený odpormi R 236 a R 237, filtrované je elektrolytickým kondenzátorom C 205, odporom R 202 a kondenzátorom C 204. Základné predpätie stupňa sa vytvára na katódových odporoch R 203 a R 204. Kondenzátorom C 206 je blokovaný odpor R 204. Odpor R 203 nie je blokovaný. Tým je tvorená záporná spätná väzba, ktorej pôsobením sa vykompenzuje zmena vstupnej kapacity elektrónky, pri zmene regulačného predpätia z KAVC. (Zmenou vstupnej kapacity by sa rozlaďoval mriežkový rezonančný okruh). Kondenzátor C 204 vysokofrekvenčne uzemňuje studený koniec mriežkového rezonančného okruhu. Anóda elektrónky je napájaná cez oddeľovací odpor R 207, druhá mriežka cez zrážací odpor R 205 a filtračný kondenzátor C 207.

Druhý medzifrekvenčný pásmový filter je tvorený cievkami L 205 (primár) a L 207 (sekundár). Ladiace kapacity tvoria medzielektrodové kapacity elektrónky a kapacity spojov a vinutia. Väzbovú impedanciu filtra tvorí paralelná kombinácia sériového a sérioparalelného odlaďovača. Cievka L 206 a kondenzátor C 208 je odlaďovač nosnej vlny obrazu susedného kanálu (30 MHz). Cievka L 208 a kondenzátory C 211 a C 209 je odlaďovač nosnej vlny zvuku susedného kanálu 39,5 MHz. Stratové odpory odlaďovačov sú kompenzované odporom R 208. Cez tento odpor prichádza na sekundár pásmového filtra napätie rovnakej veľkosti ako je napätie na niektorom z odlaďovačov vplyvom jeho stratového odporu pri rezonančnom kmitočte. Obidve napätia sú v protifáze, takže sa vrušia. Teoreticky nedostávame na sekundár pásmového filtra žiadne napätie odlaďovanej frekvencie. Pásmový filter je súmerne tlmený v anódovom obvode odporom R 206 a v mriežkovom obvode odporom R 209. Druhý zosilňovací stupeň je osadený elektrónkou EF 80, ktorá má anódu a tieniacu mriežku napájanú cez filtračný odpor R 211, ktorý je blokovaný pre vysokú frekvenciu neutralizačným kondenzátorom C 213. Základné predpätie sa vytvára na odpore R 210, ktorý je premostený kondenzátorom C 212, aby nevznikala prúdová spätná väzba.

Tretí medzifrekvenčný pásmový filter je tvorený cievkami L 209, L 210 (primár) L 211, L 212 (sekundár). Cievky L 210, L 211 sú vinuté bifilárne, a ich jadrom sa nastavuje stupeň väzby. Tlmenie je len v sekundárnom obvode odporom R 212. Tretí zosilňovací stupeň je tiež osadený elektrónkou EF 80 a jej anóda a tieniaca mriežka sú napájané cez filtračný odpor R 215 a pre vysokú frekvenciu sú uzemnené neutralizačným kondenzátorom C 215. Základné mriežkové predpätie sa vytvára na katódovom odpore R 213, premostenom kondenzátorom C 214.

Štvrtý pásmový filter obrazovej medzifrekvencie je

tvorený cievkami L 213, L 214 a L 215. Väzbová cievka L 214 je navinutá na studenom konci primárnej cievky L 213 tak, že spoločným jadrom sa zároveň dá nastaviť primárny obvod i potrebný stupeň väzby. Jadrom cievky L 215 sa dostavuje indukčnosť sekundárneho obvodu. Ladiacu kapacitu sekundárneho obvodu tvorí kondenzátor C 211 a ekvivalentná kapacita videodetektora. Primár je tlmený odporom R 214, sekundár je tlmený ekvivalentným odporom videodetektora. Väzba filtra je nadkritická. Na štvrtý pásmový filter je pripojený obvod obrazového detektora.

3. 3. OBRAZOVÝ DETEKTOR

Amplitúdovo modulovaný medzifrekvenčný signál je demodulovaný v obrazovom detektore. Z dôvodu menšieho tlmenia posledného stupňa OMF zosilňovača a lepšej filtrácie nežiadúcich vln zložiek za detektorom je zapojenie obrazového detektora sériové. Pre demoduláciu je použitá nová germániová dióda GA 205, ktorá má oproti doposiaľ používanej 7NN41 menšie rozmery a tiež väčší rozsah prevádzkových teplôt, pričom elektrické parametre sú prakticky rovnaké. Pracovný odpor R 222 je zapojený na výstup detektora, priamo do mriežky obrazového zosilňovača z dôvodu zmenšenia tvarového skreslenia a zväčšenia stability obrazového zosilňovača. Studený koniec detektora je pripojený priamo na kostru - uzemnený z dôvodu zmenšenia vyžarovania. Vedľa požadovanej nízkofrekvenčnej obrazovej zložky vytvára detektor ako nelineárny prvok rad ďalších kmitočtov, z ktorých je užitočný len zvukový medzifrekvenčný kmitočet, ktorý vzniká zmiešavaním nosnej vlny obrazu a nosnej vlny zvuku. Medzifrekvenčný zvukový signál 6,5 MHz sa dostáva do zvukového traktu hneď za filtračným článkom detektora, čím sa zabráni silnému rušeniu pri väčšom premodulovaní obrazovky následkom uzatvárania anódového prúdu počas synchronizačných impulzov. Ostatné kmitočty, ako zvyšky OMF, kombinácie kmitočty a hlavne harmonické nosnej vlny obrazovej medzifrekvencie 38 MHz, ktoré sú najsilnejšie, sú potlačené (filtrované) na prípustnú hodnotu dolnofrekvenčnou priepustou, článkom π , ktorá je tvorená detekčnou kapacitou C 222, L 220 a C 223. Aby určitá časť týchto kmitočtov, spadajúca do rozsahu prijímaných kanálov sa nemohla dostať na vstup prijímača, čím by mohol prijímač sám seba rušiť, je umiestnený filtračný π článok spolu s diódou do spoločného tieniaceho krytu s OMF 4. Z dôvodu zamedzenia vyžarovania týchto kmitočtov po prívode z obrazového detektora do mriežky obrazového zosilňovača, je do tohoto prívodu zaradená filtračná cievka L 221. Cievky L 220 a L 221 sú zhodné a sú z dôvodu malej parazitnej kapacity medzi vývodmi a aj vlastnej kapacity, vinuté na feritovom jadre. Pokles frekvenčnej kapacity obvodu detektora, je kompenzovaný sériovou kompenzáciou pomocou cievky L 222 a je zatlmený na potrebnú hodnotu jednak pracovným odporom R 222 a jednak ďalším tlmiacim odporom R 221.

3. 4. OBRAZOVÝ ZOSILŇOVAČ

Pre plné premodulovanie obrazovky je potrebné, aby obrazový signál mal hodnotu cca 80 V_{šš}. Pretože obrazový signál z detektora má len 2 - 4 V_{šš}, je nutné ho zosilňovať na potrebnú hodnotu. Zosilňovanie sa prevádza v obrazovom zosilňovači, ktorý je už posledným stupňom, kde sa spracováva obrazový signál. Použitý obrazový zosilňovač je jednostupňový, osadený pentódovou časťou elektrónky PCL 84 (E 6a). Obrazový zosilňovač zosilňuje obrazový signál približne 30 krát. Pretože je priama väzba detektora s obrazovým zosilňovačom a signál z detektora má

zápornú polaritu, vytvára predpätie elektrónky jednosmerná zložka signálu. V čase, keď je prijímač bez signálu, aby nebol prekročený režim elektrónky, vytvára sa základné predpätie elektrónky na katódovom odpore priechodom katódového prúdu elektrónky a jej druhej mriežky je napájaná z mäkkého zdroja. Katódový odpor R 224, ktorý je blokovaný kondenzátorom C 224, vytvára čiastočnú katódovú kompenzáciu zosilnenia na vyšších kmitočtoch. Efektívny pracovný odpor obrazového zosilňovača je tvorený paralelnou kombináciou deleného pracovného odporu R 227 a R 228 a potenciometrom kontrastu P 44, s ktorým je do série zapojený obmedzovací odpor R 229. Tento odpor spolu s kondenzátorom C 227 zároveň kompenzuje frekvenčnú charakteristiku obrazového zosilňovača pri minimálnom kontraste. V sérii s celým pracovným odporom je zapojený paralelný rezonančný obvod L 225 a C 225, ktorý potláča kmitočty 6,5 MHz na potrebnú hodnotu, aby nepôsobil rušivo v obraze. Rovnomerné zosilnenie od jednosmernej zložky až do frekvencie 5,5 MHz sa dosahuje dvojnásobnou kompenzáciou. Medzi anódou elektrónky a potenciometrom kontrastu je sérioparalelná kompenzácia, tvorená kompenzačnými cievkami L 226 a L 227. Sériová kompenzácia je zatlmená odporom R 226. Paralelná kompenzácia je tlmená pracovným odporom. Medzi potenciometer kontrastu (bežec) a katódu obrazovky je zaradená sériová kompenzácia, ktorú tvorí cievka L 228, tlmená odporom R 232. Tlmiace odpory R 226 a R 232, na ktorých sú navinuté cievky, sú izolované (bakelitované) preto, aby vlastná kapacita cievky bola čo najmenšia a mala čo najmenší rozptyl. Menšie zosilnenie vyšších frekvencií, ktoré majú popísané kompenzácie odstrániť, spôsobujú parazitné kapacity anóda — kostra pri videoelektrónke a katóda — kostra pri obrazovke, ktoré sú zapojené paralelne k pracovnému odporu a jeho skutočnú hodnotu na vyšších kmitočtoch značne znižujú. Katóda obrazovky je pripojená galvanicky cez malý tlmiaci odpor R 233, čím je zaručený úplný prenos jednosmernej zložky.

3. 5. RUČNÁ REGULÁCIA KONTRASTU

Regulácia kontrastu je prevádzaná v anóde obrazového zosilňovača. Je to tzv. regulácia na vysokej úrovni. Tento spôsob má určité výhody, ktoré spočívajú v tom, že zosilnenie obrazového zosilňovača a predchádzajúcich VF a MF stupňov sa nemení v závislosti od regulácie kontrastu. Synchronizácia nezávisí na nastavení regulátora kontrastu, pretože úroveň signálu, privádzaná na oddeľovač synchronizačných impulzov, je konštantná. Medzinosný zvukový signál na vstupe zvukového medzifrekvenčného zosilňovača je stály a jak je kvalita a sila zvuku nezávislá na nastavení regulátora kontrastu. Reguláciou kontrastu sa mení len veľkosť privádzaného signálu na katódu obrazovky, pričom dochádza k nežiadúcej zmene frekvenčnej charakteristiky videozosilňovača v oblasti vysokých kmitočtov. Porušenie frekvenčnej charakteristiky nastáva zmenou, nastaveného odporu potenciometra kontrastu P 44 a kapacity (parazitnej) obvodu. Pre frekvenčne nezávislú reguláciu modulačného napätia je použitý potenciometer s odbočkou, na ktorom je pripojený kondenzátor C 437, medzi bežec a jeden koniec potenciometra je zapojený ďalší kompenzačný člen, zložený z odporu R 431 a kondenzátoru C 438. Je potrebné, aby obidva konce potenciometra mali približne rovnaké jednosmerné napätie, aby sa so zmenou kontrastu, a to jak so signálom tak i bez signálu nemenil súčasne jas a nebolo prekročené dovolené zafarbenie potenciometra. Za tým účelom je potenciometer kontrastu P 44 zapojený do mostíka (viď. obr. 9.) a to tak, že napätie na anóde a na druhej mriežke videoelektrónky je prakticky rovnaké. V sé-

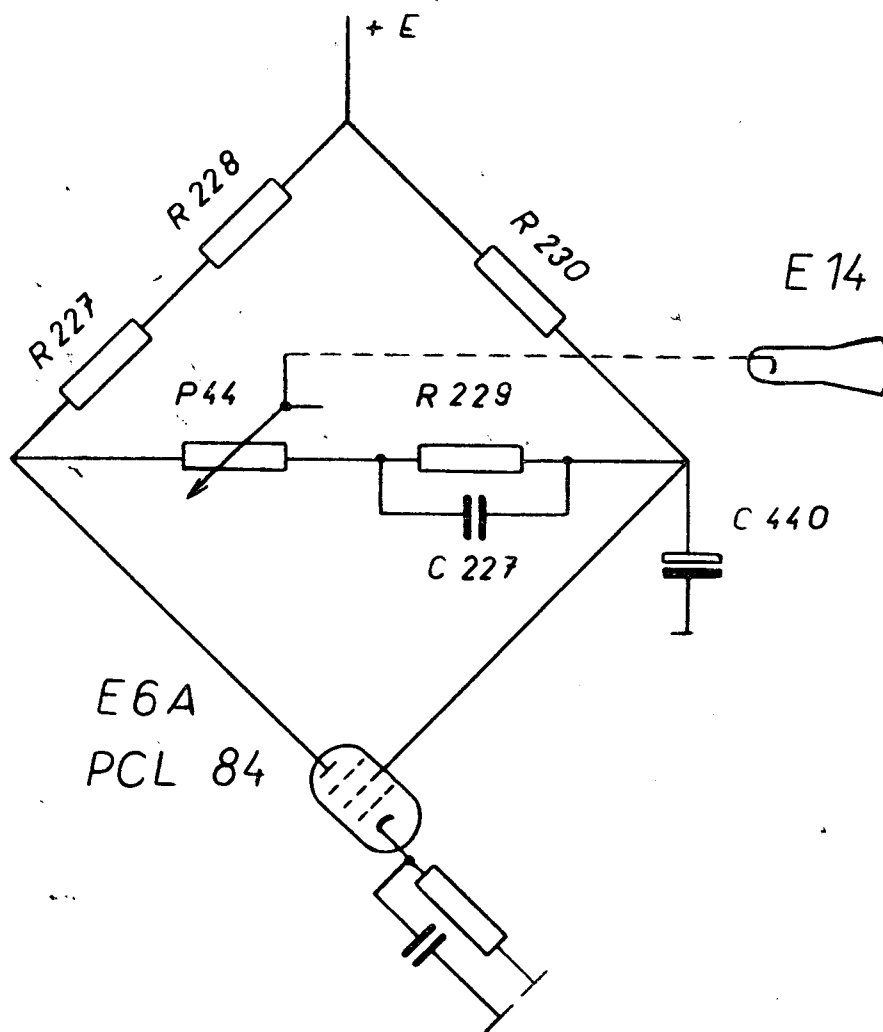
rii s potenciometrom kontrastu je odpor R 229, premostený kondenzátorom C 227, ktorý spôsobuje zmenšenie regulačného rozsahu (kontrast sa nestahuje až na nulu). Menší regulačný rozsah je z hľadiska kompenzácie výhodnejší. Odpor R 230, ktorý je zapojený do druhej mriežky, má veľkú hodnotu a to takú, aby úbytok napätia na ňom bol približne rovnaký, ako je na delenom anódovom odpore videozosilňovača (R 227 a R 228). Tým je dosiahnuté skoro rovnaké jednosmerné napätie na obidvoch koncoch potenciometra kontrastu (mostíkové zapojenie). Za odporom R 230 je zapojený elektrolytický kondenzátor C 440, ktorý tvorí skrat pre obrazové kmitočty v mŕtvom bode mostíka. Aby zmena pracovného bodu obrazového zosilňovača (bez signálu i so signálom) neovplyvňovala jas a prenos jednosmernej zložky, odoberá sa kladné napätie pre reguláciu jasu z bodu R 230, C 440. Napätie na tomto bode sa mení podľa veľkosti signálu rovnako ako napätie na katóde obrazovky, čím sa nastavený jas automaticky udržiava, úroveň čiernej je zachovaná. Toto zapojenie pracuje ako čiastočná jasová automatika, preto tiež nemôže dôjsť ani k nadmernému zvýšeniu jasu pri odpojení signálu, alebo pri prepínaní kanálového voliča.

3. 6. AUTOMATICKÁ REGULÁCIA KONTRASTU A JASU FOTOODPOROM

Automatické nastavenie kontrastu a jasu nastavuje kontrast a jas v závislosti na osvetlení prednej strany televízora. Zapína sa stlačením tlačítka „automaticka“, čím sa do obvodu druhej mriežky videozosilňovača zapojí fotoodpor FO, umiestnený na čelnej strane prijímača. Fotoodpor mení svoju hodnotu v závislosti na osvetlení. Pre dosiahnutie požadovaného regulačného rozsahu je k nemu pripojený odpor R 429. Pri úplnej tme je hodnota odporu paralelnej kombinácie prakticky určená odporom R 429, pri osvetlení sa odpor paralelnej kombinácie znižuje až asi na 1,5 kiloohm. Fotoodpor je zapojený v druhej mriežke videoelektrónky E 6a (PCL 84). So zmenou jeho odporu sa mení napätie druhej mriežky elektrónky a tým aj jej zosilnenie, teda i kontrast obrazu. Pretože je úplný prenos jednosmernej zložky, každá zmena režimu a teda i zosilnenia obrazového zosilňovača, spôsobuje zmenu jasu. Fotoodporom sa riadi nielen zosilnenie obrazového zosilňovača, ale tiež cez pôsobenie kľúčovacej elektrónky pre AVC sa mení zosilnenie v 1. a 2. stupňa. Pomer čierna — biela zostáva nezmenený. Keď je napr. vonkajšie osvetlenie veľmi malé, je odpor fotoodporu veľký, napätie na druhej mriežke klesne, klesne i zosilnenie videoelektrónky — kontrast sa zmenší. Pri poklese napätia druhej mriežky elektrónky stúpne napätie i na katóde obrazovky. Toto stúpnutie napätia spôsobí väčší rozdiel napätia katóda — mriežka obrazovky a tým sa zmenší aj jas obrazu. Aby nevznikla na druhej mriežke záporná spätná väzba, je blokovaná elektrolytickým kondenzátorom C 226.

3. 7. KLÚČOVANÉ AUTOMATICKÉ VYROVNÁVANIE CITLIVOSTI (KAVC)

Pretože je u prijímača použitá ručná regulácia kontrastu na vysokej úrovni, je obvod regulácie kontrastu oddelený od obvodu automatického vyrovnávania citlivosti prijímača. Aby prijímač mohol spoľahlivo pracovať aj pri rôznej veľkosti vstupného signálu, je zosilnenie riadené kľúčovaným stupňom, ktorý zastáva triódovú časť elektrónky PCL 84. Elektrónka pracuje ako usmerňovač s meniteľným vnútorným odporom, ktorý s premennou účinnosťou usmerňuje kladné impulzy s riadkovým opakova-



Obr. 9. Mostíkové zapojenie potenciometra kontrastu P 44.

cím kmitočtom, privádzané cez kondenzátor C 422 z bodu 5 primárneho vinutia VN transformátora. V okamžiku kladného impulzu elektrónka vedie prúd a kondenzátor C 422 sa nabíja tak, že jeho pól, spojený s anódou elektrónky PCL 84 (E 6b), je záporný. V dobe medzi impulzami je napätie na primárnom vinutí skoro nulové a preto sa na anóde objaví záporné napätie, na ktoré sa nabil kondenzátor C 422 v dome impulzu. Optimálny pracovný bod triódy je nastavený kladným napätím na jej katóde, ktoré sa privádza cez odporový delič, zložený z potenciometra P 22 a odporu R 231. Katóda je blokovávaná kondenzátorom C 228, aby nedochádzalo k zápornej spätnej väzbe. So zmenou sieťového napätia sa mení v rovnakom pomere napájacie napätie na riadiacej mriežke a katóde, takže pracovný bod nie je závislý na sieťovom kolísaní. Vodivý odpor elektrónky E 6b, ktorá pracuje ako usmerňovač impulzov, závisí od napätia medzi jej katódou a mriežkou v okamžiku usmerňovaného impulzu. Na riadiacu mriežku triódy E 6b je privádzané obrazové modulačné napätie, odoberané z časti anódového odporu, a to z odporu R 228. Kľúčovacia elektrónka sa otvára len vtedy, keď je na mriežku privedený súčasne riadkový synchronizačný impulz a na anódu kladný napätový impulz z VN transformátora.

Veľkosť otvorenia kľúčovacej elektrónky je závislá na napätí medzi jej katódou a mriežkou v okamžiku usmerňovania impulzu. Preto veľkosť vznikajú-

ceho riadiaceho napätia na jej anóde je úmerná úrovni riadkových synchronizačných impulzov a je nezávislá na obsahu obrazovej modulácie. Riadiace napätie môže byť ovplyvňované poruchami len po dobu trvania riadkových synchronizačných impulzov. Čím silnejší signál prichádza na anténne zdiery prijímača, tým je väčšie napätie obrazového signálu a tiež riadkových synchronizačných impulzov, to spôsobí väčšie otvorenie kľúčovacej elektrónky E 6b. Na jej anóde vznikne väčšie záporné napätie, ktoré zníži zosilnenie riadených elektrónok E 1 a E 3. Veľkosť základného jednosmerného napätia medzi katódou a mriežkou kľúčovacej elektrónky a tým aj veľkosť tohoto napätia v okamžiku usmerňovania regulačného predpätia pre riadenie elektrónok E 1 a E 3 je možné meniť potenciometrom P 22. Tým sa mení úroveň riadiaceho napätia a tak i citlivosť prijímača. Záporné riadiace napätie, odoberané z anódy E 6b, sa privádza cez odporový delič R 236 a R 237 a cez filtračné členy C 205, R 202 a C 204 na mriežkové vinutie OMF 1b a na riadiacu mriežku prvej medzifrekvenčnej elektrónky E 3 (EF 183). Veľkosť privádzaného predpätia je od nuly do -25 V. Ak je prijímač bez signálu, kľúčovacia elektrónka sa neotvára, nevzniká riadiace predpätie. V tej dobe sa vytvára predpätie pre riadené elektrónky len na ich katódových odporoch.

Riadiace predpätie pre elektrónku E 1 je odoberané tiež z deliča R 236, R 237 cez odpor R 235.

Regulácia E 1 je oneskorená oproti predpätiu pre prvý OMF stupeň. Oneskorenie je prevedené kladným napätím, ktoré je privádzané zo zdroja +230 V cez odpor R 234 do spoločného bodu germániovej diódy D 2 a odporu R 235. V prípade, keď je záporné napätie privádzané z deliča malé, alebo nulové, aby sa neobjavilo kladné napätie na riadiacej mriežke E 1, je do obvodu zapojená dióda D 2 tak, že pre kladnú polaritu napätia tvorí priepustný smer – prakticky skrat na kostru. Pre zápornú polaritu riadiaceho napätia má smer nepriepustný, preto KAVC touto diódou nebude ovplyvnená. Elektrónka E 1 začne dostávať záporné predpätie až vtedy, keď privádzané záporné napätie z deliča je tak veľké, že prekoná na anóde diódy D 2 vplyv kladného napätia, privádzaného cez odpor R 234; vtedy prestane diódou tiecť prúd a elektrónka E 1 začne dostávať záporné predpätie. Oneskorenie závisí od veľkosti odporov R 235 a R 234; pomer ich hodnôt je volený tak, že keď napätie pre prvý stupeň OMF zosilňovača je 13 – 18 V, je predpätie pre elektrónku E 1 kanálového voliča -1 V. Oneskorením predpätia pre kanálový volič sa dosiahne to, že pri slabších signáloch pracuje elektrónka E 1 s najväčším zosilnením a tým sa najmenej uplatňuje šum zmiešavača a ďalších stupňov. Pri silných signáloch je nutné zosilnenie elektrónky E 1 znižovať, aby nedošlo k zahlteniu zmiešavača. Predpätie pre kanálový volič je filtrované kondenzátorom C 229.

3. 8. ZVUKOVÝ MEDZIFREKVENČNÝ ZOSILŇOVAČ

Použitý je dvojstupňový medzifrekvenčný zosilňovač osadený P–N–P tranzistorom OC 170. Obidva stupne zosilňovača pracujú v zapojení s uzemneným emitorom. V tomto zapojení sa tranzistorový vŕ zosilňovač vyznačuje veľkým výkonovým ziskom. Výsledky s ním dosiahnuté sú porovnateľné s dvojstupňovým elektrónkovým zosilňovačom (2x EF 80).

Keďže tranzistor je prvok s vlastnosťami odlišnými od elektrónok, bude účelné zoznámiť sa s hlavnými dôvodmi, ktoré sťažujú riešenie takéhoto ladeného zosilňovača v porovnaní s elektrónkovým:

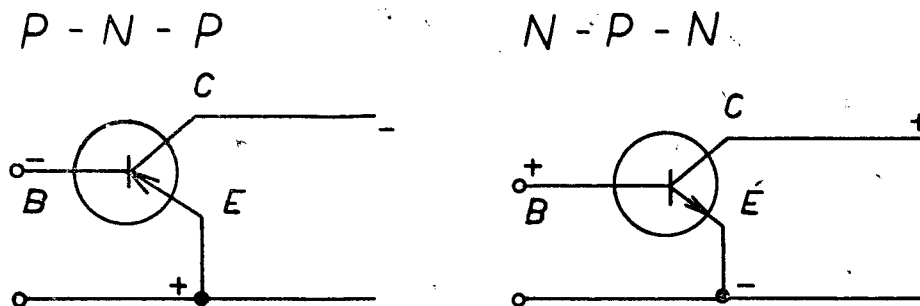
- 1) Obvody sú zafazované vstupnou a výstupnou vodivosťou tranzistorov takým spôsobom, že účinky, ktoré majú na šírku pásma a výkonový zisk, nie sú zanedbateľné.
- 2) Treba vziať do úvahy stratu v ladených obvodoch, pretože vplyvajú na prúd báza – emitor a na výkonový zisk.
- 3) V tranzistore existuje vnútorná spätná väzba, ktorá nemôže byť zanedbaná, pretože vplyva na stabilitu zosilňovača, na tmenie a ladenie obvodov.

Zvukový medzifrekvenčný zosilňovač je možné vzhľadom k šírke prenášaného pásma považovať za úzkopásmový zosilňovač, používajúci pomerne vysoké Q obvodov. Následkom toho prvoradým problémom tohoto zosilňovača bude jeho stabilita. Činiteľ stability stupňa sa musí vybrať tak, aby obsahoval veľké rozptyly parametrov tranzistorov.

Prv, než uvedieme náhradnú schému tranzistora na vysokých kmitočtoch, bude účelné objasniť si niektoré základné poznatky o tranzistore. Tranzistor má 3 elektródy – bázu, emitor a kolektor. Je vytvorený dvomi p – n prechodmi vhodne usporiadanými – emitorovým a kolektorovým. Vlastnosti p – n prechodu poznáme už z teórie polovodičových diód. Aby nastal zosilňovací účinok, je treba emitorový prechod polarizovať v priepustnom smere, zatiaľ čo kolektorový prechod musí byť polarizovaný inverzne. Tranzistory môžu byť p-n-p, alebo n-p-n, podľa druhu základného polovodičového materiálu. Podľa toho treba pri zapojovaní napájacieho zdroja do obvodov tranzistora správne určiť polaritu napájacieho napätia, aby nedošlo k zničeniu tranzistora. Pomery sú vyznačené na obr. 10.

Tranzistor je jednosmerne charakterizovaný hodnotami prúdov, tiež zvyškových a napätí jednotlivých elektród, maximálnou kolektorovou stratou, prúdovým zosilňovacím činiteľom na krátko, ktorý je rôzny podľa zapojenia zosilňovača a teplotnou závislosťou. Zvyškové prúdy tranzistora sa udávajú pre ľubovoľné dve elektródy, keď tretia nie je zapojená. Napr. I_{cbo} značí zvyškový prúd (kľudový) medzi bázou a kolektorom pri odpojení emitore, pričom medzi kolektorom a bázou je inverzné napätie. Zvyškový prúd tranzistora hovorí v podstate o kvalite prechodu v závernom smere. Čím je menší, tým je prechod kvalitnejší. Je zrejmé, že na tento prúd bude mať podstatný vplyv zmena teploty prechodu. Tieto a ďalšie otázky si však treba objasniť ďalším samostatným štúdiom.

Ďalej uvedieme niektoré vlastnosti zapojenia so spoločným (uzemneným) emitorom. Toto zapojenie je obdobné elektrónkovému s uzemnenou katódou. To znamená, že emitor je z hľadiska striedavého napätia spoločný pre vstupný aj výstupný obvod. Výstupné napätie v kolektorovom obvode je fázovo pootočené o 180° voči budiacemu napätiu v obvode báza-emitor. Zapojenie sa vyznačuje veľkým prúdovým a výkonovým zosilnením. Dôležité je uvedomiť si, že budiaci prúd (prúd bázy) býva veľmi malý, rádovo mikroampéry, pre vyvolanie prúdu veľkosti niekoľkých miliampérov v obvode kolektora. Zvyšovaním budiaceho prúdu rýchlo dochádza k nasýteniu kolektorového prúdu. Tohoto javu asi do kmitočtu 100 kHz je možné využiť na obmedzovanie amplitúdy zosilňovaného napätia pri súčasnom znížení jednosmerného kolektorového napätia U_c . Na vyšších kmitočtoch je takéto obmedzovanie nevhodné. Nastáva



Obr. 10. Polarita napájacieho napätia pre tranzistor typu p-n-p a n-p-n.

zmena vstupnej kapacity tranzistora C_{11} a posun pracovného bodu.

a) Náhradná schéma tranzistora na vysokých kmitočtoch.

