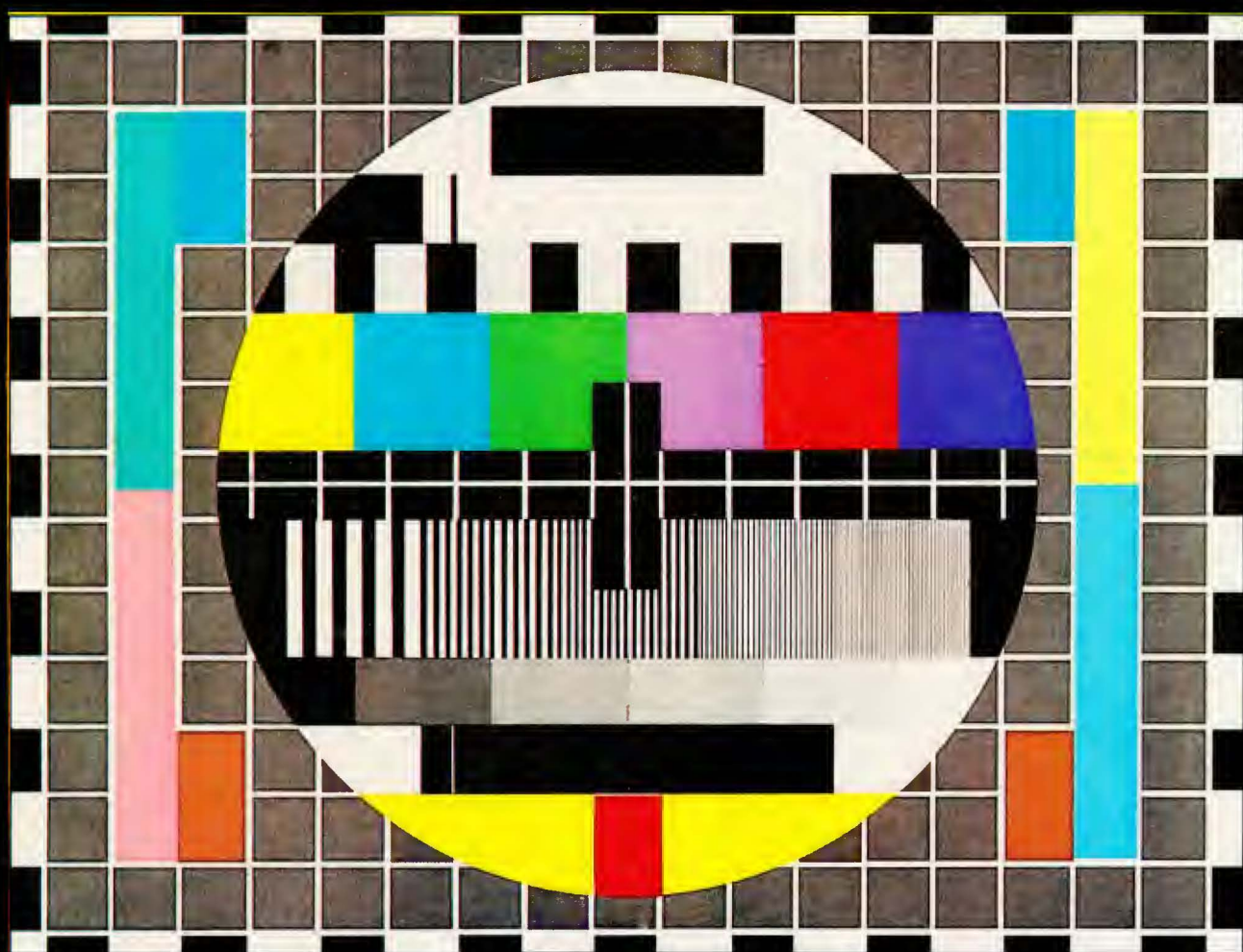


ZORAN L. JEROĆIĆ

OPRAVKA TV-PRIJEMNIKA SA 180 SHEMA



ZAVOD ZA UDŽBENIKE I NASTAVNA SREDSTVA • BEOGRAD

ZORAN L. JEROTIĆ

**OPRAVKA
TV-PRIJEMNIKA
SA 180 SHEMA**



**ZAVOD ZA UDŽBENIKE I NASTAVNA SREDSTVA • BEOGRAD
1984**

Recenzenti:

Dipl. inž. *Borislav Šesterikov*, profesor *Elektrotehničke škole »Nikola Tesla«*, Beograd, i
dipl. inž. *Miodrag Zorić*, rukovodilac Razvojnog odeljenja Elektronske industrije, Niš

Glavni i odgovorni urednik

mr *Vojislav Mitić*

Urednik

Đorđe Protić

Na sastanku Ocenjivačke grupe za stručno obrazovanje odraslih Zavoda za izdavanje udžbenika
Socijalističke Republike Srbije od 7. aprila 1967. godine rukopis je usvojen i predložen za
štampanje.

<http://orlovac.eu/> Scan & OCR: Marinko Orlovac 2017.

SADRŽAJ

PREDGOVOR - - - - -	5	UHF BIRAČ KANALA - - - - -	39
UVOD - - - - -	7	Ugrađivanje UHF birača kanala - - - - -	41
		Ispitivanje i opravka UHF birača kanala - - - - -	41
GLAVA I		GREŠKE U BIRAČU KANALA - - - - -	42
TELEVIZIJSKI STANDARDI - - - - -	9	Slaba slika na svim kanalima - - - - -	42
Broj linija i slika - - - - -	9	Slaba slika na nekim kanalima - - - - -	42
Širina televizijskog kanala - - - - -	10	Brujanje u slici - - - - -	42
Propusna karakteristika televizijskog prijemnika - - - - -	10	Ton u slici usled mikrofonije - - - - -	42
Složeni videosignal - - - - -	10	MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ ZA SLIKU I TON	44
Sinhronizacioni impulsi prema CCIR standardima - - - - -	11	Ispitivanje i opravka međufrekventnog pojačavača za sli-	
Vrsta modulacije - - - - -	12	ku i ton - - - - -	45
Raspored talasnih dužina - - - - -	12	GREŠKE U MEĐUFREKVENTNIM POJAČAVAČI-	
TELEVIZIJSKI STANDARDI - - - - -	12	MA ZA SLIKU I TON - - - - -	46
CCIR televizijski standardi - - - - -	13	Čist raster - bez »snega« - - - - -	46
OIRT televizijski standardi - - - - -	14	Čist raster - bez slike i tona - - - - -	46
Francuski televizijski standardi - - - - -	14	Bleda slika - bez »snega« - - - - -	46
Engleski televizijski standardi - - - - -	14	Suviše tamna i reljefna slika - - - - -	46
Američki televizijski standardi - - - - -	15	»Brisana« slika - - - - -	47
Blok-šema televizijskog predajnika - - - - -	15	Ton u slici - - - - -	47
		Smetnje usled interferencije - - - - -	50
GLAVA II		DETEKTOR SLIKE - - - - -	51
INSTRUMENTI ZA ISPITIVANJE I OPRAVKU		Ispitivanje i opravka detektora slike - - - - -	51
TELEVIZIJSKIH PRIJEMNIKA - - - - -	17	GREŠKE U DETEKTORU SLIKE - - - - -	51
Ispitivač faze - - - - -	17	Negativna slika - - - - -	53
Univerzalni merni instrument US6A - - - - -	17	VIDEOPOJAČAVAČ - - - - -	53
Elektronski voltmetar - - - - -	17	Ispitivanje i opravka videopojačavača - - - - -	53
Generator TV signala - - - - -	18	GREŠKE U VIDEOPOJAČAVAČU - - - - -	54
Osciloskop - - - - -	20	Prekid rada videopojačavača - - - - -	54
		Jako osvetljen ekran - - - - -	54
		»Zvonjenje« na slici - - - - -	54
		»Zvonjenje« na slici - - - - -	54
		»Brisana« i reljefna slika - - - - -	54
		Nema horizontalne i vertikalne sinhronizacije - - - - -	55
GLAVA III		KATODNA CEV - - - - -	58
TELEVIZIJSKI PRIJEMNIK RR 865 - - - - -	21	Ispitivanje i opravka katodne cevi - - - - -	58
MREŽNI USMERAČ - - - - -	21	GREŠKE U KATODNOJ CEVI - - - - -	59
Strujno kolo grejanja elektronskih cevi - - - - -	21	Neosvetljen ekran - - - - -	59
Silicijumska dioda - - - - -	23	Smanjena slika u oba pravca - - - - -	60
Elektrolitski kondenzator - - - - -	23	Kosa slika - - - - -	60
Mrežni usmerač RR 865 - - - - -	23	Pomerena slika u horizontalnom ili vertikalnom	
GREŠKE U MREŽNOM USMERAČU - - - - -	24	pravcu - - - - -	60
Mali mrežni napon - - - - -	25	Kružna slika - - - - -	60
Loša izolacija vlakna grejanja i katode - - - - -	25	Mrlje na ekranu - - - - -	60
Loše filtrisanje anodni napon - - - - -	25	»Jastučast« ili »bačvast« izgled slike - - - - -	60
BIRAČ KANALA - - - - -	28	Negativna slika - - - - -	60
Kontrola ispravnosti birača kanala RR865 - - - - -	29	Vertikalna linija na ekranu - - - - -	60
Princip rada birača kanala - - - - -	29	Horizontalna linija na ekranu - - - - -	61
Lokalni oscilator - - - - -	30	Oslabila katodna cev - - - - -	61
Ispitivanje i opravka birača kanala - - - - -	31	Zamena katodne cevi - - - - -	61
VHF birač kanala sa elektronskim cevima - - - - -	31	AUTOMATSKA REGULACIJA POJAČANJA - - - - -	65
VHF birač kanala sa tranzistorima - - - - -	31	Ispitivanje i opravka automatske regulacije pojačanja - - - - -	66
Kontrola ispravnosti birača kanala sa tranzistorima - - - - -	32	Naponi automatske regulacije pojačanja u ispravnom	
VHF - UHF elektronski birač kanala - - - - -	36	stanju - - - - -	67
VHF birač kanala sa tranzistorima - - - - -	36		
VHF - UHF birač kanala sa tranzistorima - - - - -	36		
Napajanje birača kanala na VHF i UHF opsegu - - - - -	37		

GREŠKE U AUTOMATSKOJ REGULACIJI POJAČA-	IZLAZNI STEPEN ZA TON - - - - -	105
NJA - - - - -	67 Ispitivanje i opravka tonских stepena - - - - -	105
Na ekranu čist raster - bez slike i tona - - -	67 Ispitivanje tonских stepena pomoću generatora TV sig-	
Brujanje u slici - - - - -	67 gnala - - - - -	106
Ekran bez svetlosti - - - - -	68 GREŠKE KOJE SE MOGU POJAVITI U RADU TELE-	
ISPITIVANJE TELEVIZIJSKOG PRIJEMNIKA PO-	VIZIJSKOG PRIJEMNIKA RR865 - - - - -	108
MOĆU GENERATORA TV SIGNALA - - -	69 Pomocne metode pri traženju greške - - - - -	108
Raster bez slike i tona - - - - -	69 Pregoreo osigurač od 1,6 A - - - - -	108
STEPEN ZA IZDVAJANJE SINHRONIZACIONIH	Elektronske cevi se ne greju - - - - -	108
IMPULSA I IMPULSNI POJAČAVAČ - -	Jedan broj elektronskih cevi se ne greje - - -	109
Ispitivanje i opravka stepena za izdvajanje sinhroni-	Nema jednosmernog napona - - - - -	109
zacionih impulsa pomoću osciloskopa - - -	73 Nema jednosmernog napona na nekim mernim tač-	
GREŠKE U STEPENU ZA IZDVAJANJE SINHRONI-	kama - - - - -	109
ZACIONIH IMPULSA I IMPULSNOM POJAČA-	Tamni pojas brujanja - - - - -	109
VAČU - - - - -	Na ekranu čist raster - - - - -	109
Nema horizontalne i vertikalne sinhronizacije -	74 Čist raster - bez šuma - - - - -	109
Bleda slika, pri smanjenju kontrasta gubi se sinhro-	74 Slika sa puno »snega« - - - - -	109
nizacija - - - - -	74 Slika bez kontrasta i detalja - - - - -	110
STEPEN ZA POTISKIVANJE SMETNJI - - -	Bleda slika - - - - -	110
Ispitivanje i opravka stepena za potiskivanje smetnji	75 Nagnuta slika - - - - -	110
FAZNI KOMPARATOR - - - - -	75 Uglovi ekrana neosvetljeni - - - - -	110
Ispitivanje i opravka faznog komparatora - - -	77 Nema osvetljenja na ekranu - - - - -	110
GREŠKE U FAZNOM KOMPARATORU - - -	77 Nema visokog napona ili je visoki napon mali -	110
Nema horizontalne sinhronizacije - - - -	79 Svetla tačka na sredini ekrana - - - - -	111
OSCILATOR HORIZONTALNE UČESTANOSTI I	79 Horizontalna talasasta svetla linija - - - - -	111
REAKTIVNA CEV - - - - -	81 Vertikalna uska svetla linija - - - - -	111
Ispitivanje i opravka oscilatora horizontalne učestanosti i	Konusna slika u vertikalnom ili u horizontalnom	
reaktivne cevi - - - - -	81 pravcu - - - - -	111
GREŠKE U OSCILATORU HORIZONTALNE UČES-	82 Osvetljaj se gasi po horizontali - - - - -	111
STANOSTI I REAKTIVNOJ CEVI - - - - -	Osvetljaj se gasi po vertikali - - - - -	111
HORIZONTALNI IZLAZNI STEPEN - - - - -	Osvetljaj se gasi u vertikalnom i u horizontalnom	
Stabilizator horizontalnog izlaznog stepena - - -	82 pravcu - - - - -	112
Ispitivanje i opravka horizontalnog izlaznog stepena -	83 Jako osvetljen ekran - - - - -	112
Ispitivanje i opravka stabilizatora horizontalnog stepena	85 Raster nema dovoljnu širinu - - - - -	112
GREŠKE U HORIZONTALNOM IZLAZNOM STEPE-	87 Veliki buster-napon - - - - -	112
NU - - - - -	87 Ekran slabo osvetljen - - - - -	112
Vertikalna linija na sredini ekrana - - - - -	Na rasteru se vide povratne linije - - - - -	112
Konusna slika u vertikalnom pravcu - - - - -	88 Horizontalna svetla linija na ekranu - - - - -	112
Natpisi pisani sleva udesno - - - - -	89 Horizontalna traka linija na ekranu - - - - -	113
Usijava se anoda elektronske cevi PL36 i PY81 -	89 Smanjena visina slike - - - - -	113
Kontrola ispravnosti horizontalnog izlaznog trans-	89 Vertikalna linearnost slike nije dobra - - - - -	113
formatora ommetrom - - - - -	89 Tamna slika - - - - -	113
INTEGRATOR VERTIKALNIH SINHRONIZACI-	Nema horizontalne sinhronizacije - - - - -	113
ONIH IMPULSA - - - - -	90 Slika pomešana udesno - - - - -	114
Ispitivanje i opravka integratora vertikalnih sinhroniza-	Slika podeljena ili pomešana u jednu stranu - -	114
cionih impulsa - - - - -	92 slika se iskrivljuje ili podrhtava - - - - -	114
OSCILATOR VERTIKALNE UČESTANOSTI - -	Nema vertikalne sinhronizacije - - - - -	114
Ispitivanje i opravka oscilatora vertikalne učestanosti -	92 Nema vertikalne i horizontalne sinhronizacije -	115
Ispitivanje i opravka stepena za diferenciranje - -	94 Nema tona - - - - -	115
GREŠKE U VERTIKALNOM IZLAZNOM STEPENU	95 Izobličen ton - - - - -	116
Konusna slika u vertikalnom pravcu - - - - -	95 Slab ton - - - - -	116
Bele razređene linije na donjem delu ekrana - -	100 U tonu se čuje pucketanje - - - - -	116
Bele povratne linije na gornjem delu ekrana - -		
Ekran sa zamračenim gornjim delom - - - - -		
MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ TONA - - -		
DETEKTOR I LIMITER TONA - - - - -		
	GLAVA IV	
	PRENOS I PRIJEM TELEVIZIJSKOG SIGNALA U	
	BOJI - - - - -	117
	NTSC SISTEM - - - - -	117
	SECAM sistem - - - - -	117
	PAL sistem - - - - -	117

Osnovni pojmovi o boji - - - - -	118	Crna slika - - - - -	139
Prenos u boji - - - - -	118	Nema crno-bele slike - - - - -	139
Dobijanje signala boje - - - - -	119	Na crno-belom slici smetnje u boji - - - - -	139
Noseća učestanost boje - - - - -	120	Nema boje na slici - - - - -	139
Referentni nosači signal - burst-signal - - - - -	120	Slabo izražena plava boja - - - - -	140
Kompenzacija faznih grešaka kod PAL sistema - - - - -	120	Nema zelene boje - - - - -	141
Kontrolna slika - - - - -	121	Crvena pruga se premešta sa jedne strane ekrana na drugu - - - - -	141
GLAVA V			
TV PRIJEMNIK ZA PRIJEM SIGNALA U BOJI - - - - -	123	Nema vertikalne sinhronizacije - - - - -	141
Mrežni usmerič - - - - -	123	Nema horizontalne sinhronizacije - - - - -	141
Automatsko razmagnetisanje katodne cevi - - - - -	123	Nema horizontalne i vertikalne sinhronizacije - - - - -	141
Elektronski birač kanala - - - - -	123	Nema sinhronizacije boje - - - - -	141
VHF birač kanala - - - - -	125	Horizontalna svetla linija - - - - -	141
UHF birač kanala - - - - -	125	Izdužena ili smanjena slika u vertikalnom pravcu - - - - -	142
Međufrekventni pojačavač slike i tona - - - - -	126	Trapezno izobličenje slike - - - - -	142
Detektor slike - - - - -	126	Usijavaju se anode elektronskih cevi PL504 i PY88 - - - - -	142
Videopojčavač - - - - -	126	Usijava se samo anoda elektronske cevi PY88 - - - - -	142
Katodna cev - - - - -	127	Mali visoki napon - - - - -	142
Podešavanje čistoće boje - - - - -	127	Slika nema dovoljnu širinu - - - - -	142
Podešavanje belog - - - - -	128	Vertikalna linija na sredini ekrana - - - - -	142
Pojačavač noseće učestanosti boje 4,43 Mc/s - - - - -	128	Slab ton i brujanje - - - - -	143
Automatska regulacija pojačanja - - - - -	129	Izobličen ton - - - - -	143
Automatska regulacija pojačanja boje - - - - -	129	Nema tona - - - - -	143
Tonski stepeni - - - - -	129	GLAVA VI	
Kolor-kiler (»poništač« boje) - - - - -	129	OPIS ŠEMA TV PRIJEMNIKA	
Preklopnik belog i kolor-indikator - - - - -	130	Crno-beli TV prijemnik E _j Niš sa šasijom H1 - - - - -	144
PAL-linija za kašnjenje - - - - -	130	Crno-beli TV prijemnik E _i Niš TV 886 - 887 - - - - -	148
Stepen za izdvajanje i pojačanje bursta - - - - -	130	Crno-beli TV prijemnik E _i Niš „Minimatik“ - - - - -	152
Burst-diskriminator - - - - -	130	Crno-beli TV prijemnik E _i Niš sa šasijom T1 - - - - -	157
Oscilator noseće učestanosti boje njegov izlazni stepen - - - - -	131	Crno-beli TV prijemnik RIZ TV 410 - - - - -	163
PAL-dekoder i pojačavač za 7,8 kc/s - - - - -	131	Crno-beli TV prijemnik »Rudi Čajavec« - - - - -	166
Sinhroni demodulatori - - - - -	132	Color TV prijemnik »Rudi Čajavec« - - - - -	166
Matrica i pojačavači signala razlike - - - - -	132	Crno-beli TV prijemnik »Gorenje« 910 - - - - -	174
Kolo za uspostavljanje nivoa - - - - -	133	Crno-beli TV prijemnik »Iskra« TV 130, TV 140 - - - - -	179
Stepen za izdvajanje sinhronizacionih impulsa - - - - -	133	GLAVA VII	
Integrator vertikalnih sinhronizacionih impulsa - - - - -	133	TELEVIZIJSKE PRIJEMNE ANTENE	
Integrator vertikalnih sinhronizacionih impulsa - - - - -	133	Uloga televizijske antene - - - - -	183
Oscilator vertikalne učestanosti - - - - -	134	Karakteristika usmerenosti - - - - -	186
Vertikalni izlazni stepen - - - - -	134	Prijemni ugao - - - - -	186
Fazni diskriminator - - - - -	134	Odnos napred natrag - - - - -	186
Oscilator horizontalne učestanosti i reaktivna cev - - - - -	134	Pojačanje (dobitak) - - - - -	187
Horizontalni izlazni stepen - - - - -	134	Širina frekventnog opsega - - - - -	187
Visoki napon - - - - -	135	Postavljanje antene - - - - -	187
Transdutor - - - - -	135	Ispitivanje i opravka antene - - - - -	188
Konvergencija - - - - -	135	GREŠKE USLED NEISPRAVNOSTI ANTENE	
Statička konvergencija - - - - -	135	Ekran bez slike i tona - - - - -	188
Plavo bočno - - - - -	136	Slika sa dosta »snega« - - - - -	188
Vertikalna dinamička konvergencija - - - - -	136	Bleda slika - - - - -	188
Horizontalna dinamička konvergencija - - - - -	137	Slika sa dosta senki - - - - -	188
GREŠKE KOJE SE MOGU JAVITI U RADU TELE-		OPIS ZAJEDNIČKOG ANTENSKOG SISTEMA - - - - -	190
VIZIJSKOG PRIJEMNIKA TVC 9901 - - - - -	138	KONTROLNA SLIKA (crno-belog signala) - - - - -	191
Pregoreo osigurač 3,15 A - - - - -	138	OBELEŽAVANJE OTPORNIKA SA ČETIRI BOJE - - - - -	193
Elektronske cevi se ne greju - - - - -	138	OBELEŽAVANJE OTPORNIKA SA PET BOJA - - - - -	194
Nema jednosmernog napona - - - - -	138		
»Brujanje« na slici - - - - -	138		
Bleda slika - - - - -	138		
Slika sa dosta »snega« i šuma - - - - -	138		

PREDGOVOR

Elektronika i televizija su relativno mlade grane tehnike, koje se neverovatnom brzinom razvijaju, brže nego ma koja druga oblast nauke.

Televizija, kao i elektronika uopšte, ovladava postepeno svim oblastima čovekovog rada i života i na taj način posredno ili neposredno utiče na podizanje životnog standarda ljudi, na njihovo kulturno uzdizanje i međusobno zbližavanje. Zahvaljujući televiziji, danas nema događaja u svetu o kojima ne bi mogao istog trena da se informiše svaki čovek i u najzabačenijim krajevima naše zemlje, a korišćenjem televizije u veštačkim satelitima mogu se saznati i zbivanja na drugim planetama i u svemiru.

Sve ukazuje na to koliko je potrebno školovanje što većeg broja kadrova koji će moći da ovladaju ovom tehnikom, a takođe je, u sklopu podizanja opšte kulture, potrebno da ovu tehniku upozna i svaki čovek.

Statistika pokazuje da samo u našoj zemlji ima preko tri miliona televizijskih prijemnika. Pretpostavlja se da u svakom prijemniku godišnje može nastati oko tri kvara i da je za stručnu i kvalitetnu opravku potrebno dva časa rada, što znači da na tom poslu treba da radi više od 6000 radnika, stalno zaposlenih.

Stalno proširivanje elektrifikacije i u najzabačenijim krajevima naše zemlje, kao i masovna proizvodnja televizijskih prijemnika po relativno pristupačnim cenama, ukazuje na to da će biti potrebno da se broj stručnih radnika za opravku televizijskih prijemnika još poveća, jer se već danas oseća nedostatak ovog kadra.

Imajući sve ovo u vidu, Republički centar za stručno obrazovanje kadrova SR Srbije u Beogradu, još od prvih dana svog osnivanja posvetio je najveću brigu sistematskom stručnom osposobljavanju televizijskih mehaničara. To je prva školska ustanova u Jugoslaviji koja je organizovala sistematsku školsku nastavu za osposobljavanje ovih stručnjaka, uz punu primenu principa sinhronizovane teorijske i praktične nastave.

Odlučujući se na pisanje ove knjige hteo sam, pre svega, da olakšam način osposobljavanja kadrova koji žele da se bave ovom tehnikom. Do ove želje došao sam dugogodišnjim radom kao nastavnik, te sam stvorio jednu koncepciju o tome kakav udžbenik treba pružiti onima koji počinju da izučavaju televiziju i onima koji imaju osnovno znanje iz ove tehnike.

Nadam se da će ova knjiga, koja je dopunjena i proširena ne samo praktičnim primerima već i teorijskim objašnjenjima, koristiti svima koji je budu upotrebljavali.

Metod i način na koji sam izložio materiju smatram da su najcelishodniji (to sam kao nastavnik proverio kod više generacija), i da predstavljaju jednu novinu u našoj stručnoj literaturi.

Da bi u ovoj knjizi svako mogao naći neposredan odgovor na probleme koji iskrsavaju u radu na opravci televizijskog prijemnika, naveo sam veliki broj karakterističnih kvarova, a u objašnjenju tih primera nastojao sam da ih uprostim do te mere da ih može razumeti svako ko ima osnovno predznanje iz elektronike i radio TV tehnike.

Biću posebno zahvalan na svim primedbama, kao i na sugestijama za eventualno pisanje još pristupačnije knjige s obzirom na sve brži razvoj televizije, a naročito televizije u boji.

Koristim priliku da zahvalim svim mojim učenicima koji su me svojim potrebama i željama svakodnevno podsticali na pisanje knjige ovakvog sadržaja. Isto tako zahvaljujem fabrici EI Niš, čija sam tehnička uputstva koristio, kao i fabrikama: RIZ, RUDI ČAJAVEC, ISKRA, GORENJE, SSSR VEB RAFENA, ORION, TESLA ČSR, GRUNDING PHILIPS, METZ, GRETZ, SIMENS, SABA, NORD MENDE, BLAUPUNKT, TELEFUNKEN, SINGER, PHILCO, LOEWE OPTA, SONY, SHARP, čije se šeme takođe prilažu.

Beograd
juna 1984. godine

Zoran L. JEROTIĆ

UVOD

U prvom poglavlju obrađuju se televizijski standardi koje mora da zna svaki televizijski mehaničar. Pri tome su date uporedne tabele različitih televizijskih standarda koji se primenjuju u Evropi, a i van nje. Ovo koristi televizijskom mehaničaru prilikom prepravke televizijskog prijemnika sa jednog standarda na drugi.

U drugom poglavlju daje se opis blok-šema predajnika i prijemnika, koje je proizvela Elektronska industrija u Nišu.

U trećem poglavlju obrađuju se merni instrumenti koji se koriste pri opravci televizijskih prijemnika. Pri tome nije dato teorijsko objašnjenje o principu rada tih instrumenata, jer to nije cilj ovog priručnika, već je dato uputstvo za njihovu praktičnu primenu.

U četvrtom poglavlju obrađuju se šeme televizijskog prijemnika RR 865, po kojoj je Elektronska industrija Niš u različitim varijantama proizvela više stotina hiljada televizijskih prijemnika. U početku četvrtog poglavlja opisuje se blok-šema televizijskog prijemnika RR865, gde se daje kratko objašnjenje o ulozi svakog stepena.

U prvom delu opisuje se strujna šema stepena, sa naznačenim naponima i oscilogramima koji su dobijeni ili se primenjuju u tom stepenu.

U drugom delu, televizijski mehaničar se neposredno uvodi u ispitivanje i opravku televizijskog prijemnika, a pri tom koristi šemu i potrebne instrumente.

U trećem delu (na kraju svakog stepena) na fotografijama su prikazani kvarovi koji mogu nastati u radu tog stepena. Neki od tih kvarova ponavljaju se i u drugim stepenima, ali to je učinjeno zbog toga da bi se uočilo kakvi sve kvarovi mogu nastati u pojedinim stepenima.

U petom poglavlju date su karakteristike prijemnih televizijskih antena, kao i njihova opravka, izbor mesta i način postavljanja.

U šestom poglavlju daje se kratak opis stepena televizijskog prijemnika za prijem signala u boji i tumače karakteristične greške koje se mogu javiti u radu tog televizijskog prijemnika.

Pri čitanju ovog poglavlja služiti se strujnom šemom »Spektar« TVC 9901 broj 25 i blok-šemom koja je prikazana na slici 98.

U sedmom poglavlju dat je katalog sa elektronskim cevima koje se najčešće koriste u televizijskim prijemnicima.

Uz priručnik se prilaže 180 strujnih i montažnih šema televizijskih prijemnika domaće i inostrane proizvodnje. Pri korišćenju šema treba imati u vidu da se po jednoj istoj šemi, u različitim varijantama i pod različitim nazivima često proizvede više tipova televizijskih prijemnika. Naponi naznačeni na šemi RR865 dobijeni su univerzalnim instrumentom, osetljivosti $20000 \Omega / V$, a oscilogrami su dobijeni osciloskopom frekventnog područja, učestanosti 3 Mc/s , sa slikom iz generatora TV signala.

TELEVIZIJSKI STANDARDI

BROJ LINIJA I SLIKA

Kod opšte usvojenog sistema analize i reprodukcije, slika se razlaže na redove, odnosno linije. Elektronski mlaz katodne cevi kreće se pri tom na sličan način kao pogled pri čitanju. To znači da se pri kretanju mlaza sleva nadesno ocrta najpre prvi red, zatim se mlaz naglo vraća na početak drugog reda, koji se ocrta na isti način kao i prvi red, i tako dalje, do poslednje linije.

Skup svih ocrtanih linija naziva se *raster*. Usvojeni oblik ekrana na kome se ispisuju linije jeste pravougaonik, sa odnosom stranica 4:3.

Oštrina slike zavisi od broja elementarnih tačaka iz kojih je slika sastavljena. Ukoliko je ovaj broj veći, utoliko je oštrina slike bolja. Utvrđeno je da slika sastavljena iz približno 250000 elementarnih tačaka daje zadovoljavajuću oštrinu. Zbog toga je standardom određeno da se slika razlaže na 625 horizontalnih linija. Ovaj broj linija zadovoljava uslov oštine slike, a istovremeno predstavlja i pogodno rešenje u pogledu širine potrebnog frekventnog područja.

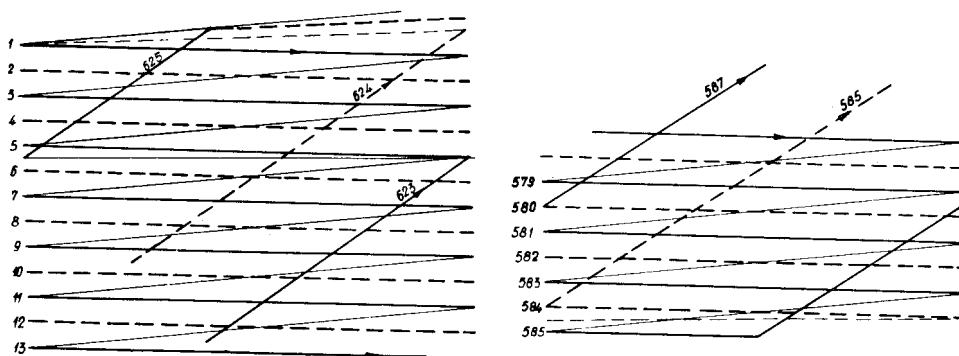
Na izbor broja slika u jedinici vremena utiče više činjenica. Pojava treperenja osvetljenog ekrana katodne cevi zavisi od broja, odnosno učestanosti slike i od jačine osvetljaja. Sa povećanjem učestalosti slike, osećaj treperenja opada. Međutim, radi uštede potrebnog frekventnog opsega za prenos slike, poželjno je da učestanost bude što niža.

Na slici 1 prikazan je način kretanja elektronskog mlaza. Najpre se ispisuje prvi red (označen sa 1) i mlaz se naglo vraća na početak trećeg reda (ozna-

čen sa 3). Pri ovom se preskače red 2, koji je prikazan isprekidanom linijom. Na sličan način elektronski mlaz ocrta najpre sve linije označene neparnim brojevima. Da bi se obezbedio prored, potrebno je da broj linija slika bude neparan. Na ovaj način se postiže da svaka poluslika, sastavljena iz parnih i neparnih linija, sadrži pored određenog broja linija i jednu polovinu linije. Za CCIR* standarde svaka poluslika sadrži 312 polulinija. Za povratak elektronskog mlaza sa zadnjeg (poslednjeg) reda na prvi (gornji) red uzima se 20 linija, jer se mlaz vraća znatno većom brzinom. Ovo znači da se za povratak mlaza na početni red gubi 40 linija za celu sliku. Zbog toga se prva poluslika, sastavljena iz neparnih linija, završava na donjoj strani slike prvom polovinom 585. reda, odnosno na donjoj strani slike prvom polovinom 625. reda, kao što se vidi na slici 1. Druga poluslika, sastavljena iz parnih linija, počinje drugom polovinom 625. reda, a završava se 624. linijom.

Deljenjem slike na dve poluslike, prividno se udvostručava broj slika, jer se srednji osvetljaj ekrana menja u ritmu broja poluslika. Kako je ovo dvaput viša učestanost, u istoj razmeri smanjeno je i treperenje osvetljaja ekrana.

Na sličan način smanjuje se osećaj treperenja pri projekciji filma na platnu. Za projekciju filma usvojeno je 24 slike u sekundi, ali pri tom se projektovanje slike prekida dvaput, tako da se dobije osećaj treperenja kome odgovara dvaput veći broj slika, to jest 48.



Slika 1. – Kretanje elektronskog mlaza u sistemu sa proredom

*CCIR – Comité Consultatif International de Radiocommunications.

Pri izboru broja slika morala se uzeti u obzir i učestanost mrežnog napona. Zaostala naizmjenična komponenta napona brujanja koja se javlja pri usmeravanju naizmjeničnog napona mreže, koji služi za napajanje elektronskih cevi, proizvodi modulacije intenziteta elektronskog mlaza, kao i promenu amplitude ili faze horizontalnog otklona. Ove smetnje odražavaju se u neravnomernom osvetljaju ekrana i geometrijskom izobličenju slike. Ako su učestanost napona brujanja i učestanost slike jednake, smetnje se ne pomeraju po ekranu i zbog toga se manje primećuju. Da bi se zadovoljili navedeni uslovi, prema CCIR standardima, broj slika iznosi 25, a poluslika 50 u sekundi.

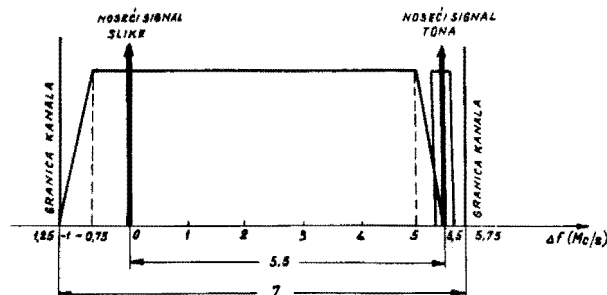
Osim CCIR standarda, postoje i drugi standardi koji se koriste u raznim zemljama. U tabeli 1 dat je uporedni pregled broja slika, poluslika i linija za pojedine televizijske standarde.

TABELA 1

Televizijski standardi	Broj linija slike	Broj slike (u sec.)	Broj poluslike (u sec.)
CCIR	625	25	50
OIRT	625	25	50
Francuske	819	25	50
Engleske	405	25	50
USA	525	30	60

ŠIRINA TELEVIZIJSKOG KANALA

Na slici 2, vidi se da širina frekventnog opsega jednog televizijskog kanala, prema CCIR standardima, iznosi 7 Mc/s. Noseći signal tona nalazi se na 5,5 Mc/s iznad nosećeg signala slike. Ovakva propusna karakteristika predajnog sistema omogućava ravnomerni prenos svih gornjih bočnih signala, čije su učestanosti od 0 do 5 Mc/s iznad nosećeg signala slike. Donji bočni signali prenose se ravnomerno samo za učestanosti koje se nalaze od 0 do 0,75



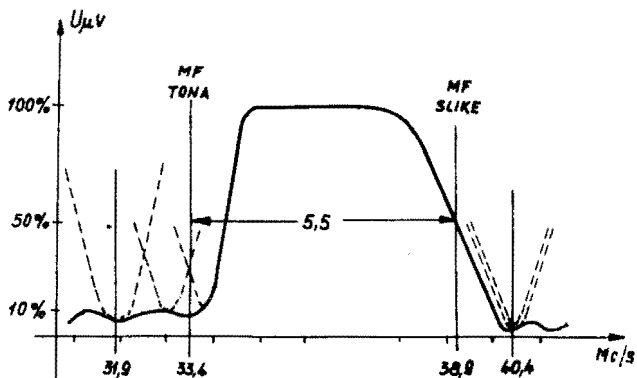
Slika 2. – Širina televizijskog kanala prema CCIR standardima

Mc/s ispod nosećeg signala slike; zbog toga se u televizijskim normama predviđa da se videosignal prenese pomoću gornjih bočnih signala. Donji bočni signali potiskuju se u antenskom sistemu predajnika podešenim filtrima.

PROPUSNA KARAKTERISTIKA TELEVIZIJSKOG PRIJEMNIKA

Na slici 3, prikazana je ukupna karakteristika televizijskog prijemnika sa interkerijer-sistemom. Na ordinati je dato pojačanje prijemnika (izraženo u procentima), a na apscisi je prikazana razlika učestanosti posmatranog signala. Noseći međufrekventni signal slike nalazi se na sredini kosog linearnog dela karakteristike. Na ovaj način se dobija ravnomerno pojačanje svih modulacionih učestanosti od 0 do 5 Mc/s.

Razmak između međufrekventnog signala slike, čija je učestanost 38,9 Mc/s, i međufrekventnog signala tona, čija je učestanost 33,4 Mc/s, prema CCIR standardima, iznosi 5,5 Mc/s. Da bi se sprečilo prodiranje signala tona u sliku i dobio optimalni odnos njihovih amplituda, noseći međufrekventni signal tona je u takozvanoj »tonskoj stepenici«, gde pojačanje prijemnika iznosi oko 10% maksimalnog pojačanja. Da bi se sprečilo mešanje tona i slike susjednog višeg i nižeg kanala sa slikom i tonom kanala čiji se program prima koriste se redna rezonantna kola (treps-kola), koja se podešavaju na učestanost: 31,9 Mc/s, i 40,4 Mc/s. Na taj način se obezbeđuje selektivnost televizijskog prijemnika.



Slika 3. – Propusna karakteristika međufrekventnog pojačavača

SLOŽENI VIDEOSIGNAL

Videosignal sadrži podatke koji su potrebni za reprodukciju slike. Međutim, za sinhronizaciju televizijskog prijemnika sa predajnikom potrebno je da videosignal, osim sadržaja slike, ima i sinhronizacione impulse. Zbog toga se u predajniku formira složeni videosignal, koji sadrži i sve potrebne informacije.

Složeni videosignal sadrži: signale slike, sinhronizacione impulse, koji služe za sinhronizaciju slike na ekranu prijemnika sa predajnikom u vertikalnom i horizontalnom pravcu, i impulse za gašenje povratnog mlaza na ekranu katodne cevi.

Na slici 4., prikazan je složeni videosignal, koji na ekranu katodne cevi predstavlja jednu liniju. Beli nivo slike se nalazi na 10%, a crni nivo sa 75%

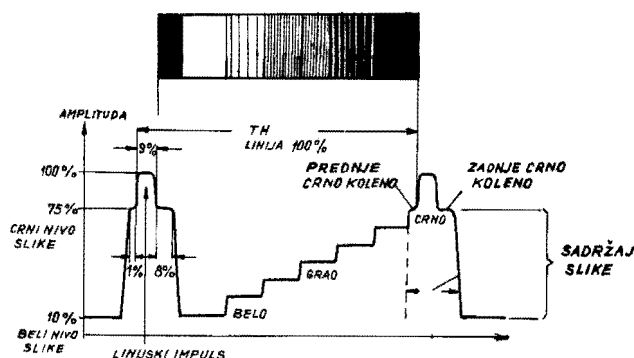
maksimalne vrednosti složenog videosignala. Maksimalna vrednost složenog videosignala prikazana je na ordinati sa 100%. Vreme T_h ne koristi se samo za prenos sadržaja slike. U ovom intervalu nalaze se i horizontalni impulsi za gašenje povratnog mlaza, u trajanju $11,5 \mu s$. Gornja ivica impulsa nalazi se na crnom nivou (75%) i time se postiže zamračenje horizontalnog povratnog mlaza. Vreme trajanja impulsa za gašenje povratnog mlaza koristi se istovremeno i za prenos horizontalnog sinhronizacionog impulsa, smeštenog iznad impulsa za zamračenje (75% do 100%). Na ovaj način se postiže da se sinhronizacioni impulsi uvek nalaze na istom nivou, nezavisno od sadržaja slike.

Za sinhronizaciju slike na ekranu prijemnika sa predajnikom u vertikalnom pravcu i za gašenje vertikalnog povratnog mlaza postoje odgovarajući impulsi, koji se javljaju na kraju svake poluslike. Njihova učestanost iznosi 50 c/s.

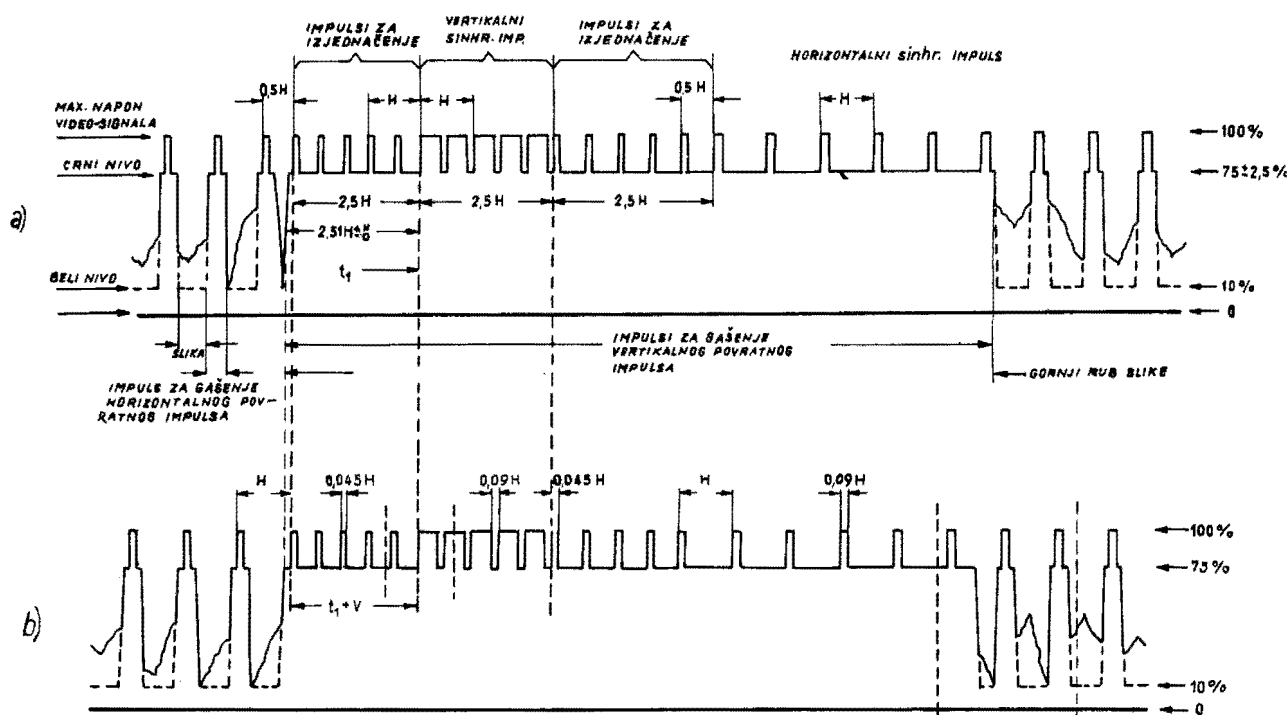
SINHRONIZACIONI IMPULSI PREMA CCIR STANDARDIMA

Na šemi, sl. 5, prikazan je oblik vertikalnog sinhronizacionog impulsa i impulsa za gašenje vertikalnog povratnog mlaza, koji se javlja na kraju prve odnosno druge poluslike. Osnovna razlika između slika a i b sastoji se u tome što na slici 5b razmak između zadnjeg horizontalnog sinhronizacionog impulsa i početka vertikalnog impulsa za gašenje povratnog mlaza iznosi T_h , a na slici 5a iznosi $T_h/2$.

Impuls za gašenje povratnog mlaza traje približno $20 T_h$. Na gornjoj ivici ovog impulsa, koji se poklapa sa crnim nivoom (75%), nalazi se niz sinhronizacionih impulsa. Da se za vreme trajanja vertikalnog impulsa za gašenje ne bi izgubila horizontalna sinhronizacija, potrebno je da se u tom periodu nastavi prenos horizontalnih sinhronizacionih impulsa. Međutim, pošto su položaj i veličina horizontalnih i vertikalnih sinhronizacionih impulsa jednaki u odnosu na maksimalnu amplitudu složenog videosignala, usvojeno je da se za razlikovanje ova dva impulsa koristi vreme trajanja. Ovo je potrebno da bi se, kasnije, impulsi za vertikalnu i horizontalnu sinhronizaciju mogli razdvojiti. Za trajanje vertikalnog impulsa usvojeno je vreme $160 \mu s$. Vreme trajanja sinhronizacionog impulsa je dosta dugo, te se zbog toga ne sme dozvoliti da oscilator horizontalne učestanosti u ovom periodu bude bez sinhronizacije. Zbog toga se vertikalni sinhronizacioni impuls kratkotrajno prekida pet puta, i prednja ivica ovako dobijenih impulsa koristi se za sinhronizaciju oscilatora horizontalne učestanosti.



Slika 4. – Složeni videosignal



Slika 5. – Sinhronizacioni impulsi prema CCIR standardima

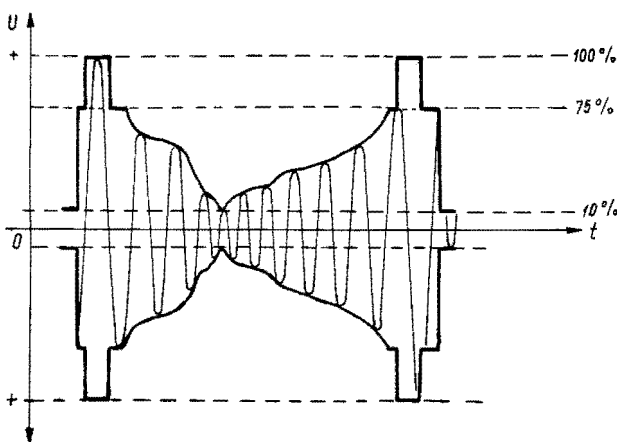
Osim navedenih, u složenom videosignalu postoje i impulsi za izjednačenje. Oni se nalaze na vertikalnom impulsu za gašenje povratnog mlaza, ispred i iza vertikalnog sinhronizacionog impulsa nalazi se pet impulsa za izjednačenje. Uvođenje ovih impulsa je potrebno zbog obezbeđenja dobrog poreda pri reprodukciji slike. Oni služe da ispune prostor između zadnjeg horizontalnog sinhronizacionog impulsa i početka vertikalnog sinhronizacionog impulsa i da na taj način omoguće sinhronizaciju oscilatora horizontalne učestanosti, slično kratkotrajnim prekidima vertikalnog impulsa.

VRSTA MODULACIJE*

Za prenos televizijskog programa u crno-beloj tehnici koriste se dve vrste modulacije: amplitudna modulacija za prenos slike i frekventna modulacija za prenos tona. Za prenos televizijskog programa u boji koristi se i treća vrsta modulacije – sinhronizovana kvadratna modulacija, koja predstavlja kombinaciju amplitudne i fazne modulacije za prenos slike i frekventne modulacije za prenos tona. (Engleski i francuski televizijski standardi koriste amplitudnu modulaciju i za prenos tona).

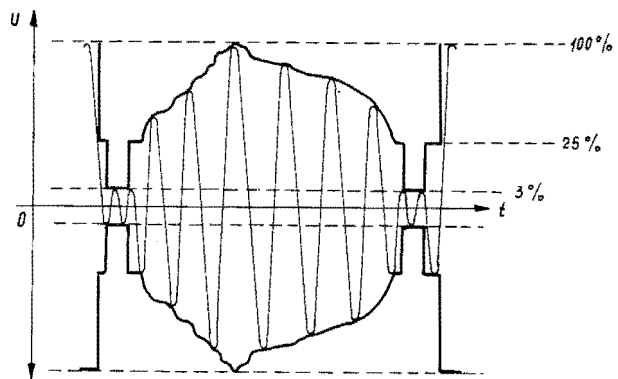
U CCIR standardima, koje koristi jugoslovenska televizijska mreža, usvojena je negativna amplitudna modulacija nosećeg signala slike. Ova vrsta modulacije dobila je naziv negativna zato što crnim detaljima slike odgovara maksimalna, a belim detaljima minimalna vrednost amplitude nosećeg signala.

Postoji pozitivna vrsta modulacije (engleski i francuski televizijski standardi), gde crnom nivou odgovara minimalna, a belom nivou maksimalna amplituda nosećeg signala. Za obe vrste modulacije osnovno je da postoji konstantni nivo amplitude, definisan u odnosu na amplitudu nemodulisano nosećeg signala, koji je nezavisan od sadržaja slike odnosno od stepena modulacije. Ovo je za prenos televizijskog programa potrebno zbog toga što se



Slika 6. – Negativna amplitudna modulacija

*AM – Amplitudna modulacija
*FM – Frekventna modulacija



Slika 7. – Pozitivna amplitudna modulacija

noseći signal koristi za istovremeni prenos slike i sinhronizacionih impulsa. Da bi se u televizijskom prijemniku omogućilo izdvajanje sinhronizacionih impulsa od slike, njihov položaj mora biti stalan u odnosu na amplitudu nosećeg signala.

Na slici 6., prikazana je negativna amplitudna modulacija prema CCIR standardima. Veličina amplitude nemodulisano signala označena je sa 100%. Sinhronizacioni impulsi nalaze se u području 75% do 100%, što odgovara 25% amplitude nosećeg signala.

Crnom nivou odgovara 75%, a belom 10% amplitude nosećeg signala. Između belog i crnog nivoa nalaze se signali slike, koji predstavljaju područje od najsvetlijih (belih) do najtamnijih (crnih) detalja slike.

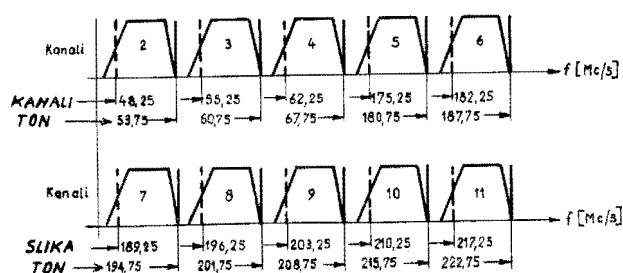
Na slici 7. prikazana je pozitivna amplitudna modulacija. Veličina amplitude nemodulisano signala označena je sa 100% i predstavlja beli nivo, dok se crni nivo nalazi na 25% amplitude. Sinhronizacioni impulsi prenose se na nivou od 25% do 3% amplitude nosećeg signala.

Negativna modulacija ima izvestan značaj u odnosu na električne smetnje koje unose: motori, termički uređaji, industrijske smetnje, atmosferska pražnjenja, itd. Električne smetnje u televizijskom prijemniku stvaraju dodatnu amplitudnu modulaciju u obliku impulsa. Pri negativnoj modulaciji, povećanje amplitude predstavlja približavanje crnom nivou, a smetnje se javljaju na ekranu kao tamne tačke ili mrlje, koje nisu mnogo upadljive. Pri pozitivnoj modulaciji smetnje se javljaju u vidu svetlih tačaka, pa se zato više uočavaju.

Za prenos tona koristi se frekventna modulacija. Prema CCIR standardima, koje je usvojila naša televizija, devijacija učestanosti ± 50 Kc/s odgovara stepenu modulacije $m = 100\%$.

RASPORED TALASNIH DUŽINA

Na Međunarodnoj konferenciji, održanoj 1974. godine (*Telecommunications Union*), za upotrebu u televiziji i FM radio-fuziji predložena su četiri



Slika 8. Televizijski kanali prema CCIR standardima

opsega. U tabeli 2 date su učestanosti pojedinih opsega i oblasti koje se koriste u Evropi, Africi i Evroaziji.

Područja	Geografska područja (Evropa, Afrika, Evroazija)	Širina kanala
Opseg I (Kanali: 2...4)	47...68 Mc/s $\lambda=6,38...4,41$ m	7 Mc/s
Opseg II	87,5...108 Mc/s (koristi se za FM radio-prenos)	MF=10,7 Mc/s
Opseg III (Kanali 5...11)	470...789 Mc/s $\lambda=62,83...37,97$ cm	7 Mc/s
Opseg IV/V (Kanali 14...53)	174...223 Mc/s $\lambda=1,72...1,34$ m	8 Mc/s

TABELA 2

Prema CCIR standardima, koje koristi jugoslovenska televizijska mreža, u opsegu I i III banda smešteno je 11 kanala. Na slici 8., dat je grafički prikaz televizijskih kanala u opsegu I i II banda koje koristi naša televizijska mreža, kao i pregled nosećih učestanosti VF signala slike i tona.

TELEVIZIJSKI STANDARDI

Zbog naglog razvoja televizije u posleratnim godinama i usled nepostignute međunarodne saradnje, nastalo je više televizijskih standarda, koji se danas koriste u raznim zemljama.

Mada postoje objektivni razlozi, na primer razlike učestanosti mrežnog napona (Evropa 50 c/s, Amerika 60 c/s), ipak se usvajanje raznih televizijskih standarda ne može time pravdati, jer je ometalo brži razvoj televizije. Televizijski prijemnik koji je konstruisan za jedan televizijski standard ne može da radi na drugim standardima dok se na njemu ne izvrše prepravke.

Televizijski standardi propisuju uslove i daju podatke koji određuju osnovnu karakteristiku predajnika i prijemnika, odnosno sistema za analizu i reprodukciju slike i tona.

U daljem izlaganju dati su podaci za neke evropske i vanevropske televizijske standarde koji mogu da se koriste u slučaju prepravke televizijskog prijemnika sa jednog na drugi standard.

– CCIR TELEVIZIJSKI STANDARDI

- Širina kanala 7 Mc/s
- Širina propusnog opsega 5 Mc/s
- Razmak između noseće učestanosti slike i noseće učestanosti tona 5,5 Mc/s
- Broj linija 625
- Učestanost horizontalnog oscilatora 15625 c/s
- Učestanost vertikalnog oscilatora 50 c/s
- Modulacija slike AM,* negativna
- Modulacija tona FM*
- Noseća učestanost tona viša od noseće učestanosti slike za 5,5 Mc/s
- Međufrekvencija tona 5,5 Mc/s

U tabeli 3 dat je pregled nosećih učestanosti slike i tona, kao i frekventno područje koje obuhvataju pojedini kanali.

TABELA 3

Opseg	Kanali	Frekventno područje (Mc/s)	Noseća učestanost slike (Mc/s)	Noseća učestanost tona (Mc/s)
I	2	47–54	48,25	53,75
	3	54–61	55,25	60,75
	4	61–68	62,25	67,75
III	5	174–181	175,25	180,75
	6	181–188	182,25	187,75
	7	188–195	189,25	194,75
	8	195–202	196,25	201,75
	9	202–209	203,25	208,75
	10	209–216	210,25	215,75
		216–223	217,25	222,75

OIRT – TELEVIZIJSKI STANDARDI

- Širina kanala 8 Mc/s
- Širina propusnog pojasa 6 Mc/s
- Razmak između noseće učestanosti slike i noseće učestanosti tona 6,5 Mc/s
- Broj linija 625
- Učestanost horizontalnog oscilatora 15625 c/s
- Učestanost vertikalnog oscilatora 50 c/s

- Modulacija slike AM, negativna
- Modulacija tona FM
- Noseća učestanost tona viša od noseće učestanosti slike za 6,5 Mc/s
- Međufrekvencija tona 6,5 Mc/s

U tabeli 4 dat je pregled nosećih učestanosti slike i tona, kao i frekventno područje koje obuhvataju pojedini kanali.

TABELA 4

Opseg	Noseća učestanost slike (Mc/s)	Noseća učestanost tona (Mc/s)
I	41,75	48,25
II	49,75	56,25
III	59,25	65,75
Kanali		
1	77,25	73,75
2	153,25	159,75
3	161,25	167,75
4	169,25	175,75
5	177,25	183,75
6	184,25	191,75
7	193,25	199,75
8	201,25	207,75
9	209,25	215,75

FRANCUSKI TELEVIZIJSKI STANDARDI

- Širina kanala 13,15 Mc/s
- Širina propusnog pojasa 10,6 Mc/s
- Razmak između noseće učestanosti slike i noseće učestanosti tona 11,15 Mc/s
- Broj linija 819
- Učestanost horizontalnog oscilatora 20 475 c/s
- Učestanost vertikalnog oscilatora 50 c/s
- Modulacija slike AM, pozitivna
- Modulacija tona AM
- Noseća učestanost tona niža od noseće učestanosti slike za 11,15 Mc/s
- Međufrekvencija tona 11,15 Mc/s

TABELA 5

Kanali	Noseća učestanost slike (Mc/s)	Noseća učestanost tona (Mc/s)
1	45,00	41,50
3	56,15	67,30
4	65,55	54,40
5	164,00	175,15
6	173,40	162,25
7	177,15	188,30
8	185,25	174,10
9	186,55	175,40
10	190,30	201,45
11	199,70	188,55
12	203,45	214,60
13	212,85	201,70

*Secam-Séquentiel á mémoire

U tabeli 5 dat je pregled nosećih učestanosti slike i tona.

ENGLESKI TELEVIZIJSKI STANDARDI

- Širina kanala 5 Mc/s
- Širina propusnog pojasa 3 Mc/s
- Razmak između noseće učestanosti slike i noseće učestanosti tona 3,5 Mc/s
- Broj linija 405
- Učestanost horizontalnog oscilatora 10 125 c/s
- Učestanost vertikalnog oscilatora 50 c/s
- Modulacija slike AM, pozitivna
- Modulacija tona AM
- Noseća učestanost tona niža za 3,5 Mc/s od noseće učestanosti slike.

U tabeli 6 dat je pregled nosećih učestanosti slike i tona (u Engleskoj se vrše pripreme za prelazak na rad sa CCIR standardima).

TABELA 6

Kanali	Noseća učestanost slike (Mc/s)	Noseća učestanost tona (Mc/s)
1	45,00	41,50
2	51,75	48,25
3	56,75	53,25
4	61,75	58,25
5	66,75	63,25
6	179,75	176,25
7	184,75	181,25
8	189,75	186,25
9	194,75	191,25
10	199,75	196,25
11	204,75	201,25
12	209,75	206,25
13	214,75	211,25

AMERIČKI TELEVIZIJSKI STANDARDI

- Širina kanala 6 Mc/s
- Širina propusnog pojasa 4 Mc/s
- Razmak između noseće učestanosti slike i noseće učestanosti tona 4,5 Mc/s
- Broj linija 525
- Učestanost horizontalnog oscilatora 15 705 c/s
- Učestanost vertikalnog oscilatora 60 c/s
- Modulacija slike AM, negativna
- Modulacija tona FM
- Noseća učestanost tona viša od noseće učestanosti slike za 4,5 Mc/s
- Međufrekvencija tona 4,5 Mc/s

U tabeli 7 dat je pregled nosećih učestanosti slike i tona.

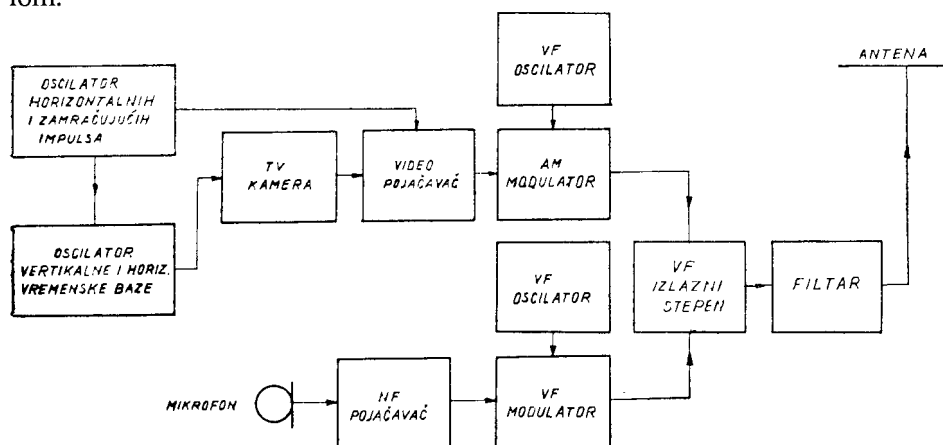
*NTSC - National Television System Committee

TABELA 7

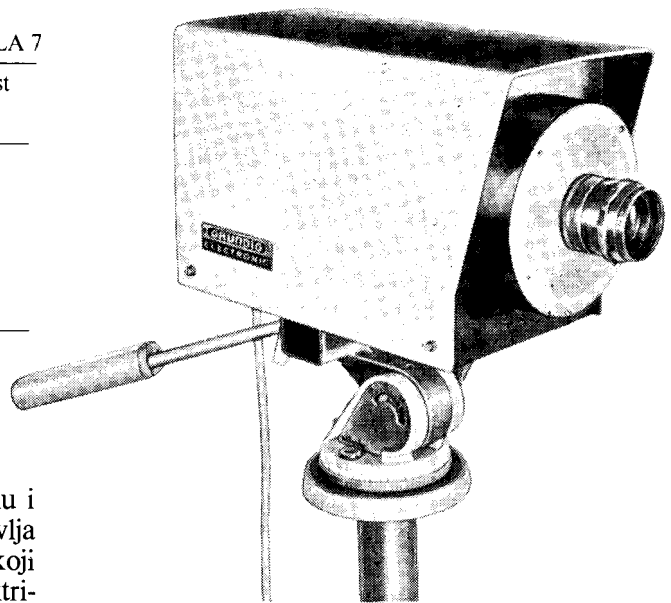
Kanali	Noseća učestanost slike (Mc/s)	Noseća učestanost tona (Mc/s)
2	55,25	59,75
83	885,25	889,75

BLOK-ŠEMA TELEVIZIJSKOG PREDAJNIKA

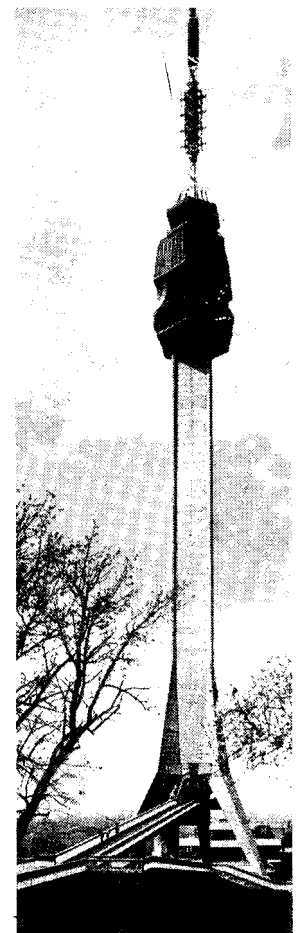
Na uprošćenoj blok-šemi predajnika za sliku i ton (sl. 9) televizijska kamera (sl. 10) predstavlja stepen u kome se svetlosni signali predmeta koji se kamerom snima pretvaraju u odgovarajuće električne signale, analizirajući predmet prema utvrđenom redosledu. Usvojeni sistem pomoću redova ostvaruje se oscilatorom horizontalne i vertikalne vremenske baze. Oscilator horizontalne učestanosti određuje broj redova, odnosno linija slike. Oscilator vertikalne učestanosti određuje broj slika koji se analizira u jedinici vremena, to jest u jednoj sekundi. Učestanosti oscilatora vertikalne i horizontalne učestanosti sinhronizovane su impulsima koji se dovode iz glavnog oscilatora sinhronizacionih impulsa. Sinhronizacioni oscilator, koji se zbog svoje uloge često naziva i dirigent-oscilator, obezbeđuje sinhronizaciju televizijske kamere, koja vrši analizu slike, i televizijskog prijemnika, koji sliku prima i reprodukuje. Sa blok-šeme na slici 9 vidimo da se signal slike iz televizijske kamere dovodi u video-pojačavač. U video-pojačavač se takođe dovode sinhronizacioni impulsi i impulsi za gašenje povratnog mlaza, koji zajedno sa signalom slike predstavljaju videosignal. Pošto se dovoljno pojača, videosignal se odvodi u modulator, gde se visokofrekventni, noseći signal, amplitudno moduliše sa videosignalom.



Slika 9. – Blok-šema televizijskog predajnika za sliku i ton



Slika 10. – Televizijska kamera Grundig



Slika 11. – Televizijska antena predajnika na Avali, pored Beograda

Amplitudno modulisan visokofrekventni signal slike odvodi se zatim u izlazni stepen, koji vrši određeno pojačanje snage. Pojačan visokofrekventni signal slike prolazi kroz filter, smešten između izlaznog stepena i antene. Zadatak ovog filtra je da izvrši prigušenje, odnosno potiskivanje donjih bočnih signala. Za televizijske predajnike usvojen je sistem prenosa informacije pomoću nosećeg signala i gornjih bočnih signala, dok se donji bočni signal koristi samo za niže modulišuće učestanosti. Na ovaj način postiže se ušteda u frekventnom području, jer se potrebna širina frekventnog opsega za jedan televizijski predajnik znatno smanjuje.

Niskofrekventni signal iz mikrofona odvodi se u niskofrekventni pojačavač, a zatim u stepen za frek-

ventnu modulaciju. Visokofrekventni signal se frekventno moduliše sa niskofrekventnim signalom tona, a zatim se odvodi u izlazni stepen. Izlazni stepen, koji je zajednički za sliku i ton pojačava snagu frekventno modulisanog signala tona i napaja antenski sistem, koji visokofrekventnu energiju emituje u obliku elektromagnetskih talasa.

Na slici 11 prikazana je televizijska antena predajnika na Avali, pored Beograda. Predajnik, pomoću usmerene antene, vazdušnim putem iz studija Televizije Beograd, prima signal slike i tona, a zatim ih moduliše sa visokofrekventnim nosećim signalom i u obliku elektromagnetnih talasa emituje na 6. kanalu, čija je učestanost visokofrekventnog nosećeg signala za sliku 182,25 Mc/s, a za ton 187,75 Mc/s.

INSTRUMENTI ZA ISPITIVANJE I OPRAVKU TELEVIZIJSKIH PRIJEMNIKA

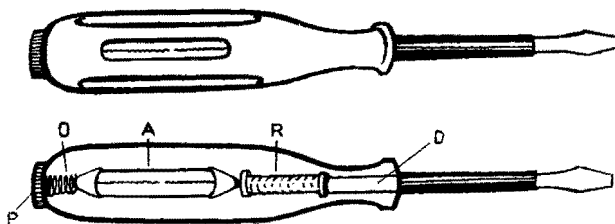
ISPITIVAČ FAZE

Ispitivač faze (sl. 12) sastoji se iz odvrtke u kojoj se nalazi redno vezana glin-lampa A, otpornik R i opruga O. Ovo je jednostavna naprava koja je u praksi potrebna radi zaštite od električnog udara. Zapravo, poznato je da se televizijski prijemnici izrađuju na principu univerzalnih prijemnika, čija su vlakna grejanja elektronskih cevi vezana na red i priključena na šasiju i jedan pol mreže. Na šasiji je takođe priključen i jedan provodnik mrežnog napona, te se može desiti da šasija prijemnika bude spojena na fazu, a to znači na napon mreže od 220 V. Ovo može dovesti u opasnost lice koje vrši opravku televizijskog prijemnika. Zbog toga ispitivačem faze pre svake opravke treba kontrolisati da li je šasija prijemnika na naponu mreže. Ako se to konstatuje, onda treba, okrenuti priključni mrežni priključak i na taj način dovesti uzemljeni pol na šasiju televizijskog prijemnika.

Ispitivač faze je korisna naprava, jer se uvek nalazi uz mehaničara, a može da se primeni za brzu lokalizaciju lakih, ali čestih kvarova (na primer, nedostatak napona na pojedinim karakterističnim tačkama u televizijskom prijemniku, bez obzira na to da li su u pitanju naizmjenični ili jednosmerni naponi).

Rukovanje ispitivačem faze je jednostavno. Ispitivač faze drži se za metalni prsten O, pa se špicem odvrtke dodiruje tačka ili šasija televizijskog prijemnika. Ako dodirna tačka ima napon od 110 V ili veći, kroz ispitivač faze će proteći struja i neonska lampa A zasvetleće jače ili slabije. Ako napona nema, neonska lampa neće svetleti.

Otpornik R služi za ograničenje struje kroz neonsku lampu, a time se obezbeđuje da kroz lampu ne prođe veća struja, koja bi je oštetila.



