

TECHNICKÁ INFORMÁCIA č. 4

Ing. Anton Stofaník a kolektív

Farebný televízny prijímač TESLA 4401 A

I. diel

Popis činnosti obvodov

TECHNICKÁ INFORMÁCIA č. 4

Ing. Anton Štofánik a kolektív

**Farebný televízny prijímač
TESLA 4401 A**

I. diel

Popis činnosti obvodov

••• Vypracovali:

Ing. Anton Štofánik
Ing. Dušan Molitoris
Ing. Jozef Trnka
Ing. Tomáš Halčín
Ing. Pavol Perichta

Ing. Ludovít Košík
Ing. Ján Marec
Ing. Miroslav Mokoš
s. František Klein
s. Ján Bistar

máj 1972

-Vydala OTS n. p. TESLA ORAVA

Ú V O D

Prijímač je určený pre príjem farebných televíznych signálov zakódovaných v sústavách SECAM III. b a PAL; pričom tieto sygnály môžu byť vysielané v normách CCIR — K(OIRT) a CCIR — G(CCIR) v pásme VHF na kanáloch 1—12 a v pásme UHF na kanáloch 21—69. Prepínanie príjmu signálov v sústavách SECAM III. b a PAL je realizovaná pomocou tlačidla umiestneného na zadnej časti prijímača; prepínanie príjmu signálov v normách CCIR — K a CCIR — G sa robí tlačidlom na prednej časti prijímača (K — G).

Prijímač je stolný v asymetrickom prevedení. Chassis prijímača je rozdelené na niekoľko funkčných celkov, ktoré sú navzájom rozpínateľnými zásuvkami — zástrčkami.

Vstupný diel VHF + UHF tvorí mechanický kompaktný celok s vysokofrekvenčnou doskou, na ktorej sú umiestnené obvody OMF zosilňovača, KAVC, ZMF zosilňovača s pomero-
vým detektorom a prvým stupňom videozosilňovača.

Obvody dekódovača SECAM — PAL sú umiestnené na samostatnej doske. Typické obvody pre sústavy SECAM a PAL sú umiestnené na zvláštnych doskách orientovaných kolmo k vlastnej doske dekódovača. Tieto dosky sú odnímateľné a umožňujú jednonormovú realizáciu prijímača.

Obvody napájača, demodulácie, koncový stupeň zvuku, obvod snímkového rozkladu odde-
lovač synchronizačných impulzov a riadkový budiaci generátor a elektrónky vysokonapäto-
vého koncového stupňa sú umiestnené na základnej rozkladovej doske. Vychyľovací riadko-
vý koncový stupeň a obvody VN stupňa sa nachádzajú na zvislej vysokonapätovej doske.

Konvergenčné obvody sú umiestnené na zvláštnej doske upevnenej v hornej časti skrine.

Obvody obrazovky sú realizované na malej doštičke mechanicky spojenej s objímkou ob-
razovky.

Jednotlivé mechanické celky prijímača sú vysúvateľné a umožňujú ľahký prístup k jed-
notlivým obvodom a nastavovacím prvkom.

Ovládacie prvky prístupné zákazníkovi sú umiestnené vpredu, okrem regulátora snímkov-
vej synchronizácie, ktorý je umiestnený vzadu.

Regulácia farebnej sýtosti pre obidve sústavy SECAM a PAL bude prevedená pomocou
tandemového potenciometra s jedným gombíkom.

0.0 Technické údaje**0.1 Napájacie napätie: 220 V \pm 10 %, 50 Hz****0.2 Príkion: 290 W \pm 6 % pri prijíme televízneho signálu****0.3 Vstupná impedancia: 300 Ohm symetrických pre VHF a UHF pásma****0.4 Rozmery a hmota prijímača:**

Šírka max. 756 mm
 Výška max. 542 mm
 Hĺbka max. 440 mm
 Hmota cca 46 kg

0.5 Rozmery obrazu:

Šírka max. 495 mm
 Výška max. 390 mm

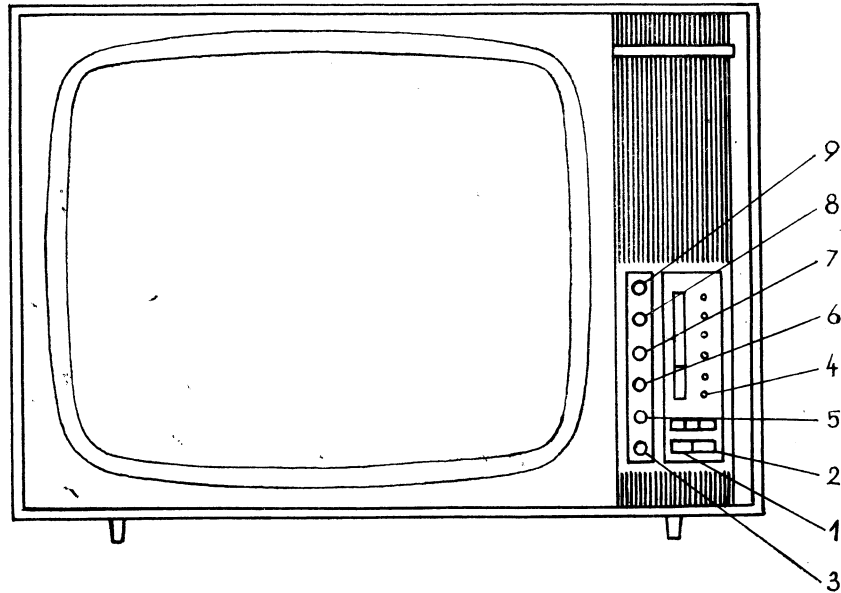
0.6 Osadenie

- a) Obrazovka 59 LK 3C
- b) počet elektrónok: 11
- c) počet tranzistorov: 55
- d) počet diód: 89

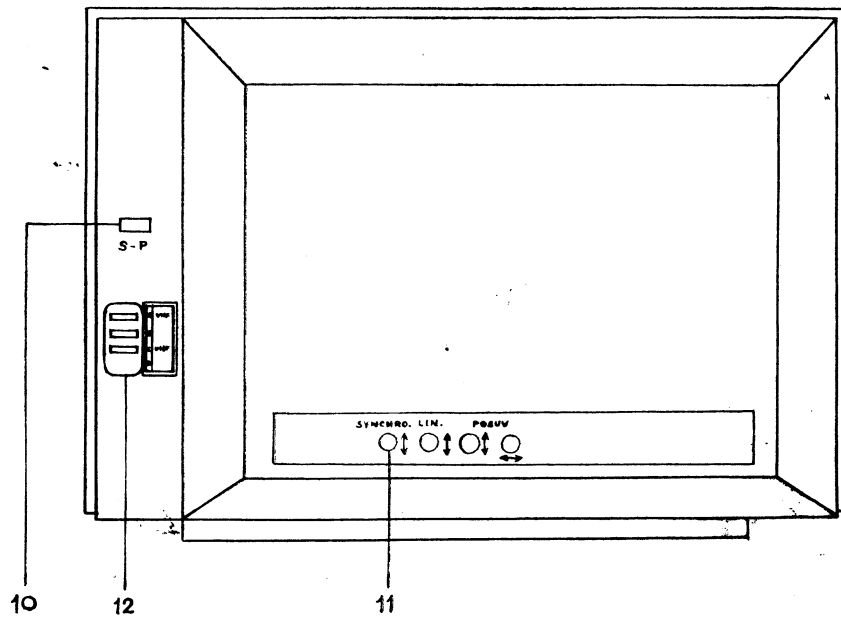
0.7 Obrazová časť:

- a) Citlivosť obrazového kanála je min. 50 μ V pre I. až III. TV pásmo. Priemerná citlivosť je 30 μ V. Pre IV. a V. TV pásmo je medzná citlivosť obrazového kanála 100 μ V. priemerná citlivosť v IV. a V. TV pásme je 50 μ V.
- b) Automatické zapínanie farebného kanálu je závislé od úrovne vstupného signálu min. cca 750 μ V.
- c) Rozlišovacia schopnosť zvislá je 500 riadkov, v strede pri čierno-bielom signále.
- d) Rozlišovacia schopnosť vodorovná je 450 riadkov.
- e) Nelinearita rozkladu vo vodorovnom i vo zvislom smere je max. \pm 8 %.
- f) Obrysovú skreslenie rastra je max. 3 %.
- g) Rozsah synchronizácie riadkového rozkladu je \pm 3,5 % a snímkového rozkladu 12 %.
- h) Parazitná modulácia jasú obrazovky vplyvom brumu pri nesynchronnej sieti prakticky nepozorovateľná.
- i) Stabilita VF dielu pri vlastnom oteplení.
Pre I. až III. TV pásmo odpovedá ČSN 36 7512, čl. 123.
Pre IV. a V. TV pásmo je max. $f = 450$ kHz.
- j) Stabilita oscilátora VF dielu pri zmene napájacieho napätia.
Pre všetky pásma je max. $f = 300$ kHz.

0.8 a) Koeficient odrazu na vstupe prijímača pre I. až III. TV pásmo je 0,45 max., pre IV. a V. TV pásmo je 0,45 max.**b) Najväčšia požitelná úroveň vstupného signálu je pre I. až III. TV pásmo max. 100 mV, pre IV. a V. TV pásmo max. 100 mV.****0.9 Zvuková časť****a) Citlivosť obmedzená šumom.**Pomer signál/šum pre výstupné zvukové napätie 2 V_{ef} je väčšie ako 26 dB.**b) Najväčší užitočný výstupný výkon je 2,2 W pri skreslení 10 %.****c) Elektrická kmitočtová charakteristika je 70 Hz až 13 kHz, pri poklese o 3 dB.****0.10 Ovládacie prvky vpredu a na zadnej stene prijímača sú na obr. 0.10.1. a 0.10.2.**



Obr. 0.10.1. Ovládacie prvky vpredu: 1 — sieťový vypínač, 2 — prepínač noriem (K — G), 3 — jas, 4 — ovládacie prvky kanálového voliča, 5 — kontrast, 6 — farebný kontrast, 7 — farebný tón, 8 — hlasitosť, 9 — zvukové zafarbenie (tónová clona).



Obr. 0.10.2. Ovládacie prvky na zadnej stene: 10 — prepínač sústav (SECAM — PAL), 11 — snímková synchronizácia, 12 — anténne zdiery.

1.0 Konceptia farebného televízneho prijímača.

Kombinovaný farebný televízny prijímač SECAM — PAL je schopný reprodukovat farebné programy vysielané v sústavách SECAM — PAL v normách CCIR — OIRT a pochopiteľne aj čiernobiele programy.

Celková elektrická koncepcia je zrejmá z pripojených blokových schém.

Použitý integrovaný vstupný diel KTJ 92 umožňuje príjem televíznych signálov na kanáloch 1—12 v pásme VHF a na kanáloch 21—69 v pásme UHF.

Obrazový medzifrekvenčný zosilňovač je trojstupňový s tranzistormi T 104, 105, 106. Pomocou diód D 106, 107, 108 ovládaných jednosmerným napätím sa upraví šírka prenášaného pásma pri prepnutí na normu CCIR.

Medzifrekvenčný zvukový signál (intercarrier) sa vytvára vo zvukovom detektore s diódou D 101. Kmitajúci zmiešavač a ZMF zosilňovač s tranzistormi T 101, 102 a diódami D 102, 103, zaisťuje zosilnenie a obmedzenie signálov v normách OIRT a CCIR bez prepínania. Z výstupu pomerového detektora osadeného tranzistorom T 103 a diódami D 104, 105 sa privádza demodulovaný nf. zvukový signál na dvojstupňový zosilňovač s elektrónkou E 404.

Na výstupe obrazového detektora s diódou D 109 je k dispozícii úplný obrazový (jasový) signál a taktiež farbový signál. Obidva signály sa zosilnia v prvom stupni videozosilňovača s tranzistorom T 107, ktorý dodáva signály pre nasledovné ďalšie stupne:

- a) Obvod klúčovaného automatického vyrovnávania citlivosti (KAVC)
- b) Separátor
- c) Dekódovač SECAM — PAL

Obvod KAVC s tranzistormi T 108, 109 a diódami D 110, 111, 112 vyrába regulačné napätia pre OMF zosilňovač a vstupný diel.

Separátor s tranzistormi T 401, 402 oddeľuje bežným spôsobom synchronizačnú zmes z úplného obrazového signálu. Vertikálne synchronizačné impulzy po tvarovaní integračným členom sa zosilňujú v stupni tranzistorom T 403 a zaisťujú priamu synchronizáciu snímkového blockinggenerátora s elektrónkou E 402 a. Koncový stupeň snímkového rozkladu napájajúci vychyľovacie cievky a konvergenčné obvody, je osadený elek. E 403.

Plnoautomatickú riadkovú synchronizáciu zaisťuje frekvenčnofázový porovnávacie obvod (FFD) s diódami D 401, D 402. Budiaci generátor riadkového rozkladu je v zapojení sínusoscilátora s reakčnou elektrónkou (E 401).

Koncový stupeň riadkového rozkladu s elektrónkami E 501, 502 dodáva prúd pre vychyľovacie cievky, potrebné impulzné napätia pre niektoré obvody prijímača a prostredníctvom diód D 502, 503 budiace napätie pre vysokonapäťový stupeň.

Vysokonapäťový stupeň s elektrónkami E 405, 406 a násobičom napätia D 501 vytvára stabilné vysoké napätie pre obrazovku. Stabilizácia sa zaisťuje zvláštnym stupňom s napäťove závislým odporom (NZO) R 529 a elektrónkou E 503. Z odbočiek NZO sa odoberá ostríacie napätie pre obrazovku.

Diódy D 504, 505 spolu s tlejivkou tvoria ochranný obvod vysokonapäťového stupňa.

Použitie násobiča napätia znižuje nároky na izolačné vlastnosti vysokonapäťového transformátora.

Po dobu riadkových a snímkových spätných behov je obrazovka zhášaná impulzmi tvarovanými v stupni s elektrónkou E 402b. Obmedzovanie maximálneho katódového prúdu obrazovky zaisťuje stupeň s tranzistorom T 226.

Jednosmerné napätia pre napájanie elektrónkových obvodov a tranzistorizovaných R-G-B stupňov sa získavajú jednosmerným usmernením pomocou diód D 403, 404, 405. Nižšie napätie pre ostatné tranzistorované obvody sa získava v mostíkovom usmerňovači s diódami D 408, 409, 410, 411. Stabilizácia napätia sa zaisťuje zapojením s tranzistormi T 404, 405, 406 a zenerovou diódou D 412. Záporné napätia pre spínacie diódy sa vytvára jednocestným usmernením diódou D 413 a stabilizáciou zenerovou diódou D 414. Záporné napätie pre obvod regulácie jasu sa vytvára pomocou diódy D 415. Stabilizované napätie pre vstupný diel a vysokofrekvenčné obvody sa zaisťuje pomocou zenerových diód D 406, 407.

Demagnetizácia obrazovky pri každom zapnutí prijímača sa zaisťuje obvodom s pozitívnym termistorom R 480 a varistorom R 481. Obmedzenie nárazového prúdu žeraviacich vlákien elektrónok sa dosahuje termistorom R 479.

Obrazovka je žeravená zo zvláštného vinutia transformátora.

1.1 Dekódovač SECAM/PAL.

Z prvého stupňa videozosilňovača cez regulátor kontrastu sa jasový signál privádza na druhý stupeň videozosilňovača s tranzistorom T 201. V tomto obvode je zaradený odľadovač farbonosnej frekvencie, ktorý je automatický pomocou diódy D 201 ovládanej napätím zapájaný z odpojovača farieb pri príjme farebného signálu. Ďalej nasleduje jasové oneskorovacie vedenie OV1 a signál sa cez emitorový sledovač s tranzistorom T 202 privádza do maticového obvodu pre získanie R-G-B signálov. Farebný signál z prvého stupňa videozosilňovača sa privádza na korekčný stupeň s tranzistorom T 203, ktorý má na vstupe ladený obvod odpojovateľný diódou D 204.

Úlohou obvodu je kompenzácia nerovnomerného priebehu zosilnenia OMF zosilňovača v oblasti farebného signálu pri príjme signálov v norme CCIR.

Tento obvod je spoločný pre signály PAL a SECAM.

Pri príjme signálov podľa normy OIRT stupeň sa chová ako aperiodický zosilňovač.

Ďalej sa signál rozdeľuje. Pri príjme signálov v sústave SECAM v predzosilňovači s tranzistorom T 204 sa zaisťuje kompenzácia v f. korekcie, pomocou obvodu CLOCHE. Cez oddeľovací stupeň s tranzistorom T 205 sa signál privádza na obojstranný obmedzovač s diódami D 205, 206 a cez otvorenú diódu prepínača SECAM/PAL na farebný zosilňovač s tranzistorom T 206.

Pri príjme signálov PAL sa signál zosilňuje v riadenom predzosilňovači PAL, osadenom T 211 a diódou D 209.

Na výstupnom obvode stupňa s tranzistorom T 207 je zaradený pásmový filter, ktorý definuje šírku pásma farebného kanála PAL. Cez regulátor farebného kontrastu PAL a otvorenú spínaciu diódu D 208 sa signál dostáva na spoločný farebný zosilňovač s T 206.

Z tohoto stupňa sa napája ultrazvukové oneskorovacie vedenie OV2, ktoré je spoločné pre sústavu SECAM a PAL. S ohľadom na odlišnosť funkcií pri oboch sústavách, zapojenie výstupného obvodu sa upravuje pomocou spínacích diód D 202, 203. Pri sústave PAL obvod s OV2 slúži k vzájomnému oddeleniu farebných signálov nesúcich informácie B-Y a R-Y (PAL Laufzeitdemodulátoru). Pre signály SECAM tento obvod umožňuje za súčinnosti ovládaného elektronického prepínača s diódami D 911, 912, 913 a 914 premeniť zväzjomne postupne signály R-Y a B-Y na signály vzájomne súčasne. Zosilňovacie stupne s tranzistorami T 909 a T 910 zosilňujú priamy a oneskorený signál SECAM.

Plynulou zmenou úrovne obmedzovania v kanáloch R-Y a B-Y pomocou diód D 915, 916 a D 919, 920 sa ovláda farebný kontrast SECAM.

V diskriminátoroch osadených T 907, D 917, 918 resp. T 908, D 921, D 922 dochádza k frekvenčnej demodulácii signálov SECAM.

Tranzistor T 903 pracuje ako jednosmerný zosilňovač riadiaceho napätia pre predzosilňovač PAL. Jednosmerné riadiace napätie úmerné amplitúde synchronizačných impulzov farieb sa získava usmernením diódou D 905.

Rezonančný obvod s diódou D 210 tvaruje kľúčovacie impulzy, ktorými je ovládaný kľúčovaný zosilňovač synchronizačných impulzov farieb osadený T 904, ktorý z celkového farebného signálu PAL vyberá len uvedené synchronizačné impulzy. Zosilnené synchronizačné impulzy sa vo fázovom diskriminátore s diódami D 906, 907 porovnávajú so signálom referenčného oscilátora farbonosnej. Vytvoreným chybovým napätím cez jednosmerný zosilňovač s T 905 sa ovláda prostredníctvom kapacitnej diódy D 908 kmitočet a fáza daného oscilátora.

Pomocou prepínača s diódami D 909, 910 sa prepína fáza referenčného signálu v jednotlivých za sebou nasledujúcich riadkoch medzi 0° a 180° pre správnu synchronnú demoduláciu R-Y.

Z fázového diskriminátora sa odoberá aj impulzné napätie, ktoré cez oddeľovací stupeň s T 212 budí selektívny zosilňovač 7,8 kHz osadený T 213. Sinusový signál z tohoto zosilňovača po tvarovaní v stupni osadenom T 214 a D 214 zaisťuje jednak správnu fázu kmitov multivibrátora (identifikáciu) prostredníctvom diódy D 224; taktiež ovláda obvod odpojovača farieb s diódami D 211, D 212 a tranzistorami T 210, 227.

Multivibrátor s T 215, T 216 vyrába obdĺžnikové impulzy polovičnej riadkovej frekvencie, ktoré pri príjme signálu PAL ovládajú prepínač s diódami D 909, 910 a v prípade SECAM fázový prepínač s diódami D 911 — 914.