Na vysokých kmitočtoch sa k posúdeniu vlastností tranzistora užíva Y parametrov. Sú to admitančné parametre. Pri výpočte MF zosilňovačov s tranzistorom nahradzujeme tranzistor štvorpólom, kde figurujú tieto parametre. Keď máme tranzistor napájaný z generátora pripojený na vonkajší obvod, dostaneme celkové vstupné a výstupné admitancie jednoduchým sčítaním admitancií tranzistora a vonkajších obvodov.

Fyzikálna náhradná schéma je na obr. 11. Ekvivalentný štvorpól, v ktorom vystupujú Y parametre na obr. 12.

Rovnice ekvivalentného štvorpólu:

$$i_1 = y_{11}u_1 + y_{12}u_2$$

$$i_2 = y_{21}u_1 + y_{22}u_2$$

Kde

$$y_{ik} = g_{ik} + jb_{ik}$$

$$b_{ik} = \omega c_{ik}$$

y_{11} – vstupná vodivosť

y_{12} – spätnoväzbová vodivosť

y_{21} – prenosová vodivosť (strmost)

y_{22} – výstupná vodivosť

Uvedené Y-parametre charakterizujú tranzistor v danom zapojení. Môžeme ich pre určitý pracovný bod a úzke frekvenčné pásmo považovať za konštanty. Pomocou týchto parametrov je uľahčené sledovanie činnosti samotného tranzistora ako aj jedno, prípadne viacstupňového zosilňovača. Vo fyzikálnej náhradnej schéme je vlastný tranzistor reprezentovaný svorkami e, b', c.

b' – vnútorná báza

b – vonkajšia báza (prívod k báze tranzistora)

e – emitor

c – kolektor

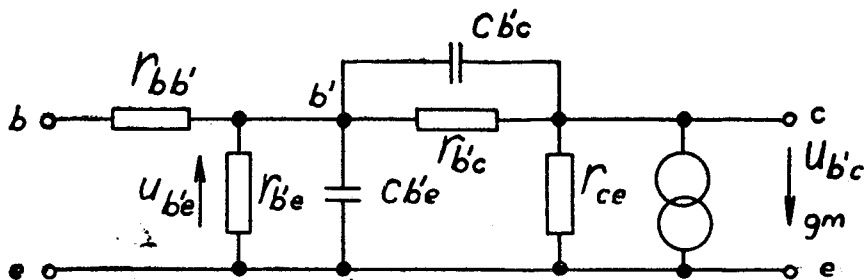
Činnosť tranzistora na vysokých kmitočtoch je vhodnejšie posudzovať pomocou ekvivalentného štvorpólu.

Ďalším dôležitým údajom vF tranzistora je jeho medzný kmitočet (hraničná frekvencia). Slúži k posúdeniu oblasti kmitočtov, v ktorej bude tranzistor schopný zosilňovať. Je to kmitočet, pri ktorom klesne prúdový zosilňovací činiteľ nakrátko α o 3dB v pomere k prúdovému zosilňovaciemu činiteľovi na danom referenčnom kmitočte (1 kHz). V F tranzistor charakterizuje ďalej šum. Jeho veľkosť závisí na voľbe pracovného bodu, prípadne na vnútornom odpore zdroja. V praktických výpočtoch a pre porovnanie rôznych typov tranzistorov je zavedený činiteľ šumu F. Uvádza sa pre určitý kmitočet. Je definovaný ako pomer celkového šumového výkonu na výstupe k šumovému výkonu na vstupnom odpore tranzistora, ktorý je prepočítaný na výstup.

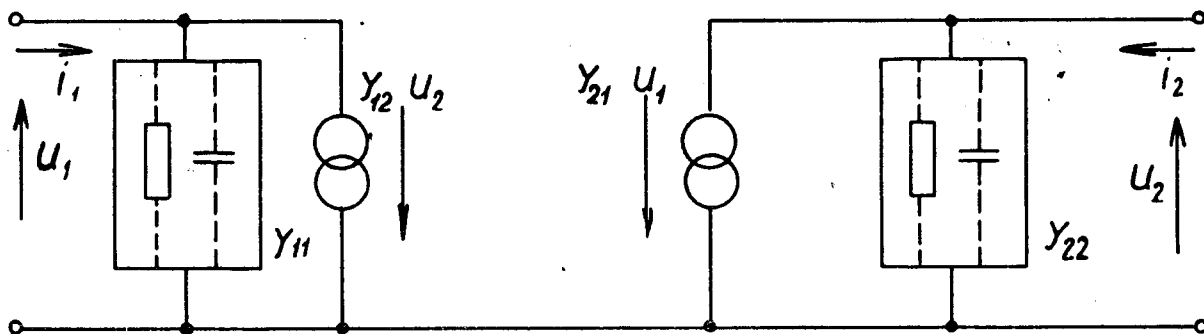
b) Činnosť ZMF.

Na základe popísaných vlastností tranzistora na vysokých kmitočtoch, môžeme si objasniť činnosť MF tranzistorového zosilňovača.

Prvý stupeň zosilňovača je naviazaný kondenzátorom C 235 malej hodnoty 4j7 na obrazový detektor. Malý kondenzátor je nutný, aby naviazanie neovplyvňovalo činnosť detektora. Takto zostáva detektor charakter prúdového zdroja. Ladený obvod, ktorý nasleduje za väzbovým kondenzátorom, je jednoduchý rezonančný obvod s impedančným prevodom p_1 na nízku vstupnú impedanciu tranzistora, parameter y_{11} . Tým sa docielí správny prenos vF energie z ladeného obvodu na vstup tranzistora. Taktiež vzhľadom k tl-



Obr. 11. Fyzikálna náhradná schéma tranzistora na vysokých kmitočtoch



Obr. 12. Ekvivalentný štvorpól tranzistora na vysokých kmitočtoch s parametrami Y

meniu kmitavého obvodu vstupným odporom tranzistora, prevrátená hodnota g_{11} , treba správne navrhnuť prevod p_1 , aby dochádzalo k minimálnym stratám energie v ladenom obvode a zmene šírky prenášaného pásma. Budiace napätie z vinutia L 231 (ZMF 1) sa privádza cez väzbový kondenzátor C 237 na bázu tranzistora T_1 . Tento má v kolektorovom obvode zapojený obvod ZMF 2. Je to opäť jednoduchý rezonančný obvod, ktorý tvorí vhodný prispôbovací a prenosový člen v energie z prvého zosilňovacieho stupňa na druhý. Vysoká ladiaca kapacita C 240 v tomto ladenom obvode prakticky eliminuje rozlaďovanie obvodu pri výmene tranzistora. V stability tohoto stupňa je zabezpečená neutralizáciou. Neutralizačné napätie potrebnej polarity sa odoberá z vinutia L 233 a vedie cez kondenzátor C 238 na bázu tranzistora T_1 . Z tohoto istého vinutia je cez kondenzátor C 241 privádzané budiace napätie do bázy tranzistora T_2 . Pôsobenie spätnoväzbovej kapacity je u tohoto stupňa potlačené zvýšením vonkajších vodivostí vstupnej i výstupnej. V kolektorovom obvode druhého stupňa je zapojený pásmový filter, ktorého sekundár budí symetrický pomerový detektor, osadený diódovým párom 2 GA 206. Vyrovnanie prúdov diód v priepustnom smere a tým i zlepšenie potlačenia amplitúdovej modulácie sa prevádza odporom R 251 a potenciometrom P 23. Činnosť pomerového detektora je dostatočne známa už z predchádzajúcich zapojení. U tohoto prijímača odber detekovaného nf napätia je prevedený zo zafazovacieho odporu PD R 252 a cez zásuvku S 5 a kondenzátor C 249 sa privádza na deemphásis obvod tónovej clony a horný koniec potenciometra hlasitosti P 46. Prevedenie a činnosť tónovej clony je rovnaká ako u TVP Standard. Nf časť je osadená elektrónkou PCL 86 a zapojenie je opäť obdobné prijímaču Standard.

Vzhľadom k veľkým rozptylom Y parametrov tranzistorov a parametru β je prevedené triedenie tranzistorov podľa prúdového zosilňovacieho činiteľa β v zapojení UE s uzemneným emitorom a osadenie zosilňovača sa prevádza ich vhodnými kombináciami. Tým sa tiež zaručí požadovaná v stability dvojtupňového zosilňovača. Tranzistory sú rozdelené podľa β na dve skupiny:

- I. skupina – tranzistory s β 20 – 70
- II. skupina – tranzistory s β 71 – 300

Osadzovanie dosky na pozíciu T_1 a T_2 je v prípade použitia tranzistorov II. skupiny neobmedzené. V prípade výskytu tranzistorov I. skupiny treba použiť na osadenie dosky jeden tranzistor II. skupiny a jeden tranzistor I. skupiny. Pritom je v podstate jedno, na ktorú pozíciu (T_1 , či T_2) sa použije tranzistor s menším β .

c) Obmedzovanie AM.

Pomerový detektor je schopný potlačiť sám parazitnú amplitúdovú moduláciu viac, ako o 26 dB (pri 30 % AM, 30 % FM). To však pre kvalitné prijímače nepostačuje. Aby sa zvýšilo potlačenie AM, má prijímač k tomuto účelu zavedené ešte obmedzenie diódou D 3, ktorá je pripojená do kolektorového obvodu – ZMF 2. Dióda má základnú inverznú polarizáciu asi 0,8 V, delič R 244, R, 245, čím pri nízkych signáloch nedochádza k tlmeniu obvodu. Až úroveň striedavého napätia na kolektorovom obvode presiahne hodnotu polarizačného napätia, uplatňuje sa usmerňovací účinok diódy. Dióda potom svojim nízkym odporom v priepustnom smere zatlmuje ladený obvod a znižuje jeho kvalitu a dynamický odpor. Tým sa amplitúda napätia na tomto ladenom obvode udržuje prakticky stála i pri veľkom stúpaní signálu.

d) Teplotná stabilita pracovného bodu.

Pretože zmenou teploty tranzistora dochádza k zmene emitorového prúdu, je vytvorená stabilizácia pracovného bodu u obidvoch tranzistorov deličom v báze a veľkým odporom v emitorovom prívode. Touto úpravou sa dosiahne vysokého účinku stabilizačných vetiev. Stabilizačná vetva tranzistora T_1 je vytvorená odpormi R 240, R 241 a R 243, u tranzistora T_2 odpormi R 246, R 247 a R 248. Odpory sú zapojené na zdroj 180 V a upravujú toto napätie na hodnotu 8 – 10 V, potrebnú pre tranzistory. Aby nedošlo k prípadnému preťaženiu resp. zničeniu tranzistora, je nutné pri pájaní tranzistorov vypnúť prijímač zo siete.

e) Magnetofónová prípojka.

Prijímač je vybavený prípojkou na magnetofón, ktorá dovoľuje nahrávky zvukového dorrovodu. Napätie pre magnetofónovú prípojku sa privádza z výstupu pomerového detektora kondenzátorom C 436 na primár prevodového transformátora TR 5 so zostupným prevodom 4 : 1. Jeho úroveň je ďalej upravená prvkami R 428 a C 435 (deemphásis). Odpor R 430 upravuje vstupné napätie magnetofónu podľa druhu pripojeného magnetofónu. Napätie je privedené medzi vývody 1 a 2 magnetofónovej zásuvky.

3. 9. NÍZKOFREKVENČNÝ ZOSILŇOVAČ.

Nízkofrekvenčný signál je privádzaný z obvodu pomerového detektora cez väzbový kondenzátor C 249 na obvod tónovej clony. Pre zoslabenie vysokých kmitočtov, ktoré sú podľa normy vo vysielaci zdôraznené, je zaradený RC člen, ktorý je tvorený členmi R 254 a C 250. Potenciometer tónovej clony P 47 umožňuje súčasné ovládanie výšok i hĺbok. Keď je jeho bežec na konci, na ktorý je pripojený kondenzátor C 251, je tento bežec uzemnený. Pre väzbu nízkofrekvenčného signálu na potenciometer hlasitosti sa uplatňujú prevažne RC členy: R 254, C 250, R 255 a C 251, na ktorých sú výšky potlačené. Keď je bežec potenciometra tónovej clony na konci, na ktorý je pripojený odpor R 253, je tento cez bežec uzemnený. Pre cestu nízkofrekvenčného signálu sa uplatňujú členy: R 253, R 254, C 250 a R 255, a dochádza k potlačeniu hĺbok. V strednej polohe potenciometra tónovej clony je priebeh frekvenčnej charakteristiky približne rovný v rozmedzí 70 Hz až 13 kHz. Po úprave frekvenčnej charakteristiky je nízkofrekvenčný signál privedený cez regulátor hlasitosti P 46 a cez oddeľovací kondenzátor C 346 na nízkofrekvenčný predzosilňovač, ktorý tvorí trióda elektrónky E 10 (PCL 86). Predpätie triódy sa vytvára nábehovým prúdom riadiacej mriežky na veľkom mriežkovom odpore R 356. Do katódy triódy je zavedená spätná väzba zo sekundárneho vinutia výstupného transformátora cez odpor R 362. Ďalšia spätná väzba je zavedená z anódy koncovej elektrónky E 10b cez malý kondenzátor C 348 tiež do katódy triódy, ktorá znižuje zosilnenie vysokých kmitočtov a obmedzuje šum prijímača. Anódové napätie pre triódu je odoberané z napájacej vetvy B cez odpor R 358. Nízkofrekvenčný koncový zosilňovač je osadený pentódou elektrónky E 10 (PCL 86). Predpätie koncovej elektrónky vzniká úbytkom napätia na katódovom odpore R 361 blokovanom kondenzátorom C 349. Zosilnený nízkofrekvenčný signál z predzosilňovača sa zavádza cez väzbový kondenzátor C 347 a odpor R 360 na riadiacu mriežku pentódy PCL 86. Odpor R 360 má zamedziť prípadnému rozkmitaniu koncovej vetvy. Odpor R 359 je mriežkový zvod. Koncový stupeň dostáva anódové napätie z vlastnej napájacej vetvy F. Výškový reproduktor je pripojený cez väzbový kondenzátor C 439 medzi sekundárne vinutie výstupného transformátora a katódu koncovej elektrónky, aby tento

elektrolytický kondenzátor mal na elektródach vždy jednosmerné napätie správnej polarity.

Nízkočfrekvenčná časť je umiestnená na rozkladovej doske, okrem obvodu tónovej clony a transformátora pre magnetofónovú prípojku, ktoré sú umiestnené na ovládacom panelku. Zem medzifrekvenčnej zvukovej časti je spojená s nízkočfrekvenčnou časťou na ovládacom panele a odtiaľ s nízkočfrekvenčnou časťou na rozkladovej doske tierením na vodičoch, nie je priamo spojená so zemou rozkladových obvodov, aby snímkové vychyľovacie obvody nespôsobili brúchanie vo zvuku.

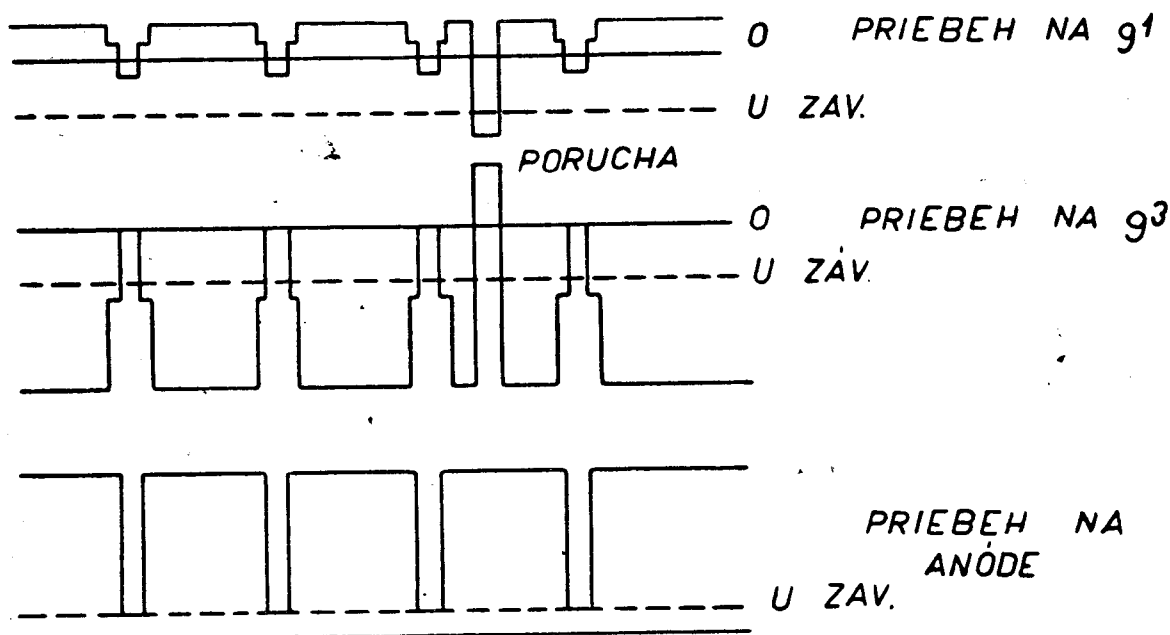
3. 10. ODDELOVAČ SYNCHRONIZAČNÝCH IMPULZOV.

Dvojstupňový oddeľovač synchronizačných impulzov je osadený elektrónkou E 7 (ECH 84). Oddelenie a obmedzenie synchronizačných impulzov sa prevádza pôsobením obidvoch systémov tejto elektrónky. Heptódový systém elektrónky má krátke lineárne charakteristiky obidvoch riadiacich mriežok (g1 a g3). To umožňuje zaviesť do tohoto systému kľúčovanie porúch, ktoré zvyšuje protiporuchovú odolnosť synchronizačných obvodov.

Funkcia oddeľovača je rovnaká, ako napr. u prijímača Standard. Oddelenie synchronizačných impulzov nastáva v heptódovej časti elektrónky. V obvode prvej mriežky dochádza ku vykľúčeniu porúch. Vhodná charakteristika pre oddelenie synchronizačných impulzov sa dosahuje nízkym anódovým a mriežkovým (g2 + g4) napätím. Anódový obvod je napájaný z deliča zloženého z odporov R 304, R 307 a vstupného odporu triódovej časti elektrónky E 7b. Tieniaca mriežka je napájaná z deliča R 305, R 306, kde kondenzátor C 304 zaisťuje filtráciu. Pre správnu funkciu oddeľovača je nutné, aby kolísanie obmedzovacej úrovne pri rôznom obsahu obrazu, počas trvania snímkových synchronizačných a zatemňovacích impulzov bolo čo najmenšie. Toto dosahujeme vhodnou vobou časových konštánt obvodov vo vstupnej časti obmedzovača. Zavádzaním konštantného predpätia pre tretiu mriežku z obvodu tvarovania impul-

zov pre zhášanie spätných behov sa zamedzí prenikaniu rušivých signálov do synchronizačných obvodov, spôsobujúcich odchyľky voľného kmitočtu riadkového generátora, keď je prijímač bez signálu. Predpätie sa odoberá z deliča R 422, R 423 cez odpor R 301. Automatické predpätie tretej mriežky vzniká prietokom mriežkového prúdu, ktorý nabíja kondenzátor C 301. Televízny signál má synchronizačné impulzy kladné, takže mriežkový prúd preteká len v okamžikoch vrcholov synchronizačných impulzov, tým dochádza k vytvoreniu takého predpätia v uzle R 301, C 301, že je len behom trvania synchronizačných impulzov elektrónka otvorená a tým dochádza k oddeleniu synchronizačnej zmesi od obrazovej modulácie. Aby pri náhlom zvýšení amplitúdy signálu, napr. pri dlhšie trvajúcom rušivom impulze nedochádzalo k uzavretiu separátora a tak vymiznutiu synchronizačných impulzov, čo by nastalo preto, že časová konštanta C 301, R 301 je veľiká a vybíjanie C 301 je pomalé, je do prívodu k tretej mriežke zaradený protiporuchový člen C 302, R 302. Pri poruche vznikne na kondenzátore C 302 veľké predpätie, odoviedajúce amplitúde poruchy, pretože však časová konštanta C 302, R 302 je malá, vybije sa tento v dobe pomerne krátkej, takže k vymiznutiu nasledujúcich impulzov nedôjde.

Funkcia kľúčovania porúch je nasledujúca: K prvej mriežke E 7a sa privádza cez veľký odpor R 303 kladné napätie, takže tečie mriežkový prúd. Ďalej je na prvú mriežku zavedená cez R 220 a C 303 signálová zmes z obvodu obrazového detektora s obrátenou polaritou, ako sa privádza na tretiu mriežku. Pracovné podmienky obvodu sú nastavené tak, že synchronizačné impulzy sa prakticky v obvode prvej mriežky neuplatnia, pretože ich amplitúda sa vydéli v pomere odporov R 220 a vstupného odporu g1 - k. Keď sa objaví rušivý impulz, ktorý prevyšuje úroveň synchronizačnej zmesi, tak dôjde k zablokovaniu elektrónky. Vodivá dráha g1 - k sa preruší, takže rušivý impulz sa objaví na g1 v plnej amplitúde. Pretože sa prvoumriežkou uzatvára celkový prúd tečúci elektrónkou, poruchový impulz sa neobjaví jednak ani na anóde heptódy a taktiež nemôže spôsobiť zahľtenie jej tretej mriežky. Na obr. 13 sú vyznačené priebehy signálov na obidvoch riadiacich mriežkach a na anóde heptódy.



Obr. 13. Priebehy signálov na obidvoch riadiacich mriežkach a na anóde heptódy

Druhý obmedzovací stupeň je viazaný s anódovým obvodom prvého stupňa RC členom R 307, C 305. Pretože úroveň oddelených synchronizačných impulzov na anóde heptódy presahuje záverné napätie triodového systému, dochádza na trióde k ďalšiemu obmedzovaniu impulzov. Po dobu trvania riadku je trióda úplne otvorená, tečie mriežkový prúd a napätie na riadiacej mriežke je približne nulové. Trióda obojstranne obmedzuje synchronpulzy (mriežkovým prúdom a záverným napätím), zosiluje ich asi 4x a obracia ich fázu (viď. obr. 14)

Priamo z anódy elektrónky E 7b sa odoberá oddelená synchronizačná zmes, z ktorej ďalej pomocou integračného článku sa získavajú snímkové synchronizačné impulzy. Cievka L 401 spolu so sériovou kombináciou odporov R 308 a vnútorného odporu Ri elektrónky E 7b, tvorí RL derivačný obvod pre riadkové synchronizačné impulzy a vytvára sa na ňom priebeh napätia podľa obr. 16c. Súčasne odstraňuje nepriaznivý vplyv dlhších polsínkových synchronizačných impulzov na riadkovú synchronizáciu.

Derivované riadkové synchronizačné impulzy sa prievádzajú cez kondenzátor C 308 do bodu 2 porovnávacieho obvodu (viď. obr. 15). Odpor R 309 uzemňuje elektrický stred obvodu a súčasne uzatvára mriežkový obvod reaktancie elektrónky E 8a.

3. 11. OBVOD PLNEAUTOMATICKEJ SYNCHRONIZÁCIE RIADKOVÉHO KMITOČTU,

Plneautomatická riadková synchronizácia umožňuje vypustenie ovládacieho gombíka je zaistená použitím tzv. frekvenčno-fázového obvodu. Tento obvod umožňuje dosiahnuť najmä značne široký aktívny synchronizačný rozsah pri veľmi dobrej odolnosti voči poruchám.

V ďalšom bude podrobne popísaná činnosť tohto obvodu.

a) Činnosť porovnávacieho obvodu ako fázového detektora.

Je prakticky rovnaká ako u známych zapojení symetrických fázových detektorov. V zasynchronizovanom stave, keď frekvencia riadkového generátora f_s je zhodná s frekvenciou synchronizačných impulzov f_s , na diódach D7 a D6 sú napätia znázornené na obr. 16d, e. V dobe trvania napätových špičiek (šrafované plochy) sú diódy otvorené a ich prúdy i_1, i_2

rovnaké, nabíjajú kondenzátory C 307, C 308 na napätia rovnakých hodnôt, avšak rozdielnej polarity voči zemi.

V dobe medzi napätovými špičkami sú diódy uzavreté a kondenzátory sa vybíjajú prúdom i , cez sériovú kombináciu odporov R 312 — R 315 — P 31 — R 311 — R 314. Pretože vybiť časová konštanta obvodu je pomerne veľká, dôjde do doby ďalšieho otvorenia diód len k pomerne malému poklesu napätia na kondenzátoroch, v bodoch 1 a 3 sa udržiavajú stredné hodnoty napätia U_{b1}, U_{b2} . Pretože spravidla platí, že: R 311 = R 312, R 314 = R 315, potom na odbočke potenciometra P 31 v strednej polohe, bude hodnota reg. napätia U_r rovná nule.

V prípade, že dôjde z ľubovoľného dôvodu (zmena teploty, napätia) k zmene vlastného voľného kmitočtu synchronizačných impulzov f_s , v zasynchronizovanom stave na diódach D7, D6 sa vytvoria napätia, napr. podľa obrázku 16f, h.

V dôsledku toho kondenzátor C 308 sa nabíja zvýšeným prúdom i_2 na väčšiu hodnotu napätia, než v predchádzajúcom prípade.

Naproti tomu v naznačenom prípade prúd $i_1 = 0$, teda napätie na C 307 sa nezvyšuje. Za krátku dobu sa napätové pomery na diódach ustália, ako je naznačené na obr. 16g, i. Pretože v ustálenom stave pri uvažovanom fázovom posuve porovnaných napätí platí:

$|U_{b2}'| > |U_{b1}'|$ na odbočke potenciometra P 31 v strednej polohe sa vytvorí chybové napätie veľkosti:

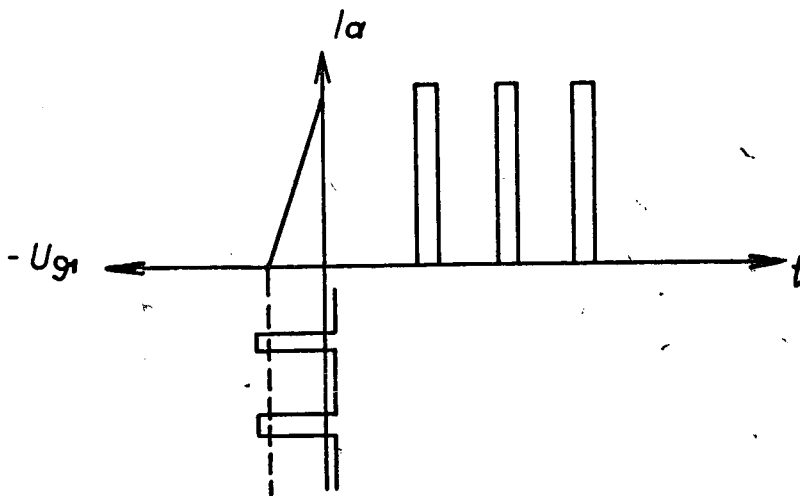
$$U_r = \frac{U_{b2}' + U_{b1}'}{2} \text{ voči zemi.}$$

U_{b1}' — napätie v bode 1

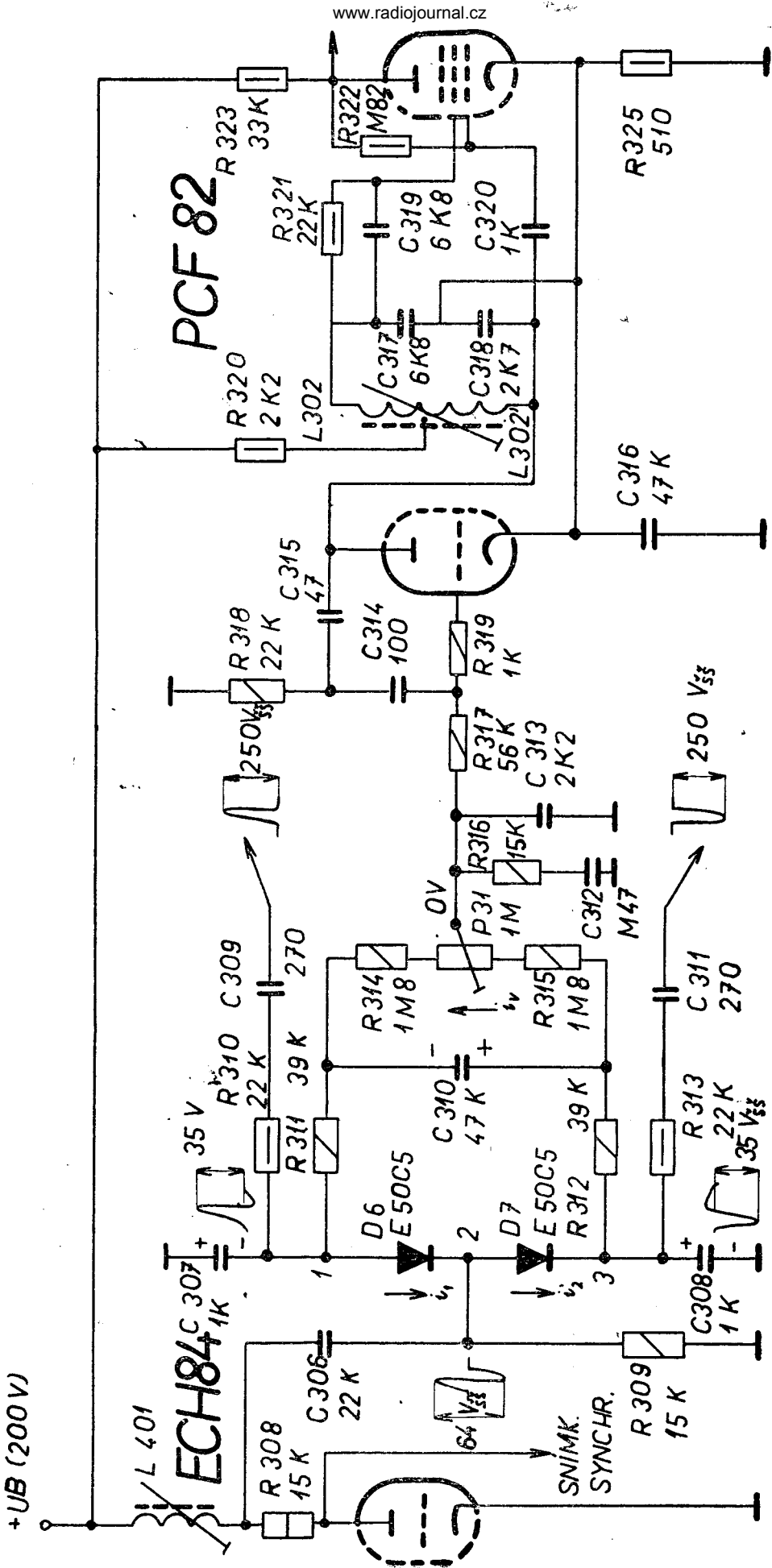
U_{b2}' — napätie v bode 3

Pri zmene f_s v opačnom zmysle voči f_s je činnosť obvodu obdobná, chybové napätie U_r má však opačnú polaritu. Možno teda zhrnúť, že v zasynchronizovanom stave v oblasti pasívneho synchronizačného rozsahu pri pomalej zmene f_s (alebo f_s) vzniká vzájomný fázový posun porovnávaných napätí, v dôsledku toho sa vytvára chybové napätie U_r , ktorého polarita je daná zmyslom odchýlky a hodnota jej veľkosti.