Slika 12. - Odvrtka sa glin-lampom

UNIVERZALNI MERNI INSTRUMENT US6A

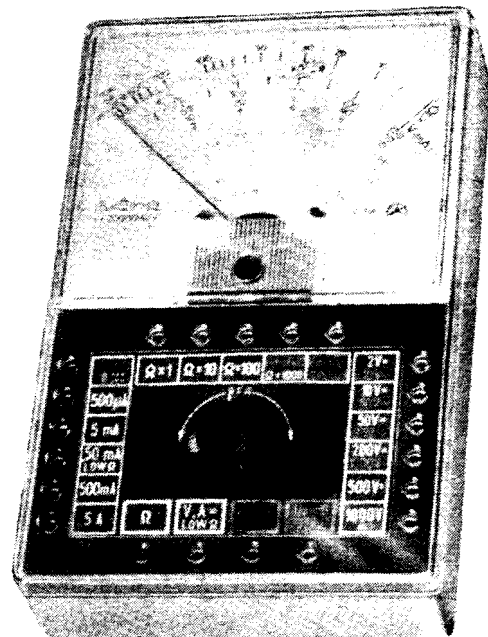
Univerzalni instrument US6A (sl. 13) veoma je podesan za opravke televizijskih prijemnika, jer ima sve karakteristike koje mu omogućuju primenu.

Graden je kao prenosni instrument, u kutiji od plastične mase. Veoma je prikladan jer je malih dimenzija. Priključci za merne opsege i dugme za podešavanje kazaljke pri merenju otvora, kapaciteta i učestanosti pregledno su raspoređeni. Valjkasta standardna baterija od 3V za merenje otpornosti smeštena je u kutiju, kojoj se može lako prići kad se pomoću dva zavrtnja oslobodi njen poklopac.

Ovaj instrument je namenjen prvenstveno merenjima pri opravci radio-prijemnika, ali s obzirom na osetljivost (koja iznosi $20000\Omega/V$ pri jednosmernoj struji i $4000\Omega/V$ pri naizmjeničnoj struji) i na veliki izbor mernih područja, može se uspešno koristiti u opravci televizijskih prijemnika.

UPUTSTVO ZA RUKOVANJE

Za pravilnu i pouzdanu upotrebu univeralnog instrumenta US6A treba se pridržavati sledećih uputstava.



Slika 13. - Univerzalni instrument US 6A »Iskra«

Pre početka merenja proveriti da li se kazaljka u stanju mirovanja podudara sa početnom crticom (nultom tačkom). Ako kazaljka odstupa od nulte tačke, treba je podesiti u pravilan položaj na taj način što se malo crno dugme (na providnom poklopcu u blizini obrtne ose kazaljke) zaokrene za odgovarajući ugao.

Sve jednosmerne veličine čitaju se na crnoj skali, a naizmenične na crvenoj skali. Jednosmerne priključne buksne su, zbog lakšeg razlikovanja, obojene belo, a naizmenične crveno.

Merno područje izabere se, po mogućstvu, tako da se očitava u gornjoj polovini skale, pošto je tačnost merenja na tom području veća. Pri svim merenjima treba obratiti pažnju na to da se ni jednim delom tela ne dodiruje merno strujno kolo, da bi se izbegle povrede od električne struje. Pri merenju viših napona priključiti najpre instrument, a tek zatim uključiti napon koji se želi meriti.

TABELA 8

Jednosmerna naponska i strujna područja

Merni domet	Unutraš. otpor	Merni domet	Pad napona
109 mV	2 k Ω	50 μ A	100 mV
2 V	40 k Ω	500 μ A	294 mV
10 V	200 k Ω	5 mA	317,5 mV
50 V	1 M Ω	50 mA	320 mV
200 V	4 M Ω	500 mA	320 mV
500 V	10 M Ω	5 A	320 mV
1 000 V	20 M Ω	—	—

Otporna i kapacitivna merna područja

Područje			Napon merenja
Ω	1 Ω ... 10 k Ω (0,1 ... 30 k Ω)		
$\Omega \times 10$	10 Ω ... 100 k Ω		
$\Omega \times 100$			
$\Omega \times 1 000$	1 k Ω ... 10 M Ω		
$\Omega \times 1 000$	1 k Ω ... 10 M Ω		
$\Omega \times 10 000$	10 k Ω ... 100 pF		
pF $\times 1$	100 pF ... 50 000 pF		
pF $\times 10$	1000 pF ... 500 000 pF		
$\Omega \times 100$	1 μ F ... 15 μ F		
$\Omega \times 1 000$	10 μ F ... 150 μ F		
Hz $\times 1$	0 ... 50 c/s		
Hz $\times 10$	0 ... 500 c/s 0 ... 5 000 c/s		

TABELA 9

Naizmenična naponska i strujna područja

Merni domet	Izlaz (Output)	Unutrašnji otpor	Merni domet	Pad napona
2V		8 k Ω	250 μ A	2 V
10V	-10...+22dB	40 k Ω		
50V	+ 14 dB	200 k Ω		
250V	+ 28 dB	1 M Ω		
1000V	+ 40 dB	1 M Ω		

ELEKTRONSKI VOLTMETAR

Elektronski voltmetar (naziva se i cevni voltmetar) neophodan je u opravi televizijskih prijemnika. Naročito pri merenju naizmeničnih visokofrekventnih napona, pri merenju malih i velikih otpornosti i kad se merna tačka instrumentom ne sme opteretiti. Osim toga, elektronski voltmetar se upotrebljava i pri merenju visokih napona, koristeći pri tom visokonaponsku sondu.

TABELA 11

Merna područja za otpornost			
$\times 1 \Omega$	0,1 Ω	do	1 k Ω
$\times 10 \Omega$	1 Ω	do	10 k Ω
$\times 100 \Omega$	10 Ω	do	100 k Ω
$\times 1 k\Omega$	100 Ω	do	1 M Ω
$\times 10 k\Omega$	1 k Ω	do	10 M Ω
$\times 100 k\Omega$	10 k Ω	do	100 M Ω
$\times 1 M\Omega$	100 k Ω	do	1000 M Ω

Jednosmerna naponska merna područja

Od 50 mV do 100 V u 6 područja od: 1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V, 1000 V
Tačnost merenja $\pm 5\%$
Ulazna otpornost veća od 10 M Ω
Sondom se mere naponi od 100 V do 30 kV u područjima od: 100 V, 300 V, 1 kV, 10 kV, 30 kV
Ulazna otpornost 1000 M Ω

Naizmenična naponska merna područja

Od 50 mV do 300 V u 6 područja od: 1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V, 300 V
Tačnost merenja $\pm 5\%$
Područje učestanosti 30 c/s do 30 Mc/s
Tačnost merenja $\pm$ dB
Ulazna otpornost veća od 300 k Ω

U sastavu generatora TV signala »Orion« (tip 0809) (slika 14) nalazi se i elektronski voltmetar. Ovaj instrument omogućuje merenje otpornosti, jednosmernog i naizmjeničnog napona.

Pri merenju jednosmernog napona ulazna impedanca je $10\text{ M}\Omega$. Ostale karakteristike date su u tabeli 11.

Stabilnost rada pri promeni napona mreže je $+5\%$ do -10% , a upotrebene su elektronske cevi: ECC85, GAL5, PCC88, ECH81, E81L, E80CC, E81H, VR75. Priključak je na mrežnim naponima od: 110 V, 127 V, 220 V, 240 V (50 c/s).

Na slici 17 prikazan je digitalni instrument PM 2423 Philips. Upotreba ovog instrumenta pri opravci televizijskih prijemnika daje široke mogućnosti. Pomoću ovog instrumenta mogu se meriti jednosmerni, naizmjenični naponi i otpornost. Vrednosti merenih veličina očitavaju se direktno na skali pomoću cifara.

GENERATOR TELEVIZIJSKOG SIGNALA

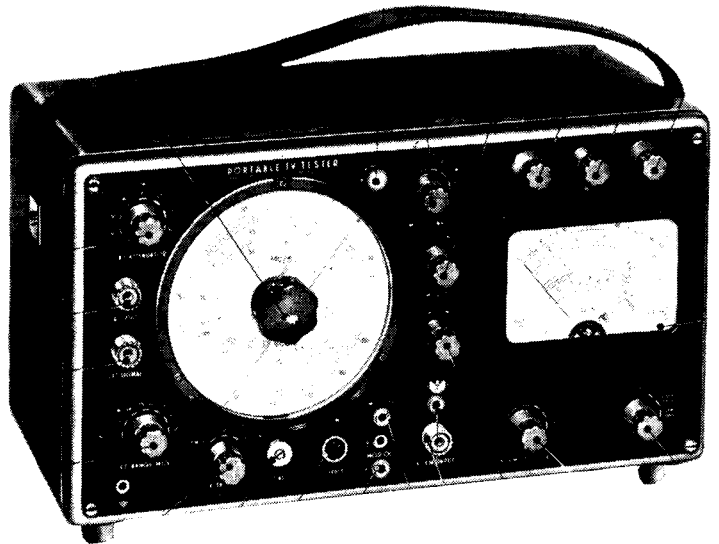
Kvalitetni pregled i potpuno ispitivanje televizijskog prijemnika nemoguće je izvršiti bez generatora TV signala. Televizijski program traje 5–6 časova dnevno, i to uglavnom kada radionice za opravke televizijskih prijemnika ne rade. Osim toga, televizijski signal koji se emituje za vreme programa, zbog svoje dinamike nije pogodan, za ispitivanje i merenja. Da bi se ovaj problem bar donekle rešio, predajnik emituje svakog dana kontrolnu sliku koja služi za podešavanje televizijskog prijemnika. Međutim, vreme trajanja ove emisije nije dovoljno za potrebe servisnih radionica. Osim toga, kontrolna slika se emituje samo na jednom kanalu, te se pomoću nje ostali kanali u prijemniku ne mogu kontrolisati.

Zbog toga svaka servisna radionica mora biti snabdevena sopstvenim izvorom televizijskog signala, pogodnim za kontrolu i podešavanje televizijskog prijemnika na svim kanalima i u svako doba. To je u stvari generator TV signala, koji ima sličnu ulogu kao signal-generator pri ispitivanju i opravci radio-prijemnika.

Jedan od pogodnih i u našim radionicama često korišćen je generator TV signala »Orion« tip 0809 (firma Hiradas-technika KT SZ, Budapest, NR Mađarska) prikazan na slici 14.

Instrument je praktičan i lako se prenosi, a pruža veoma široke mogućnosti za ispitivanje, opravku i podešavanje televizijskih prijemnika.

Iz generatora se mogu dobiti signali vertikalnih i horizontalnih linija – »barovi«, čiji se broj može menjati. Kombinacijom vertikalnih i horizontalnih



Slika 14. – Generator televizijskog signala »Orion«, tip 0809

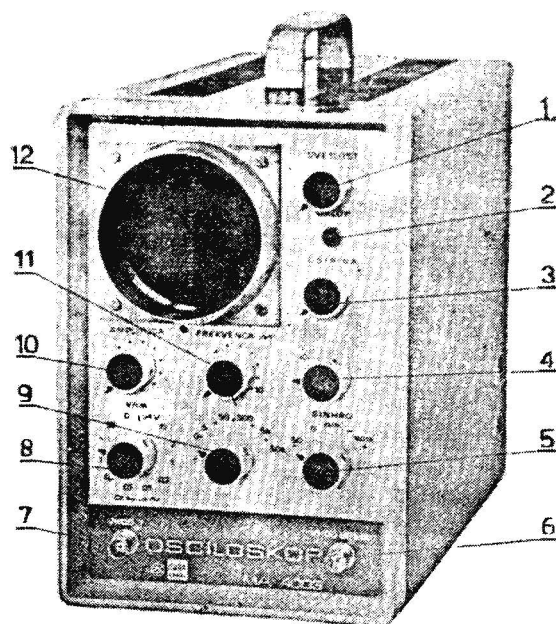
linija dobija se rešetka, kojom se može podesiti geometrijski oblik i linearnost slike u horizontalnom i vertikalnom pravcu.

Izlazna impedanca generatora prilagođena je uobičajenim ulaznim impedancama kod televizijskog prijemnika, te su zbog toga predviđena dva izlaza sa izlaznom impedancom od 75Ω i 300Ω .

Učestanost signala koji daje ovaj generator može se kontinuirano odabrati tako da odgovara učestanosti bilo kojeg od postojećih kanala. Signali generatora odgovaraju CCOR televizijskim standardima, koje je naša zemlja usvojila; ti signali su:

- amplitudna negativna modulacija nosećeg signala za sliku,
- frekventna modulacija nosećeg signala za ton,
- 2 poluslike po 1 slici,
- 50 poluslika u sekundi,
- 312 linija po jednoj poluslici,
- 625 linija po jednoj slici (ispitivanje slika sa proredom),
- učestanost horizontalnih sinhronizacionih impulsa od 15625 c/s,
- učestanost vertikalnih sinhronizacionih impulsa od 50 c/s,
- širina linijskog sinhronizacionog impulsa 9% vremena potrebnog za ispisivanje jedne linije,
- vreme vertikalnog vraćanja mlaza 7% vremena potrebnog za ispisivanje poluslike,
- vreme horizontalnog vraćanja mlaza 18% vremena potrebnog za ispisivanje jedne linije.

Generator TV signala, pored CCIR standarda, radi i po istočnoevropskim standardima (OIRT standardi) te se može koristiti i u područjima gde je moguć prijem televizijskog programa po istočnoevropskim standardima.



Slika 15. – Osciloskop MA 4003 »Iskra«

OSCILOSKOP

Instrumenti prethodno opisani dovoljni su za ispitivanja, podešavanja i opravke u 80% slučajeva, tj. u svim slučajevima kada je kvar moguće lokalizovati i otkloniti u stanu vlasnika televizijskog prijemnika. Međutim, u slučaju težeg kvara (kada se televizijski prijemnik mora preneti u radionicu i detaljno ispitati) neophodan je osciloskop. Često se konstatacija i lokalizacija greške ne može izvršiti merenjima jednosmernih napona, već je potrebno osciloskopom posmatrati više oscilograma, pa na osnovu njihovog oblika i naponske veličine odrediti mesto kvara.

Pogodan osciloskop za ispitivanja i opravke televizijskih prijemnika je osciloskop MA 4003, sl. 15 proizvodnje »Iskra« (Kranj).

Njegova konstrukcija je jednostavna, a strujna kola su izvedena štampanom tehnikom. U ovom osciloskopu upotrebljene su standardne elektronske cevi, te se mogu nabaviti u svakoj trgovini rezervnih delova.

Dimenzije osciloscopa su srazmerno male, ali je ipak mehanička konstrukcija veoma pregledna. Svi sastavni delovi su pristupačni, te se eventualna opravka na instrumentu može vrlo lako izvršiti.

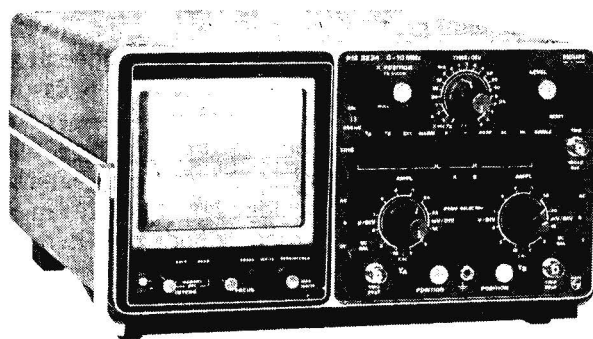
Osciloskop MA 4003 ima srazmerno visok i konstantan ulazni otpor na svim područjima atenuatora, što obezbeđuje uvek jednako i neznatno opterećenje mernog napona. Za izlazni atenuator upotrebljeni su specijalni 1%-ni otpornici, te se tako, pomoću ugra-

denog naponskog komparatora, koji daje konstantan napon pravougaonog oblika, mogu vršiti pouzdana merenja u širokom naponskom i frekventnom području.

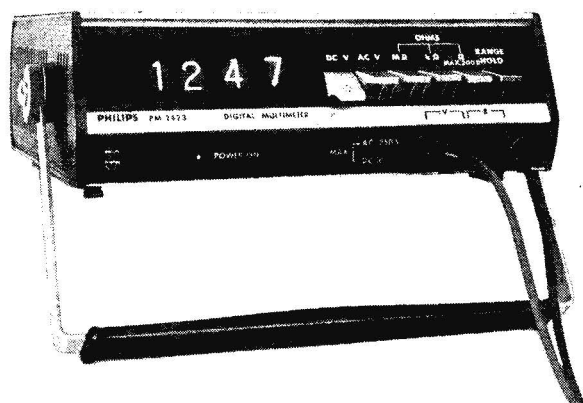
Vremenska baza osciloscopa MA 4003 ima automatsku sinhronizaciju pomoću pozitivnog ili negativnog čela signala posmatranog oscilograma. Ovaj oscilogram se može, osim toga, sinhronizovati naponom mreže ili nekim spoljnim sinhronizacionim naponom. Za ulaz vertikalnih signala i za priključak sinhronizacionih napona u osciloskopu MA 4003 ugrađen je BNC konektor. Na taj način su oba ulaza potpuno oklopljena, te su zato neosetljivi na spoljne smetajuće napone.

Na slici 16 prikazan je širokopojasni osciloskop PM 3110 sa dva mlaza Philips. Ovaj osciloskop daje izvanredne mogućnosti pri ispitivanju i opravci televizijskog prijemnika.

Na zastoru ovog osciloscopa se istovremeno mogu posmatrati dva različita oscilograma i na osnovu njihovih izgleda i faze lakše pronaći greške. Ovakva kontrola oscilograma često je neophodna pri opravci i ispitivanju televizijskog prijemnika.



Slika 16. – Dvamlazni osciloskop »Philips« PM 3110



Slika 17. – Digitalni merni instrument PM 2423 – »Philips«

TELEVIZIJSKI PRIJEMNIK RR 865

MREŽNI USMERAČ

Mrežni usmerač u televizijskom prijemniku napaja elektronske cevi jednosmernim i naizmeničnim naponima. Napajanje prijemnika može biti direktno ili pomoću transformatora. U zapadnoj Evropi i kod nas proizvode se televizijski prijemnici bez mrežnog transformatora, a u Americi, istočnoj Evropi i Francuskoj dosta se koriste televizijski prijemnici sa mrežnim transformatorom.

Postoje i razne kombinacije u mrežnom usmeraču, na primer: da mrežni usmerač ima transformator samo za zagrevanje elektronskih cevi, dok se usmeračka dioda priključuje direktno na naizmenični napon mreže od 220 V, transformator samo za zagrevanje dve ili tri elektronske cevi, dok su ostale elektronske cevi preko otpornika veće snage redno vezane na napon mreže od 220 V, a isto tako i televizijski prijemnici koji se direktno uključuju na napon mreže od 220 V.

Kod mrežnih usmerača koji se direktno uključuju na napon mreže od 220 V grejna vlakna svih elektronskih cevi (osim DY86) vezana su na red. Ovo znači da ista struja grejanja protiče kroz sve elektronske cevi. Elektronske cevi koje se koriste u takvom televizijskom prijemniku konstruisane su za struju grejanja od 300 mA. Struja grejanja kroz redno vezane elektronske cevi postigla bi ovu vrednost i pri znatno manjem naponu mreže (160 V). Kako se televizijski prijemnik koristi sa priključkom na napon mreže od 220 V, znači da bi struja koja protiče kroz elektronske cevi u tom slučaju bila veća od dozvoljene. Da bi se ovo izbeglo, na red sa grejnim vlaknima uključuje se žičani otpornik, tako da se struja grejanja ograničava na dozvoljenu struju 300 mA.

U pogledu ograničavanja struje grejanja elektronskih cevi postoje razni spojevi, kao što su: redno vezan žičani otpornik sa grejnim vlaknima elektronskih cevi, redno vezan NTC* otpornik, redno vezana dioda i redno vezan kondenzator, što će se kasnije pojedinačno objasniti.

Kao usmerač, naizmeničnog napona, kod televizijskih prijemnika starije konstrukcije upotrebljavale su se selenske ćelije. Međutim, sada se kao usmerač koristi silicijumska dioda.

Osim selenskih usmerača i silicijumskih dioda, kao usmerači koriste se i vakumske elektronske cevi.

Kao filter za smanjenje talasnosti usmerenog jednosmernog napona koriste se elektrolitski kondenzatori, čiji je kapacitet kod jednostranog usmerača veći od kapaciteta elektronskih kondenzatora kod dvostranog usmerača.

STRUJNO KOLO GREJANJA ELEKTRONSKIH CEVI

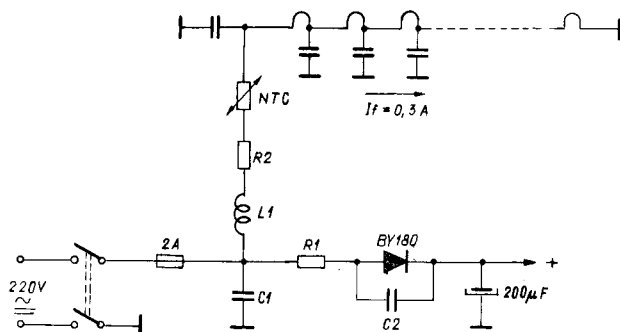
Ispravnost strujnog kola grejanja elektronskih cevi kontroliše se ommetrom. Merne veze instrumenta spoje se sa mrežnim utikačem, pa se uključi televizijski prijemnik. Ako ommetar pokazuje skretanje i odgovarajuću otpornost, treba izvaditi ma koju elektronsku cev iz podnožja, pa ako se tada strujno kolo prekine, znači da je strujno kolo grejanja elektronskih cevi ispravno. Otpornost strujnog kola grejanja kod televizijskih prijemnika RR 865 iznosi oko 160 Ω .

Ukoliko pri ovom ispitivanju ommetar pokaže manju otpornost (na primer 50 Ω umesto 160 Ω) i strujno kolo se posle vađenja elektronske cevi ne prekida, znači da u strujnom kolu grejanja postoji kratak spoj. Pod ovakvim uslovima ne sme se prijemnik uključiti u mrežni napon od 220 V, jer će nastati pregorevanje osigurača od 1,6 A. U ovom slučaju kod mrežnog usmerača primenjenog kod televizijskog prijemnika RR 865 (sl. 23) neispravan je kondenzator C1, tj. kondenzator C1 je u kratkom spoju.

Ako ommetar ne pokaže skretanje, znači da je prekid u strujnom kolu grejanja. U ovom slučaju pregoreo je osigurač od 1,6 A, jedna od elektronskih cevi, ili bilo šta u strujnom kolu grejanja, pa grešku treba tražiti postupno, koristeći šemu mrežnog usmerača (sl. 23).

Kod nekih mrežnih usmerača u strujno kolo grejanja elektronskih cevi (šema na slici 18 na red sa žičanim otpornikom R2 stavlja se NTC otpornik. NTC otpornik pri temperaturi 20 °C ima otpornost, oko 2500 Ω , a kada je topao, njegova otpornost se smanjuje na 50 Ω . To znači da pri uključenju televizijskog prijemnika u mrežni napon od 220 V neće nastati jako trenutno zagrevanje elektronskih cevi, jer će usled veće otpornosti u strujnom kolu grejanja poteći manja struja, čak i manja od potrebne, koja za P-seriju iznosi 300 mA. Međutim, kada se

*NTC otpornik kod koga se povećavanjem temperature smanjuje otpornost.



Slika 18. – Strujno kolo grejanja elektronskih cevi vezanih na red sa NTC otpornikom

NTC otpornik, usled proticanja struje, zagreje i postane topao, njegova otpornost se smanjuje na 50 Ω , što omogućava proticanje struje grejanja od 300 mA.

Da bi se struja grejanja ograničila na 300 mA, kod nekih mrežnih usmerača na red sa grejnim vlaknom elektronskih cevi uključuje se i kondenzator (šema na slici 19). Kondenzator C1 za naizmeničnu struju, koja teče kroz strujno kolo grejanja elektronskih cevi, predstavlja kapacitivnu otpornost, koja je definisana obrascem:

$$X_c = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$$

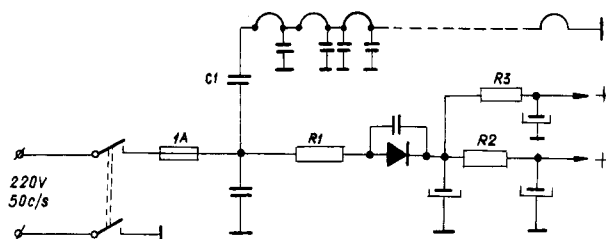
Kako su 2π i f konstantne veličine, izabrana kapacitivnost kondenzatora C1 određuje veličinu kapacitivne otpornosti, koja ograničava struju grejanja na 300 mA.

Isti efekat postiže se i uključivanjem silicijumske diode X1 na red sa grejnim vlaknima elektronskih cevi (šema na slici 20).

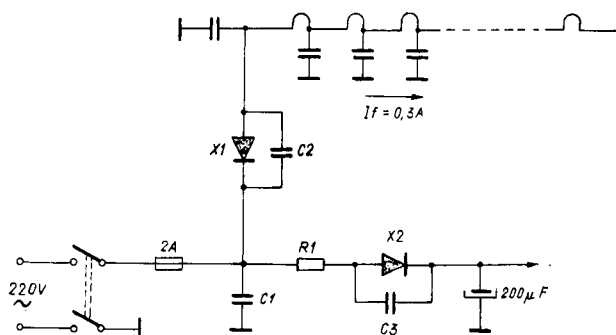
Mrežni usmerač kod televizijskih prijemnika sa radio-prijemnikom kod koga se koristi mrežni transformator, prikazan je na šemi sl. 21. Primarni namotaj mrežnog transformatora ima mogućnost priključka na napon mreže od 110 V, 127 V i 220 V. Sa primarnog namotaja P1 napon mreže se preko otpornika R1 odvodi na usmerač, diodu D1. Na katodi diode D1 dobija se jednosmerni napon, koji se koristi za napajanje anoda i zaštitnih rešetki elektronskih cevi u radio-prijemniku. Ovaj napon se filtruje pomoću elektronskih kondenzatora C1, C2, C3 i prigušnicom L1.

Sekundarni namotaj S1 (tačke a, b, c) služi za napon grejanja elektronskih cevi čija su grejna vlakna vezana paralelno.

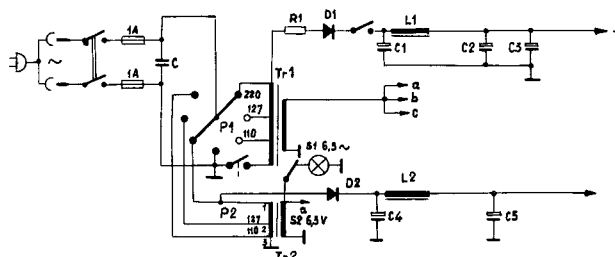
Sa primarnog namotaja P2 naizmenični napon mreže odvodi se na diodu D2. Iza diode D2 dobija se jednosmerni napon, koji služi za napajanje anoda i zaštitnih rešetki elektronskih cevi u radio-prijemniku. Ovaj napon se filtruje elektronskim kondenzatorima C4, C5 i prigušnicom L2.



Slika 19. – Strujno kolo grejanja elektronskih cevi vezanih na red sa kondenzatorom



Slika 20. – Strujno kolo grejanja elektronskih cevi vezanih na red sa diodom



Slika 21. – Mrežni usmerač sa transformatorom

Sekundarni namotaj S2 (6,3 V) koristi se za napon grejanja elektronskih cevi u radio-prijemniku.

Mrežni usmerač kod koga se kao usmerač koriste vakuumske elektronske cevi 2xPY82 prikazan je na šemi (sl. 22).

Ukoliko su elektronske cevi PY82 neispravne umesto njih se može staviti silicijumska dioda BY180. Pri tome treba postupiti na sledeći način: u strujno kolo grejanja pored zaštitnih otpornika R1 i R2 staviti još jedan otpornik, čija se otpornost i snaga može naći primenom Omovog zakona.

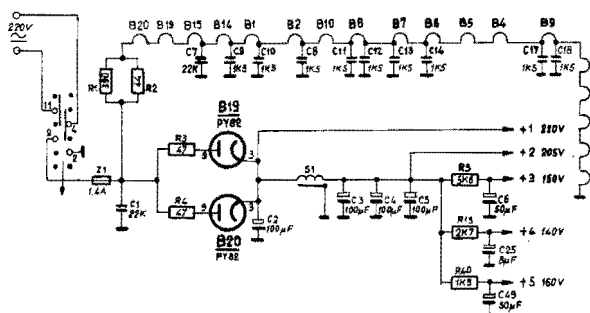
Napon grejanja elektronske cevi PY82 je 19 V/03 A. Kako su korišćene dve elektronske cevi, znači da je napon $2 \times 19 \text{ V} = 38 \text{ V}$. Otpornost otpornika koji treba da zameni ove dve elektronske cevi u strujnom kolu grejanja je:

$$R = \frac{U}{I}, \quad R = \frac{38 \text{ V}}{0,3 \text{ A}} = 126,6 \, \Omega \quad R = 126,6 \, \Omega$$

Snaga otpornika iznosi:

$$P = U \cdot I, \quad P = 38 \text{ V} \cdot 0,3 \text{ A} = 11,4 \text{ W}, \quad P = 11,4 \text{ W}.$$

To praktično znači da u strujno kolo grejanja umesto elektronskih cevi 2X PY82 treba staviti otpornik od 127 Ω /12 W. Zatim se otpornici R3 i R4 i na drugom kraju spajaju u jednu tačku, tj. paralelno, i taj kraj se spaja sa anodom silicijumske diode BY180. Katoda diode BY180 spaja se sa elektrolitskim kondenzatorom C2 i zavojnicom S1.



Slika 22. – Mrežni usmerać sa elektronskim cevima

SILICIJUMSKA DIODA

Ispravnost diode kontroliše se ommetrom na sledeći način: ommetar se postavi na merno područje $\Omega \times 10$, a merne veze ommetra se stave na krajeve diode. Ako ommetar pokaže malu otpornost, a pri promeni položaja mernih veza pokaže veliku otpornost, znači da je dioda ispravna.

Ukoliko ommetar u oba pravca pokaže vrlo malu otpornost, znači da je dioda u kratkom spoju. Ako ommetar u oba pravca ne pokaže nikakvu provodljivost, znači da je dioda u prekidu. U oba slučaja dioda je neispravna, te je treba zameniti.

Otpornost silicijumske diode BY180 u propusnom smeru je oko 180 Ω , a u nepropusnom je veća od 10 M Ω (merno univerzalnim instrumentima US6A »Iskra« na mernom području $\Omega \times 10$).

Postupak pri kontroli ispravnosti selenskih usmerača je isti, samo što treba imati u vidu da je otpornost u propusnom i nepropusnom smeru kod selenskih usmerača mnogo veća.

ELEKTROLITSKI KONDENZATOR

Ispravnost elektrolitskog kondenzatora kontroliše se na sledeći način: na pozitivan pol elektrolitskog kondenzatora spoji se jedna merna veza ommetra postavljenog na merno područje $\Omega \times 10$ ili $\Omega \times 100$, a druga merna veza stavlja se na masu

elektrolitskog kondenzatora. Ako je kondenzator ispravan, kazaljka ommetra će skrenuti do jednog položaja, a zatim će se lagano vraćati u početni položaj. Ovo ponoviti nekoliko puta, samo pri tom menjati položaj mernih veza ommetra. Mernu vezu ommetra koja je bila spojena sa masom spojiti sa kondenzatorom, a vezu koja je bila spojena sa kondenzatorom staviti na masu. Ako kazaljka ommetra pri ovoj kontroli skreće i ponovo se vraća u početni položaj, znači da je elektrolitski kondenzator ispravan. Međutim, ako kazaljka ommetra skrene do jednog položaja, ili do kraja skale, a ne vrati se u početni položaj, to je znak da je kondenzator neispravan, tj. u kratkom je spoju.

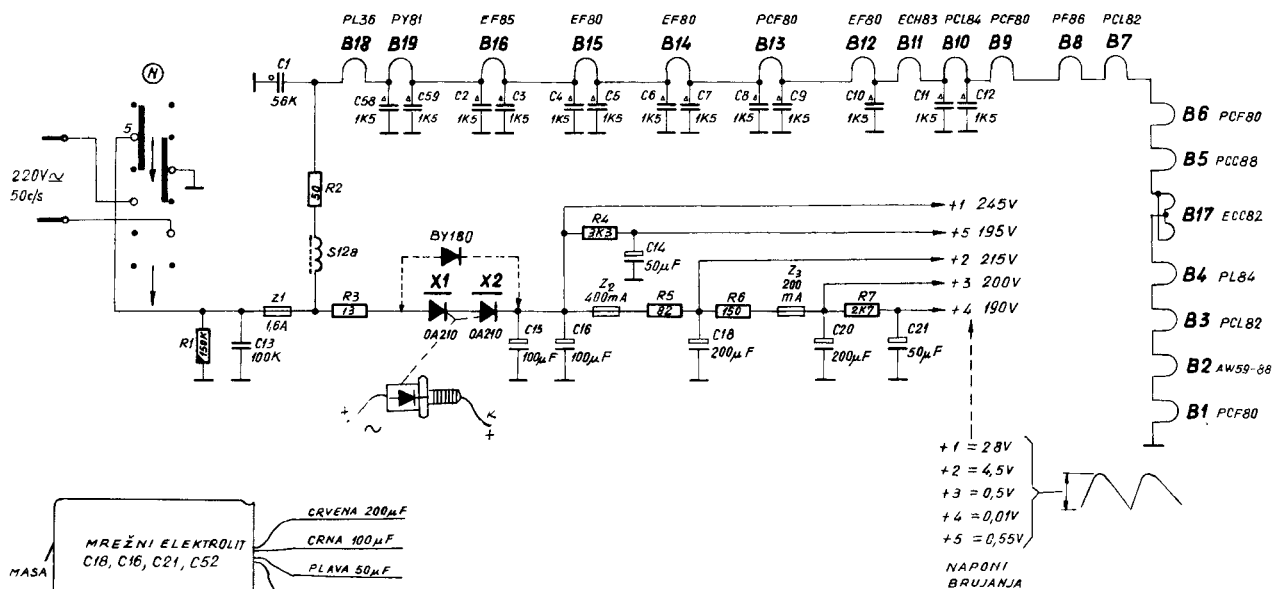
Pri ovoj kontroli treba imati u vidu sledeće: kazaljka ommetra imaće veći ugao skretanja kod kondenzatora sa većim kapacitetom, a manji ugao skretanja kod manjih kapaciteta. Tako, na primer, kod elektrolitskog kondenzatora od 200 μF imaće mnogo veće skretanje nego kod elektrolitskog kondenzatora od 50 μF . Prema tome, na osnovu skretanja kazaljke, upoređujući je sa skretanjem na ispravnom kondenzatoru iste kapacitivnosti, može se približno oceniti ispravnost i u pogledu kapaciteta. Pri ovom ispitivanju i proceni vrednosti kapaciteta potrebno je više puta menjati položaj mernih veza ommetra.

MREŽNI USMERAČ RR 865

Mrežni usmerać prikazan na šemi (sl. 23), predviđen je za priključak na jednosmerni i naizmenični napon mreže od 220 V. Napon mreže dovodi se u usmerać preko dvostrukog prekidača N i osigurača od 1,6 A. Osigurač od 1,6 A služi za osiguranje televizijskog prijemnika u slučaju neispravnosti u strujnom kolu grejanja elektronskih cevi i u strujnom kolu jednosmernog napona. Napon od 220 V odvodi se preko zavojnice S 12a i otpornika R2 na grejna vlakna elektronskih cevi, koja su vezana na red, i služi za njihovo zagrevanje. Induktivnost zavojnice S12a sa kondenzatorom C13 sprečava eventualno prodiranje visokofrekventne učestanosti iz prijemnika u mrežu preko strujnog kola grejanja.

Da bi se smanjila nepoželjna visokofrekventna sprega između stepena kritičkih elektronskih cevi preko strujnog kola grejanja, grejna vlakna kritičkih elektronskih cevi kratko su spojena na masu u odnosu na visokofrekventni signal, kondenzatorima: C1, C58, C59, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12.

Naizmenični napon mreže dovodi se preko zaštitnog otpornika R3 na anodu silicijumske diode OA210. Sa katode silicijumske diode OA210, jednosmeran napon se pomoću elektrolitskih kondenzatora C15, C16, C14, C18, C20, C21 i otpornika R4, R5, R6, R7 filtruje. Osigurači od 400 mA i 200 mA osiguravaju krug jednosmernog napona. Ras-



Slika 23. – Mrežni usmerać

pored elektronskih kondenzatora $200 \mu\text{F} + 100 \mu\text{F} + 50 \mu\text{F} + 25 \mu\text{F}$ izveden je tako da su približno jednako opterećeni naizmeničnom strujom, kako bi im se ujednačile radne temperature.

Na izvodima +1, +5, +2, +3, +4, dobijaju se jednosmerni naponi. Ovi naponi koriste se za anode i zaštitne rešetke elektronskih cevi u televizijskom prijemniku. Napon brujanja V_{ss} * na tačkama +1 do +5 je različit. Veličina napona brujanja određuje kvalitet filtriranja, tj. kada je napon brujanja manji, kvalitet filtriranja je bolji.

Kod ovog usmerača upotrebljene su dve diode. OA210 ili BY140, vezane na red. Međutim, one se mogu zameniti jednom silicijumskom diodom BY180.

GREŠKE U MREŽNOM USMERAČU

Ako pri uključivanju televizijskog prijemnika u mrežni napon 220 V pregoreva osigurač od 1,6 A, a pošto je ovo osigurač za celokupno osiguranje prijemnika, kako za strujno kolo grejanja elektronskih cevi tako i za strujno kolo jednosmernog napona, grešku treba tražiti na sledeći način.

Televizijski prijemnik se isključi iz mrežnog napona i stavi se ispravan osigurač od 1,6 A, pa se ommetrom na priključnom mrežnom utikaču meri otpornost strujnog kola grejanja (koja treba da je oko 160Ω). Ako ommetar pokazuje manju otpornost od 160Ω , na primer 50Ω , znači da postoji kratak spoj strujnog kola grejanja prema masi. U ovom slu-

čaju neispravan je kondenzator C1. Ukoliko ommetar pokazuje otpornost strujnog kola grejanja manju od 160Ω ne sme se uključiti prijemnik u mrežni napon od 220 V sve dok se kvar ne pronađe i otkloni. Grešku u strujnom kolu grejanja elektronskih cevi može da izazove kratak spoj kod kondenzatora C1, C58, C59, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, zatim kratak spoj vlakna grejanja elektronske cevi sa masom, direktan kratak spoj voda strujnog kola grejanja sa masom ili kratak spoj katode i vlakna grejanja u elektronskoj cevi, najčešće u elektronskim cevima PL36 i PY81.

Ako se ommetrom konstatovalo da je strujno kolo grejanja elektronskih cevi ispravno, pre uključivanja televizijskog prijemnika u mrežni napon od 220V treba ispitati ispravnost i strujnog kola pozitivnog napona prema masi i to na sledeći način. Jednu mer nu vezu ommetra staviti na šasiju prijemnika, a drugu na katodu diode OA 210. Ako je strujno kolo pozitivnog napona ispravno, kazaljka ommetra skrenuće do jednog položaja, a zatim će se polako vraćati u početni položaj. (Ispravnost strujnog kola pozitivnog napona može se kontrolisati i stavljanjem ommetra na osigurač od 400 mA ili 200 mA). Ako kazaljka ommetra skrene do jednog položaja i ne vraća se u početni položaj, znači da je u kratkom spoju pozitivni napon s masom. Pod ovakvim uslovima ne sme se uključiti prijemnik u mrežni napon jer će opet pregoreti osigurač od 1,6 A, a može se dovesti u pitanje i ispravnost dioda OA 210. U tom slučaju grešku treba tražiti u mrežnom usmeraću koristeći šemu na slici 23.

* V_{ss} – napon od vrha do vrha.

MALI MREŽNI NAPON

Mali mrežni napon prouzrokuje smanjenje pozitivnog napona, a samim tim i smanjenje slike u oba pravca (sl. 1)*. Ovo će se desiti kod televizijskog prijemnika RR 865 samo ako je mrežni napon veoma nizak, na primer 170 V, a kod starih tipova televizijskih prijemnika koji nemaju stabilizator horizontalnog izlaznog stepena i kada je mrežni napon malo niži od normalnog, na primer 200 V.

Smanjenje pozitivnog napona mogu takođe prouzrokovati mrežni elektrolitski kondenzatori i selen-ski usmerač. Elektrolitski kondenzatori izazivaju smanjenje napona ako je tokom upotrebe oslabio kapacitet, a kod selenskog usmerača ako se povećala otpornost u propusnom smeru.

Mali kapacitet elektrolitskih kondenzatora može prouzrokovati dosta grešaka u radu televizijskog prijemnika. Zato, kad se greška ne može odmah odrediti, uvek treba najpre dodati ugrađenom elektrolitskom kondenzatoru probni elektrolitski kondenzator, i to: minus-pol probnog elektrolitskog kondenzatora staviti na masu, a plus-pol stavljati redom na elektrolitske kondenzatore u prijemniku. Za to vreme posmatrati promene na ekranu katodne cevi. Loši kapaciteti elektrolitskih kondenzatora mogu da prouzrokuju »divlje« oscilacije u raznim stepenima u prijemniku, te i o tome treba voditi računa.

Tako npr., ako je smanjena kapacitivnost elektrolitskih kondenzatora C18 i C20 ili su elektrolitski kondenzatori u prekidu, pojaviće se na ekranu tamni, horizontalni pojas neoštih rubova, a u zvučniku će nastati brujanje. Osim toga, loši elektrolitski kondenzatori mogu da prouzrokuju deformacije slike u vertikalnom pravcu (sl. 5 i 6).

Na slikama 2, 3, 4 prikazane su greške koje su nastale usled malog kapaciteta elektrolitskog kondenzatora u mrežnom usmeraču.

*Brojevima od 1 – 100 označene su slike koje prikazuju greške.

LOŠA IZOLACIJA VLAKNA GREJANJA I KATODE

Ako vlakno grejanja i katoda elektronske cevi nemaju direktan kratak spoj, već je samo popustila izolacija između njih, onda u strujnom kolu grejanja, neće nastati kratak spoj već će se takva greška u većini slučajeva odraziti manje ili više izraženim tamnim horizontalnim pojasem brujanja preko celog ekrana (sl. 7 i 8), ili u deformisanju slike (sl. 11).

Greške na slikama 7, 8, 9, 11 pojaviće se zavisno od toga u kojem se delu televizijskog prijemnika nalazi neispravna elektronska cev. Ove greške mogu nastupiti i usled lošeg rada predajnika, pa i na to treba obratiti pažnju.

LOŠE FILTROVAN ANODNI NAPON

Ako grešku izazove loše filtriranje anodnog napona, onda treba kontrolisati napon brujanja na mrežnim elektrolitskim kondenzatorima.

Napon brujanja se kontroliše osciloskopom na izvodima pd +1 do +5 prema šemi, sl. 23.

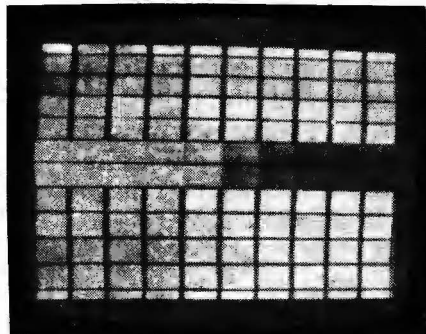
Oscilogram i tabela napona brujanja na tačkama pd +1 do +5 prikazani su na šemi, sl. 23.

Napon na osciloskopu čita se uvek od vrha do vrha tj. mere se maksimalne vrednosti napona koji se označavaju sa V_{ss} . Maksimalni napon V_{ss} veći je 2,82 puta od efektivnog napona V_{ef} . Prema tome, maksimalni napon će se dobiti iz jednačine: $V_{ss} = V_{ef} \times 2,82$. Efektivna vrednost naizmeničnog napona u slučaju kada je oblik idealan, tj. čista sinusoida, jeste onaj napon koji se meri univerzalnim instrumentom.

Na šemi, sl. 23 vidi se da je napon brujanja na tačkama od +1 do +5 različite vrednosti. Najbolje filtriran napon je u tački +4. U ovoj tački napon brujanja je samo 0,01 V_{ss} .

Deformacije prikazane na slikama 10 i 12 mogu nastupiti usled loše izolacije između vlakna grejanja i katode kod elektronskih cevi u horizontalnom izlaznom stepenu PL36, PY81 i ECC82, ili usled parazitnih sprega, koje se mogu javiti u radu horizontalnog izlaznog stepena.

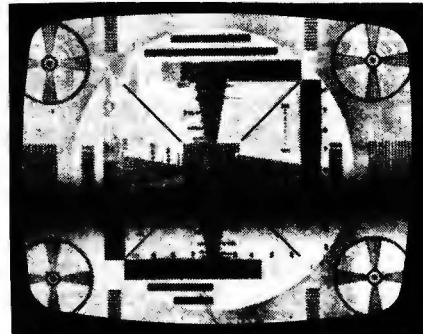
GREŠKE U MREŽNOM USMERAČU



Slika 1
SMANJENA SLIKA U OBA PRAVCA
Greška usled malog jednosmernog napona
ili malog mrežnog napona



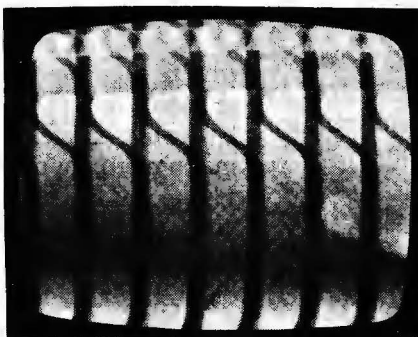
Slika 2
TAMNI POJAS NA SLICI
Greška usled lošeg filtriranja jednosmer-
nog napona



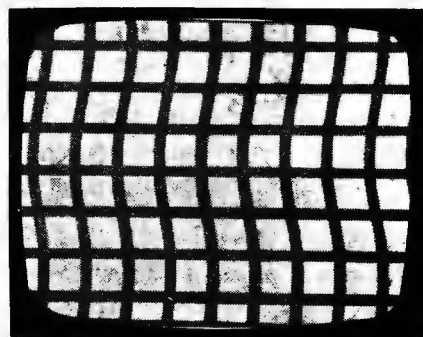
Slika 3
**Greška usled lošeg filtriranja jedno-
smernog napona**



Slika 4
TAMNI POJAS NA PRAZONOM KANALU
Greška usled lošeg filtriranja jednosmernog
napona



Slika 5
DEFORMACIJA SLIKE
Greška usled lošeg filtriranja jednosmer-
nog napona



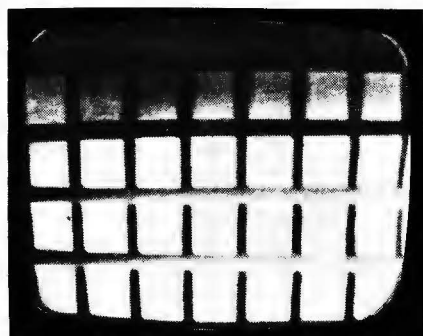
Slika 6
DEFORMACIJA SLIKE
Greška usled lošeg filtriranja jednosmer-
nog napona



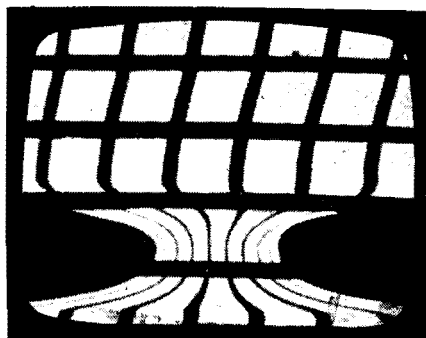
Slika 7
TAMNI POJAS NA SLICI
Greška usled loše izolacije između vlakna
za grejanje i katode neke elektronske cevi



Slika 8
TAMNI POJAS NA SLICI
Greška usled loše izolacije vlakna za gre-
janje i katode PL36, PY81, ECC82



Slika 9
TAMNI POJAS NA SLICI
Greška usled loše izolacije između vlakna za
grejanje i katode PL36, PY81



Slika 10

DEFORMACIJA SLIKE

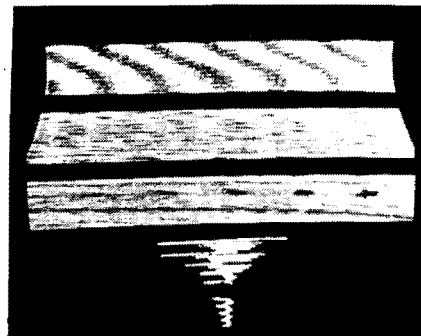
Greška usled loše izolacije između vlakna za grejanje i katode neke elektronske cevi u biraču kanala



Slika 11

TAMNI POJAS NA SLICI

Greška usled loše izolacije između vlakna za grejanje i katode neke elektronske cevi u MF pojačavaču ili u videopojačavaču



Slika 12

DEFORMACIJA SLIKE

Greška usled loše izolacije između vlakna za grejanje i katode neke od elektronskih cevi: PL36, PY81, ECC82

BIRAČ KANALA

Birač kanala služi da iz više indukovanih visokofrekventnih napona u anteni izdvoji samo napon predajnika čiji se program prima, zatim da ga pojača i pretvori u međufrekventni signal slike i tona koji se dalje pojačava u međufrekventnom pojačavaču.

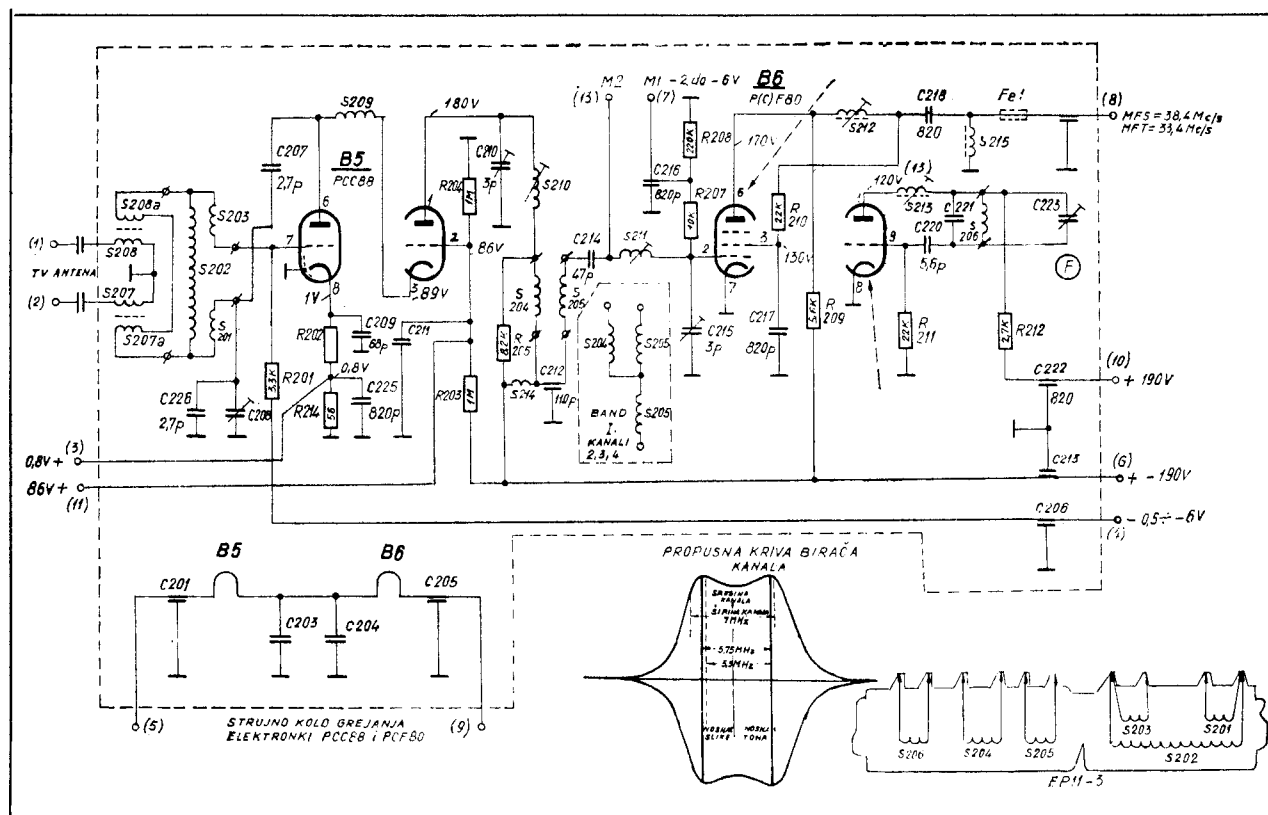
Od birača kanala se ne zahteva veliko pojačanje. Važnije je da se navedena dva zahteva ostvare, a da se pri tome ne pojave veliki šumovi.

Kod birača kanala upotrebljene su dve elektronske cevi: Prva elektronska cev radi kao visokofrekventni pojačavač izveden u poznatom spoju kaskadnog pojačavača. Karakteristike kaskadnog pojačavača su: velika ulazna otpornost, dobra selektivnost, mogućnost dovodenja napona automatske regulacije pojačanja, mali šumovi i izbegnuto samoosilovanje.

Druga elektronska cev radi kao stepen za promenu učestanosti i lokalni oscilator. Promena učestanosti najčešće se izvodi aditivnim mešanjem visokofrekventnog nosećeg signala slike i tona koji se dobija iz predajnika i visokofrekventnog signala koji se dovodi iz lokalnog oscilatora. Sprega između stepena za promenu učestanosti i lokalnog oscilatora je u većini slučajeva induktivna, a može da bude i kapacitivna.

Strujna šema birača kanala koji je upotrebljen kod televizijskog prijemnika RR 865 prikazana je na šemi, sl. 24.

Ovaj birač kanala je konstruisan u obliku doboša, sa štampanim pločama na rotoru. Elektronska cev PCC88 radi kao visokofrekventni pojačavač, a elektronska cev PCF80 kao stepen za promenu učestanosti i lokalni oscilator. Visokofrekventni pojačavač



Slika 24. – VHF Birač kanala, sa elektronskim cevima

je izveden kao kaskadni pojačavač, a oscilator je vezan u spoju Kolpic.

KONTROLA ISPRAVNOSTI BIRAČA KANALA RR865

Radi brže opravke i da bi se izbeglo skidanje birača kanala, na njemu su izvedene merne tačke (šema na slici 25).

Na izvodima 1 i 2 kontroliše se ispravnost primarnog namotaja antenskog transformatora, zavojnice S207 i S208.

Na izvodu 3 meri se napon na katodi elektronske cevi PCC88, gde napon treba da iznosi 0,8 V (bez signala i sa maksimalnim kontrastom).

Na izvodu 4 kontroliše se rad automatske regulacije pojačanja, gde treba da postoji napon od -0,5 do -5V (veličina napona zavisi od jačine signala koji se dovodi na ulaz televizijskog prijemnika).

Na izvodima 5 i 9 kontroliše se strujno kolo grejanja elektronskih cevi PCC88 i PCF80.

Na izvodu 6 meri se jednosmerni napon. Ovaj napon služi za napajanje anode i zaštitne rešetke elektronske cevi PCF80 i za anodu i upravljačku rešetku elektronske cevi PCC88.

Na izvodu 7, koji predstavlja mernu tačku M1, kontroliše se napon upravljačke rešetke pentode elektronske cevi PCF80. Kad lokalni oscilator radi na mernoj tački M1, napon treba da bude od -2 V do -6 V. Ako lokalni oscilator ne radi, napon na mernoj tački M1 manji je od -2 V.

Sa izvoda 8 odvodi se međufrekventni signal slike učestanosti 38,9 Mc/s i međufrekventni signal tona učestanosti 33,4 Mc/s na upravljačku rešetku prvog međufrekventnog pojačavača, elektronsku cev B16 EF 85.

Na izvodu 10 meri se jednosmerni napon koji se dovodi iz mrežnog usmerača za napajanje anode triode elektronske cevi PCF 80.

Na izvodu 11 meri se pozitivni napon na upravljačkoj rešetki elektronske cevi PCC 88.

Zavojnica S212 nalazi se u strujnom kolu anode pentode elektronske cevi PCF80.

Na prednjoj strani birača kanala nalaze se dva otvora. Na otvoru S213 promenom induktivnosti zavojnice S213 grubo se podešava učestanost lokalnog oscilatora. Zavojnica S213 je induktivno spregnuta sa zavojnicom S211.

Na mernu tačku M2 priključuju se instrumenti za kontrolu rada birača kanala i podešavanje propusne krive međufrekventnog pojačavača.

Ispod prednjeg poklopca nalazi se kondenzator S223, kome se mehanički, pomoću dugmeta za fino podešavanje slike i tona, menja kapacitivnost, a time se ujedno fino podešava i učestanost lokalnog oscilatora.

Trimer-kondenzatorima C208, C210, C215 podešava se propusna kriva birača kanala. Propusna kriva birača kanala prikazana je na šemi, sl. 24.

Merne tačke na biraču kanala omogućuju da se ommetrom ispita neispravnost svakog njegovog elementa. Na primer, ako se želi ispitati ispravnost otpornika R209 od 5,6 k Ω , ommetar se priključuje na mernu tačku 6 i nožicu 6 na podnožju elektronske cevi PCF80. Ako ommetar pokaže zatvoreno strujno kolo i otpornost od 5,6 k Ω , znači da je otpornik ispravan.

Kada se ommetrom konstatovala neispravnost nekog RLC elementa u biraču kanala, tada ga radi zamene tog elementa treba skinuti i otvoriti. Pri otvaranju birača kanala mora se voditi računa da ne dođe do pomeranja elemenata i njihovog oštećenja.

Pri zameni otpornika, kondenzatora ili ma kog drugog elementa voditi računa da novi delovi budu istih dimenzija, jer svako pomeranje delova radi dobijanja prostora za smeštaj novog dela većih dimenzija, prouzrokuje poremećaj propusne krive birača kanala.

Nije preporučljivo, bez naročite potrebe, otvarati birač kanala, jer svako otvaranje i pomeranje delova i elemenata u biraču kanala kviri njegovu propusnu krivu.

PRINCIP RADA BIRAČA KANALA

Princip rada birača kanala prikazan je na šemi, sl. 25. Na propusnoj krivoj, čija je širina 7 Mc/s, prikazan je visokofrekventni noseći signal slike, čija je učestanost $f_s = 175,25$ Mc/s, i visokofrekventni noseći signal tona, učestanosti $f_t = 180,75$ Mc/s. Noseći signal tona je na višoj učestanosti za 5,5 Mc/s od nosećeg signala slike. To znači da je razmak između nosećeg signala slike i nosećeg signala tona 5,5 Mc/s. Oba noseća visokofrekventna signala odvođe se u visokofrekventni pojačavač, elektronsku cev PCC88. U ovom pojačavaču signali se pojačavaju sa 50 μ V na 100 μ V, a pri tome se učestanost ne menja.

Noseći signal slike i noseći signal tona iz visokofrekventnog pojačavača odvodi se u stepen za promenu učestanosti pentode elektronske cevi PCF 80.

Lokalni oscilator osciluje na učestanosti višoj od učestanosti nosećih signala slike i tona, i to za veličinu učestanosti međufrekventnog signala.

Visokofrekventni signal lokalnog oscilatora, učestanosti $f_o = 214,15$ Mc/s, sa nosećim visokofrekventnim signalom slike, učestanosti $f_s = 175,25$ Mc/s, daju međufrekventni signal slike:

$$\begin{aligned} F_{ms} &= f_o - f_s, \\ F_{ms} &= 214,15 \text{ Mc/s} - 175,25 \text{ Mc/s} \\ F_{ms} &= 38,9 \text{ Mc/s} \end{aligned}$$

Visokofrekventni signal lokalnog oscilatora, učestanosti $f_o = 214,15$ Mc/s sa nosećim visoko-

frekventnim signalom tona, učestanosti $f_t = 180,75$ Mc/s, daju međufrekventni signal tona:

$$\begin{aligned} F_{mt} &= f_o - f_t, \\ F_{mt} &= 214,15 \text{ Mc/s} - 180,75 \text{ Mc/s} \\ F_{mt} &= 33,4 \text{ Mc/s} \end{aligned}$$

Ovo pokazuje da je u međufrekventnom signalu ostao isti razmak između međufrekventne učestanosti slike i međufrekventnog signala tona što se vidi iz ove jednačine:

$$\begin{aligned} F_{ms} - F_{mt} &= 5,5 \text{ Mc/s.} \\ 38,9 \text{ Mc/s} - 33,4 \text{ Mc/s} &= 5,5 \text{ Mc/s} \end{aligned}$$

Samo je sada međufrekventni signal slike na višoj učestanosti nego međufrekventni signal tona.

Učestanost lokalnog oscilatora mora biti stabilna u toku rada televizijskog prijemnika, jer se promenom učestanosti lokalnog oscilatora menja se kvalitet slike i tona što nije poželjno.

Pomeranje učestanosti lokalnog oscilatora može nastati uglavnom zbog promene temperature. Zapravo, reč je o sledećem: povećanje temperature

u toku rada televizijskog prijemnika dovodi do širenja metalnih delova promenljivog kondenzatora C223, što izaziva povećanje površine metalnih delova kondenzatora, a usled toga nastaje povećanje kapaciteta kondenzatora C223 pa se učestanost lokalnog oscilatora smanjuje. Osim toga, promena temperature prouzrokuje promenu dužine žice kojom je zavojnica lokalnog oscilatora S213 napravljena.

Promena učestanosti lokalnog oscilatora usled promene temperature u toku rada televizijskog prijemnika kompenzuje se kondenzatorom C221 (kondenzator sa negativnim temperaturnim koeficijentom $-\alpha$). Sa promenom temperature menja se dielektrična konstanta kod kondenzatora C221. Na ovaj način bez obzira na promenu temperature učestanost lokalnog oscilatora ostaje uvek ista.

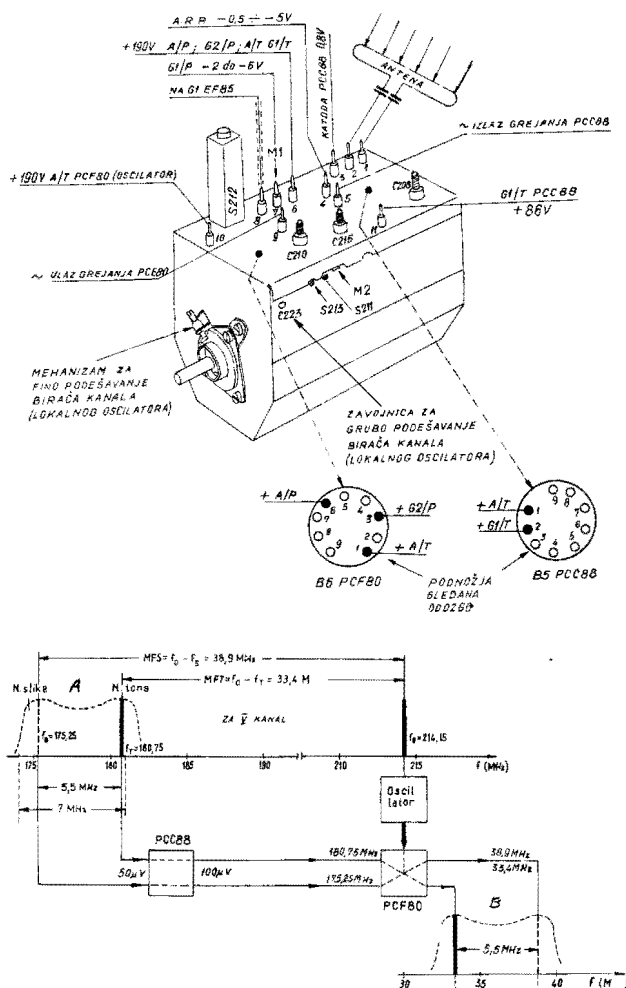
LOKALNI OSCILATOR

Radi kontrole rada lokalnog oscilatora, izvedena je merna tačka M1 (šema na slici 25). Merna tačka M1 omogućuje brzo ispitivanje lokalnog oscilatora, a pri tome se upotrebljava samo univerzalni instrument, osetljivosti $20000 \Omega/V$. Ako oscilator radi, na mernoj tački M1 treba da postoji napon od -2 V do -6 V. Ako oscilator ne radi, napon na mernoj tački M1 biće manji od -2 V, a na ekranu neće biti ni slike ni tona (sl. 14).

U slučaju neispravnosti u biraču kanala, treba meriti jednosmerne napone. Za razliku od ostalih stepena, merenje napona na elektronskim cevima u biraču kanala nije tako jednostavno, jer ga u tom slučaju treba otvarati i skidati ceo rotor, što nije preporučljivo. Da bi se to izbeglo, upotrebljava se »medunožište«, pomoću koga se mogu meriti naponi na nožicama elektronskih cevi PCC88 i PCF80, a da se birač kanala ne otvara.

Pre nego što se pristupi merenju napona na nožicama elektronskih cevi PCC88 i PCF80, treba kontrolisati da li iz mrežnog usmerača dolazi jednosmerni napon na merne tačke birača kanala, i to na merne tačke 6, 10 i 11. Ako nemamo »medunožište«, pozitivni naponi se mogu meriti na samom podnožju elektronskih cevi PCC88 i PCF80, pošto se prethodno izvade. Pri tome treba imati u vidu da će naponi biti povećani, jer elektronske cevi u tom slučaju »ne troše«. »Nožice« na podnožju elektronske cevi odbrojavati zdesna nalevo, suprotno kretanju kazaljke na časovniku.

Nedostatak anodnog napona, ili ma kog drugog napona na podnožju elektronske cevi PCC88 ili PCF80, može da bude usled neispravnosti nekog od kondenzatora: C213, C214, C210, C211, C222, C217, C218, C212 ili od otpornika: R212, R209, R210, R203, zatim usled kratkog spoja voda sa masom ili kratkog spoja elektroda u elektronskim cevima.



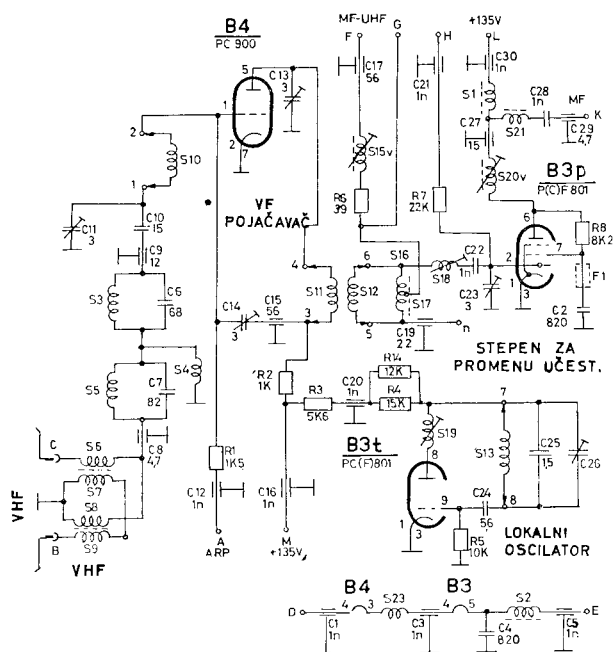
Slika 25. – Merne tačke na VHF biraču kanala i njegov princip rada

Pri rastavljanju birača kanala treba obratiti pažnju da se ne oštete delovi (otpornici i kondenzatori); i da se ne saviju kontaktna pera sa kojima se spajaju ploče štampanih kola. Zato je važno da se pre rastavljanja birača kanala otpusti jaka opruga držača rotora.

Ako nije potrebno da se vadi ceo rotor, može se izvaditi nekoliko ploča i na taj način prići neispravnom delu. Pri vađenju ploča treba voditi računa o oznaci kanala: na primer, ako na ploči stoji oznaka Ep8, znači da je to ploča za 8. kanal, ako stoji Ep2, onda je to pločica za 2. kanal, itd.

Pošto se promeriti neispravni deo, birač kanala treba pažljivo zatvoriti a oprugu držača položaja rotora zategnuti do kraja.

Kontakti se ne smeju ni u kom slučaju čistiti nekim čvrstim predmetom, na primer »šmirgl«-papirom, jer bi se na taj način sa kontakta skinula tanka prevlaka srebra, koja ga štiti od oksidacije. Kontakti se čiste nekim tečnim sredstvom za odstranjivanje masnoća.



Slika 26. – VHF birač kanala sa elektronskim cevima

ISPITIVANJE I OPRAVKA BIRAČA KANALA

Ako nema slike i tona, kao što je prikazano na slici 13, a pregledom prijemnika je ustanovljeno da se greška nalazi u biraču kanala, treba postupiti na sledeći način.

Visokofrekventni signal iz generatora TV signala, učestanosti 38 Mc/s, priključiti na mernu tačku M2. U slučaju ispravnog rada stepena za promenu učestanosti, elektronske cevi PCF80, na ekranu će se pojaviti slika onakva kakvu smo izabrali na generatoru TV signala. Pri ovom ispitivanju (kontrast staviti na maksimum, osvetljenje ekrana podesiti na normalno, a birač kanala na prazan kanal).

Ako se na ekranu dobije slika, tada na generatoru TV signala menjati učestanost između 36 Mc/s i 39 Mc/s. U tom području se slika na ekranu mora dobro videti. Ako se slika ranije gubi, znači da su međufrekventni pojačavači loše podešeni, ili postoji neki drugi uzrok nedovoljno široke propusne krive međufrekventnog pojačavača.