Správna fáza kmitov multivibrátora v prípade SECAM sa zaisťuje tým, že pomocou selektívneho zosilňovača s T 209, kľúčovaného s polsínusovými impulzami sa zo signálu SECAM vyberá synchronizačný signál „modrého riadku“.

Po usmernení tohoto signálu diódou D 213 sa získajú v dobe snímkového spätného behu identifikačné impulzy, ktoré prostredníctvom selektívneho zosilňovača obdobne ako v prípade PAL ovládajú multivibrátor a odpojovač farieb. Stupeň s T 208 tvaruje snímkové kľúčovacie impulzy. Prepínanie dekódovača pre príjem PAL — SECAM sa robí prepínaním na-

pájacích napätí špecifických obvodov PAL—SECAM umiestnených na zvláštnych odnímateľných doštičkách a ovládaním prepínacích diód jednosmernými napätiami prostredníctvom tlačidla T 21.

Zosilňovače demodulovaných rozdielových signálov R-Y a B-Y osadené T 217 a T 223 sú pochopiteľne spoločné pre obidve sústavy. V stupni s T 220 sa vytvára rozdielový signál G-Y. Pomocou obvodov s tranzistormi T 227, 228 a diódou D 227 sa vyklučujú rušivé signály po dobu riadkových spätných behov.

Stupne s tranzistormi T 218, 219, T 221, 222 a T 224, 225 zosilňujú výsledné R-G-B signály. Diódy D 217, D 220, D 223 umožňujú obnovenie jednosmernej zložky signálu.

Obvod s diódami D 218, D 219 tvaruje kľúčovacie impulzy.

Regulácia jasu je v obvode prvých mriežok obrazovky, zhášanie spätných behov v obvode druhých mriežok.

V obvode druhých mriežok je zapojený aj regulátor farebného tónu, umožňujúci meniť celkový farebný tón v rozsahu červená — modrá.

1.2 Konvergenčné obvody.

Pomocou týchto obvodov sa zaistuje regulácia a tvarovanie priebehov prúdov pre statické a dynamické konvergencie.

V obvodoch pre tvarovanie prúdov snímkových dynamických konvergenčných cievok sú použité diódy D 601 — D 606. Pre tvarovanie prúdov riadkových dynamických konvergenčných cievok sú použité diódy D 607 až D 609.

1.3 Konštrukčné prevedenie.

Prijímač je stolný v asymetrickom prevedení. Chassis prijímača je rozdelené na niekoľko funkčných celkov, ktoré sú navzájom prepojené rozpínateľnými zásuvkami — zástrčkami. Vstupný diel VHF + UHF tvorí mechanický kompaktný celok s vysokofrekvenčnou doskou, na ktorej sú umiestnené obvody OMF zosilňovača, KAVC, ZMF zosilňovača s pomerovým detektorom a prvým stupňom videozosilňovača.

Obvody dekódovača SECAM-PAL sú umiestnené na samostatnej doske. Typické obvody pre sústavy SECAM a PAL sú umiestnené na zvláštnych doskách orientovaných kolmo k vlastnej doske dekódovača. Tieto dosky sú odnímateľné a umožňujú jednonormovú realizáciu prijímača.

Obvody napájača, demodulácie, koncový stupeň zvuku, obvod snímkového rozkladu, oddelovač synchroniz. impulzov, riadkový budiaci generátor a elektrónky vysokonapäťového koncového stupňa sú umiestnené na základnej rozkladovej doske. Vychyľovací riadkový koncový stupeň a obvody vn. stupňa sa nachádzajú na zvislej vysokonapäťovej doske.

Konvergenčné obvody sú umiestnené na zvláštnej doske upevnenej v hornej časti skrine.

Obvody obrazovky sú realizované na malej doštičke mechanicky spojenj s oľímkom obrazovky.

Jednotlivé mechanické celky prijímača sú vysúvateľné a umožňujú ľahký prístup k jednotlivým obvodom a nastavovacím prvkom.

Ovládacie prvky prístupné zákazníkovi sú umiestnené vpredu, okrem regulátora snímkovej synchronizácie, ktorý je umiestnený vzadu.

Regulácia farebnej sýtosti pre obidve sústavy SECAM a PAL je prevedená pomocou tandemového potenciometra s jedným gombíkom. Popis činnosti jednotlivých obvodov je podrobnejšie rozvedený v nasledovných kapitolách.

2.0 Obrazový medzifrekvenčný zosilňovač prepínateľný na normu „K“ a „G“ (OIRT — CCIR).

2.1. Všeobecný popis.

Na obr. 1 je schéma trojstupňového OMF zosilňovača, ktorý je osadený na prvých dvoch pozíciách kremíkovými planárnymi, regulovateľnými NPN tranzistormi KF 167 a na poslednej pozícii je použitý kremíkový epitaxne planárny NPN tranzistor KF 173 — všetky výroby TESLA ROŽNOV.

OMF zosilňovač pracuje na kmitočtoch MF pásma OIRT. Väzbu medzi jednotlivými stupňami tvoria 4 pásmové filtre, navrhnuté tak, aby sa dosiahol max. zisk a eliminoval vplyv spätnej väzby. Jednotlivé ladené obvody majú preto rôzne činitele akosti. Tvar krivky vychádza z kompromisu medzi maximálne plochým priebehom amplitúdy a skupinového oneskorenia.

Jednotlivé pásmové filtre sú synchronne ladené a ich tvar je striedavo symetrický oblý a symetricky presedlaný.

Odladovače pre nosné kmitočty susedných kanálov sú zabudované v prvom pásmovom filtri, zaradenom medzi kanálovým voličom a prvým MF stupňom, ktorý má prúdovú kapacitnú väzbu.

Pásmové filtre medzi MF zosilňovacími stupňami používajú napäťovú väzbu s malými kapacitami. Väzba medzi posledným MF zosilňovacím stupňom a videodemodulátorom pozostáva zo širokopásového filtra s induktívnou väzbu. Ako regulačný stupeň sa používa len prvý tranzistor. Dosahovaná zmena zisku je 50 dB a to zmenou regulačného napätia AVC v rozsahu 16V (max. zisk) až 24V voči kostre prijímača.

Prvý stupeň obrazového MF zosilňovača je osadený tranzistorom, ktorý zaisťuje značný rozsah riadenia zisku, kombinovaného s dobrou schopnosťou ovládať signálu. Táto kombinácia vlastností sa získava posunom jednosmerného pracovného bodu tranzistora do oblasti zhoršenia v.f. vlastností pozdĺž danej jednosmernej zatažovacej priamky, čím klesne v.f. zosilnenie tranzistora. Táto zmena sa tiež nazýva ako dopredné riadenie zisku.

Vzhľadom na pomerne veľkú hodnotu jednosmerného zatažovacieho odporu, riadenie zisku sa dosahuje poklesom napätia kolektor — emitor z 9 V (max. zisk) na 1 V (min. zisk). Kolektorový prúd zostáva potom temer konštantný. Tento spôsob riadenia zisku sa nazýva napäťové riadenie.

Nakoľko počas riadenia zisku admitančné parametre tranzistora podliehajú zmenám vďaka nepretržitej zmene pracovného bodu, je nutné tieto zmeny čo najviac eliminovať. To sa dosahuje pripojením kondenzátora C 138 do série s tranzistorom, pričom odpor R 130 obstaráva jednosmernú cestu pre prúd bázy. Zjavne najlepšie výsledky dávajú hodnoty súčastok: kondenzátor 22pF a odpor 1 kOhm.

Vzhľadom k opačnej polarite napájania NPN tranzistorov, je v kolektorových obvodoch všetkých troch stupňov zavedená filtrácia pomocou pomerne nízkych hodnôt odporov a kondenzátorov.

Veľkosť filtračných odporov je obmedzená potrebným napätím kolektora, napätím zdroja a úbytkom napätia na emitor. odpore.

Uvedený obrazový medzifrekvenčný zosilňovač má možnosť prepínania dvoch televíznych noriem „K“ a „G“, pričom norma „K“ ako smerodatná musí vyhovovať televíznej norme, u normy „G“ sú tolerované určité odchýlky.

Nosná obrazu pre obe normy je 38 MHz a medzinosný kmitočet zvuku 5,5 MHz je pre normu „G“ zaistený preladením nosnej frekvencie zvuku 31,5 MHz o jeden MHz na frekvenciu 32,5 MHz.

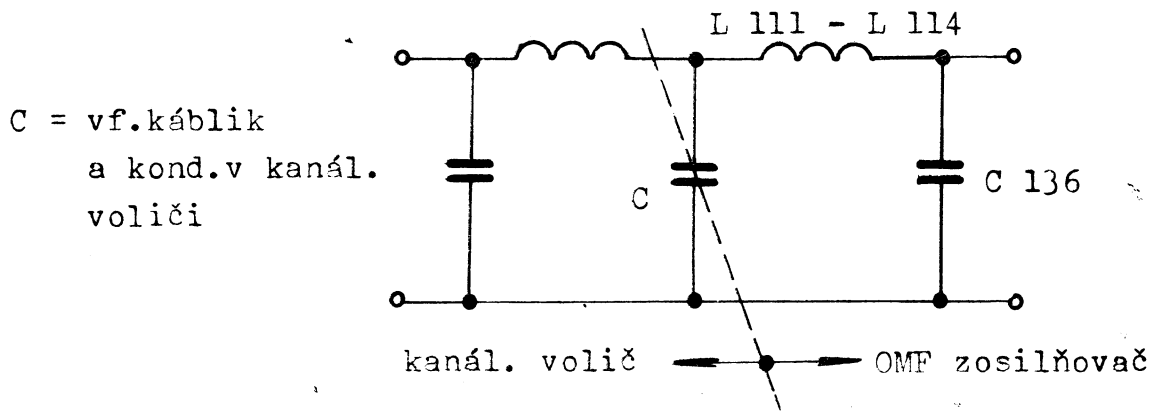
Odladovač 31,5 MHz na vstupe OMF zosilňovača sa preladuje na 32,5 MHz pomocou varicapu KA 204, ktorý je pripojený paralelne k odladovaciemu obvodu a zmena kapacity je prevedená zmenou jednosmerného napätia 24V pomocou potenciometrového trimra. Preladením odladovača na frekvenciu 32,5 MHz — teda do pásma priepustnosti vzniká veľký prekmit na frekvenciách pod 32,5 MHz. Tomuto je čiastočne zabránené obdobným spôsobom, prepínaním odladovača susednej nosnej obrazu 30 MHz na frekvenciu 31 MHz opäť pomocou varicapu KA 204.

Odladovač nosnej frekvencie zvuku 31,5 MHz, ktorý je umiestnený za bodom odberu zvuku, pred obrazovým detektorom, má za úlohu znížiť na minimálnu úroveň rušivý záznam nosnej frekvencie zvuku s nosnou frekvenciou farby. Tento nebolo možné preladovať pomocou varicapu, nakoľko dochádzalo k nežiadúcej zmene jeho kapacity vplyvom rôznej veľkosti úrovne zosilňovaného signálu, ktorý tu dosahuje na frekvencii odladenia stovky milivolt. Preladovanie je prevedené pomocou spínacej diódy KA 236, ktorá pripája (pretransformovaním na sekundárnu stranu — bifilárne vinutie L 120 a L 121) keram. dolad. trimer paralelne ku kapacite odladovacieho obvodu.

2.2. Podrobný popis obvodov podľa schémy obr. 1.

Naviazanie kanálového voliča a obrazového medzifrekvenčného zosilňovača je prevedené pomocou 18 cm dlhého tieneného káblíka MV 1, ktorý zároveň vytvára svojou vlastnou kapacitou (1 cm = 1pF) časť väzby prvého pásmového filtra. Prvý pásmový filter je rozdelený medzi kanálový volič a OMF zosilňovač tak, že primárny obvod je umiestnený v kanálovom voliči a sekundárny obvod v OMF zosilňovači vid' obr. 2.2.1.

V mieste prepojenia kanálového voliča a sekundárneho obvodu prvého pásmového filtra sú zapojené dva sérioparalelné odladovacie obvody zapojené paralelne vzhľadom na postupujúci signál. Prvý naladený na susednú nosnú frekvenciu farby 41,7 MHz je tvorený L 109, C 127 a C 126. Druhý tvorí odladovač pre vlastnú nosnú frekvenciu zvuku (zaručuje potlačenie zvuku v bode odberu požadovaných 26 dB) a predstavuje ho L 110, C 132 a C 131, pričom zmenou napätia varicapu D 106 (KA 204) je možné tento obvod pre príjem v norme „G“



Obr. 2.2.1 Prvý pásmový filter

(CCIR) preladiť na 32,5 MHz. Toto sa prevádza pomocou tlačidla OIRT-CCIR a správna hodnota privedeného napätia sa nastaví pomocou potenciometrového trimra P 102.

Ďalšie dva odladovacie obvody pre susednú nosnú frekvenciu zvuku 39,5 MHz (L 112, C 133) a susednú nosnú frekvenciu obrazu 30 MHz (L 113 a C 134) sú zapojené na vhodnú (impedančne) odbočku sekundárneho vinutia pásmového filtra (L 111 - L 114). Ide o tzv. odporovo kompenzovaný odladovač, kde pomocou odporu R 127 sa čiastočne kompenzuje stratový odpor rezonanč. odlad. obvodu a tým sa zvyšuje aj jeho kvalita a teda i potlačenie nežiadúcich frekvencií (39,5 MHz a 30,0 MHz). Nakoľko sú odladovacie obvody dva, uvedená odporová kompenzácia je iba určitým kompromisom medzi vykompenzovaním stratového odporu prvého a druhého sériového odladovacieho obvodu. Pri prijíme v norme „G“ odladovač 30 MHz pomocou varicapu D 107 je automaticky preladený na 31 MHz, pričom správne napätie pre varicap je zaistené nastavením potenciometrového trimra P 103.

Odpor R 129 zatlmuje sekundárny obvod pásmového filtra tak, aby sa dosiahlo potrebnej akosti obvodu.

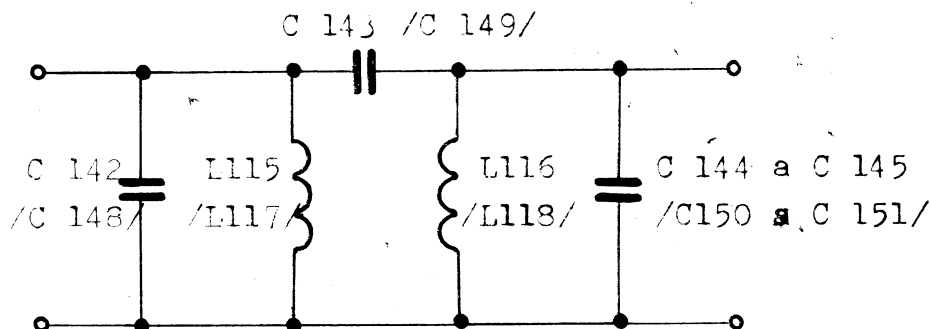
Základný pracovný bod prvého regulovateľného tranzistora T 104 je $U_{ce} = 9\text{ V}$ a $I_c = 4\text{ mA}$, pričom zmenou napätia sa menia a zhoršujú jeho vf. vlastnosti a teda i zisk. Hovoríme o tzv. napäťovej regulácii zisku, ktorá je zaistená vysokou hodnotou emitorového odporu R 131.

Zapojenie pásmových filtrov OMF 2 a OMF 3 je zhodné a základný tvar filtra vidieť z obr. 2.2.2

Správna šírka priepustnosti pásma je zaistená zatlmením primárneho obvodu odporom R 133 a sekundárneho obvodu odporom R 134 u OMF 2 a v prípade OMF 3 ide o zatlmenie sekundárneho obvodu odporom R 139.

Kapacita sekundárneho vinutia oboch pásmových filtrov je zložená z dvoch v sérii zaradených kondenzátorov, pričom, stred týchto kondenzátorov tvorí vhodnú odbočku pre pripojenie bázy nasledujúceho tranzistora. Ide vlastne o kapacitný delič, ktorý prispôbuje nízku vstupnú impedanciu tranzistora k vyššej výstupnej impedancii pásmového filtra a zároveň takéto riešenie zvyšuje i stabilitu jednotlivých stupňov OMF zosilňovača. Jednosmerný pracovný bod tranzistora T 105 je daný hodnotami odporov R 135, R 136 a R 137 na $U_{ce} = 10\text{ V}$ a $I_c = 4\text{ mA}$. Taktiež bazový delič R 140, R 141 a emitorový R 142 zaistuje pracovný bod $U_{ce} = 16\text{ V}$ a $I_c = 7\text{ mA}$ pre koncový výkonový tranzistor T 106.

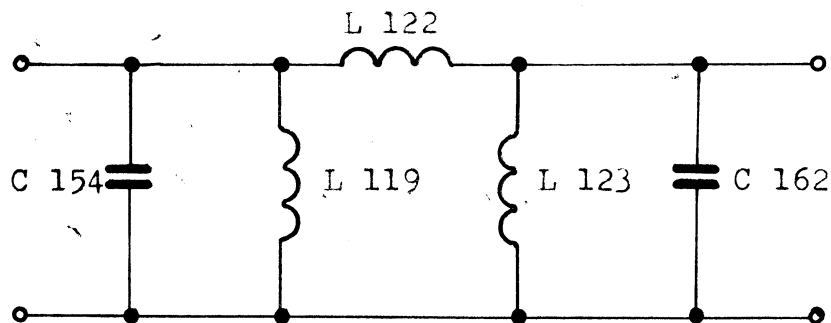
Napájanie všetkých troch tranzistorov vzhľadom na typy NPN je prevedené do kolektorov cez filtračné RC členy tvorené súčiastkami R 132 a C 141 u tranzistora T 104, R 138 a C 147 u T 105, R 143 a C 153 u T 106.



Obr. 2.2.2 Základný tvar filtra použitého ako OMF 2 a OMF 3

Typ pásmového filtra, ktorý je zapojený v kolektorovom obvode T 106 vidieť na obr. 2.2.3.

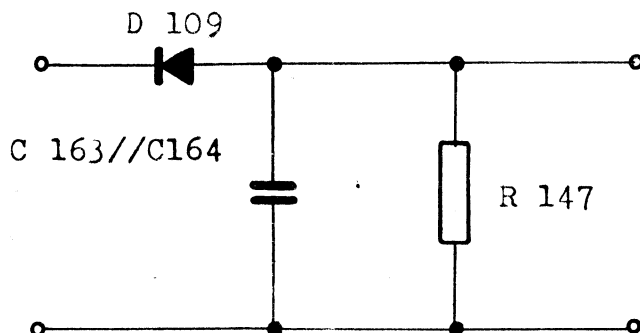
Vlastný zvukový signál sa odoberá z kolektoru tranzistora. Po bode odberu v ďalšej ceste signálu smerom k obrazovému detektoru je zaradený ďalší prepínateľný odlaďovač na vlastnú nosnú frekvenciu zvuku 31,5 MHz (32,5 MHz — v prípade príjmu CCIR). Dôvod zaradenia uvedeného odlaďovača je požiadavka potlačenia vlastného zvuku vo farebnom televíznom prijímači asi na 50 dB voči nosnej frekvencii obrazu. Nedodržaním tejto požiadavky dochádza ku vzniku asi 2,2 MHz rušivému zázneju (rozdiel nosnej farby 33,7 MHz a nosnej zvuku 31,5 MHz), ktorý sa prejaví na obrazovke ako rušivé pružky.



Obr. 2.2.3 Typ pásmového filtra zapojeného v kolektorovom obvode T 106

Odlaďovač je tvorený indukčnosťou L 120 a C 156. Pomocou bifilárneho vinutia L 121 a spínacej diódy D 108 pre normu CCIR sa pretransformuje prídavná kapacita C 158 paralelne k C 156.

Sériový detektor je tvorený diódou D 109, filtračnou kapacitou C 163, C 164 a pracovným odporom R 147 vid. obr. 2.2.4. Článok C 163, L 124 a C 164 tvorí zároveň filtračný člen pre zvyšky frekvencií okolo 38 MHz.



Obr. 2.2.4 Sériový detektor

Člen L 125 a R 146 upravuje priebeh frekvenčnej charakteristiky v oblasti vyšších frekvencií okolo 5 MHz.