Toto napätie filtrované korekčným článkom sa prievádza do riadiaceho obvodu budiaceho generátora a vykompenzuje danú odchýlku f_s (alebo f_s). Je nutné si uvedomiť, že teda v prípade „odchýlky“ f_s , v skutočnosti k nej nedôjde a v prípade odchýlky f_s súčasne sa mení aj f_s , tak, aby v celom pasívnom synchronizačnom rozsahu bola splnená podmienka: $f = f_s$.



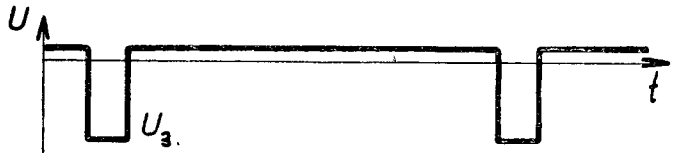
Obr. 14. Obmedzovanie synchronpulzov triódou elektrónky E 7b.



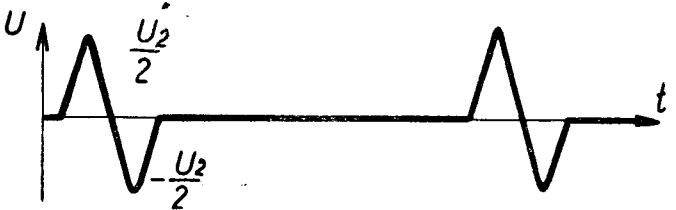
Obr. 15. Zapojenie generátora riadkového rozkladu s pneumatickou synchronizáciou.



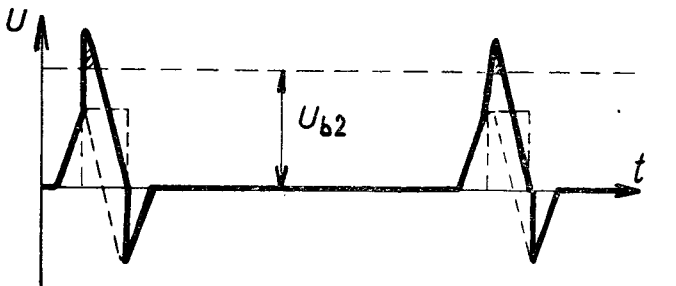
16 a PRIEBEH NAPÄTIA V BODE 1



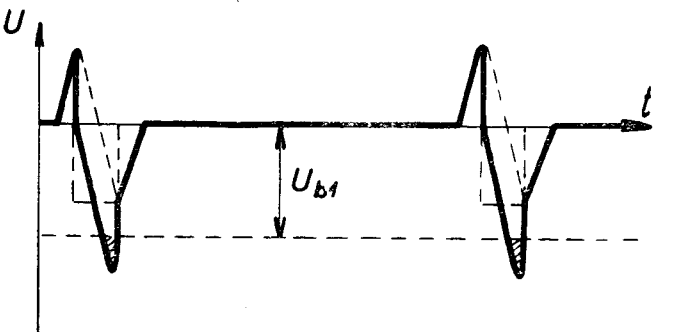
16 b PRIEBEH NAPÄTIA V BODE 3



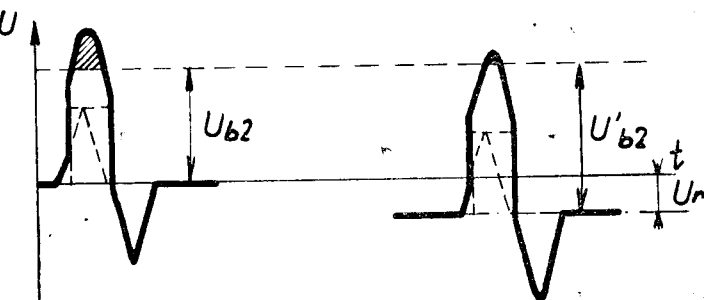
16 c PRIEBEH NAPÄTIA V BODE 2



16 d PRIEBEH NAPÄTIA NA D7



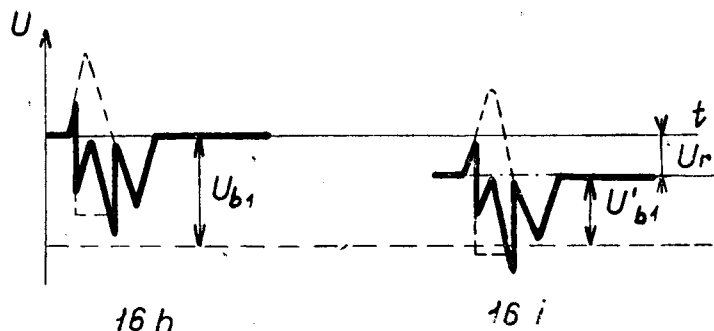
16 e PRIEBEH NAPÄTIA NA D6



16 f

16 g

PRIEBEH NAPÄTIA NA D7
PRI FÄZOVOM POSUNE
PRED (f) A PO (g) DOSIA-
HNUTÍ USTÄLENÉHO
STAVU



Obr. č. 16. Idealizované priebehy v jednotlivých bodoch zapojenia pri fázovom porovnávaní

b) Činnosť porovnávacieho obvodu ako frekvenčného detektora.

V nezasynchronizovanom stave, keď kmitočty porovnávaných signálov sú rozdielne, na výstupe porovnávacieho obvodu sa vytvorí signál rozdielovej frekvencie Δf .

$$\begin{aligned} \text{Keď } \Delta f_1 \neq \Delta f_2 \quad & + \Delta f = f_1 - f_2 \quad \text{pre } f_1 > f_2 \\ - \Delta f = f_2 - f_1 \quad & \text{pre } f_2 < f_1 \end{aligned}$$

Uvažujeme najprv, že kondenzátor C 310 je odpojený (C 310 = 0).

Ďalej predpokladajme, že dĺžka periódy rozdielového signálu $\tau\Delta$ je zrovnateľná alebo väčšia, než vybíjacia časová konštanta obvodu. τv .

$$\tau\Delta \geq \tau v$$

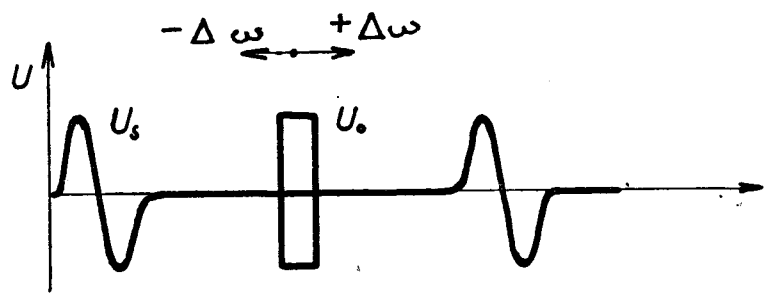
Pri rozdielných frekvenciách f_1 , f_2 sa porovnávané signály plynule vzájomne fázovo posúvajú rýchlosťou $\Delta\omega = 2\pi\Delta f$.

Smer fázového posuvu v závislosti na zmysle frekvenčnej odchýlky je zrejmý z obr. 17. V časových intervaloch, v ktorých dochádza ku koincidencii obidvoch signálov, diódy D6, D7 sa postupne otvárajú a na výstupe porovnávacieho obvodu sa vytvárajú napätia ako sú znázornené na obr. 18a, 18b. Tvar obidvoch napätí je odlišný, z čoho vyplýva, že obvod je schopný rozlíšiť zmysel frekvenčnej odchýlky. Ďalej uvažujeme obvod so zapojeným kondenzátorom C 310 a že neplatí podmienka $\tau\Delta \geq \tau v$. Je zrejmé, že daný kondenzátor podstatne zvýši vybíjajúcu časovú konstantu obvodu τv . To znamená, že v dobe zatvorenia diód D6, D7 vybíjanie kondenzátorov C 307, C 308 bude prebiehať podstatne pomalšie. Obvod daný kombináciou C 310 paralelné k odporom R 314 — P 31 — R 315 tvorí teda akoby „zdroj predpätia“ diód D6, D7, ktoré sa potom môžu otvárať len v dobách koincidencie porovnaných napätí U_1 , U_2 . V dôsledku zväčšenia vybíjacej časovej konstanty a takto vzniknutého „predpätia“ diód dochádza k zmene tvaru výstupného napätia U . Keď sledujeme napätové pomery, zobrazené na obr. 17, 19a a 19b uvidíme, že v časovom intervale Δt_1 je úplná koincidencia porovnaných napätí U_1 a U_2 , obidve diódy sú otvorené a na výstupe sú priebehy napätí obdobné ako v prípade C 310 = 0, obr. 18a a 18b. Na prechode z Δt_1 do Δt_2 je v prípade odchýlky $+\Delta f$ otvorená dióda D6, na výstupe je záporná polarita napätia U , v prípade odchýlky $-\Delta f$ je otvorená dióda D7 a na výstupe je kladná polarita napätia U . V ďalšom priebehu intervalu Δt_2 sú však napätia U_1 a U_2 mimo koincidencie, diódy D6 a D7 sú uzavreté „predpätím“, ale v dôsledku veľkej vybíjacej časovej konstanty napätie na výstupe len nepatrne klesá voči úrovni na začiatku intervalu. V priebehu intervalu Δt_3 sa v prípade odchýlky $+\Delta f$ postupne otvára dióda D7 a v prípade $-\Delta f$ dióda D6. Ďalej sa proces opakuje. Z obrázku 19a a 19b vidíme, že výstupné striedavé napätie obsahuje jednosmernú zložku U_r , ktorej po-

PRIEBEH NAPÄTIA NA D6 PRI FÁZOVOM POSUNE PRED (h) A PO (i) DOSIAHNUTÍ USTÁLENÉHO STAVU

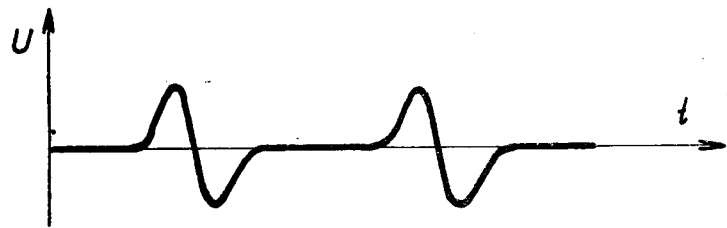
larita závisí na zmysle frekvenčnej odchýlky Δf . Striedavá zložka tohoto napätia je potlačená korekčným článkom a jednosmerná zložka vyvoláva takú zmenu kmitočtu budiaceho generátora f_0 , v dôsledku ktorej sa kmitočtový rozdiel znižuje.

Pre úplnosť je vhodné pripomenúť, že priebeh výstupného napätia je daný vlastne polovičnou hodnotou súčtu priebehov napätí na kondenzátoroch C 307 a C 308. Veľkosť napätia U , závisí na hodnote odchýlky Δf . Keď je táto veľká, potom je doba koincidencie porovnaných napätí Δt_1 krátka, kondenzátor C 307, resp. C 308 sa stačí nabiť len na malú hodnotu napätia; preto so zväčšením hodnoty Δf veľkosť U klesá. Naopak, pri veľmi malých hodnotách Δf , doba medzi navzájom nasledujúcimi koincidenciami Δt_2 je príliš veľká v porovnaní s vybíjajúcou časovou konstantou obvodu, takže kondenzátor C 307, resp. C 308 sa stačí viac vybíjať a úroveň jednosmernej zložky regulačného napätia U , klesá. V prípade nulovej frekvenčnej odchýlky Δf je aj výstupné napätie U , nulové. Pri určitých hodnotách Δf je U maximálne. So zmenšovaním odchýlky Δf sa znižuje súčasne filtračný účinok korekčného článku a aj striedavá zložka výstupného napätia dostáva sa do radiaceho obvodu budiaceho generátora. S ohľadom na priebeh útlmovej charakteristiky korekčného článku (dolnofrekvenčný priestup) dá sa predpokladať, že amplitúda striedavého napätia bude vzrastať s klesajúcou frekvenčnou odchýlkou Δf . Od určitej úrovne tohoto napätia odovedajúcej patričnej frekvenčnej odchýlke dôjde k okamžitému zasynchronizovaniu najnižšia úroveň výstupného striedavého napätia, pri ktorej dôjde k zasynchronizovaniu, závisí taktiež na regulačných vlastnostiach budiaceho generátora. Z toho vyplýva, že pri malých odchýlkach Δf obvod dosiahne synchronizmu rovnakým spôsobom, ako u doteraz bežných obvodov, tzv. fázových detektorov. Súčet maximálnych frekvenčných odchýliek na obidve strany, pri ktorých dôjde k okamžitému zasynchronizovaniu, udáva aktívny synchronizačný rozsah fázovej synchronizácie. Je teda možné zhrnúť, že daný obvod v nezasynchronizovanom stave v prípade veľkých odchýlky Δf , vyrába jednosmerné regulačné napätie, účinkom ktorého sa postupne mení kmitočť budiaceho generátora tak, aby sa odchýlka Δf znižovala. Keď dosiahneme veľkosť odchýlky určitých hodnôt, dôjde k okamžitému zasynchronizovaniu. Jedná sa teda o kombináciu frekvenčného a fázového porovnávacieho obvodu. Prostredníctvom frekvenčného porovnania sa dosahuje veľký aktívny synchronizačný rozsah, pritom však veľké časové konstanty korekčného článku zaisťujú malú šumovú šírku pásma a teda značnú odolnosť voči impulzným a šumovým poruchám. To sú hlavné prednosti daného obvodu pred doteraz používanými obvodmi s fázovými detektormi. Diódy D6 a D7 tvoria podstatnú časť porovnávacieho obvodu. Pre maximálny zisk obvodu je potrebné zaisťiť, aby nabíjacia časová konštanta τv bola čo najmenšia a naproti tomu vybíjacia konštanta τv , čo najväčšia. Celkový odpor nabíjacieho obvodu R_n je daný sú-

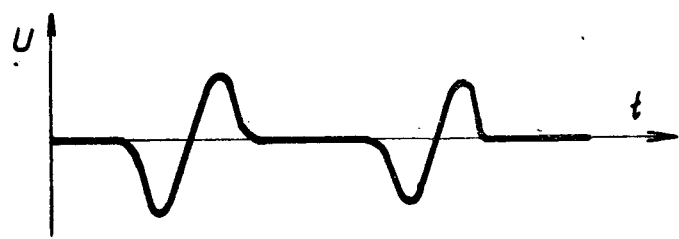


NAPĚŤOVÉ POMERY
NA POROVNÁVACOM
OBVODE V PRÍPADE
 $f_s \neq f_0$

obr. 17



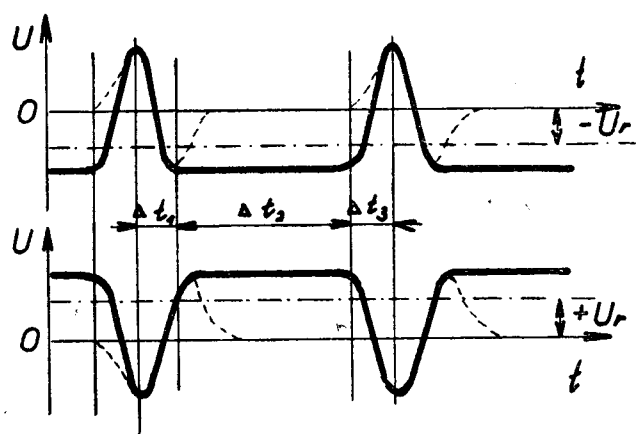
18 a. PRIEBEH VÝSTUP-
NÉHO NAPĚTIA PO-
ROVNÁVACIEHO OBVO-
DU V PRÍPADE $+\Delta f$



18 b. PRIEBEH VÝSTUP-
NÉHO NAPĚTIA PO-
ROVNÁVACIEHO OBVO-
DU V PRÍPADE $-\Delta f$

obr. 18

VÝSTUPNÉ NAPĚTIE FFD PRE $C_3 = 0, \tau_\Delta \geq \tau_v$



19 a. PRIEBEH VÝSTUP-
NÉHO NAPĚTIA PO-
ROVNÁVACIEHO OBVO-
DU V PRÍPADE $+\Delta f$

19 b. PRIEBEH VÝSTUP-
NÉHO NAPĚTIA PO-
ROVNÁVACIEHO OBVO-
DU V PRÍPADE $-\Delta f$

obr. 19

VÝSTUPNÉ NAPĚTIE FFD (TVAROVANÉ)

tom výstupného odporu R , zdroja impulzu (E 7b) a odporu diód v priepustnom smere R_p . Preto je žiaduce, aby odpor diód v priepustnom smere bol malý a v závernom smere R_z bol čo najväčší. Bežné germániové diódy sa pre tento účel nehodia. V danom prípade sú použité miniatúrne selénové usmerňovače E 50 C 5. Odpor R 310, R 313 spolu s väzbovými kapacitami C 309, C 311 upravujú amplitúdu a tvar napätových impulzov v bodoch 1 a 3 (viď obr. 15). Potenciometer P 31 slúži k vykompenzovaniu nesymetrie hodnôt súčiastok obidvoch vetví porovnávacieho obvodu, resp. pre nastavenie pracovného bodu regulačného obvodu budiaceho generátora. Pozdĺžny odpor korekčného článku je tvorený v podstate sérioparalelnou kombináciou odporov R 314, R 315 a obidvoch častí potenciometra P 31. Kapacity korekčného článku predstavujú kondenzátory C 312 a C 313.

3. 12. BUDIACI GENERÁTOR RIADKOVÉHO ROZKLADU

V danom TVP ako budiaci generátor riadkového rozkladu je použitý sínusoscilátor, ktorý sa vyznačuje najmä značnou stabilitou vlastného kmitočtu. Automatické nastavovanie kmitočtu sa prevádza zmenou predpätia reaktančnej elektrónky, zapojenej ako premena kladná kapacita paralelne pripojená k ladiacemu obvodu sínusoscilátora.

Sínusoscilátor v zapojení budiaceho generátora riadkového rozkladu je potrebné uvažovať ako súbor dvoch funkčne odlišných obvodov.

- Vlastný sínusoscilátor s reaktančnou elektrónkou, vytvárajúci sínusový príbeh napätia, ktorý má možnosť automatického doladovania kmitočtu.
- Tvarovací obvod riadený sínusovým napätím, ktorý vytvára potrebný príbeh budiaceho napätia pre koncový stupeň riadkového rozkladu.

a) Sínusoscilátor

Ako sínusoscilátor pracuje trióda tvorená druhou mriežkou, riadiacou mriežkou a katódou pentódy PCF 82 (E 8b). Je to oscilátor v trojbodovom zapojení. Riadiaca mriežka a tieniaca mriežka, ktorá tu pracuje ako anóda oscilačnej triódy, sú zapojené na opačné konce oscilačnej cievky L 302, L 302', katóda je zapojená na stred kapacitného deliča tvoreného konden-

zátorami C 317, C 318. Stred kapacitného deliča je uzemnený kondenzátorom C 316. Paralelne ku kapacite C 318, ktorá je pevnou ladiacou kapacitou, je pripojená premenná ekvivalentná kapacita reaktančnej elektrónky C_e . Kondenzátor C 320 tvorí väzbovú kapacitu v mriežkovom obvode a spolu s mriežkovým zvodom R 322 určuje v podstatnej miere šírku zápornej časti výstupného impulzu. Mriežkový zvod R 322 je zapojený na kladné napätie, aby sa podporilo rozkmitávanie sínusoscilátora po zapnutí prijímača. Mriežkovým prúdom pri kladných polvlnách sínusového napätia sa vytvára na odpore R 322 záporné predpätie, ktoré udržiava pracovný bod oscilátora.

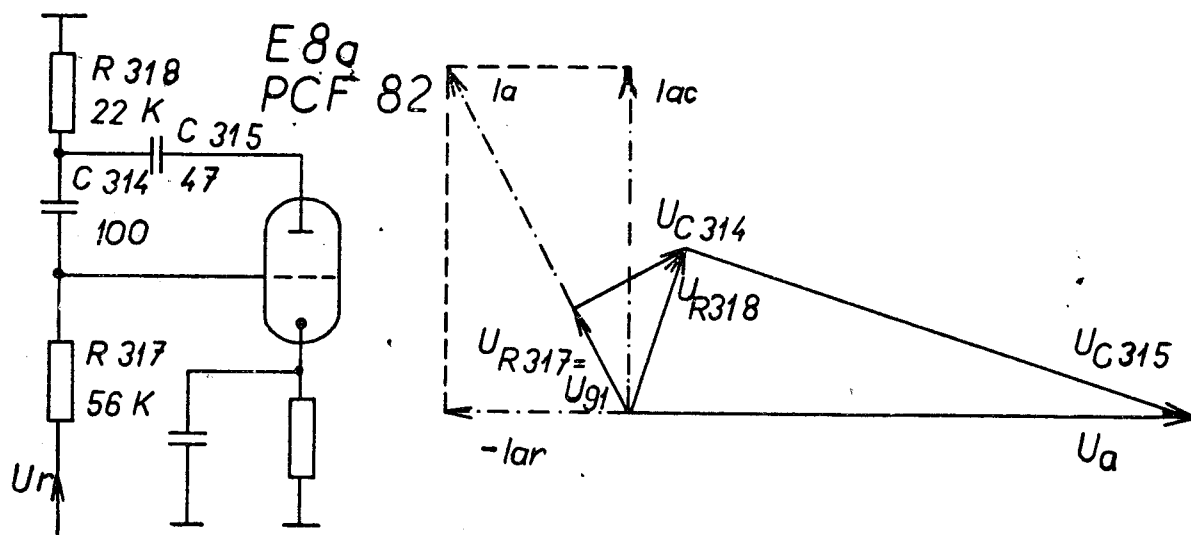
Odpor R 321 upravuje veľkosť jednosmerného napätia pre g2 („anóda“ oscilátora). Kondenzátor C 319 predstavuje skrat pre pracovný kmitočet. Odpor R 320 upravuje veľkosť jednosmerného napätia pre anódu reaktančnej elektrónky (trióda PCF 82) a pre druhú mriežku oscilačnej pentódy. Aby tento odpor netmil ladený obvod oscilátora, je pripojený do stredu oscilačnej cievky, kde je striedavé napätie malé proti zemi. Na odpore R 325 prietokom katódového prúdu pentódy a triódy vzniká automatické predpätie, ktoré je filtrované kondenzátorom C 316.

Kapacitného charakteru reaktančnej elektrónky sa dosiahne fázovým natočením napätia na mriežke elektrónky pred napätím na anóde pomocou RC člena, približne o 90° . Pretože anódový prúd elektrónky je vo fáze s napätím na mriežke, javí sa elektrónka ako kapacita, ktorej veľkosť je priamo úmerná strmosti S. V použitom zapojení je napätie na riadiacej mriežke, posunutú voči napätiu na anóde o viac, ako 90° , pomocou dvojnásobného RC člena C 315, R 318, C 314, R 317. Skutočné fázové pomery sú znázornené na vektorovom diagrame na obr. 20.

Ako je z uvedeného obrázku vidieť, dané zapojenie sa javí ako kombinácia kladnej kapacity a záporného reálneho odporu (reprezentovaného zložkou $-I_a$ anódového prúdu I_a). Tento záporný odpor čistočne kompenzuje stratový odpor sínusoscilátora a tým podporuje jeho kmitanie. Zmenou predpätia reaktančnej elektrónky mení sa jej strmosť S a tým aj hodnota ekvivalentnej kladnej kapacity C_e a sériového záporného odporu R_e . Odpor R 109 zabraňuje parazitnému zakmitávaniu reaktančnej elektrónky.

b) Tvarovací obvod

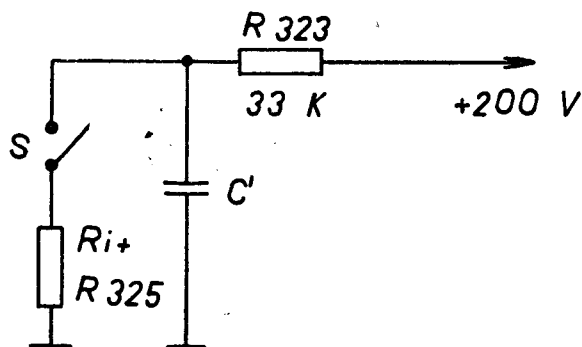
Tvarovací obvod predstavuje pentódomá časť elektrónky E 8b (PCF 82). Jeho úlohou je upraviť sínusové



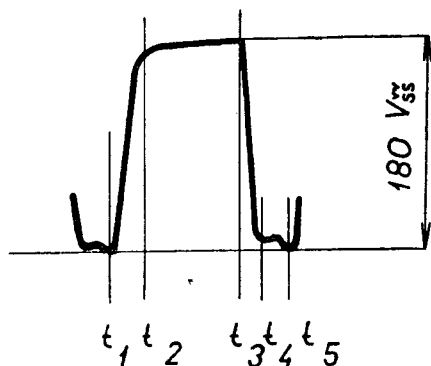
Obr. 20. Zapojenie reaktančnej elektrónky a príslušný vektorový diagram.

napätie na tvar potrebný pre budenie koncového stupňa riadkového rozkladu. Počas činného behu paprsku obrazovky je pentódomá časť elektrónky E 8b zablokovaná záporným napätím na g_1 (spínač S je otvorený) kondenzátor C' tvorený kapacitou C_{ak} pentódy PCF 82, kapacitou C_{ak} PL 500 a kapacitou spojov sa nabíja v dobe od t_1 do t_2 zo zdroja cez odpor R 323 (viď obr. 21 a 22).

Počas doby od t_2 do t_3 je napätie na C' rovné napätiu zdroja (kladná časť impulzu). V čase t_3 nastáva otvára-



Obr. 21. Náhradné schéma tvarovacieho obvodu.