Dobijena slika na ekranu pokazuje da stepen za promenu učestanosti radi, odnosno da je kvar ispred stepena za promenu učestanosti. U tom slučaju dovod signala iz generatora TV signala treba premestiti na antensku priključnicu, a birač kanala postaviti na kanal na kome se nalazi i generator TV signala. Ako se tada na ekranu ne pojavi slika, greška je u visokofrekventnom pojačavaču, elektronskoj cevi PCC88, ili u lokalnom oscilatoru, triodi PCF80.

VHF BIRAČ KANALA SA ELEKTRONSKIM CEVIMA

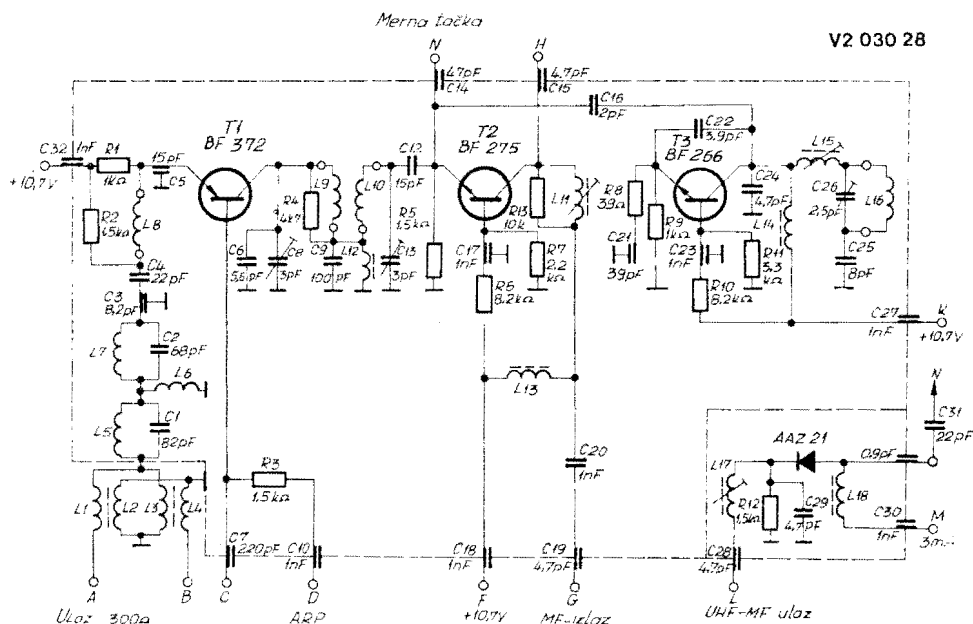
Na šemi, slika 26, prikazan je VHF birač kanala sa elektronskim cevima. Elektronska cev PC 900 radi kao visokofrekventni pojačavač. Trioda elektronske cevi PCF 801 radi kao lokalni oscilator, a pentoda obavlja funkciju stepen za promenu učestanosti.

Sprega između visokofrekventnog pojačavača i stepena za promenu učestanosti ostvarena je induktivno pomoću zavojnica S 107 i S 108.

Sprega između stepena za promenu učestanosti i lokalnog oscilatora ostvarena je takođe induktivno pomoću zavojnica S 112 i S 113.

VHF BIRAČ KANALA SA TRANZISTORIMA

VHF birač kanala sa tranzistorima V2 030 28 (sl. 27) konstruisan je u obliku doboša sa štampanim pločama na rotoru. Tranzistor BF372 radi kao visokofrekventni pojačavač, tranzistor BF275 kao stepen za promenu učestanosti, a tranzistor BF266 obavlja funkciju lokalni oscilator. Zavojnice L₈, L₉, L₁₀ i L₁₆, koje se nalaze na štampanim pločama rotora, menjaju se pri svakoj promeni kanala. Sprega između visokofrekventnog pojačavača i stepena za promenu učestanosti ostvarena je induktivno pomoću zavojnica L₉ i L₁₀. Sprega između stepena za promenu učestanosti i lokalnog oscilatora ostvarena je preko kondenzatora C₁₆. Fino podešavanje učestanosti lokalnog oscilatora vrši se promenom kapaciteta kondenzatora C₂₆, a grubo podešavanje – promenom induktivnosti zavojnice L₁₅. Prome-



Slika 27. – VHF birač kanala sa tranzistorima V2 030 28

nom kapaciteta kondenzatora C_8 i C_{13} i induktivnosti zavojnice L_{11} podešava se propusna kriva birača kanala.

Napajanje tranzistora je + 10,7 V. Napon napajanja dovodi se na tačke F, K i C32.

KONTROLA ISPRAVNOSTI BIRAČA KANALA SA TRANZISTORIMA

U cilju ispitivanja ispravnosti tranzistora u biraču kanala i da bi se izbeglo skidanje i otvaranje birača kanala, na njemu su izvedene merne tačke. Šema birača kanala sa mernim tačkama prikazana je na slici 28.

Na izvodima A i B kontroliše se ispravnost primarnih i sekundarnih zavojnica antenskog transformatora L_1 , L_2 i L_3 .

Na izvodu C meri se na bazi tranzistora BF372 napon automatske regulacije pojačanja.

Na izvodu D meri se napon koji se u birač kanala dovodi iz stepena automatske regulacije pojačanja.

Na izvod F dovodi se napon napajanja + 10,7 V za bazu i kolektor tranzistora BF275.

Sa izvoda G odvodi se međufrekventni signal slike 38,9 Mc/s i međufrekventni signal tona 33,4 Mc/s.

Na izvodu H meri se napon na kolektoru tranzistora BF275 i on treba da iznosi 10,7 V.

Na izvodu K, koji je na biraču kanala kratko spojen sa izvodom C32, dovodi se napon + 10,7 V. On služi za napajanje baze i kolektora tranzistora T1 BF372.

Na izvodu N meri se napon na emitoru tranzistora BF275 i on treba da iznosi 1,8 V.

Na izvod L dovodi se MF signal iz UHF birača kanala.

Na izvodu C21 meri se napon na emitoru tranzistora T3 BF266 i on treba da je 2,5 V.

Na izvodu C23 meri se napon na bazi tranzistora BF372.

Na izvodu C17 meri se napon na bazi tranzistora BF275 i on treba da je 2,4 V.

Na izvodu C5 meri se napon na emitoru tranzistora T1 BF372.

Promenom induktivnosti zavojnice L_{11} i kapacitivnosti trimmer-kondenzatora C_8 i C_{13} podešava se propusna kriva birača kanala.

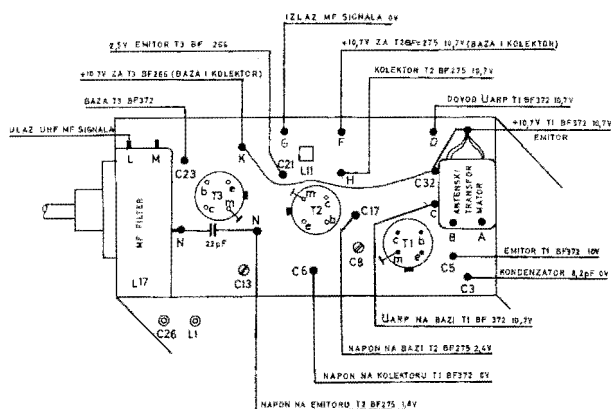
Promenom induktivnosti zavojnice L_{15} podešava se grubo, a promenom kapaciteta kondenzatora C_{26} fino učestanost lokalnog oscilatora.

Kada se prima signal na UHF opsegu, tada se međufrekventni signal slike i tona iz UHF birača kanala dovodi na izvod L i kroz propusni filter preko kondenzatora C31 odvodi na tačku N, tj. na emitor tranzistora BF275, koji sada radi kao prvi međufrekventni pojačavač slike i tona.

Svi naponi mereni su univerzalnim instrumentom US6A »Iskra«, osetljivosti 20000 Ω/V , na mernom području 10 V i 50 V.

Koristeći izvedene merne tačke (sl. 28) može se ispitati ispravnost tranzistora BF372, BF275 i BF266.

Ako želimo da ispitamo ispravnost tranzistora T1 BF372, (–) pol mernih veza ommetra, postavljenog na merno područje $\Omega \times 1$, priključiti na mernu tačku C, tj. bazu, a (+) pol na mernu tačku koja nosi oznaku C5, tj. emitor, i tada ommetar treba da pokaže otpornost 22 Ω . Kada se promeni položaj mernih veza, tj. (+) pol mernih veza stavi na mernu



Slika 28. – Merne tačke na VHF–UHF elektronskom biraču kanala

tačku C, a (–) pol na mernu tačku sa oznakom C5, tada ommetar ne sme da pokaže skretanje. Zatim (–) pol merne veze staviti na mernu tačku C, a (+) pol na mernu tačku sa oznakom C6, tj. kolektor; ommetar treba da pokaže otpornost 22 Ω . Kada se promeni položaj mernih veza, ommetar ne sme pokazati skretanje. Zatim merne veze ommetra priključiti na merne tačke C5, tj. emitor i mernu tačku C6, tj. kolektor, i tada ommetar u oba položaja mernih veza ne sme pokazati skretanje. U ovom slučaju tranzistor BF372 je ispravan.

Ako kazaljka ommetra u oba položaja pokaže skretanje, to je znak da je tranzistor u kratkom spoju, a kratak spoj može da bude između baze i emitora, baze i kolektora i kolektora i emitora.

Ako ommetar u oba položaja ne pokaže skretanje, to je znak da je tranzistor u prekidu. Prekid može da bude između baze i emitora, baze i kolektora.

Pri proveru ispravnosti tranzistora BF275 potrebno je, pošto je to tranzistor NPN tipa, (+) pol mernih veza ommetra spojiti na mernu tačku sa oznakom C17, tj. bazu, a (–) pol spojiti sa mernom tačkom N, tj. emitorom, kada ommetar treba da pokaže skretanje i pri tome otpornost 22 Ω . Kada se promeni položaj mernih veza, tada (–) pol mernih veza treba spojiti na mernu tačku sa oznakom C17, tj. bazu, a (+) pol na mernu tačku N, tj. emitor. Kazaljka ommetra ne sme da pokaže skretanje. Zatim (+) pol mernih veza spojiti na mernu tačku C17, tj. bazu, a (–) pol spojiti sa mernom tačkom H, tj. kolektorom; ommetar treba da pokaže skretanje i pri tome otpornost 30 Ω .

Kada se promeni položaj mernih veza, tj. (–) pol mernih veza spoji se sa mernom tačkom C17, tj. bazom, a (+) pol sa mernom tačkom H, tj. kolektorom, tada ommetar ne sme da pokaže skretanje.

Zatim (+) pol mernih veza ommetra spojiti sa mernom tačkom N, tj. emitorom, a (–) pol sa mernom tačkom H, tj. kolektorom; ommetar ne sme da pokaže skretanje. Kada se promeni položaj

mernih veza, tj. (–) pol mernih veza spoji sa mernom tačkom N, tj. emitorom, a (–) pol sa mernom tačkom H, tj. kolektorom, tada ommetar ne sme da pokaže skretanje.

Ako ommetar u oba položaja mernih veza pokaže skretanje, to je znak da je tranzistor u kratkom spoju. Kratak spoj može da bude između baze i emitora, baze i kolektora, kolektora i emitora.

Ako ommetar u oba položaja ne pokaže skretanje, to je znak da je tranzistor u prekidu. Prekid može da bude između baze i emitora, baze i kolektora.

Pri proveru ispravnosti tranzistora T3 BF266 (+) pol mernih veza ommetra spojiti na mernu tačku C23, tj. bazu, a (–) pol mernih veza spojiti na mernu tačku C21, tj. preko otpornika R8, na emitor. Ommetar treba da pokaže skretanje i pri tome otpornost 80 Ω . Kada se promeni položaj mernih veza, (–) pol mernih veza spojiti sa mernom tačkom C23, tj. bazom, (+) pol na mernu tačku C21, tj. emitor, tada ommetar ne sme da pokaže skretanje. Zatim (+) pol mernih veza spojiti sa mernom tačkom C23, tj. bazom, a (+) pol sa mernom tačkom K, tj. kolektorom; ommetar treba da pokaže skretanje i pri tome otpornost 35 Ω . Kada se promeni položaj mernih veza, tj. (–) pol mernih veza spoji sa mernom tačkom C23, tj. bazom, a (+) pol sa mernom tačkom K, tj. kolektorom, tada ommetar ne sme da pokaže skretanje.

Ako ommetar u oba položaja pokaže skretanje, to je znak da je tranzistor u kratkom spoju. Kratak spoj može da bude između baze i emitora, baze i kolektora.

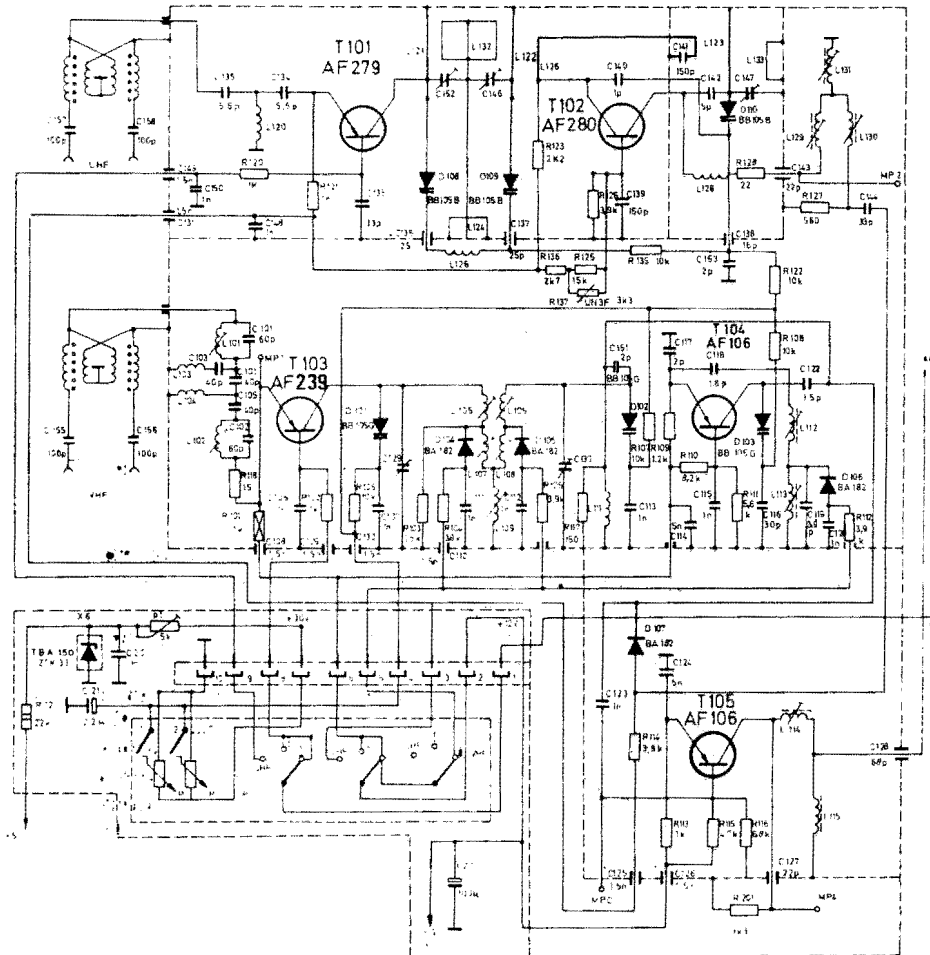
Ako ommetar u oba položaja mernih veza ne pokaže skretanje, to je znak da je tranzistor u prekidu. Prekid može da bude između baze i emitora i baze i kolektora.

Sva merenja obavljena su univerzalnim instrumentom US6A »Iskra«, osetljivosti 20000 Ω/V , na mernom području $\Omega X1$. Isti podaci se mogu dobiti i sa svakim drugim instrumentom, pod uslovom da je njegova osetljivost 20000 Ω/V i napon baterije instrumenta 3 V.

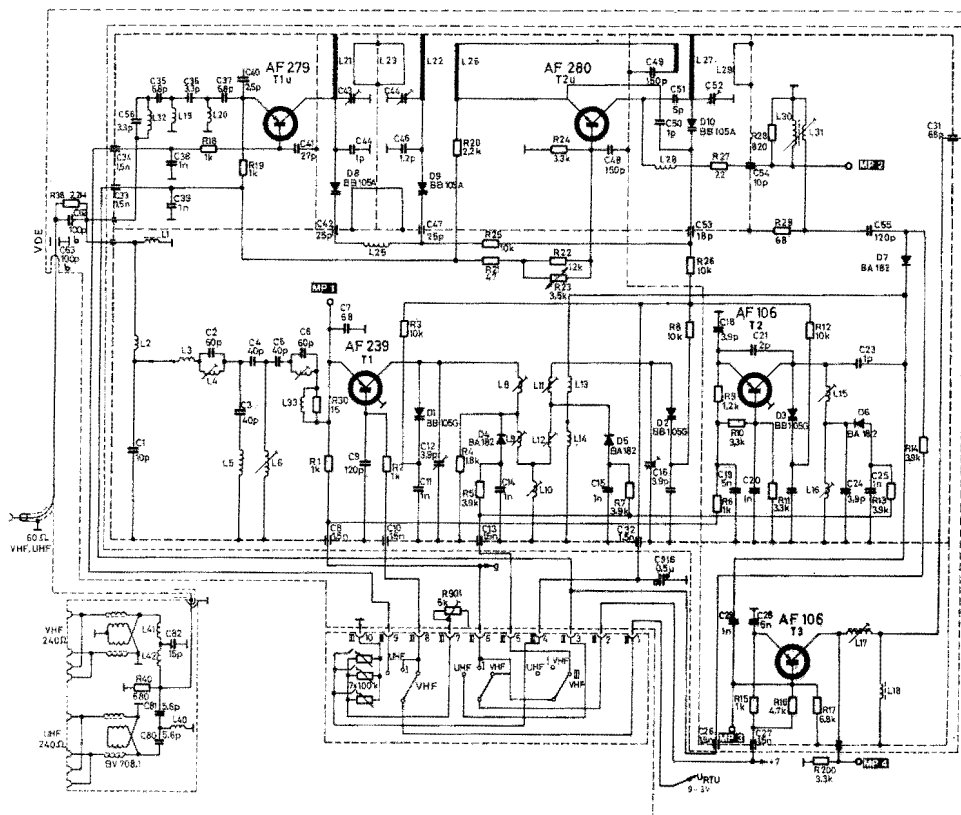
Napomena. Na VHF–UHF biraču kanala sa tranzistorima V2 030 31 postoje male izmene u odnosu na birač kanala V2 030 28. Izmene su sledeće: tranzistor BF372 radi kao pojačavač sa zajedničkim emitorom, tj. emitor je preko otpornika R1 spojen sa masom. Na kolektor istog tranzistora dovodi se napon napajanja + 10,7 V sa tačke F, preko zavojnice L₁₂, L₉. Drugih izmena nema, sve je isto kao i kod birača kanala V2 030 28.

VHF–UHF ELEKTRONSKI BIRAČ KANALA

U toku usavršavanja birača kanala težilo se odstranjivanju svih mehaničkih pokretnih delova i kontakta koji su bili uzrok čestih kvarova. Na taj način došlo se do kombinovanog birača kanala za VHF

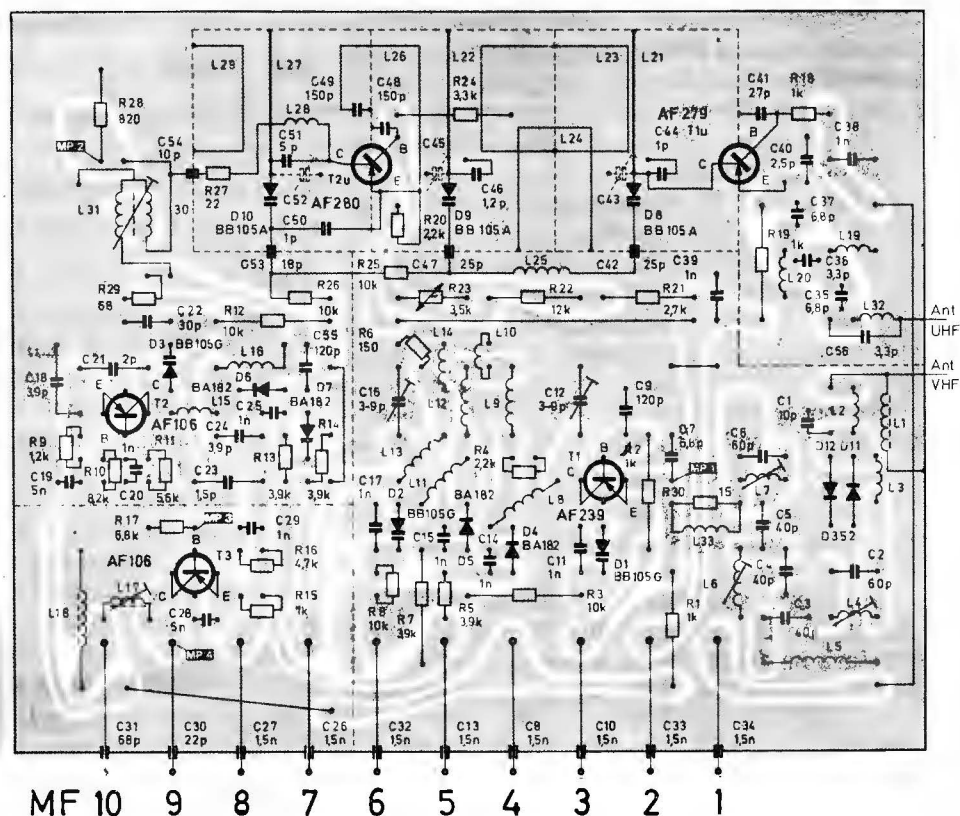


Slika 29. –
VHF – UHF elektronski
birač kanala V2 540 82

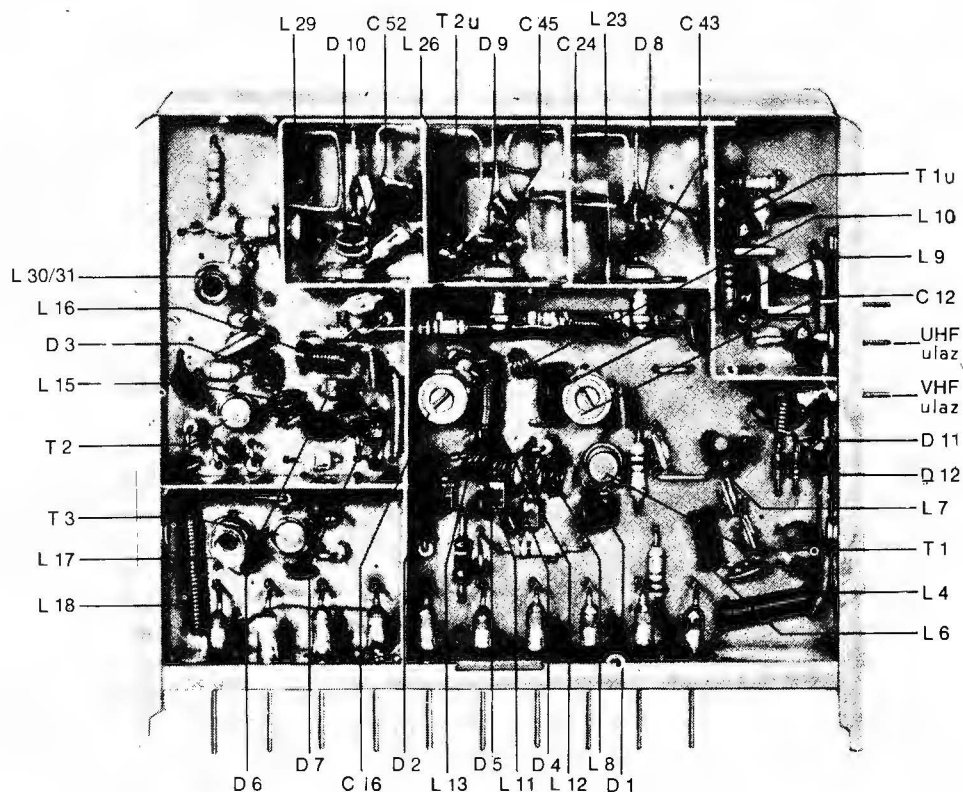


Slika 30. –
VHF-UHF elektronski
birač kanala

Slika 31. –
VHF–UHF elektronski birač
kanala (štampana ploča)



Slika 32.
VHF – UHF elektronski birač
kanala (montažna šema)



i UHF opseg. Kondenzatori promenljivog kapaciteta zamenjeni su varikap-diodama, a mehanički kontakti preklopnim diodama. Značajna prednost takvog birača kanala je stabilnost u radu i što se može smestiti na šasiju nezavisno od položaja komandi na televizijskom prijemniku.

Na šemi, slika 29, prikazan je elektronski birač kanala sa tranzistorima, varikap i preklopnim diodama za VHF i UHF opseg. Na VHF opseg tranzistor AF 239 radi kao visokofrekventni pojačavač sa uzemljenom bazom, tranzistor AF 106 radi kao lokalni oscilator sa uzemljenom bazom, a drugi tranzistor AF 106 kao stepen za promenu učestanosti. Na UHF opseg tranzistor AF 279 radi kao visokofrekventni pojačavač, a tranzistor AF 280 kao stepen za promenu učestanosti i lokalni oscilator.

Elektronski birač kanala (sl. 30) predviđen je za prijem opsega učestanosti na I, III, IV i V televizijskom bandu.

Promenom napona na varikap-diodama D1, D2, D3 BB 105G i D8, D9, D10 BB 105A birač kanala se podešava na željeni kanal, a pomoću preklopnih dioda D4, D5, D6 BA 182 menja se opseg prijema.

VHF BIRAČ KANALA

Televizijski signal iz antene, preko $60\ \Omega$ ulaza, dovodi se na ulazno kolo, koje čine: dva UKT zaptivna kola, međufrekventno usisno kolo, filter propusnog opsega za I i filter propusnog opsega za III opseg.

Ulazno kolo sadrži tranzistor T1 AF239, koji radi u spoju zajedničke baze, na koju se dovodi i napon automatske regulacije pojačanja.

U kolektoru tranzistora T1 AF239 nalazi se VF filter, koji je u opsegu III induktivno spregnut, a u opsegu I induktivno pri dnu.

Kao kondenzatori oscilatornih kola služe kapaciteti varikapdioda D1, D2 BB105G i trimmer-kondenzatori C12 i C16.

Preklopnim diodama D4, D5 BA182 kratko se spajaju u opsegu III zavojnice opsega I.

Lokalni oscilator sadrži tranzistor T2 AF106, koji radi u spoju zajedničke baze. Za opseg I koriste se zavojnice L15 i L16, a za opseg III zavojnica L16 se kratko spaja prekidačkom diodom D6 BA182.

Tranzistor T3 AF106 na VHF opsegu radi kao stepen za promenu učestanosti, a u UHF opsegu kao međufrekventni pojačavač.

UHF BIRAČ KANALA

Iz zajedničkog $60\ \Omega$ antenskog ulaza televizijski signal se preko dvostrukog VF filtra vodi na emitor tranzistora T1u (T4) AF279, koji radi u spoju zajedničke baze. Na bazu ovog tranzistora dovodi se i napon automatske regulacije pojačanja.

U kolektoru tranzistora T1u (T4) nalazi se VF filter izveden u $\frac{\Omega}{4}$ tehnici. Za podešavanje ovog

filtra služe varikap-diode D8 i D9 BB105 A.

Tranzistor T2u (T5) AF280 radi kao samooscilujući stepen za promenu učestanosti u spoju zajedničke baze. U kolektoru tranzistora T2u (T5) AF280 nalazi se kolo lokalnog oscilatora u $\frac{\Omega}{4}$ tehnici. Signal iz stepena za promenu učestanosti vodi se preko petlje L26. Ova petlja, osim toga, zajedno sa kondenzatorom C50 služi kao povratna sprega.

Kod prijema na UHF opsegu međufrekventni signal se preko međufrekventnog filtra, prekidačke diode D7 BA182 polarisane u propusnom smeru i kondenzatora C29, vodi na bazu tranzistora T3 AF106, koji se kod prijema televizijskog signala na UHF opsegu koristi kao međufrekventni pojačavač.

Zavojnica L17 u kolektoru tranzistora T3 AF106 predstavlja primarno kolo filtra, kapacitivno spregnutog pri dnu. Na ovaj način ostvaruje se zajednički međufrekventni izlaz za sva prijemna područja.

NAPAJANJE BIRAČA KANALA NA VHF I UHF OPSEGU

Pri čitanju ovog objašnjenja koristiti tabelu 13 i šeme na slikama 30, 31 i 32. Na izvodu 1 na opsegu IV i V (UHF opseg) napon treba da je od 9 V – 0,5 V. Koliki će napon biti, zavisi od položaja klizača potencijometra kojim se biraju kanali na UHF opsegu.

Na izvodu 2 na opsegu IV i V (UHF opsegu) napon je 12 V.

Na izvodu 3 na opsegu I i III (VHF opsegu) napon je 9 V – 0,5 volti. Koliki će napon biti, zavisi od položaja klizača potencijometra kojim se na VHF opsegu biraju kanali.

Na izvodu 4 na opsegu I i III (VHF opsegu) napon je 12 V.

Na izvodu 5 na opsegu III (VHF opsegu) napon je 12 V.

Na izvodu 6 na opsegu I i III (VHF opsegu) i opsegu IV i V (UHF opsegu) napon je 2–28 V.

Na izvodu 7 na opsegu IV i V (UHF opsegu) napon je 12 V.

Na izvodu 8 na opsegu I i III (VHF opseg) i opseg IV i V (UHF opsegu) napon je 12 V.

Napon na bazi tranzistora T1 AF239, koji na VHF opsegu I i III radi kao visokofrekventni pojačavač, iznosi 9–1,4 V, a na emitoru 9,4–1,8 V. Koliki će napon biti, zavisi od jačine signala na ulazu TV prijemnika, jer je to napon automatske regulacije pojačanja.

Napon na bazi tranzistora T2 AF106, koji na VHF opsegu I i III radi kao lokalni oscilator, iznosi 5 V, a na emitoru 5,1 V.

Mereno na

Izvod	1	2	3	4	5	6	7	8	Baza	T ₁ Emitor
Bd.I			9-0,5V	12V		2-28V		12V	9-1,4V	9,4-10V
Bd.III			9-0,5V	12V	12V	2-28V		12V	9-1,4V	9,4-10V
Bd.IV/V	9-0,5V	12V				2-28V	12V	12V		

TABELA 13

Napajanje VHF – UHF elektronskog birača kanala

Mereno na

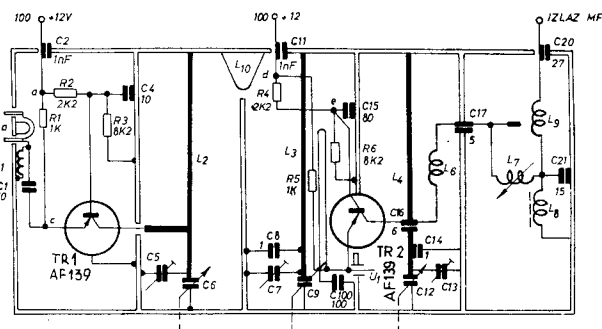
Opseg	Baza	T ₂ Emitor	Baza	T ₃ Emitor	Baza	T ₄ Emitor	Baza	T ₅ Emitor	D 1, 2, 3, 8, 9, 10 Katoda	D 4, 5, 6 Anoda	D 7 Anoda
Bd. I	5V	5,1V	7,2V	7,4V					2-28V	-3bis -6V	
Bd. III	5V	5,1V	7,2V	7,4V					2-28V	0,7V	
Bd.IV/V			7,3V	7,6V	9-1,5V	9,2-1,8V	4,3V	4,8V	2-28V		0,7V

Napon na bazi tranzistora T₃ AF106, koji na opsegu I i III radi kao stepen za promenu učestanosti, iznosi 7,2 V, a na emitoru 7,4 V.

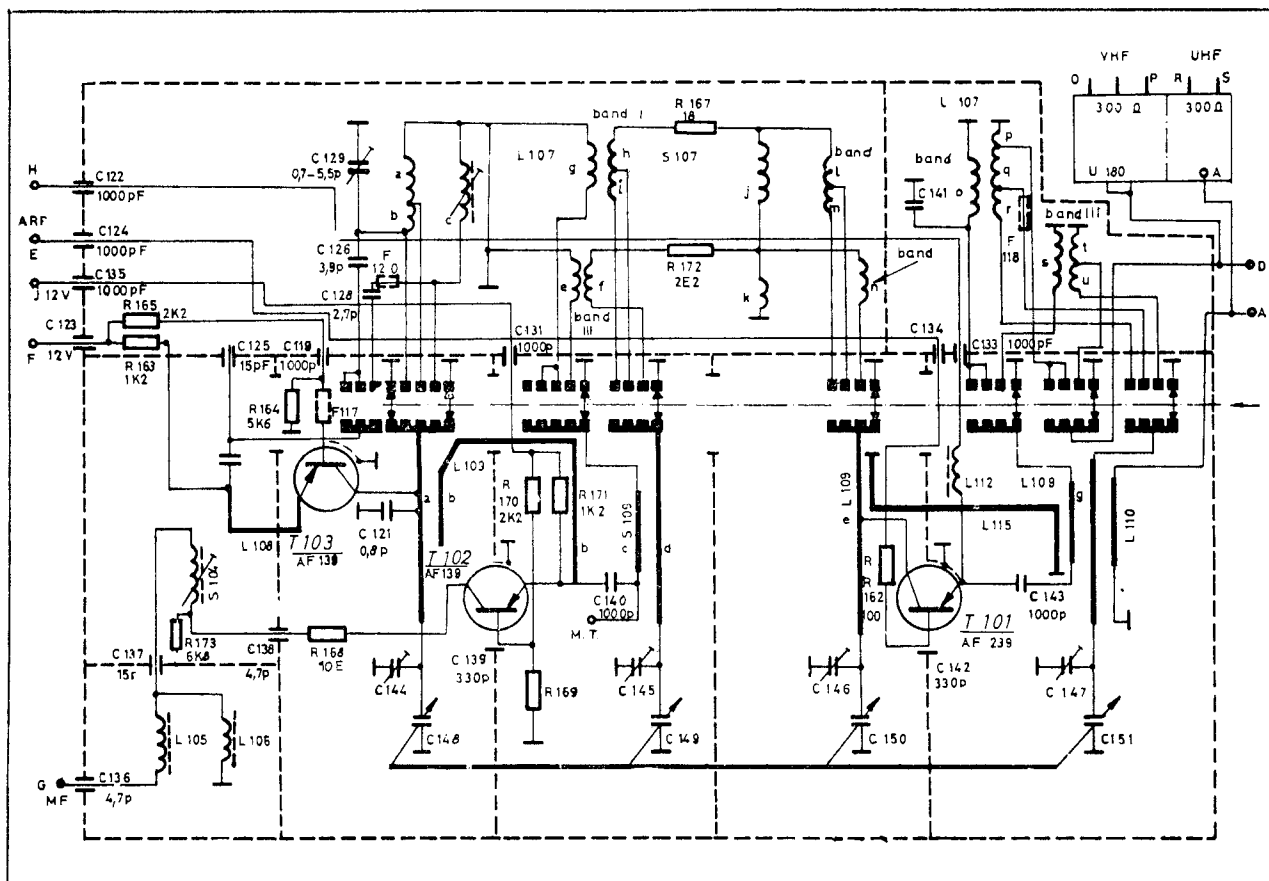
Kada tranzistor T₃ AF106 na IV i V opsegu (UHF opseg) radi kao međufrekventni pojačavač, na bazi je napon 7,3 V, a na emitoru, 7,6 V.

Napon na bazi tranzistora T_{1u} (T₄) AF279, koji na UHF opsegu radi kao visokofrekventni pojačavač, iznosi 9-1,5 V, a na emitoru 9,2-1,8 V. Koliki će napon biti, zavisi od veličine signala koji se iz antene dovodi na ulaz TV prijemnika.

Napon na bazi tranzistora T_{2u} (T₅), koji na UHF opsegu radi kao samoosciljujući stepen za promenu učestanosti, iznosi 4,3 V, a na emitoru 4,5 V.



Slika 33. – UHF birač kanala sa tranzistorima



Slika 34. – VHF-UHF birač kanala sa tranzistorima

Napon na katodi varikap-dioda: D1, D2, D3, D8, D9 i D10 BB106G na VHF i UHF opsegu je 2–25 V. Koliki će napon biti zavisi od položaja klizača potencijometra kojim se na VHF i UHF opsegu biraju kanali.

Napon na anodi preklopničkih dioda D4, D5 i D6 BA182 na opsegu I (VHF opseg) iznosi 3–6 V, a na opsegu III (VHF opseg) 0,7 V.

Napon na anodi diode D7 BA182 u opsegu IV i V (UHF opseg) iznosi 0,7 V.

Radni i preklopnički napon na priključnim tačkama 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 može da odstupa za $\pm 10\%$. Na ostalim mernim tačkama odstupanje može da iznosi $\pm 20\%$.

Naponi naznačeni u tabeli 13. dobijeni su merenjem elektronskim voltmetrom osetljivosti 10 mV/V.

UHF BIRAČ KANALA SA TRANZISTORIMA

Na šemi, slika 33, prikazan je UHF birač kanala sa tranzistorima. Tranzistor Tr1 AF 139 radi kao visokofrekventni pojačavač, a tranzistor Tr2 AF 139

obavlja funkciju stepena za promenu učestanosti i lokalni oscilator.

VHF–UHF BIRAČ KANALA SA TRANZISTORIMA

Na šemi (sl. 34) prikazan je VHF–UHF birač kanala sa tranzistorima. Tranzistor T101 AF239 obavlja funkciju visokofrekventnog pojačavača. Na bazu ovog tranzistora dovodi se napon automatske regulacije pojačanja.

Tranzistor T102 AF139 obavlja funkciju stepena za promenu učestanosti. Iz ovog stepena, sa tačke G, odvođe se međufrekventni signal slike, 38,9 MHz, i međufrekventni signal tona, 33,4 MHz.

Tranzistor T103 AF139 radi kao lokalni oscilator. Sprega između lokalnog oscilatora i stepena za promenu učestanosti ostvarena je pomoću petlje L180. Pomoću četvorostrukih kondenzatora C148, C149, C150 i C151, kojima leže paralelno četiri trimerni kondenzatora C144, C145, C146 i C147, VHF–UHF birač kanala podešava se na željeni kanal.

Ulazna impedanca za VHF i UHF opseg je 300 Ω . Napon napajanja birača kanala je 12 V.

UHF BIRAČ KANALA

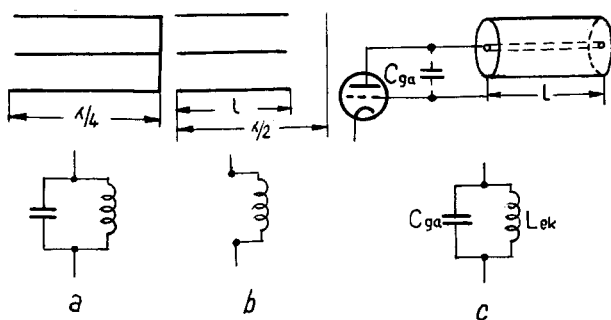
Ovaj birač kanala obuhvata područje učestanosti IV i V opsega, tj. učestanosti od 470 Mc/s do 585 Mc/s i od 610 Mc/s do 860 Mc/s. Iz obrasca:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}}$$

vidi se da se sa smanjenjem kapaciteta C i induktivnosti L povećava učestanost f. S obzirom na veliku učestanost područja na kome radi UHF birač kanala ne mogu se realizovati male vrednosti induktiviteta u obliku klema sa namotajima i kapaciteta u obliku kondenzatora, već se za ovo koriste koaksijalni vodovi, rezonatori itd.

Kad dovodne veze kondenzatora i kalema dostignu četvrtinu talasne dužine $l = \frac{\lambda}{4}$, tada zračenje naglo raste i gubici su veliki, dok se kod koaksijalnog voda to ne događa. Tako, ako se uzme koaksijalni vod, dužine $l = \frac{\lambda}{4}$, koji je kratko spojen na jednom kraju (sl. 35a), onda on predstavlja paralelno oscilatorno kolo; ako je kraći od dužine $\frac{\lambda}{4}$, onda predstavlja induktivnost (sl. 35b), a ako je duži od $\frac{\lambda}{4}$, može se predstaviti kapacitetom.

Ako se koaksijalni vod $\frac{\lambda}{4}$ veže u kolo triode (šema na slici 35c), tako da bude onoliko kraći koliko će ga »produžiti« meduelektrodni kapacitet C_{ga} , onda će taj sistem predstavljati paralelno oscilatorno kolo.



Slika 35.

Za UHF birač kanala u ranijim konstrukcijama korišćene su elektronske cevi koje imaju karakteristike: da rade do učestanosti 1000 Mc/s, da su malih dimenzija, da ne teže mikrofoniji, da imaju mali napon šuma i veliku strminu. U Evropi se najčešće koriste elektronske cevi PC88 i PC86.

Sada se u novijim konstrukcijama umesto elektronskih cevi koriste tranzistori, na primer 2xAF139, od kojih jedan radi kao visokofrekventni pojačavač, a drugi kao stepen za promenu učestanosti i lokalni oscilator.

U velikom broju televizijskih prijemnika, koji se nalaze u upotrebi, nije ugrađen UHF birač kanala, takozvani UHF adapter. U vreme kada su se ti televizijski prijemnici proizvodili nije bilo potrebe za UHF biračem kanala, jer se u SR Srbiji nije emitovao program na UHF opsegu. Međutim, od 1. januara 1972. godine uveden je u redovnu emisiju televizijski predajnik koji emituje program na UHF opsegu. Za sada se na teritoriji SR Srbije koriste tri televizijska predajnika koji emituju program na UHF opsegu, i to: predajnik na Avali, koji radi na 22. kanalu, predajnik na Fruškoj Gori, koji radi na 24. kanalu, i predajnik na Jastrepцу, koji radi na 27. kanalu.

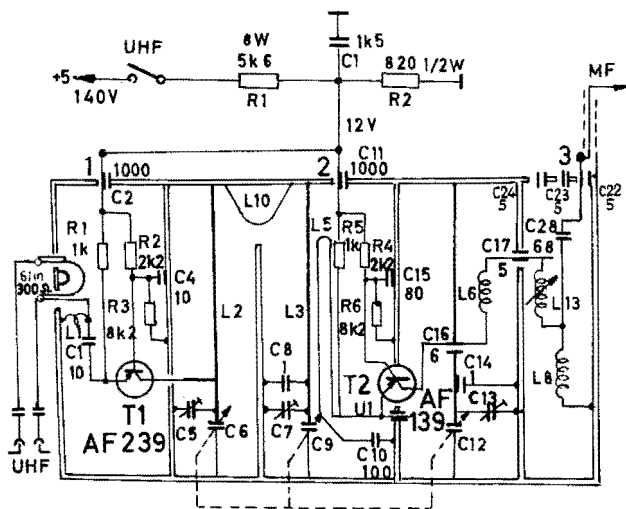
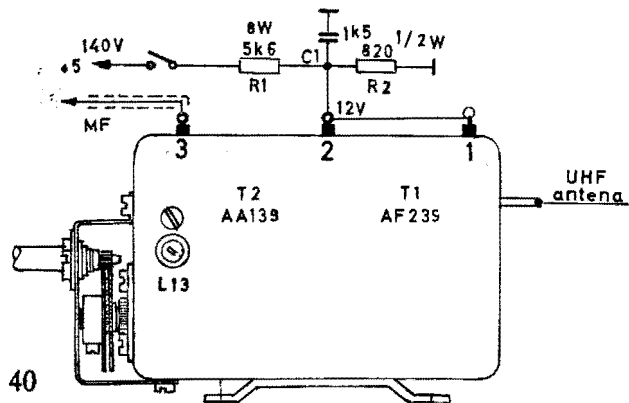
UHF opsegu za CCIR standarde obuhvata učestanosti od 470 Mc/s do 680 Mc/s. U tabeli 14 dat je pregled nosećih učestanosti slike i tona za UHF opsegu.

Da bi se omogućio prijem televizijskog programa na UHF opsegu, u televizijskim prijemnicima koji se sada proizvode ugrađuju se UHF birači kanala čija je strujna šema prikazana na slici 36, a montažna na slici 37. Kod televizijskih prijemnika koji nemaju ugrađen UHF birač kanala, prijem programa na UHF opsegu moguće je ostvariti ugrađivanjem UHF birača kanala u televizijski prijemnik ili pomoću transkonvertora – pretvarača. U tehničkom pogledu jednostavnija je upotreba transkonvertora nego ugrađivanje UHF birača kanala.

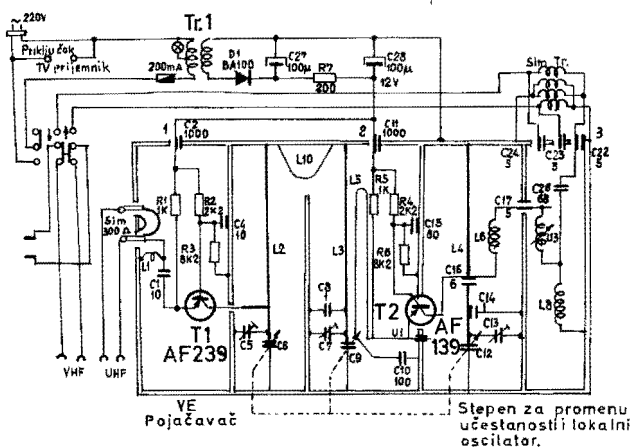
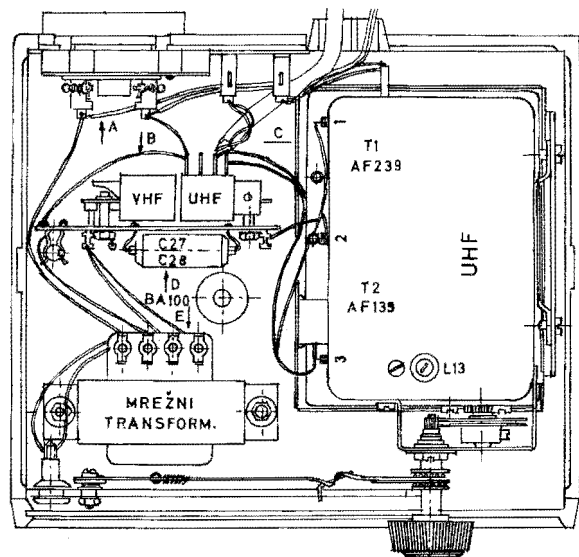
Elektronska industrija u Nišu proizvela je televizijski transkonvertor – pretvarač, čija je strujna i montažna šema prikazana na slici 38. Pri upotrebi transkonvertora nije potrebno naknadno spajanje delova ili podešavanje u televizijskom prijemniku. Jednostavno, televizijski prijemnik se priključuje preko transkonvertora. Prijem televizijskog programa

TABELA 14

Kanali	Noseća učestanost slike (Mc/s)	Noseća učestanost tona (Mc/s)
21	471,25	476,75
22	479,25	484,75
23	487,25	492,75
24	495,25	500,75
25	503,25	508,75
26	511,25	516,75
27	519,25	524,75
28	537,25	532,75
29	535,25	540,75
30	543,25	548,75
31	551,25	556,75
32	559,25	564,75
33	567,25	572,75
34	575,25	580,75
35	583,25	588,75
36	591,25	596,75
37	599,26	604,75
38	607,25	612,75
39	615,25	620,75
40	623,25	628,75
41	631,25	636,75
42	639,25	644,75
43	647,25	652,75
44	655,25	660,75
45	663,25	668,75
46	671,25	676,75
47	679,25	684,75
48	687,25	692,75
49	695,25	700,75
50	703,25	708,75
51	711,25	716,75
52	719,25	724,75
53	727,25	732,75
54	735,25	740,75
55	743,25	748,75
56	751,25	756,75
57	759,25	764,75
58	767,25	772,75
59	775,25	780,75
60	783,25	788,75
61	791,25	796,75
62	799,25	804,75
63	807,25	812,75
64	815,25	820,75
65	823,25	828,75
66	831,25	836,75
67	839,25	844,75
68	847,25	852,75
69	855,25	860,75



Slika 36. – Ultravisokofrekventni birač kanala



Slika 38. – Transkonvertor – pretvarač, Ei Niš

Slika 37. – Ultravisokofrekventni birač kanala, Ei Niš

na UHF opsegu preko transkonvertora vrši se na jednom VHF kanalu u I bandu (2, 3. ili 4. kanal). Transkonvertor radi na principu mešanja učestanosti ulaznog signala i signala lokalnog oscilatora da bi se dobio međufrekventni signal slike, učestanosti 38,9 Mc/s, međufrekventni signal tona, učestanosti 33,4 Mc/s. Upotrebom transkonvertora ostvarena je dvostruka transpozicija učestanosti, odnosno dvostruko mešanje učestanosti. Otuda i potiče naziv transkonvertor – pretvarač.

UHF transkonvertor izveden je sa tranzistorima. Tranzistor AF239 radi kao visokofrekventni pojačavač, a tranzistor AF 139 kao samooscilujući stepen za promenu učestanosti. Napajanje transkonvertora nezavisno je od napajanja elektronskih cevi u televizijskom prijemniku. Transkonvertor se napaja iz sopstvenog usmerača, koji je preko transformatora priključen na mrežni napon 220 V. Naizmenični napon, koji se javlja na sekundarnom namotaju mrežnog transformatora, usmerava se diodom BA 100, koja radi kao jednostrani usmerač, a zatim se jednosmeran napon filtruje pomoću filtra koji se sastoji iz elektrolitskog kondenzatora C27 100 μ F, C28 100 μ F i otpornika R7 200.

Na izlazu iz mrežnog usmerača dobija se jednosmerni napon 12 V, koji služi za napajanje tranzistora AF239 i AF139.

UHF transkonvertor smešten je u plastičnu kutiju sa preglednom skalom, na kojoj su naznačeni kanali. U ovoj kutiji smešteni su: mrežni usmerač, UHF birač kanala, tastatura i indikatorska sijalica. Na prednjoj strani nalazi se dugme koje pokreće kazaliku za biranje kanala. Na zadnjoj strani kutije nalazi se priključak za 220 V na koji se priključuje televizijski prijemnik (pa stoga nije potreban mrežni priključak na zidu), zatim buksne za VHF i UHF antene i kabl za priključenje transkonvertora sa televizijskim prijemnikom.

Antenski kabl kojim se transkonvertor priključuje sa televizijskim prijemnikom ima dužinu 120 cm i karakterističnu impedanciju 300 Ω . Ultravisokofrekventni birač kanala, smešten je u posebno posrebljeno kućište, a na pogonskoj osovini postavljeno je dugme za biranje kanala.

Tastatura je sastavljena iz prekidača sa dve dirke, koje služe za prebacivanje sa UHF na VHF prijem, i obratno. Pritiskom na odgovarajuću dirku dobija se prijem na UHF ili VHF području. Za vreme prijema programa na UHF području upaljena je signalna sijalica.

UGRAĐIVANJE UHF BIRAČA KANALA

Za ugrađeni UHF birač kanala u televizijski prijemnik (sl. 37) nije potreban mrežni usmerač, već se na UHF birač kanala dovodi napajanje iz

mrežnog usmerača, sa koga se napajaju elektronske cevi u televizijskom prijemniku.

Pri ugrađivanju UHF birača kanala treba na pogodan način pričvrstiti UHF birač kanala na šasiju ili kutiju televizijskog prijemnika, tako da se na pogonsku osovinu može pričvrstiti dugme kojim se biraju kanali. Pri postavljanju UHF birača kanala treba voditi računa da je masa UHF birača kanala spojena sa masom – šasijom televizijskog prijemnika. Posle toga, tačke 1 i 2 na UHF biraču kanala, treba kratko spojiti i preko otpornika R1 i R2, dovesti jednosmerni napon iz mrežnog usmerača. Tačka na koju se priključuje otpornik R1 može da posluži kao dovod pozitivnog napona +3 180 V za VHF birač kanala (videti šemu televizijskog prijemnika TV 886/887).

Sa tačke 3, odvodi se pomoću oklopnog kabla, međufrekventni signal slike i tona na upravljačku rešetku elektronske cevi E201 EF85 (videti šemu televizijskog prijemnika TV 886/887).

Pri ugrađivanju UHF birača kanala treba pomoću posebnog prekidača isključiti napajanje VHF birača kanala, jer će, u protivnom, doći do međusobnih smetnji.

ISPITIVANJE I OPRAVKA UHF BIRAČA KANALA

Ukoliko se na ekranu katodne cevi, kada je uključen VHF birač kanala, dobije slika i ton, a na UHF opsegu nema slike i tona, tada treba kontrolisati ispravnost UHF birača kanala. Najpre se meri napon na mernim tačkama 1 i 2. Ako na ovim tačkama nema napona, onda se kontroliše ispravnost otpornika R1 i kondenzatora C1. Zatim treba skinuti dovod, pozitivnog napona, prekinuti vezu između tačaka 1 i 2 i plus-pol mernih veza tačkom 1, a minus-pol mernih veza spojiti sa masom. U tom položaju ommetar treba da pokaže otpornost 7 k Ω . Promenom položaja mernih veza, tj. kada se minus-pol spoji sa mernom tačkom 1 i plus-pol sa masom, otpornost treba da iznosi 2,3 k Ω . Ista otpornost treba da je i na mernoj tački 2.

Ako je prilikom ovog merenja otpornost veća ili manja od naznačene, to znači da je UHF birač kanala neispravan. U tom slučaju postoji mogućnost da je neki od otpornika (R1, R2, R3, R4, R5, R6) u prekidu, a možda je neki od kondenzatora ili tranzistora u kratkom spoju. Ovo će se utvrditi kad se UHF birač kanala otvori i pojedinačno ispita svaki element. On se može lako otvoriti ako se pomoću dva zavrtnja oslobodi poklopac koji se nalazi na zadnjoj strani adaptera.

Prilikom opravke UHF birača kanala ne pomerati delove, jer će na taj način doći do njegovog razlašavanja.

GREŠKE U BIRAČU KANALA

SLABA SLIKA NA SVIM KANALIMA

Kada je slika sa puno snega (sl. 15 i 16), treba kontrolisati ispravnost prijemne antene. Ommetrom se proverava da li je dovodni kabl od antene do televizijskog prijemnika ispravan.

Ako je kabl u prekidu, ommetar neće pokazati zatvoreno strujno kolo, tj. kazaljka ommetra neće nimalo skrenuti.

Kada je kabl u lošem kontaktu sa dipolom, ommetar će pokazati skretanje, ali sa povećanom otpornošću, na primer $10-15\Omega$ umesto $2-3\Omega$, kolika je otpornost kabla dužine 20–30 m. Ako je dovodni kabl ispravan, treba promeniti, jednu za drugom, obe elektronske cevi u biraču kanala. Ako se ni tada greška ne otkloni, onda pregledati antenski dovod između priključnice i birača kanala, i to na prekid i kratki spoj. Pri otklanjanju ove greške kontrolisati ispravnost i antenskog transformatora u biraču kanala.

Ako se na ekranu pojavi čist raster bez slike i tona (sl. 13) ili slika sa dosta snega (sl. 15, 16 i 17), a ne postoji mogućnost da se koristi generator TV signala, može se koristiti i signal koji se dobija iz predajnika. Pri tome treba postupiti na sledeći način: antenskim kablom, preko kondenzatora od 10–20 pF, dotaći mernu tačku M2; ako se na ekranu pojavi slika (za prvi slučaj), ili slika ostane nepromenjena (za drugi slučaj), to znači da je greška u visokofrekventnom pojačavaču ili u antenskom transformatoru, jer je na ovaj način konstatovano da stepen za promenu učestanosti i lokalni oscilator rade, samo nema visokofrekventnog pojačanja.

Zatim treba ispitati rad visokofrekventnog pojačavača i antenskog transformatora. Antenski kabl, preko kondenzatora od 10–20 pF, priključiti na upravljačku rešetku prve triode, elektronsku cev PCC88. Radi toga, na nožicu 7 treba namotati 2–3 zavoja neizolovane žice i izvesti je pored elektronske cevi. Ako se pri spajanju antene sa izvedenom žicom na ekranu pojavi dobra slika, to znači da uzrok slabe slike u prvom i drugom slučaju može biti u antenskom transformatoru, zavojnicama S207, S208, S207a, S208a, ili u kontaktima štampanih ploča i zavojnicama S201, S202, S203.

SLABA SLIKA NA NEKIM KANALIMA

Slab prijem televizijskog prijemnika na nekim kanalima može se konstatovati pomoću generatora TV signala, jer se kod njega zna na kom položaju atenuatora signal odgovara lošoj ili dobroj slici.

U slučaju da se pri jakom signalu ne dobije slika, a pri slabom signalu se dobije manje-više dobra slika, tada treba kontrolisati ispravnost rada automatske regulacije pojačanja.

Izgled loše slike na nekim kanalima prikazan je na slici 17.

BRUJANJE U SLICI

Brujanje u slici, usled greške u biraču kanala, nastaje najčešće zbog loše izolacije između vlakna za grejanje i katode u jednoj od elektronskih cevi PCC88 ili PCF80.

U slučaju brujanja u slici ne mora se uvek pojaviti horizontalni tamni pojas brujanja, već samo deformacija slike, kao što je prikazano na slikama 18, 19 i 20.

U slučaju veće otpornosti između vlakna za grejanje i katode, deformacija će biti slabije izražena, tj. pojaviće se samo trbuh (greška prikazana na slici 18). Da bi se otklonila ova greška treba zameniti elektronsku cev u biraču kanala PCC88 ili PCF80.

TON U SLICI USLED MIKROFONIJE

Ako ton u slici nastaje usled greške u biraču kanala, onda je u pitanju mikrofoniya. Mikrofoniya nastaje usled toga što neki od delova birača kanala nije dobro pričvršćen ili elektrode u elektronskoj cevi nisu čvrste.

Radi otklanjanja ove greške treba pojačavati ton dok se ne pojave linije tona u slici, pa gumenim čekićem kucati po delovima birača kanala, a zatim pričvrstiti ili zameniti onaj deo gde pri udaru čekića najviše reaguje ton u slici.

Ton u slici može da nastane i zbog loše podešenog lokalnog oscilatora. Stoga u tom slučaju treba dugmetom za fino podešavanje kontrolisati da li je lokalni oscilator pravilno podešen.

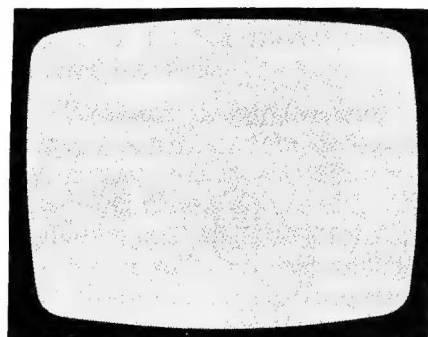
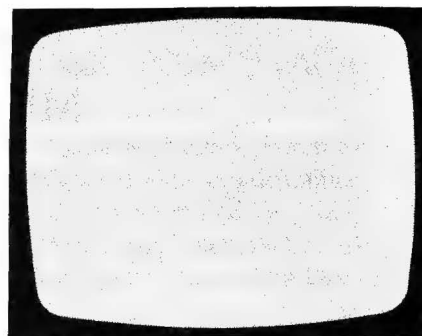
Posledica tona u slici prikazana je na slikama 21 i 22.

Ako se pri finom podešavanju lokalnog oscilatora dobija slika i ton pri kraju okretanja dugmeta, onda dugme treba staviti u položaj koji označava sredinu njegovog okretanja, i grubim podešavanjem lokalnog oscilatora (zavojnica S213) okretati zavrtnaj dok se na ekranu ne dobije najbolja slika i ton. Zatim, dugmetom za podešavanje lokalnog oscilatora pokušati da se otkloni pojava tona u slici.

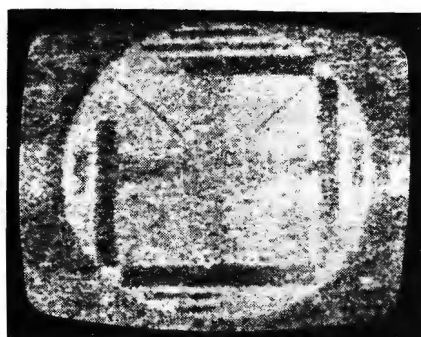
Posle višegodišnje upotrebe televizijskog prijemnika ili zamene elektronske cevi PCF80, potrebno je, skoro uvek, podešavati lokalni oscilator zavojnicom S213.

GREŠKE U BIRAČU KANALA

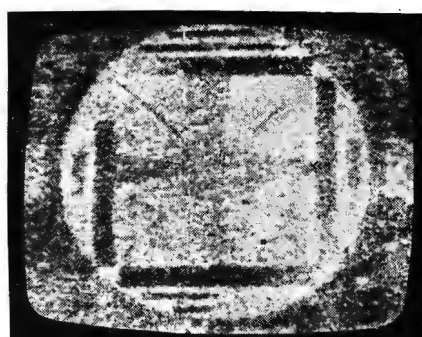
Slika 13
NEMA SLIKE I TONA,
NA EKRANU ČIST RASTER
Greška usled neispravnosti u biraču kanala



Slika 14
NEMA SLIKE I TONA
Greška usled neispravnosti u lokalnom
oscilatoru



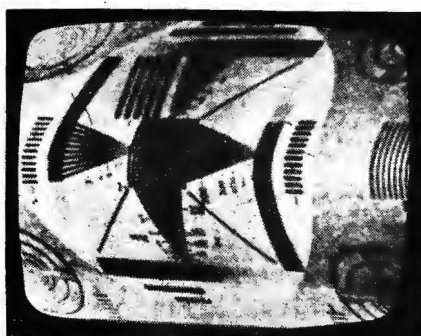
Slika 15
SLIKA SA PUNO »SNEGA«
Greška usled neispravnosti antene ili do-
voda od antene do cevi PCC88



Slika 16
SLIKA SA PUNO »SNEGA«
Greška usled neke manje neispravnosti
elektronske cevi PCC88



Slika 17
PUNO »SNEGA« NA NEKIM KANALIMA
Greška usled lošeg kontakta u biraču
kanala



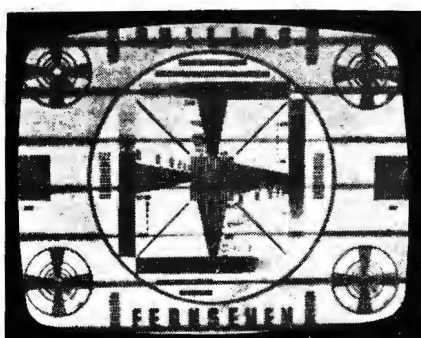
Slika 18
BRUJANJE U SLICI
Greška usled loše izolacije vlakna za gre-
janje i katode elektronskih cevi u biraču
kanala



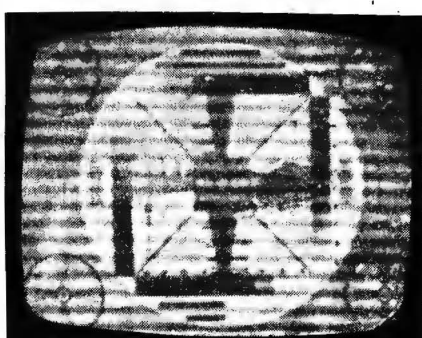
Slika 19
BRUJANJE U SLICI
Greška usled loše izolacije između vlakna
za grejanje i katode neke od elektronskih
cevi u biraču kanala



Slika 20
BRUJANJE U SLICI
Greška usled loše izolacije između vlakna
za grejanje i katode neke od elektronskih
cevi u biraču kanala

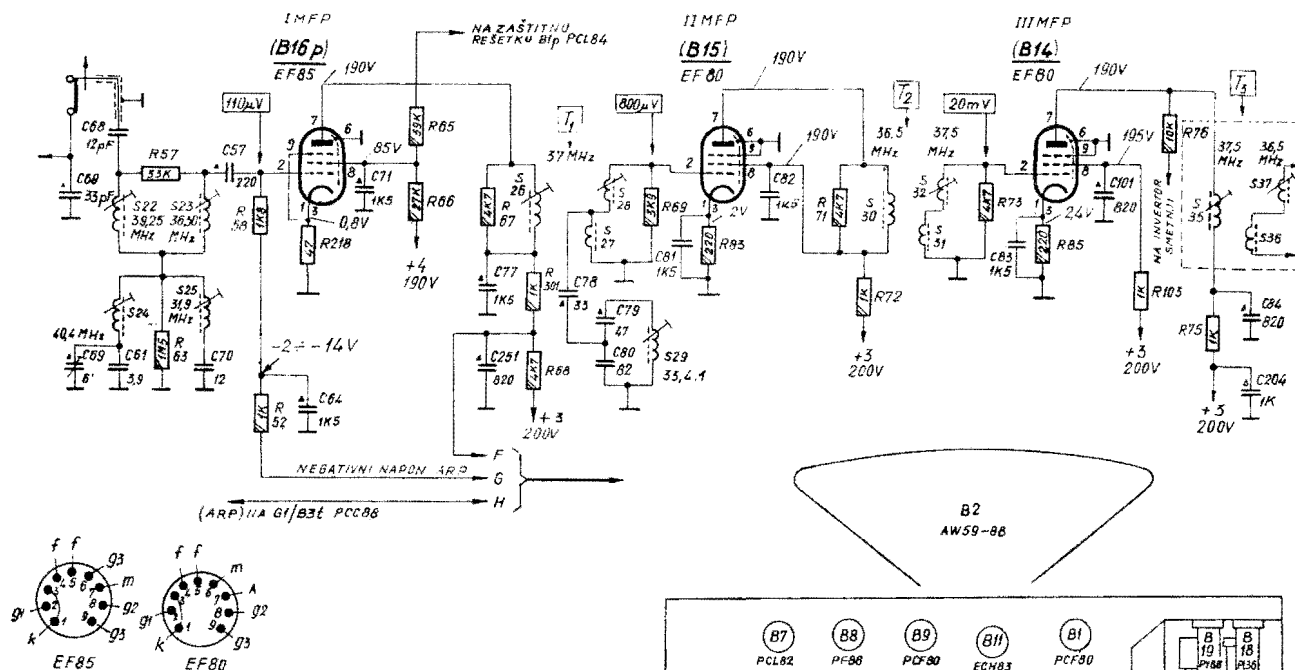


Slika 21
TON U SLICI
Greška usled mikrofonije u biraču kanala
koja može nastati od elektronskih cevi
PCC88 i PCF80



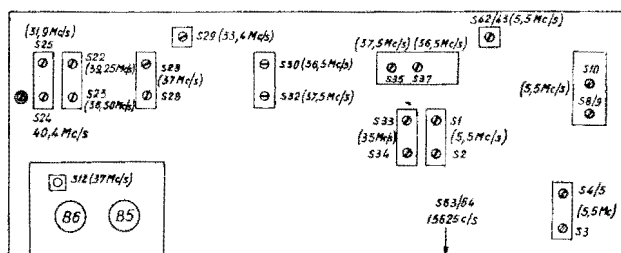
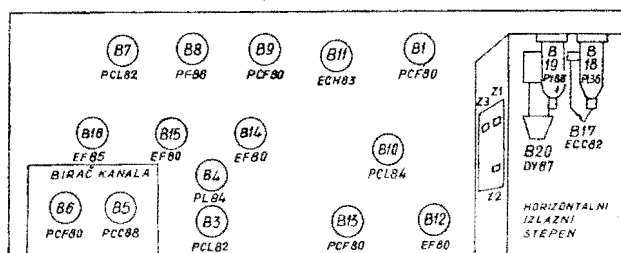
Slika 22
TON U SLICI
Greška usled loše podešenog lokalnog osci-
latora u biraču kanala i elektronskih
cevi PCC88, PCF80

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ ZA SLIKU I TON

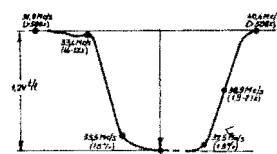


Slika 39. – Međufrekventni pojačavač za sliku i ton

Strujna šema međufrekventnog pojačavača prikazana je na slici 39, a raspored elektronskih cevi i zavojnica na slici 40. Zadatak ovog pojačavača je da međufrekventni signal slike, učestanosti 38,9 Mc/s, i međufrekventni signal tona, učestanosti 33,4 Mc/s, preuzme iz birača kanala i da ih dovoljno pojača za dalju upotrebu. Pojačanje ovih pojačavača iznosi 1000, a postiže se sa tri stepena međufrekventnih pojačavača za koje su upotrebljene elektronske cevi: B16 EF85, B15 EF80 i B14 EF80. Propusna kriva međufrekventnih pojačavača prikazana je na šemi, sl. 40. Slabljenje međufrekventnog nosioca slike, učestanosti 38,9 Mc/s, prema srednjoj učestanosti propusnog područja od 36,5 Mc/s u odnosu je oko 2 : 1, a postiže se određenim pojačanjem glavnih oscilatornih kola pojačavača. Da bi se olakšalo odvajanje tona od slike, posle detekcije slike, slabljenje međufrekventnog nosioca tona, učestanosti 33,4 Mc/s, u odnosu je 18 : 1, a ostvareno je pomoću rednog rezonantnog kola C78, C79, C80, S29.