Detektor je oddelený od zeme filtračnými kapacitami C 161 a C 165 z dôvodu naviazania prvého videozosilňovača, ktorý pracuje ako emitorový sledovač.

3.0 Zvukový diel farebného televízneho prijímača.

Zvukový diel farebného TV prijímača umožňuje príjem zvukového doprovodu v normách CCIR — K (6,5 MHz) a CCIR — G (5,5 MHz) bez prepínania. Zapojenie ZMF zosilňovača je trojstupňové s priechodným samokmitajúcim zmiešavačom. Táto časť je osadená kremíkovými planárne-epitaxnými tranzistormi KF 124 a je umiestnená na vysokofrekvenčnej doske.

Vo farebnom televíznom prijímači, kde obrazový detektor dodáva okrem jasového aj farebny signál (modulovaný farbonosný kmitočet) pre dekódovač je potrebné, aby bola nosná zvuku pred obrazovou detekciou potlačená asi o 46 dB. Zmiešavaním nosnej zvuku a zmiešavaním nosnej farby totiž vzniká parazitný signál s kmitočtom zhruba 2,1 MHz (respektíve 1,1 MHz v norme CCIR — G), ktorý by svojou prítomnosťou v jasovom kanáli spôsobil znateľné rušenie. Preto medzinosný kmitočet získavame v samostatnom diódovom zmieša-

vači pripojenom bezprostredne na kolektor tranzistora posledného OMF stupňa a pred obrazový detektor je zapojený ďalší odlaďovač mf. nosnej zvuku.

Diódový zmiešavač s diódou D 101 vyrába zmiešavaním nosnej obrazu a zvuku medzinosný zvukový kmitočet 6,5 respektíve 5,5 MHz. Cez kondenzátor C 101 sa jednak uzatvára cesta vf. kmitočtov, jednak slúži pre naviazanie medzinosného kmitočtu na vstupný ladený obvod. Vstupný obvod L 101, C 102, C 103 a R 102 je naladený na 6,5 MHz a má takú šírku pásma, že druhý medzinosný kmitočet prenáša s útlmom okolo 7 dB. Tento pokles je kompenzovaný menším potlačením mf. nosnej zvuku pri prijímaní signálov v norme CCIR-G v OMF zosilňovači, takže výsledné zvukové citlivosti sú pre obe normy približne rovnaké.

Tranzistor T 101 je zapojený ako samokmitajúci zmiešavač s oscilačným kmitočtom 12 MHz. Ladený obvod oscilátora tvoria L 102, C 104, C 105. Vážbová cievka L 103 zaisťuje potrebnú spätnú väzbu.

V kolektore T 101 je ďalej zapojený ladený obvod v tvare π článku: L 104, C 106, C 107 s rezonančným kmitočtom 6,5 MHz. Toto usporiadanie zaisťuje väčšie potlačenie oscilačného kmitočtu než zvyčajný rezonančný obvod. Dióda D 102 slúži ako obmedzovač, aby pri silných signáloch nedošlo k prebudeniu nasledovných stupňov.

Pri príjme v norme CCIR — K sa medzinosný kmitočet 6,5 MHz stupňom T 101 zosilňuje zatiaľ čo zmiešavaním vznikajúci kmitočet 5,5 MHz je v kolektorovom obvode odfiltrovaný. Pri príjme signálov v norme CCIR — G vzniká zmiešavaním medzinosného kmitočtu 5,5 MHz s oscilačným kmitočtom opäť 6,5 MHz signál, ktorý sa v ďalších stupňoch spracúva obvyklým spôsobom.

Pretože pri nesprávnom oscilačnom kmitočte môžu vzniknúť parazitné signály v pásme priepustnosti ZMF zosilňovača, ktoré znemožňujú jeho správne naladenie, je potrebné ladenie a nastavenie ZMF dielu začať vždy nastavením oscilačného kmitočtu na 12 MHz. Vlnomer môžeme pritom voľne naviazať na merný bod 102. Taktiež vzhľadom na účinné obmedzovanie amplitúdových zmien treba používať pri ladení len takú úroveň signálu, aby obmedzovače nepracovali, lebo v opačnom prípade indikácia správneho naladenia rezonančného kmitočtu jednotlivých obvodov je málo výrazná.

Kondenzátorom C 108 sa výstupný signál zmiešavača privádza na ďalší zosilňovací stupeň osadený tranzistorom T 102. Taktiež v jeho kolektorovom obvode je zaradený diódový obmedzovač s diódou D 103, ktorý okrem ochrany pred prebudením prispieva aj k potlačeniu amplitúdovej modulácie medzinosného signálu. Predpätie potrebné pre diódu obmedzovača sa získava prietokom kolektorového prúdu cez odpor R 110.

Na odbočku kapacitného deliča C 110, C 111 je pripojený vstup posledného zosilňovacieho stupňa s tranzistorom T 103, ktorý napája súmerný pomerový detektor. Potenciometrom P 101 sa nastavuje optimálne potlačenie parazitnej amplitúdovej modulácie. Demodulovaný nf. signál sa odoberá zo stredu odporov R 119 a R 120, pričom kondenzátor C 119 slúži na potlačenie vysokých zvukových kmitočtov podľa požadovaného priebehu de-emphasis.

Všetky stupne majú mostíkové stabilizované pracovné body pomocou emitorových odporov a odporových deličov pre napájanie báz tranzistorov. V kolektorových prívodoch sú oddeľovacie RC členy pre zamedzenie nežiadúcich väzieb.

Nf. signál sa ďalej vedie na regulátor hlasitosti P 802 s paralelne pripojeným obvodom jednoduchéj tónovej clony P 801, C 801 a z bežca P 802 sa signál odvádza na vstup nf. zosilňovača zvuku umiestneného na základnej doske prijímača.

Nf. zosilňovač s elektrónkou E 404 typu PCL 86 je bežnej koncepcie a je rovnaký ako vo vyrábaných čiernobielych televíznych prijímačoch radu ORAVA 130. Výstupný transformátor a reproduktor sú umiestnené v bočnikovej časti skrine prijímača nad ovládacími prvkami.

4.0 Obrazový zosilňovač pre jasový kanál.

Obrazový zosilňovač farebného televízneho prijímača má na rozdiel od prijímača čiernobielyho i niektoré ďalšie funkcie, ktoré súvisia s prenosom informácií o farbe. Tieto sú:

1. Rozdelenie jasového a farbonosného signálu.
2. Potlačenie farbonosného signálu na výstupe.
3. Vyrovnanie časového oneskorenia rozdielových signálov pomocou umelého oneskorenia jasového signálu.

Zapojenie obrazového zosilňovača vyplýva z celkovej koncepcie FTVP. Jasový kanál je trojstupňový osadený tranzistorami KC 508.

Aby obrazový zosilňovač svojou vstupnou impedanciou nepriaznivo nezaťažoval obrazový detektor je na jeho vstupe použitý emitorový sledovač T 107. Z jeho výstupu (emitora) sa na nízkej impedancii odoberá farbonosný signál na ďalšie spracovanie a video signál pre reguláciu kontrastu. Tranzistor T 107 súčasne pracuje i ako zosilňovač s malou šírkou pásma. Z jeho kolektora sa odoberá signál obrátenej polarítity cca 4 VŠŠ pre separátor a KAVC.

Na výstupe emitorového sledovača je regulátor kontrastu v mostíkovom zapojení. Táto regulácia kontrastu neovplyvňuje amplitúdu signálu pre separátor, KAVC a ZMF. Na vstupe 2. stupňa videozosilňovača (T 201) je zaradený paralelný rezonančný obvod, ktorý je tlmený odporom R 202. Obvod je ladený na kmitočet farbonosného signálu. Pri príjme farbového signálu sa týmto odlaďovačom farbonosná signálu automaticky potláča. Potlačenie sa prevádza zaradovaním obvodu L 201, C 200 spínacou diódou D 201 pomocou väzbovej cievky L 202. Spínacia dióda je ovládaná napätím z identifikačného obvodu na jednej strane a pevným napätím z deliča R 203 a R 204 na druhej strane.

Druhý stupeň obrazového zosilňovača tvorený tranzistorom T 201 je v zapojení so spoločnou bázou. Spomínané zapojenie svojou malou vstupnou impedanciou zaručuje frekvenčne nezávislú reguláciu kontrastu i pri značných parazitných kapacitách regulátora a naopak svojou veľkou výstupnou impedanciou zaručuje dobré prispôsobenie oneskorovacej linky.

Na výstup II. stupňa videozosilňovača je zapojené oneskorovacie vedenie umožňujúce zaistiť synchronizáciu (časovú zrodu) medzi jasovým a farbovým signálom. Farbový signál vyžaduje podstatne menšiu šírku pásma obvodov, čo spôsobuje časové oneskorenie tohto signálu oproti jasovému. Oneskorenie signálu Y (jasového) je 850 nsec. oneskorovacím vedením.

Z dôvodu správneho zakončenia oneskorovacieho vedenia je na výstupe jasového kanála emitorový sledovač, ktorý z nízkej impedancie napája maticové obvody pre získanie farbových signálov R — G — B. Výstupné napätie jasového kanála pri vstupnom 2,5 V_{šš} je cca 3,4 V_{šš}.

4.1 Klúčované AVC.

Obvod klúčového AVC je dvojestupňový osadený tranzistorami KC 507. Prvý stupeň je klúčovaný zosilňovač. Je to v podstate riadený paralelný usmerňovač kladných spätnoväzbových impulzov riadkového rozkladu. Ochrana tranzistora T 109 pri impulznej prevádzke tvorí dióda D 111. Na anóde diódy D 111 sa vytvára chybové napätie, ktoré je úmerné veľkosti privedeného signálu. Chybovým napätím sa ovláda druhý stupeň AVC.

Druhý stupeň je osadený tranzistorom T 108. Je to jednosmerný zosilňovač, ktorého pracovný bod je nastavený tak, aby bez signálu na mernom bode 108 bolo jednosmerné napätie 15,5 V. Chybové napätie z klúčovaného stupňa zatvára tranzistor T 108, čím stúpa napätie na kolektore a klesá na emitore. Potom regulačné napätie pre OMF zosilňovač dodáva druhý stupeň z kolektora a potenciál na emitore tohto stupňa ovplyvňuje pevne nastavené napätie pre VF diel z deliča R 155, P 105 a R 156 cez diódu D 110. Týmto zapojením a vhodným nastavením pracovného bodu druhého stupňa sa dosahuje oneskorenie regulácie VF dielu.

Dióda D 112 tvorí obmedzovač, aby AVC pre OMF neprekročilo 24 V pri napájacom napätí kolektora 100 V.

5.0 Farbové zosilňovače SECAM — PAL.

Úlohou farbových zosilňovačov SECAM — PAL je spracovať úplný farbový signál SECAM — PAL na príslušný tvar alebo úroveň potrebnú pre správnu demoduláciu, oddeliť príslušné a identifikačné signály, ktoré otvárajú farbový kanál len v prípade príjmu farebného signálu. Udržujú konštantnú úroveň farbového signálu pri meniacej sa vstupnej úrovni signálu a umožňujú smerovanie príslušných rozdielových signálov B — Y a R — Y do správnych kanálov.

5.1 Korekčný stupeň pre normu CCIR „G“.

Prvý stupeň, ktorý je spoločný pre systém SECAM aj PAL (T 203), koriguje útlmovú charakteristiku pri príjme farbového signálu CCIR. Pri príjme farbového signálu v sústave SECAM aj PAL v norme CCIR v dôsledku menšej šírky pásma OMF zosilňovača dochádza ku skreslenému podaniu farebnej informácie v obraze, lebo farbový kanál sa nenachádza na rovnej časti priepustnej krivky OMF, ale na jej boku. (Samotná farbonosná je prenášaná s poklesom —6 dB voči vrcholu). Úlohou korekčného obvodu je vyrovnáť amplitúdovú charakteristiku farbového kanála. Pri príjme signálu v norme CCIR sa pripojí ladený obvod L 205, C 211 na zem spínacou diódou D 204 (KA 236), ktorý je ladený na kmitočet asi 5,5 MHz. Pri príjme signálu v norme OIRT je dióda uzavretá napätím —20 V a ladený obvod sa neuplatňuje.

Z emitora T 203 sa odoberá farbový signál SECAM aj PAL a spracováva sa v samostatných obvodoch.

5.2 Farbový zosilňovač SECAM.

Pri príjme farbového signálu v systéme SECAM sa privádza signál na obvod vysokofrekvenčnej de-emphasis — CLOCHE.

1. Obvod CLOCHE.

Frekvenčne modulovaná farbonosná ($f_B = 4,250$ MHz; $f_R = 4,406$ MHz) na strane vysielača (v kódovači) prechádza cez obvod vf. preemphasis (korekcia anticloche). Tento obvod zdôrazňuje farbonosnú v okamžikoch veľkých kmitočtových zdvihov odpovedajúcim sýtim farbám. Tým sa dosahuje lepšia zlučiteľnosť príjmu farbového signálu na čiernobielych televízoroch a naopak. Obvod CLOCHE na vstupe farbového zosilňovača slúži na spätné vyrovnanie amplitúd farbonosnej, odpovedajúcim jednotlivým kmitočtovým zdvihom na rovnakú úroveň. Teda pôvodné skreslenie spôsobené obvodom anticloche v kódovači sa musí v dekódovači obvodom CLOCHE vykompenzovať. Tranzistor T 204 má v kolektore ladený obvod L 206, C 217, ktorý slúži na predmetnú kompenzáciu.

5.3 Amplitúdový obmedzovač.

Farbový signál SECAM po vf. de-emphasis (korekcia CLOCHE) sa privádza cez oddeľovací stupeň T 205 na obojstranný diódový obmedzovač D 205, D 206 (GA 206); ktorý obmedzuje signál z úrovne asi 2 V_{šš} na 0,3 V_{šš} (15 dB). Úlohou obmedzovača je potlačiť parazitnú amplitúdovú moduláciu, ktorá pri ďalšom spracovaní by spôsobovala skreslenie signálu a udržovať konštantný výstupný signál pri malej zmene vstupného signálu.

5.4 Farbový zosilňovač PAL.

Pri príjme farbového signálu v systéme PAL privádza sa signál na riadený zosilňovač a pásmový zosilňovač.

1. Riadený zosilňovač PAL.

Prvý stupeň farbového zosilňovača PAL (T 211) je riadený farbovým AVC, ktorý udržuje farbový signál PAL na výstupe pásmového zosilňovača na konštantnej úrovni 1 V_{šš}. Riadiace napätie je odvodené z amplitúd identifikačných signálov PAL (bursty), ktoré po detekcii D 905 (GAZ 51) sa ešte zosilňujú tranzistorom T 903.

2. Pásmový zosilňovač.

Druhý stupeň farbového zosilňovača PAL (T 207) má v kolektore zaradený pásmový filter (L 208, L 209, L 210, C 238, C 237, C 239), ktorý upravuje útlmovú charakteristiku na šírku cca 1,3 MHz pre pokles o -3 dB (1,6 MHz -6 dB). Na výstupe pásmového filtra je zaradený odpor R 297 a potenciometer P 805 (100/N) farbovej sýtosti (farbový kontrast), ktorým sa plynule nastavuje sýtosť od nuly do maxima (asi 150 %). Z bežca P 805 sa signál privádza na diódový prepínač SECAM — PAL.

5.5 Prepínač SECAM — PAL.

Signál SECAM aj PAL sa privádza na dvojicu spínacích diód D 207 a D 208 (KA 236), ktoré podľa polarít spínacieho napätia, privedeného na odpory R 239, R 240 otvárajú cestu pre signál SECAM (-20 V) alebo PAL (+24 V) na vstup zosilňovača T 206.

5.6 Zosilňovač SECAM — PAL.

Zosilňovač s tranzistorom T 206 pracuje len v prípade príjmu signálu, ktorý obsahuje identifikačné signály SECAM alebo PAL. Otváracie napätie sa privádza na bázu T 206 z identifikačných obvodov cez odpory R 241 a R 242. V kolektore je zaradené ultrazvukové oneskorovacie vedenie (UOV), ktoré je využité ako pre systém SECAM tak aj PAL. V dekódovači je použité UOV výroby TE — Hradec Králové — MZL 2/C.

Zapojenie výstupného obvodu UOV sa prepína spínacími diódami D 202, D 203 (KA 236) podľa toho, či sa prijíma signál v systéme SECAM alebo PAL. Pri príjme signálu v systéme

SECAM sa pripojí jeden koniec vinutia výstupného transformátora UOV na zem a z druhého konca sa odoberá oneskorený signál SECAM. Oneskorenie pre systém SECAM musí byť v tolerancii $\pm 0,050 \mu\text{sec}$. (voči času trvania jedného riadku — času oneskorenia $63,943 \mu\text{sec}$). Priamy signál sa odoberá z bežca potenciometrového trimra P 202.

Pri prijímaní signálu v systéme PAL sa zruší uzemnenie jedného konca bifilárneho výstupného transformátora UOV a na stred vinutia sa pripojí priamy signál z bežca potenciometrového trimra P 203.

Priamy signál, ktorý je v určitej fáze, sa v jednej polovici vinutia spočíta s oneskoreným signálom, (s ktorým je vo fáze) a v druhej polovici vinutia sa odpočíta od oneskoreného signálu, s ktorým je v protifáze. Tým sa oddelí VF signál F (R — Y) a F (B — Y) (demoduluje) a privádza sa na samostatné príslušné nf. demodulátory PAL.

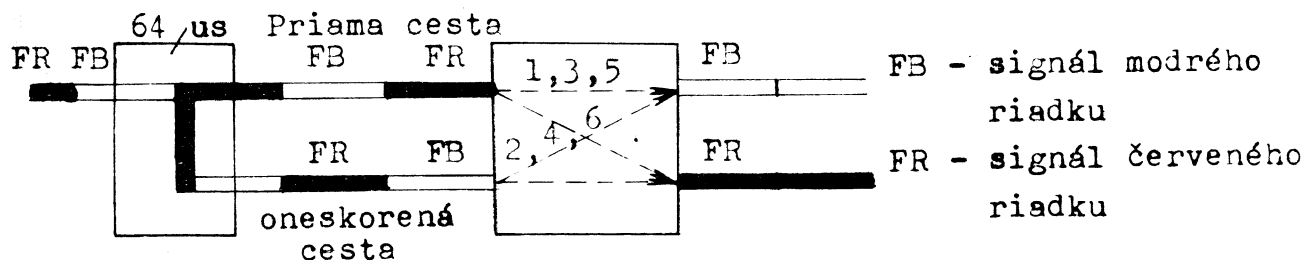
6.0 Obvody dekódovača SECAM.

6.1 Vf predzosilňovacie stupne.

Vf. predzosilňovače osadené tranzistorovými prvkami T 909, T 910 (KC 507) slúžia pre zaistenie dostatočne veľkej úrovne vf. napätia farebného signálu. Tranzistory pracujú v zapojení so spoločným emitrom ako aperiodické zosilňovače. Odpor v báze a emitore slúžia na nastavenie vhodného pracovného bodu a jeho stabilizáciu. V kolektore sú zaťažovacie odpory R 979, R 984.

6.2 Elektronický prepínač.

Cez väzbové kondenzátory C 958, C 961 sa vf. farebný signál privádza na elektronický prepínač. Prepínač je tvorený diódami D 911, D 912 (GA 206 párované), D 913, D 914 (GA 206 párované). Cez oddeľovacie kondenzátory C 930, C 931 sa privádzajú z multivibrátora pravouhlé impulzy pre zaistenie činnosti prepínača. Činnosť prepínača vidieť z obrázku 6.2.1.



Obr. 6.2.1 Činnosť elektronického prepínača

Aby presne v určitej dobe boli diódy D 911, D 912 otvorené a diódy D 913, D 914 zatvorené (prípadne opačne) t. j. aby nedošlo k nesprávnemu podaniu farby, musí byť prepínacie napätie (pulzy z multivibrátora) v správnej fáze. K tomu slúži synchronizačný obvod farieb využívajúci identifikačné impulzy.

Dd prepínača sa vyžadujú minimálne presluchy z jedného kanála do druhého, aby nedochádzalo ku skresleniu signálu. Minimálne presluchy je možné dosiahnuť vtedy, ak sú malé impedancie zdrojov napájajúcich prepínač, ak sa použijú diódy s vysokým pomerom odporov a veľmi malou kapacitou pri dôkladnej montáži.