Obr. 22. Priebeh budiaceho napätia

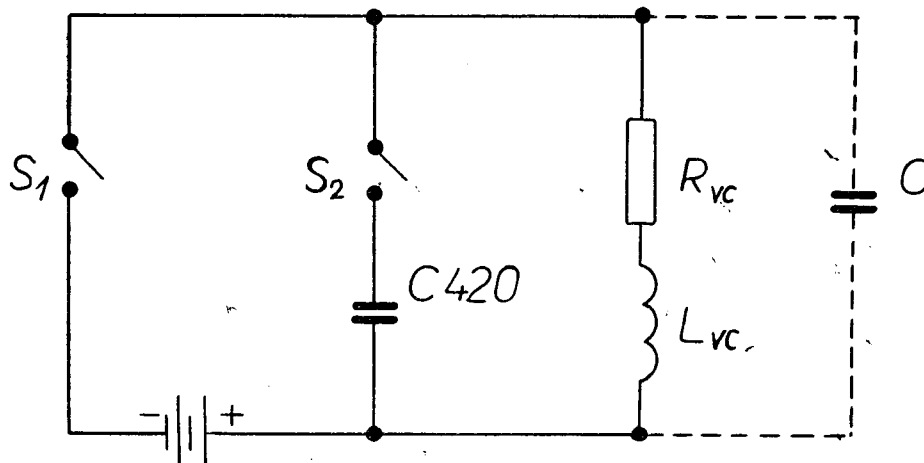
nie pentódomovej časti elektrónky (zopnutie spínača S) vrcholom kladnej časti sinusového napätia na g_1 a kondenzátor C' sa rýchle vybijá po dobu od t_3 do t_4 cez R₁ pentódy a R 325. Elektrónka zostáva ďalej otvorená po dobu od t_4 do t_5 , tečie anódový prúd na odpore R 323 vzniká úbytok napätia, ktorý vytvára zápornú časť budiaceho impulzu, súčasne tečie mriežkový prúd, ktorým sa nabíja C 320. Vybíjaním C 320 cez odpor R 322, R 323 a napájač, vzniká jednosmerné záporné mriežkové napätie, ktoré udržiava pentódomú časť elektrónky v uzavretom stave po dobu činného behu. Sériový RC člen R 324, C 321 upravuje tvar výstupného impulzu pre najvýhodnejší režim koncového stupňa. Jemná regulácia kmitočtu sinus-oscilátora sa prevádza jednosmerným napätím, privádzaným do mriežkového obvodu reaktančnej elektrónky z porovnávacieho obvodu. Hrubé nastavenie kmitočtu sa prevádza jadrom cievky L 302, L 302'.

3. 13. KONCOVÝ STUPEŇ RIADKOVÉHO ROZKLA- DU

Koncový stupeň riadkového rozkladu je zapojený štandardným spôsobom. Náhradné schéma koncového stupňa je na obrázku 23.

Činnosť koncového stupňa je nasledovná: Elektrónka E 11 (PL 500) pracuje ako spínač S 1, je otváraná kladnou časťou budiaceho impulzu, v tej dobe tečie jednosmerný prúd v obvode — zdroj, E 12 (PY 88), vinutie 6 — 7 VN transformátora, E 11 (PL 500). V dôsledku magnetickej väzby jednotlivých vinutí VN trafo preteká prúd tiež vychyľovacími cievkami. Poznámka: V ďalšom texte používame miesto správnejšieho názvu výstupný transformátor riadkového rozkladu len VN transformátor.

Vzhľadom k značnej indukčnosti VN trafo a vychyľovacích cievok, stúpa prúd po zapnutí vo vychyľovacích cievkach lineárne a elektrónový lúč je vychyľovaný od stredy tienitka obrazovky do pravej krajnej polohy. Po ukončení činného behu lúča nastáva prerušenie obvodu uzavretím elektrónky E 11 zápornou časťou budiaceho impulzu. VN trafo a vychyľovacie cievky predstavujú paralelný rezonančný LC obvod. Indukčnosť L obvodu tvorí indukčnosť VN trafo a vychyľovacích cievok, kapacitu C obvodu tvoria vlastné kapacity jednotlivých vinutí VN trafo, vychyľovacích cievok a kapacity elektróniek. Po uzavretí elektrónky E 11 dochádza k premene magnetickej energie, nazhromaždenej v indukčnosti L na elektrickú, v obvode transformátora tečie ďalej prúd, ktorým sa nabíja kapacita C na napätie radovo niekoľko kV, má

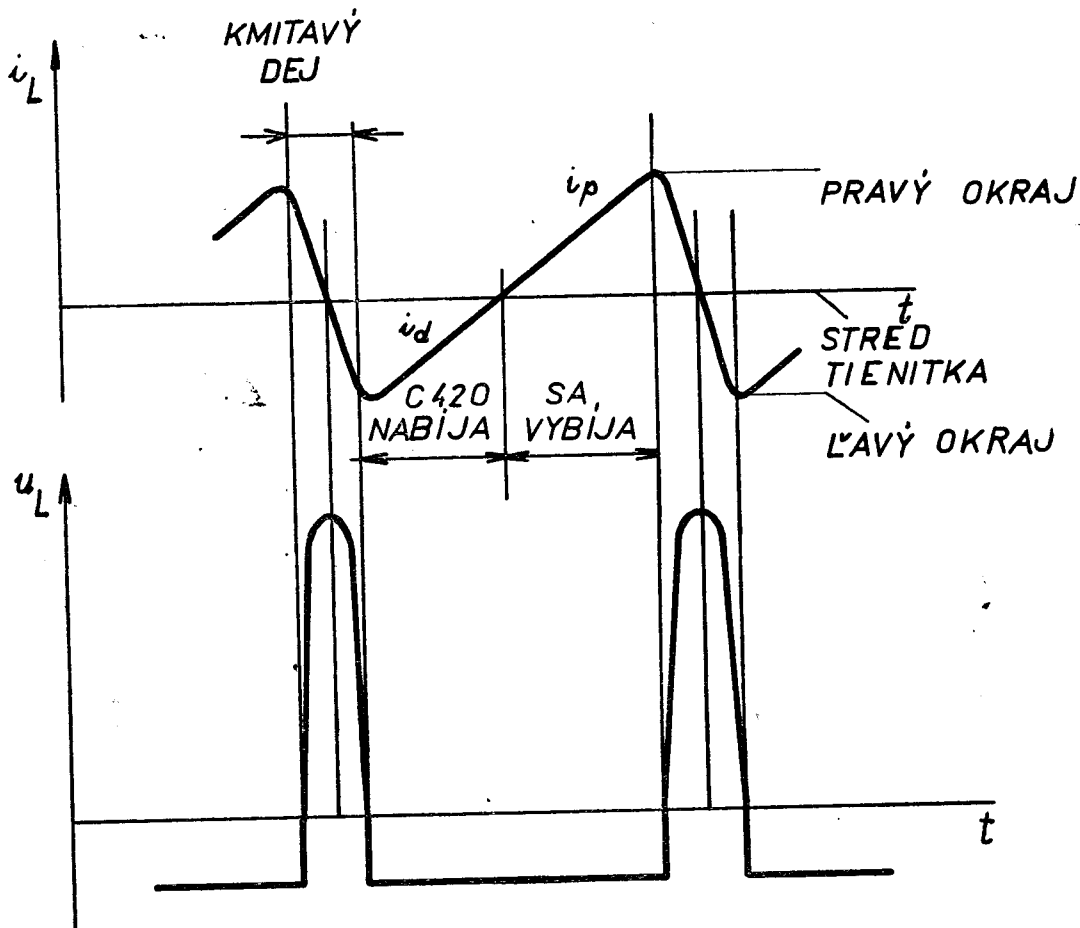


Obr. 23. Náhradné schéma riadkového koncového stupňa.

však klesajúcu tendenciu; papršlek sa vracia do stredu tienitka. Po nabití kapacity C na maximum je hodnota prúdu nulová. Táto sa začína opäť vybiehať cez indukčnosť L; pritom tečie prúd opačného zmyslu a elektrónový lúč je vychylovaný do ľavej krajnej polohy. Na VN trafe vzniká takto počas spätného behu napätový impulz kladnej polarity a značnej amplitúdy. Spätňý beh lúča je vyvolaný vlastne kmitnutím rezonančného LC obvodu. Aby sa uplatnila iba prvá polovica prvého kmitu, pripojuje spínač S 2 po ukončení spätného behu lúča paralelne k vychylovacím cievkam kondenzátor C 420, do ktorého sa akumuluje všetka energia kmitavého obvodu. Funkciu spínača S 2 plní účinnosťná dióda E 12 (PY 88). Na jej katóde je po skončení spätného behu záporné napätie oproti jej anóde, takže začína viesť prúd, ktorým sa nabíja kondenzátor C 420. Začína opäť činný beh, pričom prúd vo vychylovacích cievkach klesá k nule a lúč je vychylovaný od ľavej krajnej tienitky do stredu. Akonáhle prúd dosiahne nuly, je nabíjanie kondenzátora skončené. Dióda PY 88 prestane viesť prúd a súčasne sa otvára elektrónka E 11 kladnou časťou budiaceho impulzu. Kondenzátor C 420, sa nabíja asi na 700 V; toto napätie je zapojené v sérii s napájacím napätím elektrónky E 11 a tým sa zvyšuje účinnosť koncového stupňa. Prúdy a napätia v koncovom stupni riadkového rozkladu sú na obr. 24. Skutočné pracovné podmienky koncového stupňa sú trochu odlišné. Koncová elektrónka (E 11) sa otvára prv, ako bolo popisované, tak isto účinnosťná dióda (E 12) sa otvára skôr. Týmto sa dosiahne zlepšenie lineárnosti vychyľovania, hlavne v strednej časti tienitky.

Kladné napätové špičky, ktoré vznikajú v dobe spätného behu na anóde elektrónky E 11 sa ďalej transfor-

mujú na hodnotu asi 16 kV a usmerňujú sa vysokonapätovou diódou E 13 (DY 86). Žeraviace napätie pre túto elektrónku je odoberané zo zvláštneho vinutia VN trafa, ktoré tvorí jeden závit z odporového drôtu z dôvodu úpravy veľkosti potrebného žeraviaceho napätia. Usmernené napätie sa používa pre urýchľovaciu anódu obrazovky. Filtrované je kapacitou, ktorú predstavuje urýchľovacia anóda obrazovky oproti vonkajšiemu vodivému grafitovému povlaku, ktorý je spojený so zemou. Vychyľovacie cievky sú z elektrického hľadiska zapojené symetricky voči zemi, čím sa zamedzí nežiaduce vyžarovanie harmonických kmitočtov riadkového rozkladu. V sérii s vychyľovacími cievkami je zapojená indukčnosť L 405; jej jadrom môžeme v malých medziach ovplyvňovať veľkosť prúdu vo vychyľovacích cievkach a tak regulovať vodorovne rozmer obrazu. Odpor R 417 tlmí indukčnosť L 405, ktorá so svojimi rozptylovými kapacitami tvorí rezonančný obvod, tento by sa pri prudkých zmenách vychyľovacieho prúdu v dobe spätného behu vybudil, spôsoboval by svetlé zvislé pruhy na ľavej strane tienitky. Kondenzátor C 423, ktorý je v sérii s vychyľovacími cievkami, slúži na korigovanie tangenciálneho skreslenia, ktoré vzniká pri veľkých vychyľovacích uhloch vplyvom nerovnako dlhej dráhy lúčov v strede a v krajných častiach obrazovky (upravuje pilovitý prúd mierne zakrivený do tvaru S). Ďalšia forma nelinearity, ktorá je spôsobená vplyvom odporu vychyľovacích cievok a transformátora a prejavovala by sa ako stlačenie obrazu smerom k pravému okraju, je korigovaná sériovým ladeným obvodom L 402 a C 419, nastaveným na riadkový kmitočet a buďeným napätím spätného behu. Rezonančný prúd tohoto obvodu prechádza súčasne kondenzátorom C



Obr. 24. Prúdy a napätia v koncovom stupni riadkového rozkladu.

420 a vinutím 2 a 3 VN trafa a ovplyvňuje tak priebeh prúdu vo vychyľovacích cievkach a tým linearitu obrazu.

Odpor R 506 a kondenzátor C 508 tlmia parazitné zákmity primárnej cievky vznikajúce prudkými zmenami prúdu v dobe spätného behu, ktoré by spôsobili tiež svetlé zvislé pruhy pri ľavom okraji tienitka „záclony“. Tlmivky L 403 a L 404 v privodoch k elektrónke E 12 zamedzujú šírenie prúdových zákmitov po dokončení spätného behu, ktoré by spôsobovalo rušenie rozhlasových prijímačov i vlastného televízora. VN transformátor obsahuje ešte pomocné vinutia, na ktorých sa pri spätnom behu vytvárajú napätové impulzy. Tieto impulzy sa využívajú pre porovnávací obvod riadkovej synchronizácie a pre zhasňanie riadkových spätných behov.

3. 14. STABILIZÁCIA RIADKOVÉHO ROZKLADU.

Vodorovný rozmer obrazu je značne ovplyvňovaný kolísaním sieťového napätia a starnutím elektrónok. Aby bolo toto kolísanie rozmeru obmedzené, je v koncovom stupni riadkového rozkladu zavedená stabilizácia vodorovného rozmeru obrazu a VN. Princíp stabilizácie spočíva v automatickom riadení prúdu koncovéj elektrónky E 11 v závislosti na zmene napätia na VN transformátore. Koncová elektrónka riadkového rozkladu E 11 (PL 500) dostáva mriežkové predpätie zo zvláštneho stabilizačného obvodu. Stabilizačné napätie sa vytvára v dôsledku nelineárnej charakteristiky napätovo závislého odporu (NZO 2), na ktorý sú privádzané cez väzbový kondenzátor C 421 napätové impulzy, vznikajúce počas spätných behov a odoberané z odbočky 5 VN trafa. Na nelineárnej charakteristike NZO 2 nastáva čiastočný usmerňovací efekt, pri ktorom sa nabíja kondenzátor C 421 na určitú hodnotu záporného napätia. Usmernené napätie je omnoho vyššie, ako je napätie, ktorého je treba pre reguláciu koncového stupňa. Zníženie záporného napätia na požadovanú hodnotu je prevedené zavádzaním rovnosmerného napätia kladnej polarity z bežca potenciometra P 42. Kladné napätie pre potenciometer sa získava zo zvýšeného napätia (C 420) na odporovom deliči, ktorý tvorí odpor R 416 a potenciometer P 42. Sčítaním kladného a záporného napätia sa dosiahne potrebná veľkosť predpätia pre koncový stupeň; pritom zmeny predpätia zostávajú čo do veľkosti rovnaké ako zmeny usmerneného napätia. Paralelne k napätovo závislému odporu je pripojený odpor R 415 a časť potenciometra P 42, ktoré upravujú charakteristiku NZO 2. Predpätie pre elektrónku E 11 je ďalej filtrované členmi R 413 a C 416 a zavádzané cez oddeľovací odpor R 412 na jej riadiacu mriežku. Potenciometer P 42 slúži na správne nastavenie pracovného bodu koncového stupňa riadkového rozkladu.

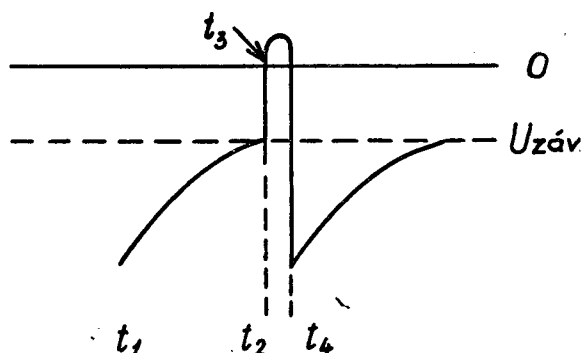
Stabilizácia koncového stupňa pracuje tak, že napr. zvýšenie sieťového napätia, ktoré spôsobí zvýšenie prúdu elektrónky E 11 a vychyľovacieho prúdu (rozšírenie obrazu), spôsobí tiež zvýšenie privádzaného impulzného napätia na NZO 2. Jeho usmernením je vyvolané vyššie záporné predpätie pre elektrónku E 11, ktoré tak obmedzí zvýšenie jej prúdu. Pri poklese prúdu elektrónky E 11 vyvolá impulzné napätie nižšie predpätie pre elektrónku E 11, a tak zvýši jej prúd.

3. 15. SNÍMKOVÉ ROZKLADOVÉ OBVODY.

Snímková synchronizácia je priama. Snímkové synchronizačné impulzy sa odoberajú z anódy triódovej časti elektrónky ECH 84 (E 7b) a sú vedené na dvojitý integračný článok.

Prvý integračný člen tvorí odpor R 330, miniatúrny selénový usmerňovač D 8 (E 50 C5), a kondenzátor C 330. Polarita usmerňovača je volená tak, že sa neuplatní za prítomnosti kladného impulzu z oddeľovača. Ak kladný impulz prestane pôsobiť, vybíja sa kondenzátor C 330 cez usmerňovač. Použitie miniatúrneho selénového usmerňovača v obvode integračného člena spôsobuje, že jeho vybíjacia konštanta je 10 až 20-krát nižšia, ako nabíjacia. Vyrovnávací impulzy sa preto vybíjajú na nulovú úroveň. Nulová úroveň, od ktorej začína integrovaný polsnímkový impulz, zaisťuje spúšťanie snímkového budiča jednoznačne pri párných i nepárnych polsnímkoch a tým sa zlepšuje prekladanie. Druhý integračný člen je tvorený členmi R 331, C 331.

Integrované synchronizačné impulzy sú cez kondenzátor C 332 vedené na mriežku budiaceho generátora snímkového rozkladu, ktorý tvorí triódová časť elektrónky PCL 85 (E 9a). Budiaci generátor pracuje ako blocking oscilátor s vybíjacou elektrónkou. Činnosť blocking oscilátora je zhruba takáto: Začneme od okamžiku t_1 (viď obr. 25) keď je na kondenzátore C 333 také záporné napätie proti kostre, že trióda je uzavretá. Kondenzátor C 333 sa však cez odpor R 333 a P 41 vybíja, takže v čase t_2 sa trióda otvára. Začína tečť cez ňu anódový prúd. Anódový prúd tečie cez vinutie transformátora TR 3, ktorý je zapojený tak, že znížovanie napätia na anóde pôsobí v mriežkovom vinutí vzrast kladného napätia a narastanie mriežkového prúdu (t_3). To má za následok vzrastanie anódového prúdu a pokles anódového napätia a ten spôsobí opäť vzrast kladného mriežkového napätia. Proces prebieha lavinovitě. Mriežkovým prúdom sa nabíja kondenzátor C 333. Ak poklesne anódové napätie na hodnotu, pri ktorej už nenarastá anódový prúd, prestane sa indukovať kladné napätie v mriežkovom vinutí transformátora TR 3 a na mriežke triódy začne pôsobiť plné záporné napätie kondenzátora C 333 (t_4). Anódový prúd tým klesne na nulu a to vyvolá v mriežkovom vinutí impulz ešte zápornejšieho napätia, ako je na C 333. Aby sa týmto impulzom nerozkmital blocking transformátor na svojej vlastnej frekvencii tlmenými kmitmi, je zatlmený odporom R 332.



Obr. 25. Priebeh napätia na vybíjacom kondenzátore C 333.

Elektrónka sa záporným napätím z kondenzátora C 333 uzavrie, to je opäť počiatočný stav. Doba vybíjania kondenzátora C 333 a tak doba celého cyklu blokacieho oscilátora sa ovláda ručne veľkosťou mriežkového odporu, ktorý tvorí R 333 a P 41. Potenciometrom P 41 nastavujeme frekvenciu blocking oscilátora trochu nižšiu, ako je frekvencia synchroimpulzov. Integrované synchroimpulzy sú privádzané v kladnej polarite na mriežku triódy v čase, keď sa vybíjaním kondenzátora C 333 na-

pätie na g_1 blíži k hodnote záverného napätia. Prítomnosť kladného synchronizačného impulzu spôsobí predčasné otvorenie elektrónky. Tým sa blocking-oscilátor uvádza do synchronizmu.

Z toho je vidieť, že snímkový budič môže byť zasynchronizovaný len vtedy, ak je jeho kmitočet nižší ako kmitočet synchronizačný.

Vlastné napätie pilovitého priebehu, ktorým sa budi koncový stupeň rozkladového generátora, vzniká na kondenzátore C 334, ktorý sa nabíja cez odpor R 335 v dobe, keď je elektrónka uzavretá. V dobe, keď tečie anódový prúd, vybíja sa kondenzátor C 334 cez anódové vinutie TR 3 a cez elektrónku. Doba jeho vybíjania je omnoho kratšia, než doba nabíjania. Pilovité napätie, ktoré takto vzniká na kondenzátore C 334, sa privádza cez kondenzátor C 335 a cez odpor R 343 na prvú mriežku koncovej elektrónky snímkového rozkladu. Snímkový koncový stupeň, pentóda elektrónky PCL 85 (E 9b) pracuje v triede A. Pracovné podmienky koncovej elektrónky E 9b sú nastavené katódovým odporom R 344 a odporom v druhej mriežke R 345. Obidva odpory sú blokované kondenzátormi C 340 a C 341, aby sa vylúčila nežiadúca spätná väzba. R 341 tvorí mriežkový zvod. Anóda je napájaná cez primárne vinutie výstupného transformátora TR 2, ktoré je preklenuté sériovým RC členom R 346 a C 342, ktorý obmedzuje napätové špičky vznikajúce pri spätnom behu na výstupnom transformátore. Špičky by spôsobili bručanie výstupného transformátora a mohli by ohroziť izoláciu niektorých súčiastok. Anódový prúd, dodávaný koncovou elektrónkou do primárneho vinutia výstupného transformátora TR 2 obsahuje pilovú a parabolickú zložku. Pilová zložka predstavuje prúd pre vychyľovacie cievky a parabolická zložka predstavuje magnetizačný prúd transformátora. Budiace napätie pre koncový stupeň musí mať približne rovnaký tvar, ako anódový prúd. To nie je možné dosiahnuť budiacim generátorom, nabíjaním kondenzátora C 334 a preto je zaradený medzi anódu koncovej elektrónky a jej prvú mriežku obvod spätnej väzby, ktorý budiace napätie vhodne tvaruje. Spätnoväzbový obvod je zložený z členov: C 339, R 418, P 43, C 338, R 340 a P 33. Potenciometrami P 33 a P 43 sa mení spätná väzba a tak aj linearita. P 33 pôsobí v hornej časti obrazu, P 43 v strednej časti obrazu. Výstupný transformátor TR 2 prispôbuje impedančne anódový obvod elektrónky koncového stupňa E 9b na vychyľovacie cievky L 527 a L 528. Kondenzátor C 424 potláča napätie riadkovej frekvencie, naindukované z riadkových vychyľovacích cievok.

Záporné napätové impulzy, vznikajúce pri spätnom behu snímkového rozkladu, ktoré sa odoberajú zo sekundáru výstupného transformátora, sa využívajú na zhasenie snímkového spätného behu. Sú vedené cez diódu D 9 (GA 204) na riadiacu mriežku obrazovky. Kladná pilová časť zhasiacieho napätia sa odstraňuje pomocou derivačného článku, tvoreného kondenzátorom C 431 a odpormi R 425 a časťou odporu potenciometra jasu P 45 (medzi bežcom a zemou). Pomocou termistora W 10, ktorý má záporný tepelný koeficient odporu sa kompenzuje zväčšenie odporu vychyľovacích cievok vplyvom teploty. Odpor R 541 upravuje charakteristiku termistora.

3. 16. STABILIZÁCIA SNÍMKOVÉHO ROZKLADU

Následkom kolísania sieťového napätia sa tiež mení napájacie napätie pre budiaci a koncový stupeň snímkového rozkladu a tým dochádza ku zmenám zvislého rozmeru obrazu. Toto kolísanie rozmeru sa obmedzuje stabilizáciou napájacieho napätia pre

elektrónku budiaceho generátora E 9a (PCL 85). Jej napájacie napätie sa odoberá z deliča, tvoreného odpormi R 339, R 337, R 336, pripojeného na zvýšené napätie (booster), ktoré je stabilizované obvodom pre stabilizáciu riadkového koncového stupňa. Napätie odoberané z deliča sa znovu stabilizuje. Na stabilizáciu sa využíva kladných napätových impulzov, ktoré vznikajú v dobe spätného behu v anódovom obvode koncového stupňa snímkového rozkladu. Napätové impulzy sa odoberajú z anódy elektrónky E 9b (PCL 85) cez kondenzátor C 337, sú zavádzané na napätovo závislý odpor NZO 1, ktorý ich čínanostojne usmerňuje. Usmernenie impulzov vzniká na kondenzátore C 337 záporné napätie, ktoré je tým väčšie, čím väčšie sú impulzy. Toto napätie je cez odpor R 338 privádzané do uzlu P 32 - R 335, kde znižuje kladné napätie privádzané cez P 32. Kondenzátor C 336 filtruje výsledné napájacie napätie pre anódu blokovacieho oscilátora. Pri zvýšení sieťového napätia sa zvýši amplitúda impulzov na anóde koncovej elektrónky, tým sa zmenší výsledné napájacie napätie pre elektrónku blokovacieho oscilátora. Zmenšené napájacie napätie blokovacieho oscilátora má za následok zníženie budiaceho napätia na mriežke koncovej elektrónky, tým aj zmenšenie amplitúdy zvislého rozkladu. Pri znížení sieťového napätia sa zníži amplitúda impulzov na anóde koncovej elektrónky, tým sa zvýši výsledné napájacie napätie pre elektrónku blokovacieho oscilátora, zvýši sa budiace napätie na mriežke koncovej elektrónky a zvýši sa amplitúda zvislého rozkladu.

3. 17. OBVODY OBRAZOVKY

Regulácia jasu sa prevádza zmenou kladného potenciálu riadiacej mriežky obrazovky potenciometrom P 45. K hrubému nastaveniu slúži potenciometrový trimer P 21. Zhasenie snímkových i riadkových spätných behov sa prevádza zápornými napätovými špičkami, ktoré sú odoberané z výstupných transformátorov a riadkového rozkladu, tvarované a privádzané cez kondenzátor C 431 a odpor R 424 na prvú mriežku obrazovky. Druhá mriežka je napájaná cez odpor R 342 z odporového deliča R 339, R 337 a R 336, ktorý je pripojený na zvýšené napätie. Hodnoty odporov deliča pre antiimplózne obrazovky sú podľa schémy, pre ostatné obrazovky pred druhú mriežku a kladné napätie z napájача ma chádza odpor R 337 na pozíciu R 339 a naopak. Tým sa upravuje napájacie napätie druhej mriežky obrazovky zo 640 V pre antiimplózne, na 560 V pre ostatné obravky. Kondenzátor C 432, zapojený medzi druhú mriežku a kladné napätie z napájача, má s odporom R 342 veľkú časovú konštantu, ktorej vplyvom sa udrží napätie na druhej mriežke po vypnutí prijímača a vysoké napätie má možnosť sa cez obrazovku dostatočne vybiť, čím je zamedzené vznikanie svetelného bodu po vypnutí prijímača. Ostriača elektróda môže byť napájaná z troch bodov o rôznych napätiach. Ako napájacie body sú použité priamo špičky na päťici obrazovky, kde na špičke 1 je 0 V, na špičke 3 je 560 V (640 V), na špičke 5 je 230 V. Vodič od ostriacej elektródy (špička 4) je na päťici obrazovky zapojený na niektorú z týchto špičiek. Stredenie obrazu je magnetické. Prevádza sa dvoma magnetmi tvaru medzikružia upevnenými na vychyľovacej jednotke.

3. 18. SIEŤOVÁ NAPÁJACIA ČASŤ.

Televízny prijímač je napájaný priamo zo striedavej siete, jeden pól siete je za vypínačom spojený s kostrou prijímača. Pre usmernenie anódového napätia sa používa jednocestný kremíkový usmerňovač. Odpor R 402 ho chráni pred veľkým prúdovým nárazom po zapnutí. Žeraviace vlákna elektrónok sú zapojené do série a odpor R 401 zráža sieťové na-

pätie na potrebnú hodnotu pre žeravenie. Žeraviaci prúd je 300 mA. Termistor W 1 chráni žeraviace vlákna elektrónok pred prúdovým nárazom, ktorý nastáva po zapnutí prijímača. Aby sa navzájom neovplyvňovali jednotlivé časti prijímača prostredníctvom žeraviacich prívodov, sú zaradené medzi žeraviace prívody niektorých elektrónok blokovacie kondenzátory. Filtračný článok, tvorený kondenzátormi C 401, C 402 a tlmivkou T1 1, zabraňuje vníkaní sieťových porúch do prijímača a vyžarovaniu rušivých rozkladových frekvencií do siete. Striedavá zložka je vyhladzovaná z usmerneného prúdu filtračným reťazcom, ktorý tvoria členy: R 403, C 404a, R 405, C 406a, R 404, C 405a, R 406,

C 404b, R 407, C 405b, R 408, C 406b. Filtráciou je prúd rozdelený do 6 vetví podľa požadovanej veľkosti napätia a stupňa filtrácie pre jednotlivé časti prijímača. Prijímač je istený celkom 3 poistkami. Tavná trubičková poistka 1,6 A je v sieťovom prívode, tavná trubičková poistka 0,4 A istí žeraviaci obvod, anódový obvod je istený tepelnou poistkou, ktorá je tvorená pružným drôtom medzi prvým elektrolytom C 403 a letovacou špičkou, na ktorú sú napojené jednotlivé vetvy filtračného reťazca. V prípade skratu niektorej vetvy dôjde k značnému zvýšeniu teploty filtračného odporu a tým aj letovacieho bodu, čím sa roztaví cín a pružný drôt odpojí prívod prúdu od usmerňovača.