PROPUSNA KRIVA MF POJAČANJA



Slika 40. – Raspored elektronskih cevi i zavojnica na šasiji televizijskog prijemnika RR 865

Da ne bi došlo do mešanja programa iz susednog višeg i nižeg kanala, slabljenje nosioca tona i slike višeg i nižeg kanala (40,4 Mc/s i 31,9 Mc/s) mora da bude u odnosu oko 500 : 1. Ovo slabljenje ostvareno je pomoću rednih rezonantnih kola (treps-kola): S24, C61, C69, S25, C70, i time se postiže selektivnost televizijskog prijemnika. Da bi propusna kriva bila dovoljno široka i ravna, glavna oscilatorna kola prigušena su otpornicima: R67, R69, R71, R73.

Kapacitete oscilatornih kola predstavlja međuelektrodna kapacitivnost upotrebljenih elektronskih cevi, i to: C_{ak} za anodna oscilatorna kola i C_{gk}^{**} za rešetkina oscilatorna kola.

Pojačanje međufrekventnog pojačavača reguliše se prednaponom na upravljačkoj rešetki prvog međufrekventnog pojačavača, elektronskoj cevi EF85. Regulišući napon dobija se iz stepena automatske regulacije pojačanja, elektronske cevi B9 PCF80. Ovaj napon se dovodi na upravljačku rešetku preko otpornika R52 i R58. Elektronska cev EF85 je eksponencijalna pentoda, čije se pojačanje može menjati zavisno od prednapona, u vrlo širokim granicama. Usled promene prednapona nastaje promena unutrašnje otpornosti i ulazne kapacitivnosti elektronske cevi EF85, što u ovom slučaju nije dopušteno, jer bi sa promenom napona ARP došlo do razglasaivanja međufrekventnog pojačavača. Da bi se ovo izbeglo, katodni otpornik R218 nije premošten sa kondenzatorom. Drugi i treći međufrekventni pojačavač imaju katodne otpornike R83 i R85, premoštene sa kondenzatorima C81 i C83, i služe za dobijanje automatskog prednapona za elektronske cevi RC elementi: R68, C251, R301, C77, R72, C82 R75, C84, C204 služe za filtriranje anodnog napona, a R52 i C64 za filtriranje napona automatske regulacije pojačanja.

Prvi međufrekventni transformator T1 čini zavojnica S26, kao primarni namotaj, a zavojnice S31 i S32 kao sekundarni namotaj.

Treći međufrekventni transformator T3 čini zavojnica S35, kao primarni namotaj, a zavojnice S36 i S37 – kao sekundarni namotaj.

Sekundarni namotaj koji je na šemi bliži primarnom namotaju nalazi se na istom telu sa primarnim namotajem i njihova sprega se podešava istim visoko frekventnim jezgrom. Sekundarni namotaj koji je na šemi udaljen od primarnog namotaja nalazi se na posebnom telu i podešava se posebnim visokofrekventnim jezgrom, i nije induktivno spregnut sa primarnim namotajem.

Napon zaštitne rešetke prvog međufrekventnog pojačavača menja se zavisno od položaja srednjeg izvoda potencijometra za podešavanje kontrasta slike.

ISPITIVANJE I OPRAVKA MEĐUFREKVENTNOG POJAČAVAČA ZA SLIKU I TON

Da bi međufrekventni pojačavač radio, potrebno je da anode i zaštitne rešetke dobiju odgovarajuće napone, kao što je naznačeno na šemi, sl. 39. Radi brze kontrole napona na elektronskim cevima međufrekventnog pojačavača, treba meriti napone na katodama elektronskih cevi.

Napon na katodi elektronske cevi EF85 je 0,8 V, a menja se zavisno od položaja klizača potencijometra za podešavanje kontrasta, i to od 0,3 V do 0,8 (mereno bez signala). Napon na katodi drugog međufrekventnog pojačavača, elektronska cev EF80, iznosi 2 V, a napon katode elektronske cevi B14 EF80 je 2,4 V. Na osnovu napona na katodama zaključuje se da li elektronske cevi prvog, drugog i trećeg međufrekventnog pojačavača dobijaju na anodi i zaštitnoj rešetki pozitivne napone, a istovremeno se ovim merenjem konstatuje da li su elektronske cevi dobre u pogledu emisije, jer je napon na katodi proizvod otpornosti katodnog otpornika R_k struja $I_a + I_{g2}$. Napon na katodi $U_k = R_k (I_a + I_{g2})$. Ako se, na primer, na katodi elektronske cevi EF80 ne dobije napon od 2 V već manji, na primer 0,7 V, to izaziva sumnju da elektronska cev ne dobija neki od pozitivnih napona (anoda ili zaštitna rešetka). U ovom slučaju treba meriti napone na anodi i zaštitnoj rešetki. Ako se na anodi i zaštitnoj rešetki dobije odgovarajući pozitivni napon, onda se kontroliše otpornost katodnog otpornika koja treba da je 220 Ω . Ako ommetar pokazuje odgovarajuću otpornost katodnog otpornika, greška može biti samo u elektronskoj cevi EF80, i to zbog slabljenja elektronske cevi usled duže upotrebe. U ovom slučaju stavlja se nova elektronska cev, pa ako se tada na katodi dobije napon od 2 V, znači da je merenje ispravno.

Pri merenju pozitivnih napona na anodama i zaštitnim rešetkama prvog, drugog i trećeg međufrekventnog pojačavača treba voditi računa o sledećem.

– Napon na anodi elektronske cevi EF85 treba da je 190 V, a napon zaštitne rešetke 85 V. Napon zaštitne rešetke i anode elektronske cevi EF85 menja se promenom položaja dugmeta za podešavanje kontrasta slike.

– Napon na anodi elektronske cevi EF80, kao i napon zaštitne rešetke treba da je 190 V, dakle jednaki su. Manji napon na anodi nego što je na zaštitnoj rešetki nastaje usled prekida u primarnom namotaju, drugog međufrekventnog transformatora, zavojnici S30, te se strujno kolo zatvara preko otpornika R71 umesto preko primarnog namotaja međufrekventnog transformatora, koji za jednosmernu anodnu struju predstavlja otpornost samo od 0,5 Ω .

* C_{ak} – kapacitet između anode i katode.

** C_{gk} – kapacitet između prve rešetke i katode.

– Napon na anodi elektronske cevi B14 EF80 iznosi 190 V, a napon na zaštitnoj rešetki 195 V; dakle, manji je na anodi nego na zaštitnoj rešetki.

Važno je ispitati i ispravnost sekundarnih namotaja međufrekventnog transformatora u slučaju prekida i kratkog spoja. Ako je sekundarni namotaj ispravan, ommetar će pokazati otpornost oko $0,5\Omega$.

GREŠKE U MEĐUFREKVENTNOM POJAČAVAČU

ČIST RASTER – BEZ »SNEGA«

Ako je na ekranu čist raster, tj. raster bez slike i tona, važno je uočiti da li na ekranu ima (ili nema) »snega«, i koliko ga ima. Ukoliko na ekranu nema nimalo »snega«, znači da je greška iza birača kanala, pa je treba tražiti u međufrekventnim pojačavačima. Ako na ekranu ima makar malo »snega«, onda je greška u biraču kanala, tj. u visokofrekventnom pojačavaču ili lokalnom oscilatoru.

Ekran na kome ne radi visokofrekventni pojačavač prikazan je na slici 23 (slika sa malo »snega«; ovakva slika može nastati kao posledica neke manje neispravnosti u visokofrekventnom pojačavaču).

Ekran na kome ne radi međufrekventni pojačavač prikazan je na slici 24 (čist raster bez »snega«).

Ekran sa mnogo »snega« pokazuje da greška može biti u: anteni antenskom dovodu od priključnica do birača kanala, u kontaktima štampanih ploča ili je prekid u štampanim zavojnicama S201, S202, S203. Posledice ovakvih grešaka prikazane su na slikama 15 i 16.

ČIST RASTER – BEZ SLIKE I TONA

U ovom slučaju treba kontrolisati napone na anodama i zaštitnim rešetkama elektronskih cevi: B16 EF85, B15 EF80 i B14 EF80, a zatim negativni prednapon na upravljačkoj rešetki elektronske cevi EF85, gde napon treba da bude od -2 V do -10 V . Veličina negativnog napona zavisi od jačine ulaznog signala, jer se taj napon dobija iz stepena za automatsku regulaciju pojačanja. Napon na upravljačkoj rešetki EF85 treba da se menja pri stavljanju i vadenju antene iz antenske priključnice.

Ako se merenjem napona ne konstatuje greška, potrebno je kontrolisati da li nešto u televizijskom prijemniku osciluje, što se utvrđuje na sledeći način.

Pažljivo se osluškuje da li se u zvučniku čuje šum kada se potenciometrom za jačinu tona ton pojačava. Ako nema šuma, postoji verovatnoća da neki od međufrekventnih pojačavača osciluje. U ovom slučaju treba izvaditi elektronsku cev B14 EF80, a na njeno mesto staviti »lažnu« elektronsku cev. Ako

tada ekran pobeli i začuje se šum, znači da je televizijski prijemnik oscilovao. Da bi se utvrdilo da li postoje »divlje« oscilacije, treba meriti napon na upravljačkoj rešetki elektronske cevi PCL84. U slučaju samooscilovanja na upravljačkoj rešetki PCL84 dobiće se negativni napon od -5 V do -25 V i onda kada se iz televizijskog prijemnika isključi antena, odnosno negativni napon postoji i bez ulaznog signala.

Ako se pri merenju napona na upravljačkoj rešetki pentode elektronske cevi PCL84, dobije negativni napon od -5 V do -25 V , znači da neki međufrekventni pojačavač osciluje.

Ukoliko negativni napon na upravljačkoj rešetki PCL84 postoji samo kada je uključena antena za vreme programa, a nema ga kad se antena izvadi, to je znak da ne radi automatska regulacija pojačanja, pa u tom slučaju grešku treba tražiti u stepenu Automatske regulacije pojačanja.

BLEDA SLIKA BEZ »SNEGA«

Kada se kontrast pojača do maksimuma, pa i pored toga slika ostaje bleđa, tada greška može da bude u: anteni, biraču kanala, međufrekventnom pojačavaču, stepenu automatske regulacije pojačanja ili videopojačavaču. Ako se pri tome slika i ton povremeno prekidaju, greška je u slabom kontaktu ili »hladnom lemljenju«**.

Slab kontakt može biti u podnožju elektronske cevi ili u rotoru birača kanala. »Hladno lemljenje« je loše zalemljen spoj, koji na mestu lemljenja oksidiše, pa na taj način prouzrokuje veću otpornost.

SUVIŠE TAMNA I RELJEFNA SLIKA

Ako se potenciometrom za fino i grubo podešavanje kontrasta slika ne može podesiti onda se kaže da je slika suviše tamna (sl. 25).

Suviše tamna slika nastaje usled preuzbuđenja elektronskih cevi prvog, drugog i trećeg međufrekventnog pojačavača. Isto tako, i reljefna slika može nastati usled preuzbuđenja navedenih stepena (sl. 26).

Ako je slika tamna, odnosno sa jakim kontrastom, treba najpre zameniti elektronske cevi: EF85, EF80, B14 EF80, B9 PCF80, pa ako se ni tada greška ne otkloni, onda meriti prednapon elektronske cevi B16 EF85 da bi se utvrdilo da li radi stepen automatske regulacije pojačanja.

Napon automatske regulacije pojačanja na kondenzatoru C73 treba da iznosi -8 V pri srednje jakom signalu, tj. vadenjem i stavljanjem antene u antensku priključnicu (za vreme programa) napon na kondenzatoru C73 treba da se menja od $-0,5\text{ V}$ do $0,8\text{ V}$. Ako se napon ne menja, znači da ne radi auto-

*„Lažna“ elektronska cev je elektronska cev sa kratko spojenim nožicama 4 i 5.

**„Hladno lemljenje“ je loš spoj sa kalajem koji nije dovoljno zagrejan.

matska regulacija pojačanja, pa kvar treba otkloniti, kao što će biti opisano u stepenu Automatska regulacija pojačanja.

Ako se pri vađenju i stavljanju antene u antensku priključnicu napon menja, znači da automatska regulacija pojačanja radi. Zatim se ispituje da li radi potencijometar za podešavanje kontrasta.

Kontrola ispravnosti potencijometra za regulaciju kontrasta vrši se na sledeći način.

Meri se napon na zaštitnoj rešetki elektronske cevi B10p PCL84, gde voltmetar treba da pokaže pozitivan napon. Pri pomeranju klizača potencijometra za finu regulaciju kontrasta, napon na zaštitnoj rešetki treba da se menja od 40 do 105 V. Ako se napon zaštitne rešetke ne menja, znači da je nešto neispravno u strujnom kolu dovoda pozitivnog napona do zaštitne rešetke. Zatim se meri napon na zaštitnoj rešetki elektronske cevi EF85. I na ovoj rešetki napon treba da se menja promenom položaja klizača potencijometra za finu regulaciju kontrasta, i to od 80 do 120 V. Ukoliko se ovaj napon ne menja, znači da je otpornik R65 u prekidu ili postoji prekid u vodu do zaštitne rešetke elektronske cevi PCL84. Zatim se meri napon zaštitne rešetke elektronske cevi ECH83, koji treba da se menja promenom položaja klizača potencijometra za podešavanje kontrasta od 3 do 8 V.

Ako su sva ova ispitivanja pokazala dobre rezultate, treba ispitati ispravnost diode detektora slike X6 OA70, kao što će biti objašnjeno u stepenu detektora slike.

Tamna i negativna slika (sl. 25 i 26) može nastati i usled neispravnosti katodne cevi AW59-88.

Ispravnost katodne cevi kontroliše se na način koji će biti objašnjen u stepenu katodne cevi.

»BRISANA« SLIKA

Izgled »brisane« slike vidi se na slikama 27 i 28. Slika izgleda kao da je brisana u horizontalnom pravcu, i to u smeru udesno.

Karakteristika »brisane« slike je što desne ivice slike nisu oštre, pa je takva slika nepotpuna i bez detalja.

Radi otklanjanja ove greške treba najpre pokušati dugmetom za fino podešavanje lokalnog oscilatora, dugmetom za kontrast i testerom za oštrinu slike da se slika izoštri. Ako se pri tom ne postigne oštrina slike, uzrok neispravnosti može biti:

- u razglašenim međufrekventnim transformatorima T1, T2 i T3;

- u neispravnosti diode detektora slike X6 OA70;

- u filtrima za korekciju frekventne karakteristike videopojčavača, zavojnicama: S38, S39/R98, S53, S40, radnom otporniku diode detektora slike R81, kod korekcionih filtara u strujnom kolu anode videopojčavača, zavojnicama S44/R87, S45 i S46/R104, ili u strujnom kolu katode elektronske cevi

PCL84, zavojnici S41, otpornicima R80 i R78 i kondenzatorima: C91, C92, C93.

TON U SLICI

Karakteristika tona u slici je u tome što na slici postoje horizontalne tamne pruge, koje menjaju intenzitet i širinu u ritmu tona (sl. 29).

Ovakva greška može nastati: ako nije dobro podešen lokalni oscilator, ako međufrekventni transformatori T1, T2 i T3 nisu pravilno podešeni, zatim, usled mikrofonije u biraču kanala, međufrekventnom pojačavaču i videopojčavaču; usled lošeg filtriranja anodnog napona ili neke druge parazitne sprege.

Ukoliko se na slici pojave horizontalne tamne pruge, pokušati dugmetom za fino podešavanje lokalnog oscilatora, okrećući ga levo i desno, da ih uklonimo. Ako pruge nestanu, znači da lokalni oscilator nije bio dobro podešen. U slučaju da se pruge delimično otklone kad se dugme okrene do kraja, tada oscilator treba podesiti zavojnicom S213 (grubo podešavanje lokalnog oscilatora).

Ako se dugmetom za fino podešavanje lokalnog oscilatora pruge uklone a slika postane neoštra, to znači da je loša propusna kriva međufrekventnog pojačavača.

Kad dugme za fino podešavanje lokalnog oscilatora ne utiče na uklanjanje tona u slici, tada dugmetom za jačinu tona treba pojačavati ton, a pri tome obratiti pažnju da li se menjaju pruge u slici. Ako se intenzitet tona u slici menja, znači da je grešku prouzrokovalo loše filtriranje anodnog napona ili mikrofonija. U slučaju mikrofonije treba gumenim čekićem lako udariti po elektronskim cevima PCC88, PCF80, zatim po svim elektronskim cevima međufrekventnog pojačavača: EF85, EF80, B14 EF80, PCL84, i po elektronskim cevima u horizontalnoj vremenskoj bazi: PCF80, PL36, PY81, ECC82.

Ako ton u slici i dalje ostaje, tada se anodnom naponu i naponu zaštitnih rešetki međufrekventnih pojačavača: EF85, EF80, B14 EF80 radi boljeg filtriranja anodnih napona i napona zaštitnih rešetki međufrekventnih pojačavača dodaje probni elektrolitski kondenzator.

SMETNJE USLED INTERFERENCIJE

Ove smetnje nastaju usled modulacije visokofrekventnog signala smetajućeg predajnika sa signalom predajnika čiji program primamo. Pošto su to dve različite učestanosti, proizvodi se interferentna učestanost koju moduliše sadržaj slike, te se u slici pojave linije (sl. 30 i 31).

Pre otklanjanja smetnji koje su prouzrokovane interferencijom važno je konstatovati usled čega one nastaju.

Radi lakšeg određivanja uzroka pojave interferencije, treba na ulazu u tonski detektor spojiti

jedan kraj antene; ako se tada u zvučniku čuje muzika, govor ili Morzeovi znaci, lako se može odrediti koja stanica izaziva smetnje, što na slici ne može da se razlikuje.

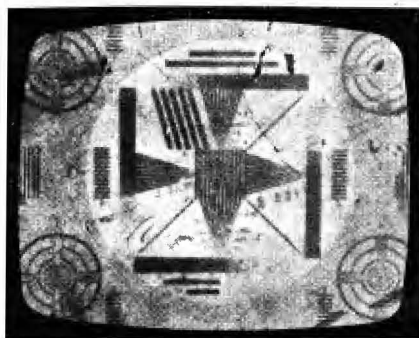
Smetnje koje nastaju usled varničenja industrijskih generatora, termičkih aparata i sličnog, prikazane su na slikama 32, 33 i 34.

Pri jakim smetnjama, ove se greške u većini slučajeva ne mogu otkloniti u televizijskom prijem-

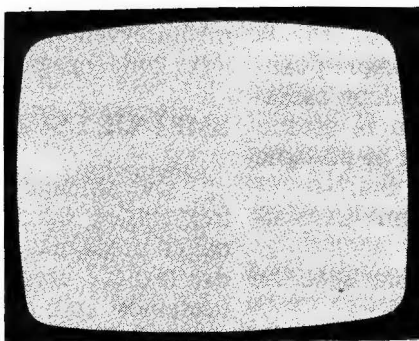
niku, već se moraju preduzeti neke mere pri postavljanju prijemne antene.

U područjima gde se javljaju jača varničenja, treba voditi računa o pravilnom izboru mesta postavljanja prijemne antene. Dovodni kabl od antene do televizijskog prijemnika u tom slučaju ne može da bude paralelan simetrični kabl impedance 300Ω , već koaksijalni oklopljeni kabl impedance 75Ω .

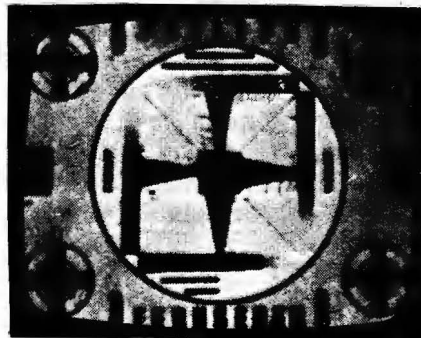
GREŠKE U MEĐUFREKVENTNOM POJAČAVAČU



Slika 23
SLIKA SA MALO »SNEGA«
Greška usled neispravnosti visokofrekventnog pojačavača PCC88



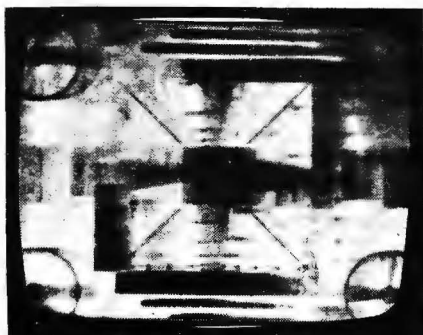
Slika 24
ČIST RASTER, BEZ »SNEGA«
Greška usled neispravnosti MF pojačavača



Slika 25
TAMNA SLIKA
Greška usled preuzbuđenja međufrekventnih pojačavača



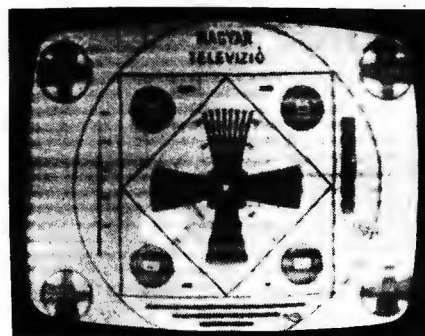
Slika 26
RELJEFNA SLIKA
Greška usled preuzbuđenja međufrekventnih pojačavača



Slika 27
»BRISANA« SLIKA
Greška u MF pojačavačima (ivice na desnoj strani su nejasne, a levo su oštre)



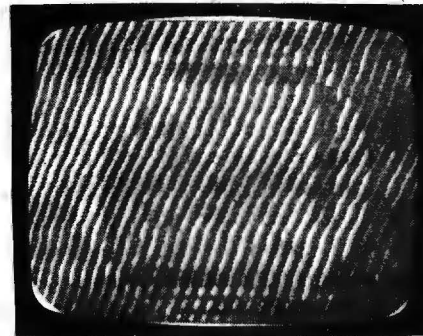
Slika 28
»BRISANA« SLIKA
Greška usled neispravnosti u MF pojačavaču



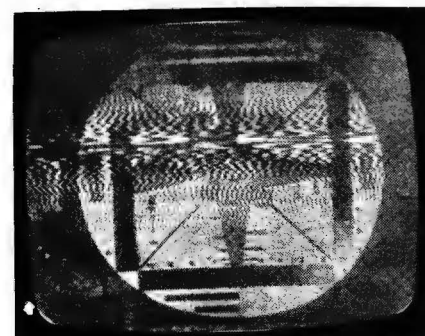
Slika 29
TON U SLICI
Greška usled loše propusne krive MF pojačavača ili lošeg filtrovanja napona anoda i zaštitnih rešetki MFP



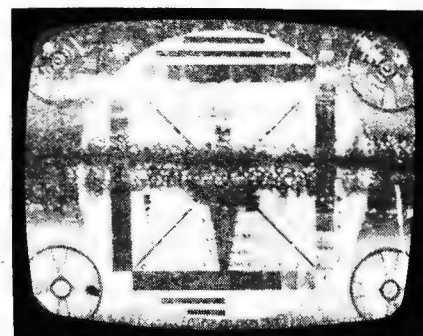
Slika 30
SMETNJE USLED INTERFERENCIJE
Greške usled modulacije VF signala nekog drugog predajnika sa VF signalom predajnika čiji se program prima



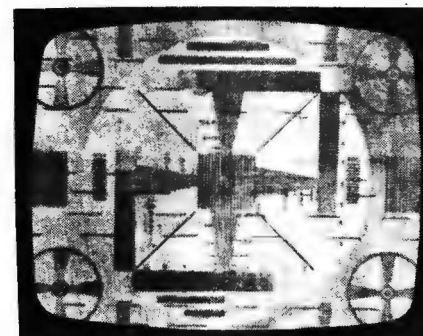
Slika 31
SMETNJE USLED INTERFERENCIJE
Greške usled modulacije signala nekog drugog predajnika sa signalom predajnika čiji se program prima



Slika 32
SMETNJE USLED VARNIČENJA
Greška usled varničenja industrijskih generatora i termičkih aparata



Slika 33
SMETNJE USLED VARNIČENJA
Greška usled varničenja termičkih aparata u domaćinstvu



Slika 34
VARNIČENJE NA EKRANU
Greška usled smetnji od motora sa unutrašnjim sagorevanjem (auto-svećice)

DETEKTOR SLIKE

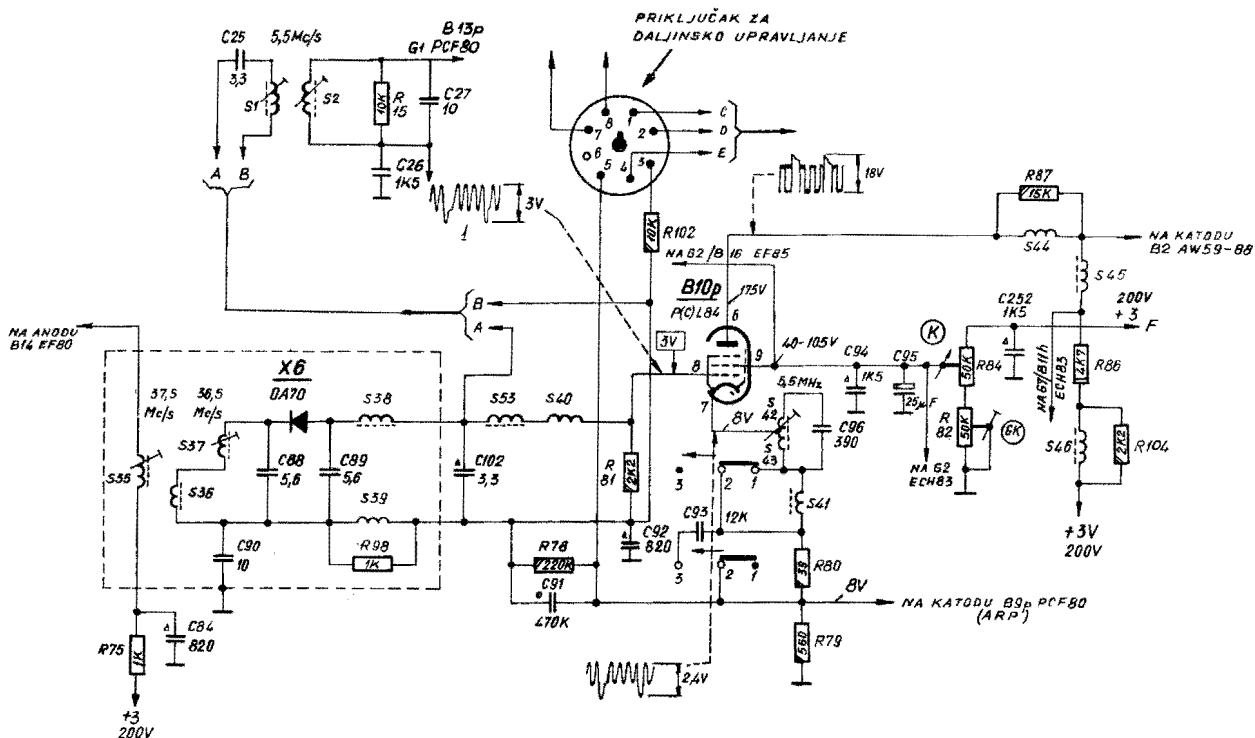
Detektor slike, ili videodetektor (šema na slici 41) služi za izdvajanje signala slike i stvaranje međufrekventne učestanosti tona od 5,5 Mc/s. Prvo se postiže usmeračkim dejstvom diode, a drugo – njenom nelinearnom karakteristikom.

Na diodu detektora slike dolaze dva signala: signal slike, učestanosti 38,9 Mc/s i signal tona, učestanosti 33,4 Mc/s. Njihova razlika iznosi: $38,9 \text{ Mc/s} - 33,4 \text{ Mc/s} = 5,5 \text{ Mc/s}$, a to je učestanost međufrekventnog tona.

Pri detekciji međufrekventnog signala tona na RC, elementima detektora dobija se učestanost od 0

do 5,5 Mc/s. Područje učestanosti od 0 do 5,5 Mc/s sadrži sliku, a učestanost od 5,5 Mc/s je frekventno modulisana međufrekventna učestanost tona.

Signal sike (videosignal), prikazan je oscilogramom 1 na šemi, sl. 41, odvodi se na upravljačku rešetku videopojačavača, pentodu elektronske cevi PCL84. Međufrekventni signal tona, učestanosti 5,5 Mc/s, preko rednog rezonantnog kola C25 – S1 odvodi se na prvi međufrekventni pojačavač tona, elektronsku cev B13p PCF80.



Slika 41. – Detektor slike i videopojačavač

ISPITIVANJE I OPRAVKA DETEKTORA SLIKE

Visokofrekventni signal, učestanosti 38 Mc/s, iz generatora TV signala treba dovesti na upravljačku rešetku elektronske cevi B14 EF80, a osciloskop priključiti na katodu katodne cevi AW59-88.

Ako se na ekranu dobije slika onakva kakva je izabrana na generatoru, a na zastoru osciloskopa oscilogram, kao što je prikazano na šemi, sl. 41, tada su treći međufrekventni pojačavač i detektor slike ispravni.

Ako se na ekranu katodne cevi ne dobije slika, niti na osciloskopu oscilogram, ili je oscilogram deformisan, bez impulsa ili sa delimično odsečenim sinhronizacionim impulsima, tada greška može da bude u trećem međufrekventnom pojačavaču i u detektoru slike.

Radi lokalizovanja mesta kvara, treba izvršiti pregled samo detektora slike. Koaksijalnim kablom, preko kapacitativnog »banana« – utikača iz generatora TV signala dovesti signal od 1–2 V, učestanosti 38 Mc/s, na anodu elektronske cevi EF80. Ako je detektor slike ispravan, na ekranu će se pojaviti slika, a na zastoru osciloskopa oscilogram, kao što je prikazano na šemi, sl. 41. U ovom slučaju greška je u trećem međufrekventnom pojačavaču.

Ako se na ekranu ne dobije slika, a na zastoru osciloskopa nema oscilograma, tada je greška u detektoru slike.

Pronalaženje kvara u detektoru slike nije komplikovano, jer detektor ima malo delova koje treba ispitati, a koji mogu da prouzrokuju nestanak slike, odsecanje sinhronizacionih impulsa ili deformaciju slike. Radi ispitivanja detektora slike, ommetrom se kontroliše otpornost celog kruga detektora slike prema masi, koji u ispravnom stanju treba da ima otpornost oko 230 k Ω . Ovo se izvodi na sledeći način.

Jednu mernu vezu ommetra staviti na upravljačku rešetku pentode elektronske cevi PCL84, a druga na masu. Strujno kolo zatvara se preko otpornika R81, R78, R79. Ako je otpornost strujnog kola prema masi manja od 230 k Ω , to znači da negde postoji kratak spoj, te ga treba otkloniti. Ako je otpornost prema masi dobra onda se kontroliše ispravnost diode OA70.

Ispravnost diode može se kontrolisati na dva načina: kada se jedan kraj radnog otpornika R81 skine, ili kad se ne skine. Kad se jedan kraj radnog otpornika skine, otpornost diode u propusnom smeru je 200 Ω do 500 Ω , a u nepropusnom smeru ne sme da bude manja od 10 k Ω . Ako se jedan kraj radnog otpornika ne skine, tada otpornost u propusnom smeru treba da je od 100 do 200 Ω , a u nepropusnom smeru manja od 2,2 k Ω , jer je dioda OA70 paralelno vezan radni otpornik R81 od 2,2 k Ω . U svakom slučaju, ako se pri me-

renju otpornosti diode u propusnom i nepropusnom smeru posumnja da je dioda neispravna ili se konstatuje da je mehanički oštećena, treba je zameniti.

Pri zameni diode vodi se računa o njenom polaritetu. Katoda diode treba da je na suprotnom kraju od onoga koji ide na upravljačku rešetku pentode elektronske cevi PCL84.

Ako je dioda dobra onda se ommetrom kontroliše ispravnost kondenzatora C88, C89, C90, C91, C102, C92, a zatim zavojnica S36, S37, S38, S53, S40, S39/R98.

Pri zameni delova u detektoru slike treba voditi računa da se RLC elementi ne pomeraju, da se stavljaju na isto mesto i da su istih dimenzija kao i prethodni (neispravni), da se ne bi poremetila frekventna karakteristika detektora slike.

GREŠKE U DETEKTORU SLIKE

Karakteristične greške u detektoru slike su sledeće:

- ton u slici (sl. 35),
- pojas brujanja u slici (sl. 36),
- nema horizontalne i vertikalne sinhronizacije (sl. 37).

Nedostatak horizontalne i vertikalne sinhronizacije može nastati usled toga što se u detektoru slike, delimično ili potpuno, odseku sinhronizacioni impulsi ili se tako deformišu da više ne mogu da služe određenoj nameni.

U slučaju da nema horizontalne i vertikalne sinhronizacije, pre nego što se pristupi opravci, treba pokušati sledeće: potenciometrima koji služe za podešavanje vertikalne i horizontalne sinhronizacije umiriti sliku u vertikalnom i horizontalnom pravcu. Ako se u tome ne uspe, onda treba izvaditi antenu iz antenske priključnice, pa antenski kabl postepeno približavati antenskoj priključnici. Pri tom približavanju opet pokušati, potenciometrima za vertikalnu i horizontalnu sinhronizaciju, sinhronizovati sliku u vertikalnom i horizontalnom pravcu. Ako se ovim postupkom slika može zaustaviti, znači da je greška u detektoru slike.

NEGATIVNA SLIKA

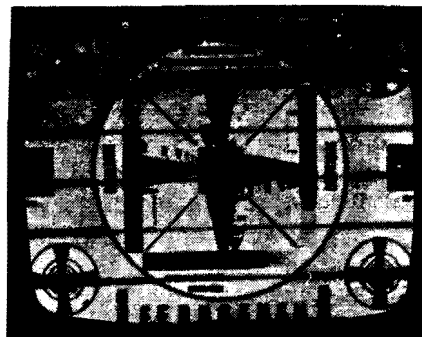
Negativna slika (sl. 38) može nastati i usled nepažnje pri zameni diode OA70, tj. ako se katoda diode veže na upravljačku rešetku elektronske cevi B10 PCL84 a anoda na zavojnicu S37. U tom slučaju dioda odseca negativnu poluperiodu videosignala, a pozitivna odlazi na upravljačku rešetku.

Greška se može lako konstatovati kontrolisanjem videosignala na upravljačkoj rešetki video-pojačavača kod ispravnog rada detektora slike. Na zastoru osciloskopa treba da se dobije oscilogram negativnog polariteta, kao što je prikazano na šemi, sl. 41. Ako je oscilogram videosignala pozitivno orijentisan, to znači da je dioda pogrešno vezana.

GREŠKE U DETEKTORU SLIKE

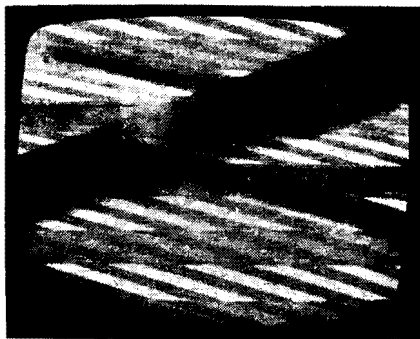
Slika 35
TON U SLICI

Greška usled neispravnosti u detektoru
slike



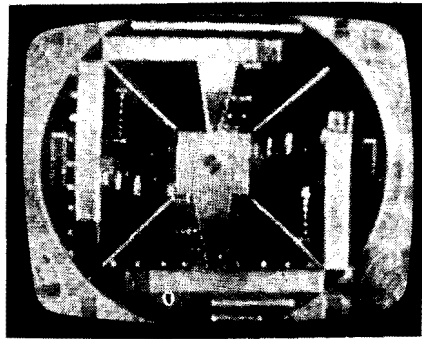
Slika 36
POJAS BRUJANJA U SLICI

Greška usled neispravnosti u detektoru
slike



Slika 37
NEMA SINHRONIZACIJE

Greška usled neispravnosti u detektoru
slike



Slika 38
NEGATIVNA SLIKA

Greška usled loše okrenutog polariteta
diode

VIDEOPOJAČAVAČ

Strujna šema videopojačavača prikazana je na slici 41. Pentoda elektronska cev PCL84 služi za pojačanje signala slike. Regulacija kontrasta ostvarena je promenom napona zaštitne rešetke. Ovaj napon se podešava pomoću potenciometra R84, a deluje preko stepena automatske regulacije pojačanja na pojačanje visokofrekventnog pojačavača, elektronske cevi PCC88, i prvog međufrekventnog pojačavača, elektronske cevi EF85.

Videopojačavač treba da približno pojača sve učestanosti iz signala slike od 0 do 5 Mc/s, a da oslabi samo učestanost od 5,5 Mc/s. Prvi zahtev je potreban da bi se dobila kvalitetna slika, a ostvaren je određenim izborom RLC elemenata u rešetkinom i anodnom kolu, a drugi – da bi se sprečila pojava tona u slici. Ovo je ostvareno pomoću rednog rezonantnog kola C25, S1 i paralelnog rezonantnog kola C96, S42–S43.

Uključivanjem kondenzatora C93 i zavojnice S41 postiže se isticanje ili slabljenje visokih učestanosti iz videosignala. Ovo treba činiti samo kod jakih signala, jer se time ostvaruje izvesno poboljšanje jasnoće slike.

Kako je kod videopojačavača potrebno dobiti dosta široku frekventnu karakteristiku, radni otpornik anode elektronske cevi videopojačavača R86 mora imati malu otpornost, 4700 Ω . Međutim, i pored toga moraju da postoje kompenzaciona kola za proširenje frekventne karakteristike u oblasti visoke učestanosti. Kompenzaciona kola su: S46/R104, S45 i S44/R87.

ISPITIVANJE I OPRAVKA VIDEOPOJAČAVAČA

Ispravnost potenciometra R84 i R82, koji služe za finu i grubu regulaciju kontrasta slike, treba kontrolisati na sledeći način.

Potenciometar za finu regulaciju kontrasta R84 staviti do kraja ulevo odnosno na minimum (položaj kada nestane slika, tj. ostane čist raster). Zatim potenciometar R82 (gruba regulacija kontrasta) dovesti u položaj tako da se na ekranu dobije bleđa slika. U tom položaju, napon na zaštitnoj rešetki elektronske cevi PCL84 mora se, potenciometrom

za finu regulaciju kontrasta, menjati od 40 do 105 V. Za to vreme slika na ekranu će se menjati od blede do crne.

Ako su potenciometri za regulaciju kontrasta R84 i R82 ispravni, tada treba kontrolisati napone na pentodi elektronske cevi PCL84.

Napon anode iznosi 175 V, a napon katode je 8 V. Napon katode menja se zavisno od položaja dugmeta za finu regulaciju kontrasta. (Pri naponu zaštitne rešetke od 105 V napon katode je 8 V).

Pošto neispravnost u videopojačavaču mogu izazvati i prethodni stepeni, onda se radi utvrđivanja da li je greška u videopojačavaču ili u prethodnim stepenima postupa na sledeći način.

Umesto elektronske cevi B14 EF80 stavlja se »lažna elektronska cev«. Na taj način je isključen uticaj neispravnog rada prethodnih stepena. Zatim se na upravljačku rešetku pentode elektronske cevi PCL84 iz generatora TV signala dovodi videosignal. Pri tome treba voditi računa o polaritetu videosignala, tj. da je negativan. Potenciometar za kontrast stavlja se u položaj koji omogućuje najtamniju sliku, a potenciometar za jačinu osvetljaja – u položaj za normalno osvetljenje. Ako se na ekranu dobije slika, znači da je videopojačavač ispravan, pa uzrok nedostatku slike treba tražiti u prethodnim stepenima: međufrekventnom pojačavaču, birača kanala i automatskoj regulaciji pojačanja.

Ako se na ekranu ne dobije slika, to znači da je greška u videopojačavaču, elektronskoj cevi PCL84.

Pri pregledu videopojačavača, osciloskopom se kontroliše oscilogram videosignala na upravljačkoj rešetki pentode elektronske cevi PCL. Na osciloskopu treba da se dobije oscilogram kao što je prikazano na šemi, sl. 41. Isti oscilogram, samo malo naponski slabiji, treba da se dobije na katodi. Zatim se osciloskop priključi na anodu videopojačavača, gde treba da se dobije oscilogram kao što je prikazano na šemi, sl. 41, tj. pozitivnog polariteta i pojačan.

Posmatrajući oscilogramе videosignala u videopojačavaču kontroliše se: visina, polaritet i ispravnost oblika videosignala.

GREŠKE U VIDEOPOJAČAVAČU

PREKID RADA VIDEOPOJAČAVAČA

Posledica prekida rada videopojačavača je nedostatak slike, a ponekad i nestanak tona. Kako se pentoda elektronske cevi videopojačavača PCL84 nalazi u strujnom kolu katode katodne cevi AW59-88, neke neispravnosti u videopojačavaču mogu izazvati nestanak svetlosti na ekranu (sl. 39). Slika na ekranu će nestati usled potpune ili delimične neispravnosti elektronske cevi PCL84, prekida zavojnice S41, neispravnosti otpornika R80 i R79, kao i zbog velikog negativnog napona na upravljačkoj rešetki pentode elektronske cevi PCL84.

Radi otklanjanja ove neispravnosti treba najpre zameniti elektronsku cev PCL84. Ako se pri tome greška ne otkloni, ommetrom kontrolisati ispravnost strujnog kola katoda-masa. Ako se i tada greška ne konstatuje, treba meriti napon na upravljačkoj rešetki, koji pri isključenoj anteni i kontrastu na minimum treba da bude isti kao na katodi pentode elektronske cevi PCL84. (Ova merenja se vrše elektronskim voltmetrom). Pozitivni napon sa katode pentode PCL84 deluje na upravljačku rešetku preko otpornika R78 i R81.

Ukoliko na upravljačkoj rešetki postoji negativni napon, treba kratko spojiti upravljačku rešetku i katodu i posmatrati da li će se na ekranu pojaviti svetlost. Ako se svetlost pojavi, znači da je u pitanju veći negativni napon na upravljačkoj rešetki pentode, pa grešku treba otkloniti na prethodno opisan način.

JAKO OSVETLJEN EKRAN

Ako je ekran katodne cevi jako osvetljen (sl. 40), a svetlost se ne može potenciometrom za regulaciju jačine svetlosti i potenciometrom za kontrast smanjiti, treba meriti napon na anodi pentode elektronske cevi PCL84. Ako na anodi nema napona, ili je sasvim mali, kontrolisati ispravnost zavojnice S45, radni otpornik videopojačavača R86, zavojnicu S46/R104, odnosno sve elemente do pozitivnog napona, +3.

Jako osvetljen ekran može da nastane i usled povećanog pozitivnog napona na upravljačkoj rešetki katodne cevi pa zato treba kontrolisati ispravnost otpornika R88 5M6 (šema na slici 42). Neispravnost otpornika R88 često prouzrokuje jako osvetljen ekran. Osim toga, treba kontrolisati i ispravnost kondenzatora C100 i C97, i to na propuštanje jednosmernog napona jer, kao što se vidi na šemi, sl. 42, oni su jednim krajem vezani na pozitivni napon mrežnog usmerača.

»ZVONJENJE« NA SLICI

»Zvonjenje«* na slici izaziva greška u videopojačavaču, koja nastaje usled prejakog kontrasta ili lošeg prigušenja filtarskih zavojnica S44/R87, S46/R104 i S41 (šema na sl. 41). Radi otklanjanja »zvonjenja« na slici, treba utvrditi da li je u pitanju »zvonjenje« ili »jeka«. Pojave »zvonjenja« ili »jeka« mogu se konstatovati pomoću generatora TV signala. Ako se »zvonjenje« ne pojavi pri dobijanju slike iz generatora TV signala, a pojavi se sa slikom koja se dobija iz predajnika, tada je u pitanju »jeka«.

Ako se i na slici dobijenoj pomoću generatora TV signala pojavi »zvonjenje«, znači da je u pitanju greška koja se javlja usled neispravnog rada televizij-skog prijemnika.

Da bi se otklonilo »zvonjenje«, treba postupiti na sledeći način: podesiti televizijski prijemnik tako da se linije »zvonjenja« što jasnije vide, zatim okretati dugme za fino podešavanje lokalnog oscilatora i pri tome pažljivo posmatrati sliku. Ako se na slici ništa ne menja, tada je oblik propusne krive međufrekventnog pojačavača dobar; ako se slika pomiče levo-desno, znači da su u slici premalo zastupljene niske učestanosti. Kada se slika ne pomiče, a broj višestrukih linija se menja, znači da su premalo zastupljene visoke učestanosti. Ako se na slici ništa nije menjalo tada je greška u korekcionim zavojnicama videopojačavača ili detektora slike: S38, S39/R98, S53, S40, S46/R104, S45 i S44/87.

Neispravnost korekcionih zavojnica nastaje usled prekida zavojnice ili otpornika na koji je ona namotana.

Ispravnost zavojnica treba kontrolisati ommetrom; međutim, ispravnost otpornika ne može se ispitati ommetrom dok se jedan kraj zavojnice ne skine, te se ommetrom ispituje samo otpornik. Ako su zavojnice S39, S46 i S44 ispravne, treba menjati otpornost otpornika paralelno vezanim zavojnicama dok se »zvonjenje« na slici ne otkloni.

Pri ovoj opravci treba voditi računa da se ne poremeti frekventna karakteristika videopojačavača i detektora slike.

»BRISANA« I RELJEFNA SLIKA

»Brisana« slika može nastati usled loše frekventne karakteristike videopojačavača.

Kod reljefne slike (sl. 42) bele linije su pomerene u horizontalnom pravcu, a završavaju se pojačanom tamnom ivicom, tako da slika izgleda reljefno.

Kod »brisanje« slike (sl. 43) vertikalne ivice su nejasne, naročito desna ivica, a horizontalne za to vreme ostaju oštre.

* »Zvonjenje« je treperenje slike u horizontalnom pravcu.

Pre početka opravke mora se kontrolisati da li je slika pravilno fokusirana. Fokusiranje se kontroliše na slobodnom kanalu, posmatrajući da li je raster oštar i jasan. Ako je on oštar i jasan, fokusiranje je dobro. Da bi se odredilo da li je greška u frekventnoj karakteristici, treba kontrolisati frekventnu karakteristiku međufrekventnog pojačavača i videopojačavača.

Ako je frekventna karakteristika međufrekventnog pojačavača i videopojačavača dobra, tada »brisana« i »reljefna« slika nastaje usled neispravnosti korekcionih zavojnica, tj. zavojnice S44 ili S46, te se strujni krug zatvara preko otpornika R87 ili R104, koji su paralelno vezani zavojnicama. Ovo treba kontrolisati ommetrom, kao što je objašnjeno.

NEMA HORIZONTALNE I VERTIKALNE SINHRONIZACIJE

Greška prikazana na slici 44 može nastati usled »odsecanja« sinhronizacionih impulsa u pentodi elektronske cevi PCL84, a najčešće zbog malog anodnog napona. Ovde je važno konstatovati da li se greška koja izaziva gubljenje horizontalne i vertikalne sinhronizacije nalazi ispred ili iza videopojačavača. Ovo se kontroliše na sledeći način: iz generatora TV signala treba u antensku priključnicu dovesti visokofrekventni signal i podesiti televizor da

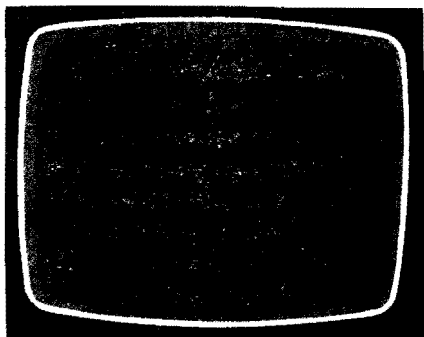
slika stoji što je moguće bolje, kako u vertikalnom tako i u horizontalnom pravcu. Zatim priključiti osciloskop na katodu katodne cevi. Signal iz generatora pojačavati antenuatorom dotle dok osciloskop ne pokaže oscilogram video-signala jačine 40–60 V_{ss} . Ako se na osciloskopu dobije oscilogram video-signala veličine i oblika kao na šemi, sl. 41, tada je greška u sinhronom delu televizijskog prijemnika, jer su visina i oblik sinhronizacionih impulsa dobri.

Ako je visina videosignala niža ili ga uopšte nema, treba prethodno videti da nije greška u katodnoj cevi. Radi toga se kratko spoje nožice 1 i 8 (grejanje katodne cevi) i na taj način se isključi njen uticaj. Ako se tada pojavi dobar oscilogram, greška je u katodnoj cevi, te je treba zameniti, kao što će biti objašnjeno u stepenu katodne cevi.

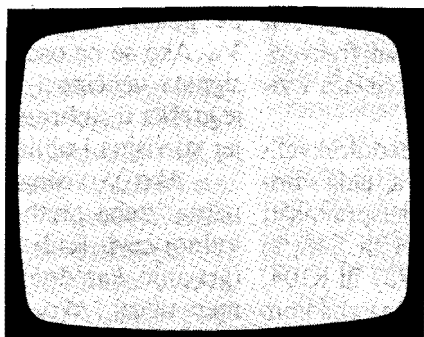
Ako se na katodi katodne cevi pri kratko spojenim nožicama 1 i 8 ne dobije dobar oscilogram, tada treba priključiti osciloskop na upravljačku rešetku pentode PCL84. Ako se na upravljačkoj rešetki dobije oscilogram videosignala normalnog oblika i veličine 4 V_{ss} , greška je u elektronskoj cevi PCL84.

Ukoliko se na upravljačkoj rešetki videopojačavača ne dobije oscilogram, kao što je prikazano na šemi, sl. 41, tada je odsecanje sinhronizacionih impulsa, odnosno smanjenje njihove visine nastalo u prethodnom stepenu, te grešku treba tražiti u detektoru slike.

GREŠKE U VIDEOPOJAČIVAČU



Slika 39
NEMA SVETLA NA EKRANU
Greška usled neispravnosti u videopojačavaču, pentodi PCL 84



Slika 40
JAKO OSVETLJEN EKRAN
Greška usled neispravnosti videopojačavača



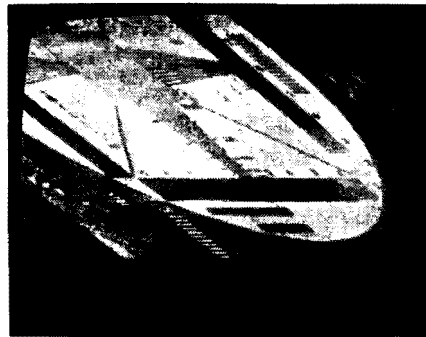
Slika 41
»ZVONJENJE« NA SLICI
Greška usled neispravnosti korekcionih zavojnica u videopojačavaču



Slika 42
RELJEFNA SLIKA
Greška usled lošeg rada videopojačavača
neispravna elektronska cev PCL84



Slika 43
»BRISANA« SLIKA
Greška usled lošeg rada videopojačavača
(neispravne korekzione zavojnice)



Slika 44
NEMA SINHRONIZACIJE
Greška usled neispravnog rada
videopojačavača

KATODNA CEV

Videosignal oblika i naponske veličine, kao što je prikazano oscilogramom na šemi, sl.42, dovodi se iz videopojačavača na katodu katodne cevi. Veličina videosignala određuje se potencijometrom R84, koji služi za fino podešavanje kontrasta. Gornja granica videosignala određena je trimmer-potencijometrom R82, koji služi za grubo podešavanje kontrasta (sl. 41).

Podešavanje osvetljaja na ekranu katodne cevi ostvareno je pomoću potencijometra R89. Potencijometrom R89 podešava se i veličina pozitivnog napona na upravljačkoj rešetki katodne cevi. Pozitivan napon se dobija iz mrežnog usmerača, sa +4 preko otpornika R90, potencijometra R89 i otpornika R91 i R92. Kako usled promene napona mreže varira i napon napajanja +4, variraće i napon na klizaču potencijometra R89, pa će se zato menjati i veličina napona na upravljačkoj rešetki katodne cevi, usled čega dolazi do nepoželjne promene u osvetljaju ekrana. Za sprečavanje ove pojave koristi se stabilisani negativni napon - 135 V, koji se dovodi preko otpornika R88, potencijometra R89, otpornika R91 i R92, sa anode elektronske cevi ECC82 na upravljačku rešetku katodne cevi. Otpornici R91 i R92 služe za ograničenje struje rešetke katodne cevi, koja bi se pojavila u slučaju da potencijal rešetke postane viši od potencijala katode katodne cevi.

Gašenje povratnog mlaza na ekranu katodne cevi ostvareno je dovođenjem negativnih impulsa na upravljačku rešetku. Ovi impulsi se dovode iz horizontalnog i vertikalnog izlaznog transformatora i imaju oblik i naponsku veličinu kao što je prikazano oscilogramom na šemi, sl. 42. Horizontalni impulsi, učestanosti 15626 c/s, dovode se sa zavojnice S68, preko kondenzatora C138 i otpornika R138.

Vertikalni povratni impulsi, učestanosti 50 c/s, dovode se sa sekundarnog namotaja vertikalnog izlaznog transformatora zavojnice S75, preko kondenzatora C134 i otpornika R136. Oba impulsa dovode se na upravljačku rešetku triode elektronske cevi B9 PCF80. U ovom slučaju upravljačka rešetka i katoda triode imaju ulogu diode. Upravljačka rešetka triode je anoda diode, a katoda triode je katoda diode.

Anoda diode (upravljačka rešetka), preko otpornika R135, vezana je za napon napajanja +4. Kako se oba impulsa dovode na anodu diode, oni imaju srednju vrednost OV. Za vreme pozitivnih delova impulsa (vreme između povratnih impulsa), anoda diode će biti pozitivna u odnosu na masu. Pošto je anoda diode vezana preko otpornika R135 za napon napajanja +4, biće i protoka struje. Na taj način je otpornost između anode i katode (upravljačke rešetke i katode) mala, pa je anoda diode skoro na potencijalu mase. Kondenzator C97 biće onda povezan sa masom i blokiraće upravljačku rešetku katodne cevi između povratnih impulsa. Na ovaj način se izbegava variranje osvetljaja u pozitivnom delu povratnih impulsa dok se linija ispisuje.

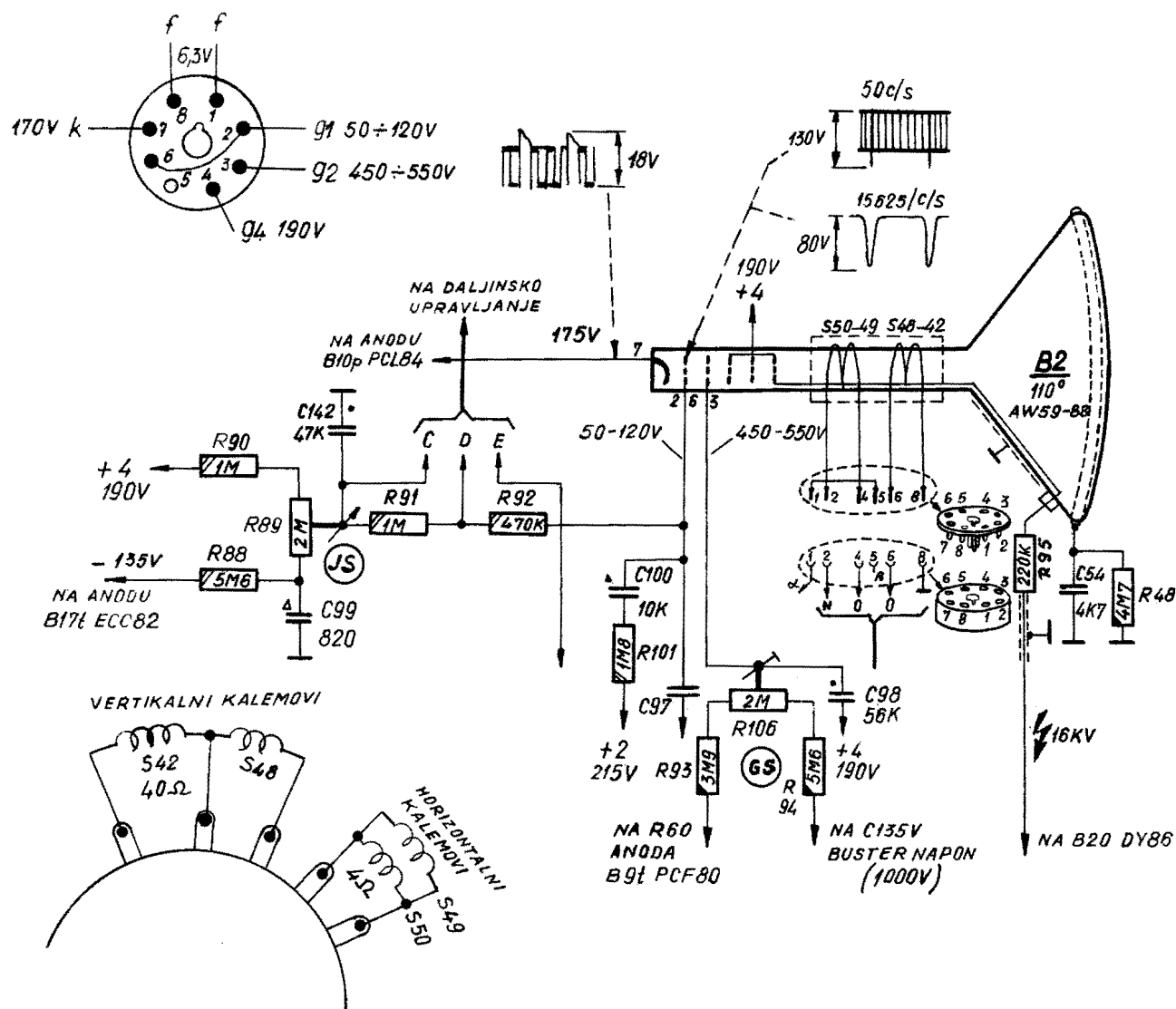
Za vreme negativnih delova povratnih impulsa, anoda diode postoje jako negativna. Struja tada više ne teče kroz diodu i kondenzator C97 nije više vezan za masu. Negativni povratni impulsi se onda preko kondenzatora C97 dovode na upravljačku rešetku katodne cevi i blokiraju katodnu cev za vreme povratka katodnog mlaza.

Prilikom praćenja ovih strujnih kola treba se služiti kompletnom šemom televizijskog prijemnika RR 865.

Da bi se izbegla pojava svetle tačke koja nastaje na sredini ekrana posle isključenja televizijskog prijemnika iz mrežnog napona, a samim tim i oštećenje ekrana katodne cevi, koristi se kondenzator C100 i otpornik R101, koji izvesno vreme zadržavaju negativni napon upravljačke rešetke katodne cevi posle isključenja televizijskog prijemnika, čime se onemogućuje da struja katodnog mlaza dospe do zastora ekrana.

Na treću i petu rešetku (ubrzavajuće anode) iz visokonaponskog usmerača DY86 dovodi se napon od 18 kV, koji služi za ubrzanje katodnog mlaza.

Na »vratu« katodne cevi nalazi se slog otklonskih zavojnica S48-42 i S50-49, koje služe za vertikalno i horizontalno otklanjanje katodnog mlaza.



Slika 42. – Katodna cev

ISPITIVANJE I OPRAVKA KATODNE CEVI

Kao što je prikazano na šemi, sl. 42, katodna cev AW59-88 treba da ima sledeće napone:

– Napon grejanja 6,3 V. Kontroliše se merenjem napona na podnožju katodne cevi. Pošto je katodna cev AW59–88 na red vezana sa svim ostalim elektronskim cevima, ne može samo njen napon da izostane, te se to u praksi najčešće kontroliše vizuelno.

– Napon na katodi je 175 V. Dobija se iz mrežnog usmerača sa tačke +3, preko zavojnice S46/R104, radnog otpora videopojačavača R86 i zavojnici S45. Strujno kolo se vidi na kompletnoj šemi televizijskog prijemnika RR865.

– Napon prve rešetke. (Veneltov cilindar) je pozitivan kad se meri u odnosu na masu, a negativan kad se meri u odnosu na katodu katodne

cevi. Pošto se napon prve rešetke uvek meri u odnosu na masu, on je pozitivan, srednje vrednosti 90 V.

Napon prve rešetke menja se od 50 V – 120 V promenom potenciometra R89, koji služi za podešavanje osvetljaja ekrana. Pri većem pozitivnom naponu na upravljačkoj rešetki ekran je jače osvetljen, a pri manjem pozitivnom naponu osvetljaj je slabiji.

Ako se napon prve rešetke meri u odnosu na katodu katodne cevi, tada je napon negativan, srednje vrednosti (-60 V). Negativan napon na upravljačkoj rešetki menja se promenom položaja klizača potenciometra koji služi za regulaciju jačine osvetljaja ekrana. Pri većem negativnom naponu ekran će biti slabije osvetljen, a pri manjem negativnom naponu biće jače osvetljen.

Pozitivan napon prve rešetke dobija se iz mrežnog usmerača, sa +4. preko otpornika R90, potencijometra R89 i otpornika R91 i R92.

Negativan napon na upravljačkoj rešetki dobija se sa anode elektronske cevi B17t ECC82 preko otpornika R88, potencijometra R89, otpornika R91 i R92. Strujno kolo vidi se na kompletnoj šemi televizijskog prijemnika RR 865.

Pošto se potencijometar R89 i otpornik R90 nalaze u tastaturi, otpornici R91 i R92 na priključku za daljinsko upravljanje, a otpornik R88 iza kaveza horizontalnog izlaznog stepena, u slučaju neispravnog napona upravljačke rešetke korisno je konstatovati u kome se strujnom kolu nalazi greška.

To se utvrđuje na sledeći način: napon prve rešetke meren u odnosu na masu treba da je pozitivan; međutim, ako je taj napon negativan, znači da je neispravna grana ka pozitivnom naponu +4. U tom slučaju može biti neispravan otpornik R90 i potencijometar R89. Pošto se oba nalaze u tastaturi, ona se mora skidati.

Ako je napon prve rešetke meren u odnosu na masu pozitivan i povećan, a promenom položaja klizača potencijometra R89 napon se ne menja ili su promene vrlo male, znači da je neispravno strujno kolo ka negativnom naponu koji se dobija sa anode ECC82. U tom slučaju može biti neispravan otpornik R88 ili elektronska cev ECC82 ne dobija impulse sa horizontalnog izlaznog transformatora. Pošto se otpornik R88 i podnožje elektronske cevi ECC82 nalazi iza kaveza horizontalnog izlaznog stepena, šasija se mora vaditi.

Ako na prvoj rešetki nema ni pozitivnog ni negativnog napona ili postoji mali pozitivan napon, tada su neispravni otpornici R91 i R92. U ovom slučaju ne mora se vaditi šasija ni skidati tastatura, jer se otpornici R91 i R92 nalaze na podnožju za priključak daljinskog upravljača i može im se lako prići. Lokalizacijom greške na ovaj način može se skratiti vreme opravke televizijskog prijemnika.

Na prvu rešetku katodne cevi, preko zajedničkog kondenzatora C97, dolaze dva impulsa negativnog polariteta; impuls učestanosti 15625 c/s dovodi se iz horizontalnog izlaznog transformatora sa zavojnice S68 preko kondenzatora C138 i otpornika R138. Drugi impuls, učestanosti 50 c/s, dovodi se sa vertikalnog izlaznog transformatora, preko kondenzatora C134 i otpornika R136. Oba impulsa imaju oblik i naponsku veličinu kao što je prikazano oscilogramom na šemi, sl. 42. Strujno kolo dovodenja impulsa sa horizontalnog i vertikalnog izlaznog transformatora vidi se na kompletnoj šemi televizijskog prijemnika RR 865.

– Napon zaštitne rešetke je 450 do 550 V. Ovako veliki pozitivan napon dobija se sa buster-kondenzatora C135, preko otpornika R94 i potencijometra R106. Napon na buster-kondenzatoru C135 iznosi 900 do 1000 V. Strujno kolo napona zaštitne rešetke vidi se na kompletnoj šemi televizijskog prijemnika RR 865.

– Napon četvrte rešetke je 190 V, a dobija se iz mrežnog usmerača, sa +4.

– Napon treće i pete rešetke je 16 kV, a dobija se iz horizontalnog izlaznog stepena, pomoću visokonaponskog usmerača DY86.

Na »vratu« katodne cevi nalazi se slog otklonskih zavojnica koji služi za otklanjanje katodnog elektronskog mlaza u vertikalnom i horizontalnom pravcu. Otpornost vertikalne otklonske zavojnice je oko 40 Ω , a otpornost horizontalne otklonske zavojnice oko 4 Ω .

Na šemi, sl. 42, prikazano je podnožje katodne cevi. Brojevi od 1 do 8 čitaju se zdesna u levo, tj. u pravcu kretanja kazaljke na časovniku, jer se podnožje gleda odozdo.

Svi navedeni naponi na katodnoj cevi i oscilogrami dobijaju se na podnožju katodne cevi.

Kod katodne cevi AW – 88 prvo slovo A označava način fokusiranja (elektrostatičko fokusiranje), drugo slovo W označava boju ekrana (bela), prvi broj 59 označava veličinu ekrana merenog po dijagonali (59 cm), a drugi broj 88 označava ugao skretanja elektronskog mlaza (110°).

GREŠKE U KATODNOJ CEVI

NEOSVETLJEN EKRAN

U slučaju neosvetljenog ekrana treba meriti napone na podnožju katodne cevi, kao što je prethodno objašnjeno. Nedostatak bilo kog napona, osim napona četvrte rešetke, biće uzrok nestanka svetlosti na ekranu.

U slučaju potpunog nedostatka napona od 16 kV, na ekranu neće biti svetlosti (sl. 45), a u slučaju smanjenog napona nastaće povećanje slike u svim pravcima (sl. 46).

Povećanje slike u svim pravcima primetiće se ako se potencijometrom za podešavanje osvetljenosti ekrana pokuša da se poveća osvetljaj. Međutim, osvetljaj se neće povećati, već će se slika razvlačiti u svim pravcima, a na sredini ekrana će se pojaviti tamna mrlja, koja će se proširiti po celom ekranu, tako da će na ekranu konačno nestati slike, odnosno svetlosti.

Pošto se napon od 16 kV dobija pomoću visokonaponskog usmerača DY86, treba ga zameniti. Ako se zamenom elektronske cevi DY86 greška ne otkloni, zameniti podnožje elektronske cevi DY86, a ako se i tada ništa ne postigne, potrebno je zameniti visokonaponsku zavojnicu S60 ili ceo horizontalni izlazni transformator (sl. 52).

SMANJENA SLIKA U OBA PRAVCA

Ako nema napona na zaštitnoj rešetki katodne cevi, na ekranu neće biti svetlosti. Međutim, ako je napon zaštitne rešetke mali, smanjiće se osvetljenost ekrana u oba pravca, a slika će postati malo bleđa (sl. 47).

Kako do smanjenja osvetljenosti ekrana u oba pravca može doći i usled malog napona mreže, potrebno je najpre kontrolisati napon mreže, koji treba da je 220 V. Ako je napon mreže dobar, kontrolisati buster-napon, koji treba da je 900 V do 1000 V. Ako je buster-napon manji, na primer 700 V, treba pokušati trimmer-kondenzatorom C129 da se smanji negativni prednapon upravljačke rešetke PL36 i na taj način poveća buster-napon. Ukoliko se buster-napon na ovaj način ne može povećati, ili je povećanje neznatno, onda treba, jednu za drugom, zameniti sve elektronske cevi u horizontalnom izlaznom stepenu, i to najpre PY81 pa PL36, a zatim elektronske cevi ECC82 i DY86. U slučaju da se zamenom elektronskih cevi greška ne otkloni, zameniti horizontalni izlazni transformator, a pokušati i sa zamenom sloga otklonskih zavojnica.

KOSA SLIKA

Greška prikazana na slici 48 nastala je usled toga što je ceo slog otklonskih zavojnica zaokrenut oko »vrata« katodne cevi. Nastalu grešku treba otkloniti pravilnim postavljanjem sloga otklonskih zavojnica na »vrat« katodne cevi.

POMERENA SLIKA U HORIZONTALNOM ILI VERTIKALNOM PRAVCU

Greška prikazana na slici 49 može nastati usled mehaničkog pomeranja »lepeza« za centrisanje slike na ekranu. Radi otklanjanja ove greške, sliku treba centrisati »lepezama« u vertikalnom i horizontalnom pravcu, a to će se postići pomeranjem »lepeza« levo-desno i gore-dole.

KRUŽNA SLIKA

Na slici 50 prikazana je slika kod koje su odsečena sva četiri ugla, te je manje-više kružnog oblika. Ova greška može nastati usled udaljenosti sloga otklonskih zavojnica od konusa katodne cevi. Radi otklanjanja ove greške, treba ceo slog otklonskih zavojnica više približiti konusu katodne cevi.

MRLJE NA EKRANU

U slučaju da na ekranu postoje mrlje (sl. 51), treba ispitati da li ih prouzrokuje predajnik čiji se program prima ili katodna cev. U tu svrhu, birač

kanala staviti na prazan kanal (12 ili 13), pa ako se i tada pojave mrlje, znači da je greška u katodnoj cevi, te je treba zameniti.