6.3 Druhé obmedzovače vf. farebného signálu.

Cez kondenzátory C 932, C 933 sa vf. signál privádza na tzv. druhé obmedzovače, ktoré slúžia pre potlačenie parazitnej amplitúdovej modulácie. Úroveň modulácie sa reguluje potenciometrom P 804, ktorým sa nastavuje veľkosť napätia na diódach obmedzovačov. Tým sa zároveň reguluje farebný kontrast. Trimre P 903 a P 904 slúžia pre správne nastavenie pomeru amplitúd v oboch kanáloch (pomer nf. signálu na výstupe z fázového diskriminátora

je $\frac{R - Y}{B - Y} = \frac{1,06}{1,34}$). C 934 slúži pre filtráciu vf. farebného signálu.

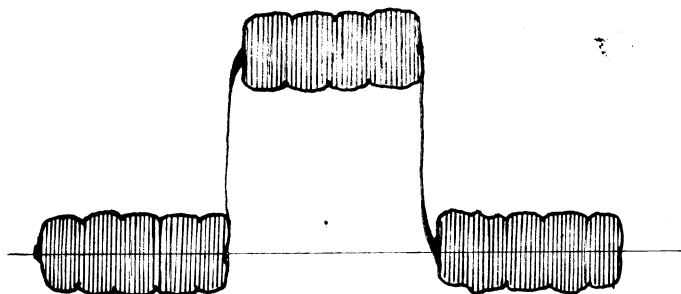
6.4 Fázové diskriminátory.

Cez kondenzátory C 935, C 947 sa vf. signál privádza na bázy tranzistorov T 907, T 908 (KF 173). Odpory v bázach a emitoroch tranzistorov zaisťujú vhodný pracovný bod a jeho stabilizáciu. Tranzistory pracujú v zapojení so spoločným emitorom. Aby zosilnenie tranzistorov i s rôznym činiteľom β bolo približne rovnaké, sú v obvode emitorov zaradené neblokovateľné odpory R 958, R 971, ktoré spôsobujú čiastočnú zápornú spätnú väzbu.

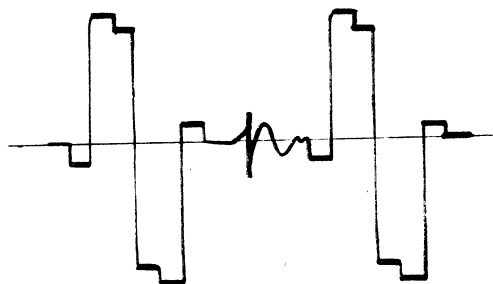
Keďže informácia o farbe je na pomocnej nosnej frekvencne namodulovaná, je pre jej získanie potrebná frekvenčná detekcia. Zátazou tranzistorov T 907, T 908 je preto pásmový filter, ktorý tvorí s diódami D 917, D 918 (GA 206 párované), (D 921, D 922 párované), odporami R 960, R 961, R 972, R 973 a kondenzátormi C 942, C 943 (C 953, C 952) fázový diskriminátor.

Pre zaistenie dostatočnej šírky pásma (1,5 MHz) je primár pásmového filtra zatlmený odporom R 956 (R 968).

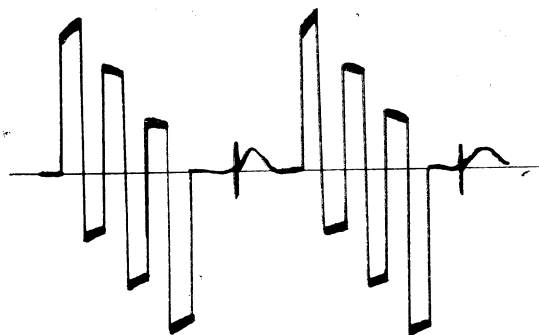
Zosilnené vf. napätie sa privádza do bodu 96, ktorý predstavuje elektrický stred sekundáru pásmového filtra. Pásmový filter je naladený na frekvenciu pomocnej nosnej farby (4,406 respekt. 4,250 MHz). Detekciou vf. signálu sa vo fázovom diskriminátore získava nf. farbová rozdielová zložka (R—Y), (B—Y). Za detektorom je zaradený dolnofrekvenčný priepust tvorený indukčnosťou L 914 a kondenzátorom C 944 (L 917, C 955) pre zabránenie prepikania vf. zložky do nasledujúcich nf. obvodov farbového rozdielového zosilňovača. Odpor R 962 (R 974) a kondenzátor C 945 (C 956) vytvárajú obvod de-emphasis.



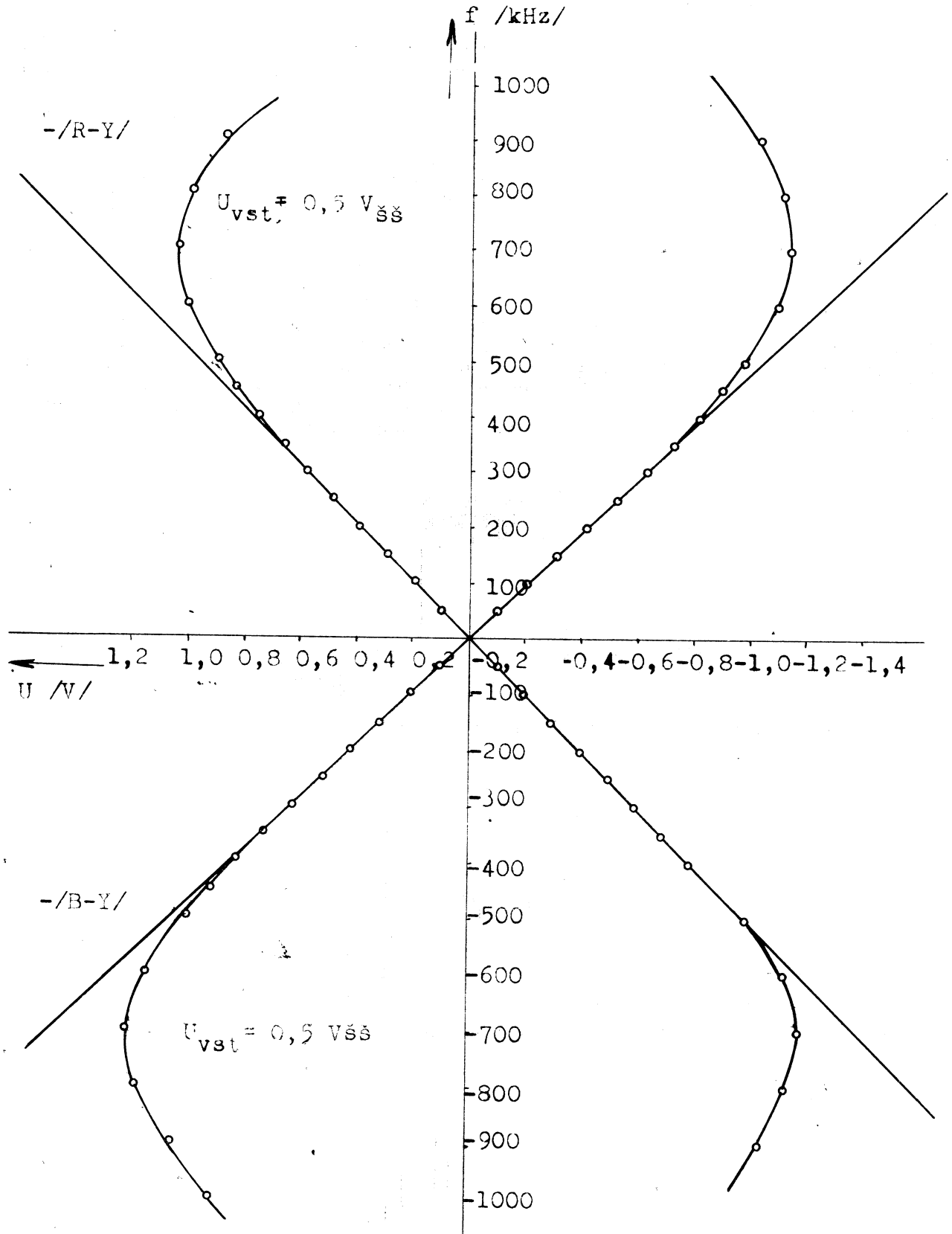
Obr. 6.4.1 Farebný signál na prepínači SECAM, kontakt S 3; S 4
Merítka: 1V/cm; 20 nsec/cm.



Obr. 6.4.2 Demodulovaný rozdielový signál farebných pruhov R -- Y
Merítka: 0,2 V/cm; 20 nsec/cm.



Obr. 6.4.3 Demodulovaný rozdielový signál farebných pruhov B — Y.
Merítka: 0,2 V/cm; 20 nsec/cm.



Obr. 6.4.4 Demodulačné krivky diskriminátorov SECAM.

7.0 Demodulačné obvody PAL.

U sústavy PAL sa farebná informácia prenáša ako modulačný produkt s potlačenou nosnou vlnou, preto pre demoduláciu vo farebnom prijímači musí sa nosná vlna (referenčná farebná nosná) znova obnovovať. Pre zaistenie správnej frekvencie a fázy sa používa prenášaný farebný synchronizačný signál (burst).

7.1 Zosilňovač farebného synchronizačného signálu.

Z výstupného obvodu farebného zosilňovača PAL cez väzbovú kapacitu C 240 sa privádza úplný farebný signál PAL, včítane farebného synchronizačného signálu na bázu kľúčovaného zosilňovača synchronizačných impulzov farieb (T 904). Tento tranzistor je po dobu činného behu riadkov kladným napätím na emitore zatvorený. Počas riadkového spätného behu je tento stupeň otváraný kladnými kľúčovými impulzami privádzanými na bázu.

Tranzistor T 904 zosilňuje teda len počas doby kľúčovania, potláča farebný signál a privádza len synchronizačný signál farieb na diskriminátor.



Obr. 7.11 Priebehy napätí kľúčového zosilňovača synchronizačného signálu farieb.
a) Na vstupe, b) Na výstupe

Správny tvar kľúčovacích impulzov pre T 904 sa dosahuje tvarovaním v obvode L 211, C 241, D 210.

7.2 Fázový diskriminátor.

Vo fázovom diskriminátore s diódami D 906, 907 porovnáva signál z referenčného oscilátora (farebná nosná) s farebným synchronizačným signálom. V prípade, že vzájomný fázový uhol obidvoch napätí sa nerovná 90° , dochádza k rozdielnemu nabíjaniu kondenzátorov C 916, 917 a na výstupe diskriminátora vzniká regulačné napätie, ktoré cez korekčný článok sa privádza na vstup jednosmerného zosilňovača s tranzistorom T 905. Zosilnené jednosmerné regulačné napätie sa privádza na kapacitnú diódu D 908.

Veľkosť a zmysel zmeny regulačného napätia je taký, že pri odchýlkách frekvencie a fázy signálu z referenčného oscilátora od správnej hodnoty, prostredníctvom kapacitnej diódy sa automaticky doladuje oscilátor tak, aby jeho frekvencia sa rovnala nominálnej (4,43361875 MHz) a fáza voči osi B—Y (stredná hodnota fázy synchronizačného signálu) bola 90° . Potenciometrom P 902 sa nastavuje nominálna frekvencia oscilátora v nezasynchronizovanom stave.

7.3 Referenčný oscilátor.

Je zapojený ako Colpittsov oscilátor so spätnou väzbou emitora. Kmitavý obvod je tvorený kryštálom, ktorý pôsobí ako indukčnosť a sériovým zapojením kapacít C 922, 923 a kapacitnou diódou D 908. Spätná väzba je určená pomerom C 922, 923.

Zo sekundárneho vinutia L 910 cez kapacitu C 905 sa napája rezonančný obvod L 901, C 902 demodulátora B—Y. Pri správnom naladení tohto obvodu je napätie na ňom pootočené o 90° voči napätiu na vinutí L 910 (pásmový filter). Cievka L 903 zamedzuje prenášanie vyšších harmonických kmitočtov.

7.4 Zosilňovacie stupne F(B—Y) a F(R—Y).

Rozdelené vf. farebné signály F(B—Y) a F(R—Y) z výstupov PAL — Laufzeitdemodulátora sa privádzajú na stupne s tranzistorami T 901, 902. Tieto stupne slúžia k správnejmu prispôbeniu obidvoch výstupov uvedeného demodulátora na nízkoohmové vstupy synchronných demodulátorov a zaisťujú ich rovnomerné zaťaženie. Potenciometrom P 901 je možné nastaviť veľkosť signálu F(R—Y) a tým zaisťiť správny signál v matici G—Y.

7.5 Synchronne demodulátory.

Slúžia k získaniu nf. rozdielových signálov B—Y a R—Y z rozdelených vf. farbových signálov F(B—Y) a F(R—Y).

Pre činnosť týchto demodulátorov sa privádza signál z referenčného oscilátora v správnej fáze.

Na demodulátor B—Y s diódami D 901, 902 sa privádza signál z referenčného oscilátora v konštantnej fáze spôsobom uvedeným v odstavci 7.3.

Fáza signálu pre demodulátor R—Y s diódami D 903, 904 sa prepína v jednotlivých za sebou nasledujúcich riadkoch o 180°. Prepínanie zaisťujú diódy D 909, 910 ovládané impulzným napätím z multivibrátora.

Kondenzátory C 903, 904, resp. C 909, 910 sa nabíjajú súčtovými resp. rozdielovými napätiami, ktoré sú dané modulačnými produktami a referenčným oscilátorom.

Napätia na výstupoch modulátorov odpovedajú rozdielovým signálom namodulovaným vo vysielачi.

Členy L 902 — C 271 resp. L 906 — C 273, tvoria filtre potlačujúce zložku farbonosnej.

8.0 Identifikačné obvody a odpojovač farieb.

Úlohou identifikačných obvodov je riadiť činnosť dekódovacích obvodov. Pre identifikáciu farieb (v norme SECAM) sú počas trvania vertikálneho zatemňovacieho impulzu vysielané tzv. identifikačné impulzy. Tieto impulzy sú obdobne ako farbový signál frekvenčne namodulované na kmitočty nosných farieb so stopercentným frekvenčným zdvihom. Počas deviatich identifikačných riadkov sú striedavo vysielané identifikačné impulzy odpovedajúce informáciám R—Y a B—Y. V FTVP Tesla je využívaný identifikačný impulz odpovedajúci modrému riadku, ktorý frekvenčne namodulovaný vo vysielачi odpovedajú kmitočtu 3,9 HMz. Tento identifikačný impulz je v prijímači jednak časovo (kľúčovaním) a jednak frekvenčne oddelený z úplného televízneho signálu.

Časové vyklúčovanie identifikačných impulzov sa robí pomocou tvarove upraveného vertikálneho spätnobehového impulzu v selektívnom zosilňovači — T 209. Frekvenčné oddelenie impulzov zaisťuje selektívny rezonančný obvod v kolektore T 209, ktorý je naladený na 3,9 MHz. Zo sekundárneho vinutia tohto obvodu je identifikačný signál amplitúdovo demodulovaný pomocou diódy D 213.

Keďže identifikačný impulz modrého riadku je vysielaný (počas trvania identifikačných riadkov) v každom druhom riadku, výsledný opakovací kmitočet týchto impulzov je rovný polovičnému riadkovému kmitočtu, čo je približne 7,8 kHz. Toho sa využíva v ďalšom stupni — selektívnom zosilňovači 7,8 kHz (T 213), ktorého úlohou, okrem zosilnenia identifikačných impulzov, je potlačiť rušivé signály s iným opakovacím kmitočtom (šum, parazitné riadkové impulzy atď.).

Zapojenie selektívneho zosilňovača je obvodovo zhodné so zapojením RC oscilátora. Rozdiel je v tom, že v emitore tranzistora T 213 je nastaviteľná záporná spätná väzba (pomocou potenciometra P 207), ktorá sa nastavuje tak, aby obvod ešte nenasadzoval vlastné kmitanie. Pri takomto nastavení sa stupeň náš tranzistorom T 213 chová ako selektívny zosilňovač. Rezonančný kmitočet tohto zosilňovača je nastaviteľný pomocou potenciometra P 206.

Z kolektora T 213 sú identifikačné impulzy odoberané a privádzané na ďalší stupeň (T 214), v ktorom sú zosilnené a amplitúdovo obmedzené na temer obdĺžnikový priebeh. Z výstupu tohto tvarovacieho stupňa sú impulzy pomocou derivačného člena (C 259 a R 302 + R 299) derivované. Odpor R 302 a R 299 tvoria delič napätia. Zápornou polaritou z derivovaných identifikačných impulzov (usmernených cez diódu D 224) je kontrolovaná činnosť klopného obvodu, ktorý riadi pripínanie prepínača SECAM, tak aby pracoval vo fáze s prijímaným signálom.

Klopný obvod tvoria tranzistory T 215 a T 216, ktoré sú zapojené ako symetrický bistabilný multivibrátor. Prepínanie klopného obvodu je ovládané riadkovými spätnobehovými impulzami tak, že stav klopného obvodu sa v riadkovom slede strieda.

Synchronnosť prepínania klopného obvodu s prijímaným signálom je kontrolovaná derivovanými, zápornými impulzami a to tak, že v riadku v ktorom je privádzaný identifikačný impulz, má byť tranzistor T 215 zatvorený. Ak je stav opačný, identifikačný impulz ho donúti zatvoriť sa, čím zároveň privedie klopný obvod do opačného (správneho) stavu.

V norme SECAM je činnosť klopného obvodu kontrolovaná počas deviatich identifikačných riadkov, kým počas ostatných riadkov (v dobe trvania polsínku) je klopný obvod zotrvačnisko ovládaný len riadkovými spätnobehovými impulzami.

V norme PAL je činnosť identifikačných obvodov obdobná. Rozdiel je len v tom, že identifikačný signál je získavaný iným spôsobom a že je prítomný počas celého snímku. Ďalší rozdiel je v tom, že klopný obvod riadi inú činnosť dekódovacích obvodov (prepínanie fázy signálu z referenčného oscilátora — T 906 — tým, že striedavo v riadkovom slede otvára a zatvára diódy D 909 a D 910).

Identifikačný signál pre riadenie činnosti identifikačných obvodov je odoberaný z fázového diskriminátora D 906 a D 907 (z odporového deliča R 928 a R 929) a privádzaný na bázu tranzistora T 212. Tranzistor T 212 je zapojený ako emitorový sledovač a jeho úlohou je impedančne prispôbiť výstup fázového diskriminátora k vstupu tranzistora T 213.

Ďalšia činnosť identifikačných obvodov je zhodná ako pri príjme signálu v norme SECAM.

8.1 Odpojovač farieb.

Keďže prítomnosť identifikačných impulzov vo vysielanom signále je zároveň informáciou o tom, že vysielaný signál je vo farbe, využívajú sa identifikačné impulzy aj pre ovládanie činnosti automatického odpojovača farieb. Impulzy o amplitúde 24 V_{ŠŠ} sú odoberané z kolektora T 214 a privádzané na obvod C 248, D 212 a D 211, ktorého zapojenie je zhodné so zapojením zdvojovača napätia. Identifikačné impulzy sú pomocou tohto obvodu usmernené a vytvoreným jednosmerným napätím je ovládaný asymetrický klopný obvod T 210 a T 227. Pri príjme farbového signálu sa tranzistor T 227 zatvára, čím na jeho kolektore je plné napätie (+24 V). Pri príjme čiernobieleho signálu je tento tranzistor otvorený.

Napätím z automatického odpojovača farieb je ovládaný pracovný bod chrominančného zosilňovača — T 206 — a nepriamo aj odlaďovač farbonosnej v jasovom kanáli.

9.0 Obrazové zosilňovače pre rozdielové signály (R—Y), (G—Y), (B—Y) a maticové obvody.

Informácia o farbe obrazu sa získava v dekódovacích obvodoch. Na výstupe demodulátorov systému PAL i SECAM získavame 2 rozdielové signály R—Y a B—Y, ktoré sa privádzajú na príslušné zosilňovače cez spínacie diódy D 215, D 216, D 221, D 222. Prepínanie systému PAL/SECAM vyžaduje i prepnutie, či pripojenie príslušného demodulátora na vstup obrazového zosilňovača rozdielových signálov. Toto prepínanie sa prevádza pomocou spínacích diód a to tak, že príslušné diódy sa otvoria pripojením kladného napätia cez oddeľovacie odpory do anód. Zatiaľ kým diódy na výstupe jedného z demodulátorov sú otvorené, diódy na výstupe druhého demodulátora sú zatvorené záporným napätím.