4. 0 KONTROLA A VYVAŽOVANIE TELEVÍZNEHO PRIJÍMAČA

Všetky ladené obvody prijímača sú vo výrobnom závode starostlivo nastavené a zaistené proti samovoľnému rozladeniu. Preto zásadne nehybajte ladiacimi prvkami, kým ste jednoznačne nezistili rozladenie.

4. 1. VYVÁŽENIE VF DIELU

Vyvažovanie vf dielu vzhľadom k malým rozptylovým kapacitám a indukčnostiam dosiek s leptanými spojmi je obmedzené na nastavenie oscilátora a pri výmene vadných elektrónok PCC 88, PCF 82 na vyváženie parazitných kapacít elektrónok.

a) Nastavenie oscilátora

Pre kontrolu činnosti oscilátora meráme napätie na mernom bode 1.1 elektrónkovým voltmetrom. Pri správnej činnosti oscilátora musíme namerať -2 až -4 V na všetkých kanáloch. Vlnomer voľne naviažeme slučkou k dolaďovaciemu kondenzátoru C 117. Meráme kmitočet oscilátora prijímača otáčaním gombíka z jednej krajnej polohy do druhej a odčítame údaje vlnomera. Oscilátor prijímača má obsiahnuť minimálny kmitočtový rozsah 4 MHz pre kanály 6 – 12; 2,6 MHz pre kanály 3 – 5; 2 HMz pre kanály 1,2.

Stredný kmitočet oscilátora je naladený na kmitočet vyšší o medzifrekvenčný kmitočet, než má prijímaný signál.

Stredné kmitočty oscilátora pre jednotlivé kanály

Kanál	fosc (MHz)	Kanál	fosc (MHz)	Kanál	fosc (MHz)
1	87,75	5	131,25	9	237,25
2	97,25	6	213,25	10	242,25
3	115,25	7	221,25	11	253,25
4	123,25	8	229,25	12	261,25

Správna hodnota kmitočtu oscilátora musí byť aspoň 1 MHz resp. 0,5 MHz od zistených krajných frekvencií dolaďovacieho rozsahu.

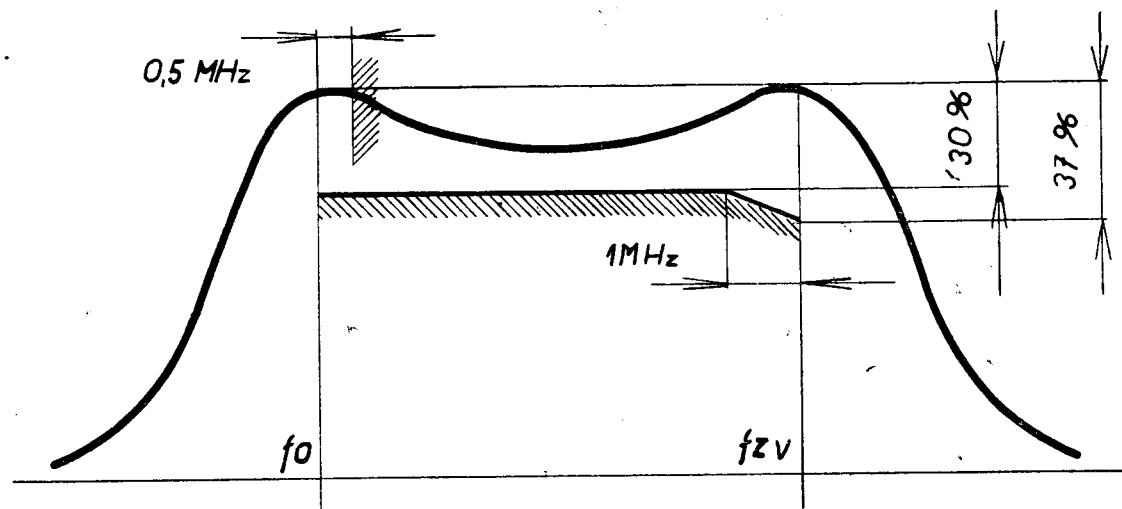
Ak nie je kmitočet oscilátora nastavený v predpísaných medziach, dostavíme kmitočet nastavovacím kondenzátorom C 118. Kontrolu nastavenia prevedieme potom na všetkých kanáloch.

b) Kontrola nastavenia oscilátora po výmene kanálovej dosky.

Pri nutnej výmene kanálovej cievky kontrolujeme rozladiteľnosť oscilátora na tomto kanále a musíme obsiahnuť minimálny kmitočtový rozsah podľa odstavca 4. 1a.

c) Nastavenie pásmového filtra.

Pre správne nastavenie je nutné dostaviť rozptyly kapacít elektrónok, aby nastavenie vyhovovalo na



Obr. 26. Kmitočtová charakteristika vf časti prijímača.

všetkých kanáloch. Rozmietač pripojíme cez symetrizačný člen na vstup kanálového voliča. Kanálový volič prepne na nastavovaný kanál a rozmietač na zodpovedajúcu frekvenciu kanálu. Napätie rozmietača upravíme tak, aby neboli zahŕtené vstupné obvody prijímača.

Počas celého nastavovania udržujeme osciloskop na vhodnej citlivosti a regulátor výstupného napätia na rozmietači nastavíme tak, aby amplitúda krivky priepustnosti bola dobre zreteľná. Na merný bod 1.1 pripojíme osciloskop cez oddeľovací odpor 100 k Ω m blokovaný kondenzátorom 560–1000 pF. Tvar krivky pásmového filtra upravíme pomocou otočných kondenzátorov C 111, C 120 a to tak, aby zodpovedal na všetkých kanáloch krivke na obr. 26.

Cievku L 110, ktorá kompenzuje pokles zisku na najvyšších kanáloch, spôsobený indukčnosťou katódových prívodov elektrónky PCF 82, nastavíme odďaľovaním, alebo približovaním závitov cievky tak, aby veľkosť amplitúdy frekvenčnej charakteristiky pásmového filtra bola na 12. kanáli približne rovnaká, ako na 6. kanáli.

d) Nastavenie pásmového filtra pri výmene kanálovej dosky.

Pri výmene kanálovej dosky kontrolujeme nastavenie oscilátora podľa odstavca b), a tvar krivky pásmového filtra podľa odstavca c).

e) Nastavenie odlaďovača.

Pre zlepšenie potlačenia medzifrekvenčného kmitočtu je na vstupe kanálového voliča zapojený medzifrekvenčný odlaďovač, ktorý pri výmene niektorej jeho časti nastavíme najspoľahlivejšie tak, že pripojíme na vstup kanálového voliča cez symetrizačný člen generátor o medzifrekvenčnom kmitočte 35 MHz a 38 MHz amplitúdovo modulovaných a nastavíme výchylku nF milivoltmetra, ktorý pripojíme na merný bod 2.5 a kostru prijímača.

Na kmitočte 35 MHz nastavíme minimálnu výchylku nF milivoltmetra odďaľovaním, alebo približovaním závitov cievky L 104. Po nastavení zaistíme závit cievok vhodným lepidlom. Nakoniec kontrolujeme tvar celkovej frekvenčnej charakteristiky v dielu, ktorá má zodpovedať krivke nakreslenej na obr. 26.

4. 2. NASTAVENIE OBRAZOVEJ MEDZIFREKVENČIE.

Príprava: Prijímač zapojíme na sieť aspoň 20 min. pred začiatkom ladenia, aby bol dostatočne zahriaty. Kanálový volič prepne do polohy 7. kanálu. Osciloskop pripojíme paralelne s elektrónkovým voltmetrom cez mernú sondu I. na merný bod 2.5. viď. obr. 28 a.

a) Ladenie pásmového filtra OMF 4.

Výstupný signál rozmietača privedieme cez mernú sondu II. (viď. obr. 28b.) na merný bod 2.4. Skratom prepojíme špičky 7,8 elektrónky E 4, aby primár OMF 3 nevytváral dolík na vrchole krivky OMF 4. Výstupné napätie z rozmietača nastavíme tak, aby výchylka na elektrónkovom voltmetri bola max. 1 V. Otáčaním jadier L 213 (zdola) a L 215 (zhora) nastavíme tvar krivky podľa obrázku 29. Skrat medzi špičkami 7,8 elektrónky E 4 rozpojíme.

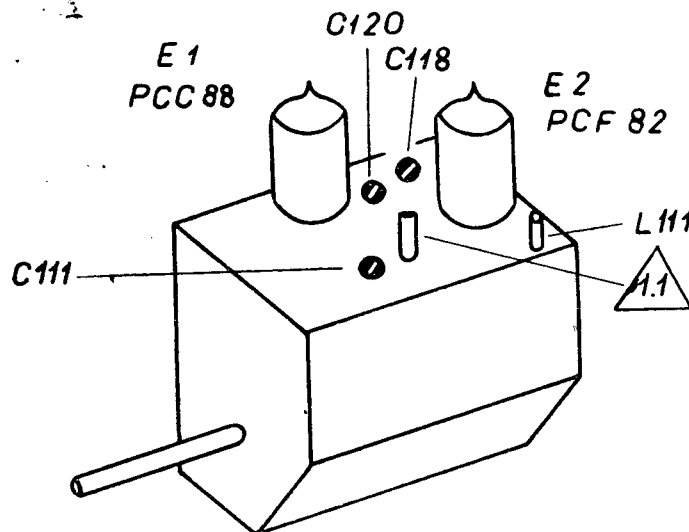
b) Ladenie pásmového filtra OMF 3.

Mernú sondu II. pripojíme na merný bod 2.3. Výstupné napätie z voblera zoslabíme tak, aby na elektrónkovom voltmetri bolo napätie 1 V. Jadrami L 209 (zhora) a L 212 (zhora) nastavíme tvar krivky podľa obr. 30. Šírka krivky sa upraví jadrom L 210, L 211 (zdola).

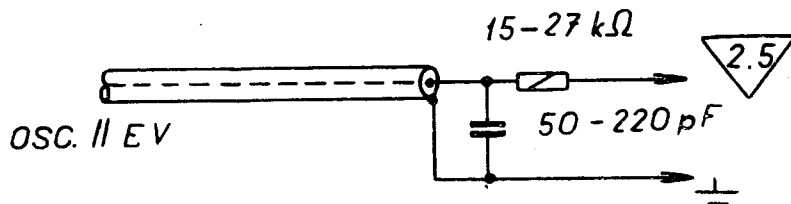
c) Ladenie pásmového filtra OMF 2.

Do merného bodu 2.2. privedieme zo zvláštneho zdroja predpätie -4 V až -6 V. Mernú sondu II. pripojíme na bod 2.1. Výstupné napätie z rozmietača nastavíme tak, aby na elektrónkovom voltmetri pripojenom v bode 2.5 bolo napätie 1 V. Pri veľkom vplyve OMF 1 skratovať cievku L 202. Jadrom L 206 (zdola) nastavíme odlaďovač 30 MHz na min. Rovnako jadrom L 208 (zdola) nastavíme odlaďovač 39,5 na min. Jadrami L 205 a L 207 (zhora) nastavíme tvar krivky podľa obr. 31. Zväčšíme signál rozmietača (alebo citlivosť osciloskopu) 10 krát a presne doladíme odlaďovač 30 MHz a 39,5 MHz na min. Potom odstránime skrat cievky L 202, ak bol použitý.

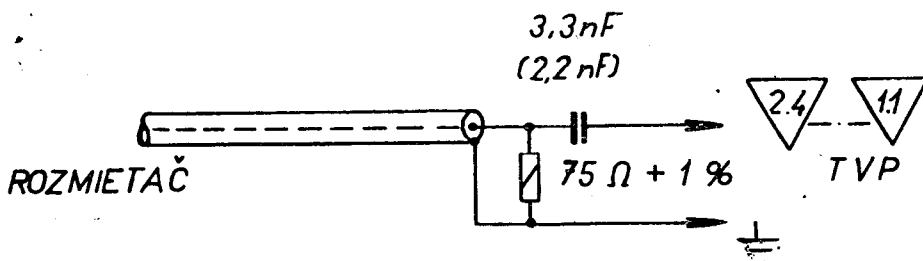
Nastavenie odlaďovačov je tiež možné previesť pomocou VF generátora (v bode 1.1) bez modulácie a jednosmerného EV (v bode 2.5) na min. výchylku.



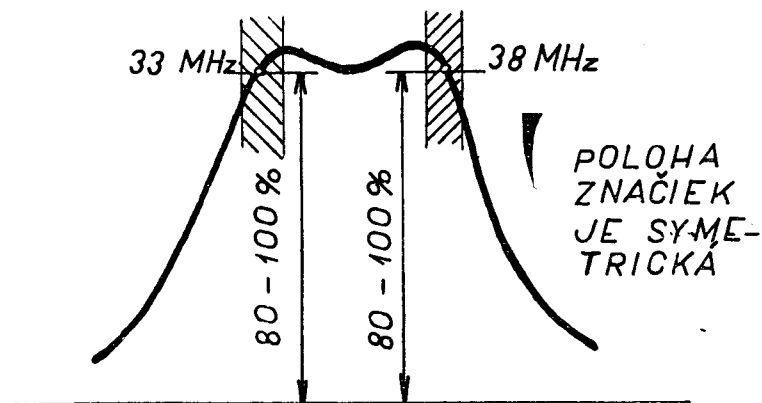
Obr. 27. Kanálový volič – vyvažovacie prvky.



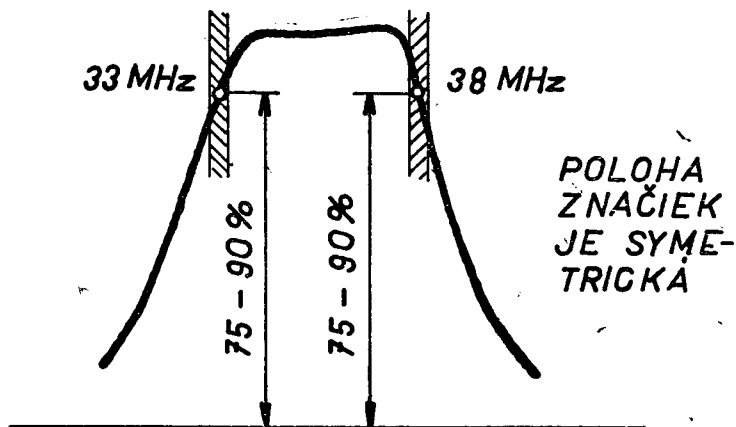
Obr. 28a. Merná nf sonda I.



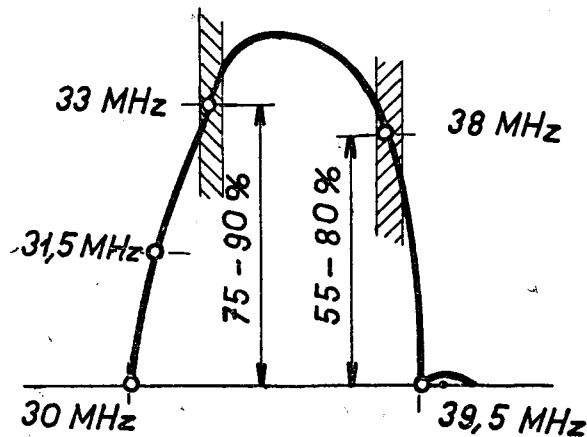
Obr. 28b. Merná vf sonda II.



Obr. 29. Krivka OMF 4.



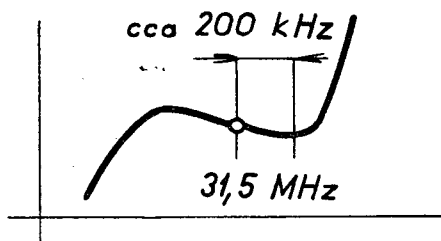
Obr. 30. Krivka OMF 3 + 4.



Obr. 31. Krivka OMF 2 + 3 + 4.

d) Ladenie pásmového filtra OMF 1a – OMF 1b.

Mernú sondu II. pripojíme na bod 1.1. Do bodu 2.2 je privedené pevné predpätie ako bolo uvedené v odstavci c). Výstupné napätie z rozmietača nastavíme tak, aby na EV (v bode 2.5) bolo napätie 1 V. Jadrom OMF 1b L 201 (zhora) nastavíme zvukový odlaďovač asi o 200 kHz vyššie od značky 31,5 MHz podľa obr. 32 tak, aby značka 31,5 MHz bola v strede zvukovej plošinky.



Obr. 32. Priebeh zvukového odlaďovača.

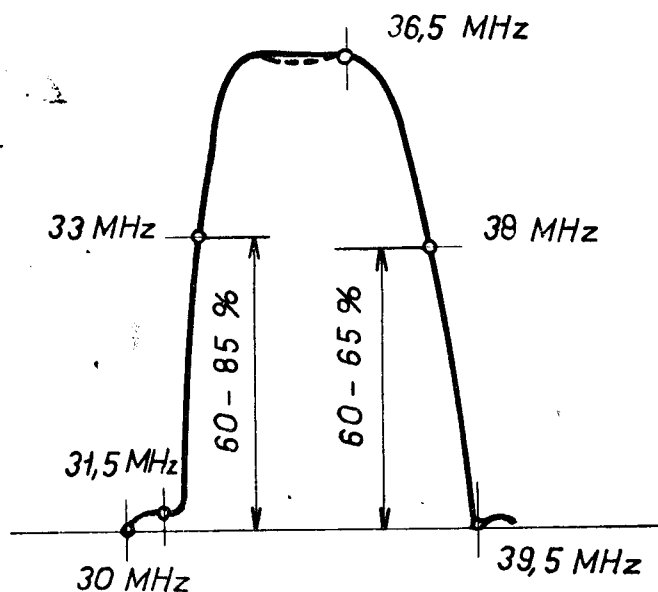
Jadrom OMF 1b L 204 (zhora) a jadrom OMF 1a L 111 (zhora na tuneri) nastavíme čo najvyššiu a symetrickú krivku. Pritom jadrom v OMF 1b, vo väzbových vinutiach L 202, L 203 (zdola) nastavíme šírku pásma tak, aby výsledná krivka zodpovedala obr. 33.

Po nastavení krivky priepustnosti obrazového medzifrekvenčného zosilňovača odpojíme merné sondy a zdroj predpätia.

4. 3. KONTROLA KMITOČTOVEJ CHARAKTERISTIKY A CITLIVOSTI CELEHO PRIJÍMAČA.

a) Kmitočtová charakteristika OMF zosilňovača

Ví signál z generátora, ktorého výstupný kábel je zakončený prispôbovacím ohmickým odporom a oddeľovacím kondenzátorom 3K3 (merná sonda II, obr. 28b) privedieme na merný bod 1.1 v kanálovom voliči, pri zaradenom 7. kanáli. Jednosmerný voltmeter pripojíme na výstup obrazového detektora (merný bod 2.5) cez filtračný RC člen (sonda



Obr. 33. Celková krivka OMF.

I., obr. 28a). Na AVC do bodu 2.2 pripojíme predpätie -3 až -6 V. Generátorom nastavujeme jednotlivé kmitočty (bez modulácie) a na deliči generátora odčítame úroveň vf signálu, potrebného pre dosiahnutie konštantnej výchylky voltmetra (1 V). Vzhľadom na referenčný kmitočet 36,5 MHz má mať krivka priepustnosti OMF zosilňovača priebeh daný týmito hodnotami:

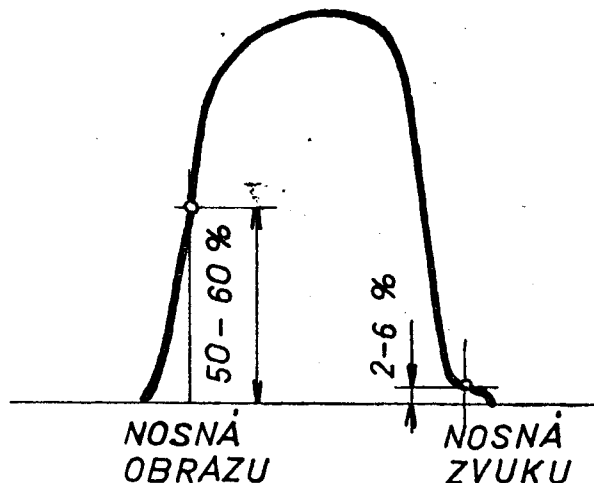
Kmitočet (MHz)	Útlm (dB)	Kmitočet (MHz)	Útlm (dB)
30	min. -46	35,5	-0,5 ± 1
31,5	-29 ± 4	36,5	0
33	-5 ± 2	38	-6 ± 2
34,5	0 ± 2	39,5	min. -46

látor kanálového voliča nastavíme na každom kanáli tak, ako je uvedené v odstavci 4.3b. Sieťové napätie musí byť 220 V. Na vf generátore nastavíme amplitúdovú moduláciu 1 kHz, alebo 400 Hz, 30 %. Kmitočet vf signálu nastavíme vždy o 2,5 MHz vyšší, než je nosný kmitočet obrazu daného kanálu. Pre jednotlivé kanále sú to tieto kmitočty:

Kanál	Kmitočet (MHz)	Kanál	Kmitočet (MHz)
1	52,25	7	185,75
2	61,75	8	193,75
3	79,75	9	201,75
4	87,75	10	209,75
5	95,75	11	217,75
6	177,75	12	225,75

b) Kmitočťová charakteristika celého prijímača.

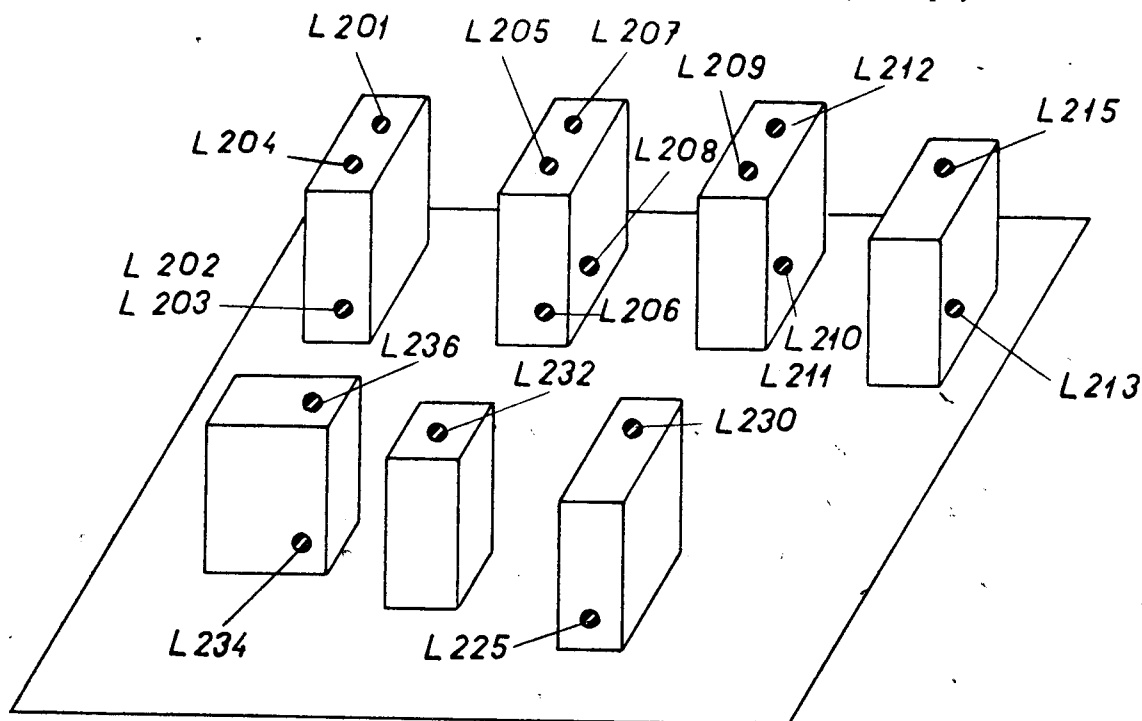
Zapojenie prístrojov je obdobné so zapojením pre nastavenie kmitočťovej charakteristiky obrazovej medzifrekvencie (viď. odst. 4.2a - d) s tým rozdielom, že rozmietač pripojíme na symetrický anténny vstup cez symetrizačný člen. Do merného bodu 2.2 pripojíme zdroj predpätia -3 až -6 V. Výstupné napätie rozmietača nastavíme tak, aby výchylka jednosmerného voltmetra, pripojeného do bodu 2.5 cez sondu I. bola 1 V. Kanálový volič prepíname postupne na všetky kanále a kmitočet rozmietača nastavíme podľa práve zaradeného kanálu. Oscilátor kanálového voliča nastavíme tak, aby nosný kmitočet zvuku susedného kanálu ležal v dolíku príslušného odlaďovača. Značka nosného kmitočtu obrazu má byť pritom na boku krivky 50 - 60 % od základne. Tvar krivky musí zodpovedať krivke nakreslenej na obr. 35.



Obr. 35. Celková kmitočťová charakteristika vf a mf časti prijímača.

c) Merania obrazovej citlivosti celého prijímača.

Vf generátor pripojíme cez symetrizačný člen na anténne zdiery. Nf milivoltmeter pripojíme tienným spojom na katódu obrazovky (merný bod 2.8). Regulátor kontrastu P 44 nastavíme na max. Oscil-



Obr. 34. Usporiadanie dolaďovacích jadier na MF doske.

Úroveň vstupného signálu v μV pre dosiahnutie 6 V nízkočfrekvencného napätia na katóde obrazovky je citlivosť prijímača. Citlivosť prijímača má byť lepšia, než 50 μV pre kanály 1 a 2 a lepšia než 80 μV pre kanály 3 – 12.

Upozornenie: ak používame pre výstup z generátora odporový symetrizačný člen, (ktorý má útlm 6 dB) je výstupné napätie generátora dvojnásobkom vstupného napätia na anténnych zdierkach prijímača.

4. 4. NASTAVENIE ODLAĎOVAČA 6,5 MHz A MERANIE KMITOČTOVEJ CHARAKTERISTIKY OBRAZOVÉHO ZOSILŇOVAČA.

Na mriežku obrazového zosilňovača (merný bod 2.6) pripojíme obrazový generátor – pre nastavenie odlaďovača 6,5 MHz len generátor 6,5 MHz. Výstupné napätie generátora udržujeme konštantné, napr. 0,3 V, alebo 0,5 V. Na katódu obrazovky, alebo na merný bod 2.8 pripojíme vysokofrekvenčný elektrónkový voltmeter (napr. MB 388). Generátor nastavíme na frekvenciu 6,5 MHz a jadrom cievky L 225 (zdola) nastavíme minimálnu výchylku voltmetra. Potom postupne rozlaďujeme generátor od 25 Hz do 6,5 MHz a odčítame hodnoty napätia na EV. Po vynesení nameraných hodnôt do grafu, priebeh obrazového zosilňovača v závislosti na kmitočte má byť v tolerančnom poli šablony (viď. obr. 36).

4. 5. KONTROLA FUNKCIE KAVC A DOSTAVENIE PRACOVNÉHO BODU.

a) Kontrola obvodu.

Automatiku jasu a kontrastu vyradíme tlačítkom „aut“. Na vstup prijímača pripojíme regulovateľný vf signál (môže byť modulovaný, nedomulovaný i vf televízny signál). Veľkosť vf signálu nastavíme tak, aby jednosmerný elektrónkový voltmeter pripojený na merný bod 2.10 ukázal výchylku 1 V. Potom prepneť jednosmerný elektrónkový voltmeter na merný bod 2.2, kde musí ukázať výchylku 15 V \pm 4 V.

b) Nastavenie KAVC

Odpojíme vf signál a kanálový volič prepneť do takej polohy, aby ani pri max kontraste na obra-

zovke nebol patrný žiadny obraz. J jednosmerný elektrónkový voltmeter potom pripojíme medzi merné body 2.7 a 2.9 a potenciometrom P 22 dostavíme výchylku 15 V. Po odpojení elektrónkového voltmetra pripojíme vf signál na vstup prijímača (ľubovoľný kanál) o úrovni do 200 μV , zapneme tlačítko „aut“ a fotoodpor zacloníme, na obrazovke má byť obraz pozorovateľný a bez deformácií. V opačnom prípade je nutné potenciometrom jemným natočením doprava nastaviť pozorovateľný obraz a bez deformácií.

4. 6. NASTAVENIE A KONTROLA ZVUKOVEJ ČASTI.