»JASTUČAST« ILI »BAČVAST« IZGLED SLIKE

»Jastučast« izgled slike (sl. 52) odražava se tako što vertikalne linije sa leve i desne strane ekrana nisu paralelne. Greška je nastala usled nepodešenosti korekcionih magneta, koji se nalaze na slogu otklonskih zavojnica sa leve i desne strane. Greška se može otkloniti podešavanjem korekcionih magneta, okrećući ih levo-desno u horizontalnom pravcu. Ako se greška podešavanjem korekcionih magneta ne otkloni, treba zameniti ceo slog otklonskih zavojnica.

NEGATIVNA SLIKA

Negativna slika (sl. 53) može da nastane ako katodna cev oslabi.

Greška u katodnoj cevi konstatuje se na sledeći način: ako je slika negativna samo kod jako osvetljenog ekrana, a postaje pozitivna (normalan izgled) čim se svetlost smanji, to je siguran znak da je neispravna katodna cev; greška je nastala usled njene istrošenosti.

Ako pri promeni jačine osvetljenosti ekrana slika ostaje uvek negativna, znači da je uzrok pojave negativne slike neispravnost u prethodnim stepenima: detektoru slike i video pojačavaču. U ovom slučaju treba kontrolisati da li je pravilno polarizovan video-signal koji se dovodi na katodu katodne cevi, tj. da li je pozitivnog polariteta.

Pošto je katodna cev najskuplja u sastavu televizijskog prijemnika, odlučivanje o njenoj zameni nije tako jednostavno ni za tehničara koji vrši opravku, a ni za onoga koji opravku plaća. Preporučuje se, pre nego što se izvrši zamena stare katodne cevi, da se produžnim vezama spoji nova katodna cev, pa ako se tada pojavi normalna slika, znači da je neispravnost u katodnoj cevi, te je treba zameniti.

VERTIKALNA LINIJA NA EKRANU

Greška prikazana na slici 54 može nastati usled prekida horizontalne otklonske zavojnice ili ma kog elementa u njenom strujnom kolu. Strujno kolo horizontalne otklonske zavojnice vidi se na kompletnoj šemi televizijskog prijemnika RR865.

Radi otklanjanja ove greške, treba ommetrom kontrolisati da li je horizontalna otklonska zavojnica u prekidu, pa ako se to konstatuje, zameniti ceo slog otklonskih zavojnica. Ukoliko je zavojnica S73 u prekidu, vertikalna linija će biti proširena (sl. 57).

HORIZONTALNA LINIJA NA EKRANU

Greška prikazana na slici 55 nastaje usled prekida vertikalne otklonske zavojnice. Radi pronalazjenja ove greške, ommetrom se kontroliše ispravnost vertikalne otklonske zavojnice. Ako se konstatuje prekid, zameniti ceo slog otklonskih zavojnica.

U oba slučaja kada je u pitanju horizontalna, a naročito vertikalna otklonska zavojnica, prekid ne mora da se pojavi odmah, već posle izvesnog vremena, u toku rada televizijskog prijemnika (kada se slog otklonske zavojnice zagreje). O ovoj činjenici treba voditi računa.

Slog otklonskih zavojnica, kao sastavni deo katodne cevi, može da prouzrokuje niz grešaka u radu televizijskog prijemnika, i to:

- smanjena slika u vertikalnom pravcu (sl. 56);
- smanjena slika u horizontalnom pravcu (sl. 57);
- konusna slika u vertikalnom pravcu (sl. 58);
- konusna slika u horizontalnom pravcu (sl. 59);
- okrenuta slika za 180° (sl. 60);
- nedostatak svetlosti na ekranu (sl. 61);
- zamračen jedan kraj ekrana (sl. 62).

U slučaju nedostatka visokog napona (16 kV) i ako je buster-napon mali a prethodnim merenjima se nije moglo tačno odrediti mesto greške, treba zameniti ceo slog otklonskih zavojnica, bez obzira na ispravnost zavojnica merenih ommetrom.

OSLABILA KATODNA CEV

Ako se na ekranu katodne cevi pojavi greška koja se odražava tako što je ekran slabo osvetljen, tj, pri maksimalnom osvetljaju slika postaje negativna, ili je slika bleđa ili pak osvetljava uopšte nema, postoji mogućnost da je usled višegodišnjeg rada televizijskog prijemnika oslabila emisija katodne cevi. Pošto je katodna cev najskuplji deo u televizijskom prijemniku, najpre treba pokušati sledeće: na jezgro (»jaram«) horizontalnog izlaznog transformatora (visokonaponski transformator) namotati jedan do drugog 3–4 zavoja licnastog provodnika čija izolacija može biti PVC. Zatim sa podnožja katodne cevi (nožice 1 i 8) odlemiti provodnike, na kratko ih spojiti i na pogodan način izolovati. Zatim na nožice 1 i 8 zalemiti krajeve zavojnice koja je namotana na transformator. Na taj način katodnoj cevi se dovodi poseban napon grejanja. Pri ovom treba voditi računa da napon ne bude veći od 6,3 V. Ovo se reguliše povećanjem ili smanjivanjem broja zavoja.

Ako kod katodne cevi ne postoji neka druga neispravnost, na ekranu će se dobiti osvetljaj i na

taj način omogućiti dalja upotreba televizijskog prijemnika. Mora se napomenuti da je ovo privremeno rešenje koje može da traje 1–2 godine.

ZAMENA KATODNE CEVI

Pre zamene katodne cevi, treba sa nje skinuti kapicu dovoda visokog napona i dobro je isprazniti (najpre kabl sa kapicom, a zatim samu katodnu cev).

Pražnjenje se vrši na sledeći način: kapicu visokog napona nekoliko puta spojiti sa šasijom televizijskog prijemnika, a priključak za visoki napon na katodnoj cevi sa provodnikom, preko otpornika do 1 M Ω , takođe nekoliko puta spojiti na masu. Pored toga, pažljivo skinuti podnožje sa katodne cevi, priključni kabl sa sloga otklonskih zavojnica, priključni kabl za zvučnik, masu katodne cevi i dugme birača kanala. Posle ovoga, televizijski prijemnik postaviti na bočnu stranu i skidanjem dva zavrtnja osloboditi tastaturu, a zatim osloboditi šasiju prijemnika (takođe skidanjem dva zavrtnja). Pri skidanju zavrtnja sa šasije postupiti pažljivo da ne bi šasija, usled smicanja, pala na »vrat« katodne cevi. Pri skidanju zavrtnja jednom rukom držati šasiju, a drugom rukom (pomoću odvrtke) skidati zavrtnje.

Kad je sve to urađeno, šasiju sa tastaturom izvaditi iz kutije. Pre nego što se pristupi vađenju katodne cevi, skinuti sa »vrata« katodne cevi slog otklonskih zavojnica. Pri skidanju sloga, otpuštanjem dva zavrtnja osloboditi »obujmicu« otklonskih zavojnica od »vrata« a zatim ceo slog pažljivo povlačiti unazad dok se ne skine sa »vrata« katodne cevi. Zatim otpuštanjem dva zavrtnja osloboditi i izvaditi ploču sa zvučnikom.

Pri vađenju katodne cevi treba preduzeti potrebne mere zaštite od eventualne implozije katodne cevi, staviti zaštitne naočare, gumene rukavice i gumenu keclju, zatim televizijski prijemnik postaviti licem prema stolu ili, još bolje, na pod i tada sa katodne cevi skinuti opruge i popustiti zavrtnje. Pre nego što se to uradi, važno je da se na drvenoj oblozi precizno označi (olovkom) mesto gde su bili pojedini delovi, pošto su maske često vrlo tačne, pa je teško postaviti novu katodnu cev a da se ispod neke od ivica ne vidi ivica katodne cevi. Svako naknadno ispravljanje ove greške često prouzrokuje ponovo vađenje katodne cevi.

Kad su otpušteni svi zavrtnji, tada se izvadi katodna cev i pažljivo (vlažnom krpom, uz dodatak nekog sredstva za čišćenje obriše zaštitno staklo).

Na katodnoj cevi, pre nego što se skinu »bandaži«, označi se olovkom mesto gde je »bandaž« stajao, tako da se na novoj katodnoj cevi postavi potpuno isto. Posle postavljanja »bandaža«, dobro obrisati katodnu cev, i tragove prstiju odstraniti tetrahlrom. Tako očišćenu katodnu cev sa pričvrš-

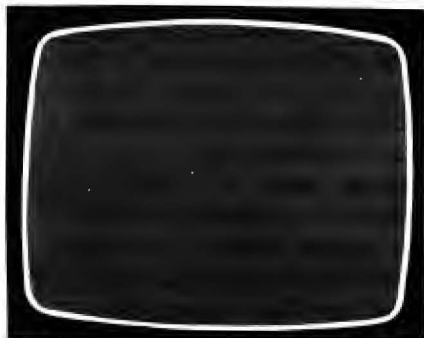
ćenim bandadžom staviti ponovo u kutiju, pazeći dobro na oznake koje su obeležene pri skidanju neispravne cevi. Zatim stegnuti sve zavrtnje, kontrolisati da li su ispravni i da li su svi podupirači i odupirači u kutiji dobro zalepljeni.

Po završenom pričvršćivanju, kutiju televizijskog prijemnika staviti na radni sto i ubaciti šasiju, zvučnik, slog otklonskih zavojnica; sve priključne veze staviti na svoja mesta, a zatim televizijski prijemnik uključiti u mrežni napon i centrisati sliku.

Ako je ekran katodne cevi koju treba zameniti veličine 43 cm ili 53 cm i otklona 110° , može se bez ikakve prepravke u prijemniku staviti ekran veličine 59 cm i otklona 110° . Pošto je ekran od 59 cm veći, u tom slučaju treba koristiti veću kutiju i masku koja se stavlja ispred ekrana.

Ovo je u praksi čest slučaj, jer se ekrani 43 cm i 53 cm više ne proizvode, te ih je teško naći u prodaji.

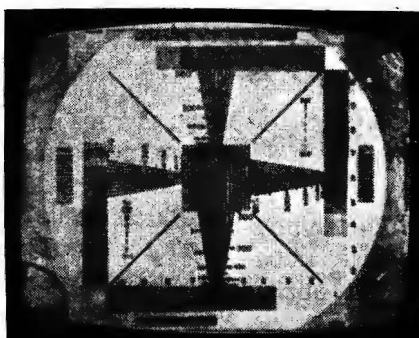
GREŠKE U KATODNOJ CEVI



Slika 45

NEMA SVETLOSTI NA EKRANU

Greška usled nedostatka napona 18 kV ili napona na podnožju katodne cevi



Slika 46

POVEĆANA SLIKA U SVIM PRAVCIMA

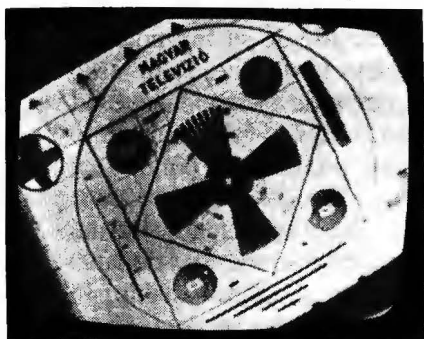
Greška usled nedovoljnog visokog napona (oslabila elektronska cev DY86)



Slika 47

SMANJENA SLIKA U OBA PRAVCA

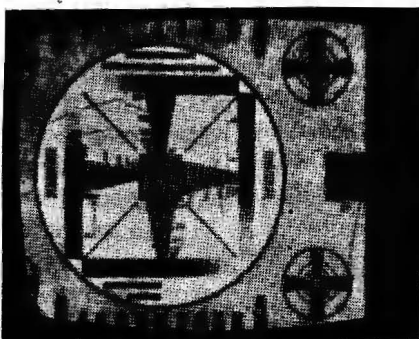
Greška usled malog napona na zaštitnoj rešetki katodne cevi



Slika 48

KOSA SLIKA

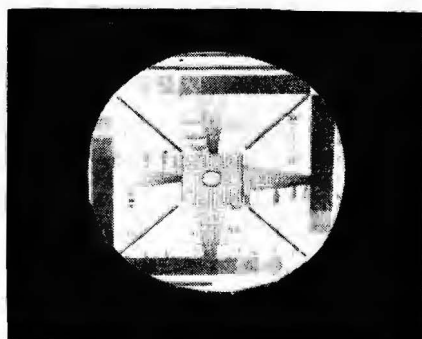
Greška usled nepravilnog položaja sloga otklonskih zavojnica na »vratu« katodne cevi



Slika 49

HORIZONTALNO POMERENA SLIKA

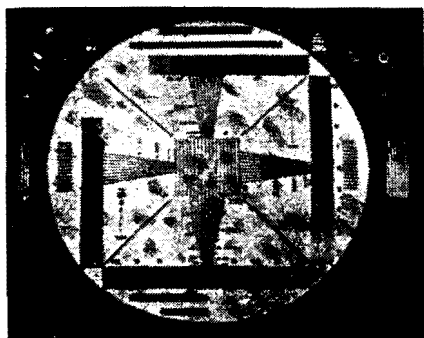
Greška usled lošeg centrisanja slike »lepezama« na otklonskoj zavojnici



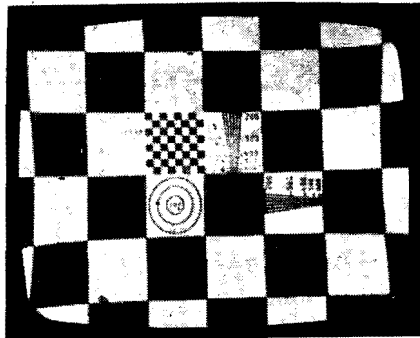
Slika 50

KRUŽNA SLIKA

Greška usled odmaknutog sloga otklonskih zavojnica od konusa katodne cevi



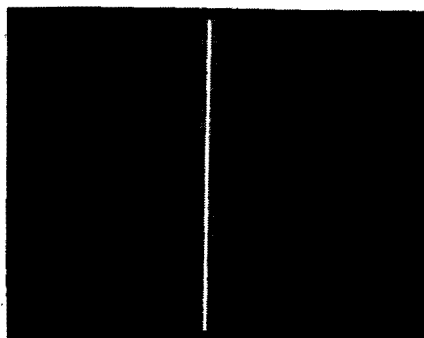
Slika 51
MRLJE NA EKRANU
Greška usled neispravnosti katodne cevi
AW 59-88



Slika 52
»JASTUČAST« IZGLED SLIKE
Greška usled loše podešenih korekcionih
magneta na slogu otklonske zavojnice



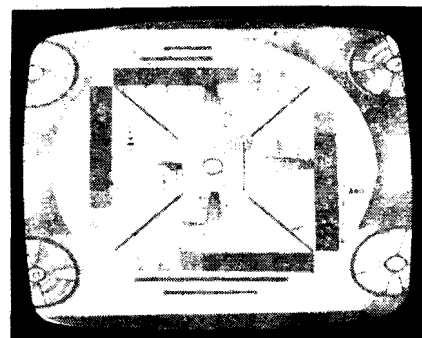
Slika 53
NEGATIVNA SLIKA
Greška usled neispravnosti katodne cevi
AW 59-88



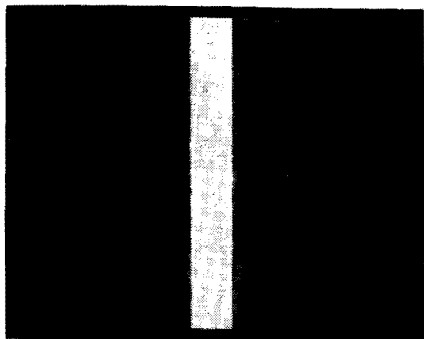
Slika 54
VERTIKALNA LINIJA
NA EKRANU KATODNE CEVI
Greška usled prekida horizontalne otklon-
ske zavojnice



Slika 55
HORIZONTALNA TALASNA LINIJA
NA EKRANU
Greška usled prekida vertikalne otklonske
zavojnice



Slika 56
SMANJENA SLIKA
U VERTIKALNOM PRAVCU
Greška usled parcijalnog kratkog spoja
vertikalne otklonske zavojnice



Slika 57
SMANJENA SLIKA
U HORIZONTALNOM PRAVCU
Greška usled neke neispravnosti u kolu
horizontalne otklonske zavojnice



Slika 58
KONUSNA SLIKA
U HORIZONTALNOM PRAVCU
Greška usled neispravnosti vertikalne
otklonske zavojnice



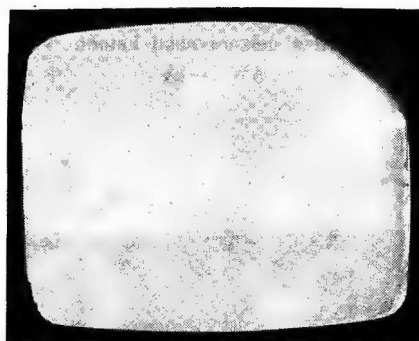
Slika 59
KONUSNA SLIKA
U VERTIKALNOM PRAVCU
Greška usled neispravnosti horizontalne
otklonske zavojnice

GREŠKE U KATODNOJ CEVI

Slika 60
OKRENUTA SLIKA ZA 180°
Greška usled pogrešnog vezivanja krajeva
vertikalne otklonske zavojnice



Slika 61
NEMA SVETLOSTI NA EKRANU
Greška usled kratkog spoja horizontalne
otklonske zavojnice



Slika 62
NEOSVETLJEN JEDAN UGAO
Greška usled lošeg centrisanja slike „lepe-
zama“ na otklonskoj zavojnici

AUTOMATSKA REGULACIJA POJAČANJA

Jačina signala u anteni kreće se od nekoliko mikrovolti, za udaljene predajnike, do nekoliko desetinki volti, za bliže predajnike. Da bi se u tom području osigurao rad prijemnika, bez izobličenja u ulaznim stepenima, detektoru slike i videopojačavaču, potrebno je da nivo signala u tim stepenima bude uvek podjednak, bez obzira na veličinu visokofrekventnog signala u anteni.

Ovo se postiže automatskom regulacijom pojačanja. Automatska regulacija pojačanja deluje na prvu triodu visokofrekventnog pojačavača PCC88 i na prvi međufrekventni pojačavač EF85.

Na šemi sl. 43, prikazan je stepen automatske regulacije pojačanja.

Pentoda elektronske cevi B9 PCF80 i VDR* otpornik R63 koriste se za dobijanje regulacionog napona za prvi međufrekventni pojačavač, elektronsku cev EF85, a trioda iste elektronske cevi koristi se kao dioda za dobijanje regulacionog napona za prvu triodu elektronske cevi PCC88.

Ovaj sistem regulacije ima tu prednost što je efikasna u vrlo širokom području (od 100 μ V do 100mV) ulaznog signala na anteni.

Sistem automatske regulacije pojačanja kod televizijskog prijemnika zasniva se na ispravljanju samo

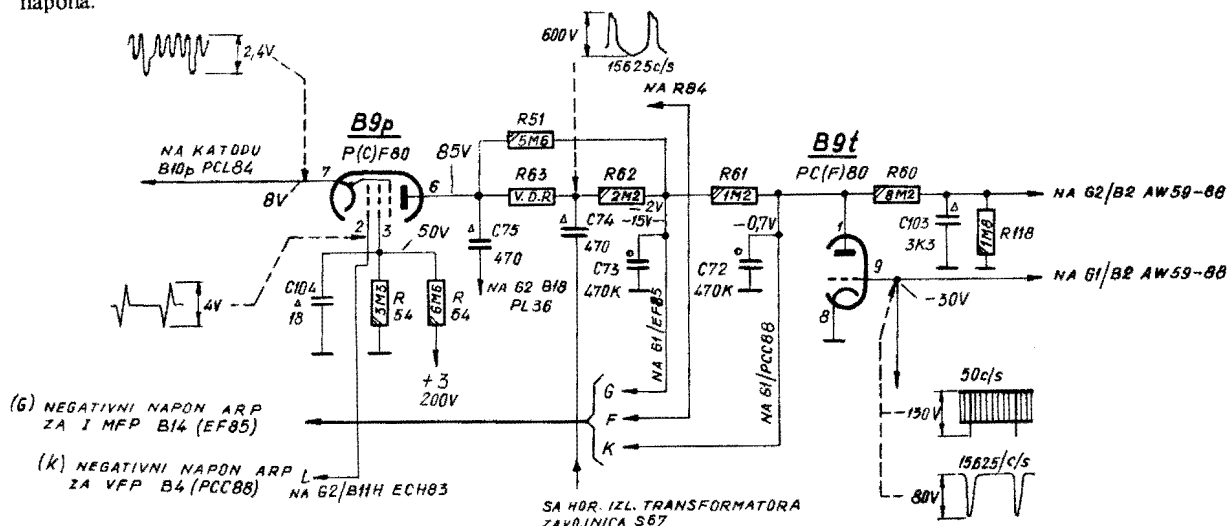
onog dela videosignala koji zauzimaju sinhronizacioni impulsi. To se postiže tako što se preko kondenzatora C74, na anodu pentode PCF80, dovodi pozitivan povratni impuls sa horizontalnog izlaznog transformatora, zavojnice S67. Na taj način je određeno vreme kad će elektronska cev biti osetljiva na videosignal koji se dovodi na katodu iste elektronske cevi. Negativni napon koji se dobija na anodi pentode ove elektronske cevi zavisi isključivo od veličine sinhronizacionih impulsa u videosignalu, a nikom slučajju od sadržaja slike.

Da bi se osigurala besprekorna regulacija pojačanja, koristi se tzv. stabilizovan negativni napon automatske regulacije pojačanja, koji se dobija na VDR otporniku R63. Veličina regulacionog napona zavisi od unutrašnje promenljive otpornosti elektronske cevi PCF80.

Anodni napon elektronske cevi PCF80 ne proizvodi više samo povratni impuls, već i jednosmerni napon koji se stvara na VDR otporniku R63.

Povratni impuls iz horizontalnog izlaznog transformatora dovodi se preko kondenzatora C74 na VDR otpornik R63. Otpornici R61 i R62 su radni otpornici ovog usmeračkog spoja.

* VDR – otpornik kod koga se menja otpornost sa promenom napona.



Slika 43. Automatska regulacija pojačanja

Pentodni deo elektronske cevi PCF80 pobuđuje se videosignalom sa katodnog otpornika R79. Katoda pentode elektronske cevi PCF80 je galvanski vezana sa videopojačavačem. Veličina negativnog napona automatske regulacije pojačanja isključivo zavisi od amplitude videosignala, koji se dovodi na katodu pentode PCF80.

Ako se u videosignalu pojave impulsi smetnji, tada na upravljačku rešetku pentode PCF80 pristignu negativni impulsi iz stepena za ograničavanje smetnji i blokiraju anodnu struju elektronske cevi B9p PCF80. Preko otpornika R153 dobija se pozitivan napon, koji održava konstantan potencijal upravljačke rešetke elektronske cevi ECH83.

Negativan napon automatske regulacije pojačanja odvodi se, preko otpornika R52 i R58, na upravljačku rešetku prvog međufrekventnog pojačavača EF85 i, preko otpornika R61 i R201, na upravljačku rešetku prve triode visokofrekventnog pojačavača PCC88.

Pozitivan napon na anodi triode PCF80 određuje početak regulacije za visokofrekventni pojačavač.

ISPITIVANJE I OPRAVKA AUTOMATSKE REGULACIJE POJAČANJA

U antensku priključnicu priključiti antenu. Birač kanala postaviti na kanal čiji se program prima. Dugmetom za fino podešavanje lokalnog oscilatora podesiti televizijski prijemnik na najbolji prijem, a zatim voltmetar, postavljen za merenje negativnog jednosmernog napona, priključiti na kondenzator C73. Voltmetar pri ispravnom radu automatske regulacije pojačanja pokazaće negativan napon oko -15 V. (Veličina negativnog napona zavisi od jačine ulaznog signala). Instrument treba ostaviti u ovom položaju, a iz antenske priključnice izvaditi antenu; tada napon na instrumentu treba da opadne na približno -2 V. Stavljanjem i vađenjem antene iz antenske priključnice, negativan napon će se menjati, tj. kad je antena priključena, negativan napon se povećava a kad je isključena, on opada.

Po istom postupku kontroliše se rad automatske regulacije pojačanja sa zakašnjenjem. Na kondenzator C72 treba priključiti voltmetar, koji će pokazati negativni napon oko -3 V. Negativni napon menjaće se stavljanjem i vađenjem antene iz antenske priključnice, kao i u prethodnom slučaju, samo u manjim granicama: od -0,7 do -3 V. (Veličina negativnog napona zavisi od jačine ulaznog signala). Ako ispitivanje rada automatske regulacije pojačanja pokaže ovakve rezultate, znači da automatska regulacija pojačanja radi dobro.

Pošto se u strujnom kolu, do upravljačke rešetke EF85 nalaze otpornici R52 i R58, kao i kondenzator C64, njihova neispravnost može da prouzrokuje nepravilno dejstvo automatske regulacije pojačanja na samoj upravljačkoj rešetki elektronske cevi EF85.

Na isti način treba kontrolisati kako deluje automatska regulacija pojačanja direktno na upravljačku rešetku elektronske cevi EF85.

Kako se i u strujnom kolu do upravljačke rešetke PCC88 nalazi otpornik R201 i kondenzatori C206, C226 i C208, njihova neispravnost može takođe prouzrokovati nepravilno dejstvo automatske regulacije pojačanja na elektronskoj cevi PCC88. Pri ovoj kontroli treba direktno na upravljačkoj rešetki prve triode PCC88 proveriti rad automatske regulacije pojačanja, koristeći pomoćno sredstvo »međunožiste«.

U daljem izlaganju objasniće se dva slučaja neispravnog rada automatske regulacije pojačanja:

1) kada na kondenzatoru C73 nema napona, ili je on isuviše mali, bez obzira na to da li je antena uključena;

2) kada na kondenzatoru C73 postoji veliki negativni napon, bez obzira na to da li je antena uključena.

1) Ako na kondenzatoru C73 nema negativnog napona ili je napon mali i ne menja se pri vađenju i stavljanju antene, a za to vreme je slika tamna, ili je uopšte nema, znači da stepen automatske regulacije pojačanja ne radi. U ovom slučaju najpre se zamenjuje elektronska cev B9 PCF80. Ako se zamenom elektronske cevi greška ne otkloni, onda se kontroliše otpornost automatske regulacije pojačanja prema masi. Ako otpornost iznosi 0,5 M Ω do 1 M Ω , izolacija je dobra. Zatim se mere naponi na elektrodama elektronske cevi B9p PCF80.

Ako napon na katodi iznosi 8 V, znači da je radna tačka dobro postavljena.

Ukoliko napon na zaštitnoj rešetki (koji treba da je 50 V) ne odgovara, greška je u otpornicima R54 ili R64, a možda i u kondenzatoru C104.

Napon na anodi pentode treba da iznosi 85 V.

Ukoliko su svi naponi dobri, onda se osciloskopom kontroliše da li na katodi pentode PCF80 dolazi videosignal, kakvog je oblika i naponske veličine. Ako je oscilogram na katodi dobar, znači da je dovedeni videosignal dobar.

Ako na upravljačkoj rešetki nema oscilograma, treba kontrolisati ispravnost otpornika R153 (šema na slici 47), a proveriti da li je ispravna i elektronska cev ECH83.

Zatim se osciloskopom na gornjem kraju VDR otpornika R63 kontroliše oblik i naponska veličina povratnog pozitivnog impulsa, koji se preko kondenzatora C74, dovodi sa zavojnice S67 iz horizontalnog izlaznog transformatora.

Ako se na osciloskopu ne dobije oscilogram kao na šemi, sl. 43, ili ako je on malog napona i drugog oblika, tada je prekid u VDR otporniku R63

ili sa zavojnice horizontalnog izlaznog transformatora S67 ne dolazi pozitivan povratni impuls. U ovom slučaju postoji verovatnoća da je jedan od kondenzatora (C75 ili C74) neispravan.

Napon na upravljačkoj rešetki triode je negativan (-30 V). Ako napona nema, kontrolisati oscilogram impulsa koji se na upravljačku rešetku dovode iz vertikalnog i horizontalnog izlaznog transformatora. Ako impulsa nema, neće biti ni negativnog napona. U tom slučaju na ekranu će se videti povratne linije.

Svi naponi su mereni elektronskim voltmetrom osetljivosti $100 \text{ M}\Omega/\text{V}$. Ako se naponi mere univerzalnim instrumentom osetljivosti $20 \text{ k}\Omega/\text{V}$, očitane vrednosti biće manje, jer se koristi instrument manje osetljivosti. Tako, na primer, ako se napon na zaštitnoj rešetki meri elektronskim voltmetrom osetljivosti $100 \text{ M}\Omega/\text{V}$, on će biti 50 V , a ako se meri univerzalnim instrumentom osetljivosti $20 \text{ k}\Omega/\text{V}$, iznosiće 15 V .

2) Ako na kondenzatoru C73 postoji negativan napon ali se prilikom vađenja i stavljanja antene u antensku priključnicu ne menja, a slika je za to vreme bleđa ili je uopšte nema, znači da stepen automatske regulacije pojačanja ne radi. U ovom slučaju treba zameniti elektronske cevi B9 PCF80 i ECH83. Ako se zamenom elektronskih cevi greška nije otklonila, onda se kontroliše oscilogram na upravljačkoj rešetki pentode PCF80. Ako pri tom nema oscilograma, znači da je to uzrok pojave velikog negativnog napona na kondenzatoru C73. U tom slučaju treba kontrolisati ispravnost RC elemenata u stepenu za izdvajanje sinhronizacionih impulsa i u stepenu za ograničenje smetnji (šema na slici 47). Takođe treba kontrolisati ispravnost kondenzatora C74 i C75 i otpornika R60 i R61.

NAPONI ARP U ISPRAVNOM STANJU

Pri ispravnom radu automatske regulacije pojačanja kod prijema slabog do srednje jakog signala, napon na kondenzatoru C73 treba da je od -2 V do -15 V .

Napon automatske regulacije pojačanja sa zakašnjenjem na mernoj tački 4 na biraču kanala kod slabog do srednje jakog signala treba da je od -05 V do -3 V , (mereno elektronskim voltmetrom osetljivosti $100 \text{ k}\Omega/\text{V}$).

GREŠKE U AUTOMATSKOJ REGULACIJI POJAČANJA

Rad automatske regulacije zavisi od ispravnog rada: birača kanala, međufrekventnog pojačavača, videopojačavača, stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa i stepena za potiskivanje smetnji. Greške koje nastaju usled neispravnog rada automatske

regulacije pojačanja odražavaju se na isti način kao i greške nastale usled neispravnog rada navedenih stepena; zbog toga se greške koje nastaju usled neispravnog rada automatske regulacije pojačanja u većini slučajeva ne mogu pronaći ako se u isto vreme ne ispita i ispravnost: birača kanala, međufrekventnog pojačavača, videopojačavača, stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa i stepena za potiskivanje smetnji.

NA EKRANU ČIST RASTER – BEZ SLIKE I TONA

Kada nema slike i tona, a na ekranu je čist raster (sl. 63), treba ispitati da li je greška u biraču kanala, međufrekventnom pojačavaču ili u automatskoj regulaciji pojačanja, koja je usled neispravnog rada blokirala visokofrekventni pojačavač, prvu triodu elektronske cevi PCC88, i međufrekventni pojačavač, elektronsku cev EF85.

Da bi se greška pronašla, kontroliše se ispravnost birača kanala i međufrekventnih pojačavača. Pri tome treba naročitu pažnju obratiti na negativni prednapon upravljačke rešetke elektronskih cevi PCC88 i EF85.

Ako na rešetki triode elektronske cevi B9t PCF80 nema negativnog napona od -30 V , tada se kontroliše ispravnost otpornika R135, R136 i R138. Ukoliko napona nema a otpornici su ispravni, kontrolisati kondenzatore C97, C134, C137 i C138. Ako su i kondenzatori ispravni, onda se osciloskopom kontrolišu oscilogrami povratnih impulsa, da bi se videlo da li na upravljačkoj rešetki postoje povratni impulsi i da li su naponski dovoljno veliki kao što je prikazano na šemi, sl. 56. Ukoliko nema negativnih povratnih impulsa, kontroliše se dovod sa horizontalnog izlaznog transformatora, zavojnice S68, i dovod sa sekundarnog namotaja vertikalnog izlaznog transformatora, zavojnice S75.

Ako se ovim pregledom greška nije konstatovala, treba isključiti automatsku regulaciju pojačanja i na njen dovod u biraču kanala (tačka 4) staviti bateriju od $1,5 \text{ V}$, a na kondenzator C73 bateriju od $4,5 \text{ V}$. Pri tome se pozitivni pol baterije stavi na masu, a negativni pol na naznačene tačke. Ako se tada pojavi slika i ton, znači da je greška u automatskoj regulaciji pojačanja, te je treba otkloniti kako je objašnjeno u stepenu. Ispitivanje i opravka automatske regulacije pojačanja.

BRUJANJE U SLICI

Ako se pojavilo brujanje u slici usled neispravnosti automatske regulacije pojačanja, (sl. 64) tu grešku može izazvati loš kapacitet ili delimičan prekid kondenzatora C72 i C73, jer oni sa otpornikom R62 služe kao RC filter za filtriranje jednosmernog negativnog napona automatske regulacije pojačanja, koji se dovodi na upravljačke rešetke elektronskih cevi EF85 i PCC88.

EKRAN BEZ SVETLOSTI

U slučaju da automatska regulacija pojačanja ne radi, a da je signal predajnika čiji se program prima jak tada pri stavljanju antene u antensku priključnicu ne samo da neće biti slike već će nes-

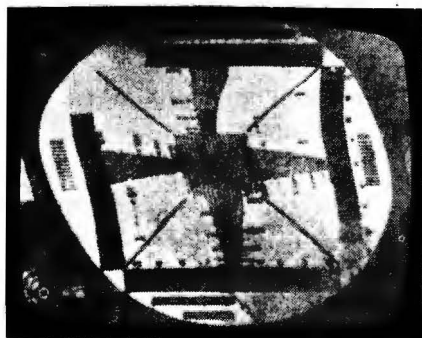
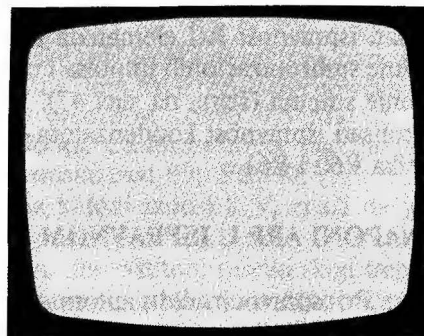
tati i svetlost na ekranu (sl. 65). U trenutku kada se antena izvadi, pojaviće se svetlost i slika sa dosta »snega«. To je znak da ne radi automatska regulacija pojačanja. U tom slučaju grešku treba tražiti i otkloniti kako je objašnjeno u stepenu Ispitivanje i opravka automatske regulacije pojačanja.

GREŠKE U AUTOMATSKOJ REGULACIJI POJAČANJA

Slika 63

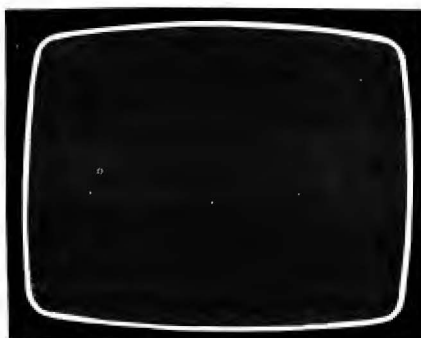
NEMA SLIKE I TONA

Greška usled neispravnosti automatske regulacije pojačanja



Slika 64

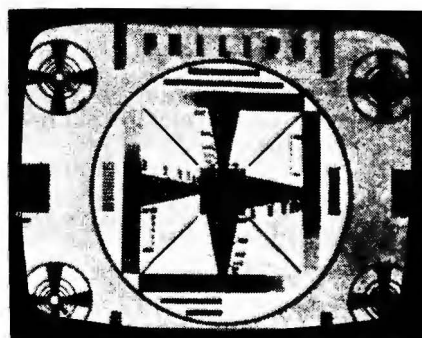
Greška usled loše filtrovanog napona automatske regulacije pojačanja



Slika 65

NEMA SVETLOSTI NA EKRANU

Greška usled neispravnosti automatske regulacije pojačanja



Slika 66

CRNA – KONTRASTNA SLIKA

Greška usled lošeg rada automatske regulacije pojačanja

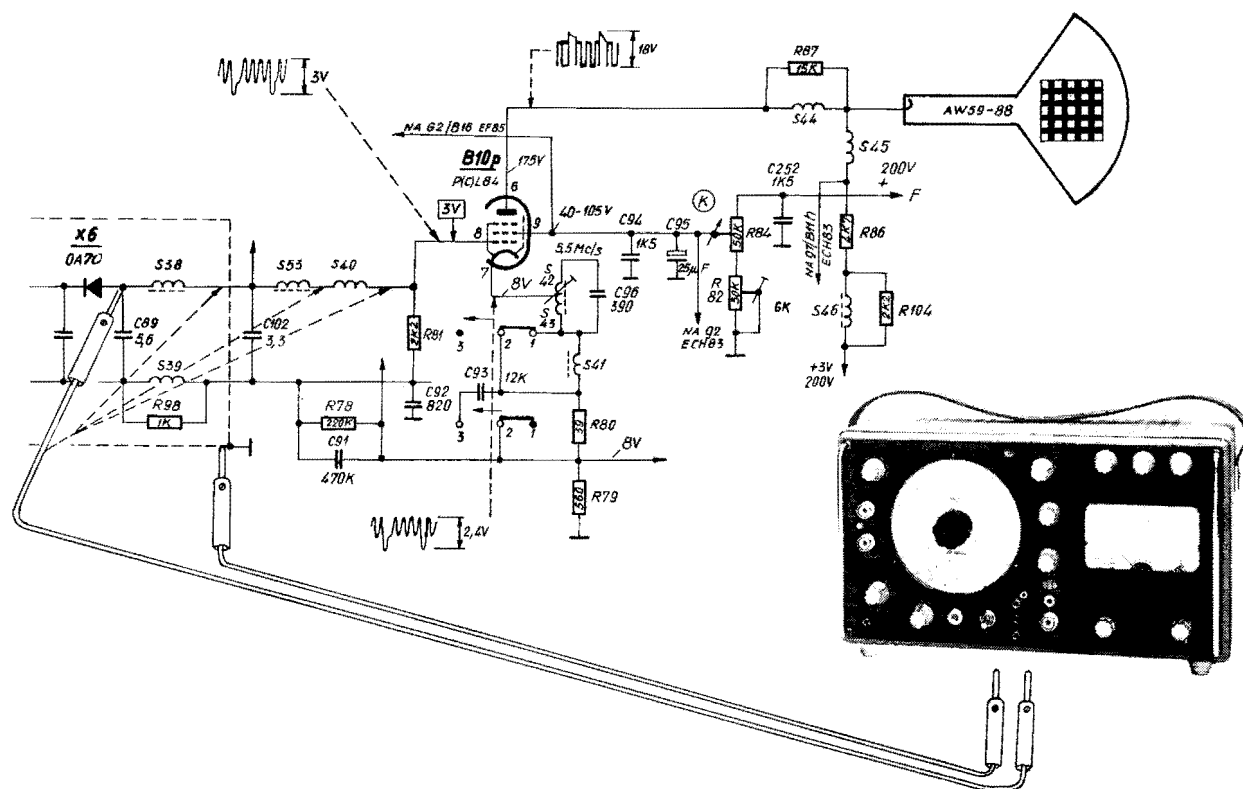
ISPITIVANJE TELEVIZIJSKOG PRIJEMNIKA POMOĆU GENERATORA TV SIGNALA

RASTER BEZ SLIKE I TONA

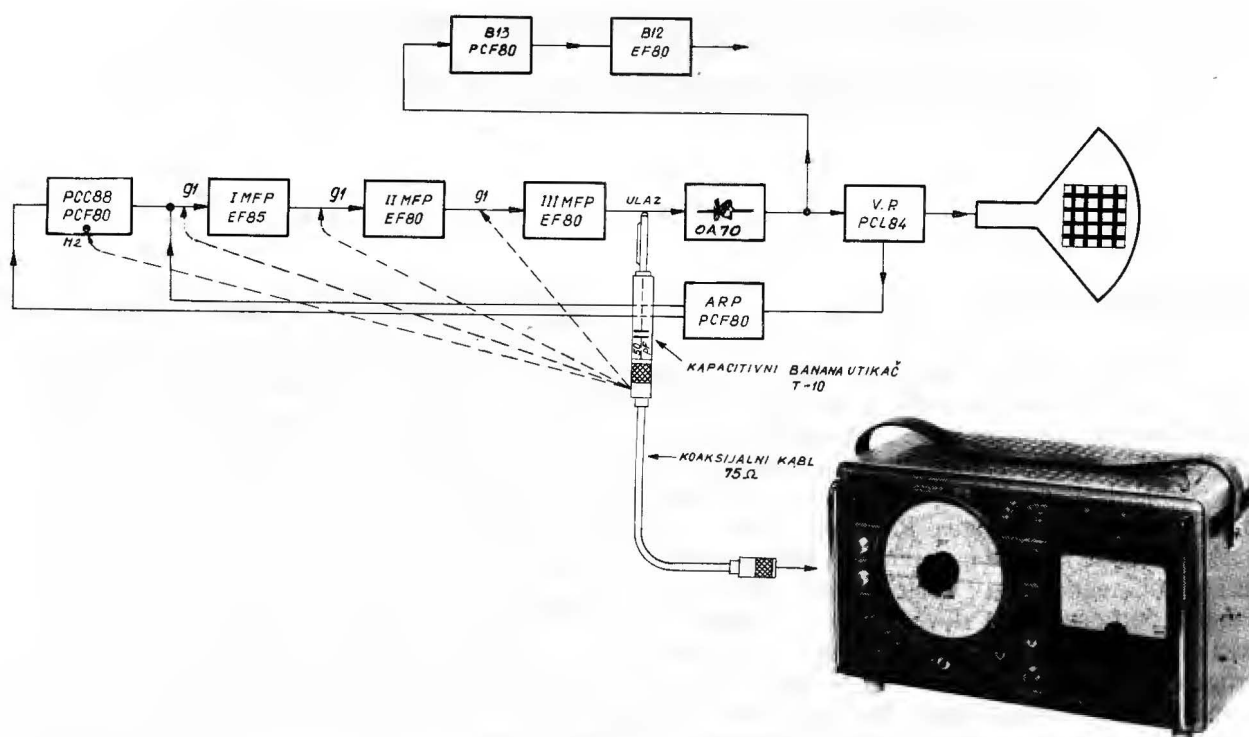
Ako se na ekranu pojavi čist raster, bez slike i tona onda neispravnost može da bude u: visokofrekventnom pojačavaču, stepenu za promenu učestanosti, lokalnom oscilatoru, međufrekventnim pojačavačima, detektoru slike, videopojačavaču i automatskoj regulaciji pojačanja. Radi lakše lokalizacije greške, može se koristiti generator TV signala na sledeći način: iz generatora TV signala uzeti samo video-signal i pomoću kabla dovesti ga na upravljačku rešetku elektronske cevi PCL84 (šema na slici 44). Drugi kabl sa mase generatora TV signala spojiti na masu – šasiju televizijskog prijemnika. Ako se na ekranu dobije slika onakva kakva je odabrana na generatoru TV signala (na primer šahovsko polje), znači da videopojačavač radi. Osim toga, dobijenom slikom može se kontrolisati i rad vremenskih baza, tj. ispravnost rada vertikalne i horizontalne sinhronizacije.

Zatim ispitni kabl generatora TV signala stavlja-ti redom ispred navojnice S40, S53 i S38. Na svim navojnicama, zaključno sa navojnicom S38, mora se na ekranu dobiti slika nepromenjenog intenziteta.

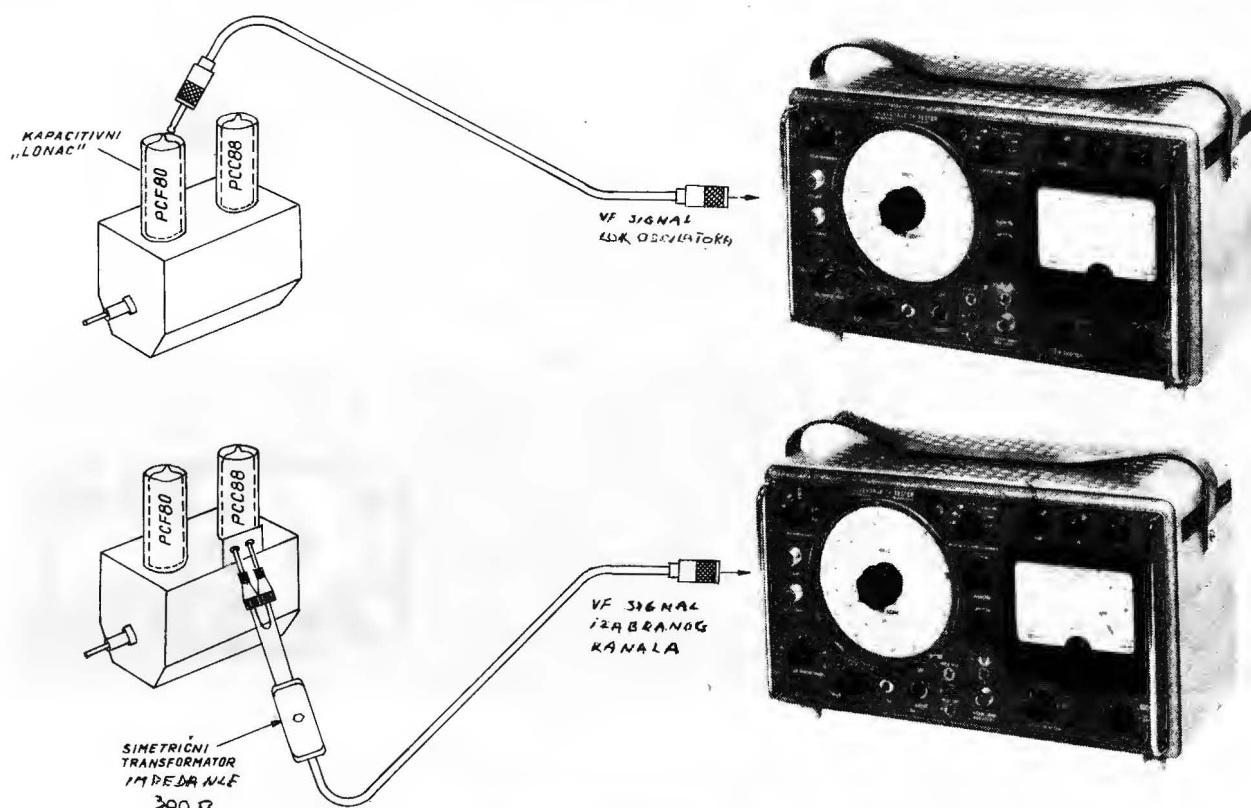
Ako se konstatuje da videopojačavač radi, treba ispitati međufrekventne pojačavače, i to na sledeći način: iz generatora TV signala koaksijalnim kablom preko kapacitivnog »banana«-utikača T10, dovesti visokofrekventni amplitudno bodulisan signal, učestanosti 36 do 38 Mc/s, na upravljačku rešetku elektronske cevi B14 EF80, kao što je naznačeno na šemi, sl. 45. Ako se na ekranu ne dobije slika, greška može biti u trećem međufrekventnom pojačavaču ili u detektoru slike. Da bi se greška lokalizovala, dovesti generator TV signala na anodu elektronske cevi B14 EF80. Ako se tada na ekranu pojavi slika, znači da detektor slike radi i da je neispravan treći međufrekventni pojačavač. Ukoliko se pri stavljanju signala iz generatora na upravljačku rešetku trećeg međufrekventnog pojačavača dobije slika, znači da treći međufrekventni pojačavač i detektor slike rade.



Slika 44. – Ispitivanje videopojačavača generatorom TV signala



Slika 45. – Ispitivanje međufrekventnog pojačavača generatorom TV signala



Slika 46. – Ispitivanje birača kanala generatorom TV signala

Zatim, ispitni kabl premestiti na upravljačku rešetku elektronske cevi B15 EF80. Ako se na ekranu dobije slika, znači da drugi međufrekventni pojačavač radi. Sada se ispitni kabl premešta na upravljačku rešetku elektronske cevi EF85, pa ako se i tada dobije slika, znači da je i prvi međufrekventni pojačavač ispravan.

Prilikom premeštanja ispitnog kabla sa upravljačke rešetke trećeg međufrekventnog pojačavača na drugi, i sa drugog na prvi, važno je uočiti da je slika bolja i da se jačina signala koja se dovodi iz generatora mora atenuatorom koji se nalazi na generatoru TV signala smanjivati.

Kada se konstatuje da i prvi međufrekventni pojačavač radi, treba rotor birača kanala staviti na prazan kanal (12. ili 13. kanal), a ispitni kabl priključiti na upravljačku rešetku pentode elektronske cevi PCF80, tj. na izvedenu mernu tačku M2. Ako se i tada dobije slika, znači da stepen za promenu učestanosti radi.

Na osnovu dosad izvršenih ispitivanja, greška usled koje nema slike i tona može biti još samo u lokalnom oscilatoru i visokofrekventnom pojačavaču.

Radi ispitivanja lokalnog oscilatora, pomoću generatora TV signala, birač kanala se postavlja na kanal predajnika čiji se program prima, a zatim se iz generatora, preko kapacitivnog »lonca« i koaksijalnog

kabla dovodi visokofrekventni signal, učestanosti lokalnog oscilatora za izabrani kanal (na primer, učestanost lokalnog oscilatora za 6. kanal je 221,15 Mc/s.) Generator sa priključnim kablom i kapacitativnim »loncem« spaja se kao što je prikazano na šemi, sl. 46. Pri tom treba paziti da kapacitivni »lonac« nema spoj sa masom.

Ako se tada pojave slika i ton, znači da u televizijskom prijemniku nije radio lokalni oscilator. Ukoliko se slika i ton ne pojave, znači da greška može da bude još samo u visokofrekventnom pojačavaču.

Najzad, iz generatora TV signala treba uzeti visokofrekventni signal učestanosti na koju je postavljen birač kanala (na primer, za 6. kanal granična učestanost kanala je 181–188 Mc/s; videti tabelu 3), i koaksijalnim kablom, preko transformatora za prilagođenje impedance, spojiti ga na antensku priključnicu. Ako se na ekranu ne dobiju slika i ton, znači da visokofrekventni pojačavač ne radi, pa grešku treba tražiti u tom stepenu.

Napomena: Koaksijalni kabl se ne sme ni u kom slučaju uključivati na anodu ma koje elektronske cevi bez kapacitativnog »banana«-utikača T10 jer će nastati pregorevanje potenciometra u generatoru TV signala i na taj način doći do njegovog oštećenja.

STEPEN ZA IZDVAJANJE SINHRONIZACIONIH IMPULSA I IMPULSNI POJAČAVAČ

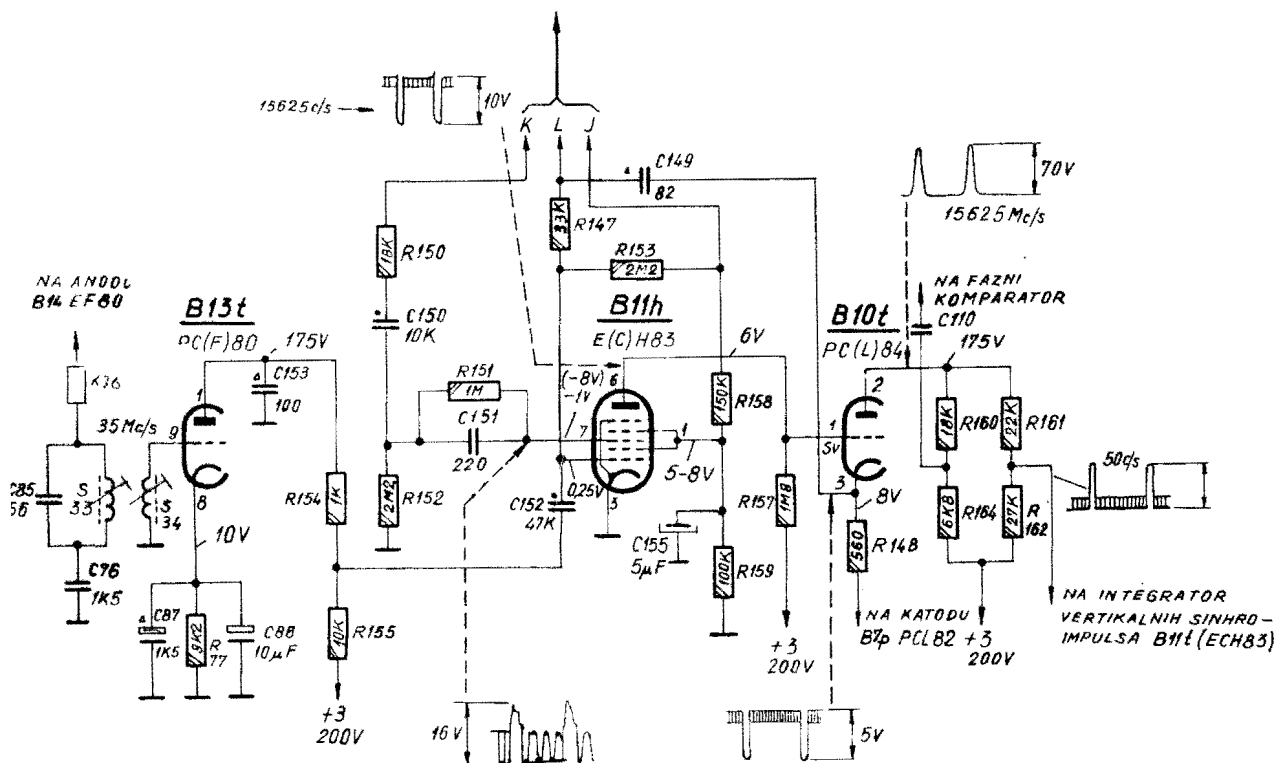
Da bi se obezbedio ispravan rad horizontalne i vertikalne vremenske baze, njihovi oscilatori moraju raditi sinhronizovano sa predajnikom. To omogućuju sinhronizacioni impulsi, koji se dobijaju iz predajnika u kompletnom televizijskom signalu.

Pomoću stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa iz videosignala, izdvajaju se sinhronizacioni impulsi a zatim se pomoću triode elektronske cevi PCL84 pojačavaju i odvođe na odgovarajuće otklonske stepene. Stepen za izdvajanje sinhronizacionih impulsa prikazan je na šemi, sl. 47. Odvajanje se vrši na trećoj rešetki elektronske cevi ECH83, koja se u odnosu na dolazeći signal može smatrati ekvivalentnom diodom. Malo područje upravljanja omogućuje da na njenu struju deluju samo sinhronizacioni impulsi. Princip rada prikazan je na šemi, sl. 48. Malo područje upravljanja postiže se malim

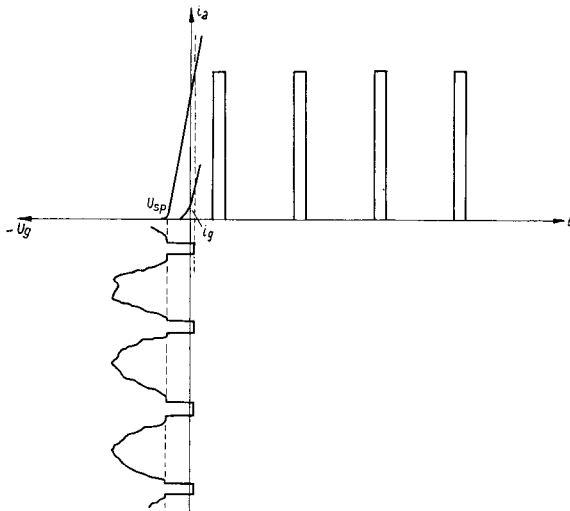
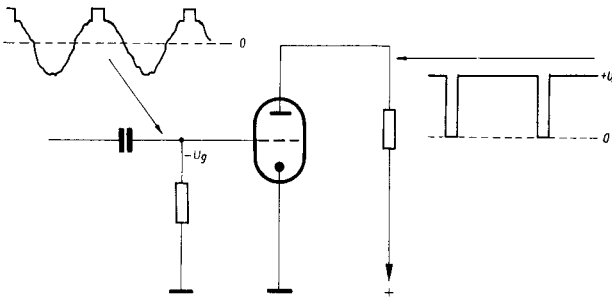
naponom anode i zaštitne rešetke, koji za elektronsku cev ECH83 iznosi manje od 10 V. Preostali deo signala ostaje van područja upravljanja, pa se zbog toga ne prenosi u anodni krug. Tako se iza stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa dobijaju sinhronizacioni impulsi negativnog polariteta.

Iz videosignala, koji se sa anode videopojačavača, dovodi u stepen za izdvajanje sinhronizacionih impulsa izdvajaju se sinhronizacioni impulsi negativnog polariteta, prikazani oscilogramom na anodi heptode ECH83.

Negativni sinhronizacioni impulsi pojačavaju se u impulsnom pojačavaču, triodi elektronske cevi PCL84. Sprega između anode heptode ECH83 i rešetke triode PCL84 je galvanska. Pojačani sinhronizacioni impulsi koji su sada pozitivnog polariteta prikazani su oscilogramom na anodi triode elektronske cevi PCL84 (sl. 47).



Slika 47. – Stepen za izdvajanje sinhronizacionih impulsa, impulsni pojačavač i stepen za potiskivanje smetnji



Slika 48. – Princip rada stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa

Sa otpornika R160 i R164, impulsi učestanosti 15625 c/s se preko kondenzatora C110 vode na transformatoru za simetrisanje faznog komparatora i služe za sinhronizovanje horizontalne vremenske baze.

Sa otpornika R161 i R162, impulsi učestanosti 50 c/s, se odvodi na integrator vertikalnih sinhronizacionih impulsa i služe za sinhronizovanje vertikalne vremenske baze.

Da bi se sprečile eventualne smetnje u sinhronizaciji, koje mogu nastati usled jakih tehničkih i atmosferskih smetnji primenjen je vrlo efikasan stepen za njihovo potiskivanje, takozvani inverter smetnji. On se sastoji iz triode elektronske cevi B13t PCF80 i pojasnog filtra S33/C85 i S34. Pojasni filter je podešen na učestanost 35 Mc/s i pomoću otpornika R76 vezan je za anodu elektronske cevi B14 EF80. Širina pojasnog filtra ograničena je na približno 1 Mc/s, usled čega se njime prenose samo impulsi smetnji, a ni u kom slučaju sinhronizacioni impulsi, koji se u pogledu učestanosti nalaze u blizini učestanosti nosioca slike.

Zbog prisustva elemenata u krugu katode triode elektronske cevi B13t PCF80, upravljačka rešetka ima tako veliki negativni prednapon da se njena radna

tačka nalazi na donjem kolenu karakteristike. Na taj način trioda radi kao anodni detektor. Sa potencijometra za regulaciju kontrasta, preko otpornika R153, dovodi se na prvu rešetku pozitivan napon i pomoću nastale struje rešetke ograničava se ostali deo video-signala.

Dejstvo stepena za potiskivanje smetnji prenosi se i na rad automatske regulacije pojačanja tako da neke neispravnosti u stepenu za potiskivanje smetnji izazivaju grešku u radu automatske regulacije pojačanja.

ISPITIVANJE I OPRAVKA STEPENA ZA IZDVAJANJE SINHRONIZACIONIH IMPULSA POMOĆU OSCIOSKOPA

U antensku priključnicu treba priključiti generator TV signala. Birač kanala se postavlja na kanal koji je prethodno izabran na generatoru, a dugmetom za fino podešavanje birača kanala podesi se televizijski prijemnik na najbolji prijem. Pregled prijemnika treba početi od ulaza signala u stepen za izdvajanje sinhronizacionih impulsa. Najpre osciloskopom kontrolisati oscilogram na anodi pentode elektronske cevi PCL84, čiji oblik i naponska veličina treba da budu kao što je prikazano oscilogramom na šemi, sl. 41. Ako je dovod signala do treće rešetke elektronske cevi ECH83 dobar, na trećoj rešetki dobiće se oscilogram kao na šemi, sl. 47. Ako oscilogram na trećoj rešetki elektronske cevi ECH83 nije ispravan po obliku ili naponskoj veličini, greška je u dovodu od anode elektronske cevi PCL84 do treće rešetke heptode elektronske cevi ECH83.

Dovod do anode PCL84 do treće rešetke ECH83 sastoji se iz RC spoja R150, C150, R151, C151 i R152.

Ako je oscilogram na trećoj rešetki elektronske cevi ECH83 dobar, onda se kontroliše i oscilogram na anodi heptode elektronske cevi ECH83, na kojoj treba da se dobije oscilogram negativnog polariteta, kao što je prikazano na šemi, sl. 47.

Dakle, to je već čist linijski impuls, napona 10V_{ss}. Ukoliko se takav oscilogram ne dobije, najpre se zamenjuje elektronska cev ECH83, a ako je ona ispravna, onda se mere naponi na elektrodama elektronske cevi ECH83.

Napon na anodi je 6 V. Ako napona nema, kontrolisati otpornik R157.

Zaštitna rešetka elektronske cevi ECH83 treba da ima napon od 5 V do 8 V, koji se menja zavisno od promene položaja klizača potencijometra za podešavanje kontrasta. Ako na zaštitnoj rešetki nema napona, najpre se meri dovod napona na otporniku R158, a zatim se ispituje elektrolitski kondenzator C155 i otpornici R158 i R159, pa se neispravan element zamenjuje. Ako je otpornik R159 u prekidu, napon na zaštitnoj rešetki ECH83 biće povećan.

Ukoliko je napon na zaštitnoj rešetki dobar, meri se napon na prvoj rešetki, koji treba da je 0,25 V. Ako je stepen za izdvajanje sinhronizacionih impulsa ispravan, onda se osciloskopom kontroliše oscilogram na anodi triode elektronske cevi PCL84, gde treba da se dobije oscilogram pozitivnog polariteta. To je zapravo pojačan linijski impuls, napona 70 V_{ss}. Ako se na anodi triode elektronske cevi PCL83 ne dobije oscilogram, pokušati sa zamenom iste cevi, pa ako je i ona ispravna onda se mere naponi na elektrodama elektronske cevi PCL84.

Na anodi triode napon je 179 V, a na katodi treba da je 8 V. Ako katoda nema napona, tada je greška u elektronskoj cevi PCL82, jer je katoda triode elektronske cevi PCL84 spojena na delitelj napona u katodi elektronske cevi B7 PCL82 između otpornika R192 i R193.

Ako je napon na katodi dobar, meri se napon na anodi triode elektronske cevi PCL84, koji treba da je 175 V. Ukoliko anoda nema napona, treba ispitati dovod pozitivnog napona sa tačke +3, zatim sve otpornike koji čine radni otpor anode triode elektronske cevi PCL84 (to su otpornici: R161, R162, R160 i R164) i kondenzator C110, preko koga se odvođe sinhronizacioni impulsi na transformator za simetrisanje faznog komparatora.

Neispravnost bilo kog otpornika (R161, R162, R160 i R164) izaziva smanjenje anodnog napona, usled čega nastaje nepravilan rad triode impulsnog pojačavača.

GREŠKE U STEPENU ZA IZDVAJANJE SINHRONIZACIONIH IMPULSA I IMPULSNOM POJAČAVAČU

NEMA HORIZONTALNE I VERTIKALNE SINHORIZACIJE

Ako je neispravan stepen za izdvajanje sinhronizacionih impulsa i impulsni pojačavač, na ekranu će se pojaviti slika u »haotičnom« stanju, to jest slika se ne može sinhronizovati u vertikalnom i horizontalnom pravcu. Greške su prikazane na slikama: 67, 68, 69, 70, 71 i 72.

Nedostatak vertikalne i horizontalne sinhronizacije može izazvati neispravnost detektora slike i automatske regulacije pojačanja, zato, radi ispitivanja da li je u pitanju neispravnost detektora slike, automatske regulacije pojačanja ili stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa i impulsnog pojačavača, treba b. ač kanala staviti na prazan kanal. Iz gene-

ratora TV signala dovesti na upravljačku rešetku pentode elektronske cevi PCL84 videosignal. Ako na ekranu i dalje ostane slika u »haotičnom« stanju, tj. ne može da se sinhronizuje u vertikalnom i horizontalnom pravcu, tada je greška u stepenu za izdvajanje sinhronizacionih impulsa ili u impulsnom pojačavaču, pa je prema opisanom postupku treba tražiti.

BLEDA SLIKA, PRI SMANJENJU KONTRASTA GUBI SE SINHORIZACIJA

Kod ove greške treba kontrolisati napon treće rešetke elektronske cevi B11h RCH83. Napon treće rešetke bez signala treba da je -1 V. Ukoliko voltmetar umesto negativnog pokaže pozitivni napon, znači da je neispravan kondenzator C150. Međutim, ako voltmetar pokaže negativan napon, ali suviše mali, tada treba ispitati ispravnost kondenzatora C150 u pogledu propuštanja jednosmernog napona; u tu svrhu, izvaditi jednu elektronsku cev iz podnožja i uključiti televizijski prijemnik u mrežni napon. Na ovaj način se prekida strujno kolo grejanja elektronskih cevi, ali je pozitivni napon iz mrežnog usmerača ostao, jer silicijumske diode dobijaju napon iz mreže. Zatim treba meriti napon treće rešetke elektronske cevi ECH83. Kad je kondenzator C150 ispravan, na rešetki neće biti napona. Ako voltmetar pokaže pozitivan napon, pa makar i male vrednosti, znači da kondenzator C150 propušta jednosmeran napon, jer je on kao što se vidi iz kompletne strujne šeme televizijskog prijemnika, jednim krajem vezan na pozitivni napon anode elektronske cevi PCL84. U ovom slučaju kondenzator C150 treba zameniti.

Kod ove greške važno je još uočiti da se negativni napon menja zavisno od jačine ulaznog signala, te se u ovom slučaju, kao i kod automatske regulacije pojačanja, stavljanjem i vađenjem antene iz antenske priključnice negativni napon menja, tj. kad se stavi antena napon je oko -5 V, a kad se antena izvadi, napon se smanji na -1 V (veličina negativnog napona zavisi od jačine ulaznog signala). Na ovaj način se može, bez osciloskopa, konstatovati da li sa anode videopojačavača dolazi videosignal na treću rešetku elektronske cevi ECH83.

Neispravna elektronska cev ECH83 može da prouzrokuje i neispravnost u radu automatske regulacije pojačanja, na primer: ako je katoda elektronske cevi ECH83 u prekidu, ili je elektronska cev u pogledu emisije oslabila, na kondenzatorima C72 i C73 pojaviće se veliki negativni napon, čak i do -40 V. Ovako veliki napon automatske regulacije pojačanja blokira rad elektronskih cevi PCC88 i EF85, što izaziva nedostatak slike i tona.

STEPEN ZA POTISKIVANJE SMETNJI

Da bi se obezbedio ispravan rad televizijskog prijemnika u području gde postoje jake tehničke i atmosferske smetnje, a gde je polje predajnika čiji se program prima slabo, u prijemniku je primenjen stepen za potiskivanje smetnji, takozvani inverter smetnji. On se pobuđuje sa anode elektronske cevi B14 EF80, a preko kondenzatora C152 deluje na rad stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa i automatske regulacije pojačanja.

Stepen za potiskivanje smetnji kod ovog televizijskog prijemnika čini trioda elektronske cevi B13t PCF80 i pojasni filtar čini S33, C85, S34, koji se podešava na učestanosti 35 Mc/s, sika 48.

Često, kad na ekranu prijemnika nema horizontalne i vertikalne sinhronizacije ne može se lako odrediti da li je tome uzrok greška u stepenu za potiskivanje smetnji ili u stepenu za izdvajanje sinhronizacionih impulsa i automatskoj regulaciji pojačanja. U tom slučaju treba ispitati ispravnost rada stepena za potiskivanje smetnji.

ISPITIVANJE I OPRAVKA STEPENA ZA POTISKIVANJE SMETNJI

Pri ispitivanju i opravi stepena za potiskivanje smetnji (sl. 48a) meri se napon na anodi triode, koji treba da iznosi 175 V. Ako napona, nema onda se kontroliše ispravnost otpornika R155 i R154 i kondenzatora C153.

Napon na katodi triode treba da je 10 V. Ako napona nema, onda se kontroliše: ispravnost elektronske cevi PCF80, elektrolitskog kondenzatora C86 i kondenzatora C87. Za dobro funkcionisanje celog stepena za potiskivanje smetnji, treba kontrolisati i kvalitet kondenzatora C85.

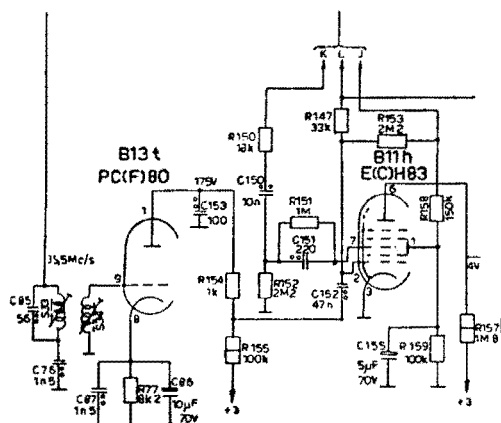
Ako su naponi i kondenzator C85 dobri a stepen za potiskivanje smetnji ne radi, tada treba zameniti ceo filtar (S33–S34).