Obrazové zosilňovače pre rozdielové signály sú osadené tranzistormi KC 148 (KC 508). Zosilňovač pre R—Y tvorí T 217 pre G—Y T 220a pre rozdielový signál B—Y T 223. Videozosilňovač G—Y je napájaný produktom zmiešavania signálov R—Y a B—Y po ich zosilnení a to v príslušnom pomere podľa vzťahu $-0,51(R-Y)$ a $-0,19(B-Y)$, čo je určené hodnotami odporov R 318 a R 363. Zosilnenie obrazových zosilňovačov (G—Y) a (B—Y) sa dá nastaviť potenciometrom P 210 a P 212 tak, aby jednotlivé rozdielové signály po zosilnení mali cca rovnakú úroveň, ktorá je potrebná pre správnu funkciu maticových obvodov.

Sčítaním rozdielových signálov R—Y, G—Y, B—Y a jasového signálu Y vzniknú farbové signály R — G — B. Sčítanie sa prevádza v maticových obvodoch, ktoré sú v podstate odporové deliče. Pre získanie jednotlivých signálov R — G — B musí byť samostatný obvod. Veľkosť farbových signálov G a B sa dá nastaviť v určitom rozsahu zmenou deliča pomocou potenciometrov P 211 a P 213. Týmto potenciometrami sa nastavuje celkové zosilnenie kanálov G a B tak, aby bolo rovnaké ako kanála R.

Pre vyklúčovanie signálov v dobe trvania riadkových zatemňovacích impulzov sú na výstupe rozdielových zosilňovačov použité tranzistorové klúčovacie obvody tvorené tranzistorom T 228, T 229 a diódou D 227.

Tieto tranzistory sú v dobe riadkového zatemňovacieho impulzu otvárané tvarovanými riadkovými spätnobehovými impulzami, čím pripájajú výstupy rozdielových zosilňovačov na zemiaci potenciál a zabraňujú prenikaniu rušivých signálov do koncových stupňov R — G — B zosilňovačov.

Činnosťou tohto obvodu sa zaisťuje správna činnosť klúčovaných obnovovačov jednosmernej zložky.

9.1 Koncové R—G—B obrazové zosilňovače a obnovenie jednosmernej zložky.

Pomerne malé R — G — B farbové signály sa zosilňujú v koncových obrazových stupňoch na hodnotu cca 80 V_{ŠŠ}. Pred koncový stupeň je zapojený emitorový sledovač z dôvodu, aby koncový stupeň svojou malou vstupnou impedanciou škodlivo nezaťažoval maticový obvod a tiež z dôvodu veľkej šírky pásma koncového stupňa je nutný malý vnútorný odpor generátora. Koncové obrazové zosilňovače sú osadené tranzistormi KF 504 a emitorové sledovače tranzistormi KC 148 (KC 508). Jednosmerné napájacie napätia kolektora koncového stupňa sa získava z +200 V pomocou odporového deliča 6k8 a 18k na príslušných pozíciách každého kanála. Pracovný odpor je 4k7 t. j. výsledný odpor deliča. Šírka pásma je zaručená sériovou kompenzáciou a čiastočnou emitorovou korekciou.

Dvojsústavová koncepcia FTVP si vyžiadala oddelenie jednosmernej zložky a to ako v jasovom, tak i v rozdielových zosilňovačoch maticových obvodov i koncových stupňoch. Obnovenie jednosmernej zložky je potom v koncových stupňoch R—G—B kľúčovaným obnoviteľom v spätnoväzobnom zapojení. Je to vlastne paralelný usmerňovač kladných spätnobehových riadkových impulzov. Tvarovanie impulzov zaisťuje paralelný RC člen R 332 a C 285. Úroveň obnovenia jednosmernej zložky na kolektore koncového stupňa je určená veľkosťou impulzov, čo sa nastavuje obmedzovačom t. j. odrezáva sa diódou D 219. Úroveň obmedzenia je nastaviteľná potenciometrom trimrom P 209. Záporná časť impulzu sa oreže diódou D 218. Takto upravené a nastavené impulzy sa privádzajú cez kapacitu 22k na anódu diódy obnoviteľa. Keď na kolektore je nižší potenciál ako je úroveň privedených impulzov pretečie diódou prúd a uvedená kapacita sa nabije. Na anóde diódy je záporná polarita. Vybíjanie kondenzátora je do bázy emitorového sledovača, čím sa upraví napätie bázy tak, aby na kolektore koncového stupňa bolo napätie podľa nastavenej úrovne obnovenia jednosmernej zložky. Obnovenie sa robí na úroveň zatemňovacích impulzov.

10.0 Oddelovač synchronizačných impulzov a plne automatická riadková synchronizácia.

Tranzistorovaný oddelovač synchronizačných impulzov je osadený tromi tranzistormi KC 507 (KC 147).

Oddelenie a obmedzenie synchronizačných impulzov sa zaisťuje pôsobením tranzistora T 401, ktorý je v dobe trvania synchronizačných impulzov otvorený. Pre zaistenie konštantnej amplitúdy synchronizačných impulzov na výstupe oddelovača aj pri kolísaní úrovne videosignálu na jeho vstupe, je zvolený pracovný bod tak, aby aj pri najhorších príjmových podmienkach sa dosiahlo hranice nasýteného stavu kolektorového prúdu. Z výstupného obvodu oddelovača sa privádzajú oddelené synchronizačné impulzy na vstup tranzistora T 402, ktorý je zapojený ako fázový invertor. Tento zaisťuje symetrické synchronizačné impulzy obidvoch polarít pre frekvenčno-fázový porovnávaci obvod. Tieto impulzy sa privádzajú na diódy D 401, D 402 (E25 C5). Referenčné nesymetrické impulzy sa privedú z VN transformátora cez tvarovací článok na stred diód.

V zasynchronizovanom stave v oblasti pasívneho synchronizačného rozsahu, pri pomalej odchýlke Δf_0 — kmitočtu oscilátora (alebo Δf_s — kmitočtu synchronizačných impulzov) vzniká vzájomný fázový posun porovnávaných napätí, v dôsledku toho sa vytvára jednosmerne chybové napätie U_r , ktorého polarita je daná zmyslom odchýlky a hodnota jej veľkosťou. Toto napätie, filtrované korekčným článkom sa privádza do riadiaceho obvodu budiaceho generátora a vykompenzuje danú odchýlku Δf_0 (alebo Δf_s).

V nezasynchronizovanom stave v prípade veľkých odchýliek Δf — vzájomne porovnávaných kmitočtov, vyrába sa jednosmerné regulačné napätie U_r , účinkom ktorého sa postupne mení kmitočtet budiaceho generátora tak, aby sa odchýlka Δf zmenšovala. Keď dosiahne veľkosť odchýlky určitú hodnotu, odpovedajúcu aktívnemu synchronizačnému rozsahu tzv. fázovej synchronizácie, dôjde k okamžitému zasynchronizovaniu.

Dané prevedenie frekvenčno-fázového porovnávacieho obvodu má menšie časové konštanty v porovnaní s analogickým zapojením pri použití elektrónkového oddelovača. Tým síce dochádza k zväčšeniu šumovej šírky pásma avšak zaisťuje sa spoľahlivejšie zasynchronizovanie.

Priamo z kolektora tranzistora T 401 sa odoberá synchronizačná zmes, z ktorej ďalej pomocou dvojitého integračného článku sa získavajú snímkové synchronizačné impulzy. Tieto sa zosilnia tranzistorom T 403 a privedú sa cez oddelovací článok do mriežkového obvodu snímkového blocking generátora.

Budiaci generátor riadkového rozkladu je v zapojení sinusoscilátora s reaktančnou elektronkou (E 401). Bol prevzatý z čiernobieleho tranzistorizovaného prijímača.

11.0 Obvod snímkového rozkladu a tvarovanie zhasiacich impulzov.

11.1 Obvod snímkového rozkladu.

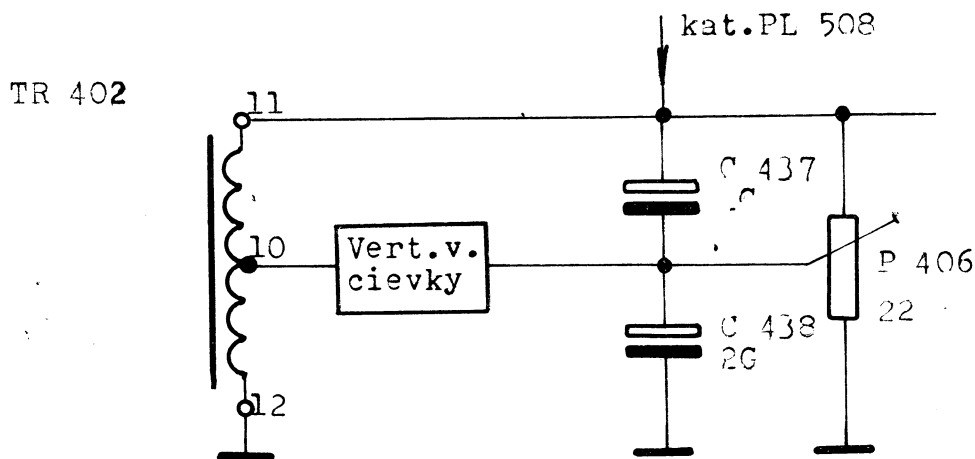
Je podobný snímkovému rozkladu čiernobieleho TVP. Pozostáva z budiaceho blocking oscilátora tvoreného triódou E 402a (ECC 82) a koncového stupňa osadeného pentódou E 403 (PL 508). Vertikálne vychyľovacie cievky sú na koncový stupeň vertikálu impedančne prispôbené cez výstupný transformátor TR 402: Pretože u F TVP musí koncový stupeň vertikálu dodávať značný výkon aj do vertikálnych konvergenčných obvodov musela sa na tejto pozícii použiť výkonnejšia pentóda ($W_{a_{PL 508}} = 12W$) oproti čiernobielemu TVP.

Potenciometrom P 404 sa nastavuje linearita zvisle hore, potenciometrom P 405 linearita zvisle.

Keďže u FTVP nie je možné prevádzať stredenie obrazu pomocou magnetických krúžkov ako u čiernobieleho TVP pretože by sa porušila čistota farieb a nastavenie konvergenčných obvodov, stredenie sa prevádza iným spôsobom.

Obraz sa stredí jednosmerným prúdom prechádzajúcim cez vertikálne vychylovacie cievky. Vychylovacie cievky sú zapojené v diagonále mostíka a podľa polohy bežca P 406 dochádza k porušeniu rovnováhy. Vychylovacími cievkami preteká jednosmerný prúd, ktorý spôsobuje výchylku lúča (okolo strednej polohy na obe strany).

Princíp činnosti je na obr. č. 11.1.1. Stredenie sa prevádza potenciometrom P 406.



Obr. 11.1.1 Princíp činnosti stredenia obrazu.

Veľkosť budiaceho napätia z blocking osc. (ktorý je podobný ako v čiernobielych TVP) a tým aj rozmer obrazu vo vertikálnom smere sa nastavuje potenciometrom P 403.

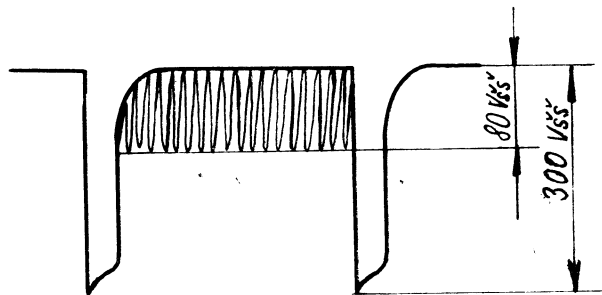
Potenciometer P 402 slúži na vertikálne zasynchronizovanie obrazu. Stabilizácia vertikálneho rozmeru je zaistená napätovo závislým odporom R 507. Synchronizácia je priama impulzami z tvarovacieho stupňa osadeného tranzistorom T 403.

11.2. Tvarovanie zhášacích impulzov

Rušivé spätné behy na obrazovke sa potlačia privedením záporných spätnobehových impulzov snímkových a riadkových do druhých mriežok obrazovky.

Z anódy koncovej elektrónky vert. rozkladu (E 403) privádzame kladné spätnobehové impulzy cez vhodne zvolený napätovo závislý odpor R 449, rozšírené pomocou R 450, C 441 cez oddeľovací odpor R 451 na vstup tvarovacej elektrónky E 402b (ECC 82). Kvôli lepšiemu orezaniu vstupného impulzu je na katódu E 402b privedené kladné napätie + 40 V. Na jej anóde dostaneme záporný vertikálny zhášací impulz cca 300 V_{šš}. Na anódu E 402b sa privádzajú zároveň cez C 442 a R 452 riadkové spätnobehové impulzy úrovne cca 80 V_{šš}.

Zhášacie impulzy (riadkové a snímkové) sa potom cez S 46 privádzajú na dosku obrazovky.



Obr. 11.2.1 Zhášacie impulzy (riadkové a snímkové).

12.0 Vodorovné vychyľovanie a výroba vysokého napätia.

Vodorovné vychyľovanie:

Vo farebných TVP potrebujeme v porovnaní s čiernobielym väčší vychyľovací výkon aj keď ide len o 90° vychyľovanie v porovnaní s čiernobielym TVP. Je to spôsobené hlavne väčším priemerom hrdla obrazovky (treba teda vytvoriť vychyľovacie magnetické pole vo väčšom

priestore) a tiež vyšším anódovým napätím obrazovky (25 kV oproti 17 kV u čiernobielych TVP).

Aby sa dodržala čistota farieb, t. j. aby jednotlivé elektrónové lúče dopadli vždy len na luminoforové body patričnej farby, je nutné, aby tieto lúče dopadli na masku v každom bode tienitka pod správnym uhlom. Toto sa dosiahne len vtedy, ak sa vychyľovanie deje výlučne v rovine vychyľovacích cievok. Z toho vyplýva, že na stredenie obrazu nemožno použiť magnetické krúžky (ktoré by boli pred vychyľovacími cievkami) ale jednosmerný prúd, privádzaný do vychyľovacích cievok. Magnetické krúžky, umiestnené na vychyľovacej jednotke pred vychyľovacími cievkami slúžia totiž práve na nastavenie čistoty farieb. Z toho istého dôvodu nemožno robiť korekciu poduškového skreslenia magnetu na vychyľovacích cievkach, ale priamo úpravou vychyľovacieho prúdu tým, že na horizontálny vychyľovací priebeh namodulujeme vertikálny priebeh, a opačne.

Toto sa prevádza pomocou transduktora (L 507, L 508, L 509) a rezonačného obvodu (L 506, C 527), ktorým sa upravuje fáza korekčného napätia.

Jednosmerný prúd pre stredenie obrazu odvodzujeme z katódového prúdu PL 504. Prúd pre horizontálne stredenie privádzame do vychyľovacích cievok pomocou mŕstkového zapojenia R 502, R 503 a P 411 cez vinutie pre vychyľovacie cievky výstupného transformátora horizontálu. Aby sa striedavé napätie na kondenzátore C 509, ktorý slúži súčasne aj pre „S“ korekciu, neskratovalo cez P 411, je v prívoде strediaceho prúdu zaradená tlmivka L 503 paralelne s tlmiacim odporom.

Regulácia a stabilizácia rozmeru je prevedená prakticky rovnako, ako u čiernobieleho TVP. Pulzné napätie pre NZO odoberáme však z obidvoch polovic vinutia pre vychyľovacie cievky.

Riadkový koncový stupeň dodáva pomocné pulzné napätia pre rozličné obvody TVP. Značiteľnú záťaž pre koncový stupeň predstavujú konvergenčné obvody.

Na výstupnom vychyľovacom trafe nie je VN cievka, napätové pulzy pri spätnom behu majú preto tvar polsínusovky. Podstatnú časť doladovacej kapacity pre spätný beh tvorí C 505. Inak je prevedenie koncového stupňa riadkového rozkladu podobné, ako u ČB TVP.

12.1 Zdroj vysokého napätia:

Farebná obrazovka má oproti čiernobielej podstatne vyššie nároky na výkon VN zdroja. Je to spôsobené hlavne tým, že podstatnú časť energie elektrónových lúčov pohltí maska. VN zdroj musí dodávať stredný prúd cca 1 – 1,5 mA pri napätí 25 kV.

Pri takomto veľkom prúde sa už neprípustným spôsobom prejavuje vnútorný odpor zdroja VN (pokles napätia pri zvýšení jasu). Preto je nutné vysoké napätie vhodným spôsobom stabilizovať.

V našom prípade prevádzame stabilizáciu tak, aby usmernené vysoké napätie bolo prakticky konštantné. Aby bolo toto možné bez ovplyvňovania amplitúdy vychyľovacieho prúdu, musí byť koncový stupeň VN zdroja prevedený zvlášť, oddelene od koncového stupňa riadkového vychyľovania.

Budenie pre koncový stupeň zdroja VN získavame tvarovaním napätových pulzov, odoberaných z vychyľovacích cievok.

Predpätie PL 509, pomocou ktorého sa prevádza regulácia a stabilizácia VN, vzniká riadenou detekciou pulzov z VN transformátora v elektrónke E 503. Riadiace napätie, úmerné usmernnému napätiu na prvom stupni násobiča, sa odoberá z napätového závislého odporu R 529 cez potenciometer P 504.

Napätovo závislý odpor zvyšuje relatívnu zmenu riadiaceho napätia a tým zlepšuje stabilizáciu. Okrem toho slúži ako delič pre získanie ostriaceho napätia pre obrazovku.

Aby sa predišlo preťaženiu koncového stupňa pri zlyhaní obvodu regulácie VN, usmerňujú sa pulzy z transformátora diodou D 505. Získané napätie sa po prekonaní zápalného napätia E 504 dostane na mriežku PL 509 a tak zabráni, aby sa koncový stupeň preťažil.

Vysoké napätie sa získava usmernením pulzov 8,5 kV v selénovom násobiči vysokého napätia. Pulzy odoberáme z primárnej cievky pomocou časti vinutia na odbočku pre PL 509. VN cievka sa teda nepoužíva. Napätie má približne polsínusový tvar. Doladovaciú kapacitu pre spätný beh tvorí prevažne kondenzátor C 520. Inak obvod pracuje v podstate podobne, ako koncový stupeň riadkového rozkladu u čiernobielych TVP. NV transformátor má značnú vzduchovú medzeru, kde je koncentrovaná energia magnetického poľa, ktorá by sa inak zhromažďovala vo vychyľovacích cievkach.

13.03 Obvody obrazovky.

Obvody obrazovky zaisťujú správny pracovný režim E 701 (59 LK 3C). Kondenzátor C 701 skratováva rušivé impulzy, ktoré by mohli modulovať gl (R, G, B).

Odpory R 705, R 706, R 707 slúžia na ochranu koncových tranzistorov R — G — B zosilňovačov a na nastavenie obvodu obmedzenia katódového prúdu (viď nastavovací predpis automatického obmedzovania katódového prúdu obrazovky).

Potenciometre P 408, P 409, P 410 slúžia na nastavenie napätí g2 obrazovky. Pomocou nich sa nastavuje biela farba obrazovky.