Nastavenie prevádzame na dostatočne vyhriatom prijímači – zapnutý minimálne 25 min. **Upozornenie:** U prijímača pripojeného na sieť v žiadnom prípade nie je dovolené spájkovanie tranzistorov a súčiastok v ich obvodoch. V opačnom prípade pri spájkovaní emitorového prívodu, prípadne prívodu bázy dochádza k poškodeniu tranzistora.

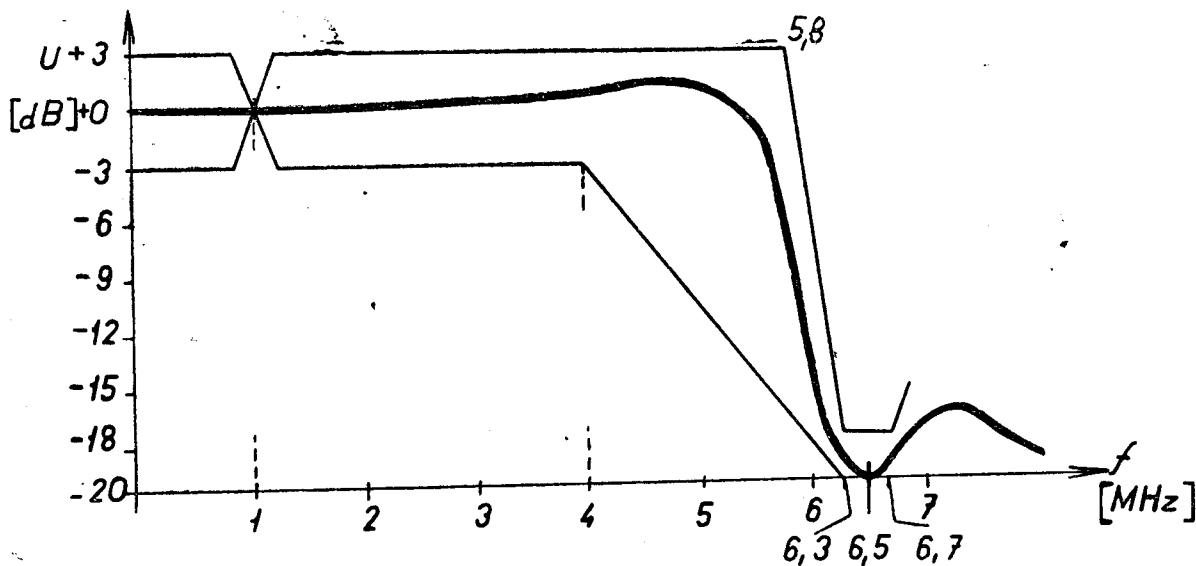
a) Ladenie ZMF.

Generátor kmitočtu 6,5 MHz pripojíme na merný bod 2.5, jeho výstupné napätie upravíme na 10 mV. Pomerový detektor čo najviac rozlaďme vytočením jadra sekundárnej cievky L 236 (zhora) smerom von. J jednosmerný elektrónkový voltmeter pripojíme na odpor R 252 cez oddeľovacie odpory M 2 (na merné body 2.12 a 2.11, „plus“ svorku na bod 2.12) a prepneť na rozsah 10 V. (Obr. 37.)

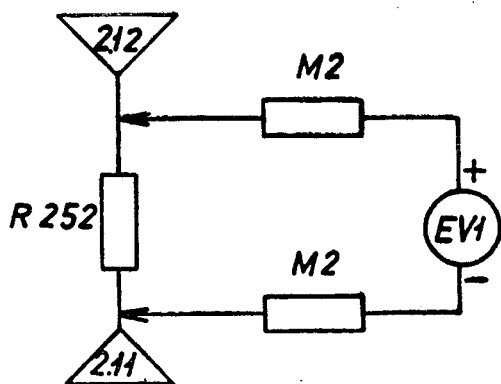
Jadrami cievok L 230 (ZMF 1b zhora) a L 232 (ZMF 2 zhora) nastavíme max. výchylku EV. Zvýšime výstupné napätie z generátora na 50 mV a jadrom cievky L 234 (PD zdola) nastavíme max výchylku EV.

b) Ladenie PD.

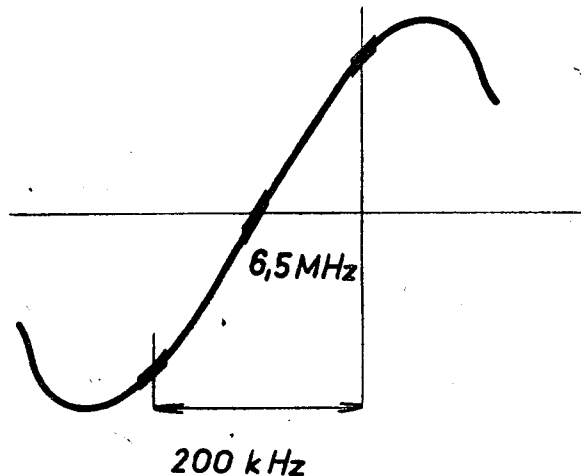
Generátor 6,5 MHz s výstupným napätím 50 mV zostáva zapojený na mernom bode 2.5. Paralelne na odpor R 252 (merné body 2.12 a 2.11) pripojíme delič zložený z dvoch rovnakých odporov M 2 \pm 1 %. EV pripojíme medzi stred deliča a kostru prijímača (obr. 38). Jadrom cievky L 236 zhora nastavíme nulovú výchylku (nie min. – pri ďalšom otáčaní jadra musí byť výchylka na druhú stranu od nuly).



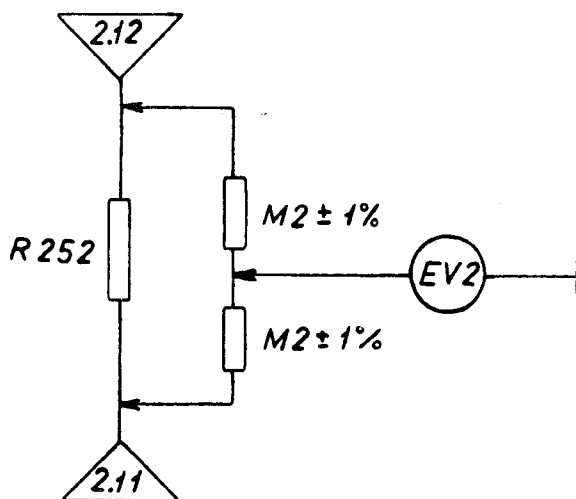
Obr. 36. Kmitočtová charakteristika obrazového zosilňovača.



Obr. 37. Pripojenie EV pri ladení ZMF



Obr. 39. Frekvenčná charakteristika pomerového detektora – „S“ krivka.



Obr. 38. Pripojenie EV pri ladení PD.

c) Nastavenie potlačenia amplitúdovej modulácie.

Generátor 6,5 MHz zostáva zapojený na mernom bode 2.5. EV a osciloskop pripojíme na merný bod 2.12 a zem. Úroveň výstupného napätia z generátora nastavíme tak, aby EV ukazoval výchylku 4 – 5 V. Generátor prepne na amplitúdovú moduláciu, ktorú pozorujeme na osciloskope. Otáčaním potenciometra P 23 nastavíme na osciloskope minimálnu úroveň napätia od amplitúdovej modulácie. Vypneme amplitúdovú moduláciu a opäť skontrolujeme nastavenie maxima primáru PD (cievka L 234) podľa bodu 4.6a, tiež skontrolujeme nastavenie „nuly“ PD podľa bodu 4.6b.

d) Kontrola nastavenia PD.

Rozmietač 6,5 MHz so značkami 6,5 MHz \pm 100 kHz pripojíme na merný bod 2.5, výstupné napätie upravíme na 10 mV. Osciloskop pripojíme na merný bod 2.12 a zem. Tvar krivky „S“ má zodpovedať krivke nakreslenej na obr. 39. Tvar krivky môžeme opraviť pootočením jadier cievok L 234 a L 236.

4. 7. KONTROLA NASTAVENIA ROZKLADOVÝCH OBVODOV.

a) Nastavenie obvodu plnoautomatickej riadkovej synchronizácie.

Na anténne zdierky pripojíme televízny signál, výstup porovnávacieho obvodu (merný bod 3.6) skra-

tujeme na kostru. Pomocou jadra cievky L 302 + L 302' zrovnáme frekvenciu sínusoscilátora s frekvenciou synchronizačných impulzov; na tienitku dostaneme obraz labilný vo vodorovnom smere. Odstránime skrat výstupu porovnávacieho obvodu a skratujeme vstup separátoru (merný bod 3.1) na kostru. Potenciometrom P 31 znovu zrovnáme frekvenciu sínusoscilátora s frekvenciou synchronizačných impulzov; na tienitku dostaneme obraz labilný v oboch smeroch. Po odstránení skratu musí byť obraz zasynchronizovaný. Správne fázové umiestnenie obrazu do rastra sa prevedie pomocou jadra cievky L 401 pri zmenšenom vodorovnom rozmere tak, aby bolo vidieť okraje rastra. Správne nastavenie je také, pri ktorom na oboch okrajoch obrazu je odrezaná rovnaká časť vodorovných šípiek. (2x 7 pruhov). Nakoniec sa znova dostaví správny vodorovný rozmer (2 x 5 pruhov).

Poznámka: Pred správnym fázovým nastavením obrazu do rastra je potrebné, aby bol správne nastavený obvod KAVC (pri nesprávnom nastavení môže dôjsť k posunutiu obrazu doprava).

b) Kontrola plnoautomatickej riadkovej synchronizácie.

Kanálový volič prepne na kanál bez signálu a cca po dvoch sekundách prepne späť na kanál, na ktorom prijímame TV signál. Okamžite musí naskočiť zasynchronizovaný obraz. Potom prijímač vypneme, počkáme asi 5 min. a opäť zapneme. Po nažhvení sa musí objaviť zasynchronizovaný obraz.

c) Nastavenie linearít a rozmeru obrazu vodorovne.

1. Pomocou jadra cievky L 402 nastavíme čo najlineárnejší pri čo najširšom rozmere (dobrá linearita vychádza aj pri inej polohe jadra, pričom je však rozmer úzky, toto nesprávne nastavenie by ohrozilo životnosť koncového stupňa riadkového rozkladu).

2. Jadro cievky L 405 (rozmer vodorovne) zaskrutkujeme tak hlboko, že celé jadro včítane závitovej časti je práve zakryté kostričkou cievky. Potenciometrom P 42 (pracovný bod koncového stupňa horizontálneho rozkladu) nastavíme vodorovný rozmer

tak, aby na obidvoch krajoch skúšobného obrazca bolo vidieť 5 čiernych zvislých pruho. (Prepokladá sa, že skúšobný obrazec je vysielaný so správnym nastavením jeho šírky, t. j. že vrcholky vodorovných šípok sú práve trochu odrezané okrajom rastra. Kontrolu je možné previesť zúžením obrazu tak, aby sme okraj rastra videli). Potom skontrolujeme rezervu v regulácii rozmeru vodorovne otáčaním potenciometra P 42. Rezerva proti konečnému správne nastaveniu má byť ± 2 pruhy na každej strane obrazu minimálne. V prípade, že pri zaskrutkovanom jadre cievky L 405 sa nedá dosiahnuť vyššie uvedená regulačná schopnosť, je treba zmeniť indukčnosť tejto cievky pootočením jadra tak, aby sa dosiahla požadovaná rezerva regulácie u potenciometra P 42.

d) Kontrola snímkovej synchronizácie.

Regulátorom snímkovej synchronizácie P 41 musí sa dať obraz zasychronizovať v jeho strednej polohe v rozmedzí $\pm 45^\circ$. V pravej krajnej polohe sa musí obraz pohybovať smerom dole, v ľavej krajnej polohe smerom hore.

e) Nastavenie rozmeru obrazu zvisle.

Zvislý rozmer obrazu nastavíme potenciometrom P 32 tak, aby na hornom a dolnom okraji obrazu bolo vidieť asi štvrtinu klínov skúšobného obrazca. Rezerva nastavenia má byť taká, aby pri maximálnom rozmere sa druh skúšobného obrazca aspoň dotýkal okrajov masky, pri minimálnom rozmere aby okraje rastra boli vzdialené aspoň 2 cm od masky. Nastavenie zvislého rozmeru je nutné prevádzkať súčasne s nastavením lineárnosti vo zvislom smere (viď. ďalší odstavec).

f) Nastavenie geometrie obrazu.

Otáčaním celej vychyľovacej jednotky na krku obrazovky nastavíme raster tak, aby riadky boli presne vodorovne. Vychyľovacia jednotka musí byť zasunutá tesne ku kužeľovitej časti obrazovky.

Lineárnosť vo vodorovnom smere nastavujeme podľa bodu 4. 7c1.

Lineárnosť vo zvislom smere nastavujeme potenciometrom P 43 v strednej a dolnej časti a potenciometrom P 33 na hornom okraji obrazu. Pri správnom nastavení lineárnosti nemajú byť potenciometre P 43 a P 33 v krajných polohách.

Poduškovité skreslenie vyrovnávame otáčaním valčekových korekčných magnetov, upevnených na stranách vychyľovacej jednotky a nakláňaním tyčinkových magnetov umiestnených na hornej a dolnej časti vychyľovacej jednotky.

Stredenie obrazu prevádzame vzájomným natáčaním a súčasným otáčaním strediacich magnetov, tvorených dvoma oceľovými medzikružiami na vychyľovacej jednotke. Pred strednením obrazu je nutné presne nastaviť umiestnenie obrazu do rastra cievkou L 401. Prevedieme to tak, že zmenšíme vodorovný rozmer potenciometrom P 42, tak aby bolo vidieť okraje rastra. Cievku L 401 nastavíme tak, aby na obidvoch krajoch obrazu bola odrezaná rovnaká časť klínov skúšobného obrazca.

g) Zaostrenie obrazu.

Vodič od ostriacej elektródy obrazovky (na päťici obrazovky — špička 4) pripojíme na jeden z troch

možných napájacích bodov, na ktorých sú rôzne veľké jednosmerné napätia. Ako napájacie body, používame tieto špičky na päťici obrazovky: 1. špička — 0 V, 3. špička — 640 V (560 V), 5. špička — 230 V.

4. 8. NASTAVENIE HRUBÉHO REGULÁTORA JASU — P 21.

Kanálový volič prepne do takej polohy, v ktorej na obrazovke nie je žiadny rušivý signál, ani obraz. Automatiku kontrastu a jas vypneme, ručné regulátory jas a kontrast nastavíme na max. Do prívodu ku katóde obrazovky zaradíme mikroampérmeter. Potenciometrom P 21 (jas hrubo) nastavíme katódový prúd obrazovky $I_{k_0} = 400 \mu A$.

4. 9. KONTROLA FUNKCIE FOTOODPORU A OVLÁDACÍCH PRVKOV

a) Kontrola funkcie fotoodporu.

U prijímača so signálom pri zapnutom tlačítku „aut“ (automatika jas a kontrast) po začatí fotoodporu kontrast a jas (u prijímača bez signálu len jas) sa musí pozorovateľne zmenšiť. Pri odclonení je pochod obrátený. Pri vypnutom tlačítku „aut“ začatí osvetlenie či odclňovanie (osvetlenie) fotoodporu nesmie ovplyvniť jas a kontrast obrazu.

b) Regulátor kontrastu P 44.

V ľavej krajnej polohe musí sa dať kontrast stiahnuť na minimálnu hodnotu (nie však na nulu). Otáčaním smerom do pravej krajnej polohy kontrast musí plynule narastať, pri súčasnom zväčšovaní jas obrazu.

c) Regulátor jas P 45.

Otáčaním smerom doprava musí jas plynule narastať. Pri prijímaní signálu nemusí sa dať v ľavej krajnej polohe jas stiahnuť úplne na nulu.

d) Regulátor hlasitosti P 46.

Musí sa dať v ľavej krajnej polohe hlasitosť stiahnuť na nulu. Otáčaním smerom doprava musí hlasitosť plynule narastať.

e) Regulátor tónovej clony P 47.

Týmto prvkom sa musí dať plynule meniť zafarbenie zvuku. V pravej krajnej polohe sú zdôraznené vysoké kmitočty, v ľavej krajnej polohe nízke kmitočty.

f) Regulátorom oscilátora C 117

musí sa dať nastaviť optimum zvuku a obrazu. Pri krajnom pravom doraze má nastať zväčšenie kontrastu obrazu a zníženie hlasitosti, pri ľavom krajnom doraze je tomu naopak.

g) Tlačítko „siet“.

Prijímač je zapnutý pri zatlačení tlačítka „siet“, vypne sa ďalším stlačením tohoto tlačítka.

ZOZNAM NÁHRADNÝCH DIELOV

5. 1. ELEKTRICKÉ DIELY

a) Odporý.

Pozícia	Druh	Hodnota Ohm	Tolerancia ± %	Výkon W	Objednacie číslo
R 1	vrstvový	300	5	0,5	TR 144 300/B
R 2	miniatúrny	3,3 k	10	0,125	TR 112a 3k3/A
R 3	miniatúrny	3,3 k	10	0,125	TR 112a 3k3/A
R 101	miniatúrny	10 k		0,125	TR 112a 10 k
R 102	miniatúrny	100	10	0,125	TR 113a 100/A
R 103	miniatúrny	0,56 M	10	0,125	TR 112a M56/A
R 104	miniatúrny	0,56 M	10	0,125	TR 112a M56/A
R 105	vrstvový	1 k		0,25	TR 114 1 k
R 106		7 k - 10 k			4 PA 681 00
R 107		7 k - 10 k			4 PA 681 00
R 108		7 k - 10 k			4 PA 681 00
R 109		15 k - 30 k			4 PA 681 01
R 110	miniatúrny	0,22 M		0,125	TR 112a M22
R 111	miniatúrny	6,8 k		0,125	TR 112a 6 k 8
R 112	vrstvový	33 k		0,5	TR 115 33 k
R 113	miniatúrny	22 k		0,125	TR 112a 22 k
R 114		7 k - 10 k			
R 115	vrstvový	18 k	10	1	TR 116 18 k/A
R 116	miniatúrny	10		0,125	TR 112a 10
R 117	vrstvový	1 k		0,25	TR 114 1 k
R 201	miniatúrny	2,7k	10	0,125	TR 112a 2k7/A
R 202	miniatúrny	82 k	10	0,125	TR 112a 82k/A
R 203	miniatúrny	22	10	0,125	TR 112a 22/A
R 204	miniatúrny	120	10	0,125	TR 112a 120/A
R 205	vrstvový	22 k	10	0,5	TR 144 22k/A
R 206	miniatúrny	6,8 k	10	0,125	TR 112a 6k8/A
R 207	miniatúrny	560	10	0,25	WK650 53 560/A
R 208	miniatúrny	18 k	10	0,125	TR 112a 18 k/A
R 209	miniatúrny	6,8 k	10	0,125	TR 112a 6k8/A
R 210	miniatúrny	220	10	0,125	TR 112a 220/A
R 211	miniatúrny	560	10	0,25	WK650 53 560/A
R 212	miniatúrny	1,8 k	10	0,125	TR 112a 1k8
R 213	miniatúrny	220	10	0,125	TR 112a 220/A
R 214	miniatúrny	15 k	10	0,125	TR 112a 15k/A
R 215	miniatúrny	560	10	0,25	WK 65053560/A
R 220	miniatúrny	47 k		0,125	TR 112a 47 k
R 221	vrstvový	15 k	10	0,25	WK 65053 15k/A
R 222	vrstvový	2,7 k	5	0,25	TR 151 2k7/B
R 224	miniatúrny	27	10	0,125	TR 112a 27/A
R 225	miniatúrny	12 k		0,125	TR 112a 12 k
R 226	vrstvový	22 k	10	0,25	WK 65053 22k/A
R 227	drôt. smaltovaný	3,9 k	10	6	TR 510 3k9/A
R 228	drôt. smaltovaný	1 k	10	1	TR 635 1k/A
R 229	vrstvový	3,9 k	10	0,25	TR 151 3k9/A
R 230	vrstvový	27 k	10	1	TR 153 27k/A
R 231	vrstvový	0,33 M	10	0,5	TR 144 M33/A
R 232	vrstvový	5,6 k		0,250	WK 65053 5k6/A
R 233	miniatúrny	470		0,125	TR 112a 470
R 234	vrstvový	7,5 M	5	0,5	TR 145 7M5/B
R 235	miniatúrny	0,47 M	10	0,125	TR 112a M47/A
R 236	vrstvový	0,12 M	10	0,5	TR 144 M12/A
R 237	miniatúrny	0,47 M	10	0,125	TR 112a M47/A
R 240	miniatúrny	12 k	10	0,125	TR 112a 12k/A
R 241	tmelený	0,27 M	10	0,5	TR 144 M27/A
R 242	miniatúrny	150		0,125	TR 112a 150
R 243	vrstvový	0,1 M	10	1	TR 146 M1/A
R 244	miniatúrny	1 k		0,125	TR 112a 1 k
R 245	vrstvový	0,22 M	10	0,5	TR 144 M22/A
R 246	miniatúrny	12 k	10	0,125	TR 112a 12k/A
R 247	vrstvový	0,22 M	10	0,5	TR 144 M22/A
R 248	vrstvový	68 k	10	1	TR 146 68k/A
R 249	miniatúrny	150		0,125	TR 112a 150
R 250	miniatúrny	47		0,125	TR 112a 47
R 251	miniatúrny	270	10	0,125	TR 112a 270/A

Pozícia	Druh	Hodnota Ohm	Tolerancia ± %	Výkon W	Objednacie číslo
R 252	miniaturný	47 k	10	0,125	TR 112a 47k/A
R 253	miniaturný	15 k	10	0,125	TR 112a 15k/A
R 254	miniaturný	22 k	10	0,125	TR 112a 22k/A
R 255	miniaturný	18 k	10	0,125	TR 112a 18k/A
R 301	vrstvý	2,2 M		0,5	TR 144 2M2
R 302	miniaturný	0,22 M		0,125	TR 112a M 22
R 303	vrstvý	1,5 M		0,5	TR 144 1M5
R 304	vrstvý	0,82 M	10	0,5	TR 144 M82/A
R 305	vrstvý	82 k	5	1	TR 153 82k/B
R 306	miniaturný	15 k		0,125	TR 112a 15 k
R 307	miniaturný	0,15 M	10	0,125	TR 112a M15/A
R 308	vrstvý	15 k	10	1	TR 153 15k/A
R 309	miniaturný	15 k	10	0,125	TR 112a 15 k
R 310	vrstvý	27 k	5	0,5	TR 144 27k/B
R 311	miniaturný	39 k	10	0,125	TR 112a 39k/A
R 312	miniaturný	39 k	10	0,125	TR 112a 39k/A
R 313	vrstvý	22 k	5	0,5	TR 144 22k/B
R 314	miniaturný	1,8 M	10	0,125	TR 113 1M8/A
R 315	miniaturný	1,8 M	10	0,125	TR 113a 1M8/A
R 316	miniaturný	15 k		0,125	TR 112a 15 k
R 317	miniaturný	56 k	10	0,125	TR 112 56 k/A
R 318	miniaturný	22 k		0,125	TR 112a 22 k
R 319	miniaturný	1 k		0,125	TR 112a 1 k
R 320	vrstvý	3,9 k	10	0,5	TR 146 3k9/A
R 321	vrstvý	22 k	10	0,5	TR 144 22 k
R 322	vrstvý	0,82 M	10	0,5	TR 144 M82/A
R 323	vrstvý	33 k	10	0,5	TR 152 33 k/A
R 324	miniaturný	0,15 M		0,125	TR 112 M 15
R 325	vrstvý	510	5	0,5	TR 144 510/B
R 330	miniaturný	0,18 M		0,125	TR 112a M 18/A
R 331	miniaturný	47 k	10	0,125	TR 112a 47k/A
R 332	miniaturný	39 k		0,125	TR 112a 39 k
R 333	miniaturný	0,2 M		0,5	TR 144 M2/B
R 335	vrstvý	0,39 M	10	0,5	TR 144 M 59/A
R 336	vrstvý	1 M	10	0,5	TR 145 1 M/A
R 337	vrstvý	0,68 M	10	1	TR 153 M68/A
R 338	vrstvý	1,8 M	10	1	TR 146 1M8/A
R 339	vrstvý	0,56 M	10	1	TR 146 M 56/A
R 340	vrstvý	0,1 M	10	1	TR 146 M 56/A
R 341	miniaturný	1 M		0,125	TR 112a 1 M
R 342	vrstvý	8,2 M	10	0,5	TR 145 8M2/A
R 343	miniaturný	1 k		0,125	TR 112a 1 k
R 344	drôt. smaltovaný	390	5	2	TR 636 390/B
R 345	vrstvý	5,6 k	10	1	TR 146 5k6/A
R 346	vrstvý	22 k		1	TR 153 22 k
R 356	vrstvý	10 M		0,5	TR 145 10 M
R 357	miniaturný	150	10	0,125	TR 112 150/A
R 358	vrstvý	0,33 M		0,5	TR 144 M 33
R 359	miniaturný	0,68 M		0,125	TR 112a M 68
R 360	miniaturný	10 k		0,125	TR 112a 10k
R 361	vrstvý	120	10	0,5	TR 144 120/A
R 362	miniaturný	8,2 k	10	0,125	TR 112a 8k2/A
R 401	drôt. tmelený	150	5	15	TR 509 150/B
R 402	drôt. tmelený	10		10	TR 508 10/A
R 403	drôt. tmelený	300	5	10	TR 508 300/B
R 404	drôt. tmelený	470	5	6	TR 507 470/B
R 405	drôt. tmelený	1,3 k	5	1	TR 505 1k3/B
R 406	drôt. tmelený	620	5	6	TR 507 620/B
R 407	drôt. tmelený	2,2 k	10	2	TR 506 2k2/A
R 408	drôt. tmelený	1,3 k	5	2	TR 506 1k3/B
R 411	miniaturný	1 k		0,125	TR 112a 1 k
R 412	vrstvý	0,47 M		0,5	TR 144 M 47
R 413	vrstvý	0,47 M		1	TR 146 M 47
R 414	drôt. tmelený	2,2 k		6	TR 507 2k2
R 415	vrstvý	1 M		1	TR 146 1 M
R 416	vrstvý	1 M		1	TR 146 1 M
R 417	vrstvý	1,5 k		1	TR 146 1 k 5
R 418	vrstvý	82 k		1	TR 146 82 k/A
R 421	vrstvý	22 k	10	0,5	TR 144 22 k/A
R 422	miniaturný	18 k	10	0,125	TR 112a 18 k/A
R 423	miniaturný	2,2 k	10	0,125	TR 121a 2k2/A
R 424	miniaturný	10 k	10	0,125	TR 112a 10k
R 425	vrstvý	0,33 M		0,5	TR 144 M 33

Pozícia	Druh	Hodnota Ohm	Tolerancia \pm %	Výkon W	Objednacie číslo
R 428	miniaturný	270		0,125	TR 112 270
R 429	vrstvomý	68 k		0,5	TR 145 68 k
R 430	miniaturný	82 k		0,125	TR 112a 82 k
R 431	miniaturný	2,7 k	10	0,125	TR 112 2k7/A
R 432	miniaturný	0,15 M		0,125	TR 112a M15
R 506	vrstvomý	3,3 k		0,25	TR 114 3 k 3
R 541	vrstvomý	15		0,5	TR 114 15

b) Potenciometre

Pozícia	Hodnota Ohm	Funkcia	Objednacie číslo
P 21	0,47 M	jas hrubo	WN 790 30 M 47
P 22	22 k	pracovný bod KAVC	WN 790 30 22 k
P 23	3,3 k	potlačenie AM	WN 790 30 3 k 3
P 31	1 M	symetria porov. obvodu	WN 790 30 1 M/20 %
P 32	2,2 M	rozmer zvisle	WN 790 29 2 M 2
P 33	0,22 M	linearita zvisle hore	WN 790 30 M 22
P 41	0,25 M	snímkový kmitočet	TP 280 M 25/N
P 42	1 M	pracovný bod koncového stupňa horiz. rozkladu	WN 790 26 1 M
P 43	0,5 M	linearita zvisle	TP 280 M 5/N
P 44	25 k	kontrast	TP 280 25 k/F
P 45	0,25 M	jas	TP 280 M 25/N
P 46	0,25 M	hlasitosť	TP 280 M 25/G
P 47	0,25 M	tónová clona	TP 280 M 25/N

c) Ostatné odpory

Pozícia	druh	objednacie číslo
FO 1 k 5	plošný fotoodpor	WK 650 35 1k5
NZO 1	napäťovo závislý odpor	Si 2016
NZO 2	napäťovo závislý odpor	SV 1300/10-9 \pm 10 %
W 1	termistor	TR 003 - 750
W 10	termistor	TR 101 - 32

d) Kondenzátory

Pozícia	Druh	Hodnota	Tolerancia \pm %	Napätie V	Objednacie číslo
C 101	keram. bezpeč.	82 pF		250	5 WK 9500082
C 102	keram. bezpeč.	82 pF		250	5 WK 950 00 82
C 103	keram. steblový	47 pF	10	160	TK 411 47/A
C 104	keram. steblový	10 pF	10	250	TK 409 10/A
C 105	keram. steblový	18 pF	10	250	TK 413 18/A
C 106	keram. perlový	5,6 pF	10	350	TK 722 5j6/A
C 107	keram. perlový	2,2 pF	20	750	TK 204 2j2
C 108	keram. priechodkový	3 300 pF	+80 - 0	250	TK 5833k3 +80-0
C 109	keram. plochý	3 300 pF	+80 - 0	250	5 WA 237 02
C 110	keram. plochý	3 300 pF	+80 - 0	250	5 WA 237 02
C 111	trimer	1,5 - 5,5 pF		250	5 WA 923 01
C 112	keram. plochý	3 300 pF	+80 - 0	250	5 WA 237 02
C 113	drôtový	3 pF			4PK 700 00
C 117	dolaď. oscilátor				
C 118	trimer	1,5 - 5,5 pF		250	5 WA 923 01
C 119	keram. steblový	18 pF	10	250	TK 409 18/A
C 120	trimer	1,5 - 5,5 pF		250	5 WA 923 01
C 121	keram. plochý	3 300 pF	+80 - 0	250	5 WA 237 02
C 123	keram. trubičkový	8,2 pF	+0 - 20	500	TK 334 8j2 +0 -20