Neispravan rad stepena za potiskivanje smetnji može da izazove kvar u stepenu za izdvajanje sinhronizacionih impulsa. Ove greške se na ekranu

katodne cevi odražavaju na isti način kao kad ne radi stepen za izdvajanje sinhronizacionih impulsa, tj. nema vertikalne i horizontalne sinhronizacije. Radi utvrđivanja da li je u pitanju greška u stepenu za ograničenje smetnji ili u stepenu za izdvajanje sinhronizacionih impulsa, treba kondenzator C152 i prvu rešetku elektronske cevi ECH83 spojiti na masu. Ako se tada može dobiti vertikalna i horizontalna sinhronizacija, znači da je neispravan stepen za potiskivanje smetnji. Ukoliko i tada nema sinhronizacije, neispravan je stepen za izdvajanje sinhronizacionih impulsa.

Kod televizijskih prijemnika koji su duže u upotrebi dolazi do razglašavanja filtra S33–S34, koji je podešen na učestanost 35 Mc/s. Ovo izaziva kvar koji se odražava na taj način što se pri okretanju dugmeta za fino podešavanje birača kanala slika krivi i gubi sinhronizaciju. Da bi se ova greška otklonila, treba postaviti dugme za fino podešavanje birača kanala u položaj u kome je slika iskrivljena i teži ka ispadanju iz sinhronizacije. Zatim, izolovanom odvrtkom uvrtnjem i odvrtanjem pomerati visokofrekventno jezgro u zavojnici S33–S34, dok se slika ne ispravi i dobije pravilan oblik.

Da li je filtar S33–S34 dobro podešen, znaće se po tome što slika ne sme da se krivi i gubi sinhronizaciju u celom području finog podešavanja birača kanala.

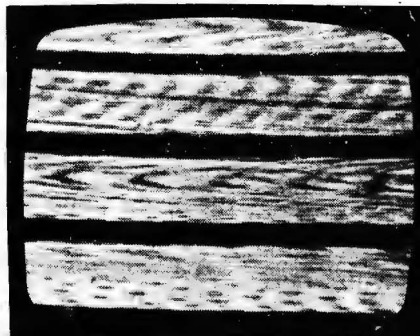
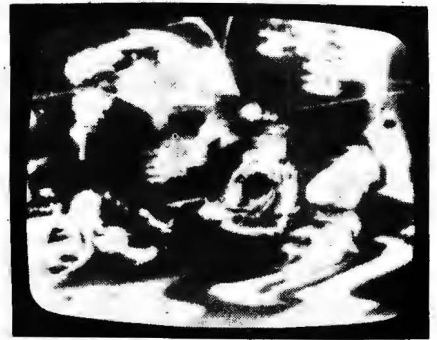


Slika 48a. – Stepen za potiskivanje smetnji

GREŠKE

U STEPENU ZA IZDVAJANJE SINHRONIZACIONIH IMPULSA I IMPULSNOG POJAČAVAČA

Slika 67
NEMA HORIZONTALNE
I VERTIKALNE SINHRONIZACIJE
Greška usled neispravnog rada stepena za
izdvajanje sinhronizacionih impulsa



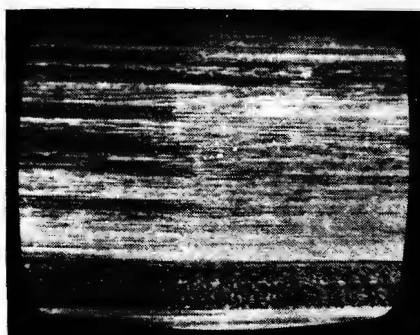
Slika 68
NEMA HORIZONTALNE
I VERTIKALNE SINHRONIZACIJE
Greška usled neispravnog rada stepena za
izdvajanje sinhronizacionih impulsa
i impulsnog pojačavača



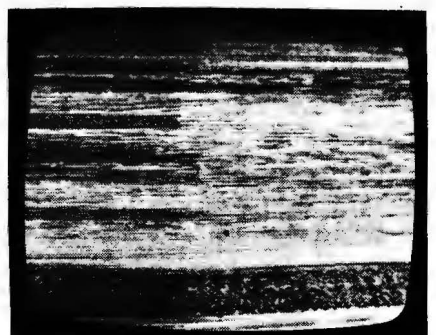
Slika 69
NEMA HORIZONTALNE
I VERTIKALNE SINHRONIZACIJE
Greška usled neispravnog rada stepena za
izdvajanje sinhronizacionih impulsa i im-
pulsnog pojačavača



Slika 70
NEMA HORIZONTALNE
I VERTIKALNE SINHRONIZACIJE
Greška usled neispravnog rada stepena za
izdvajanje sinhronizacionih impulsa i
impulsnog pojačavača



Slika 71
NEMA HORIZONTALNE
I VERTIKALNE SINHRONIZACIJE
Greška usled neispravnog rada stepena za
izdvajanje sinhronizacionih impulsa i
impulsnog pojačavača



Slika 72
NEMA HORIZONTALNE
I VERTIKALNE SINHRONIZACIJE
Greška usled neispravnog rada stepena za
izdvajanje sinhronizacionih impulsa i
impulsnog pojačavača

FAZNI KOMPARATOR

Fazni komparator prikazan na šemi, sl. 49, upoređuje učestanosti i fazu horizontalnog oscilatora koji se nalazi u prijemniku sa učestanošću sinhronizacionih impulsa i fazom koji se dobijaju u signalu predajnika čiji se program prima. Ako učestanosti i faza ovih impulsa nisu jednake, tj. prijemnik nije sinhronizovan sa predajnikom onda se, zavisno od razlike, na izlazu iz faznog komparatora, dobija jednosmerni pozitivan ili negativan napon sa kojim se, pomoću reaktivne cevi, podešava učestanost horizontalnog oscilatora.

Sinhronizacioni impulsi, koji se nalaze u signalu predajnika oblika i naponske veličine kao što je prikazano oscilogramom na šemi, sl. 49, se preko kondenzatora C110 dovode u fazni komparator.

Iz horizontalnog izlaznog stepena, sa zavojnice S77 diferencirani sinhronizacioni impulsi dovode se u fazni komparator preko otpornika R113, kondenzatora C108, otpornika R105 i kondenzatora C111. Jednosmerni napon, koji se dobija na izlazu iz faznog komparatora, odvodi se na upravljačku rešetku reaktivna cev triode elektronske cevi PCF80.

Reaktivna cev predstavlja ekvivalentni kapacitet, paralelno vezan horizontalnom oscilatoru. Prema tome, menjanjem jednosmernog napona na upravljačkoj rešetki reaktivne cevi pomoću potencijometra R110, koji služi za fino podešavanje horizontalne sinhronizacije postiže se promena učestanosti kod horizontalnog oscilatora, pa se tako televizijski prijemnik dovodi u sinhronizaciju sa predajnikom.

Jednosmerni napon na upravljačkoj rešetki reaktivne cevi, je, dakle, veličina koja direktno određuje učestanost horizontalnog oscilatora. Na ovaj način postiže se sinhronizacija između predajnika i prijemnika.

Da bi se razumela primena faznog komparatora, koji radi na principu upoređivanja učestanosti i faze sinhronizacionih impulsa koji se dobijaju iz predajnika i impulsa iz horizontalnog oscilatora, mora se razumeti pojam **područja regulacije, područja držanja i područja hvatanja**.

Područje regulacije je područje učestanosti koje se može postići promenom položaja klizača potencio-

metra R110. Promenom položaja klizač potencijometra R110 menja se prednapon upravljačke rešetke reaktivne cevi i na taj način se fino podešava učestanost horizontalnog oscilatora. Područje regulacije je ± 400 c/s, pri promeni napona na upravljačkoj rešetki reaktivne cevi za ± 3 V. To znači, ako se klizač potencijometar R110, koji služi za fino podešavanje horizontalne učestanosti, pomeri do kraja ulevo i udesno iz položaja koji određuje sredina njegovog kretanja, učestanost horizontalnog oscilatora će se promeniti za ± 400 c/s.

Područje držanja je područje učestanosti u kome horizontalna sinhronizacija ostaje stabilna kada se klizač potencijometra R110 pomera levo i desno. To znači, ako klizač potencijometra R110 pomerimo iz položaja koji određuje sredinu njegovog kretanja ulevo ili desno, primetiće se kako se i slika pomera levo i desno. Promenom položaja klizač potencijometra R110 menja se učestanost horizontalnog oscilatora za ± 250 c/s, od 15375 c/s do 15875 c/s, a da slika ostane u sinhronizaciji.

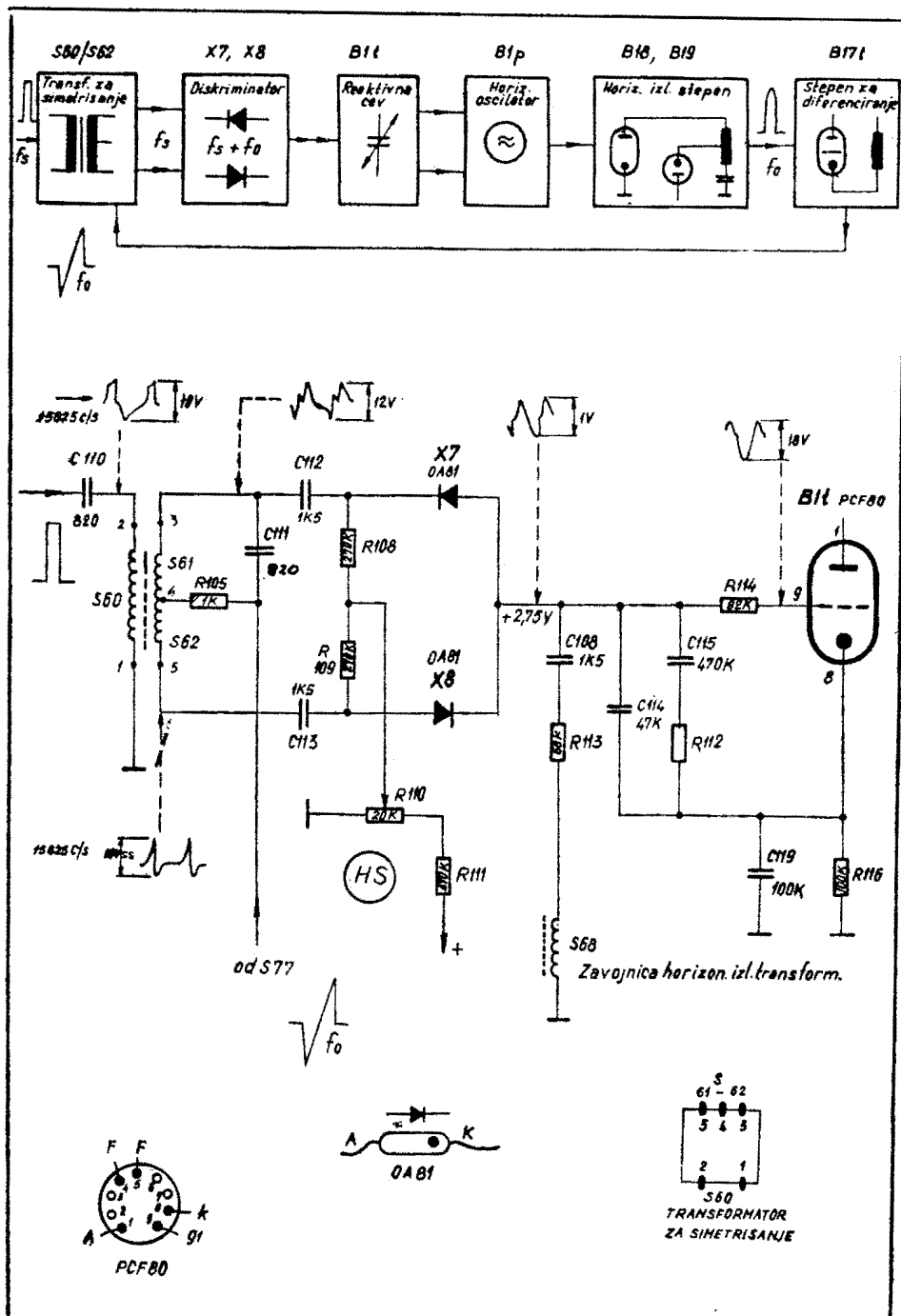
Područje hvatanja je područje učestanosti u kome fazni komparator može automatski da pređe iz nesinhronizovanog stanja u sinhronizovano. Kod televizijskog prijemnika RR865 područje hvatanja je ± 50 c/s. Znači, pri razlikama u učestanosti između predajnika i prijemnika od 50 c/s, fazni komparator će automatski dovesti televizijski prijemnik u sinhronizaciju sa predajnikom.

ISPITIVANJE I OPRAVKA FAZNOG KOMPARATORA

U antensku priključnicu spojiti antenu. Birač kanala staviti na kanal čiji se program prima. Dugmetom za fino podešavanje birača kanala podesiti prijemnik na najbolji prijem. Zatim osciloskopom kontrolisati oscilogram na ulazu u fazni komparator. Na zastoru osciloskopa treba da se dobije oscilogram kao što je prikazano na šemi, sl. 49. Ako se oscilogram razlikuje po obliku i naponu od oscilograma na šemi, greška je u kondenzatoru C110 ili u pri-

marnom namotaju transformatora za simetrisanje faznog komparatora S60. Ukoliko je oscilogram dobar, treba kontrolisati oscilogram na krajevima sekundarnog namotaja S61/S62. Oscilogrami treba da izgledaju kao na šemi, sl. 49. Ako se dobiju takvi oscilogrami, onda se kontroliše oscilogram na srednjem izvodu transformatora, gde treba da se dobije oscilogram kao na šemi. Ukoliko se ne dobije takav oscilogram, a pogotovu ako je njegov napon mali, tada ne dolazi diferencirani povratni impuls iz diferencijalnog transformatora S76/S77, pa treba kontro-

lisati oscilogram na samom transformatoru S76/S77. Ako na transformatoru postoji impuls koji ima oblik i naponsku veličinu kao na slici 57. greška je u dovodu, od transformatora za diferenciranje do srednjeg izvoda transformatora za simetrisanje. Ako se osciloskopom na srednjem izvodu transformatora za simetrisanje dobije približno dobar oscilogram, a oscilogrami na sekundarnom namotaju nisu dobri, tada su najverovatnije neispravne diode X7 i X8, (2XOA81), radni otpornici dioda R108 i R109 ili kondenzatori C112 i C113.



Slika 49. – Fazni komparator

Ukoliko su oscilogrami na sekundarnom namotaju transformatora za simetrisanje dobri, tada treba kontrolisati oscilogram na upravljačkoj rešetki reaktivne cevi B1t PCF80. Oscilogram upravljačke rešetke treba da je kao na šemi, sl. 49. Ako oscilogram nije dobar, treba meriti napone na reaktivnoj cevi B1p PCF80, i to najpre anodni napon, a ako anodnog napona nema, kontroliše se dovod i ispravnost kondenzatora C117.

Zatim se kontroliše napon na katodi diode X8, koji treba da iznosi 2,75 V. Ako napona nema, kontroliše se oscilogram na donjem kraju otpornika R113, na kome treba da se dobije oscilogram kao što je prikazano na izvodu 4, zavojnice S68 sl. 51. Ukoliko ga nema, greška je u horizontalnom izlaznom transformatoru. Ako oscilogram postoji, a na katodi diode X8 napona od 2,75 V nema, kontroliše se potencijometar R110 i otpornici R108 i R109. Ako su i oni ispravni, tada treba kontrolisati otpornike i kondenzatore u rešetkinom filtru reaktivne cevi B1 PCF80, i to najpre kondenzatore: C117, C119, C114 i C115, a zatim i sve ostale elemente, koristeći se šemom na slici 50.

GREŠKE U FAZNOM KOMPARATORU

NEMA HORIZONTALNE SINHRONIZACIJE

Ako na ekranu katodne cevi nema horizontalne sinhronizacije, kao što je prikazano na slikama: 73, 74, 75, 76, 77 i 78, to je dobar znači da je neispravan fazni komparator, stepen za diferenciranje ili reaktivna cev. Pošto greška zbog koje nema horizontalne sinhronizacije može biti u horizontalnom osci-

latoru, tj. oscilator ne osciluje na pravoj učestanosti, koja je 15625 c/s, potrebno je najpre kontrolisati da li ispravno radi horizontalni oscilator. To se izvodi na sledeći način.

Ako se potencijometrom R110, koji služi za fino podešavanje horizontalne sinhronizacije, nije postigla sinhronizacija slike u horizontalnom pravcu niti se promenio njen nagib, onda dugme od potencijometra koji služi za fino podešavanje horizontalne sinhronizacije treba staviti u položaj koji označava sredinu njegovog kretanja, a zatim pažljivo okrećući odvrtkom zavrtanj visokofrekventnog jezgra u zavojnici horizontalnog oscilatora S63-64, pokušati da se dobije mirna slika, makar i za trenutak, ili bar da se vidi da li se nagib slike promenio. Ukoliko se to postigne, znači da horizontalni oscilator dobro radi i da može da osciluje na pravoj učestanosti.

U ovom slučaju greška zbog koje nema horizontalne sinhronizacije je u: faznom komparatoru, elementima u krugu upravljačke rešetke reaktivne cevi ili u stepenu za diferenciranje.

Ako se potencijometrom R110 koji služi za fino podešavanje horizontalne sinhronizacije i zavrtanjem za grubu regulaciju horizontalne sinhronizacije ni za trenutak nije dobila slika, a samim tim ni promena njenog nagiba, znači da horizontalni oscilator ne osciluje na pravoj učestanosti da je u tom slučaju greška u horizontalnom oscilatoru.

Greška zbog koje horizontalni oscilator ne može da osciluje na pravoj učestanosti može da nastane usled parcijalnog kratkog spoja u zavojnici S64-S63, promene kapacitivnosti kondenzatora C121 i nepravilnog rada reaktivne cevi, jer njihovi parametri određuju učestanost na kojoj će horizontalni oscilator oscilovati.

Promena nagiba slike vidi se na slikama 73 i 75.

GREŠKE U FAZNOM KOMPARATORU

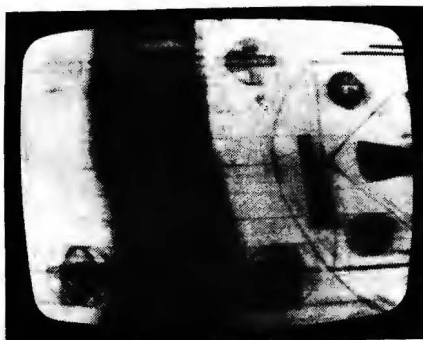
Slika 73
NEMA SINHRONIZACIJE
U HORIZONTALNOM PRAVCU
Greška u faznom komparatoru



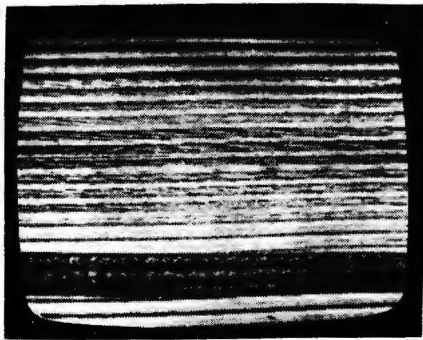
Slika 74
SLIKA KLIZI
U HORIZONTALNOM PRAVCU
Greška u faznom komparatoru ili stepenu
za diferenciranje



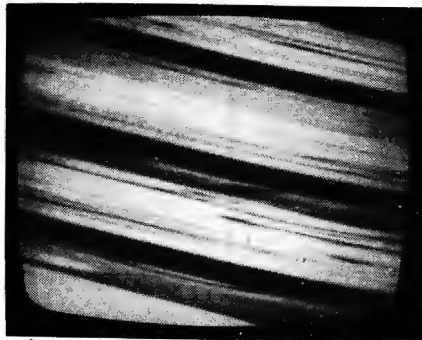
Slika 75
NEMA SINHRONIZACIJE
U HORIZONTALNOM PRAVCU
Greška u faznom komparatoru



Slika 76
CRNA TRAKA NA EKRANU
KOJA MENJA POLOŽAJ
Greška u faznom komparatoru ili stepenu
za diferenciranje



Slika 77
NEMA SINHRONIZACIJE
U HORIZONTALNOM PRAVCU
Greška u faznom komparatoru
ili stepenu za diferenciranje



Slika 78
NEMA SINHRONIZACIJE
U HORIZONTALNOM PRAVCU
Greška u faznom komparatoru ili stepenu
za diferenciranje

OSCILATOR HORIZONTALNE UČESTANOSTI I REAKTIVNA CEV

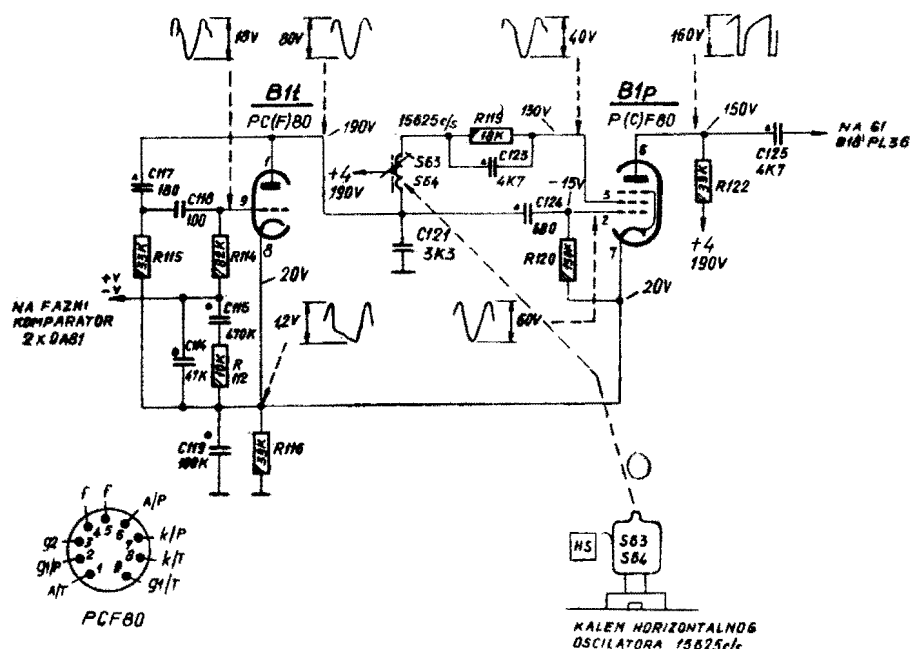
Za dobijanje impulsa testerastog oblika, učestanosti 15625 c/s, u ovom televizijskom prijemniku koristi se pentoda elektronske cevi B1p PCF80, koja radi kao sinusni oscilator a trioda obavlja funkciju reaktivne cevi kao ekvivalentni kapacitet.

Na šemi, sl. 50, prikazan je oscilator horizontalne učestanosti. Za oscilator se koristi zaštitna rešetka, upravljačka rešetka i katoda elektronske cevi PCF80. Oscilatorno kolo koje određuje učestanost oscilovanja oscilatora sastoji se iz zavojnice S64 i kondenzatora C121, dok zavojnica S63 služi za povratnu spregu. Jednosmerni napon dovodi se na srednji izvod zavojnica S63 i B64. Srednji izvod u odnosu na naizmenični napon leži na masi. Otpornik R120 i kondenzator C124 služe za dobijanje negativnog prednapona, koji se dobija pomoću struje rešetke koja teče za vreme vrhova pozitivnih poluperioda oscilacija oscilatora horizontalne učestanosti. Povratna sprega je tako jaka da se na upravljačkoj rešetki dobije signal vrlo velike amplitude.

Prednapon upravljačke rešetke pentode je daleko iza kolena karakteristike anodne struje. Zbog toga anodna struja teče samo dok traju kratki vremenski intervali pozitivnih vrhova oscilacija i na taj način se dobijaju impulsi anodne struje horizontalne učestanosti. Anodni krug pentode može se zato koristiti kao spoj za dobijanje potrebnog signala za pobudjivanje horizontalne izlazne cevi PL36.

Dovodenjem iz faznog komparatora regulacionog napona na rešetku reaktivne cevi merja se strmina, a usled toga i impedanca, kapacitivna otpornost i otpornost reaktivne cevi. Na ovaj način se, posredstvom reaktivne cevi, upravlja radom oscilatora horizontalne učestanosti.

Visokofrekventnim jezgrom koje se nalazi u zavojnici S63-64 grubo se podešava učestanost oscilatora, a potenciometrom R110, šema na slici 63, fino se podešava učestanost oscilatora.



Slika 50. – Oscilator horizontalne učestanosti i reaktivna cev

ISPITIVANJE I OPRAVKA OSCILATORA HORIZONTALNE UČESTANOSTI I REAKTIVNE CEVI

Da bi se konstatovalo da li radi oscilator horizontalne učestanosti i reaktivna cev, osciloskopom se kontroliše oscilogram na upravljačkoj rešetki elektronske cevi PL36. Na zastoru osciloskopa treba da se dobije oscilogram kao što je prikazan na šemi, sl. 51. Ako se pri tom dobije oscilogram malog napona i drugog oblika, onda se kontroliše oscilogram na anodi pentode elektronske cevi PCF80, gde on treba da izgleda kao na šemi, sl. 50. Ako se na anodi ne dobije oscilogram, to ne znači da neće biti oscilograma i na upravljačkoj rešetki. Zato treba kontrolisati i oscilogram na upravljačkoj rešetki, pa ako ga ni tamo nema, znak je da oscilator horizontalne učestanosti ne radi.

Ako je oscilogram na upravljačkoj rešetki elektronske cevi PL36 dobar po obliku i naponskoj veličini, ali se slika u horizontalnom pravcu ne može sinhronizovati, tada je greška u oscilatoru horizontalne učestanosti ili u reaktivnoj cevi.

Da bi se ustanovilo da li je greška u oscilatoru horizontalne učestanosti, ili reaktivnoj cevi, skine se dovod anodnog napona sa anode triode, kada će se pri ispravnom radu reaktivne cevi učestanost oscilatora promeniti, ali oscilator će i dalje oscilovati. Zatim se okreće visokofrekventno jezgro koje služi za grubo podešavanje oscilatora. Za to vreme se posmatra da li će se na ekranu makar i kratkotrajno, pojaviti slika ili promeniti nagib slike. Ako se slika pojavi i promeni nagib znači da oscilator može da osciluje na pravoj učestanosti i da je greška u reaktivnoj cevi.

Rad reaktivne cevi ispituje se osciloskopom, kontrolišući oscilogram na upravljačkoj rešetki triode, gde on treba da izgleda kao na šemi, sl. 50. Ako oscilograma nema, znači da ne radi fazni komparator, pa ga treba pregledati i opraviti na već opisan način.

Ako se pri kontroli oscilograma konstatovalo da oscilator horizontalne učestanosti ne radi, treba meriti napon na elektrodama elektronske cevi PCF80.

Napon na anodi pentode treba da iznosi 150 V. Ako ga nema, kontroliše se ispravnost otpornika R122. Napon na zaštitnoj rešetki treba da je 130 V; ako ga nema, onda se kontroliše ispravnost otpornika R119 i zavojnice S63. Zatim se meri napon na katodi, koji treba da je 20° C; ako ga nema, kon-

troliše se ispravnost katodnog otpornika R116 i kondenzatora C119. Napon na anodi triode treba da je 190 V. Ukoliko ga nema ili je mali, kontrolisati, ispravnost kondenzatora C117.

GREŠKE U OSCILATORU HORIZONTALNE UČESTANOSTI I REAKTIVNOJ CEVI

Ispravnost oscilatora horizontalne učestanosti može se kontrolisati voltmetrom. Ako oscilator horizontalne učestanosti radi na upravljačkoj rešetki elektronske cevi PL36, napon treba da iznosi -38 V. Ako voltmetar umesto -38 V pokaže neki mali negativni napon, na primer -6 ili -10 V, to je znak da oscilator horizontalne učestanosti ne radi.

Ispravnost oscilatora horizontalne učestanosti može se kontrolisati i merenjem napona na upravljačkoj rešetki pentode elektronske cevi B1 PCF80. Ako voltmetar, koji je priključen između upravljačke rešetke i katode pokaže negativan napon -15 V, znači da oscilator horizontalne učestanosti radi. Ako je negativan napon mali, na primer -2 V, znači da oscilator ne radi.

Ako oscilator horizontalne učestanosti ne radi, na ekranu televizijskog prijemnika neće biti osvetljaja, a anode elektronskih cevi PY88 i PL36 usijavaće se. Pod ovakvim uslovima ne sme se dozvoliti duži rad televizijskog prijemnika, jer će usijavanje anoda izazvati prskanje stakla elektronskih cevi PY86 i PL36.

Da bi se opravka oscilatora horizontalne učestanosti mogla izvršiti, a da se pri tom ne usijavaju anode elektronskih cevi PY81 i PL36, treba izvaditi priključni utikač, koji spaja slog otklonskih zavojnica sa šasijom televizijskog prijemnika. Na taj način se prekida dovod napona zaštitne rešetke elektronske cevi PL36, pa se u tom slučaju anode elektronskih cevi PY81 i PL36 neće više usijavati.

Napomena. Isključivanje i priključivanje utikača, koji spaja slog otklonskih zavojnica sa šasijom televizijskog prijemnika, treba vršiti samo kad je televizor isključen iz mrežnog napona.

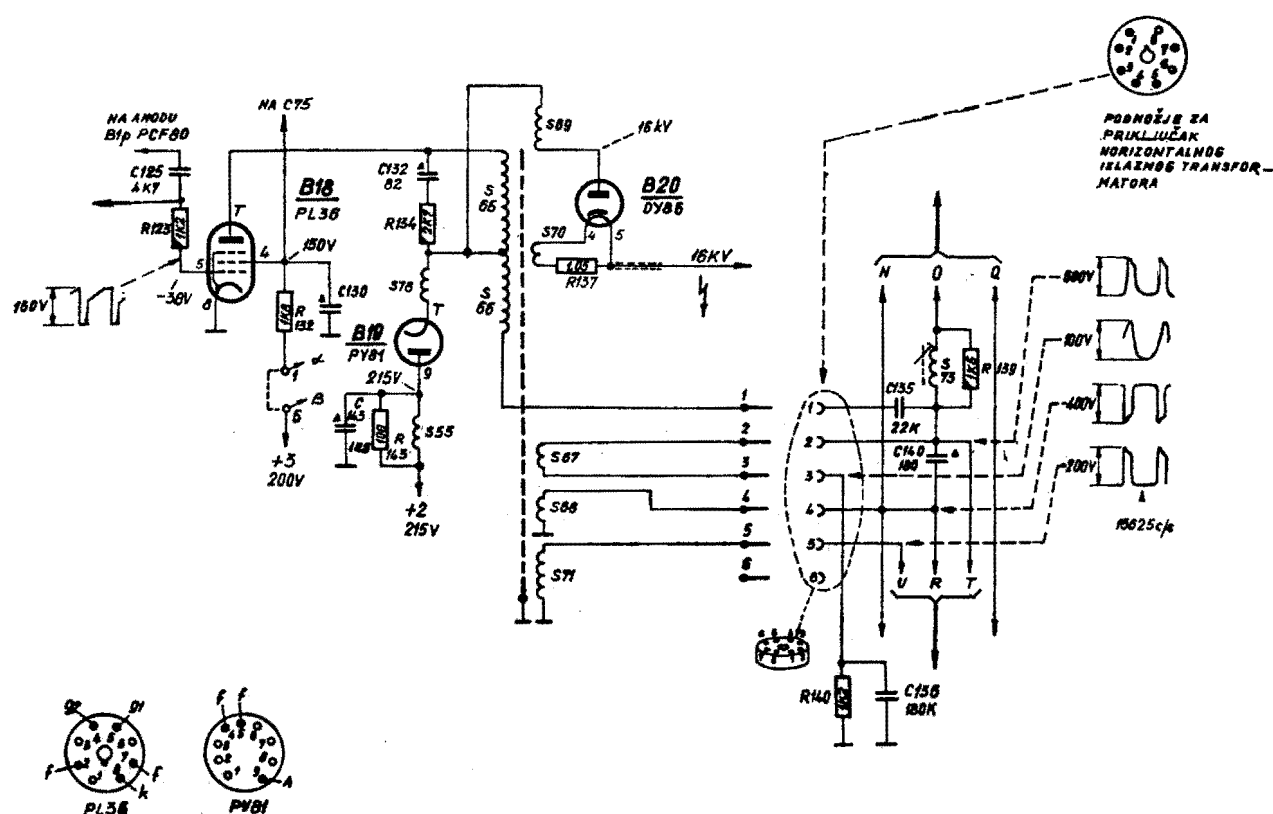
Ako reaktivna cev PCF80 ne radi, na ekranu katodne cevi pojaviće se greška prikazana na slici 79. U tom slučaju slika se ne može sinhronizovati potencijometrom R110 koji služi za fino podešavanje oscilatora horizontalne učestanosti.

HORIZONTALNI IZLAZNI STEPEN

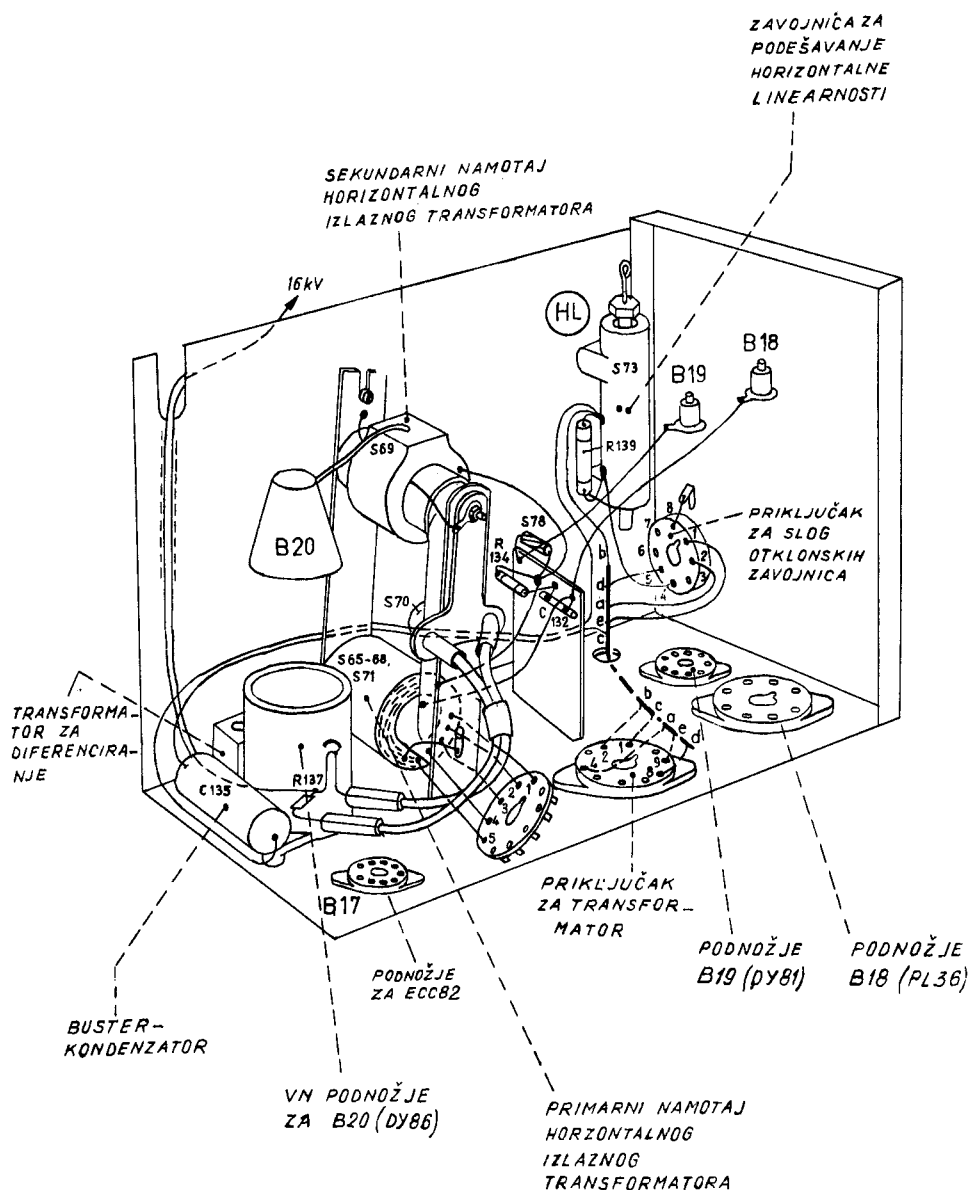
Horizontalni izlazni stepen, prikazan na slici 51, najsloženiji je stepen u konstrukciji televizijskog prijemnika, za čiji se ispravan rad postavlja više zahteva. Ispunjavanje tih zahteva umnogome zavisi od ispravnog rada televizijskog prijemnika u celini.

Elementi u sklopu horizontalnog izlaznog stepena rade pod veoma nepovoljnim uslovima, kao što su: visoki napon (16 kV) relativno jake struje, česta promena režima rada elektronskih cevi, uticaj mrežnog napona, itd. Zbog toga se ovaj stepen u odnosu na druge stepene češće kvari.

Da bi se shvatila uloga horizontalnog izlaznog stepena, potrebno je znati da taj stepen treba da obezbedi struju testastog oblika, učestanosti 15625 c/s, koja prolazeći kroz horizontalne otklonske zavojnice, stvara potrebno magnetsko polje za horizontalni otklon elektronskog mlaza u katodnoj cevi. Pri tom treba imati u vidu činjenicu da se elektronski mlaz, posle svake ispisane horizontalne linije, mora vratiti na levu stranu ekrana, kako bi mogao započeti ispisivanje sledeće linije. Zbog toga struja koja teče kroz horizontalne otklonske zavojnice mora



Slika 51. – Horizontalni izlazni stepen



Slika 52. – Horizontalni izlazni transformator

imati oblik testere, a to znači da porast struje mora biti linearan. Osim toga, kada testerasta struja postigne svoju maksimalnu vrednost, ona se mora naglo prekinuti i vratiti na početnu vrednost, kako bi se elektronski mlaz pod uticajem magnetskog polja vratio sa desnog na levi kraj ekrana i počeo ispisivanje sledeće linije.

Osim toga, u horizontalnom izlaznom stepenu se dobija visoki napon (16 kV), što je ujedno i druga važna uloga horizontalnog izlaznog stepena.

Pored ove dve važne uloge, horizontalni izlazni stepen treba da obezbedi:

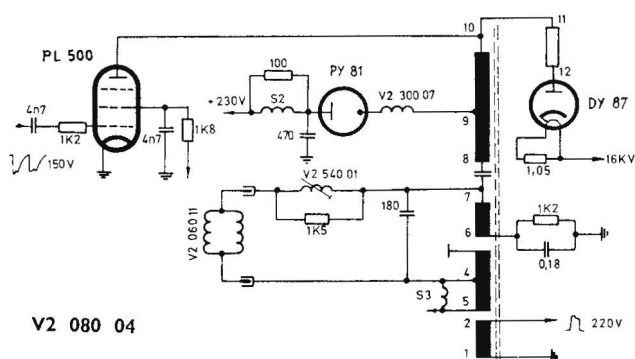
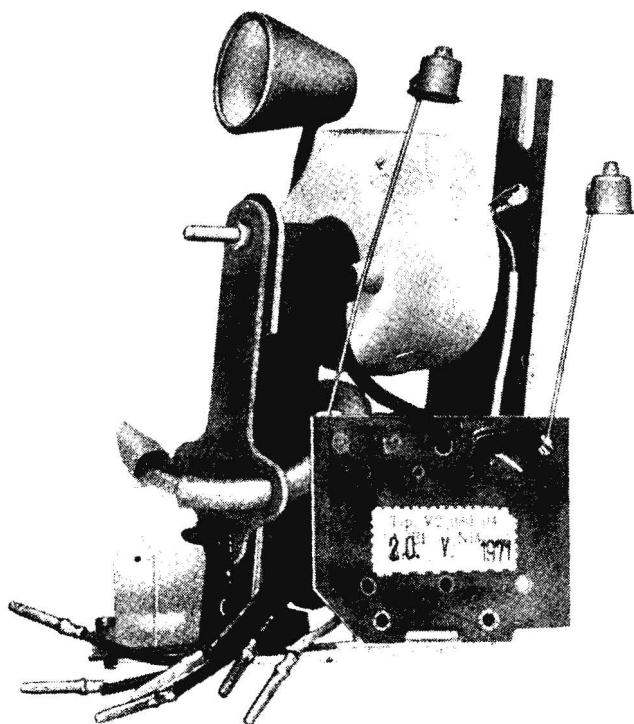
- stvaranje impulsa posebnog oblika, potrebnih za rad faznog komparatora.
- stvaranje impulsa za rad automatske regulacije pojačanja,

- stvaranje impulsa koji služi za gašenje povratnog mlaza na ekranu katodne cevi,
- stvaranje impulsa koji su potrebni za stabilizovanje horizontalnog izlaznog stepena,
- stvaranje buster-napona 1000 V koji je potreban za rad horizontalnog izlaznog stepena i za rad drugih stepena u televizijskom prijemniku.

Na slici 53. prikazan je izgled i strujna šema horizontalnog izlaznog transformatora V2 080 04.

Ovaj transformator predviđen je za primenu u TV prijemnicima sa klasičnim vezama. Koristi se za katodne cevi 110° 23 cm, ekrana 43 cm, 59 cm, 63 cm.

Na slici 54 prikazan je izgled i strujna šema horizontalnog izlaznog transformatora V2 080 41.



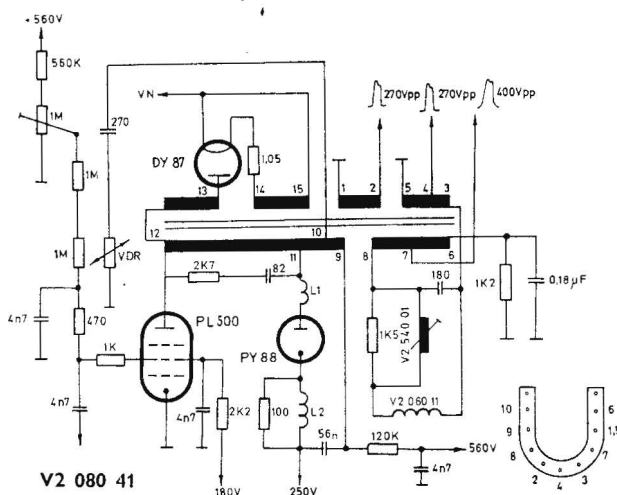
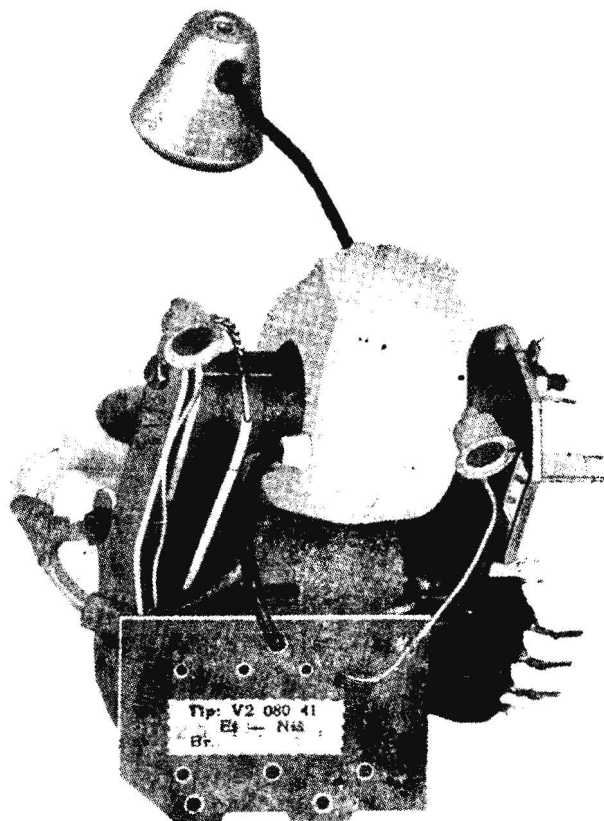
Slika 53. – Horizontalni izlazni transformator V2 080 04

Ovaj transformator koristi se u TV prijemnicima sa klasičnim i štampanim vezama za katodne cevi 110° ekrana 53 cm, 59 cm, 63 cm.

Na slikama 52. i 55. prikazana je montažna šema horizontalnog izlaznog stepena. Elektronska cev PL36 je izlazna cev, PY81 buster-dioda, a elektronska cev DY86 radi kao visokonaponski usmerač. Kondenzator C135 je tzv. buster-kondenzator i ima važnu ulogu u primenjenom spoju.

STABILIZATOR HORIZONTALNOG IZLAZNOG STEPENA

Da bi rad horizontalnog izlaznog stepena bio stabilan nezavisan od varijacija napona mreže i istrošenosti elektronskih cevi, prednapon izlazne elektronske cevi PL36 dobija se iz posebnog stepena (šema na slici 56), koji služe za stabilizovanje ho-



Slika 54. – Horizontalni izlazni transformator V2 080 41

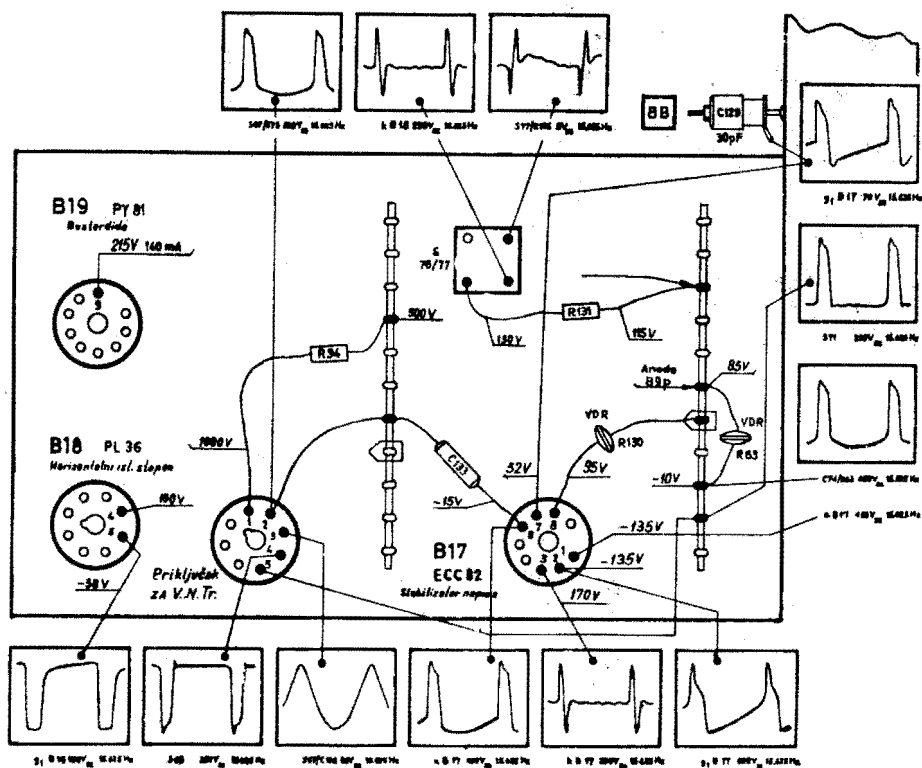
rizicalnog izlaznog stepena. Naime, veličina otklona katodnog mlaza u horizontalnom smeru zavisi isključivo od režima rada elektronske cevi PL36, a veličina koja direktno određuje režim rada elektronske cevi PL36 je prednapon njene upravljačke rešetke.

Dakle, zadatak stabilizatora horizontalnog izlaznog stepena jeste da održava onoliku veličinu prednapona elektronske cevi PL36 koliko je potrebno

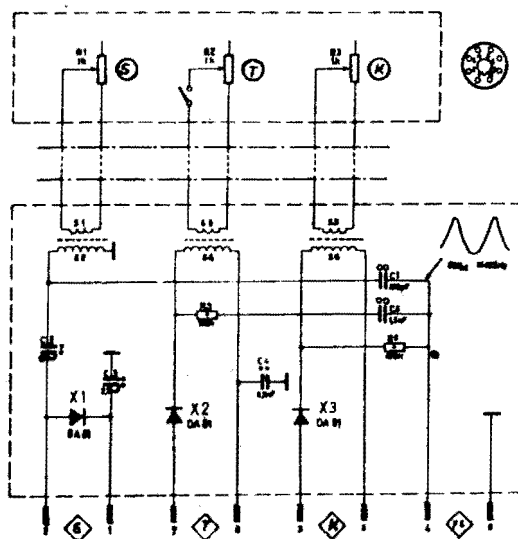
da amplituda struje izlaznog stepena bude dovoljno velika za otklon mlaza preko cele širine ekrana katodne cevi.

Na anodu triode elektronske cevi ECC82 iz horizontalnog izlaznog transformatora, sa zavojnice S67, preko kondenzatora C133, dovodi se pozitivni linijski impuls, koji se ispravlja pomoću triode. Nastali negativni napon na anodi preko otpornika R124 i R123, odvodi se, na upravljačku rešetku elektronske cevi PL36. Povećanje osetljivosti dejstva regulisanja pos-

tiže se pomoću pozitivnog linijskog impulsa, koji se za zavojnice S71, preko otpornika R125, dovodi na upravljačku rešetku triode. Pozitivni impuls, koji se dovodi na upravljačku rešetku elektronske cevi ECC82, podešava se na potrebnu vrednost pomoću trimmer-kondenzatora C129. Ako se menja pobudni napon na upravljačkoj rešetki ECC82, onda se menja i njena anodna struja odnosno unutrašnji otpor, a time se srazmerno menja i negativni napon na anodi triode. Ako se, na primer, pobudni signal



Daljinski upravljač



Slika 55. – Horizontalni izlazni stepen i daljinski upravljač

upravljačke rešetke elektronske cevi ECC82 smanji usled smanjenog napona mreže, tada se smanjuje i negativni napon na anodi triode, a time i negativni prednapon upravljačke rešetke PL36. Na taj način se povećava struja elektronske cevi PL36, pa se tako kompenzuje smanjenje horizontalnog otklona.

Ovaj spoj, dakle, radi kao stepen za regulisanje pojačanja elektronske cevi PL36.

Da bi napon između rešetke i katode bio nezavisan od varijacija napona mreže, katoda elektronske cevi ECC82 vezana je za delitelj napona, koji se sastoji od otpornika R129 i VDR otpornika R130.

Upotrebom VDR otpornika, koji ima poznate osobine stabilizatora, postiže se znatno manja promena napona na katodi nego kada bi na mestu VDR otpornika bio običan otpornik. Na šemi, sl. 70, vidi se da na otporniku R130 postoji napon od 32 V (delitelja napona). Ovaj delitelj se sastoji iz otpornika R128 i R125, čiji je jedan kraj, preko namotaja horizontalnog izlaznog transformatora S71, vezan na masu. Na katodi se javlja delimično smanjenje promene napona usled dejstva VDR otpornika, koji takođe deluje i na upravljačku rešetku. Pošto se oba napona menjaju za istu veličinu, prvobitni prednapon triode elektronske cevi ECC82 ostaje u dosta širokim granicama i predstavlja referentnu veličinu za okidni impuls na upravljačkoj rešetki elektronske cevi PL36.

ISPITIVANJE I OPRAVKA HORIZONTALNOG IZLAZNOG STEPENA

Ako ekran katodne cevi nije osvetljen (sl. 80), treba kontrolisati ispravnost horizontalnog izlaznog stepena.

Najpre se voltmetrom, pomoću sonde za merenje visokog napona, meri visoki napon 16 kV na ubrzavajućoj anodi katodne cevi. Ako visokog napona nema ili je mali, na primer 9 kV, treba isključiti prijemnik iz mrežnog napona, pažljivo skinuti kapicu koja služi za dovod visokog napona 17 na katodnu cev zatim televizijski prijemnik ponovo uključiti i meriti visoki napon na kapici dovoda. Ako se sada dobije napon od 16 kV, greška može biti u katodnoj cevi ili u horizontalnom izlaznom stepenu što će se konstatovati na sledeći način. Potenciometar za jačinu svetlosti staviti na maksimum, a kapicu sa visokim naponom približavati šasiji prijemnika. Ako se na udaljenosti od približno 15 do 20 mm pojavi jaka varnica, prethodno praćena šumom, i ne gasi se pri pojavi električnog luka, greška je u katodnoj cevi AW59–88.

Ako pri približavanju kapice sa visokim naponom prema šasiji prijemnika nema varnice ili se ona gasi već pri malom opterećenju, tada nije greška u katodnoj cevi. U tom slučaju treba zameniti elektronske cevi u horizontalnom izlaznom stepenu, i to ovim redom: DY86, PL36, PY81, PCF80 i ECC82. Ako su elektronske cevi ispravne, onda se osciloskopom kontroliše oscilogram na upravljačkoj rešetki elektronske cevi PL36, na kojoj se mora dobiti oscilogram prikazan na šemi, sl. 51. Ako se to postigne, znači da oscilator horizontalne učestanosti radi i da je greška u horizontalnom izlaznom stepenu. S obzirom na to što su već kontrolisane sve elektronske cevi u horizontalnom izlaznom stepenu, greška može da bude u horizontalnom izlaznom transformatoru i elementima u vezi sa njim.

U slučaju kad horizontalni izlazni stepen ne radi pa zbog toga nema visokog napona, 16 kV neispravnost može da bude i u horizontalnoj otklonskoj zavojnici, koja je preko buster-kondenzatora C135 vezana za horizontalni izlazni stepen. Radi tačne konstatacije da li je u pitanju neispravnost horizontalne otklonske zavojnice, postupiti na sledeći način: skinuti kapicu sa anode visokonaponskog usmerača DY86 i odlemiti jedan vod horizontalne otklonske zavojnice. Zatim se prijemnik uključi u mrežni napon. Ako se tada na kapici elektronske cevi DY86 dobije visoki napon, to je znak da je neispravna horizontalna otklonska zavojnica. U ovom slučaju mora se zameniti ceo slog otklonskih zavojnica.

Ako na anodi elektronske cevi PL36 nema naizmeničnog napona i ako se anoda pri tome ne usijava, tada se meri napon zaštitne rešetke, koji iznosi 150 V. Ukoliko ga nema, kontrolisati ispravnost otpornika R132, kondenzatora C130 i pregledati kratko spojene tačke 1 i 5 u priključnom utikaču sloga otklonskih zavojnica.

Ukoliko naizmenični napon na anodi elektronske cevi PL36 postoji, tada treba kontrolisati visoki napon na anodi elektronske cevi DY86. Napon se meri na kapici DY86 kada se ona skine sa elektronske cevi. Ako napona nema ili je mali, tada je neispravna visokonaponska zavojnica S69. Ukoliko na anodi postoji naizmenični napon, kapicu treba ponovo staviti na anodu, pa meriti napon na kapici. Ako visoki napon postoji i iznosi 16 kV, a jednosmernog napona od 16 kV nema ili je mali, greška je u elektronskoj cevi DY86. Ukoliko je DY86 ispravna, greška je u visokonaponskom podnožju ili visokonaponskom kablju, te ih treba popraviti ili zameniti.

Ako se na zastoru osciloskopa koji je spojen sa upravljačkom rešetkom elektronske cevi PL36 ne dobije oscilogram ili je on slab i drukčijeg oblika kontrolisati oscilogram na anodi pentode elektronske cevi B1 PCF80. Ako se na zastoru osciloskopa dobije

oscilogram, kao što je prikazano na šemi, sl. 64, onda kratko spojiti sa masom anodu elektronske cevi ECC82, koja radi kao stabilizator horizontalnog izlaznog stepena, odnosno srednju tačku otpornika R124/R126. Ako se tada oscilogram ne pojavi, treba kontrolisati kondenzator C125 i otpornike R123 i R124, a ako osciloskop pri kratkom spajanju anode sa masom pokaže normalan oscilogram, greška je u stabilizatoru horizontalnog izlaznog stepena, triodi elektronske cevi ECC82.

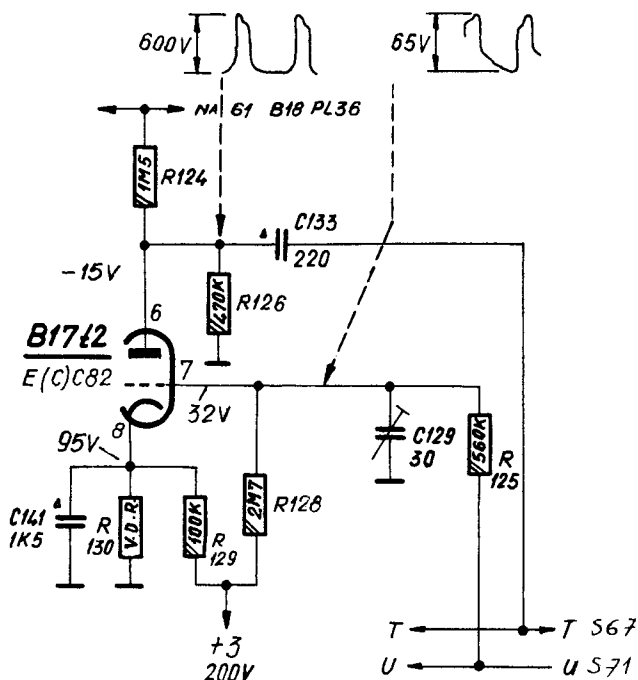
ISPITIVANJE I OPRAVKA STABILIZATORA HORIZONTALNOG IZLAZNOG STEPENA

Ispravnost rada stabilizatora može se ispitati na više načina. Tako, na primer, elektronskim voltmetrom meri se napon na upravljačkoj rešetki elektronske cevi PL36, koji kad oscilator horizontalne učestanosti i stabilizator rade treba da je -38 V. Okretanjem trimer-kondenzatora C129 (sl. 56) u smislu odvrtnja i zavrtanja, napon na upravljačkoj rešetki treba da se menja u granicama od približno -10 V. Ako se napon ne menja ili su promene vrlo male, znači da stabilizator ne radi.

Na sličan način može se ispitati i merenjem buster-napona. Ako su horizontalni izlazni stepen i stabilizator ispravni, buster-napon treba da je 1000 V. Uvrtanjem i odvrtnjem trimer-kondenzatora C129 buster-napon treba da se menja približno za 200 V. Ako se napon ne menja ili su promene vrlo male, znak je da ne radi stabilizator horizontalnog izlaznog stepena.

Ukoliko se ispravnost rada stabilizatora kontroliše osciloskopom, televizijski prijemnik uključiti u mrežni napon preko regulacionog transformatora, a osciloskop priključiti na anodu ili upravljačku rešetku elektronske cevi ECC82, gde treba da se dobije oscilogram kao što je prikazano na slici 56. Zatim, regulacionim transformatorom menjati napon napajanja televizijskog prijemnika od 190 V do 260 V i posmatrati oscilogram impulsa na zastoru osciloskopa. Ako se amplituda impulsa ne menja, to je znak da stabilizator radi. Ukoliko se amplituda impulsa menja, znači da je stabilizator izlaznog stepena neispravan.

U slučaju da stabilizator horizontalnog izlaznog stepena ne radi, treba zameniti elektronsku cev ECC82. Ako se zamenom elektronske cevi greška ne otkloni, onda se meri napon na katodi, koji treba da je 95 V. Zatim meriti napon na upravljačkoj rešetki, koji treba da iznosi 32 V. Ako napona nema kontrolisati ispravnost otpornika R128 i trimer-kondenzatora C129.



Slika 56. – Stabilizator horizontalnog izlaznog stepena

Ako su naponi dobri, onda se osciloskopom kontroliše i oscilogram impulsa, koji se iz horizontalnog izlaznog transformatora dovodi na anodi triode. Ukoliko se na zastoru osciloskopa ne dobije oscilogram, kao što je prikazano na šemi, sl. 56, priključiti osciloskop sa zavojnicom S67. Ako se tada dobije oscilogram impulsa, kao što je prikazano na šemi, sl. 67, a na anodi ga nema, kontrolisati ispravnost kondenzatora C133. Zatim, kontrolisati oscilogram na upravljačkoj rešetki. Ako oscilograma nema, priključiti osciloskop sa zavojnicom S71. Ukoliko se tada dobije oscilogram, a na upravljačkoj rešetki ga nema, onda kontrolisati ispravnost otpornika R125.

GREŠKE U HORIZONTALNOM IZLAZNOM STEPENU

Ako je neispravan vertikalni izlazni stepen, na ekranu će se pojaviti horizontalna svetla linija. Međutim, ako je neispravan horizontalni izlazni stepen, neće se kao što bi se moglo očekivati pojaviti vertikalna linija, jer ako ne radi horizontalni izlazni stepen, neće biti ni napona od 16 kV, pa u tom slučaju ni ekran katodne cevi neće biti osvetljen.

Ukoliko ekran katodne cevi nije osvetljen (sl. 80), treba meriti napone na podnožju katodne cevi AW59–88, kako je opisano u stepenu Ispitivanje i opravka katodne cevi. Ako na podnožju katodne cevi postoje svi potrebni naponi, u tom slučaju treba ispi-

tati da li postoji jednosmerni napon od 16 kV. Voltmetrom, pomoću sonde za merenje visokog napona, meriti napon na priključku visokonaponskog kabla i katodne cevi; ako napona ima, on treba da iznosi oko 16 kV.

VERTIKALNA LINIJA NA SREDINI EKRANA

Vertikalna linija na sredini ekrana (sl. 82) može se pojaviti samo u slučaju prekida u strujnom kolu horizontalne otklonske zavojnice. U tom slučaju treba kontrolisati ispravnost zavojnica S73, S50-49 i S68, otpornika R139 i R140 i kondenzatora S140. Strujno kolo se vidi na šemi televizijskog prijemnika RR 865.

KONUSNA SLIKA U VERTIKALNOM PRAVCU

Konusna slika u vertikalnom pravcu (sl. 83) može nastati usled parcijalnog kratkog spoja u horizontalnoj otklonskoj zavojnici. Visina slike, nagib i konus zavise od toga da li se kratki spoj nalazi između nekoliko namotaja ili je jedan ceo paket u kratkom spoju. Ako je više namotaja u kratkom spoju, slika je više »zašiljena«, odnosno konus je veći.

Otpornost horizontalne otklonske zavojnice treba da je 4Ω . U slučaju veće ili manje otpornosti, slog otklonskih zavojnica treba zameniti.

Ako se pri skidanju sloga otklonskih zavojnica konstatuje da se on, usled duge upotrebe, zalepi 0 za konus i »vrat«, katodne cevi. U tom slučaju ne sme se slog otklonskih zavojnica skidati na silu, već se mora prethodno zagreјati. To se čini na sledeći način: horizontalna otklonska zavojnica se priključi na regulacioni transformator i kroz nju propusti struja, koja će je zagreјati. Kada se zagreјe, treba pažljivo pokušati da se slog otklonskih zavojnica skine sa »vrata« katodne cevi.

NATPISI PISANI SLEVA UDESNO

Pri zameni sloga otklonskih zavojnica treba obratiti pažnju na pravilno spajanje dovodnih provodnika. U slučaju pogrešno spojenih provodnika kod vertikalnih otklonskih zavojnica primetiće se da je slika okrenuta za 180° , a kod pogrešno spojenih horizontalnih otklonskih zavojnica to će se primetiti ako se na slici pojave natpisi, koji će tada biti ispisani obrnutim redom, tj. zdesna ulevo.

Na slici 84 prikazana je greška koja je nastala usled pogrešno vezanih krajeva horizontalnih otklonskih zavojnica, a na slici 60 – greške usled pogrešno vezanih krajeva vertikalne otklonske zavojnice.

USIJAVA SE ANODA ELEKTRONSKE CEVI PY81

Ako se odmah po uključanju televizijskog prijemnika u mrežni napon isijava anoda elektronske cevi PY81, a ne usijava se anoda elektronske cevi

PL36, znači da je neispravan buster-kondenzator C135, tj. kondenzator C135 je u kratkom spoju. U tom slučaju, strujno kolo pozitivnog napona, koji se dovodi na anodu elektronske cevi PY81, zatvara se preko elektronske cevi PY81, zavojnica S78 i S66, buster-kondenzatora C135, zavojnice S73, horizontalne otklonske zavojnice S50-49 i zavojnice S68 na masu. To praktično znači da postoji kratak spoj pozitivnog napona od 215 V preko elektronske cevi PY81 na masu, usled čega se njena anoda usijava.

Ako je osigurač od 400 mA originalan, u slučaju kratkog spoja u buster-kondenzatoru C135, doći će do njegovog pregorevanja i na taj način do prekida u strujnom kolu napona od 215 V. Međutim, ako osigurač od 400 mA nije originalan, već je umesto njega stavljena neka žica većeg preseka, doći će do nenormalnog pregorevanja elektronske cevi PY81, čiji će stakleni balon usled toga prsnuti.

Da bi se ova greška konstatovala, treba televizijski prijemnik isključiti iz mrežnog napona, zatim mernu vezu ommetra staviti na mernu tačku buster-napona, a drugu mernu vezu na šasiju televizijskog prijemnika. Ako kazaljka ommetra pokaže skretanje i ne vraća se u početni položaj, znači da postoji kratak spoj. U ovom položaju ostaviti ommetar i isključiti jedan kraj buster-kondenzatora C135; ako se kazaljka ommetra vrati u početni položaj znači da je buster-kondenzator C135 u kratkom spoju pa ga treba zameniti. Pri zameni buster kondenzatora voditi računa o njegovom radnom naponu i kapacitetu.

Kratak spoj u strujnom kolu pozitivnog napona 215 V, preko elektronske cevi PY81, može nastati i usled kratkog spoja anode i kočće rešetke elektronske cevi PL36, ili usled kratkog spoja voda pozitivnog napona prema masi. Na ovo treba obratiti pažnju kod greške kada se usijava anoda elektronske cevi PY81.

USIJAVAJU SE ANODE

ELEKTRONSKIH CEVI PL36 i PY81

U slučaju da se usijavaju anode elektronskih cevi PL36 i PY81, to znači da više nije u pitanju ispravnost buster-kondenzatora C135, već je neispravan oscilator horizontalne učestanosti ili stepen za stabilizaciju horizontalnog izlaznog stepena. Tada se meri negativan napon na upravljačkoj rešetki PL36, koji treba da je -38 V. Ako je negativan napon manji, na primer -6 V, povećać se anodna struja elektronske cevi PL36. Strujno kolo anodne struje PL36 zatvara se preko elektronske cevi PY81, pa će se u tom slučaju obe anode usijavati.

Pod ovakvim uslovima ne sme se dozvoliti duži rad televizijskog prijemnika, jer će usled zagrevanja

staklenog balona elektronskih cevi PL36 i PY81 doći do prskanja stakla. U tom slučaju treba izvesti priključak sloga otklonskih zavojnica iz šasije televizijskog prijemnika. Na taj način se prekida kontakt 1-5, tj. dovod napona na zaštitnu rešetku PL36, pa se više neće usijavati anode elektronskih cevi PL36 i PY81. Zatim treba izvršiti opravku na oscilatoru horizontalne učestanosti kao što je opisano u stepenu Ispitivanja i opravka oscilatora horizontalne učestanosti i reaktivne cevi.

KONTROLA ISPRAVNOSTI HORIZONTALNOG IZLAZNOG TRANSFORMATORA OMMETROM

U slučaju da ne radi horizontalni izlazni stepen, greška može biti i u horizontalnom izlaznom transformatoru. Ispravnost horizontalnog izlaznog transformatora može se ispitati ommetrom na sledeći način: isključiti televizijski prijemnik iz mrežnog napona; ommetar spojiti između katode elektronske cevi PY81 i anode DY86. Ako su zavojnice S78 i S69 ispravne, ommetar će pokazivati zatvoreno strujno kolo i otpornost 200Ω . Zatim, ommetar priključiti između katode elektronske cevi PY81 i anode PL36. Ako su zavojnice S78 i S65 ispravne, otpornost treba da je 7Ω . Ukoliko su zavojnice S78 i S66 ispravne, ommetar priključen između katode PY81 i kontakta 1 treba da pokaže otpornost 28Ω . Otpornost između anode elektronske cevi PL36 i kontakta 1 je 35Ω .

Ako je zavojnica S67 ispravna, otpornost između kontakta 2 i 3 treba da je $0,5\Omega$. Otpornost između

kontakta 4 i mase, ako je zavojnica S68 ispravna, treba da je $0,5\Omega$, a između kontakta 5 i mase, ukoliko je zavojnica S71 ispravna, biće $1,5\Omega$.

Ako pri ispitivanju transformatora, na primer između katode elektronske cevi PY81 i anode DY86, ommetar umesto 200Ω pokaže otpornost 170Ω ili 250Ω , to znači da visokonaponski namotaj S69 nije ispravan ili, na primer, ako između katode PY81 i kontakta 1, gde otpornost treba da je 28Ω , ommetar pokaže 9Ω , to znači da je zavojnica S66 u kratkom spoju.