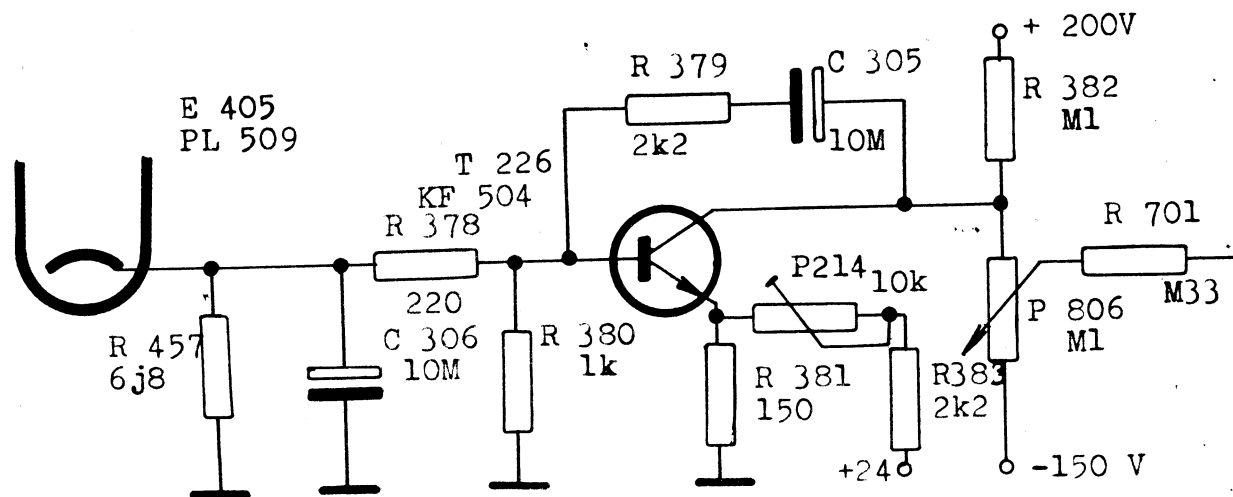
Potenciometrom P 807 zaradeným v sérii s P 410 nastavujeme farebný tón obrazu, ktorý sa mení od modrého nádychu po červený. Odpory R 496 a R 497 oddeľujú bežce potenciometra P 40, P 409 od nulového potenciálu (pri nastavovaní červenej farby, keď sú spodné konce R 496 a R 497 skratované skratovátkom na zem). Odpory R 713, R 714, R 715 oddeľujú obvod zhášacích impulzov od zeme pri nastavovaní červenej farby. Cez oddeľovací odpor R 712 sa privádza ostrie napätie na g2 E 701.

Iskrišťami umiestnenými na doske obrazovky sa pripojujú vodivé cesty pre preskokové prúdy a tým chránia obrazovku a obvody spojené priamo s ňou pred poškodením.

13.1 Obvod automatického obmedzenia katódového prúdu obrazovky.

Obvod automatického obmedzenia, chráni obrazovku proti neúmernému zväčšovaniu katódového prúdu. Je osadený tranzistorom T 226 (KF 504). Pri narastaní katódového prúdu obrazovky z akýchkoľvek príčin zväčšuje sa aj katódový prúd E 405 (PL 509). Na odpore R 457 vzniká napätie úmerné tejto prúdovej zmene. Toto sa po vyhladení kondenzátorom C 306 privádza na bázu tranzistora T 226. Jeho emitor je pripojený cez R 383, P 214, R 381 na napätie + 24 V. Potenciometrom P 214 nastavujeme základné napätie emitora T 226 a tým aj určujeme napätovú úroveň, od ktorej sa začína otvárať T 226 pôsobením napätia vznikajúceho na R 457.

Odpor R 379 spolu s C 305 zabraňuje rozkmitaniu obvodu. Tranzistor je na obvod potenciometra jasú zapojený podľa obrázku.



Obr. 13.1.1 Obvod automatického obmedzenia katódového prúdu obrazovky.

Otváraním tranzistora T 226 klesá napätie v bode 1, teda na g1 (R, G, B) obrazovky a tým sa znižuje katódový prúd.

Nastavenie základného katódového prúdu obrazovky viď nastavovací predpis (nastavenie obvodu automatického obmedzenia katódového prúdu obrazovky).

14.0 Čistota farieb a konvergencie.

Farebná televízna obrazovka s dierovou maskou má zabudované tri elektrónové systémy, ktoré jednotlivito vytvárajú samostatné obrazy a to zelený, modrý, červený. Keď tieto tri obrazy odpovedajú patričnému farebnému obsahu originálu v ľudskom oku dochádza k ich vzájomnému zloženiu tak, že ich vnímame ako jeden obraz farebne správneho podania.

Pre správnu funkciu daného systému je však potrebné, aby každý z uvedených troch farebných obrazov bol sám o sebe farebne čisto zobrazený a ďalej, aby tieto tri obrazy v jednotlivých bodoch sa navzájom prekrývali.

V dôsledku toho musia byť splnené nasledovné požiadavky:

- Čistota farieb, čiže podmienka, aby každý z troch elektrónových systémov „rozsvetcoval“ len jemu prislúchajúce farebné body.

b) Konvergenzie alebo vzájomný súbeh znamená, že dané tri farebné obrazy sa musia navzájom presne prekrývať.

Každý obrazový bod maskovej obrazovky pozostáva z troch na tienidle tesne vedľa seba ležiacich bodov luminoforov červeného, modrého a zeleného. Obrazovka dáva farebne čistý obraz, keď elektrónové lúče troch systémov vždy dopadajú len na im odpovedajúce farebné body (teda napr. elektrónkový lúč „červeného systému“ len na červené luminofory).

Aby sa tento stav v skutočnosti dosiahol, musia elektrónové lúče jednotlivé diery masky dosiahnuť pod určitými, bod od bodu sa meniacimi uhlami. Už malé odchytky od správneho smeru pôsobia, že elektrónové lúče rozsvetujú okrem im prislúchajúcich farebných bodov aj iné patriace iným farbám.

Čistota farieb je pre farebne správnu reprodukciu sice potrebná, sama o sebe nezaistuje však požadovaný výsledok. Keď sa tri vytvárané obrazy neprekrývajú exaktne vo všetkých bodoch vzniká podobný efekt ako pri chybnéj farbotlačí, farebné kontúry sa neprekrývajú a obrazy sú nečisté. Zvlášť nepríjemne sa to prejavuje pri prijímači čiernobielych vysielania. Obrazové detaily s veľkými jasovými skokmi sú doprevádzané farebnými okrajmi. Pre odstránenie týchto efektov musí sa zaistiť presné prekrývanie jednotlivých obrazov.

Posúvaním jednotlivých obrazov vo vodorovnom resp. zvislom smere analogicky ako je stredenie obrazu u čiernobielych obrazoviek možno dosiahnuť prekrytie len v oblasti stredu obrazovky. Tomu sa hovorí nastavovanie „statických konvergencií“.

Na okrajoch obrazu, teda všade tam, kde elektrónové lúče sú viac vychyľované sa prejavuje dôsledok toho, že elektrónové systémy sú uložené v hrdle obrazovky excentricky. Nachádzajú sa všetky na rozdielnych miestach vychyľovacieho magnetického poľa a ich lúče sú vychyľované preto pod rozličnými uhlami.

V dôsledku toho vznikajú v jednotlivých dielčích obrazoch rôzne orientované skreslenia, veľkosť ktorých závisí navyše ešte od toho na ktorom mieste tienidla zobrazovaný bod sa práve nachádza. Pre zosúhlasenie jednotlivých farebných bodov aj na okrajoch obrazu je nutné ešte každý z troch farebných obrazov individuálne v závislosti od okamžitej zvislej a vodorovnej polohy jednotlivých bodov zvlášť korigovať. Tomu sa hovorí nastavovanie „dynamických konvergencií“.

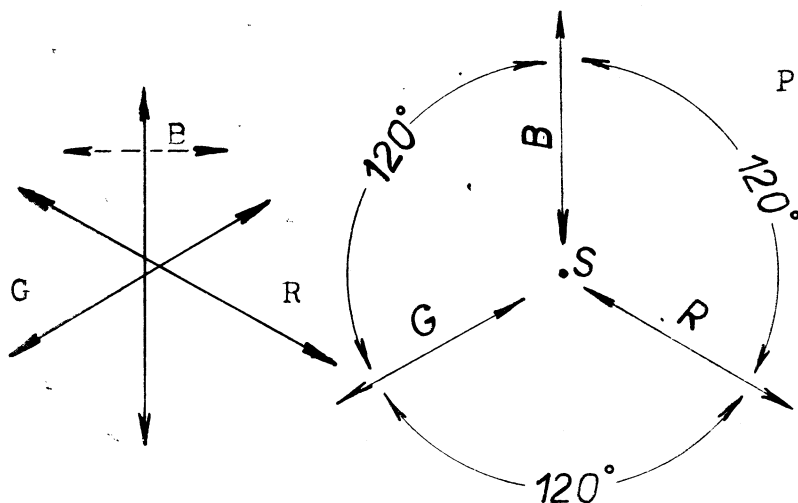
Pre realizáciu týchto korekcií potrebujú maskové obrazovky okrem bežných vychyľovacích cievok ešte prídavné vychyľovacie jednotky. Tieto pozostávajú z troch vzájomne oddelených magnetických systémov, po jednom pre každú farbu.

Každý systém obsahuje trvalý magnet, ktorý prostredníctvom pólových nastavcov pôsobí vždy na jeden z troch elektrónových lúčov. Otáčaním magnetu je možné patričný farebný obraz ako celok posúvať a tým nastaviť „statické konvergenzie“, to znamená vzájomne prekryť tri farebné obrazy v prostriedku tienidla. Okrem toho na jednotlivých pólových nastavcoch sú umiestnené po dvoch pároch cievok tzv. konvergenčných cievok, z ktorých vždy jeden pár je napájaný prúdom snímkovej frekvencie, druhý prúdom riadkovej frekvencie. Zmenou tvaru a veľkosti týchto prúdov je možné dosiahnuť „dynamických konvergencií“, teda zosúhlasenie troch farebných obrazov aj na okrajoch tienidla obrazovky.

Magnetické systémy konvergencií sú prevedené tak, že lúče jednotlivých elektrónových systémov je možné vychyľovať len v jednom smere.

Smer posuvu závisí od geometrického usporiadania a ten je daný polohou elektrónového systému v hrdle obrazovky.

Možné smery posuvu pre jednotlivé lúče sú znázornené v nasledovnom obraze 14.0.1.



Poznámka: Vo všetkých textoch je použité medzinárodné označenie farieb:
 R - červená
 G - zelená
 B - modrá

Obr. 14.0.1. Smery posuvu jednotlivých lúčov pri pohľade zozadu na konvergenčný systém.

14.1 Tvarovanie červená — zelená.

Riadkové vychyľovacie cievky pozostávajú z dvoch paralelne zapojených častí. V prípade, že obidve polovice nevytvárajú presne symetrické polia, potom už v dôsledku samotného vychyľovania vodorovné červené a zelené čiary v zvislom smere sú navzájom posunuté. Najviac sa to prejavuje na ľavom a pravom okraji obrazu vo vodorovnej osi symetrie. Preto sa používa prídavná symetrizácia vychyľovacieho poľa tzv. „tvarovanie červeno-zelená“. Je realizovaná cievkou L 10.01 s odbočkou v strede a doladovacím jadrom. Otáčaním jadra mení sa indukčnosť obidvoch častí cievky a tým aj rozdelenie prúdu do obidvoch polovic vychyľovacích cievok.

14.2 Statické konvergencie.

Pre dosiahnutie vzájomného prekrytia trochdielčích farebných obrazov musia sa všetky tri osi posuvu podľa vyššie uvedeného obrazu pretínať v jednom bode. Nevyhnutné výrobné tolerancie však spravidla znemožňujú dosiahnutie tohto stavu.

Vždy je možné zosúlasiť navzájom len dve farby.

Preto sa bežne používa pre modrý systém ďalší nastavovací prvok. Štvrtý permanentný magnet, oddelený od vlastného konvergenčného systému a umiestnený tak, že sa ním posúva modrý dielčí obraz vo vodorovnom smere „modrý stranový magnet“ (Blau — Lateral-magnet). Teda je možné najprv pomocou magnetov patričných konvergenčných systémov zelený a červený dielčí obraz navzájom zosúlasiť a potom pomocou modrého konvergenčného systému a modrého stranového magnetu aj modrý dielčí obraz patrične posunúť.

Pre uľahčenie nastavovania sa pomocou uvedených štyroch magnetov prevedie len hrubé nastavenie statických konvergencií. Pre presné jemné nastavenie je umiestnené na pólových nastavcoch konvergenčných systémov mimo cievok pre dynamické konvergencie ďalšia sada cievok, prostredníctvom ktorých je možné tieto pólové nastavece jednosmerným prúdom premagnetizovať. Pomocou potenciometrov P 610, P 611, P612 na konvergenčnej doske je možné meniť veľkosť jednosmerného prúdu v jednotlivých vetvách tohoto usporiadania a tým aj jednotlivé dielčie farebné obrazy staticky navzájom posúvať.

14.3 Dynamické konvergencie.

Na okrajoch obrazu sa dosiahne zosúhlasenia dielčích farebných obrazov tým, že sa konvergenčné cievky napájajú striedavými prúdmi a elektrónové lúče sa prídavne vychyľujú. Keď jednotlivé striedavé prúdy vykazujú opačný priebeh skreslenia ako majú jednotlivé dielčie obrazy, potom je možné dosiahnuť kompenzáciu týchto skreslení a tým aj konvergenencie.



Obr. 14.3.1 Spôsob zosúhlasenia zvislých červených a zelených čiar.

Vo všeobecnosti vykazujú dielčie obrazy nesymetrické priebehy skreslení. Preto sa napájajú konvergenčné cievky prúdmi s priebehom deformovanej paraboly.

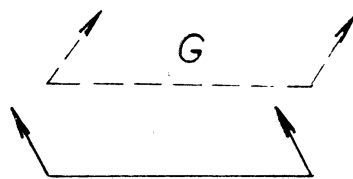
Výnimku tvorí modrý dielčí obraz. Tento je v dôsledku zvláštného spôsobu vinutia vychyľovacej cievky od začiatku zobrazovaný tak, že jeho zvislé čiary prebiehajú rovno a navzájom paralelne. Pre vzájomné prekrytie dielčích obrazov je teda potrebné ich zvislé a vodorovné čiary navzájom zosúlasiť.

Konvergenčné systémy červený a zelený sú naklonené voči obidvom uvedeným smerom a preto pre zosúhlasenie zeleného a červeného dielčieho obrazu platia nasledovné pravidlá:
a) Zvislé červené a zelené čiary musia sa navzájom zosúlasiť.

V danom prípade je nutné s obidvomi konvergenčnými systémami posúvať v súhlasnom smere, teda obidve farby buď v smere ku stredu S alebo od stredu S. Pri správnej polarite

konvergenčných cievok to znamená prúdy rovnakej polarity a veľkosti v oboch systémoch.

b) Vodorovné červené a zelené čiary sa musia navzájom zosúlasiť.

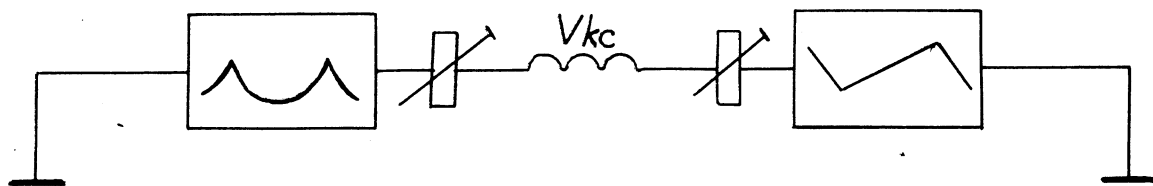


Obr. 14.3.2 Vysvetlenie zosúhlasenia červených a zelených čiar.

Ako z uvedeného obrazu vyplýva na rozdiel od spôsobu uvedeného v bode a) pre zosúhlasenie musia mať prúdy v oboch konvergenčných systémoch rozdielnu veľkosť a navzájom opačnú polaritu.

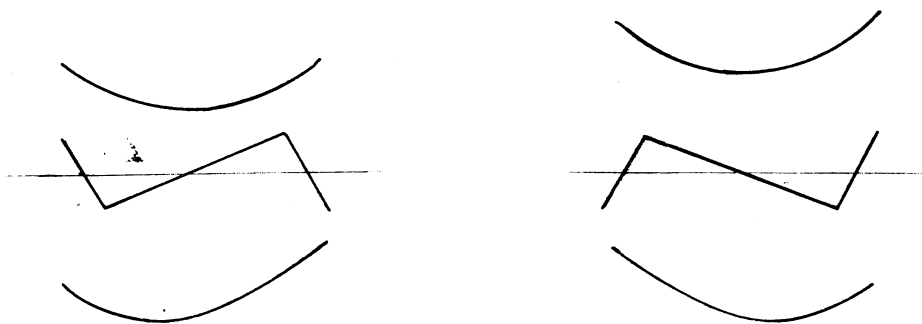
Zapojenia pre dynamické konvergenencie obsahujú teda vždy okrem regulačných prvkov pomocou ktorých je možné posúvať dielčí červený a zelený obraz symetricky k strednej polohe aj také prvky, ktoré obidva elektrónové lúče ovplyvňujú nesymetricky.

Dynamické vertikálne konvergenencie.



Obr. 14.3.3 Spôsob napájania cievok pre dynamické konvergenencie (V_{kc}).

Ako je z uvedeného obrazu vidieť cievky pre dynamické konvergenencie sa napájajú z jednej strany parabolickým a z druhej strany pílovým priebehom napätia. V cievkach dôjde k superpozícii oboch napätí a ako výsledok je prúd deformovanej paraboly. Zmenou polaroty pílového napätia sa získa priebeh, ktorý je voči zvislej osi zrkadlovým obrazom pôvodného priebehu. Viď nasledujúci obraz 14.3.4.

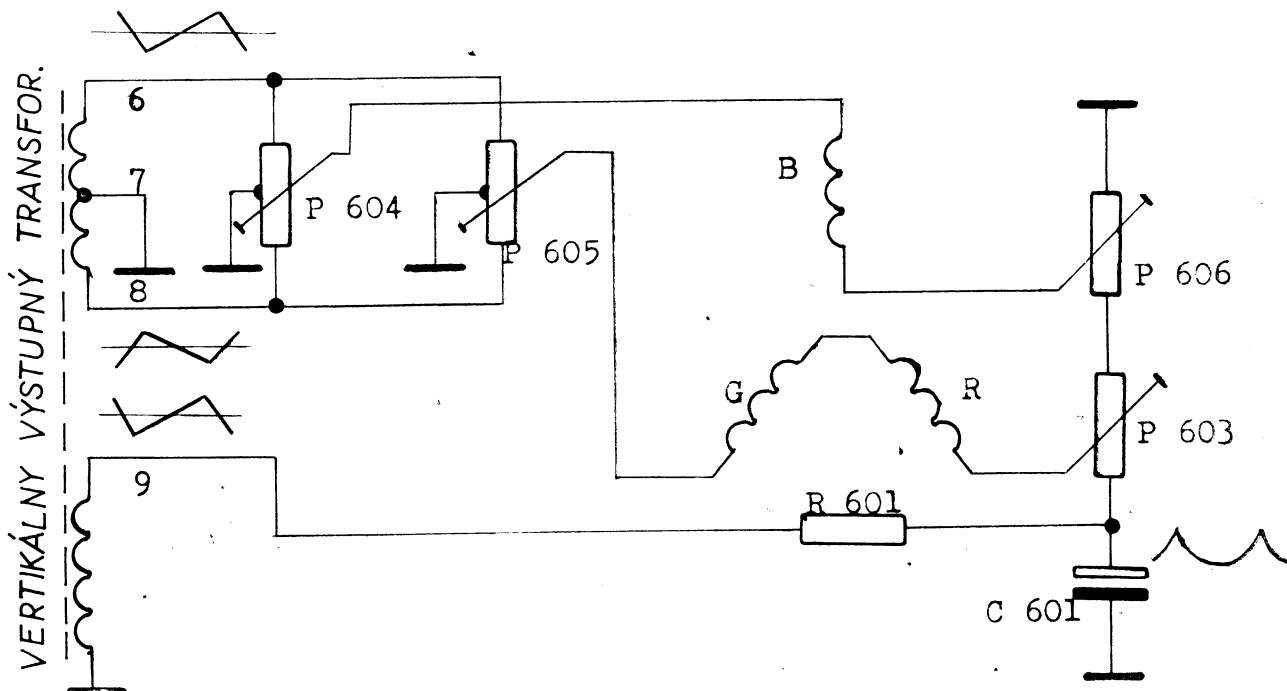


Obr. 14.3.4 Tvarovanie priebehu prúdu.

Zmenou veľkosti a polaroty napájacích napätí je možné meniť veľkosť a tvar prúdov v konvergenčných cievkach v širokých medziach.