Pozícia	Druh	Hodnota	Tolerancia ± %	Napätie V	Objednacie číslo
C 318	polystyrénový válcový	2700 pF	10	400	TC 284 2k7/A
C 319	keram. trubičkový	6800	-20 +50	160	TK 440 6k8/QM
C 320	keram. trubičkový	1000 pF	20	350	TK 343 1k/M
C 321	keram. trubičkový	56 pF	20	350	TK 332 56
C 330	keram. trubičkový	680 pF	20	250	TK 425680/M
C 331	keram. trubičkový	1500 pF	20	250	TK 425 1k5/M
C 332	keram. trubičkový	1500 pF	20	250	TK 425 1k5/M
C 333	papierový epoxydový	22 000 pF	20	160	TC 191 22k/A
C 334	válcový zastrieknutý	22 000 pF	-20 +30	700	TC 183 22k
C 335	MP válcový zastrieknutý	0,1 μF	-20 +30	400	TC 183 M1
C 336	MP válcový zastrieknutý	0,1 μF	-20 +30	400	TC 183 M1
C 337	MP válcový zastrieknutý	10 000 pF	-20 +50	630	TC 184 10k
C 338	MP válcový zastrieknutý	10 000 pF	-20 +50	400	TC 183 10k
C 339	MP válcový zastrieknutý	33 000 pF	-20 +30	630	TC 184 33k
C 340	elektrolytický	100 μF	-10 +100	25	TC 964 100M
C 341	elektrolytický	10 μF	-10 +100	350	TC 969 10M
C 342	MP válcový zastrieknutý	22 000 pF	-20 +30	630	TC 184 22k
C 346	papierový epoxydový	47 000 pF	20	160	TC 191 47k
C 347	papierový epoxydový	47 000 pF	20	400	TC 193 47k
C 348	keram. trubičkový	39 pF	10	500	TK 322 39/A
C 349	elektrolytický	50 μF	-10 +100	25	TC 96450M
C 401	odrušovací	0,1 μF	-10 +55	250	WK 71940M1
C 402	odrušovací	0,1 μF	-10 +55	250	WK 71940M1
C 403	elektrolytický	200 μF		350	TC 519/zG2
C 404	elektrolytický	100 μF + 100 μF		350	TC 519/zG1+G1
C 405	elektrolytický	100 μF + 100 μF		350	TC 519/zG1+G1
C 406	elektrolytický	100 μF + 100 μF		350	TC 519/zG1+G1
C 410	MP válcový zastrieknutý	3 300 pF	-20 +50	630	TC 184 3k3
C 411	keram. trubičkový	3 300 pF	-20 +80	350	TK 358 3k3
C 415	MP válcový zastrieknutý	2 200 pF	-20 +30	400	TC 183 22k
C 416	keram. trubičkový	3 300 pF	-20 +80	350	TK 358 3k3
C 417	keram. trubičkový	3 300 pF	-20 +80	350	TK 358 3k3
C 418	MP válcový zastrieknutý	0,1 μF	-20 +30	400	TC 183 M1
C 419	papierový epoxydový	0,1 μF	20	1000	TC 195 M1
C 420	papierový epoxydový	0,1 μF	20	1000	TC 195 M1
C 421	keram. pulzný	330 pF	20	2000 ^{ss}	TK 910 330
C 422	keram. pulzný	150 pF	20	2000 ^{ss}	TK 910 150
C 423	MP válcový zastrieknutý	0,33 μF	20	250	TC 182 M33
C 424	MP válcový zastrieknutý	0,1 μF	-20 +30	250	TC 182 M1
C 430	keram. trubičkový	4700 pF	20	250	TK 425 4k7/M
C 431	papier. zastrieknutý	3900 pF	10	250	TC 173 3k9/A
C 432	MP válcový zastrieknutý	0,1 μF	-20 +30	400	TC 183 M1
C 433	odrušovací	5000 pF	-10 +55	250	WK 72469/5k
C 435	MP válcový zastrieknutý	0,1 μF	20	160	TC 181 M1
C 436	elektrolytický	2 μF			TC 967 2M
C 437	keram. trubičkový	27	5	250	TK 417 27/B
C 438	keram. trubičkový	10	10	250	TK 417 10/A
C 439	elektrolytický	10 μF			TC 964 10M
C 440	elektrolytický	10 μF			TC 968 10M
C 508	keram. pulzný	47 pF	10	3000 ^{ss}	TK 911 47/A
C 509	keram. pulzný	100 pF	10	3000 ^{ss}	TK 911 100/A

e) cievky, tlmičky, transformátory

Pozícia	Názov	Objednacie číslo	Pozícia	Názov	Objednacie číslo
L 201			L 213	pásmový filter	
L 202	pásmový filter		L 214	OMF 4 + detektor	
L 203	OMF 1b	6 PK 854 12	L 215	zostavený	6 PK 854 14
L 204	zostavený				
L 205			L 220	kompenzačná cievka	6 PK 605 01
L 206	pásmový filter		L 221	kompenzačná cievka	6 PK 585 01
L 207	OMF 2	6 PK 854 12	L 222	kompenzačná cievka	6 PK 585 05
L 208	zostavený		L 226	kompenzačná cievka	6 PK 585 04
			L 227	kompenzačná cievka	6 PK 593 46
			L 228	kompenzačná cievka	6 PK 585 06
L 209					
L 210	pásmový filter		L 225		
L 211	OMF 3		L 230	ZMF 1 zostavená	6 PK 854 08
L 212	zostavený	6 PK 854 13	L 231		

Pozícia	Druh	Hodnota	Tolerancia ± %	Napätie V	Objednacie číslo
C 318	polystyrénový válcový	2700 pF	10	400	TC 284 2k7/A
C 319	keram. trubičkový	6800	-20 +50	160	TK 440 6k8/QM
C 320	keram. trubičkový	1000 pF	20	350	TK 343 1k/M
C 321	keram. trubičkový	56 pF	20	350	TK 332 56
C 330	keram. trubičkový	680 pF	20	250	TK 425680/M
C 331	keram. trubičkový	1500 pF	20	250	TK 425 1k5/M
C 332	keram. trubičkový	1500 pF	20	250	TK 425 1k5/M
C 333	papierový epoxydový	22 000 pF	20	160	TC 191 22k/A
C 334	válcový zastrieknutý	22 000 pF	-20 +30	700	TC 183 22k
C 335	MP válcový zastrieknutý	0,1 μ F	-20 +30	400	TC 183 M1
C 336	MP válcový zastrieknutý	0,1 μ F	-20 +30	400	TC 183 M1
C 337	MP válcový zastrieknutý	10 000 pF	-20 +50	630	TC 184 10k
C 338	MP válcový zastrieknutý	10 000 pF	-20 +50	400	TC 183 10k
C 339	MP válcový zastrieknutý	33 000 pF	-20 +30	630	TC 184 33k
C 340	elektrolytický	100 μ F	-10 +100	25	TC 964 100M
C 341	elektrolytický	10 μ F	-10 +100	350	TC 969 10M
C 342	MP válcový zastrieknutý	22 000 pF	-20 +30	630	TC 184 22k
C 346	papierový epoxydový	47 000 pF	20	160	TC 191 47k
C 347	papierový epoxydový	47 000 pF	20	400	TC 191 47k
C 348	keram. trubičkový	39 pF	10	500	TK 322 39/A
C 349	elektrolytický	50 μ F	-10 +100	25	TC 96450M
C 401	odrušovací	0,1 μ F	-10 +55	250	WK 71940M1
C 402	odrušovací	0,1 μ F	-10 +55	250	WK 71940M1
C 403	elektrolytický	200 μ F		350	TC 519/zG2
C 404	elektrolytický	100 μ F + 100 μ F		350	TC 519/zG1+G1
C 405	elektrolytický	100 μ F + 100 μ F		350	TC 519/zG1+G1
C 406	elektrolytický	100 μ F + 100 μ F		350	TC 519/zG1+G1
C 410	MP válcový zastrieknutý	3 300 pF	-20 +50	630	TC 184 3k3
C 411	keram. trubičkový	3 300 pF	-20 +80	350	TK 358 3k3
C 415	MP válcový zastrieknutý	2 200 pF	-20 +30	400	TC 183 22k
C 416	keram. trubičkový	3 300 pF	-20 +80	350	TK 358 3k3
C 417	keram. trubičkový	3 300 pF	-20 +80	350	TK 358 3k3
C 418	MP válcový zastrieknutý	0,1 μ F	-20 +30	400	TC 183 M1
C 419	papierový epoxydový	0,1 μ F	20	1000	TC 195 M1
C 420	papierový epoxydový	0,1 μ F	20	1000	TC 195 M1
C 421	keram. pulzný	330 pF	20	2000 ^{ss}	TK 910 330
C 422	keram. pulzný	150 pF	20	2000 ^{ss}	TK 910 150
C 423	MP válcový zastrieknutý	0,33 μ F	20	250	TC 182 M33
C 424	MP válcový zastrieknutý	0,1 μ F	-20 +30	250	TC 182 M1
C 430	keram. trubičkový	4700 pF	20	250	TK 425 4k7/M
C 431	papier. zastrieknutý	3900 pF	10	250	TC 173 3k9/A
C 432	MP válcový zastrieknutý	0,1 μ F	-20 +30	400	TC 183 M1
C 433	odrušovací	5000 pF	-10 +55	250	WK 72469/5k
C 435	MP válcový zastrieknutý	0,1 μ F	20	160	TC 181 M1
C 436	elektrolytický	2 μ F			TC 967 2M
C 437	keram. trubičkový	27	5	250	TK 417 27/B
C 438	keram. trubičkový	10	10	250	TK 417 10/A
C 439	elektrolytický	10 μ F			TC 964 10M
C 440	elektrolytický	10 μ F			TC 968 10M
C 508	keram. pulzný	47 pF	10	3000 ^{ss}	TK 911 47/A
C 509	keram. pulzný	100 pF	10	3000 ^{ss}	TK 911 100/A

e) cievky, tlmičky, transformátory

Pozícia	Názov	Objednacie číslo	Pozícia	Názov	Objednacie číslo
L 201			L 213	pásmový filter	
L 202	pásmový filter		L 214	OMF 4 + detektor	
L 203	OMF 1b	6 PK 854 12	L 215	zostavený	6 PK 854 14
L 204	zostavený				
L 205			L 220	kompensačná cievka	6 PK 605 01
L 206	pásmový filter		L 221	kompensačná cievka	6 PK 585 01
L 207	OMF 2	6 PK 854 12	L 222	kompensačná cievka	6 PK 585 05
L 208	zostavený		L 226	kompensačná cievka	6 PK 585 04
L 209			L 227	kompensačná cievka	6 PK 593 46
L 210	pásmový filter		L 228	kompensačná cievka	6 PK 585 06
L 211	OMF 3		L 225		
L 212	zostavený	6 PK 854 13	L 230	ZMF 1 zostavená	6 PK 854 08
			L 231		

Pozícia	Názov	Objednacie číslo	Pozícia	Názov	Objednacie číslo
L 232	ZMF 2 zostavená	6 PK 854 09	L 404	tlmivka	6 PK 593 32
L 233			L 405	cievka rozmeru	6 PK 593 33
L 234			L 527		
L 235	PD zostavený	6 PK 854 10	L 528	vychyľovacia jednotka	6 PN 050 07
L 236			L 535		
L 236'			L 536		
L 302	sínus oscilátor	6 PK 593 45	TR 1	výstupné trafo horizontálu	6 PN 350 05
L 302'			TR 2	výstupné trafo vertikálu	9WN 676 09
L 401	posuv. obrazu horizont.	6 PK 585 03	TR 3	blocking trafo	9WN 666 06
L 402	linearita vodorovne	6 PK 593 27	TR 4	výst. trafo zvuku	9WN 676 04.2
L 403	tlmivka	6 PK 593 32	TR 5	prevodové trafo MG	9WN 674 20
			T1 1	tlmivka	6 PN 650 01

f) Elektronky, polovodiče, poistky

Pozícia	Názov	Objednacie číslo	Pozícia	Názov	Objednacie číslo
E 1	elektrónka	PCC 88	D 1	hrotová gemániová dióda	GA 205
E 2	elektrónka	PCF 82	D 2	hrotová gemániová dióda	GA 204
E 3	elektrónka	EF 183	D 3	hrotová gemániová dióda	GA 201
E 4	elektrónka	EF 80	D 4	párované hrotové germán. diody	2 GA 206
E 5	elektrónka	EF 80	D 5		2 GA 206
E 6	elektrónka	PCL 84	D 6	selénová dióda	E50C5
E 7	elektrónka	ECH 84	D 7	selénová dióda	E50C5
E 8	elektrónka	PCF 82	D 8	selénová dióda	E50C5
E 9	elektrónka	PCL 85	D 9	hrotová gemániová dióda	GA 204
E 10	elektrónka	PCL 86	D 10	kremíkový usmerňovací blok	KA 220/05
E 11	elektrónka	PL 500	T 1	germániový P-N-P tranzistor	0C 170
E 12	elektrónka	PY 88	T 2	germániový P-N-P tranzistor	0C 170
E 13	elektrónka	DY 86			
E 14	obrazovka	A47-17W (pre 4118 U)	P0 1	tavná poistka trubičková	1,6A/250 V
		470 QQ 44 (pre 4119 U, 4121 U)	P0 2	tavná poistka trubičková	0,4A/250 V
		590 QQ 44 (pre 4218 U)			

5. 2. MECHANICKÉ DIELY

a) Pre všetky typy

Názov	Objednacie číslo	Názov	Objednacie číslo
1	medzifrekvenčná doska zostav.	19	držiak potenciometra
2	rozkladová doska zostavená	20	držiak
3	doska 3 zostavená (nad TR 2)	21	klin detektora
4	VF diel	22	pásik
5	doska stabil. znit.	23	dolaďovacia os
6	poistková doska znit.	24	dolaďovací gombík
7	čiapočka kont. zostavená	25	príchytká
8	čiapočka kont. zostavená	26	vodítko
9	pásik s nitmi	27	izol. matica
10	pásik s nitmi	28	príchytká formy
11	sietová snúra dvojpr.	29	podložka
12	sieťový dvojvodič	30	podložka
13	chassis zvarené	31	skrutka
14	podložka	32	držiak chassis ľavý
15	držiak	33	držiak chassis pravý
16	otočný čap	34	tlmiaci kryt
17	držiak transformátora	35	zástrčka 5 kontaktová
18	deflektor		
			6PA 683 18
			6PA 633 11
			6PA 400 00
			6PA 358 18
			6PA 726 07
			6PA 726 07
			6PA 662 00
			6PA 662 00
			6PA 569 14
			3PA 045 09
			6PA 662 01
			6PA 250 03
			6PA 303 03
			4PA 078 00
			6PA 668 24
			6PA 668 25
			6PA 698 13
			6PB 000 09

b) Pre typ 4118 U

Názov		Objednacie číslo	Názov		Objednacie číslo
1	skrinka	6PF 127 22	16	os	6PA 725 02
2	zemiace lanko zostavené	6PF 050 05	17	os	6PA 725 03
3	držiak s dutinkami	6PF 683 10	18	držiak anténnych zdierok	6PA 668 33
4	doska fotoodporu zost.	6PF 516 01	19	držiak VF dielu	6PA 668 31
5	doska fotoodporu nastr.	6PF 240 00	20	gumová podložka	6PA 227 05
6	držiak nastriekaný	6PF 668 04	21	háčik	6PA 408 33
7	zadná stena	6PA 132 22	22	pridržovacia slučka	6PA 683 21
8	gombík	6PA 402 04	23	príchytky masky	6PA 668 34
9	maska	6PA 239 00	24	príchytky	6PA 643 02
10	stupnica IV. - V. pásma	6PA 398 22	25	držiak bočníka	6PA 683 20
11	lemovka masky	6PA 408 32	26	gombík voliča	6PA 403 20
12	rámik	6PA 127 20	27	pero	4PA 783 20
13	chassis bočníka	6PA 633 16	28	gombík oscilátora	6PA 402 03
14	držiak transformátora MG	6PA 643 03	29	skrutka	4PA 078 00
15	držiak	6PA 654 00			

c) Pre typ 4119 U

Názov		Objednacie číslo	Názov		Objednacie číslo
1	skrinka	6PF 127 23	14	gumová podložka	6PA 227 05
2	zemiace lanko zostavené	6PF 050 05	15	háčik	6PA 408 33
3	držiak s dutinkami	6PF 683 10	16	pridržovacia slučka	6PA 683 21
4	zadná stena	6PA 132 22	17	príchytky masky	6PA 668 34
5	gombík zostavený	6PF 401 00	18	príchytky	6PA 643 02
6	maska	6PA 239 02	19	držiak bočníka	6PA 683 20
7	lemovka masky	6PA 408 32	20	gombík voliča	6PA 403 02
8	držiak transformátora	6PA 643 05	21	pero	4PA 783 20
9	držiak	6PA 654 00	22	gombík oscilátora	6PA 402 03
10	os	6PA 725 02	23	skrutka	4PA 078 00
11	os	6PA 725 03	24	držiak ant. zdierok	6PA 683 28
12	chassis bočníka	6PA 196 04	25	príchytky bočníka	6PA 635 18
13	držiak VF dielu	6PA 668 31			

e) Pre typ 4121 U

Názov		Objednacie číslo	Názov		Objednacie číslo
1	skrinka	6PF 127 21	14	os	6PA 725 04
2	zemiace lanko zost.	6PF 050 03	15	držiak anténnych zdierok	6PA 668 36
3	doska fotoodporu zostavená	6PF 516 02	16	držiak VF dielu	6PA 668 31
4	vložka fotoodporu nastavená	6PF 240 00	17	gumová podložka	6PA 227 05
5	mriežka zlepená	6PF 739 11	18	háčik	6PA 408 20
6	ohybný hriadeľ	6PF 704 01	19	držiak bočníka	6PA 683 22
7	zadná stena	6PA 132 22	20	gombík voliča	6PA 403 02
8	gombík zostavený	6PF 401 00	21	pero	4PA 783 20
9	ochranné sklo	6PA 698 19	22	gombík oscilátora	6PA 402 03
10	maska	6PA 127 21	23	skrutka	4PA 078 00
11	lemovací profil	6PA 999 30	24	nápis	6PA 142 37
12	chassis bočníka	6PA 633 18	25	príchytky	4PA 635 45
13	držiak	6PA 654 00			

d) Pre typ 4218 U

Názov		Objednacie číslo	Názov		Objednacie číslo
1	skrinka	6PF 127 24	9	ochranné sklo	6PA 698 25
2	zemiace lanko zostavené	6PF 050 06	10	držiak VF dielu	6PA 668 39
3	držiak anténnych zdierok	6PF 683 14	11	držiak	6PA 654 00
4	zadná stena	6PA 132 24	12	guma pod držiak	6PA 408 36
5	gombík zostavený	6PF 401 00	13	gombík voliča	6PA 403 03
6	maska nastriekaná	6PF 147 23	14	pero	6PA 783 04
7	chassis bočníka	6PF 196 03	15	gombík oscilátora	6PA 402 05
8	os	6PA 725 02	16	lemovací profil	6PA 999 31

Servis – návod OLIVER

Zmeny počas tlače a opravy.

Vo všetkých troch prílohách sa mení:

R 310 z hodnoty 22k na hodnotu 27k
R 320 z hodnoty 2k2 na hodnotu 3k9
R 333 z hodnoty M15 na hodnotu M2 (0,5 W)
R 418 z hodnoty M12 na hodnotu 82k
R 432 z hodnoty 56k na hodnotu M15
Pozičné číslo R 318 (15k) na R 316 (15k)

Číslovanie na zásuvke S2 je od Iava 5, 4, 3, 2, 1.

Vodič od zásuvky S2, označený 92, má byť 92 ž.

Vodič od kondenzátora C 422 označený 09, má byť 09 z.

OMF 1b letovacia špička spojená s C 201 má číslo 8.

OMF 1b letovacie špička spojená s R 201 má číslo 1

Napätie na R 423 má byť -1,7 V.

Napätie na anóde E 8a má byť označené hviezdíčkom

Napätie na prvej mriežke E 9a má byť -28 V

U tranzistorov na pozícií T1 a T2 má byť označený emitor šípkou smerom k báze

V prílohách Miriam, Blankyt a Marcela sa primiest-

ňuje odpor R 337 (M 68) na pozíciu R 339 a naopak

V prílohe Miriam, Blankyt napätie na druhej mriežke

obrazovky má byť 560 V.

Na obrázku 15, napätie na C 307 má byť 35 V_{SS}.

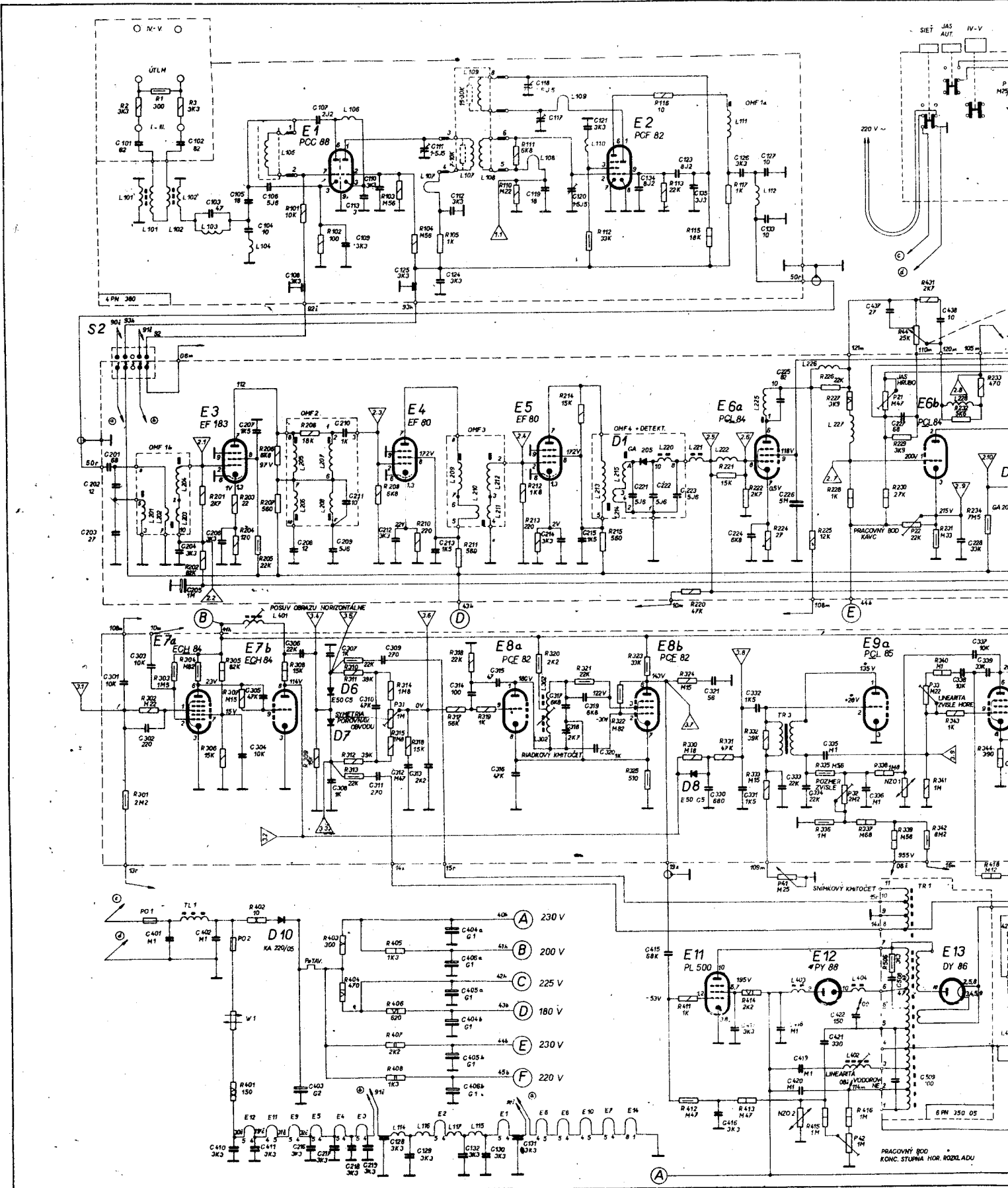
Na obrázku 16a miesto U₂ má byť U₁.