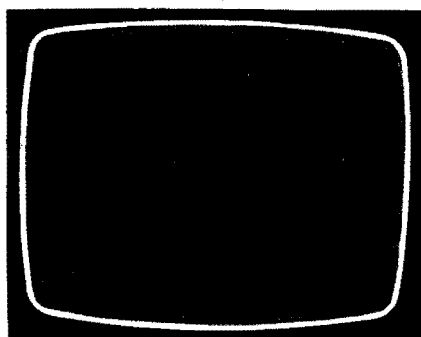
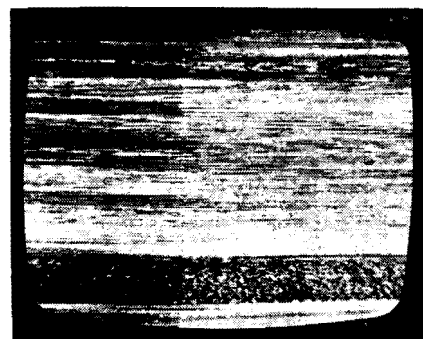
Kontakti 1, 2, 3, 4, 5 i 6 nalaze se na podnožju za priključak horizontalnog izlaznog transformatora. Pošto se podnožje gleda odozgo, kontakte odbrojavati sleva udesno, tj. suprotno kretanju kazaljke časovnika.

Delovi horizontalnog izlaznog transformatora mogu se posebno menjati. Tako, na primer, u slučaju neispravnosti mogu se menjati: podnožje za elektronsku cev DY66, primarni namotaj, sekundarni namotaj, visokonaponska petlja i visokonaponski kabl.

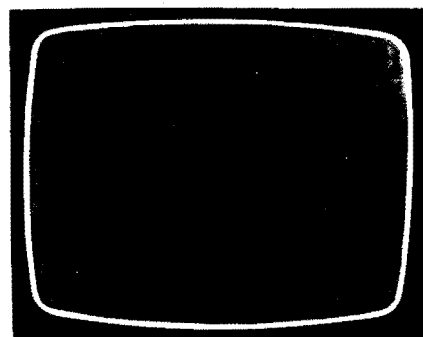
Napomena. Postoje dve vrste horizontalnih izlaznih transformatora: transformator sa 5 izvoda i transformator sa 6 izvoda. Transformator sa 5 izvoda koristi se u svim televizijskim prijemnicima koji su rađeni po šemi RR 865, a transformator sa 6 izvoda koristi se u televizijskom prijemniku RR 869 automatik. Transformator sa 6 izvoda može se upotrebiti u prijemnicima koji su rađeni po šemi RR 865, samo se šesti izvod ne koristi, ostaje slobodan.

GREŠKE U OSCILATORU HORIZONTALNE UČESTANOSTI I HORIZONTALNOM IZLAZNOM STEPENU

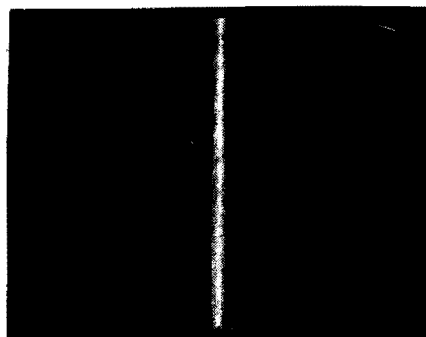
Slika 79
NEMA SINHRONIZACIJE
U HORIZONTALNOM PRAVCU
Greške usled lošeg rada reaktivne cevi



Slika 80
EKTRAN BEZ OSVETLJENJA
Greška usled neispravnosti oscilatora
horizontalne učestanosti ili
horizontalnog izlaznog stepena



Slika 81
EKTRAN BEZ OSVETLJENJA
Greška usled nedostatka visokog napona
od 16 kV i napona u
zaštitnoj rešetki PL36



Slika 82
VERTIKALNA LINIJA NA EKRANU
KATODNE CEVI
Greška usled prekida u strujnom kolu
horizontalne otklonske zavojnice



Slika 83
KONUSNA SLIKA
U VERTIKALNOM PRAVCU
Greška usled kratkog spoja horizontalne
otklonske zavojnice



Slika 84
NATPISI SLOVA PISANA SLEVA
UDESNO
Greške usled pogrešnog vezivanja
horizontalne otklonske zavojnice

INTEGRATOR VERTIKALNIH SINHRONIZACIONIH IMPULSA

Sinhronizacioni impulsi, negativno polarisani, koji se nalaze na radnom otporniku heptode elektronske cevi ECH83 R157, pojačavaju se u impulsnom pojačavaču, triodi elektronske cevi PCL84 (šema na slici 57). Pojačani sinhronizacioni impulsi, koji su sada pozitivnog polariteta, pomoću integralnih i diferencijalnih kola razdvajaju se na radnim otpornicima R160/R164 i R161/R162. Impuls učestanosti 15625 c/s preko kondenzatora C110 odvodi se na transformator za simetrisanje faznog komparatora i služi za sinhronizaciju horizontalne vremenske baze. Impuls učestanosti 50 c/s pomoću integralnih kola uobličava se tako da se dobijaju impulsi koji služe za sinhronizaciju vertikalne vremenske baze.

Integracija vertikalnih sinhronizacionih impulsa vrši se na dvostrukom integracionom članu: R161–C158 i R163–C157 (šema na slici 57). Integrirani impuls pojačava se pomoću triode, elektronske cevi ECH83, i ponovo se integriše pomoću RC članova R168-154 i R166 – C159. Ovako dobijeni integrirani impulsi odvođe se na kočeću rešetku elektronske cevi i služe za sinhronizaciju vertikalne vremenske baze.

Ako se slika kreće u vertikalnom pravcu (sl. 85), onda je greška u integratoru vertikalnih sinhronizacionih impulsa ili u oscilatoru, vertikalne učestanosti.

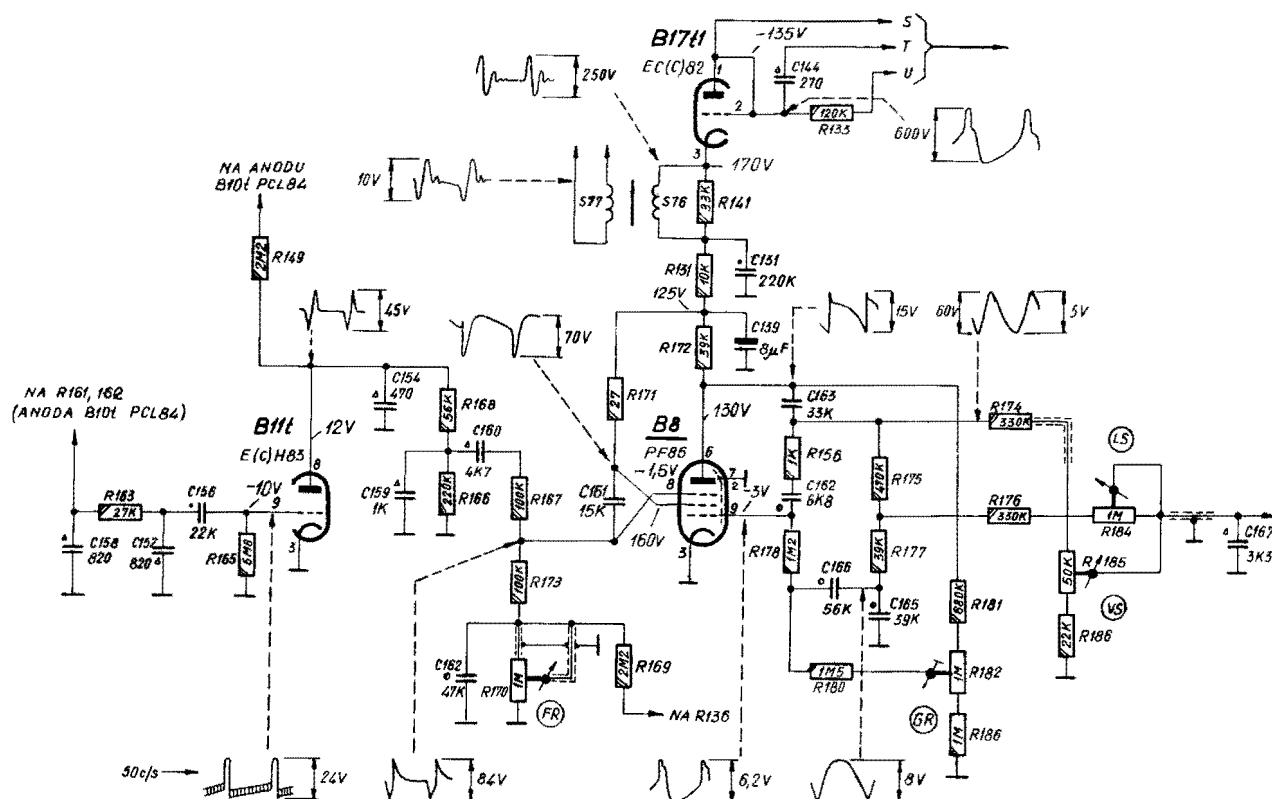
Kada je učestanost, odnosno faza oscilatora vertikalne učestanosti u televizijskom prijemniku viša ili niža od učestanosti i faze predajnika, tada će se slika brže ili sporije kretati u vertikalnom pravcu. Tako na primer, ako je razlika u učestanosti i fazi mala, slika će polako kliziti u vertikalnom pravcu, (sl. 85), a ako je razlika u učestanosti i fazi veća, slika će brže kliziti u vertikalnom pravcu (sl. 90).

Kada slika klizi nadole, tada je učestanost oscilatora vertikalne učestanosti u televizijskom prijemniku niža od učestanosti predajnika, a kada slika klizi nagore, tada je učestanost oscilatora vertikalne učestanosti viša od učestanosti predajnika.

ISPITIVANJE I OPRAVKA INTEGRATORA VERTIKALNIH SINHRONIZACIONIH IMPULSA

Kad se slika okreće u vertikalnom pravcu, najpre treba potencijetrom R170 koji služi za fino podešavanje vertikalne sinhronizacije, pokušati da se slika zaustavi. Ako se to postigne, znači da su integrator vertikalnih sinhronizacionih impulsa i oscilator vertikalne učestanosti ispravni.

Ako se slika ne zaustavi, klizač potencijetra koji služi za fino podešavanje vertikalne sinhronizacije treba dovesti u položaj koji označava sredinu njegovog kretanja, pa trimmer-potencijetrom R182, koji služi za grubo podešavanje vertikalne sinhronizacije, pokušati da se slika zaustavi. Ako se to ne postigne, treba odrediti da li je greška u oscilatoru vertikalne učestanosti ili oscilator ne dobija vertikalne sinhronizacione impulse iz impulsnog pojačavača, odnosno predajnika čiji se program prima. Ovo se ustanovljava na sledeći način: Potencijetar za fino podešavanje vertikalne sinhronizacije dovesti u položaj koji označava sredinu njegovog kretanja. Zatim pomoću odvrtke, polako okretati trimmer-potencijetar R182 i nastojati da se slika zaustavi. Ako oscilator vertikalne učestanosti radi, tj. može da osciluje na pravoj učestanosti, koja je 50 c/s, slika će se za trenutak zaustaviti ili će bar oko tog položaja menjati pravac kretanja. Ako se to postigne, znači da je oscilator vertikalne učestanosti ispravan i da je greška u integratoru vertikalnih sinhronizacionih impulsa. U tom slučaju neispravan je neki od RC elemenata koji se nalazi između impulsnog pojačavača i kočeće rešetke elektronske cevi PF86. Da bi se ova greška otklonila, treba zameniti elektronsku cev ECH83, pa ako se ni tada ništa ne postigne, onda treba meriti napone na njenim elektrodama.



Slika 57. – Integrator vertikalnih sinhronizacionih impulsa, oscilator vertikalne učestanosti i stepen za diferenciranje

Napon na anodi triode treba da je 12 V. Ako napona nema, ispitati ispravnost otpornika R149 i kondenzatora C154. Napon na upravljačkoj rešetki je negativan, oko -10 V (veličina napona zavisi od jačine signala koji se odvodi u televizijski prijemnik). Ako je napon na upravljačkoj rešetki pozitivan, neispravan je kondenzator C156. U tom slučaju neće biti napona na anodi ili će napon biti mali.

Ispravnost kondenzatora C156 u pogledu propuštanja jednosmernog napona može se ispitati kada se iz podnožja izvadi elektronska cev ECH83, televizijski prijemnik uključi u mrežni napon 220 V. Zatim se meri napon na upravljačkoj rešetki triode. Ako kazaljka na voltmetru pokaže skretanje i ponovo se vraća u početni položaj, kondenzator C156 je ispravan. Ukoliko kazaljka skrene i ne vrati se u početni položaj, znači da je kondenzator C156 neispravan, tj. u kratkom spoju, jer je on, kao što se vidi na šemi, sl. 57. jednim krajem vezan za pozitivan napon koji se dobija iz mrežnog usmerača.

Neispravnost kondenzatora C156 je često uzrok nedostatka napona na anodi triode, a u vezi s tim i nedostatka vertikalne sinhronizacije.

Ako se ispravnost integratora vertikalnih sinhronizacionih impulsa kontroliše osciloskopom, tada se osciloskop spaja između otpornika R161 i R162, gde treba da se na zastoru osciloskopa dobije oscilogram, kao što je prikazano na šemi, sl. 57. Zatim se kontroliše oscilogram na upravljačkoj rešetki triode elektronske cevi ECH83, gde treba da se dobije oscilogram kao što je prikazano na šemi, sl. 57. Ako oscilograma nema ili je nepravilnog oblika, treba kontrolisati ispravnost kondenzatora C156, C157, C158 i otpornika R163 i R165. Ukoliko je oscilogram na upravljačkoj rešetki dobar, kontrolisati oscilogram na anodi pa ako je dobar, kontrolisati oscilogram na srednjoj tački između otpornika R167 i R173. Ako nema oscilograma na anodi ili srednjoj tački između otpornika R167 i R173, ili su neispravnog oblika, treba kontrolisati ispravnost kondenzatora: C154, C159, C160, C161, C162 i otpornika: R149, R166, R167, R168, R170, R173, R169.

Oscilogrami mogu se dobiti na zastoru osciloskopa samo kada ima slike, tj. kada se na antensku priključnicu dovede signal iz antene ili generatora TV signala.

OSCILATOR VERTIKALNE UČESTANOSTI

Za dobijanje impulsa učestanosti 50 c/s u ovom televizijskom prijemniku koristi se oscilator, poznat pod nazivom **fantastron**, koji predstavlja kombinaciju Milerovog integratora i tranzitron-oscilatora.

Na šemi, sl. 57 prikazan je integrator vertikalnih sinhronizacionih impulsa, oscilator vertikalne učestanosti i stepen za diferenciranje. Za oscilator vertikalne učestanosti koriste se RC elementi elektronske cevi PF86.

Fino podešavanje učestanosti oscilatora, obavlja se potencijetrom R170. Pomoću potencijetra R170, čiji je jedan kraj vezan za negativan napon, menja se potencijal kočeći rešetke. Pri većem negativnom naponu na kočećoj rešetki doći će do ranijeg preuzimanja anodne struje od zaštitne rešetke i kod većeg anodnog napona, pri čemu raste učestanost oscilatora vertikalne učestanosti. Tako na primer, kad je napon na kočećoj rešetki -1,6 V, slika je sinhronizovana, kad je napon -4 V, slika se brzo kreće nagore, a kad je napon -0,5 V, slika se polako kreće nadole.

Grubo podešavanje učestanosti oscilatora vertikalne učestanosti obavlja se trimer-potencijetrom R182. Pomoću trimer-potencijetra R182 podešava se radna tačka upravljačke rešetke elektronske cevi PF86 i na taj način menja učestanost oscilatora.

Sinhronizacija između oscilatora vertikalne učestanosti u prijemniku i predajnika čiji se program prima postiže se pomoću negativnog sinhronizacionog impulsa koji se iz integratora vertikalnih sinhronizacionih impulsa dovodi na kočeću rešetku elektronske cevi PF86.

Ukupna visina slike podešava se potencijetrom R185, a linearnost slike potencijetrom R184.

Za napajanje elektronske cevi PF86 služi stabilizovani jednosmerni napon, koji se dobija usmeravanjem linijskih impulsa, pomoću elektronske cevi ECC82, koji se dovodi iz horizontalnog izlaznog transformatora. Trioda elektronske cevi ECC82 radi kao dioda, jer je anoda kratko spojena sa upravljačkom rešetkom.

Ovaj napon je stabilizovan u širokim granicama, nezavisno od promene napona napajanja televizijskog prijemnika i starenja elektronskih cevi. Pomoću RC filtra, koji čine kondenzatori C131, C119 i ot-

pornik R131 napon se filtruje tako da se dobija jednosmeran napon od 125 V, kojim se napaja anoda i zaštitna rešetka elektronske cevi PF86.

Impulsi testerastog oblika, koje proizvodi oscilator vertikalne učestanosti, odvode se sa srednje tačke kondenzatora C163 i C164, preko otpornika R174 i potencijetra R185, na upravljačku rešetku triode elektronske cevi B7 PCL82. Veličina impulsa koji se dovodi na upravljačku rešetku podešava se potencijetrom R185, a time i ukupna visina slike. Ovi impulsi služe za pobuđivanje vertikalnog izlaznog stepena.

ISPITIVANJE I OPRAVKA OSCILATORA VERTIKALNE UČESTANOSTI

Ako se na ekranu katodne cevi pojavi horizontalna linija (sl. 89), greška može biti u oscilatoru vertikalne učestanosti vertikalnom izlaznom stepenu ili vertikalnoj otklonskoj zavojnici. Da bi se ustanovilo da li radi oscilator, treba meriti napon na upravljačkoj rešetki elektronske cevi PF86. Ako oscilator vertikalne učestanosti radi, napon treba da je -3 V; ako oscilator ne radi, napona neće biti, ili će biti pozitivan.

Ukoliko oscilator vertikalne učestanosti ne radi, najpre pokušati sa zamenom elektronske cevi PF86, pa ako se ni tada greška ne otkloni, meriti napon na anodi, koji treba da je 130 V. U slučaju da napona nema, kontrolisati ispravnost otpornika R172. Ako je napon na anodi mali tada se kontroliše ispravnost kondenzatora C163. Napon na zaštitnoj rešetki treba da je 160 V; ako ga nema, onda se kontroliše ispravnost otpornika R171. U slučaju da je napon na zaštitnoj rešetki mali, kontrolisati ispravnost kondenzatora C161.

Ukoliko na anodi i zaštitnoj rešetki, napona nema onda se kontroliše da li postoji napon na dovodu otpornika R171 i R172, pa ako ga ni tu nema, neće ga biti ni na katodi ECC82. Ako se zamenom elektronske cevi ECC82 greška nije otklonila, kontrolisati oscilogram na anodi elektronske

cevi ECC82, tj. dovod impulsa iz horizontalnog izlaznog transformatora sa zavojnicama S67 i S71.

U slučaju da se merenjem jednosmernih napona greška nije mogla pronaći, tada je potrebno kontrolisati ispravnost oscilograma naznačenih na šemi, sl. 57. Kod ove kontrole ne može se konstatovati gde je greška ako samo jedan oscilogram ne valja, već se to mora utvrditi prema izgledu više oscilograma.

Ako se osciloskop priključi na upravljačku rešetku triode elektronske cevi B7 PCL82, treba da se dobije oscilogram kao što je to naznačeno na šemi, sl. 58. Ako oscilograma nema ili je nepravilnog oblika, osciloskop priključiti između otpornika R174 i R175. Ukoliko oscilogrami između otpornika R174 i R175 i kondenzatora C165 i C166 nisu dobri, a oscilogram na anodi PF86 je dobar, tada treba kontrolisati otpornost između otpornika R174 i R175 i mase. Ako je otpornost manja od 300 k Ω , tada je neispravan jedan od kondenzatora C163 ili C164.

Kad nije dobar jedan od oscilograma na otpornicima R174 i R175, ili na kondenzatorima C165 i C166, a oscilogram na anodi elektronske cevi PF86 je dobar, tada je neispravan jedan od kondenzatora C165 ili C166. Ako nije dobar oscilogram na otpornicima R174 i R175, znači da je neispravan jedan od otpornika (R174 ili R175).

Kad su po obliku i naponskoj veličini oba oscilograma dobra, a potencijometar R184, koji služi za podešavanje vertikalne linearnosti, ne radi, u tom slučaju neispravan je potencijometar R184 ili neki od otpornika R175, R176 i R177.

Ako potencijometar R185, koji služi za podešavanje ukupne visine slike, ne radi, neispravan je potencijometar R185 ili neki od otpornika (R174 ili R186).

U slučaju da oscilogram na anodi elektronske cevi PF86 nije dobar ili ga nema, znači da ne radi oscilator vertikalne učestanosti.

ISPITIVANJE I OPRAVKA STEPENA ZA DIFERENCIRANJE

Pri ispitivanju i opravci stepena za diferenciranje (šema na slici 57) mora se imati u vidu da on ima tri funkcije:

- daje stabilizovan pozitivan jednosmeran napon od 179 V kojim se napaja anoda i zaštitna rešetka elektronske cevi PF86, oscilatora vertikalne učestanosti.

- daje stabilizovani negativan jednosmeran napon od -135 V, koji deluje na upravljačku rešetku

katodne cevi, a služi za podešavanje osvetljaja na ekranu katodne cevi,

- daje impulse posebnog oblika, pomoću kojih se upravlja radom faznog diskriminatora.

Pri ispitivanju stepena za diferenciranje, najpre se kontroliše oscilogram na anodi triode ECC82. Oscilogram na anodi treba da je oblika i naponske veličine kao što je prikazano na šemi, sl. 57. Ukoliko oscilograma nema, kontrolisati ispravnost kondenzatora C144, otpornika R133 i zavojnica S67 i S71 u horizontalnom izlaznom transformatoru. Zatim kontrolisati oscilogram na izvodima horizontalnog izlaznog transformatora. Na priključcima 2, 3, 4 i 5 treba da se dobiju oscilogrami kao što je prikazano na šemi, sl. 51. Ukoliko oscilogrami nisu dobri, kontrolisati ispravnost kondenzatora C135, C136, C140 i otpornika R140.

Ako oscilogrami na priključcima 2 i 3 po obliku i naponskoj veličini ne odgovaraju kontrolisati ispravnost kondenzatora C136 i otpornika R140, jer je zavojnica S67 preko kondenzatora C136 i otpornika R140 spojena na masu.

Ako je oscilogram na anodi triode dobar, kontrolisati oscilogram na primarnom i sekundarnom namotaju transformatora za diferenciranje; ukoliko nisu dobri, znači da je neispravan transformator, pa ga treba zameniti.

Ako su svi oscilogrami dobri, na anodi elektronske cevi ECC82 dobiće se napon od -135 V, koji preko otpornika R88, potencijometra R89, otpornika R91 i R92, deluje na upravljačku rešetku katodne cevi. Promenom ovog napona podešava se osvetljaj na ekranu katodne cevi.

Na katodi triode dobija se pozitivan jednosmeran napon od 170 V, koji se pomoću kondenzatora C131, C139 i otpornika R131, filtruje i služi za napajanje anode i zaštitne rešetke elektronske cevi PF86.

Ovi naponi su stabilizovani i na njih u širokim granicama ne utiče promena napona napajanja televizijskog prijemnika i starenje elektronskih cevi.

GREŠKE U OSCILATORU VERTIKALNE UČESTANOSTI

HORIZONTALNA LINIJA

Ako oscilator vertikalne učestanosti ne radi, na ekranu katodne cevi pojaviće se tanka horizontalna linija, kao što je prikazano na slikama 88 i 89. Da bi se proverilo da li radi oscilator vertikalne učestanosti treba meriti napon na upravljačkoj rešetki

elektronske cevi PF86. Ako negativnog napona (-3 V) nema, ili voltmetar umesto negativnog pokaže pozitivan napon, znači da vertikalni oscilator ne radi, pa se zbog toga na ekranu pojavila tanka horizontalna linija. Radi otklanjanja ove greške, treba kontrolisati ispravnost vertikalnog oscilatora, kao što je opisano u stepenu Ispitivanje i opravka vertikalnog oscilatora.

Najčešći uzrok grešaka prikazanih na slikama 88 i 89 je neispravnost elektronskih cevi: PF86, PCL82, ECC82, ili nekog kondenzatora: C161, C163, C165, C166, ili otpornika: R171, R172, R174, R176, R185.

BRZO OKRETANJE SLIKE U VERTIKALNOM PRAVCU

Ako se na ekranu slika brzo okreće u vertikalnom pravcu, odnosno pojavljuje se više uzastopnih slika (sl. 90), greška može da bude u neispravnom radu oscilatora vertikalne učestanosti, tj. oscilator ne osciluje na pravoj učestanosti.

U ovom slučaju treba klizač potencijometar R170, koji služi za fino podešavanje vertikalne sin-

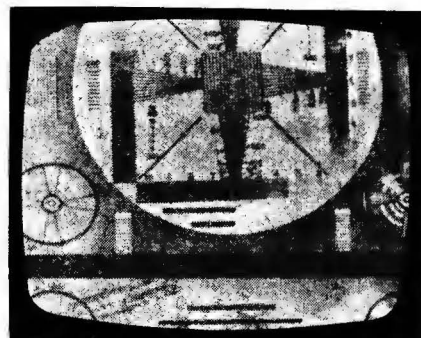
hronizacije, dovesti u položaj koji pokazuje sredinu njegovog kretanja, a trimmer-potencijometrom R182, koji služi za grubo podešavanje vertikalne sinhronizacije, okrećući ga levo-desno, pokušati da se zaustavi slika. Ukoliko se to postigne, treba kontrolisati da li potencijometar R170 radi pravilno.

To se konstatuje na sledeći način: ako se dugme potencijometra za fino podešavanje vertikalne sinhronizacije okrene iz srednjeg položaja udesno, slika na ekranu mora da se okreće u vertikalnom pravcu nadole. Ako se dugme iz srednjeg položaja okrene ulevo, slika na ekranu mora da se okreće u vertikalnom pravcu nagore. A kada se dugme stavi u položaj koji pokazuje sredinu njegovog kretanja, slika na ekranu treba da se zaustavi.

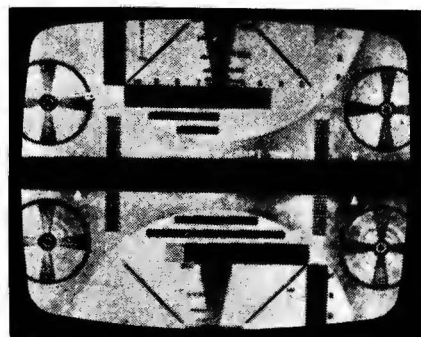
U slučaju da slika stane u krajnjem položaju kretanja dugmeta potencijometra za fino podešavanje vertikalne sinhronizacije, bilo na levom ili desnom kraju, ili da se ne može zaustaviti treba zamijeniti kondenzator C161, a zatim, po opisanom postupku, podesiti da potencijometar za fino podešavanje vertikalne sinhronizacije radi ispravno.

GREŠKE U INTEGRATORU VERTIKALNIH SINHRONIZACIONIH IMPULSA I OSCILATORU VERTIKALNE UČESTANOSTI

Slika 85
SLIKA SE KREĆE
U VERTIKALNOM PRAVCU
Greška usled neispravnog rada integratora
vertikalnih sinhronizacionih impulsa



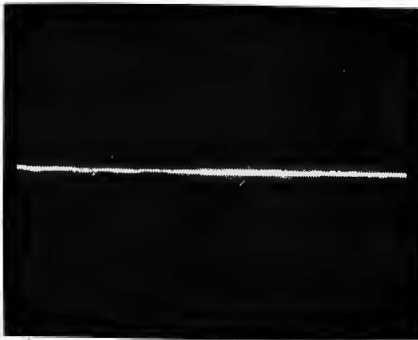
Slika 87
SLIKA SE ZAUSTAVLJA
U OVOM POLOŽAJU
Greška usled nepravilnog rada integra-
tora vertikalnih sinhronizacionih impulsa



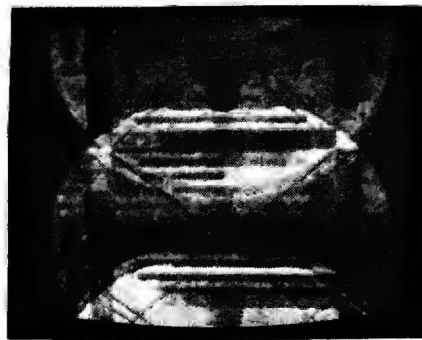
Slika 86
SLIKA SE KREĆE
U VERTIKALNOM PRAVCU
Greška usled neispravnog rada integratora
vertikalnih sinhronizacionih impulsa



Slika 88
HORIZONTALNA PROŠIRENA LINIJA
Greška usled neispravnog rada oscilatora
vertikalne učestanosti



Slika 89
HORIZONTALNA LINIJA NA EKRANU
Greška usled neispravnog rada oscilatora
vertikalne učestanosti



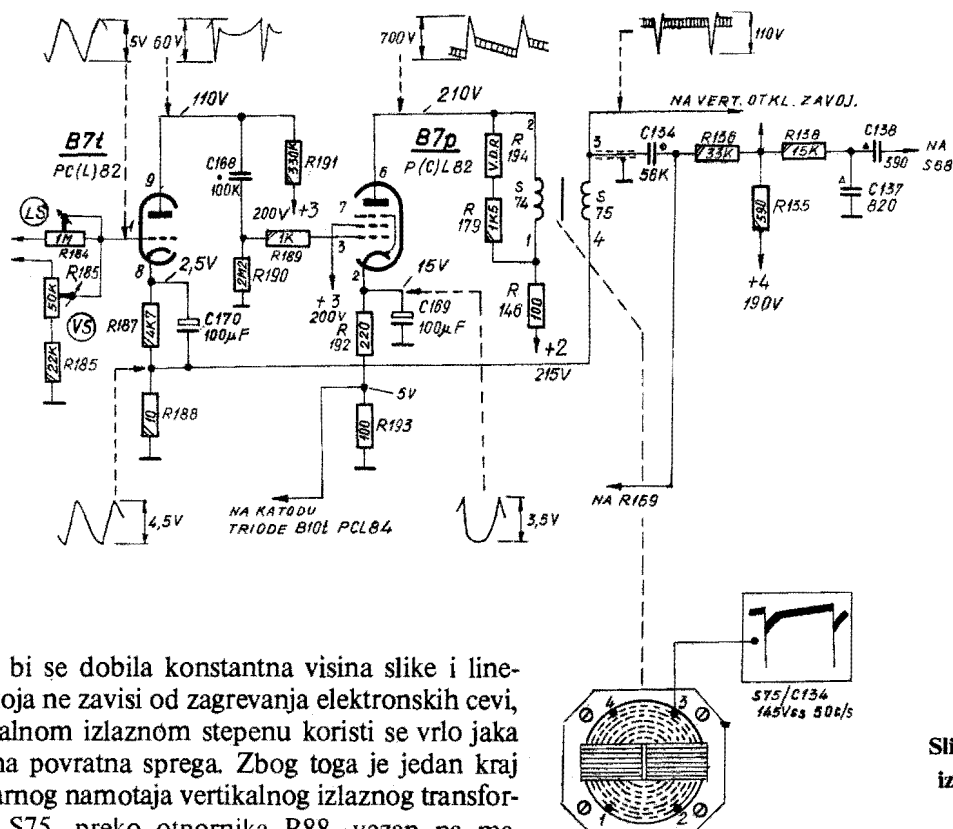
Slika 90
SLIKA SE BRZO KREĆE
Greška usled neispravnog rada oscilatora
vertikalne učestanosti

VERTIKALNI IZLAZNI STEPEN

Za vertikalni izlazni stepen upotrebljena je elektronska cev B7 PCL82 (sl. 58). Trioda se koristi kao prepojačavač, a pentoda kao izlazni stepen. Na upravljačku rešetku triode sa potencijometra R184 i R185, dovodi se iz oscilatora vertikalne učestanosti testerasti napon učestanosti 50 c/s. Napon koji se dovodi na upravljačku rešetku triode podešava se potencijometrom R185, a time i ukupna visina slike. Podešavanje ukupne linearnosti slike vrši se potencijometrom R184.

elektronske cevi PCL82 nastaje fazni pomeraj od 180° , pobudni napon upravljačke rešetke triode mora biti pomeren za 180° .

Vertikalne otklonske zavojnice S48-42 vezane su za sekundarni namotaj vertikalnog izlaznog transformatora S75. Sa sekundarnog namotaja odvodi se na upravljačku rešetku katodne cevi i negativan povratni impuls, koji služi za gašenje povratnog mlaza na ekranu katodne cevi.



Da bi se dobila konstantna visina slike i linearnost koja ne zavisi od zagrevanja elektronskih cevi, u vertikalnom izlaznom stepenu koristi se vrlo jaka negativna povratna sprega. Zbog toga je jedan kraj sekundarnog namotaja vertikalnog izlaznog transformatora S75, preko otpornika R88, vezan na masu. Napon povratne sprege, koji se dobija na ovom otporniku, smanjuje pobudni napon upravljačke rešetke oko 90%. Na ovaj način smanjuju se takođe oko 90% i sve komponente koje utiču na formiranje odgovarajućeg oblika impulsa u vertikalnom izlaznom stepenu. Da bi se kompenzovalo slabljenje pojačanja usled jake povratne sprege, koristi se trioda kao prepojačavač. Pošto u triodi

Paralelno primarnom namotaju vertikalnog izlaznog transformatora vezan je VDR otpornik R194. Kao što je poznato, otpornost VDR otpornika opada kada se napon na njemu povećava. Za vreme vertikalnog povratka mlaza, promenljiva struja će teći kroz vertikalne otklonske zavojnice, što na sekundarnom namotaju vertikalnog izlaznog transfor-

Slika 58. – Vertikalni izlazni stepen

matora S75 izaziva promenljivi napon. Ovaj napon se takođe transformiše u primarnom namotaju S74, tako da se na zavojnici S74 javlja veliki vršni napon. Vezivanjem VDR otpornika paralelno primarnom namotaju S74, ovaj porast se izbalansira, jer VDR otpornik ima manju otpornost za vreme vršnog napona. Ova manja otpornost stvara prigušenje u transformatoru, tako da je porast napona uravnotežen.

Na ovaj način se obezbeđuje da, usled velikog vršnog napona (koji može da bude i preko 1000 V), ne dođe do kratkog spoja između primarnog namotaja i mase, a time i do trajnog oštećenja vertikalnog izlaznog transformatora.

ISPITIVANJE I OPRAVKA VERTIKALNOG IZLAZNOG STEPENA

Ako vertikalni izlazni stepen ne radi, na ekranu katodne cevi pojaviće se tanka horizontalna linija, kao što je prikazano na slici 93. Tanka horizontalna linija (sl. 88 i 89) će se dobiti i onda kad ne radi oscilator vertikalne učestanosti. Zato, da bi se utvrdilo da li radi vertikalni izlazni stepen, treba pomoću pincete ili odvrtke, držeći je za neizolovan kraj, dotaći upravljačku rešetku pentode elektronske cevi PCL82. Ako se tada linija ne proširi, znači da vertikalni izlazni stepen ne radi, jer ako je vertikalni izlazni stepen ispravan, dodiranjem na upravljačku rešetku linija se mora malo proširiti. To isto treba pokušati i sa upravljačkom rešetkom triode. Ako se dodiranjem upravljačke rešetke triode i pentode linija nije proširila, pokušati sa zamenom elektronske cevi PCL82. Ako se ni tada greška ne otkloni, potrebno je meriti napon.

Napon na anodi pentode treba da iznosi 210 V. Ako napona nema, kontrolisati ispravnost otpornika R146 i zavojnice S74.

Napon na zaštitnoj rešetki treba da je 200 V. Ako napona nema, kontrolisati dovod napona iz mrežnog usmerača. Napon na katodi treba da je 15 V. Ako napona nema, kontrolisati ispravnost elektrolitskog kondenzatora C168.

Napon na upravljačkoj rešetki, meren u odnosu na katodu ili masu, treba da je negativan. Ukoliko voltmetar umesto negativnog pokaže mali pozitivan napon, neispravna je elektronska cev PCL82 ili kondenzator C168.

Napon na anodi triode treba da je 110 V. Ako nema napona, kontrolisati ispravnost otpornika R191.

Napon na katodi triode je 2,5 V. Ako napona nema, kontrolisati ispravnost elektrolitskog kondenzatora C170. Ukoliko je napon na katodi povećan,

onda se kontroliše ispravnost kondenzatora C163 (sl. 57).

Napon na upravljačkoj rešetki triode, meren u odnosu na masu, treba da je negativan. Ukoliko je napon pozitivan, kontrolisati ispravnost kondenzatora C163.

U slučaju da se ispravnost vertikalnog izlaznog stepena kontroliše osciloskopom (osciloskop priključiti na sekundarni namotaj vertikalnog izlaznog transformatora S75), na zastoru osciloskopa treba da se dobije oscilogram, kao što je prikazano na šemi, sl. 58. Ako je oscilogram na sekundarnom namotaju S75 po obliku naponskoj veličini ispravan, a na ekranu katodne cevi postoji tanka horizontalna linija, tada je u prekidu vertikalna otklonska zavojnica S48-42. U tom slučaju treba isključiti priključak sloga otklonskih zavojnica i kontrolisati ommetrom ispravnost vertikalne otklonske zavojnice. Ako ommetar ne pokaže skretanje, znači da je vertikalna otklonska zavojnica u prekidu i da je to uzrok pojavljivanja tanke horizontalne linije na ekranu katodne cevi. Ukoliko na sekundarnom namotaju S75 nema oscilograma, ili je neispravnog oblika, treba kontrolisati oscilogram na anodi pentode. Pri ovoj kontroli obratiti pažnju na veliki napon impulsa i pri njegovom ispitivanju ne treba osciloskop držati dugo priključen, veći ispitnim kablom osciloskopa samo trenutno dotaći anodu, tek toliko da se može videti oscilogram. Ako je napon impulsa veći od 700 V_{ss}, tada je neispravan VDR otpornik R194.

Ako je oscilogram na anodi pentode dobar, a oscilogram na sekundarnom namotaju S75 neispravan, tj. malog napona ili nepravilnog oblika, tada je neispravan vertikalni izlazni transformator. Pre nego što se zameni transformator, treba prokontrolisati da nije u kratkom spoju odvod sa sekundarnog namotaja S75. U tom slučaju treba skinuti sve spojeve sa sekundarnog namotaja, pa ponovo kontrolisati oscilogram na sekundarnom namotaju. Ako ga i tada nema ili je nepravilnog oblika, znači da je neispravan vertikalni izlazni transformator, pa ga treba zameniti.

Ako je oscilogram na anodi pentode, elektronske cevi PCL82, neispravan ili ga uopšte nema, tada se kontroliše oscilogram na anodi triode. Ako je oscilogram na anodi triode dobar, a na anodi pentode ga nema ili je nepravilnog oblika, znači da je neispravna pentoda elektronske cevi PCL82. U tom slučaju ni oscilogram na katodi pentode neće biti dobar.

Ako oscilogram na anodi triode nije dobar, kontrolisati oscilogram na katodi triode. Ukoliko oscilogram na katodi nije dobar, tada se kontroliše oscilogram na upravljačkoj rešetki triode. U slučaju da je oscilogram na upravljačkoj rešetki dobar, a na anodi i katodi triode ga nema ili je nepravilnog oblika, znak da je neispravna trioda elektronske cevi PCL82.

GREŠKE U VERTIKALNOM IZLAZNOM STEPENU

Greška u vertikalnom izlaznom stepenu se u većini slučajeva odražavaju na isti način kao i greške koje se javljaju kod vertikalnog oscilatora. Zato je, skoro uvek, pri traženju greške u vertikalnom izlaznom stepenu potrebno kontrolisati da li radi vertikalni oscilator. Tako, na primer ako se na ekranu katodne cevi pojavi tanka horizontalna linija, kao što je prikazano na slici 93, potrebno je meriti napon na upravljačkoj rešetki elektronske cevi PF86. Ako je napon na upravljačkoj rešetki – 3 V, znači da vertikalni oscilator radi, a greška je u tom slučaju u vertikalnom izlaznom stepenu. Da bi se na jednostavan način ispitalo da li radi vertikalni izlazni stepen, treba princetom ili odvrtkom, držeći je za neizolovan kraj, dotaći upravljačku rešetku pentode PCL 82. Ako se tada linija malo proširi, znači da pentoda radi. To isto treba učiniti i sa upravljačkom rešetkom triode, samo se u tom slučaju linija mora više raširiti. Ako se linija na ekranu katodne cevi dodirrom na upravljačke rešetke pentode i triode ne širi, znači da vertikalni izlazni stepen ne radi.

KONUSNA SLIKA U VERTIKALNOM PRAVCU

Uzrok nastanka konusne slike (sl. 58), jeste parcijalni kratak spoj u vertikalnoj otklonskoj zavojnici. Visina slike i nagib konusa zavise od toga da li je kratak spoj nastao samo između nekoliko ili više zavoja, ili je jedan ceo paket u kratkom spoju. Ukoliko je više zavoja u kratkom spoju, utoliko će amplituda slike biti manja, a konus veći.

BELE POVROTNE LINIJE NA GORNJEM DELU EKRANA

Izgled ekrana sa belim razređenim linijama u njegovom donjem delu prikazan je na sl. 91. U ovom slučaju treba najpre zameniti elektronsku cev B7 PCL82. Ako se na taj način greška ne otkloni, meriti napon na upravljačkoj rešetki pentode PCL82. Napon na upravljačkoj rešetki, meren u odnosu na masu, mora da bude negativan. Ukoliko voltmetar pokaže pozitivan napon, pa makar i male vrednosti, znači da je neispravan kondenzator C168.

Pri određivanju uzroka nastanka pozitivnog napona na upravljačkoj rešetki PCL82, postupa se na sledeći način: pošto se uključi televizijski prijemnik u mrežni napon 220 V, izvadi se ma koja elektronska cev iz podnožja, tada elektronska cev PCL82 neće raditi, kao ni ostale elektronske cevi; zatim se voltmetrom meri napon na upravljačkoj rešetki pentode PCL82. Ukoliko voltmetar pokaže pozitivan napon, neispravan je kondenzator C168, jer je on, kao što se vidi iz šeme na slici 58, jednim krajem vezan za pozitivni napon od 190 V.

Ako voltmetar pri ovom merenju ne pokaže nikakav napon, to je znak da je kondenzator C168 ispravan i da pozitivan napon na upravljačkoj rešetki pentode, izaziva elektronska cev PCL82, pa je u tom slučaju treba zameniti.

BELE RAZREĐENE LINIJE NA DONJEM DELU EKRANA

Izgled ekrana sa belim povratnim linijama prikazan je na slici 92. Uzrok ove greške mogu da budu kondenzatori: C134, C138, C97 i otpornici: R135, R136, R138, odnosno elementi oko tih spojeva preko kojih se dovode impulsi za gašenje povratnog mlaza na ekranu katodne cevi.

Pri traženju ove greške treba se služiti osciloskopom. Osciloskop se priključi na upravljačku rešetku katodne cevi AW59–88, gde treba da se pojave oscilogrami kao na šemi, sl. 42. Ako se oscilogrami ne pojave, treba kontrolisati ispravnost kondenzatora: C134, C138, C97 i otpornika: R135, R136, R138.

EKRAN SA ZAMRAČENIM GORNJIM DELOM

Kada je gornji deo ekrana taman, a najtamniji je uz gornju ivicu, dok je prema sredini sve svetliji (sl. 96), tada je neispravan kondenzator C97, preko koga se iz vertikalnog i horizontalnog izlaznog transformatora na upravljačku rešetku katodne cevi dovode povratni negativni impulsi, koji služe za gašenje povratnog mlaza na ekranu katodne cevi.

Sličnu grešku mogu da prouzrokuju i slabi kapaciteti mrežnih elektrolitskih kondenzatora. Zato je pri otklanjanju ove greške potrebno kontrolisati i njihovu ispravnost. Ako su mrežni elektronski kondenzatori ispravni, treba skinuti jedan kraj kondenzatora C97. Ako tada slika postane ravnomerno osvetljena, a povratne linije se i dalje vide, kontrolisati ispravnost elektronske cevi B9t PCF80, kondenzatora: C97, C134, C137, C138 i otpornika: R135, R136, R138.

Prekid ili kratak spoj u vertikalnom izlaznom transformatoru može da bude uzrok mnogih grešaka u radu televizijskog prijemnika. Ako je u prekidu primarni ili sekundarni namotaj, na ekranu će se pojaviti tanka horizontalna linija, kao što je prikazano na slici 93. Ako je primarni ili sekundarni namotaj u kratkom spoju, biće smanjena visina slike, kao što prikazuje slika 94. Isto tako, kratak spoj između namotaja u primarnom i sekundarnom namotaju vertikalnog izlaznog transformatora može da prouzrokuje izobličenje slike u vertikalnom pravcu (sl. 95) i da onemogući da se linearnost slike podesi potencimetrima R184 i R185. Do preklapanja slike u do-

njem ili gornjem delu ekrana može doći usled neispravnosti vertikalnog izlaznog transformatora.

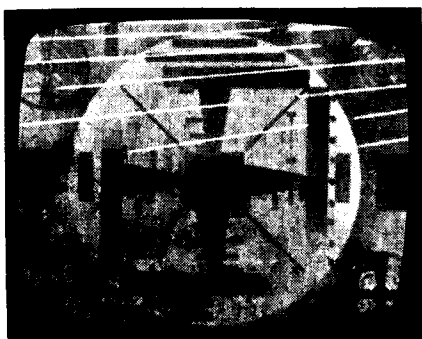
Ako je vertikalni izlazni transformator ispravan, otpornost primarnog namotaja treba da je 320Ω , a sekundarnog 4Ω . U slučaju da ommetar ne pokaže skretanje, u prekidu je namotaj, ili pak ako je otpornost manja, postoji verovatnoća da je kratak spoj između zavoja.

Ako ose primarni namotaj vertikalnog izlaznog transformatora S74 preko autotransformatora uključi u mrežni napon 220 V i ako je transformator ispravan, na sekundarnom namotaju S75 treba da se dobije napon od 30 V. Ako je napon na sekundarnom namotaju niži ili viši od 30 V, postoji verovatnoća da je transformator u kratkom spoju, pa ga treba zameniti.

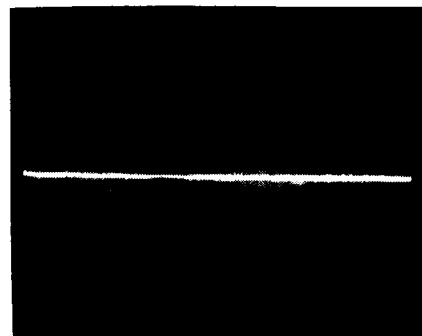
GREŠKE U VERTIKALNOM IZLAZNOM STEPENU



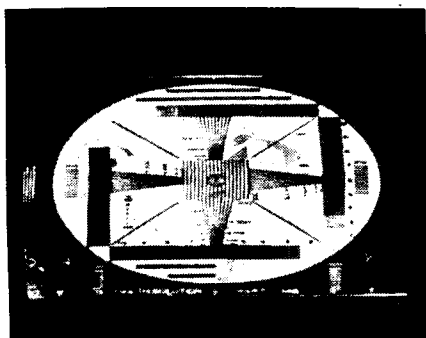
Slika 91
BELE LINIJE
NA DONJEM DELU EKRANA
Greška usled neispravne elektronske cevi
B7 PCL 82



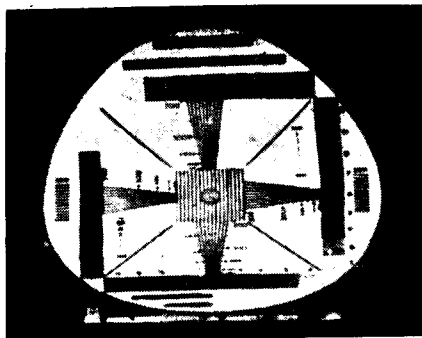
Slika 92
BELE LINIJE
NA GORNJEM DELU EKRANA
Greška usled lošeg rada vertikalnog
izlaznog stepena



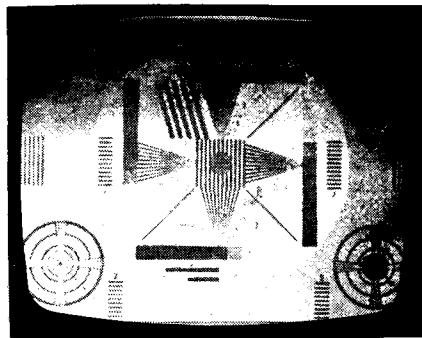
Slika 93
TANKA HORIZONTALNA LINIJA
NA EKRANU
Greška usled prekida u primarnom ili u
sekundarnom namotaju vertikalnog
izlaznog transformatora



Slika 94
SMANJENA SLIKA
U VERTIKALNOM PRAVCU
Greška usled parcijalnog kratkog spoja
vertikalnog izlaznog transformatora



Slika 95
NEPRAVILAN OBLIK SLIKE
U VERTIKALNOM PRAVCU
Greška usled neispravnog vertikalnog
izlaznog transformatora



Slika 96
GORNJI DEO EKRANA TAMAN
A KA SREDINI JAČE OSVETLJEN
Greška usled nedostatka povratnih
impulsa

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ TONA

Posle izdvajanja od slike frekventno modulisan signal tona, učestanosti 5,5 Mc/s, odvodi se preko filtra S1-C25 na upravljačku rešetku elektronske cevi B13p PCF80, koja radi kao prvi međufrekventni pojačavač tona (šema na sl. 59).

Otpornik B15 služi za prigušenje pojasnog filtra S1-C25 i S2-C27 i na taj način osigurava potrebnu širinu propusne krive međufrekventnog pojačavača. Na upravljačku rešetku elektronske cevi B13p PCF80 preko otpornika: R16, R18, R20, iz detektora tona dovodi se negativan napon automatske regulacije pojačanja, čime se postiže da napon, koji se dobija posle detektovanja međufrekventnog signala, ostane približno konstantan, tj. nezavisan od jačine signala koji se dovodi na upravljačku rešetku elektronske cevi. Kondenzatori C26 i C28 i služe za filtriranje negativnog napona, automatske regulacije pojačanja koji se dovodi na upravljačku rešetku.

Osim tona, na upravljačku rešetku elektronske cevi B13p PCF80 sa otpornika R23, preko kondenzatora C29 i otpornika R17, deluje i negativna naponska sprega.

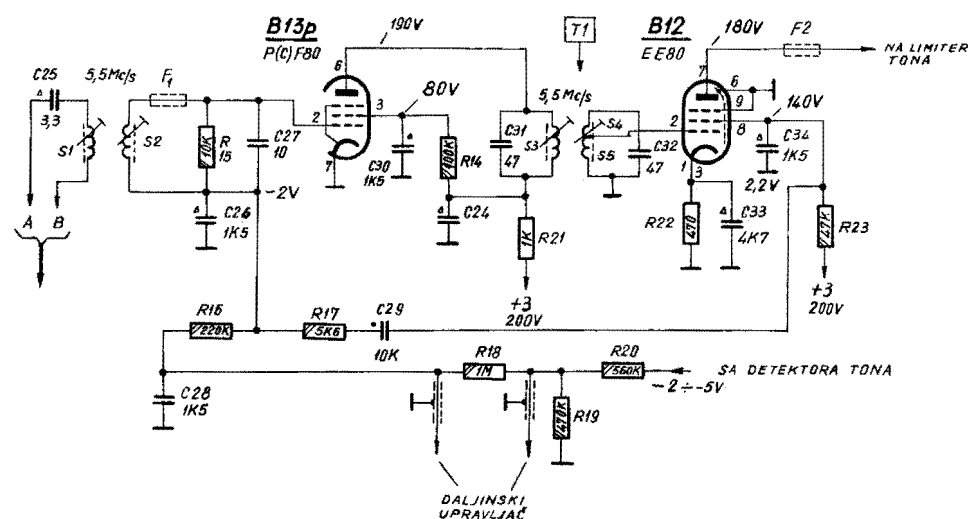
Pentoda elektronske cevi PCF80 pojačava međufrekventni signal tona do određenog nivoa preko prvog međufrekventnog transformatora T1 S3-C31, S4,5-C32 odvodi na upravljačku rešetku elektronske cevi B12 EF80, koja radi kao drugi međufrekventni pojačavač.

Posle pojačanja, međufrekventni signal tona se preko drugog međufrekventnog transformatora T2 odvodi u detektor tona.

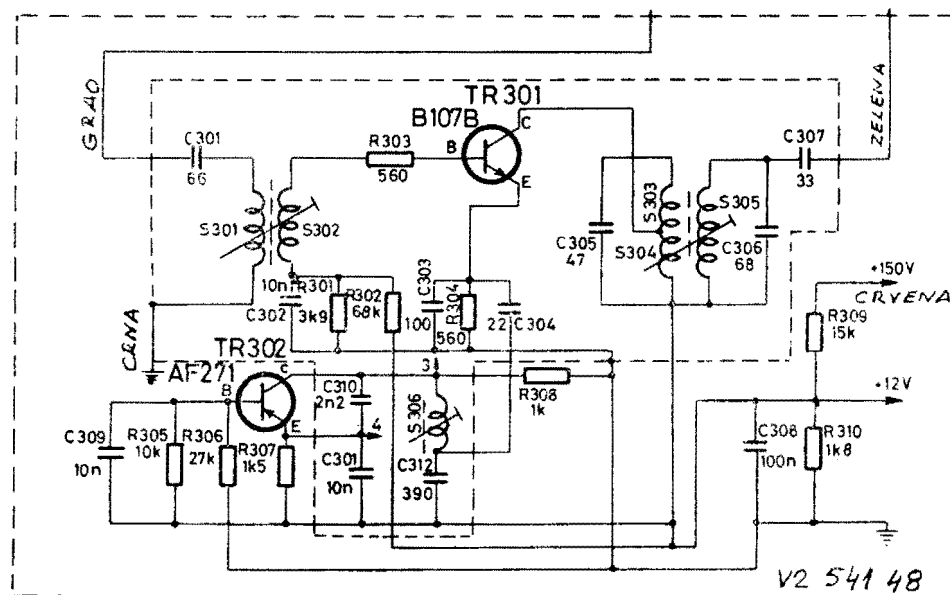
Televizijski prijemnici predviđeni za prijem programa na CCIR standardima nemaju mogućnosti da primaju program predajnika koji rade na OIRT standardima. Ova ograničenja su u tome što TV prijemnik koji je predviđen za CCIR standarde ne može da prima signal tona predajnika koji emituje program na OIRT standardima.

Da bi se pored slike primio i ton predajnika sa OIRT standardima, u TV prijemnik koji je predviđen za prijem signala na CCIR standardima ugrađen je konvertor tona od 5,5 MHz/6,5 MHz Elektronske industrije Niš (sl. 60).

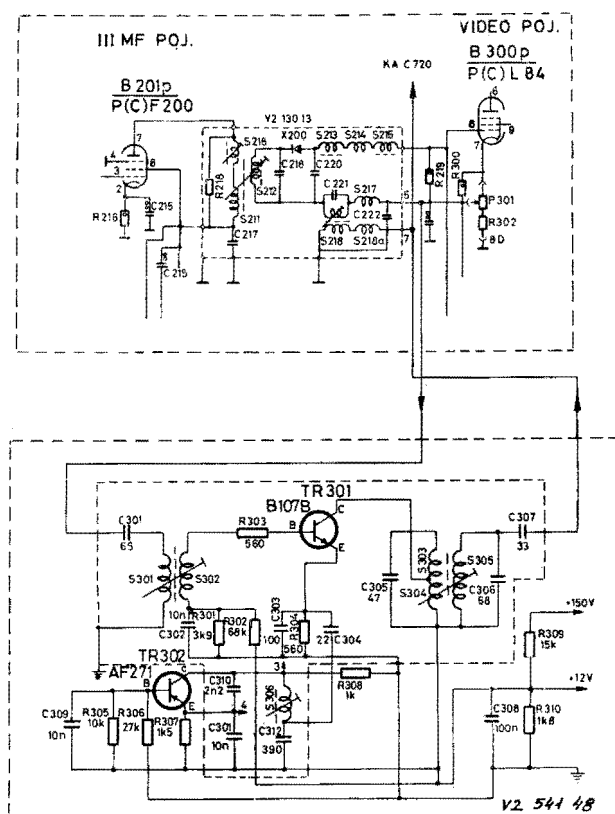
Šema spajanja konvertora tona, od 5,5/6,5 MHz prikazana je na slici 61.



Slika 59. — Međufrekventni pojačavač tona



Slika 60. – Konvertor tona za OIRT standarda



Slika 61. – Spajanje konvertora tona od 5,5 MHz/6,5 MHz

DETEKTOR I LIMITER TONA

DETEKTOR TONA

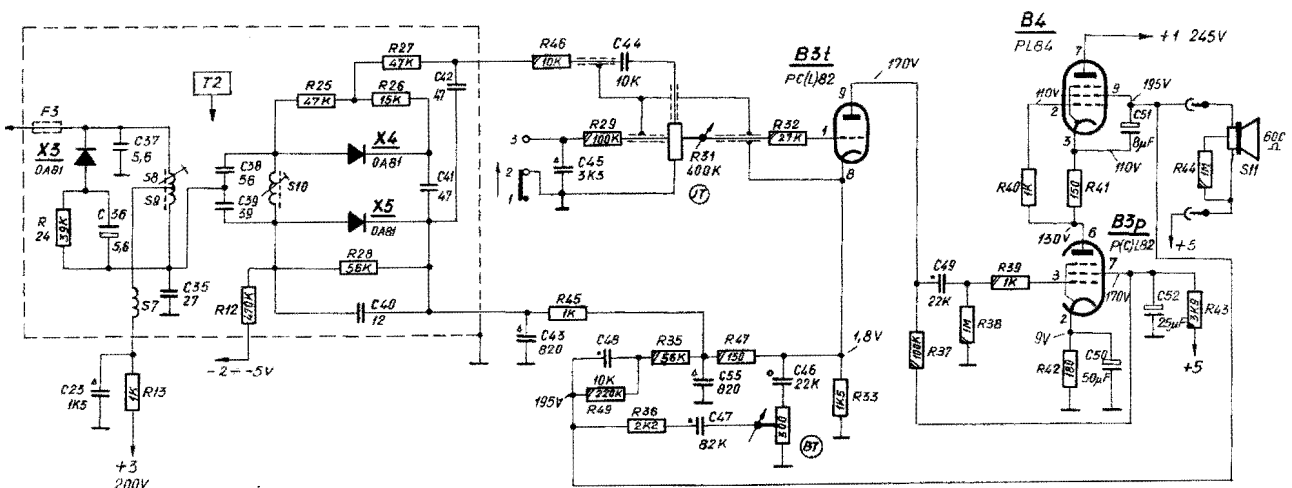
Međufrekventni signal tona, učestanosti 5,5 Mc/s, iz drugog međufrekventnog pojačavača slike i tona odvodi se u detektor tona sl. 62. Ovaj signal sadrži i niskofrekventni signal tona. Da bi se omogućila reprodukcija niskofrekventnog signala on se mora odvojiti od svog visokofrekventnog nosioca. To odvajanje se postiže u detektoru tona. Detektor tona sastoji se iz diskriminatora, diode X4, X5 (OA81), koji se nalazi u istom kućištu sa trećim međufrekventnim transformatorom.

Diskriminator treba da pretvori međufrekventni signal tona 5,5 Mc/s, koji je frekventno modulisan, u odgovarajuće jednosmerne napone. U detektoru tona, slično kao u detektoru slike, izbija se niskofrekventni signal, koji je potreban za reprodukciju, a njegov visokofrekventni nosilac se odbacuje iz dalje upotrebe kao nekoristan. Međutim, mora se napomenuti da se u detektoru tona odvija sasvim drukčije detekcije nego što je slučaj u detektoru slike, jer je ovde u pitanju frekventno modulisan signal, za razliku od amplitudno modulisanog signala slike.

Posle detektovanja, niskofrekventni signal tona se sa srednje tačke otpornika R25 i R26 preko otpornika R27 i R46, kondenzatora C44, potencijometra R31 i otpornika R32, odvodi na upravljačku rešetku elektronske cevi PCL82, koja radi kao niskofrekventni prepojačavač.

LIMITER TONA

Paralelno sa zavojnicama S8 i S9 sl. 62, u seriji sa diodom X3 OA81, spojen je RC član, koji se sastoji iz otpornika R24 i kondenzatora C36. Dioda OA80 i RC član R24-C36 služe za ograničenje nepoželjne amplitude, koja se može pojaviti u međufrekventnom signalu. Na taj način se sprečava da smetnje koje se javljaju u vidu amplitudne modulacije dospevaju u ton. Ovakav način ograničavanja amplitude, pri frekventnoj modulaciji, pogodan je dole dok je period modulacionog napona mali u odnosu na vremensku konstantu limitera. S obzirom na otpornost otpornika R24 i kapacitivnost kondenzatora C36, dioda X3 OA81 radi efikasno kao ograničavač naglih promena amplitude, koje se mogu javiti usled jakih tehničkih ili atmosferskih smetnji.



Slika 62. – Limiter i izlazni stepen tona

IZLAZNI STEPEN ZA TON

Niskofrekventni izlazni stepen, čija je šema prikazana na slici 62, sačinjavaju elektronske cevi PCL82 i PL84. Trioda elektronske cevi PCL82 radi kao niskofrekventni pretpojačavač, a pentode elektronskih cevi PL84 i PCH82 koriste se za izlazni stepen.

Niskofrekventni signal iz detektora tona dovodi se na upravljačku rešetku triode PCL82, gde se pojačava, pa se sa radnog otpornika anode R37, preko kondenzatora C49 i otpornika R39, odvodi na upravljačku rešetku pentode PCL82.

Pentode elektronskih cevi PCL82 i PL84 vezane su u protivfaznom spoju, kod koga nije upotrebljen izlazni transformator. Umesto tonskog izlaznog transformatora i niskoomskog zvučnika, u ovom stepenu koristi se samo visokoomski zvučnik, kod koga trepereći namotaj ima otpornost 600Ω .

ISPITIVANJE I OPRAVKA TONSKIH STEPENA

Kad nema tona a slika je dobra, tada je greška samo u tonskom delu televizijskog prijemnika. Pregled i opravku tonskih stepena treba izvršiti na sledeći način: najpre se meri napon na zaštitnoj rešetki elektronske cevi PL84, koji treba da je 195 V. Na ovaj način kontroliše se da li je kod zvučnika trepereći namotaj ispravan. Ako na zaštitnoj rešetki nema napona, a postoji na dovodu do zvučnika, znači da je prekid u treperećem namotaju, pa se zvučnik mora opraviti ili zameniti.

Ako zaštitna rešetka elektronske cevi PL84 ima napon 195 V, a nema tona, tada je najbolje promeniti obe elektronske cevi (PCL82 i PL84). Ako nije greška u elektronskim cevima, tada se mere ostali naponi, i to ovim redom: napon na anodi elektronske cevi PL84 treba da je 245 V. Ako ovog napona nema, greška je u mrežnom usmeraću. Zatim se meri napon na anodi pentode elektronske cevi PCL82, gde treba da iznosi 130 V. Ako na anodi napona nema, neispravni su otpornici R41 i R40, pa ih treba zameniti. Sada se meri napon na zaštitnoj rešetki PCL82, gde treba da je 170 V. Ukoliko ovog napona nema, tada je greška u otporniku R43 ili

mrežnom elektronskom kondenzatoru C52, pa neispravan element treba zameniti.

Ako napon na triodi elektronske cevi PCL82 ne postoji, a treba da je 170 V, tada je neispravan otpornik R37.

Ukoliko se ovim pregledom konstatuje da je neki element neispravan, pa se on zameni, tada se u zvučniku mora čuti šum, odnosno pri dodiru srednjeg izvora potencijometra R31, koji služi za podešavanje tona, mora se čuti jako brujanje, ili ako se na srednji izvod potencijometra i mase priključi gramofon, u zvučniku se mora čuti ton. Ukoliko je ton čist, jasan i bez izobličenja, znači da pretpojačavač i izlazni stepen rade.

Prilikom pregleda detektora tona kontrolisati ispravnost kondenzatora C41 i C42. Ako su kondenzatori ispravni, treba na ulaz detektora priključiti signal-generator sa frekventno modulisanim signalom, učestanosti 5,5 Mc/s. Ako se tada ne čuje ton koji je doveden iz signal generatora, treba skiniti diodu X3 OA81. Ukoliko se tada ton pojavi, promeniti diodu OA81 i elektrolitski kondenzator C36. Ako se pri skidanju diode ne pojavi ton, tada se isključi televizijski prijemnik i ommetrom se kontroliše ispravnost zavojnica S7, S8/S9 i S10. Ako su zavojnice ispravne, onda se kontrolišu kondenzatori: C35, C37, C38, C39.

Ako se pomoću frekventno modulisanog signala od 5,5 Mc/s, dovedenog na ulaz detektora, dobijale čist ton, jasan i bez izobličenja uzrok nedostatka ili izobličenog tona može da bude greška u drugom međufrekventnom pojačavaču tona, elektronskoj cevi EF80. Radi ispitivanja ispravnosti ovog stepena, na upravljačku rešetku elektronske cevi EF80 treba dovesti frekventno modulisan signal učestanosti 5,5 Mc/s. Ako se tada ne dobije ton, treba zameniti EF80. Ukoliko se zamenom elektronske cevi greška ne otkloni, mere se naponi na EF80. Ako postoji napon na anodi, onda se meri napon na zaštitnoj rešetki, koji treba da je 140 V. Ako nema napona na zaštitnoj rešetki, znači da je neispravan otpornik R23 ili kondenzator C34. Zatim se meri

napon na katodi, koji treba da je 2,2 V. Ako na katodi nema napona, tada greška može biti u katodnom kondenzatoru C33 ili u katodnom otporniku R22.

Kad se pri dovedenom signalu na upravljačku rešetku EF80 dobije ton, tada se signal iz generatora TV signala stavlja na upravljačku rešetku pentode prvog međufrekventnog pojačavača elektronske cevi PCF80. Ako se tada ne dobije ton, treba zameniti PCF80, pa ako se ni tada greška ne otkloni, treba meriti napone na elektrodama elektronske cevi PCF80.

Napon na anodi je 190 V. Ukoliko napona nema, treba kontrolisati ispravnost otpornika R21, zavojnice S3 i kondenzatora C24.

Napon na zaštitnoj rešetki treba da je 80 V, a ako ga nema, kontrolisati ispravnost otpornika R14 i kondenzatora C30.

Ako su naponi na anodi i zaštitnoj rešetki ispravni, meri se napon na donjem kraju otpornika R15. On treba da je od -2 V do -5 V (veličina napona zavisi od jačine ulaznog signala). U slučaju pozitivnog napona, kontroliše se ispravnost kondenzatora C29. Ako je napon negativan, mali ili ga nema (oko 0 V), treba iz generatora TV signala dovesti signal na kondenzator C25. Ukoliko i tada nema napona, kontrolisati ispravnost kondenzatora C26. Ako napon postoji ali je vrlo mali, i ako nije greška u kondenzatoru C26, kontroliše se ispravnost kondenzatora C25 i C27. Ukoliko su oni ispravni, treba zameniti pojasni filter S1 – S2.

Pri kontroli ispravnosti međufrekventnog pojačavača pomoću generatora TV signala, mogu se visokofrekventna jezgra u međufrekventnim transformatorima T1 i T2 pogodnom odvrtkom slobodno uvrćati, odvrćati. Ako se pri promeni položaja visokofrekventnih jezgra ne čuje promena u jačini tona, treba kontrolisati ispravnost međufrekventnih transformatora T1 i T2, jer ako su oni ispravni, reagovanje u jačini tona pri pomeranju visokofrekventnog jezgra mora biti oštro.

Pri okretanju visokofrekventnih jezgra u međufrekventnim transformatorima T1 i T2 treba se pridržavati sledećeg reda: najpre podešavati visokofrekventno jezgro u zavojnici S10 i zavojnicama S8-S9 (sl. 62), zatim u zavojnicama S4-S5 i zavojnici S3 (sl. 59) i, na kraju, podešavati jezgro u zavojnicama S2 i S1.

Čes i greška zbog koje dolazi do izobličenja tona nastaje usled neispravnosti kondenzatora C48 (sl. 62) i kondenzatora C29 (sl. 59).

Ukoliko je kondenzator C29 neispravan, doći će i do pucketanja u tonu, koji se pomoću dugmeta za fino podešavanje lokalnog oscilatora (birača kanala) može otkloniti, ali se u tom slučaju neznatno pogoršava kvalitet slike.

Ako je ton izobličen ili se u tonu čuje pucketanje, treba kontrolisati ispravnost kondenzatora C48 i C29, i to najbolje zamenom kondenzatora.

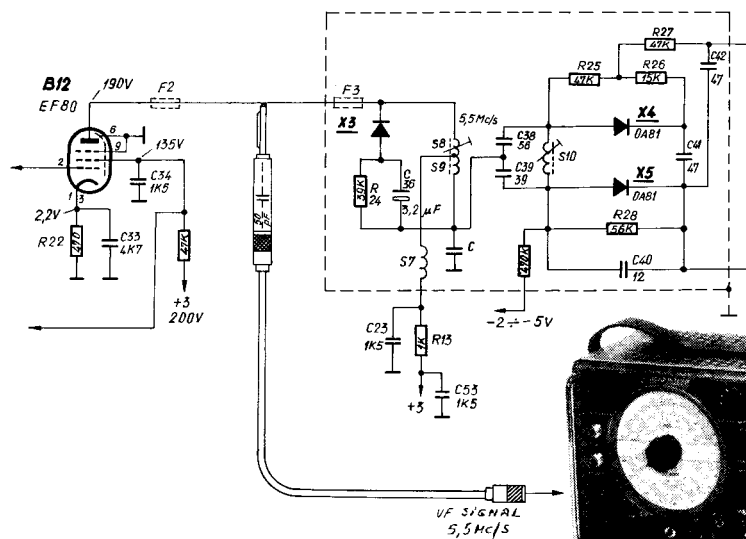
ISPITIVANJE TONSKIH STEPENA POMOĆU GENERATORA TV SIGNALA

Ako se na osnovu pregleda televizijskog prijemnika konstatovalo da nedostaje ton, a za to vreme je slika dobra, radi brže lokalizacije greške može se koristiti generator TV signala.