Princíp symetrickej regulácie červená. — zelená:

Z vinutí výstupného snímkového transformátora, z vývodov 6, 8 a 9 sa odoberajú pílové priebehy napätí snímkovej frekvencie. Kombinácia R 601 — C 601 predstavuje integračný RC obvod, ktorý z pílového napätia vyrobí parabolické. Toto napätie sa prostredníctvom P 603 a P 606 privádza na konvergenčné cievky. Z vývodov 6 a 8 prostredníctvom potenciometrov P 604 a P 605 sa privádzajú pílové napätia na opačné konce konvergenčných cievok. Vývod 7 a stredy potenciometrov sú uzemnené. Je teda možné prostredníctvom bežcov daných potenciometrov meniť nielen veľkosť ale aj polaritu odoberaných napätí.

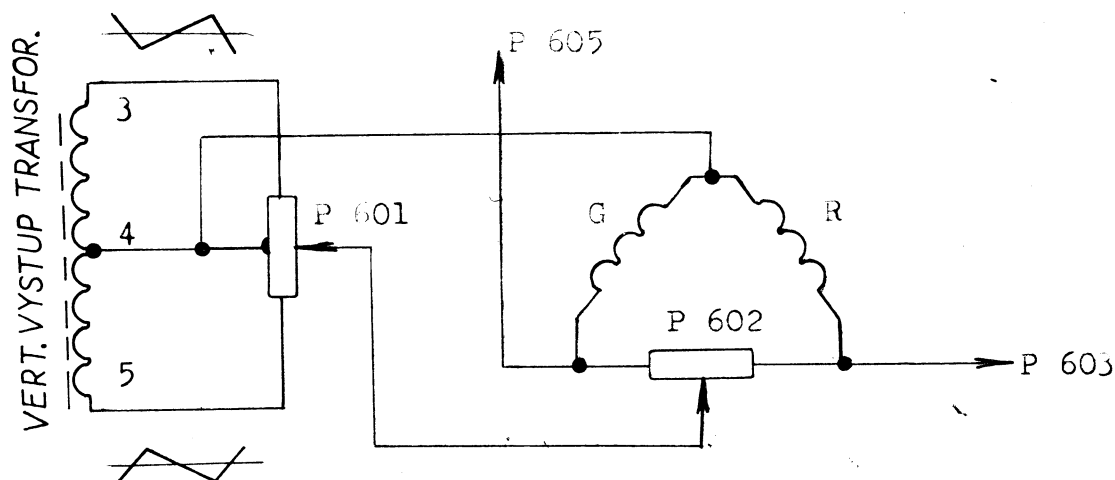


Obr. 14.3.5 Symetrická regulácia červená — zelená.

Princíp nesymetrickej regulácie červená — zelená.

Z potenciometra P 603 a P 605 sa napájajú konvergenčné cievky prúdom, ktorý zaistí zrkadlovo symetrickú korekciu červeného a zeleného dielčieho obrazu a tým umožní vzájomné zosúhlasenie zvislých červených a zelených čiar.

Pre dosiahnutie zosúhlasenia aj vodorovných čiar musí sa ešte vytvoriť nesymetria prúdov pretekajúcich konvergenčnými cievkami G a R.



Obr. 14.3.6 Nesymetrická regulácia červená — zelená.

Toho sa dosiahne prídavným zapojením podľa obrázku 14.3.6 k predtým uvedenému zapojeniu. V danom prípade v mostkovom zapojení sa privádza cez potenciometer P 601 ešte prídavné pílové napätie na konvergenčné cievky G a R. Prídavný prúd podľa svojej polaroty sa pripočíta k prúdu pretekajúcemu cez cievku G a R a súčasne odpočíta od prúdu pretekajúceho druhou cievkou R alebo G. Pomocou potenciometra P 602 je možné prúdy v cievkach G a R ešte navzájom posúvať.

Teda je možné pomocou potenciometrov P 601, P 602 aj vodorovné zelené a červené čiary navzájom zosúhlasiť.

14.4 Prostriedky pre uľahčenie nastavenia konvergencií.

Vyššie popisované základné zapojenie obsahuje celkove šesť nastavovacích prvkov. Pri nastavovaní však vznikajú ťažkosti tým, že sa jednotlivé nastavovania navzájom ovplyvňujú.

Pre vylúčenie tohoto efektu sa jednotlivé pílové napätia privádzajú cez diódy. Diódy sú pólované tak, že prúdy nasledujúcich obvodov za diódou D 601 pretekajú len v dolnej polo-
vici obrazu, cez diódy D 603, D 604, D 605 a D 606 naproti tomu len v hornej polovici obrazu.

Privádzané polovice pílových priebehov napätí sa prostredníctvom C 601 navzájom sklada-
jú tak, že v konvergenčných cievkach vzniká výsledný prúdový priebeh, ktorý možno pomocou nastavovacích prvkov tvarovať podľa potreby.

Pomocou diód sa dosiahne podstatné zmenšenie vzájomného ovplyvňovania pri nastavovaní.

Prakticky pri nastavovaní súhlasu v dolnej časti obrazu dochádza k ovplyvňovaniu nastavenia v jeho hornej časti, nie však naopak.

Teda pri nastavovaní zvislých konvergencií sa musí postupovať tak, že sa najprv dosiahne súhlas v dolnej časti obrazu, až potom sa prevedie korekcia v hornej časti.

Dióda D 602 je zenerova dióda, ktorá sa stane vodivou vtedy, keď napätie na odpore R 601 prekročí hodnotu 6 V. Potom z vývodu 9 vertikálneho výstupného transformátora tečie väčší prúd cez C 601 a vetvy napätovej paraboly vytvárajúcej sa na tomto kondenzátore sú strmšie.

14.5 Dynamické horizontálne konvergenzie.

Pre vzájomné zosúhlasenie 3. dielčích farebných obrazov je potrebná okrem korekcie v rytme snímkového kmitočtu aj korekcia vychýľovania v rytme riadkového kmitočtu.

Jednotlivé dielčie obrazy vykazujú také skreslenia, že pre ich kompenzáciu je potrebné taktiež napájať konvergenčné cievky striedavými prúdmi s priebehom deformovanej paraboly.

Pri relatívne vysokej riadkovej frekvencii uplatňuje sa už badateľne indukčnosť konvergenčných cievok, v dôsledku toho nimi pretekajúce prúdy majú odlišný priebeh ako privedené napätia.

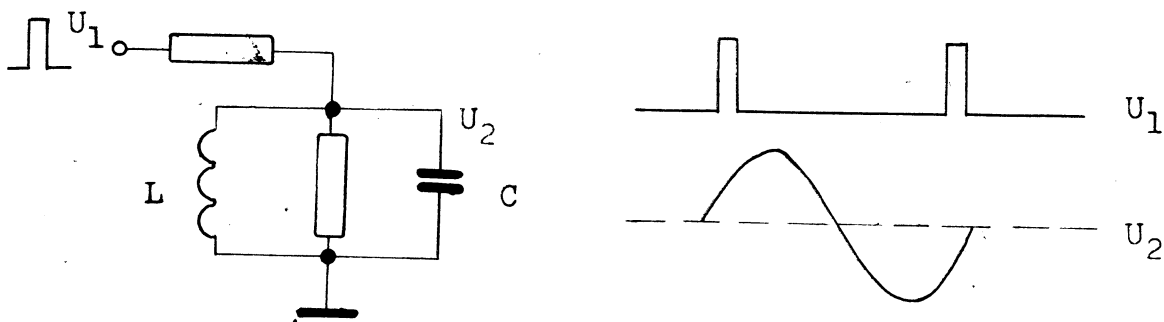
Nie je teda možné požadovaný priebeh prúdu dosiahnuť podobným spôsobom ako u vertikálnych konvergencií.

Využíva sa tu poväčšinou iný princíp, spočívajúci v tom, že sa riadkovým spätnobehovým impulzom vybudia ladené obvody a takto vytvorené striedavé napätia sa patrične deformujú, aby sa dosiahol požadovaný priebeh prúdu.

Existujú nasledovné možnosti:

a) Premennivé tlmenie ladených obvodov.

Keď sa vybudí paralelný kmitavý obvod impulzom, začne kmitať tlmenými kmitmi. Vid' nasledujúci obraz 14.5.1.



Obr. 14.5.1 Vznik tlmených kmitov na rezonančnom obvode

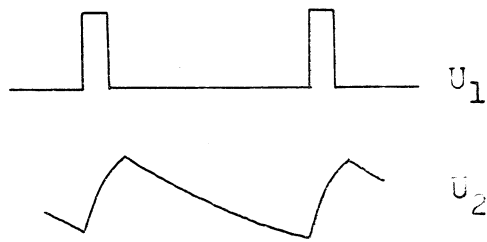
Pri zväčšení tlmenia kmitavého obvodu možno dosiahnuť tzv. aperiodický stav.

Napätie na obvode stúpa a klesá podľa nasledovného obrazu síce v rytme budenia, neme-
ní však svoju polaritu, má približne pílový priebeh.

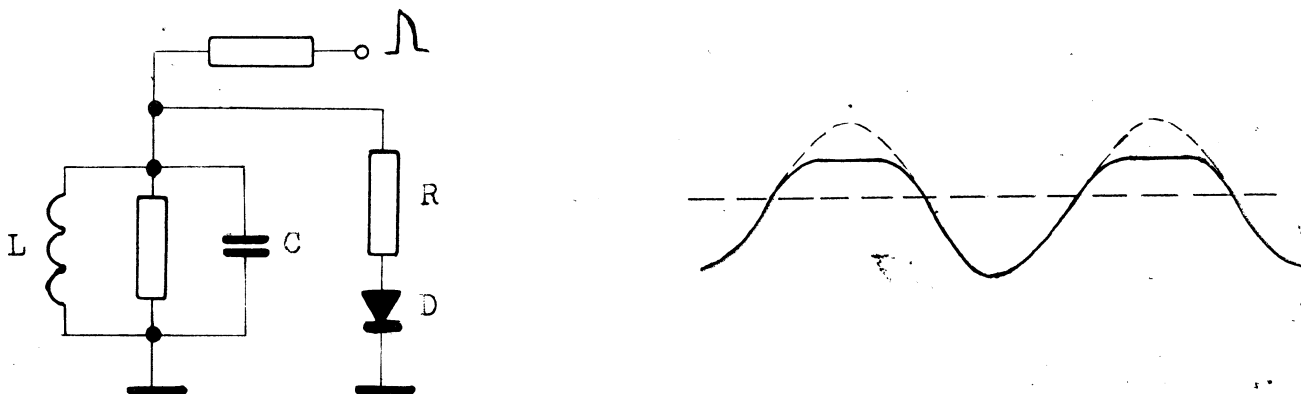
Premenným tlmením obvodu je možné dosiahnuť ľubovoľný stav medzi uvedenými dvoma hraničnými prípadmi.

b) Ovpľyňovanie pomocou diód.

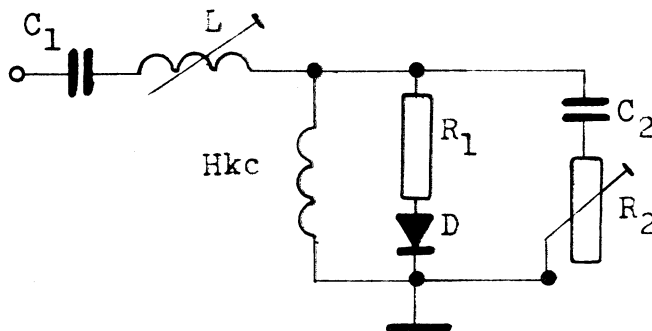
Podľa uvedeného obrazu dióda D je vodivá len po dobu trvania kladných polvln kmitov rezonančného obvodu a pripojuje odpor R paralelne k rezonančnému obvodu. Obvod je teda tlmený po dobu kladných polvln viac ako po dobu záporných.



Obr. 14.5.2 Vznik aperiodických tlmených kmitov.



Obr. 14.5.3 Princíp nesymetrického tlmenia kmitov rezonančného obvodu .



Obr. 14.5.4 Principiálne zapojenie horizontálnych konvergencií.

Zapojenia pre nastavenie horizontálnych konvergencií sú realizované na základe principiálneho zapojenia uvedeného v nasledovnom obraze 14.5.4.

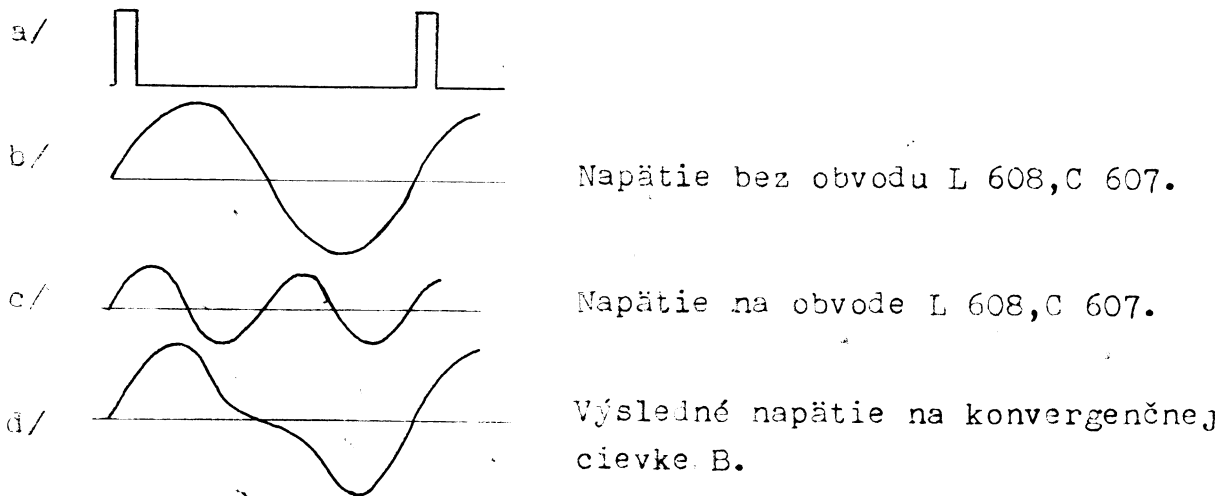
Paralelný obvod pozostávajúci z horizontálnych konvergenčných cievok (Hkc), kondenzátora C_2 a odporu R_2 je budený cez väzobný kondenzátor C_1 a sériovú indukčnosť L riadkovými spätnobehovými impulzami.

Z uvedeného obrazu je zrejmé, že je možné meniť pomocou L veľkosť a pomocou R_2 tvar striedavého napätia na konvergenčných cievkach.

Dióda D prostredníctvom odporu R_1 zaisťuje patričné tlmenie daného napätia.

Regulácia modrého lúča

Modrý dielčí obraz je obzvlášť silne skreslený. Konvergenčný obvod pre modrú vyžaduje zvláštne zapojenie. V obvode pozostávajúcom z modrej konvergenčnej cievky B , L 10.11, C 608 a P 609 je zapojený ďalší ladený obvod L 608, C 607, naladený približne na dvojnásobnú riadkovú frekvenciu. Obidva obvody sú budené riadkovými spätnobehovými impulzami. Superpozíciou obidvoch striedavých napätí b a c sa vytvorí na konvergenčnej cievke modrého lúča napätie d .



Obr. 14.5.5 Princíp tvarovania napätia pre modrú konvergenčnú cievku.

14.6 Regulácia červená — zelená.

Obdobne ako u vertikálnych konvergencií je nutné aj u horizontálnych použiť okrem korekcie so zrkadlovou symetriou aj nesymetrickú korekciu červeného a zeleného rastra.

Regulačné prvky pre symetrické ovplyvňovanie sú L 606 (veľkosť) a P 608 (tvar napätí na konvergenčných cievkach pre R a G).

Veľkosť a druh nesymetrie sa nastavuje indukčnosťou L 605, (rozdeľovacia cievka) a potenciometrom P 607, ktorým sa navzájom protichodne tvarujú prúdy pre konvergenčné cievky R a G.

14.7 Prídavná korekcia modrého lúča.

Indukčnosť L 608 je možné plynule meniť jadrom. Týmto sa posúva vlastná frekvencia rezonančného obvodu L 608, C 607 a teda aj tvar napätí podľa obrázku 14.5.5.

V dôsledku toho sa dosiahne určité zvlnenie modrých vodorovných čiar a ich lepšie zosúhlasenie s červeným a zeleným rastrom.

Pre stranový posuv modrého lúča je umiestnená cievka L 10.15, ktorá je napájaná cez indukčnosť L 601—604 prúdmi riadkovej frekvencie. Na indukčnosť L 601—604 sa privádzajú riadkové spätnobehové impulzy. Dimenzovanie danej indukčnosti je také, že ňou preteká pilový prúd. Je realizovaná štyrmi dielčimi cievkami L 601—604, ktoré spolu tvoria mostík.

Prelaďovaním mostíka spoločným jadrom je možné regulovať tvar a polaritu prúdu pre cievku modrého stranového magnetu.

Na obrazovke sa toto ovplyvňovanie prejavuje posúvaním zvislých modrých čiar vo vodorovnom smere. Táto možnosť sa využíva pre korekciu na pravom a ľavom okraji obrazu.

15.0 Obvody napájača pre FTVP.

Elektrónkové obvody sú napájané z troch vetiev, z ktorých každá má vlastný jednocestný usmerňovač s diódou KY 725. Na filtráciu napätia sú použité viacnásobné elektrolytické kondenzátory.

Zdroj pre napájanie vŕ dielu.

Z bodu D je privádzané napätie na zrážacie odpory, stabilizované zenerovými diódami. Napätia v bode H +30 V, v bode I +12 V.

Zdroj -20 V pre spínacie diódy.

Z odbočky primárneho vinutia transformátora TR 403 (bod 3—4) je napätie vedené na usmerňovač a filtračný RC člen. Stabilizácia je prevedená zenerovou diódou. Napätie v bode J -20 V.

Zdroj +40 V.

Z Greatzovho zapojenia usmerňovača, ktorý nám slúži aj pre stabilizovaný zdroj, cez dvojnásobný filtračný RC člen je napätie privedené do bodu K.

Zdroj —150 V.

Striedavé napätie z transformátora TR 403 (bod 2) je diódou KY 705 usmernené a vyfiltrované kondenzátorom C 467, slúži pre reguláciu jasú.

Stabilizovaný zdroj +24 V.

Z transformátora TR 403 (bod 5—6) cez Greatzov usmerňovač a dvojnásobný filtračný člen je napätie privedené na tranzistorový stabilizátor.

Tranzistor T 404 je zapojený v sérii so zdrojom a spotrebičom. Z emitora T 404 je urobená spätná väzba, v ktorej je zapojený tranzistor T 406. Na jeho bázu je privádzaná časť výstupného napätia cez potenciometer P 407. Na emitor T 406 je privedené referenčné napätie, ktoré je stabilizované zenerovou diódou. Vzniknuté rozdielové napätie je zosilnené a pôsobí prostredníctvom T 405 na úbytok napätia medzi emitorom a kolektorom tranzistora T 404, takže vzniknutá úchylka sa vyrovná.

Žeravenie má dva obvody. Prvý okruh slúži na žeravenie elektrónok, je robený priamo zo siete cez termistor R 479. Druhý okruh je z transformátora TR 403 zo svoriek 7—8 pre žeravenie obrazovky.