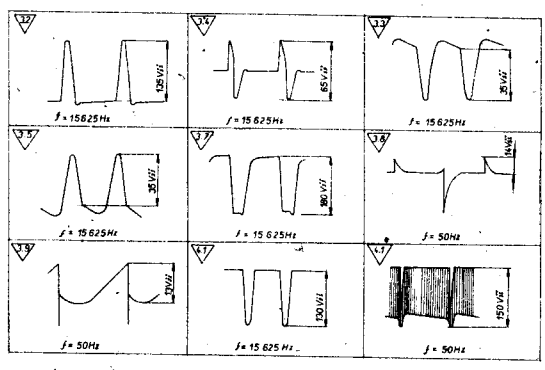
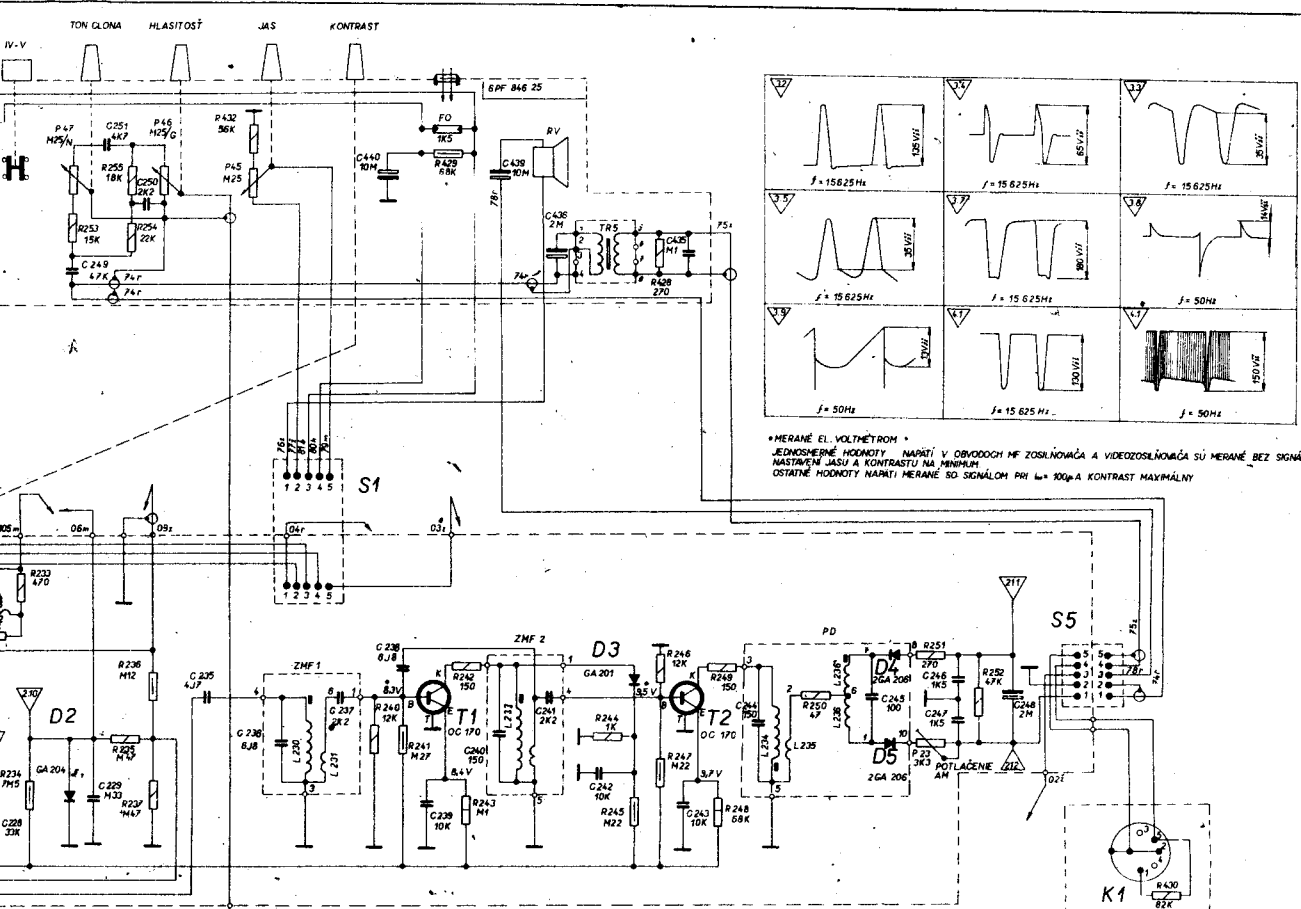
V prvých sériách TVP Marcela a Miriam budú po-

užité na pozícií T1 zahraničné tranzistory SFT 317,

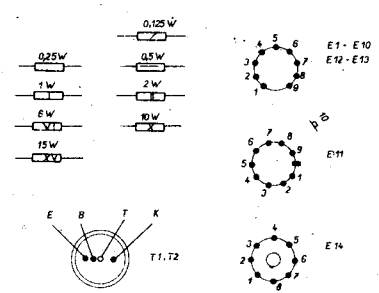
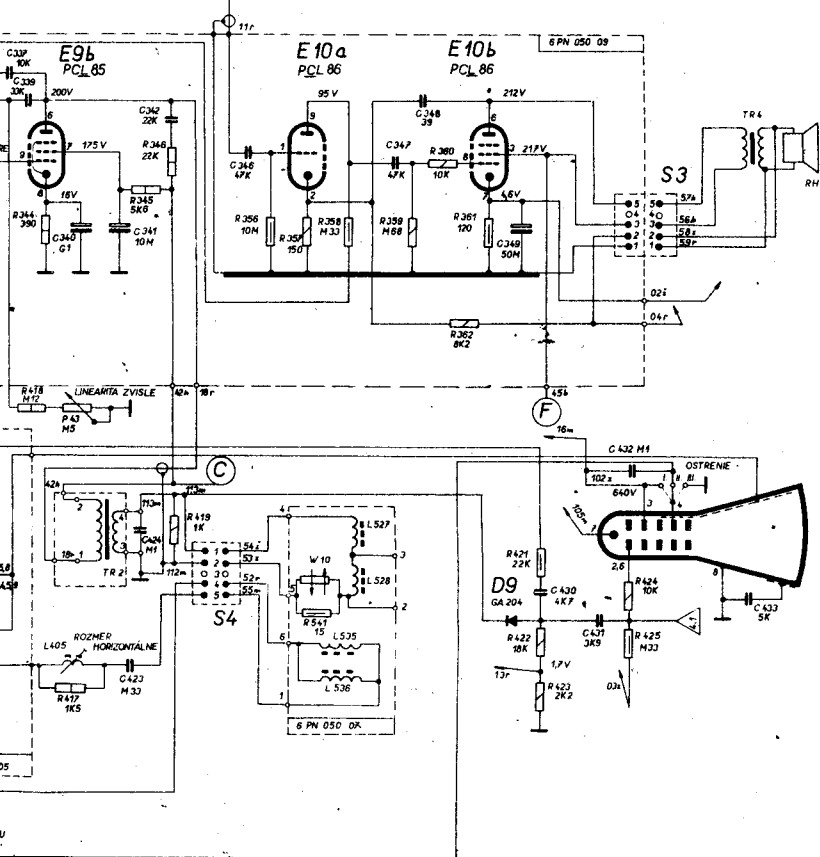
alebo EFT 317. Pri použití týchto tranzistorov se mení

kondenzátor C 238 na hodnotu 12 pF.

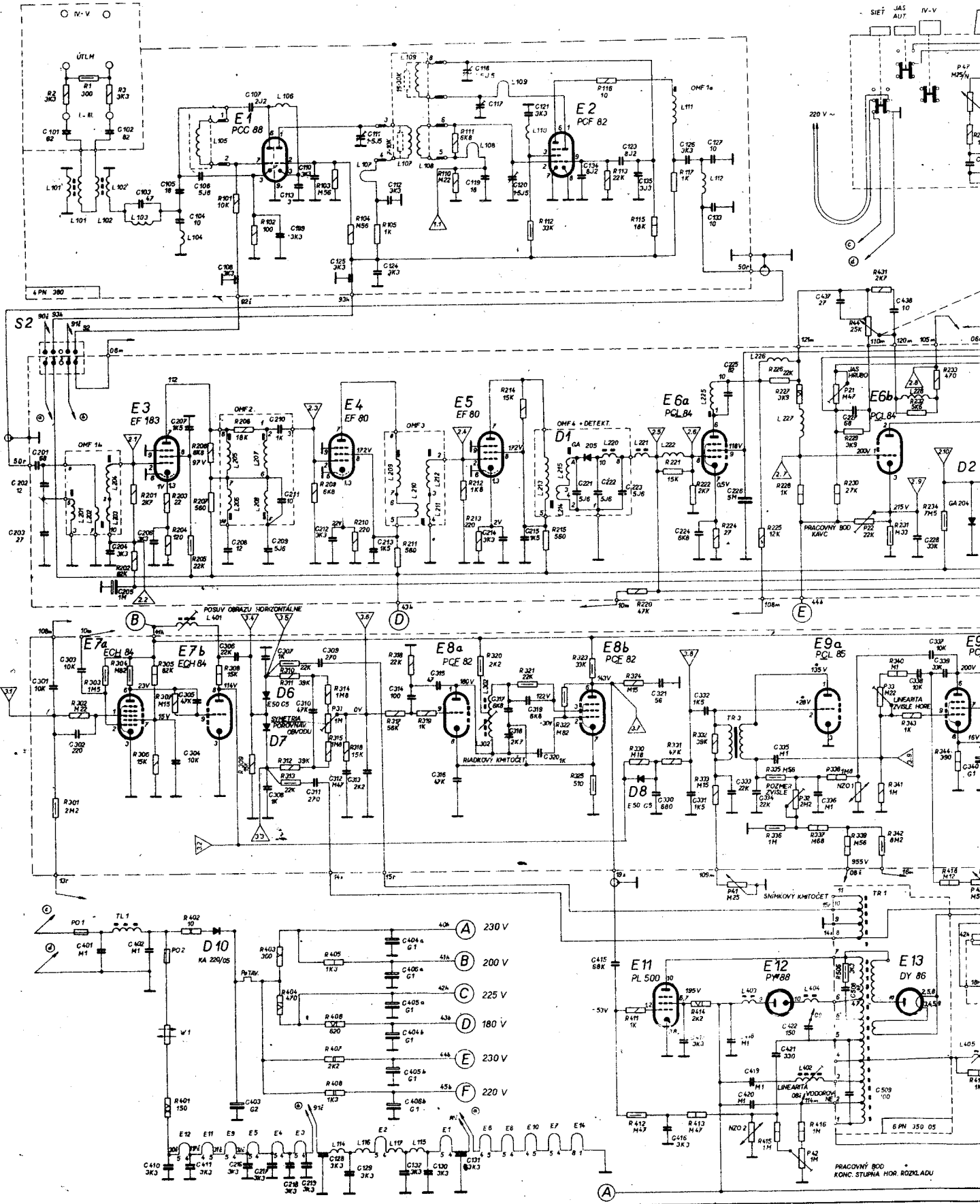


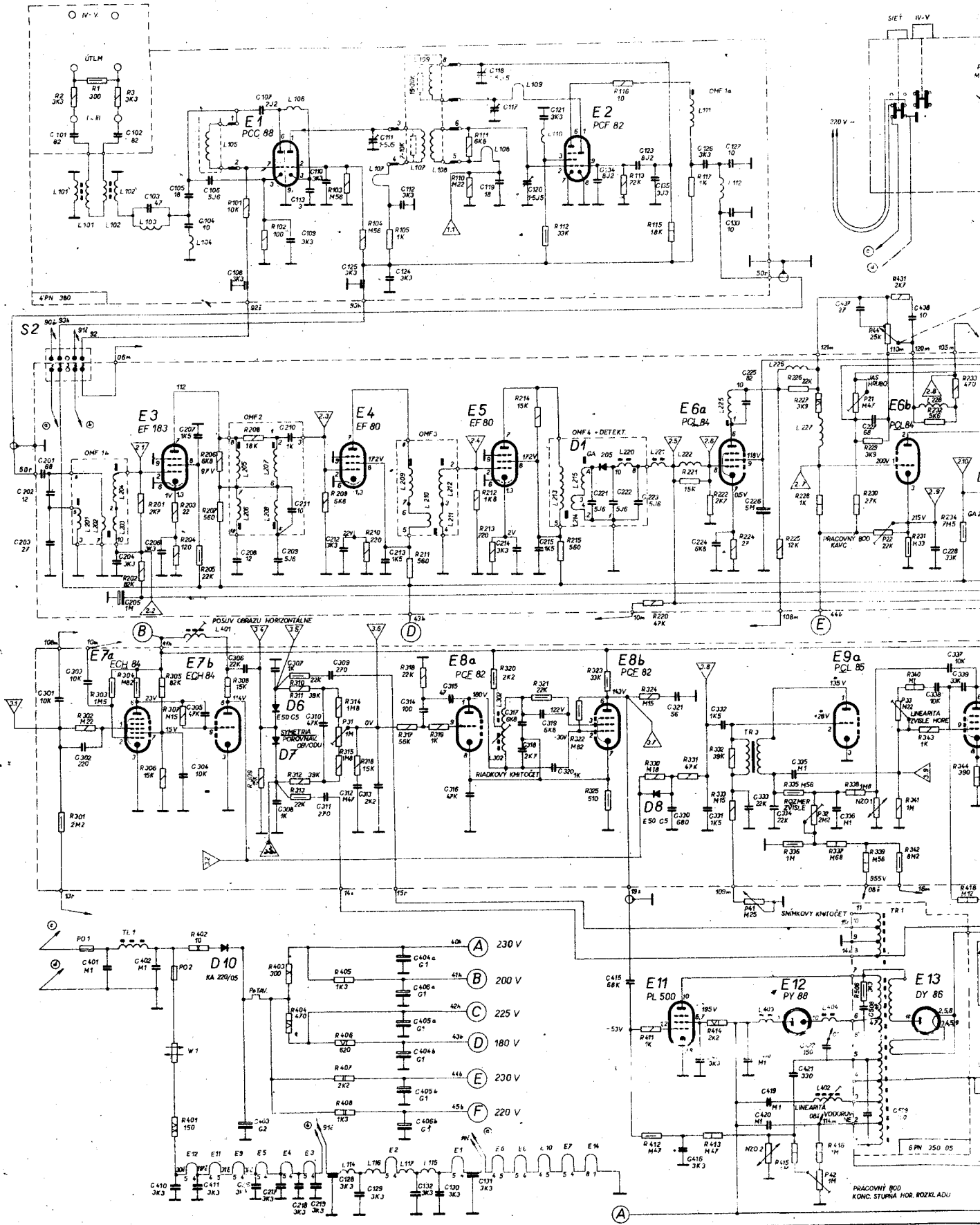


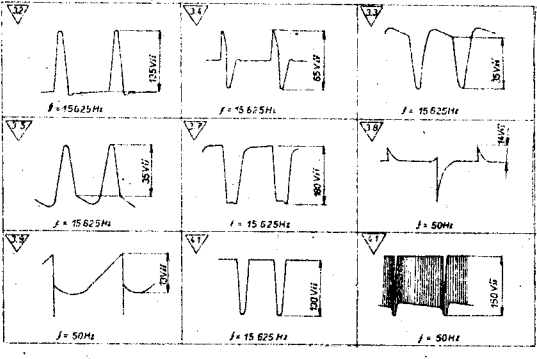
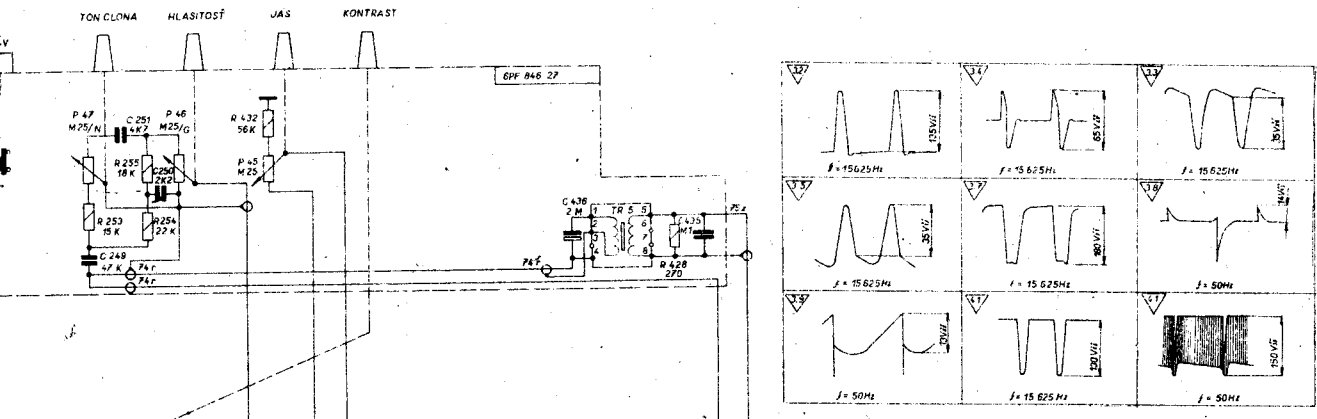
MERANÉ EI VOLTMETROM
 JEDNOTNÉ HODNOTY NAPŤI V OBYČIACH MF ZOSLŤŤOVAČA A VIDEOZOSLŤŤOVAČA SÚ MERANÉ BEZ SIGNÁLU PRI NASTAVENÍ JASU A KONTRASTU NA MINIMUM
 OSTATNÉ HODNOTY NAPŤI MERANÉ SO SIGNÁLOM PRI $I_m = 100 \mu A$ A KONTRAST MAXIMÁLNY



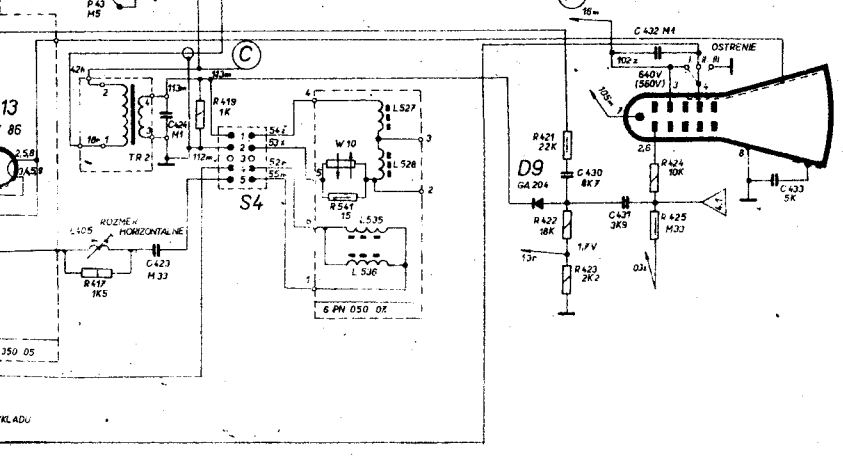
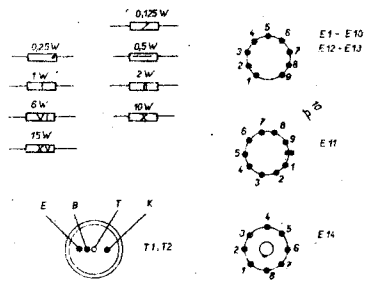
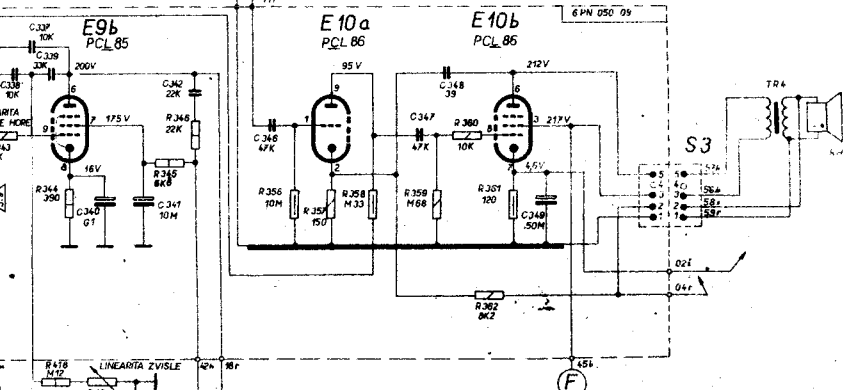
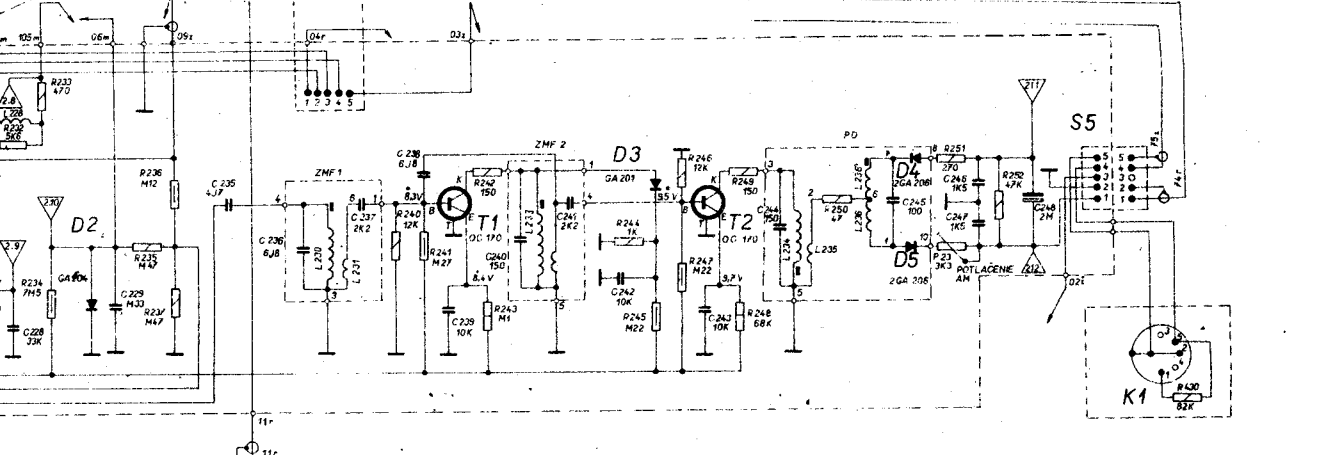
OLIVER 4118 U







* MĚŘANÉ L. VOĚTNETROU
 JEDNODUŠNĚ HODNOTY NAPĚTÍ V OBYČNÝCH MF ZOSLŇOVAČI A VIDEOZOSLŇOVAČI SÚ MĚŘANÉ BEZ SIGNÁLU P.
 NASTAVENĚ JASU A KONTRASTU NA MINIMUM.
 OSTATNĚ HODNOTY NAPĚTÍ MĚŘANÉ SO SIGNÁLOM PRI L₁ 100% A KONTRASTU MAXIMÁLNÝ.

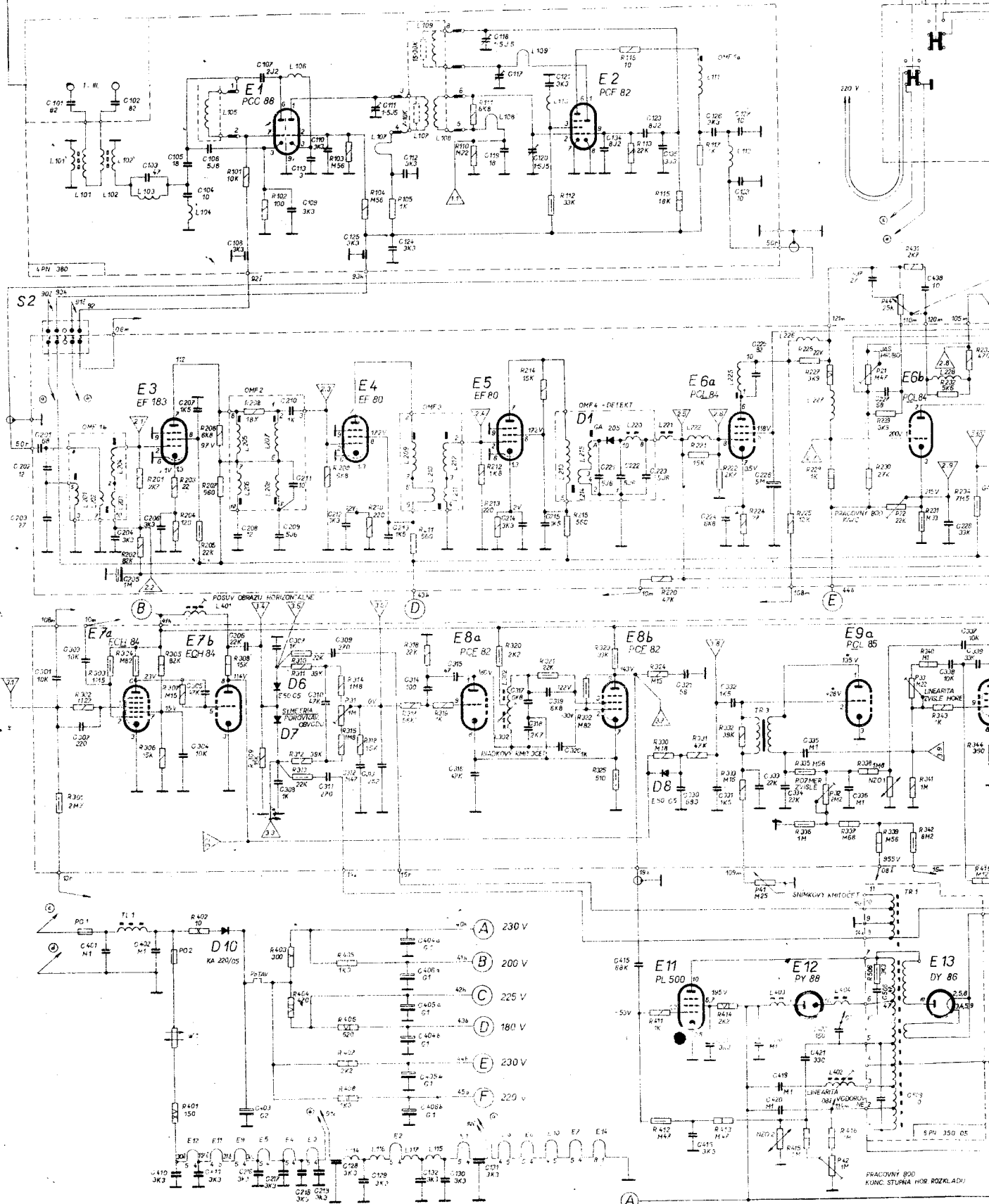


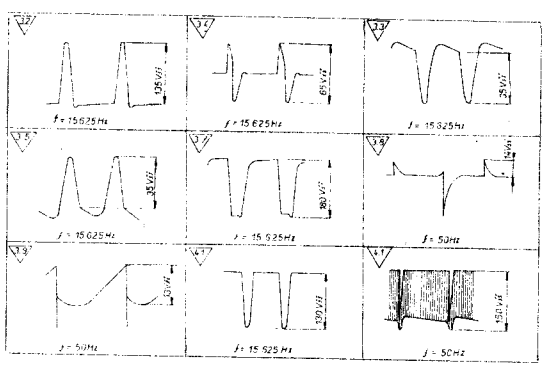
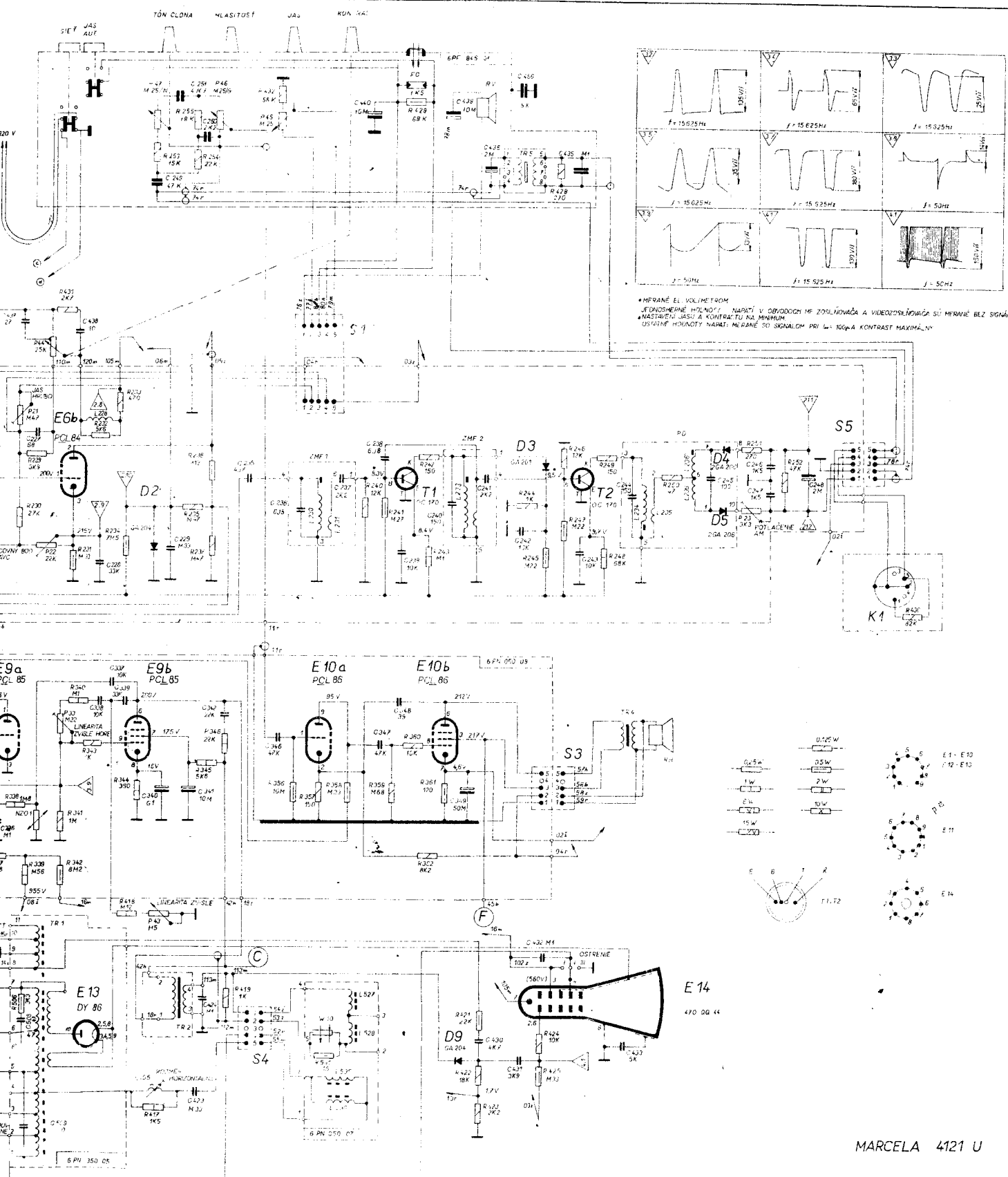
E 14
 470 00 44 (4119 U)
 580 00 44 (4218 U)

MIRIAM 4119 U
 BLANKYT 4218 U

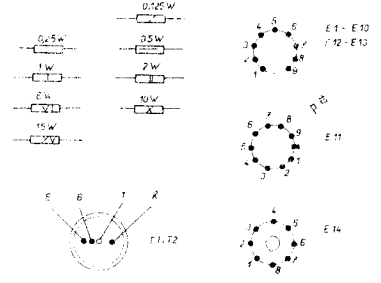
PRE TYI 4119 U SA PŘEMĚŠŤUJE
 ODPOR R 337 NA POZICIU R 338 A NAOPAK

STEF JAS
AUT.





• MĚŘANÉ EL. VOLIMETROM
 JAKOŠKEMĚNĚ PŮLNOŽITÝ NĚPĚTÍ V OBVODOCH MĚ ZOSILŇUJÁ A VIDEOZOSILŇOVÁČA SÚ MĚŘANÉ BLZ SIGNALU PRI
 USTÁLEJ NĚJADOTY NĚPĚTÍ MĚŘANÉ SO SIGNALOM PRI 100µA KONTRAST MAXIMÁLNY



MARCELA 4121 U

PRACOVNÝ BOD
 KONC. STUPŇA HOR. ROZM. ADU