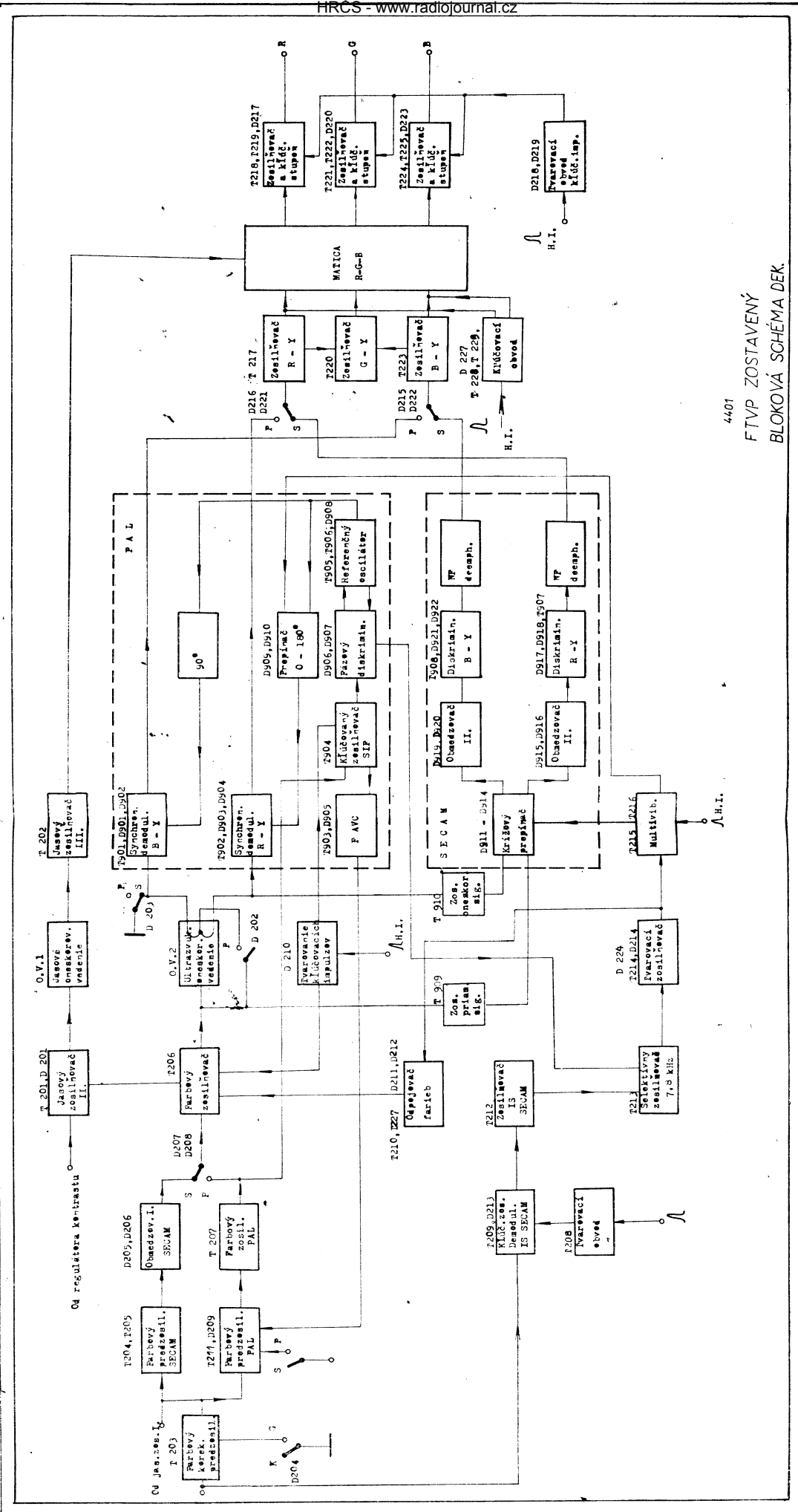
OBSAH

Úvod	— — — — —	3
0.0 Technické údaje	— — — — —	5
1.0 Koncepcia farebného televízneho prijímača	— — — — —	7
2.0 Obrazový medzifrekvenčný zosilňovač	— — — — —	9
3.0 Zvukový diel farebného televízneho prijímača	— — — — —	12
4.0 Obrazový zosilňovač pre jasový kanál	— — — — —	13
5.0 Farebné zosilňovače SECAM — PAL	— — — — —	14
6.0 Obvody dekódovača SECAM	— — — — —	16
7.0 Demodulačné obvody PAL	— — — — —	19
8.0 Identifikačné obvody a odpojovač farieb	— — — — —	20
9.0 Obrazové zosilňovače pre rozdielové signály	— — — — —	21
10.0 Oddeľovač synchron. impulzov a plneaut. riadková synchroniz.	— — — — —	22
11.0 Obvod snímkového rozkladu a tvarovanie zhášacích impulzov	— — — — —	22
12.0 Vodorovné vychýľovanie a výroba vysokého napätia	— — — — —	23
13.0 Obvody obrazovky	— — — — —	24
14.0 Čistota farieb a konvergencie	— — — — —	25
15.0 Obvody napájača	— — — — —	32

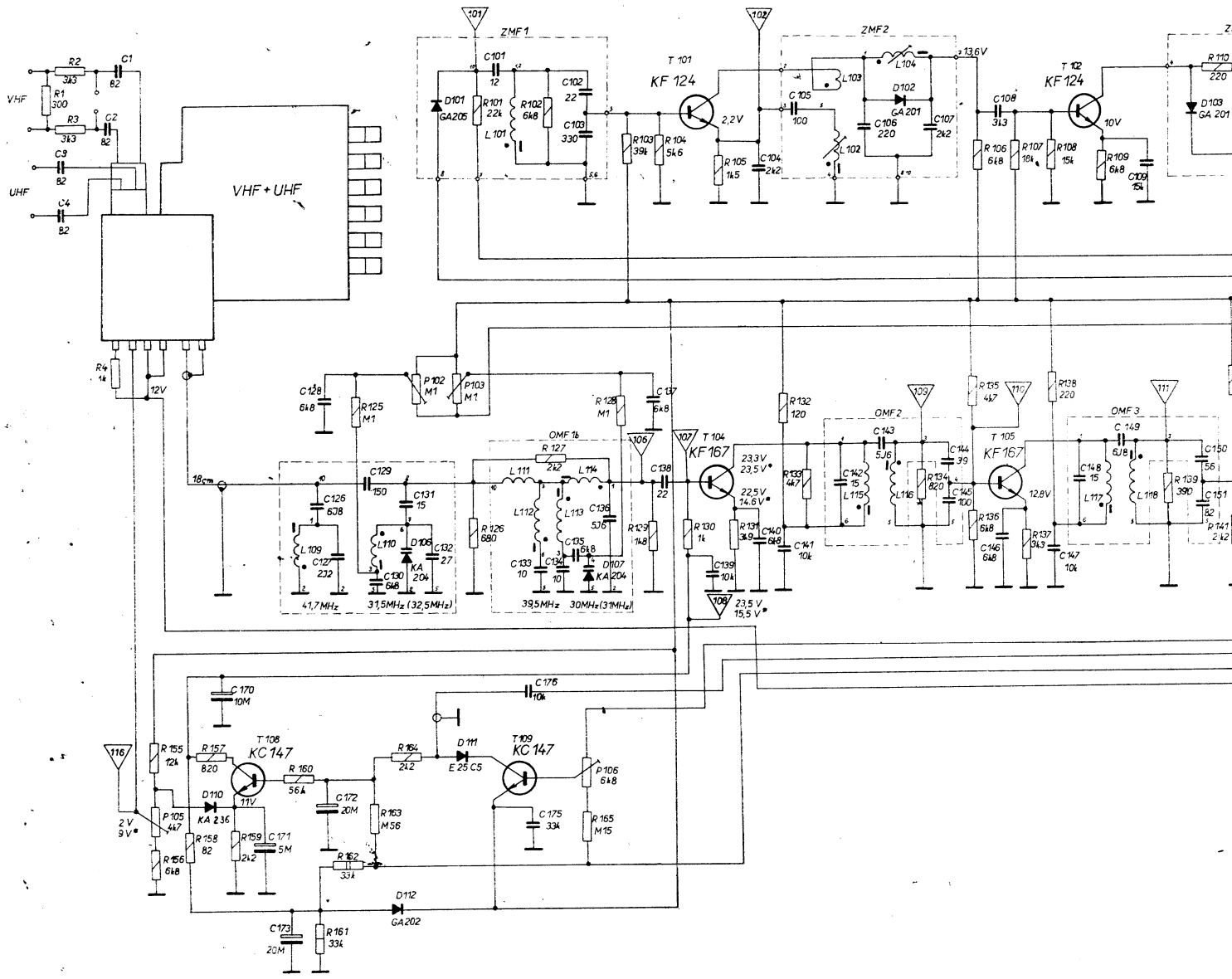
PRÍLOHY

- I. a) FTVP zostavený — bloková schéma
- b) FTVP zostavený — bloková schéma dekódovača
- II. FTVP zostavený — zapojenie vysokofrekvenčných obvodov
- III. FTVP zostavený — zapojenie rozkladových, napájacích, zvukových a konvergenčných obvodov
- IV. FTVP zostavený — zapojenie obvodov dekódovača.

PRÍLOHA I. b

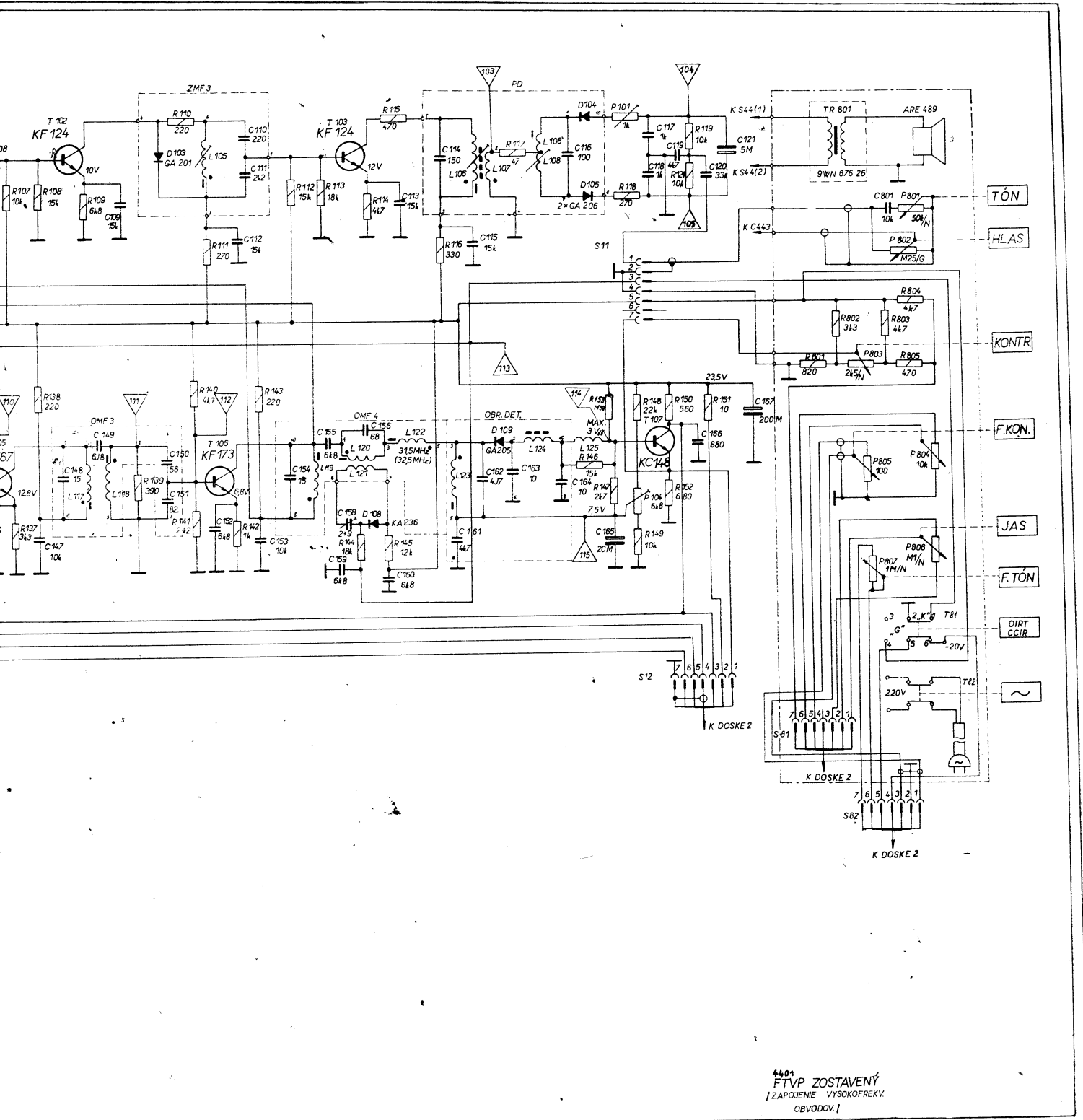


4401 FTVP ZOSTAVENÝ BLOKOVÁ SCHÉMA DEK.

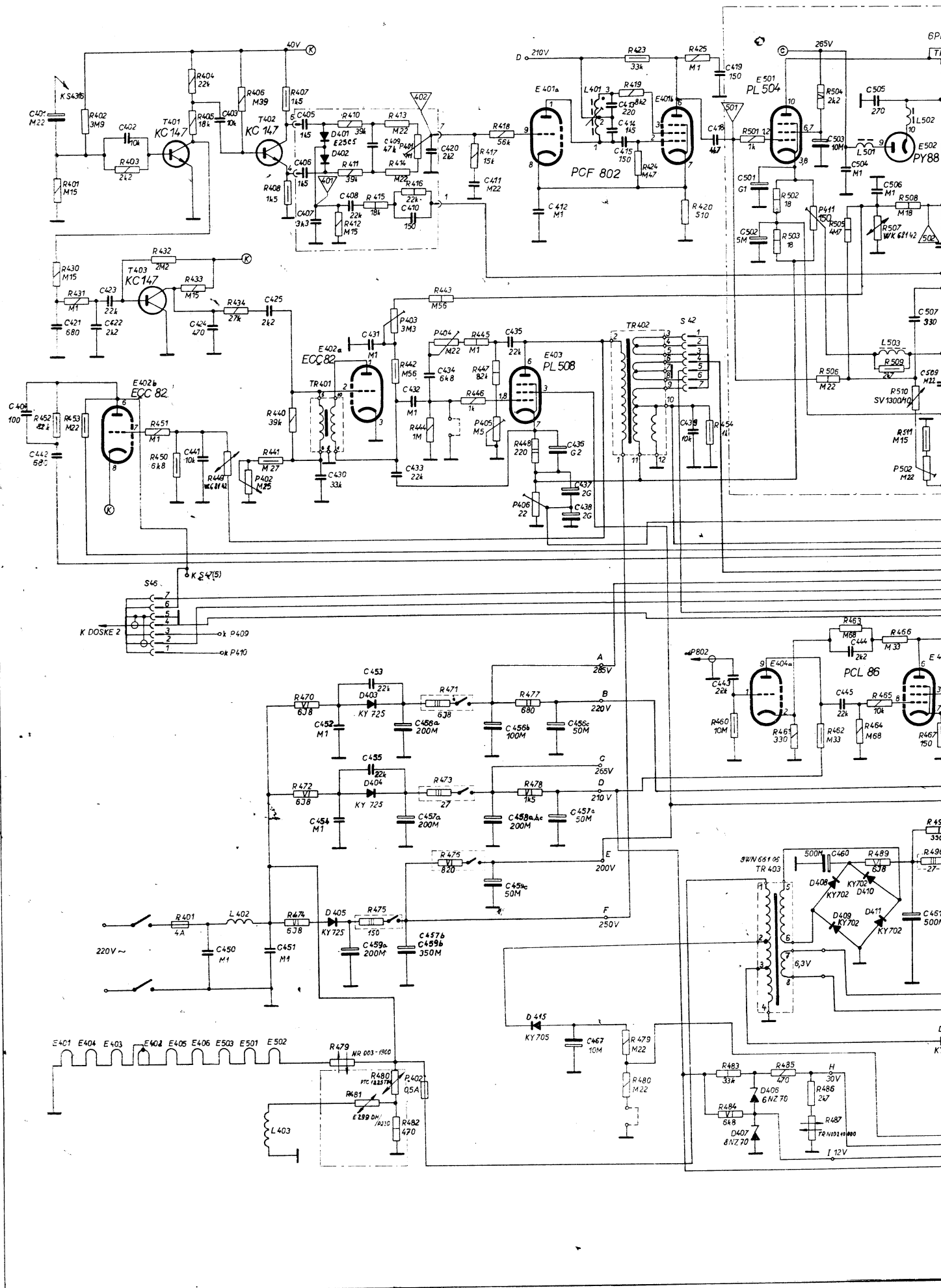


- 0.125 W
- 0.25 W
- 0.5 W
- 1 W
- 2 W
- SPODNÝ KONEC VINUTIA
- MAX. ZISK

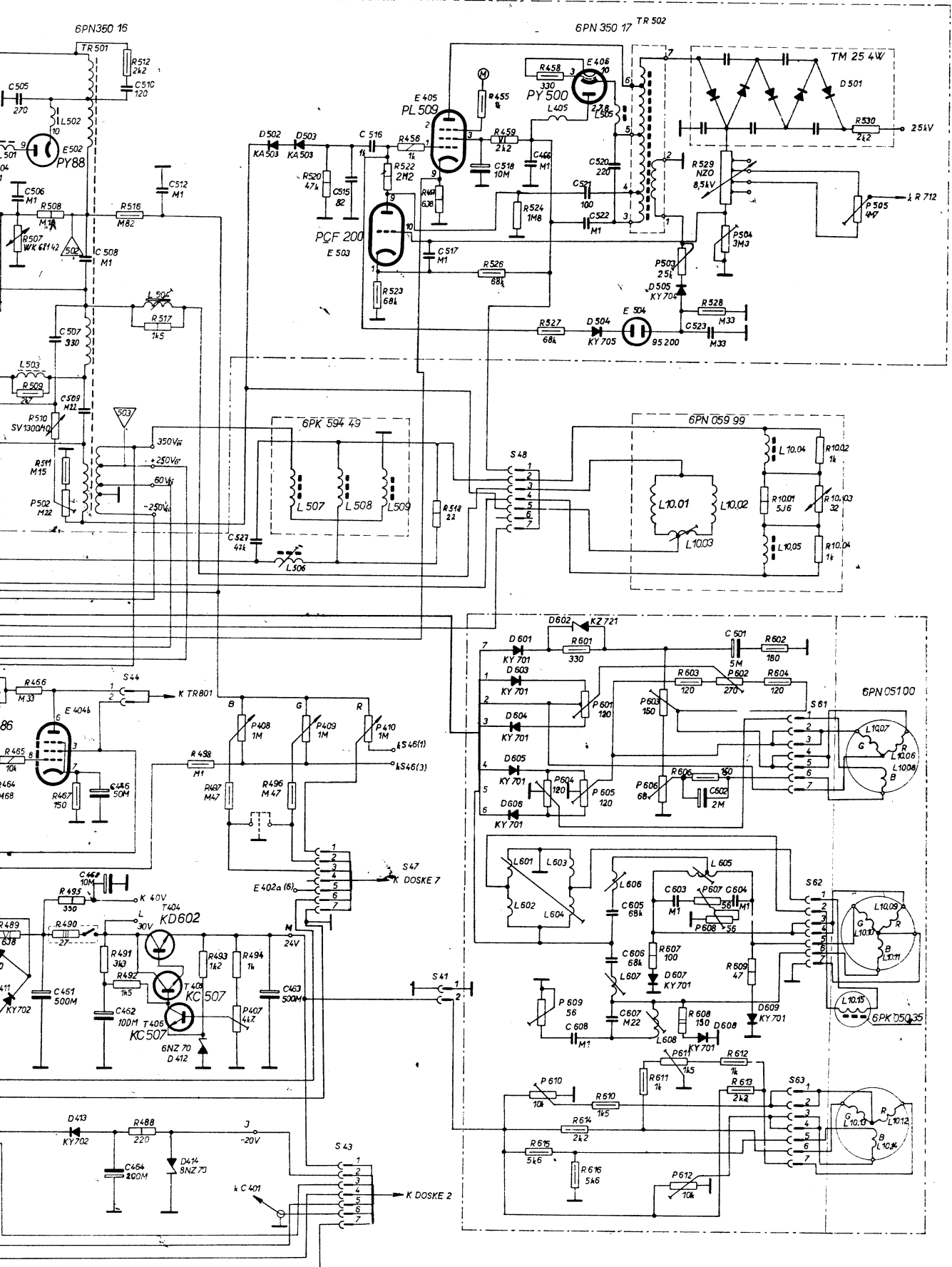
PRÍLOHA II.



4401
FTVP ZOSTAVENÝ
/ ZAPOJENIE VYSOKOFREKV.
OBYVOD. I



PRÍLOHA III.



FTVP ZOSTAVENÝ
 (ZAPOJENIE ROZKLAD. NÁPRAJACÍCH
 ZVUKOVÝCH A KONVERGENENÝCH
 OBYVOV.)