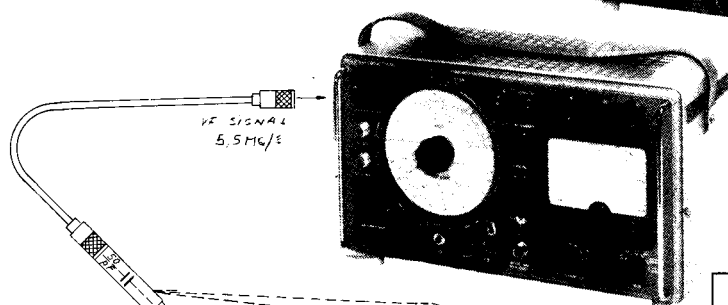
Birač kanala stavi se na prazan kanal. Iz generatora TV signala uzme se niskofrekventni signal, učestanosti 1 kc/s, i priključnim kablom se dovede na upravljačku rešetku triode PCL82. Drugi kabl, priključen na masu generatora, priključi se na masu – šasiju televizijskog prijemnika. Ako se tada u zvučniku čuje ton, znači da tonski izlazni stepen radi. Zatim treba ispitati visokofrekventne stepene. Dugme »Mod signal« na generatoru TV signala stavi se u položaj 5,5 Mc/s, a preklopnik »X tal« na 1 kc/s; ispitni kabl spoji se na »RF aut«, a drugi kraj ispitnog kabla, preko kapacitivnog »banana«-utikača, spaja se na ulaz u detektor tona, kao što je prikazano na šemi, sl. 63. Ako se tada u zvučniku čuje ton, znači da detektor radi. Zatim se ispitni kabl spoji sa upravljačkom rešetkom elektronske cevi EF80. Ukoliko se u zvučniku čuje ton, znači da i drugi međufrekventni pojačavač radi. Sada se ispitni kabl stavi na upravljačku rešetku pentode PCF80 (šema na slici 64). Ako se u zvučniku čuje ton, znači da je i taj stepen ispravan. Zatim se ispitni kabl stavlja na upravljačku rešetku pentode elektronske cevi PCL84 (šema na slici 65). Ukoliko se i tada čuje ton, znači da su radni otpornik diode R81, zavojnica S1, kondenzator S25 i zavojnica S2 ispravni.

Na ovaj način može se greška lokalizovati na najuže područje i na taj način ubrzati opravka televizijskog prijemnika.

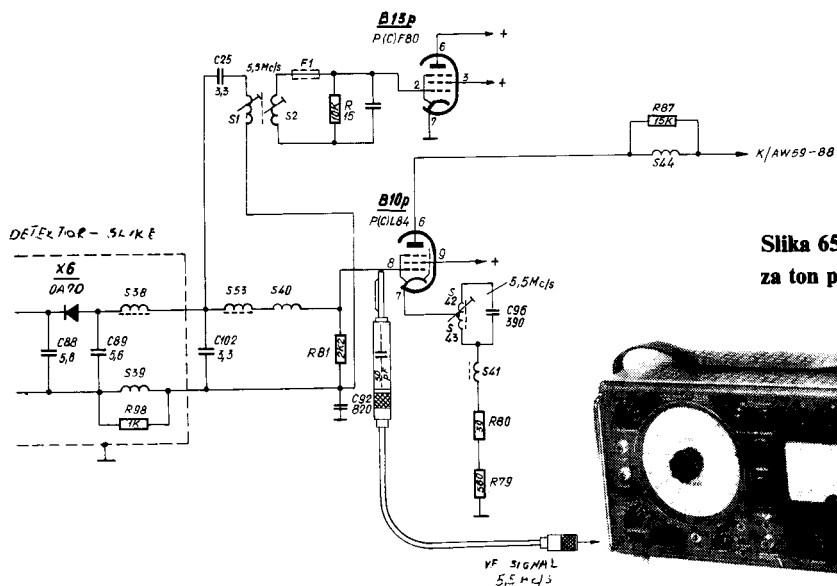
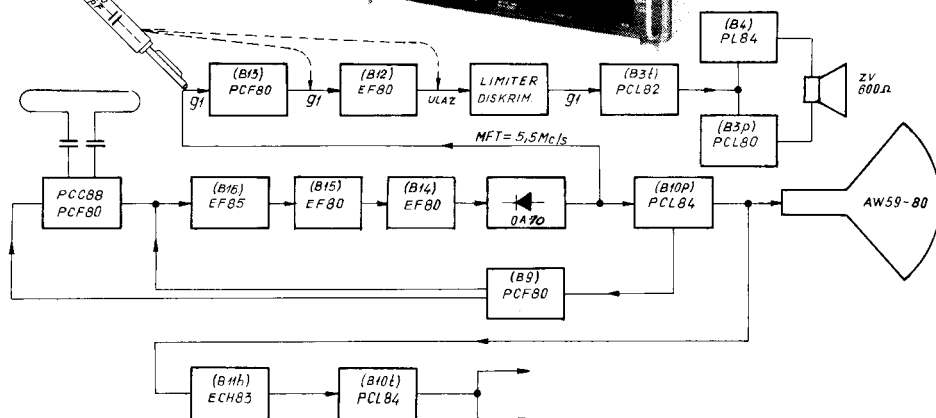
Napomena. Koaksijalni kabl sa visokofrekventnim signalom ne treba uključivati bez kapacitivnog »banana«-utikača T10 na anodu ma koje elektronske cevi, jer će nastati pregorevanje potencijometra u generatoru TV signala i na taj način će doći do njegovog trajnog oštećenja.



Slika 63. – Ispitivanje detektora za ton pomoću generatora TV signala



Slika 64. – Ispitivanje međufrekventnog pojačavača za ton pomoću generatora TV signala



Slika 65. – Ispitivanje međufrekventnog pojačavača za ton pomoću generatora TV signala

GREŠKE KOJE SE MOGU JAVITI U RADU TV PRIJEMNIKA RR 865

POMOĆNE METODE PRI TRAŽENJU GREŠKE

Sistematsko traženje greške je put koji najpouzdanije i najbrže vodi do cilja, a zasniva se na logičkim zaključcima uočenih pojava. Glavni cilj svih opravki je da se one izvrše dobro, brzo i sigurno. Onima koji se bave opravkom televizijskih prijemnika korisno je svako sredstvo kojim se mogu poslužiti. Pre svega, potrebno je od korisnika televizijskog prijemnika saznati: zašto donosi prijemnik na opravku, kako je primetio smetnje i kako se one, po njegovom mišljenju, odražavaju na ekranu i zvučniku. Osim toga, potrebno je saznati: da li se greška koju je vlasnik uočio pojavila odjednom, postepeno – za vreme rada televizijskog prijemnika, ili posle duže pauze – ako prijemnik nije radio; da li se pojavio dim iz televizijskog prijemnika ili se osećao neki miris; da li je prijemnik pao, ili je pogrešno uključen u mrežni napon, da li je prijemnik bio izložen vlažnosti i u kojoj meri, da li je pretrpeo neki mehanički udar, itd. Pri ovom se pretpostavlja da vlasnik ne može dobro da oceni pojavu koju navodi. Od umešnosti osobe koja razgovara sa vlasnikom zavisi kakav će zaključak doneti. U svakom slučaju, pre svake opravke potreban je i koristan razgovor sa korisnikom televizijskog prijemnika.

Da bi se skratilo vreme opravke televizijskog prijemnika, treba poznavati serijske greške, koje obično nastaju zbog starenja materijala, tj. duže upotrebe prijemnika. Na takve greške proizvođač unapred upozorava, dok se sa drugim karakterističnim greškama servisni tehničari upoznaju kroz sopstvenu praksu.

Osim sistematičnosti pri traženju greške, veoma je važna upornost i istrajnost. Ako se i pored sistematskog i upornog rada greška ne može konstatovati, a to se ponekad može desiti i najiskusnijem tehničaru, najbolje je odložiti opravku, a posle izvesnog vremena pokušati ponovo. Pri svakoj opravci treba se služiti šemom, tehničkom dokumentacijom i potrebnim instrumentima.

ELEKTRONSKE CEVI SE NE GREJU

Kad se nijedna elektronska cev ne greje, znači da u strujnom kolu grejanja elektronskih cevi postoji prekid. Radi otklanjanja ove greške, najpre treba ispitati ispravnost osigurača od 1,6 A. Ako je osigurač ispravan, treba proveriti da li su ispravni mrežni utikač, mrežni prekidač, navojnica S12a, otpornik R2 i grejna vlakna elektronske cevi. Od elektronskih cevi najpre treba ispitati PY81 i PL36, a zatim i ostale. U slučaju da je pregorela PL36, zameniti i elektronsku cev PY81, jer je čest slučaj da neispravna PY81 izaziva pregorevanje elektronske cevi PL36.

PREGOREO OSIGURAČ OD 1,6 A

U slučaju da pregori osigurač od 1,6 A a osigurači od 400 mA i 200 mA su originalni i nisu pregoreli, treba kontrolisati ispravnost diode BY180. Ako je dioda ispravna, otpornost diode u propusnom smeru treba da je oko 150Ω , a u nepropusnom veća od $10\text{ M}\Omega$ (mereno ommetrom na mernom području $\Omega \times 10$). Osim toga, treba kontrolisati ispravnost mrežnih elektrolitskih kondenzatora: C15, C16, C14 i blok-kondenzatora: C1, C58, C59, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12.

Ako su dioda, elektrolitski kondenzator i blok-kondenzatori ispravni, postoji mogućnost da neka od elektronskih cevi pravi kratak spoj, najčešće elektronske cevi PY81 i PL36. Kratak spoj kod elektronskih cevi dešava se između vlakna za grejanje i katode. U nekim slučajevima, kratak spoj kod elektronskih cevi se ne dešava odmah po uključivanju televizijskog prijemnika u mrežni napon, već posle izvesnog vremena, kada se elektronske cevi zagreju.

Ukoliko se ovim pregledom greška nije konstatovala, kontrolisati ispravnost elektronskih cevi koje se napajaju sa tačke +1 (tonski izlazni stepen).

JEDAN BROJ ELEKTRONSKIH CEVI SE NE GREJE

Ako se jedan broj elektronskih cevi ne greje (dok se ostale greju), a napon grejanja im je povećan, znači da u strujnom kolu grejanja postoji kratak spoj prema masi. U tom slučaju treba kontrolisati ispravnost kondenzatora: C10, C11, C12. Ukoliko su kondenzatori ispravni, kratak spoj izaziva neka elektronska cev. Kratak spoj se dešava između vlakna grejanja i katode, a najčešće kod elektronske cevi B13 PCF80.

NEMA JEDNOSMERNOG NAPONA

Kad nema jednosmernog napona na mernim tačkama: +1, +5, +2, +3, +4, (šema na slici 36), a elektronske cevi se greju, treba kontrolisati ispravnost diode BY180. Ako je dioda u prekidu, otpornost diode biće u oba pravca beskonačno velika. Ukoliko je dioda dobra, kontrolisati ispravnost otpornika R3.

Ako je dioda BY180 u kratkom spoju, ommetar će u oba pravca pokazati kratak spoj. U tom slučaju, ako osigurač od 1,6 A nije originalan, već je umesto njega stavljena neka licna (žica) većeg preseka, pregoreće žičani otpornik R3, a može doći i do trajnog oštećenja elektronskih kondenzatora C15 i C16.

NEMA JEDNOSMERNOG NAPONA NA NEKIM MERNIM TAČKAMA

Ukoliko nema jednosmernog napona samo na mernim tačkama: +2, +3, +4, kontrolisati ispravnost osigurača od 400 mA i 200 mA. Ako su osigurači ispravni, treba kontrolisati otpornike: R5, R6, R7.

U ovom slučaju može biti neispravan i neki elektronski kondenzator: C18, C20, ili C21. Tako, na primer, ako je elektronski kondenzator C18 u kratkom spoju a osigurač od 400 mA nije originalan već licna većeg preseka, žičani otpornik R5 će se usijavati i posle kraćeg vremena pregoreti.

TAMNI POJAS BRUJANJA

Ako se na slici pojavi tamni pojas brujanja i slika se iskrivljuje znači da je oslabio kapacitet mrežnih elektrolitskih kondenzatora: C15, C16, C18, C20 ili C21. Da li je oslabio kapacitet mrežnih elektronskih kondenzatora, utvrdiće se tako što će se rotor birača kanala staviti na prazan kanal (12. ili 13), osvetljaj ekrana podesiti na minimum, tj. da se može gledati u ekran. Dugme za fino podešavanje vertikalne sinhronizacije pomera se levo-desno iz položaja koji označava sredinu nje-

govog kretanja. Ako se tada na ekranu pojavi tamni pojas brujanja, koji se kreće gore ili dole, znači da je oslabio kapacitet mrežnih elektronskih kondenzatora.

Kada je kapacitet mrežnih elektrolitskih kondenzatora, dobar, prilikom pomeranja dugmeta za fino podešavanje vertikalne sinhronizacije neće se pojaviti tamni pojas brujanja, već će raster biti beo i samo će trepereti.

Ako kapaciteti mrežnih elektrolitskih kondenzatora nisu mnogo oslabili tamni pojas može biti izražen i u slaboj formi. Međutim, u svakom slučaju, ako se pojavi tamni pojas brujanja, treba mrežne elektrolitske kondenzatore zameniti novim, jer su oni čest uzrok što se slika krivi i što gubi vertikalnu ili horizontalnu sinhronizaciju.

NA EKRANU ČIST RASTER

Ako se na ekranu katodne cevi dobije čist raster, bez slike i tona, ili raster sa malo šuma, postoji mogućnost da je greška u biraču kanala. Da bi se ova greška otklonila, najpre pokušati sa zamenom elektronskih cevi u biraču kanala PCC88 i PCF80. Ako se zamenom elektronskih cevi greška ne otkloni, kontrolisati ispravnost birača kanala, kako je opisano u stepenu Ispitivanje i opravka birača kanala, služeći se šemom i mernim tačkama na biraču kanala.

ČIST RASTER – BEZ ŠUMA

Kad se na ekranu katodne cevi dobije čist raster, bez slike, tona i šuma, a pregledom birača kanala je konstatovano da je ispravan, grešku treba tražiti u međufrekventnim pojačavačima za sliku i ton. Radi otklanjanja ove greške, treba najpre zameniti elektronske cevi: B16 EF85, B15 EF80, B14 EF80. Ako se zamenom elektronskih cevi greška ne otkloni, onda se mere naponi na elektrodama elektronskih cevi: EF85, EF80, EF80, kako je opisano u stepenu Ispitivanje i opravka međufrekventnih pojačavača za sliku i ton. Zatim, treba kontrolisati ispravnost zavojnica S53, S40, S38 i automatske regulacije pojačanja. Tako, ako je otpornik R60 6M8 u prekidu, neće raditi automatska regulacija pojačanje, tj. na kondenzatorima C72 i C73 biće veliki negativan napon. Veliki negativan napon blokirao rad elektronskih cevi EF85 i PCC88.

SLIKA SA PUNO »SNEGA«

Ako na ekranu katodne cevi postoji slika, ali sa dosta »snega«, treba najpre kontrolisati ispravnost prijemne antene. Ukoliko je antena ispravna, poku-

šati sa zamenom elektronskih cevi B5 PCC88 i B6 PCF80. Ako se ni tada greška ne otkloni, treba ispitati ispravnost elemenata u biraču kanala, služeći se šemom birača kanala i mernim tačkama na njemu.

Pri traženju ove greške treba kontrolisati kontakte koji spajaju doboš sa zavojnicama: S201, S202, S203, S204, S205, S206. Kontakte ne čistiti nekim tvrdim predmetom, jer će se na taj način skinuti tanka prevlaka srebra koja ga štiti od oksidacije. Najbolje je koristiti neko sredstvo za skidanje masnoće.

SLIKA BEZ KONTRASTA I DETALJA

Kad se na ekranu katodne cevi dobije slika bez dovoljno kontrasta (slika je neoštra, brisana, bleđa ili siva), sve to upućuje na neispravnost u biraču kanala, međufrekventnom pojačavaču za sliku i ton, detektoru slike, videopojačavaču, automatskoj regulaciji pojačanja i katodnoj cevi.

Da bi se ova greška otklonila, treba pokušati sa zamenom elektronskih cevi: B5 PCC88, B6 PCF80, B16 EF85, B15 EF80, B14 EF80, B10 PCL84. Ako se ovom zamenom greška ne otkloni, onda kontrolisati ispravnost otpornika R60 (ukoliko je otpornik R60 u prekidu, neće raditi automatska regulacija pojačanja). Osim toga, treba kontrolisati ispravnost potencijometra R84, koji služi za fino podešavanje kontrasta i trimmer-potencijometra B82, koji služi za grubo podešavanje kontrasta.

Ako je otpornik R81 2K2 u prekidu, slika je negativna. Bleđa slika može nastati i usled prekida zavojnice S44 i S46. Ako je kondenzator C91 u prekidu ili je izgubio kapacitivnost, slika će biti bleđa, bez dovoljno kontrasta. Ukoliko je kapacitet mrežnog elektrolitskog kondenzatora C95 25 μ F oslabio, slika će biti bleđa i podešavanjem kontrasta postaje »zmijolika«. Bleđa slika može nastati i ako neki od prethodnih visokofrekventnih stepena osciluje. Do oscilovanja stepena može doći zbog slabog kapaciteta mrežnih elektrolitskih kondenzatora.

BLEDA SLIKA

U slučaju da je slika bleđa, bez dovoljno pojačanja, treba najpre pokušati sa zamenom elektronske cevi PCL84. Ako se tom zamenom greška ne otkloni, onda meriti napone na elektrodama elektronske cevi PCL84, kako je opisano u stepenu. Ispitivanje i opravka videopojačavača.

Ako je elektrolitski kondenzator C95 25 μ F u kratkom spoju, pregoreće potencijometar R84, koji služi za fino podešavanje kontrasta. U tom slučaju neće biti slike ili će ona biti veoma bleđa, pa će se sa smanjenjem kontrasta odmah gubiti, tako da na ekranu ostaje čist raster.

Ako je neispravna automatska regulacija pojačanja, javiće se veliki negativan napon, koji se neće menjati promenom jačine ulaznog signala. Veliki negativan napon smanjuje pojačanje elektronskih cevi PCC80 i EF85, zbog čega slika postaje bleđa, bez dovoljno kontrasta. U tom slučaju ni sinhronizacija nije stabilna.

POMERENA SLIKA ULEVO (UDESNO) ILI NAGORE (NADOLE)

Ako je na ekranu televizijskog prijemnika celokupan raster, tj. slika pomerena ulevo (udesno) ili nagore (nadole), potrebno je pomoću »lepeza« koje se nalaze na slogu otklonskih zavojnica centrisati sliku tako da dobije pravilan položaj, tj. da je centralni krug na sredini ekrana, a četiri pomoćna kruga da imaju pravilan položaj u uglovima ekrana.

NAGNUTA SLIKA

Kad je slika nagnuta na jednu stranu, znači da je slog otklonskih zavojnica nepravilno postavljen na »vrat« katodne cevi. Da bi se greška otklonila, treba otpustiti obujmicu otklonske zavojnice, postaviti slog otklonskih zavojnica tako da slika ima pravilan položaj, a zatim ponovo pomoću dva zavrtnja pričvrstiti obujmicu do kraja.

UGLOVI EKRANA NEOSVETLJENI

Ako su uglovi ekrana neosvetljeni, znači da je ceo slog otklonskih zavojnica odmaknut od konusa katodne cevi. Da bi se greška otklonila, treba otpustiti obujmicu i ceo slog otklonskih zavojnica postaviti uz konus katodne cevi, a zatim obujmicu pričvrstiti do kraja.

NEMA OSVETLJAJA NA EKRANU

Ako na ekranu katodne cevi nema osvetljaja, a u zvučniku se čuje ton, treba meriti napone na podnožju katodne cevi, kako je objašnjeno u stepenu. Ispitivanje i opravka katodne cevi.

NEMA VISOKOG NAPONA ILI JE VISOKI NAPON MALI

Ukoliko je uzrok nepostojanja osvetljaja na ekranu katodne cevi mali visoki napon, ili ga uopšte nema, treba najpre pokušati sa zamenom elektronskih cevi: B18, PL36, B19, PY81, B17 ECC82, B20 DY87, B1PCF80. Ako se tom zamenom nije dobio visoki napon, koji treba da je 16 kV, onda kontrolisati ispravnost otpornika R119, 18 k Ω , R120

150 k Ω , R122 33 k Ω , R124 1M Ω , R125 560 k Ω , R126 470 k Ω , R129 100 k Ω , R130 VDR, R132 1K8, R140 1K2. Ako je kondenzator C136 0,18 μ F u prekidu ili je izgubio kapacitet, pregoreće otpornik R140. Zatim treba kontrolisati ispravnost kondenzatora: C124 680 pF (ako je kondenzator C124 u kratkom spoju ili prekidu, neće biti visokog napona i usijavaće se anode elektronskih cevi PY81 i KL36), C125 4K7, C136 0,18 μ F, C138 390 pF, C135 22000 pF (ako je kondenzator C135 u kratkom spoju, pregoreće osigurač od 400 mA i usijavaće se anoda elektronske cevi PY81), C123 4K7, C130 4K7.

Visokog napona neće biti ni onda ako je pregoreo osigurač od 200 mA. U slučaju prekida zavojnice S55 pregoreće otpornik R143 100 Ω . Ako je zavojnica horizontalnog oscilatora u prekidu, neće biti visokog napona, a usijavaće se i anode elektronskih cevi PY81 i PL36.

U slučaju kad visokog napona nema ili je mali, treba kontrolisati ispravnost horizontalnog izlaznog transformatora i horizontalne otklonske zavojnice; to se najbolje obavlja zamenom transformatora i sloga otklonskih zavojnica.

Ako je mrežni elektrolitski kondenzator C21 50 μ F neispravan, biće mali visoki napon i slika će se smanjiti u svim pravcima.

SVETLA TAČKA NA SREDINI EKRANA

Ako se posle isključenja televizijskog prijemnika iz mrežnog napona na sredini ekrana pojavi svetla tačka, treba najpre pokušati sa zamenom elektronske cevi PCL84. Ako se pri tome greška ne otkloni, onda kontrolisati ispravnost otpornika: R101, 1M8, R93 3M9, R94 5M9 (na prekid i promenu vrednosti) i R48 4M7, a onda i kondenzatore: C100 10000 pF, C98 56000 pF, C97 22000 pF.

Svetla tačka može se pojaviti i onda kad je katodna cev oslabila ili ako katodna cev nema dobar spoj sa masom – šasijom televizijskog prijemnika.

HORIZONTALNA TALASNA SVETLA LINIJA

U slučaju da se na ekranu katodne cevi pojavi horizontalna tanka, blago talasasta linija, koja se potencijometrom za podešavanje visine slike ne može proširiti, znači da je neispravna vertikalna otklonska zavojnica. Da bi se ova greška otklonila, potrebno je ceo slog otklonskih zavojnica zameniti novim.

VERTIKALNA USKA SVETLA LINIJA

Ukoliko se na ekranu pojavi vertikalna uska linija, znači da je u prekidu horizontalna otklonska zavojnica ili neki drugi elemenat u strujnom kolu horizontalne otklonske zavojnice.

Ako je vertikalna linija proširena, u prekidu je kondenzator C163 0-18 μ F ili zavojnica S73. Ako je kondenzator C163 u prekidu, grejaće se otpornik R140 1K2. Ukoliko je zavojnica S73 u prekidu, grejaće se otpornik R139 1K5.

KONUSNA SLIKA U VERTIKALNOM ILI U HORIZONTALNOM PRAVCU

Ako je smanjena visina slike ili je slika konusna u vertikalnom ili u horizontalnom pravcu, a ne može se određenim komandama podesiti, onda je uzrok takve neispravnosti parcijalni kratki spoj u namotajima otklonske zavojnice.

Ako je konus u vertikalnom pravcu, neispravna je horizontalna otklonska zavojnica. Ako je konus u horizontalnom pravcu, neispravna je vertikalna otklonska zavojnica. Ako se ova greška pojavi, treba zameniti ceo slog otklonskih zavojnica.

OSVETLJAJ SE GASI PO HORIZONTALI

Ukoliko se pri isključenju televizijskog prijemnika iz mrežnog napona osvetlaj gasi po horizontali, tj. na ekranu se pojavi vertikalna linija koja se kasnije gasi, treba najpre pokušati sa zamenom elektronskih cevi: PL36, PY81, ECC82, B1 PCF80. Ako se time ne otkloni, onda se kontroliše ispravnost otpornika: R123 1K2, R124 1M5, R126 470 k Ω , R120 150 k Ω , R128 2M7, R130 VDR. Otpornike treba kontrolisati na prekid i promenu otpornosti.

OSVETLJAJ SE GASI PO VERTIKALI

Ako se pri isključenju televizijskog prijemnika iz mrežnog napona osvetlaj gasi po vertikali, tj. na ekranu se najpre pojavi horizontalna linija koja se kasnije gasi, treba pokušati sa zamenom elektronskih cevi PF86, B7 PCL82, ECC82. Ako se tom zamenom greška ne otkloni, kontrolisati ispravnost otpornika R189 1k Ω i R190 2M2.

Zatim treba kontrolisati ispravnost elektronskih kondenzatora: C16 100 μ F, C18 200 μ F, C139 8 μ F.

OSVETLJAJ SE GASI U VERTIKALNOM I U HORIZONTALNOM PRAVCU

Ukoliko se osvetljaj na ekranu katodne cevi brzo gasi u vertikalnom i horizontalnom pravcu, treba kontrolisati ispravnost otpornika R187 4K7, R126 470 k Ω i katodnog elektrolitskog kondenzatora C170 100 μ F. Radi otklanjanja ove greške, može se, po potrebi, staviti otpornik R187, koji ima manju otpornost.

JAKO OSVETLJEN EKRAN

Ako je ekran jako osvetljen, a osvetljaj se može smanjiti potencijetrom R89 koji služi za podešavanje osvetljaja ekrana, treba kontrolisati ispravnost otpornika: R88 5M6, R86 4K7, R93 3M9, R89 2M Ω , a zatim ispravnost kondenzatora: C99 820 pF i C100 10000 pF.

RASTER NEMA DOVOLJNU ŠIRINU

Ako raster na ekranu katodne cevi nema dovoljnu širinu, tj. kad je ekran s leve i desne strane neosvetljen, treba najpre pokušati sa zamenom elektronskih cevi PY81 i PL36. Ako se ni pri tome greška ne otkloni, kontrolisati ispravnost otpornika: R126 470 k Ω , R129 100 k Ω , R130 VDR, R132 1K8 (povećao je otpornost); R140 1K2 (povećao je otpornost); zatim ispravnost kondenzatora: C125 4K7, C129 (pokušati sa podešavanjem trimer-kondenzatora C129), C130 4K7, C135 22000 pF, C136 0,18 μ F (otpornike kontrolisati na prekid i promenu otpornosti, a kondenzatore na propuštanje jednosmerne struje i promenu kapacitivnosti).

Ako se na ovaj način greška ne pronade, pokušati sa zamenom sloga otklonskih zavojnica i horizontalnog izlaznog transformatora.

VELIKI BUSTER-NAPON

Ako je buster-napon veliki (treba da je 1000 V), pokušati sa uvrtnjem i odvrtnjem trimer-kondenzatora C129 pF, da bi se buster-napon smanjio. Ako se na taj način ne može smanjiti napon, kontrolisati ispravnost elektronske cevi ECC82, otpornika: R125 560 k Ω , R128 2M7, R129 100 k Ω , R130 VDR, kao i kondenzatora: C133 220 pF, C140 180 pF.

EKRAN SLABO OSVETLJEN

Ako se na ekranu katodne cevi ne može dobiti dovoljan osvetljaj ili je osvetljaj po celoj površini

ekrana nejednak, treba pokušati sa zamenom elektronskih cevi: PCL84, ECH83, DY86. Ako je pentodni deo elektronske cevi PCL84 neispravan, promenom položaja klizača potencijetrom R89, koji služi za podešavanje osvetljaja, ekran najpre potamni u gornjem, a zatim u donjem delu. Ako se zamenom elektronskih cevi greška ne otkloni, onda kontrolisati ispravnost otpornika: R94 5M6, R93 3M9, R106 2M Ω (podešavanjem trimer-potencijetrom R106 pokušati da se dobije veći osvetljaj) i R135 390 k Ω . Ako je otpornik R135 u prekidu, tada je napon na upravljačkoj rešetki triode elektronske cevi B9 PCF80 veći. Zatim treba kontrolisati ispravnost kondenzatora: C72 C73 (0,47 μ F), C97 22000 pF, C98 56000 pF, C138 390 pF, C142 47000 pF i mrežnog elektrolitskog kondenzatora C95 25 μ F, koji filtruje napon zaštitne rešetke videopojčavača. U ovom slučaju potrebno je kontrolisati ispravnost i ostalih elektrolitskih kondenzatora (200 μ F, 100 μ F, 50 μ F), kao i ispravnost visokonaponskog kabla, koji može biti u prekidu. Kod visokonaponskog kabla kontrolisati i ispravnost otpornika R95 220 k Ω .

NA RASTERU SE VIDE POVRATNE LINIJE

Ako se na rasteru vide povratne linije, pokušati sa zamenom elektronske cevi B9 PCF80. Ako se pri tome greška ne otkloni, kontrolisati ispravnost kondenzatora: C134 56000 pF, C137 830 pF, C138 390 pF (ako je kondenzator C138 u kratkom spoju, osim povratnih linija koje se vide na ekranu, biće nestabilna i vertikalna sinhronizacija) i C79 22000 pF; zatim ispravnost otpornika: R136 33 k Ω , R138 15 k Ω , R194 VDR (ako je VDR otpornik neispravan linije su vidljive samo u gornjem delu ekrana) i R93 3M9.

Ako se linije više primećuju u gornjem delu ekrana, neispravan je vertikalni izlazni transformator.

HORIZONTALNA SVETLA LINIJA NA EKRANU

Ukoliko se na ekranu katodne cevi pojavi tanka ili malo proširena horizontalna svetla linija, koja se ne može proširiti potencijetrom za podešavanje visine slike, onda pokušati sa zamenom elektronskih cevi: PF86, B7 PCL82, ECC82. Ako se ni pri tome greška ne otkloni, kontrolisati ispravnost otpornika: R131 10 k Ω , R133 120 k Ω , R171 27 k Ω , R172 39 k Ω , R173 100 k Ω , R178 1M2, R180 1M5, R181 680 k Ω , R191 330 k Ω , R90 2M2, R188 10 Ω , R182 1M Ω , R192 220 Ω . Otpornike kontrolisati na prekid i promenu otpornosti. Zatim kontrolisati kondenzatore: C161 15000 pF (ako je kondenzator

C161 u kratkom spoju, na zaštitnoj rešetki elektronske cevi PF86 napon je manji), C163 33000 pF (ako je kondenzator C163 u kratkom spoju, napon na anodi biće manji), C131 0,22 μ F, C168 0,1 μ F i elektrolitski kondenzator C139 8 μ F.

Kod ove greške treba kontrolisati i ispravnost vertikalne otklonske zavojnice i vertikalnog izlaznog transformatora.

HORIZONTALNA TRAKA NA SREDINI EKRANA

Ako se na sredini ekrana pojavi traka koja se ne može potencijetrom za visinu i linearnost slike proširiti, treba pokušati sa zamenom elektronskih cevi: B7 PCL82, PF86, ECC82. Ako se zamenom elektronskih cevi greška ne otkloni, onda kontrolisati ispravnost otpornika: R171 27 k Ω , R174 330 k Ω , R191 330 k Ω , R184 1M Ω , R185 50 k Ω . Isto tako treba ispitati i ispravnost kondenzatora: C161 15000 pF, C163 33000 pF, C164 6 800 pF i C168 0,1 μ F.

Ako su zavojnice kod transformatora za diferenciranje S76-77 u kratkom spoju, podešavanjem vertikalne sinhronizacije slika se širi. U ovom slučaju treba kontrolisati i vertikalni izlazni transformator i vertikalne otklonske zavojnice (da nisu u parcijalnom kratkom spoju).

SMANJENA VISINA SLIKE

Ako je smanjena visina slike a linearnost dobra, treba najpre pokušati sa zamenom elektronskih cevi B7 PCL82, PF86 i ECC82. Ako se pri tome visina slike nije povećala onda kontrolisati ispravnost otpornika: R172 39 k Ω , R133 120 k Ω , R174 330 k Ω , R188 10 Ω , (otpornike kontrolisati na prekid i promenu otpornosti). Zatim treba kontrolisati ispravnost kondenzatora C163 33000 pF. Ako je kondenzator C163 u kratkom spoju, napon na anodi PF86 biće smanjen. Kod ove greške treba kontrolisati ispravnost vertikalne otklonske zavojnice i primarni namotaj transformatora za diferenciranje. Ako je namotaj S76 transformatora za diferenciranje u prekidu, napon na anodi elektronske cevi PF86 biće manji.

VERTIKALNA LINEARNOST SLIKE NIJE DOBRA

Ako na ekranu televizijskog prijemnika postoji slika, ali je u vertikalnom pravcu izobličena, tj. linearnost slike u vertikalnom pravcu nije dobra, treba pokušati sa zamenom elektronskih cevi B7 PCL82, PF86 i ECC82. Ako se pri tome greška ne otkloni, kontrolisati ispravnost kondenzatora. Tako,

ako je elektronski kondenzator C193 8 μ F neispravan, raster je skupljen u sredini ekrana, dok je u gornjem delu razređen.

Ako je kondenzator C144 270 pF u kratkom spoju, biće povećan napon na katodi elektronske cevi ECC82, a samim tim i napon na anodi i zaštitnoj rešetki elektronske cevi PF86. U tom slučaju ne može se potencijetrom R185, koji služi za podešavanje visine slike, smanjiti visina slike.

Ako je kondenzator C165 39000 pF u prekidu, onda potencijetrom R184 za podešavanje vertikalne linearnosti ne razvlači sliku u donjem delu ekrana.

Razređene bele linije u donjem delu ekrana pojavice se ako je kondenzator C168 0,1 μ F u kratkom spoju.

Ako je katodni elektrolitski kondenzator C169 100 μ F u kratkom spoju ili u prekidu, slika će biti savijena u donjem delu ekrana.

Potrebno je takođe kontrolisati ispravnost otpornika. Ako je VDR otpornik R194 neispravan, slika je u gornjem delu ekrana sabijena, na ekranu se vide bele povratne linije, a povećan je i napon na katodi elektronske cevi PCL82.

Ukoliko se kod otpornika R133 120 k Ω povećava otpornost, slika će biti smanjena u vertikalnom pravcu i preklopljena u donjem delu ekrana. U ovom slučaju i napon na anodi elektronske cevi PF86 je smanjen.

Ako je otpornik R 187 4K7 u prekidu, pojavice se bele linije na donjem delu ekrana.

Slika će biti skupljena i preklopljena u donjem delu ekrana ako je neispravna vertikalna otklonska zavojnica. Isto tako, ako katodna cev nema dobar spoj sa masom – šasijom televizijskog prijemnika, slika će biti u donjem delu ekrana skupljena.

TAMNA SLIKA

Ako je na ekranu katodne cevi slika tamna i iskrivljuje se promenom položaja potencijetra za podešavanje kontrasta, a ne može se potencijetrom za podešavanje osvetljaja osvetliti, treba najpre pokušati sa zamenom elektronskih cevi B16 EF85, B15 EF80, B14 EF80, B9 PCF80, B10 PCL84. Ako se zamenom greška ne otkloni, kontrolisati ispravnost automatske regulacije pojačanja, kao što je opisano u stepenu ispitivanje i opravka automatske regulacije pojačanja.

NEMA HORIZONTALNE SINHRONIZACIJE

Ako nema horizontalne sinhronizacije ili je sinhronizacija nestabilna – labilna, tj. slika često gubi horizontalnu sinhronizaciju (»ispada«), greška upućuje na kontrolu elemenata u faznom komparatoru, oscilatoru horizontalne učestanosti i reaktivnoj cevi.

Radi otklanjanja ove greške, treba najpre pokušati sa zamenom elektronskih cevi: B1 PCF80, PCL84, ECH83, B9 PCF80. Ako se ni tada greška ne otkloni, kontrolisati ispravnost dioda X7 i X8 (OA81). Ako je neka od dioda neispravna, horizontalna sinhronizacija se ne može podesiti tako da pada na obe strane kada se pokreće dugme potenciometra za fino podešavanje horizontalne sinhronizacije. Zatim treba kontrolisati ispravnost kondenzatora: C150 10000 pF, C72, C73, 0,47 μ F (ako neki od kondenzatora C72 i C73 propušta jednosmeran napon, neće raditi automatska regulacija pojačanja; u tom slučaju horizontalna sinhronizacija pri jačem signalu u anteni ispada iz sinhronizacije), C119 0,1 μ F, C117 180 pF, C118 100 pF, C114 47000 pF, C115 5 μ F (ako je elektronski kondenzator C115 5 μ F neispravan, slika u gornjem delu ekrana treperi po horizontali i gubi sinhronizaciju). Ukoliko su diode i kondenzatori ispravni, treba kontrolisati ispravnost otpornika: R160 18 k Ω , R164 6K8, R153 2M2, R61 1M2, R62 2M2 (ako su otpornici R61 ili R62 promenili otpornost, neće raditi automatska regulacija pojačanja, a pri jačem signalu u anteni biće nestabilna horizontalna sinhronizacija) R108 270 k Ω , R111 470 k Ω , R151 1M Ω , R159 100 k Ω , R158 150 k Ω , R153 2M2.

SLIKA POMERENA UDESNO

Slika na ekranu katodne cevi može da bude pomerena malo udesno, mada pri tom uzrok pomeranja nije loše centrisanje slike, jer ako je pomoću »lepeza« slika loše centrisana, ceo raster će biti pomeren udesno: međutim, u ovom slučaju je samo slika pomerena, a raster nije. Radi otklanjanja ove greške treba zameniti elektronske cevi: PCL84, ECH83, B1 PCF80, B9 PCF80. Ako se time greška ne otkloni, onda kontrolisati ispravnost kondenzatora: C150 10000 pF, C114 47000 pF, C111 820 pF, a zatim otpornika R151 1M Ω , R113 68 k Ω . Ako su kondenzatori i otpornici ispravni, kontrolisati ispravnost dioda X7 i X8 (OA81), transformatora za simetrisanje faznog komparatora, zavojnice S60, S61 i S62 i transformator za diferenciranje, zavojnice S76 i S77.

SLIKA PODELJENA ILI POMERENA U JEDNU STRANU

Ako je na ekranu katodne cevi slika podeljena na dve polovine i na sredini se vidi crni stub, ili je slika pomerena u jednu stranu, onda treba kontrolisati ispravnost dioda X7 i X8 (OA81), transformator za diferenciranje zavojnice S77 i S76, transfor-

mator za simetrisanje faznog komparatora, zavojnice S60, S61, S62. Takođe treba kontrolisati ispravnost otpornika: R151 1M Ω , R113 68 k Ω , R105 1 k Ω , R108 270 k Ω , R109 270 k Ω i kondenzatora: C150 10000 pF, C114 47000 pF, C115 0,47 μ F, C111 820 pF, C117 180 pF.

SLIKA SE ISKRIVLJUJE ILI PODRHTAVA

Ako se slika na ekranu katodne cevi iskrivljuje, podrhtava ili je »zmijolika«, treba najpre pokušati sa zamenom elektronskih cevi: B1 PCF80, PCL84, ECH83, PL36. Ako se zamenom cevi greška ne otkloni, onda kontrolisati ispravnost otpornika: R130 (VDR), R150 18 k Ω (ako je otpornik R150 u prekidu, neće biti vertikalne i horizontalne sinhronizacije), R152 2M2, R153 2M2 (ako je otpornik R152 u prekidu, slika će biti »zmijolika«),

Isto tako treba kontrolisati ispravnost kondenzatora: C72, C73, 0,47 μ F (ako su kondenzatori C72 i S73 neispravni, slika se iskrivljuje u donjem delu ekrana), C155 5 μ F (ako je elektrolitski kondenzator C155 u prekidu, slika često »ispada« iz vertikalne sinhronizacije, a ako kondenzator C150 10000 pF propušta jednosmerni napon, pri smanjenju kontrasta slika »ispada« iz sinhronizacije), C134 56000 pF (ako je kondenzator C134 neispravan, slika se krivi u gornjem delu ekrana), C117 180 pF, C118 100 pF (kad su kondenzatori C117 ili C118 neispravni, slika podrhtava u horizontalnom pravcu i često »ispada« iz horizontalne sinhronizacije), C130 4K7 (ako je kondenzator C130, koji blokira zaštitnu rešetku elektronske cevi PL36, neispravan, slika se krivi i podrhtava).

Slika će se kriviti i onda kad je oslabio kapacitet mrežnih elektrolitskih kondenzatora: C15 100 μ F, C16 100 μ F, C18 200 μ F, C20 200 μ F, C21 50 μ F.

Ako je detektor slike neispravan, pri povećanju kontrasta slika se iskrivljuje.

A u slučaju da se slika iskrivljuje u gornjem ili donjem delu ekrana, postoji mogućnost da je neispravan slog otklonskih zavojnica.

NEMA VERTIKALNE SINHRONIZACIJE

U slučaju da nema vertikalne sinhronizacije, tj. da se slika na ekranu katodne cevi kreće gore ili dole, greška upućuje na neispravnost u integratoru vertikalnih sinhronizacionih impulsa i oscilatoru vertikalne učestanosti. Da li je greška u integratoru vertikalnih sinhronizacionih impulsa ili u oscilatoru, konstatovaće se ako se potenciometrom R170, koji služi za fino podešavanje vertikalne sinhronizacije, može promeniti pravac kretanja slike.

To znači da su elementi koji čine oscilator vertikalne učestanosti ispravni i da on može da osciluje na pravoj učestanosti, iznosi 50 c/s. U tom slučaju greška je u nekom elementu integratora vertikalnih sinhronizacionih impulsa.

Ako se potencijetrom R170 ne može promeniti pravac kretanja slike, tj. slika se uvek kreće u jednom pravcu, bez obzira na položaj potencijetra R170, znači da je neki od elemenata u vertikalnom oscilatoru neispravan, odnosno vertikalni oscilator ne može da osciluje na pravoj učestanosti.

Ukoliko nedostaje vertikalna sinhronizacija ili je ona nestabilna, a slika se zaustavlja u nepravilnom položaju, pokušati najpre sa zamenom elektronskih cevi: ECH83, PCL84, PF86, B9 PCF80.

U slučaju da vertikalna sinhronizacija ne može da se podešava potencijetrom R170 koji služi za fino podešavanje vertikalne sinhronizacije, kontrolisati ispravnost otpornika: R136 33 k Ω , R166 220 k Ω , R169 2M2. Ako je vertikalna sinhronizacija labilna ili slika često »ispada« iz vertikalne sinhronizacije, treba kontrolisati ispravnost otpornika: R161 22 k Ω , R165 6M8, R167 100 k Ω , R168 56 k Ω , R136 33 k Ω a zatim ispravnost kondenzatora: C110 820 pF, C134 56000 pF, C137 820 pF, C150 10000 pF, C156 22000 pF, C154 470 pF, C157 820 pF, C159 1000 pF, C160 47000 pF, C161 15000 pF, C162 4700 pF, C166 56000 pF.

Ako se vertikalna sinhronizacija ne može podešati ili se slika koči, tj. zaustavlja u nepravilnom položaju, kontrolisati ispravnost otpornika: R149 2M2, R171 27 k Ω , R178 1M2, R181 680 k Ω , R182 1M Ω , R165 6M8 i kondenzatora C139 8 μ F i C138 390 pF.

NEMA VERTIKALNE I HORIZONTALNE SINHRONIZACIJE

Ako nema vertikalne i horizontalne sinhronizacije, tj. ako se slika ne može sinhronizovati u vertikalnom ni u horizontalnom pravcu, greška upućuje na neispravnost u stepenu za izdvajanje sinhronizacionih impulsa i impulsnom pojačavaču; mada u ovom slučaju može da postoji i neispravnost u biraču kanala, međufrekventnom pojačavaču za sliku i ton, videopojlašavaču, detektoru slike i stepenu za ograničenje smetnje. U ovim stepenima greška nastaje usled preuzbuđenja neke elektronske cevi u lancu slike, gde dolazi do odsecanja vrhova videosignala koji sadrži sinhronizacione impulse. To prouzrokuje nedostatak vertikalne i horizontalne sinhronizacije, ili je pak sinhronizacija nestabilna – labilna.

Uzrok preuzbuđenja elektronskih cevi je neispravan rad automatske regulacije pojačanja. Ako je ovaj slučaj, treba kontrolisati ispravnost rada automatske regulacije pojačanja, kako je opisano u stepenu Ispitivanje i opravka automatske regulacije pojačanja.

Radi otklanjanja ove greške treba najpre pokušati sa zamenom elektronskih cevi: ECH83, PCL84, B1 PCF80, B9 PCF80, B13 PCF80. Ako se pri tome greška ne otkloni, kontrolisati ispravnost otpornika: R48 560 k Ω , R150 18 k Ω , R151, 1M Ω , R153 2M2, R157 1M8, R158 150 k Ω , R159 100 k Ω , R164 6K8, R110 20k Ω , a zatim ispravnost kondenzatora: C150 10000 pF, C155 5 μ F, C149 82 pF.

Nedostajanje vertikalne i horizontalne sinhronizacije, a naročito pojava nestabilne (labilne) sinhronizacije nastaje usled malih kapaciteta mrežnih elektronskih kondenzatora, tj. ako je kapacitet mrežnih elektronskih kondenzatora posle duže upotrebe oslabio.

SLIKA SUVIŠE TAMNA, ISKRIVLJUJE SE I GUBI VERTIKALNU I HORIZONTALNU SINHRONIZACIJU

Ako je slika na ekranu katodne cevi crna, a gubi se i iskrivljuje pri podešavanju kontrasta i osvetljaja, treba najpre pokušati sa zamenom elektronskih cevi: PCL84, ECH83, B9 PCF80. Ako se pri tome greška ne otkloni, onda kontrolisati ispravnost otpornika: R62 2M2, R64 6M8, R147 33 k Ω , R153 2M2, R63 VDR, a zatim ispravnost kondenzatora: C72 0,47 μ F, C73 0,47 μ F, C74 1000 pF, C75 470 pF.

SLIKA SE ISKRIVLJUJE I ČESTO GUBI SINHRONIZACIJU

Kod televizijskih prijemnika koji su duže u upotrebi dolazi do razglašavanja filtra S33–34, koji je podešen na učestanost 35 Mc/s. Ovaj nedostatak se odražava u krivljenju slike i gubljenju sinhronizacije pri okretanju dugmeta za fino podešavanje. Da bi se ova greška otklonila, treba postaviti dugme za fino podešavanje birača kanala u položaj kad je slika iskrivljena, tj. kad teži ka »ispadanju« iz sinhronizacije. Zatim pogodnim odvrtkom okretati visokofrekventno jezgro u zavojnici S33–34 u smislu odvrtanja ili zavrtanja, sve dok se slika ne ispravi i dobije pravilan oblik.

Da je filter S33–34 dobro podešen, znaće se po tome što slika ne sme da se iskrivljuje i gubi sinhronizaciju u celom području finog podešavanja birača kanala.

NEMA TONA

Kad je na ekranu katodne cevi slika dobra, ali nema tona, treba najpre pokušati sa zamenom elektronskih cevi: PCL82, PL84, EF80, PCF80. Ako se pri tome greška ne otkloni, kontrolisati napone na elektrodama elektronskih cevi, kako je objašnjeno u tekstu pod naslovom »Ispitivanje i opravka tonskih stepena«.

IZOBLIČEN TON

Ako se u zvučniku čuje ton, ali je izobličen – nejasan, treba najpre pokušati sa zamenom elektronskih cevi: B3 PCL82 i B4 PL84. Ako se time greška ne otkloni, kontrolisati ispravnost kondenzatora: C48 10000 pF, C49 22000 pF, C44 1000 pF, C50 50 μ F, a zatim ispravnost otpornika: R37 100k Ω , R42 180 Ω , R33 1K5.

SLAB TON

Ako se u zvučniku čuje ton, ali je izobličen – nejasan, treba najpre pokušati sa zamenom elek-

tronskih cevi PCL82, PL84, EF80, PCF80, a ako se greška ne otkloni, kontrolisati ispravnost elektrolitskog kondenzatora C51 8 μ F. Najbolje je zameniti kondenzator C51.

U TONU SE ČUJE PUCKETANJE

Ukoliko je kondenzator C29 10000 pF neispravan, u tonu će se čuti pucketanje, koje se dugmetom za fino podešavanje birača kanala može otkloniti, mada se u tom slučaju malo pogorša kvaliteta slike. U slučaju da se u tonu čuje pucketanje, treba zameniti kondenzator C29.

PRENOS I PRIJEM TELEVIZIJSKOG SIGNALA U BOJI

Odmah po ostvarenju prenosa i prijema crno-belog televizijskog signala, intenzivno se radilo i na razvoju sistema za prenos i prijem signala u boji. Tokom razvoja sistema za prenos i prijem televizijskog signala boje, došlo se do tri rešenja: NTSC, SECAM i PAL, koji se i danas koriste u svetu.

Prenos signala po SECAM i PAL sistemu javio se nešto kasnije u odnosu na NTSC sistem. U isto vreme tražilo se rešenje koje bi moglo biti primenjeno i za evropske televizijske standarde. Pored ovoga, radilo se na otklanjanju osnovnog nedostatka NTSC sistema. Ovi nedostaci odnose se na faznu osetljivost i greške u reprodukciji boja izazvane pogrešnom fazom.

NTSC SISTEM

(NATIONAL TELEVISION
SYSTEM COMMITTEE)

NTSC sistem razvijen je u SAD, a razvila ga je firma RCA još 1945. godine. On se od 1953. godine koristi u SAD. Nešto kasnije prihvaćen je u Japanu, Australiji, Kanadi i još nekim zemljama. Ovaj sistem predstavlja osnovu na kojoj su bazirana ostala dva sistema: SECAM i PAL.

U ovom sistemu signal crno-bele slike obuhvata širinu opsega učestanosti od 0 do 5 Mc/s. Signal tona normalno je zastupljen kao i kod crno-bele televizije, a signal boje koristi širinu opsega učestanosti od 0 do 1 Mc/s.

Signal crno-bele slike i signal tona imaju svoje nosioce čije veličine učestanosti odgovaraju standardima za crno-belu televiziju, uz razmak 5,5 Mc/s. Signal boje sadrži dva signala koji pri prenosu koriste jedan nosilac, čija veličina učestanosti zbog kompatibilnosti mora da se nalazi unutar TV kanala za crno-belu televiziju.

Za prenos signala boje koristi se kvadratna amplitudna modulacija sa potisnutim nosiocem.

SECAM SISTEM

(SÉQUENTIEL A MÉMOIRE)

Ovaj sistem drugi je po vremenu nastanka, razvijen je u Francuskoj, a prihvaćen u Istočnoj Evropi i nekim afričkim zemljama. U ovom sistemu se svakog trenutka prenosi jedan signal boje i signal crno-bele slike, za razliku od NTSC sistema, i to tako što u jednoj liniji istovremeno prenose crno-beli signal UY i signal boje U_{R-Y} , u sledećoj liniji opet UY, ali sada drugi hrominantni signal U_{R-Y} , i tako se postupak ponavlja.

Vidimo da je ovde noseći signal boje modulisan samo jedanput. Za ovakav način prenosa hrominantnog signala amplitudna modulacija nije pogodna zbog smetnji, pa se kod ovog sistema koristi frekventna modulacija. Da bi se mogla vršiti modulacija nosećeg talasa u jednoj liniji sa U_{R-Y} signalom, a u drugoj sa U_{B-Y} signalom, moraju se koristiti elektronski prekidači koji bi vršili prebacivanje u ritmu horizontalne učestanosti slike. Na prijemnoj strani, pri reprodukciji boja, moraju biti prisutna sva tri signala: U_Y , U_{R-Y} i U_{B-Y} .

Da bi se ovo moglo ostvariti, u prijemniku moraju postojati elektronska kola koja su u stanju da pamte informaciju boje, kako bi se hrominantni signal jedne linije zapamtio i koristio, kada dodje signal boje sledeće linije. Po ovom sukcesivnom ili sekvencionalnom načinu slanja informacije boje, ovaj sistem je i dobio naziv SECAM.

PAL SISTEM

(PHASE ALTERNATION LINE)

Ovaj sistem predstavlja poboljšanje prvog NTSC sistema u pogledu praktične realizacije prenosa signala boje i u pogledu greški koje se javljaju zbog faznih izobličenja. PAL sistem nastao je u Saveznoj Republici Nemačkoj, čiji je tvorac Walter Bruch. On je radeći za poznatu firmu »Telefunken« došao do vrlo jednostavnog rešenja problema. Sama reč PAL predstavlja skraćenicu i znači promenu faze od linije do linije. Osnovna ideja je kod ovog sistema u

tome što se vrši okretanje faze signala U_{R-Y} od linije do linije za 180°. Ovakvo rešenje zahteva da se u hrominantni lanac na predajnoj i prijemnoj strani ubaci takozvani PAL-prekidač. Sinhronizacija PAL-prekidača izvodi se jednim sinhronizacionim signalom poznatim pod imenom buster-signal.

Pošto se naša zemlja odlučila za PAL sistem i prihvatila ga, on će u daljem tekstu biti objašnjavan.

OSNOVNI POJMOVI O BOJI

Televizija u boji zasnovana je na primeni osnovnih zakona kolorimetrije po kojima se bilo koja boja može dobiti mešanjem u odgovarajućoj srazmeri tri boje: crvene, zelene i plave, koje su uzete kao osnovne. Znači, mešanjem crvene, zelene i plave boje mogu se dobiti sve nijanse ostalih boja iz spektra, pa i bela boja.

Bela sunčana svetlost može se razložiti na bezbroj boja, uključujući tu i prelamanje od jedne do druge boje. Svetlost je isto kao i radiotalas elektromagnetne prirode, tj. način prostiranja je sličan prostiranju elektromagnetnih talasa. Svaka komponenta boje iz spektra ima svoju talasnu dužinu, odnosno učestanost.

Vidljiv deo spektar boja leži u opsegu 0,75–0,43·10⁹ Mc/s. Ako na mrežnjaču našeg oka dospeju svetlosna zračenja različitih talasnih dužina, tada mi stičemo osećaj neke boje. Ljudsko oko omogućava da steknemo osećaj boje nekog predmeta u prirodi zahvaljujući tzv. aditivnom i subtraktivnom načinu mešanja boje. Pri aditivnom mešanju neka boja se dobija mešanjem svetlosti tri ili više izvora, od kojih svaka emituje svetlost jedne od osnovnih boja.

Kod subtraktivnog mešanja svetlosni izvor je bela boja, a površina koja se osvetljava selektivno apsorbira ili reflektuje svetlost.

U televiziji se za reprodukciju slike u boji primenjuje aditivni način mešanja boja, dok se subtraktivni način najčešće koristi u slikarstvu i štampi.

PRENOS U BOJI

Kod televizije u boji usvojen je pri reprodukciji slike aditivni način mešanja boja. I pored toga što je čoveče oko nesavršeno, ostvaruje se vrlo verno prenošenje boja, analogno prikazivanju pokretnih slika u filmskoj tehnici i crno-belom televiziji. Znači, svaku boju koju želimo da prenesemo razložimo u tri osnovne boje, tj. pravimo kombinaciju tri osnovne boje koja bi dala utisak kao da smo preneli pravu boju.

Sistem prenosa u boji mora biti kompatibilan, što znači da televizijski prijemnici za prijem crno-belom programa normalno primaju i reprodukuju televizijske emisije u boji kao crno-belu sliku. Na

ovaj način postignuto je da televizijski prijemnici za prijem crno-belom programa normalno primaju i reprodukuju televizijske emisije u boji kao crno-belu sliku, a televizijski prijemnici za prijem programa u boji normalno primaju i reprodukuju crno-beli televizijski program.

Ovo bi praktično značilo da sve dosadašnje norme koje važe za crno-belu televiziju: širina TV kanala, razlika između noseće učestanosti slike i tona, vertikalna i horizontalna učestanost i druge osnovne karakteristike ostaju nepromenjene, a da se nove dodatne veličine koje se javljaju kod televizije u boji uklapaju u postojeće standarde.

Za televiziju u boji se, pored prenosa kombinacije tri boje, prenosi i obaveštenje o osvetljaju, jer bez obzira na boju svaki predmet može biti manje ili više svetao pa čak i potpuno taman.

Crno-bela televizija prenosi informaciju o osvetljaju, koji može da se izražava preko nijansi od sivog preko belog do crnog.

Da bi se reprodukovala neka boja, potrebna je i odgovarajuća količina svetlosti. S obzirom na činjenicu da čoveče oko poseduje nervne završetke, tzv. štapiće, došlo se do nekih vrlo važnih zapažanja da su nervi završeci – štapići neosetljivi na vrstu boje, ali su osetljivi na svetlost, dok su nervni završeci – štapići, osetljivi na pojedine talasne dužine iz spektra sunčane svetlosti, tj. odgovarajuće boje iz spektra.

Čepića ima tri vrste, i to: osetljivih na crvenu, zelenu i plavu boju.

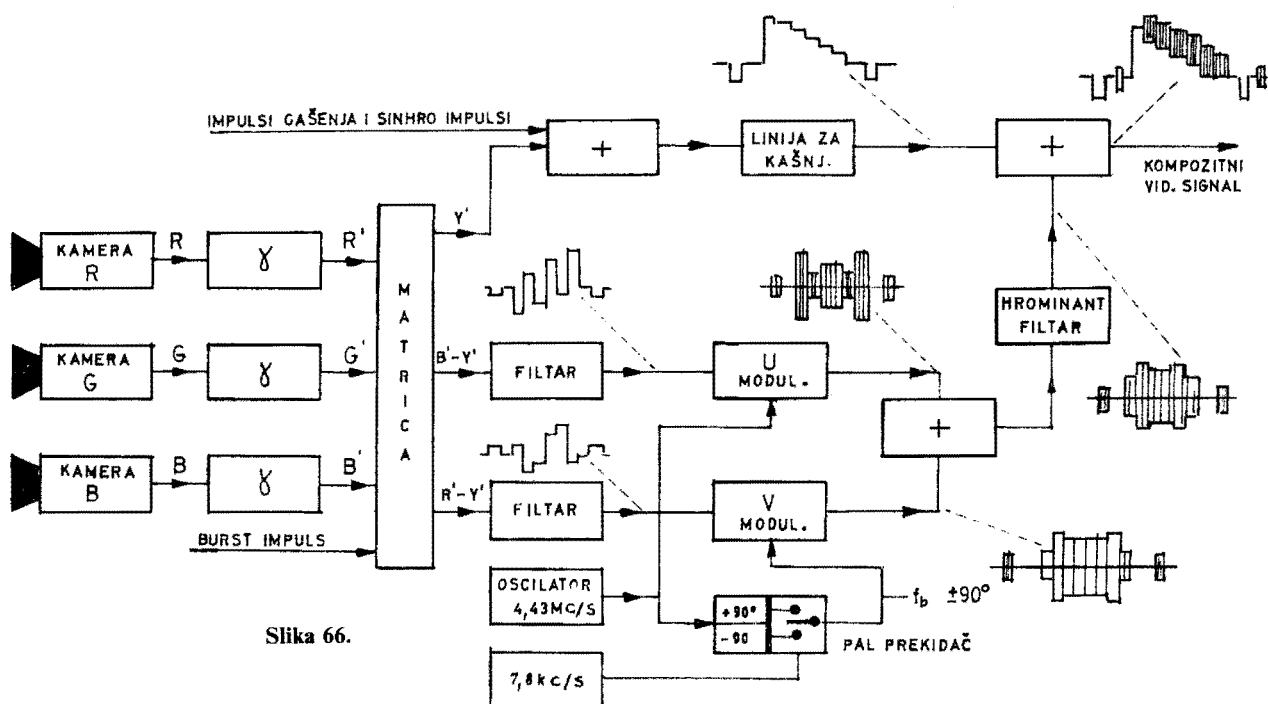
Kod crno-bele televizije dovoljno je preneti samo informaciju o osvetljaju predmeta ili scene. Međutim, da bi se znalo i koje su boje u tom slučaju prisutne, moramo preneti i tri obaveštenja o iznosu crvene, zelene i plave boje.

Pri prenosu neke boje dovoljno je preneti četiri informacije, i to: informaciju o osvetljaju i tri informacije o osnovnim bojama: crvene, zelene i plave. Ove četiri veličine vezane su sledećom matematičkom relacijom:

$$Y = 0,30R + 0,59G + 0,11B$$

U ovom izrazu Y predstavlja informaciju o osvetljaju prenete slike u boji i naziva se još luminantni signal. Na osnovu do sada rečenog, može se zaključiti da nije potrebno prenositi sve četiri informacije, već je dovoljno preneti informaciju o osvetljaju i dve od tri komponente osnovnih boja, crvenu i plavu, a četvrta zelena se može dobiti na osnovu njih.

Za televiziju u boji prihvaćen je način prenošenja Y signala i dva signala razlike R-Y i B-Y. Sa ovako dobijenim signalima postižu se najbolji uslovi, kao i najbolji rezultati u pogledu otklanjanja smetnji.



Slika 66.

DOBIJANJE SIGNALA U BOJI

Za snimanje svetlosnih informacija za televiziju u boji snimanje se vrši sa tri odnosno četiri kamere (sl. 66). Tri kamere R G B su identične sa odgovarajućim svetlosnim filtrima i na svojim izlazima daju napone signala osnovnih boja, dok četvrta kamera (ako se koristi) daje na svom izlazu napon signala osvetljaja. Ako se sa U_R , U_G i U_B obeleže naponi signala koje daju kamere za crvenu, zelenu i plavu boju, napon luminantnog signala U_Y može se dobiti iz izraza:

$$U_Y = 0,3U_R + 0,59U_G + 0,11U_B$$

Signali koje daju kamere R G B ne mogu se odmah koristiti za modulaciju nosećih učestanosti. Razlog za to je nelinearnost prijemnih cevi za reprodukciju slike, pa je u studiju potrebno izvršiti tzv. gama korekciju, kojom se vrši kompenzacija nelinearnih izobličenja, tako da sistem prenosa u celini bude linearan bez obzira što su pojedini delovi nelinearni.

Posle gama korekcije signali sve tri (četiri) kamere dovode se na matricu u kojoj se stvara signal razlike. Na izlazu matrice dobijaju se tri signala, i to: signal osvetljaja Y, signal razlike $R'-Y'$ i $B'-Y'$. Ova tri signala predstavljaju sada videosignale pogodna za modulaciju nosećih učestanosti boje i crno-bele slike. Kako je kod ovog sistema usvojena jedna ista noseća učestanost za prenos signala boje, tj. oba signala $R'-Y'$ i $B'-Y'$ modulišu amplitudno istu noseću učestanost boje. Na slici 66 prikazana je blok-šema PAL kodera.

Ako se signal razlike $R'-Y'$ obeleži sa V, a signal razlike $B'-Y'$ obeleži sa U, iz blok-šeme kodera vidi se da U i V signali najpre prolaze kroz filtre sa propusnim opsegom od oko 1 Mc/s, a zatim se U signal odvodi na U-balansni modulator, a signal V na V-balansni modulator. U balansnim modulatorima se modulira noseća učestanost boje po amplitudi, pri čemu se potiskuje noseća učestanost boje, a prenose se samo bočni opsezi. Proces sa potisnutom nosećom učestalošću ima taj nedostatak što je potrebno u prijemniku obnoviti noseću učestanost kako bi se mogla izvršiti demodulacija signala boje.

Visokofrekventni signal nosilac, čija je učestanost 4,43 Mc/s, dobija se iz oscilatora 4,43 Mc/s. Ovaj signal se u U-balansni modulator dovodi sa fazom od 0° , znači direktno, dok se na V-balansni modulator dovodi preko kola za pomeranje faze od 90° i PAL prekidača.

Uloga PAL prekidača je da od linije do linije preklapa fazu signala noseće učestanosti boje za $\pm 90^\circ$ i zatim prosledi na V-balansni modulator. Na izlazima U i V balansnih modulatora dobija se amplitudno modulisan signal boje, koji se dalje odvodi na stepen za sabiranje. Posle sabiranja produkta modulacije, dobija se jedan rezultirajući kodovani signal koji se može simbolično prikazati vektorom F. Vektor F sadrži u sebi kodirane signale F_U i F_V i predstavlja u vektorskom prikazu zbir vektora F_U i F_V . Iz slike se može videti da su vektori F_U i F_V fazno pomereni za 90° , tj. u kvadraturi su, pa se ova vrsta modulacije naziva još i kvadratna amplitudna modulacija.

Empirijski se pokazuje da intenzitet vektora F predstavlja zasićenje boje, a faza vektora nijansu boje.

Smer vektora F_V menja se od linije do linije, tako što mu je faza u jednoj liniji 90° , a u drugoj tj. sledećoj 270° . To znači da vektor F_V menja svoj smer za 180° u dve uzastopne linije.

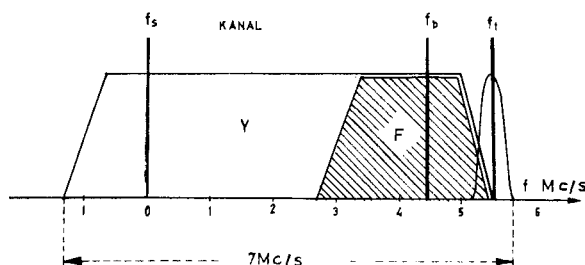
Kodovani modulirani signal boje F (naziva se još hrominantni signal) dovodi se zatim zajedno sa luminantnim signalom Y na sledeće sabirno kolo. Na izlazu se dobija kompletan kompozit video-signal sa sinhro-impulsima i burst-impulsima. Potreba za zajedničkim prenosom kodiranog signala boje i signala crno-bele slike uslovljena je kompatibilnošću sistema, jer iz ovog komponovanog video-signala televizijski prijemnici za prijem crno-belog programa koriste samo luminantni signal Y , dok televizijski prijemnici za prijem signala u boji koriste i luminantni i hrominantni signal.

Uslov kompatibilnosti sistema zahtevao je iznalaženje rešenja da se u istom opsegu učestanosti, koji odgovara širini TV kanala za crno-belu televiziju, smeste u komponente signala boje i da pri tome ne dođe do pogoršavanja kvaliteta crno-bele slike.

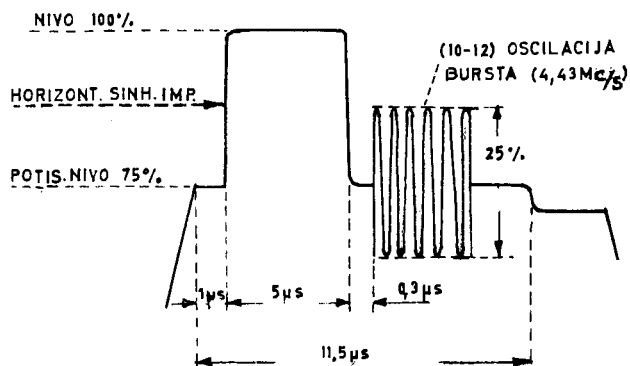
NOSEĆA UČESTANOST BOJE

Luminantni signal se prenosi u opsegu učestanosti koji po CCIR standardima važi za crno-belu televiziju. Ova norma mora se poštovati i pri prenosu hrominantnog signala (slika 67), tj. potrebno je u istom kanalu smestiti komponente i luminantnog i hrominantnog signala.

Širina opsega učestanosti potrebnog za smeštaj komponenti signala boje manja je nego što je to slučaj za signale crno-bele slike. Eksperimentalno je utvrđeno da pri prenosu detalja slike u boji, čija je učestanost veća od $1,3 \text{ Mc/s}$, čoveče oko više ne vidi boju, pa je prema tome nepotrebno prenositi komponente viših učestanosti. Pored ovoga, čoveče oko nije podjednako osetljivo na spektralne komponente boje, tako da se pri modulaciji i prenosu koriste nesimetrični bočni opsezi sa potisnutom nosećom učestanošću, a njihov položaj u kanalu dat je na slici 67.



Slika – 67.



Slika – 68.

REFERENTNI NOSEĆI SIGNAL – BURST-SIGNAL

Kod PAL sistema sa kvadratnom modulacijom i potisnutom nosećom učestanošću potrebno je na prijemnoj strani izvršiti tzv. sinhronu demodulaciju signala boje. Da bi se demodulacija mogla obaviti, potrebno je u prijemniku obrloviti noseću učestanost boje $4,43 \text{ Mc/s}$ posebnim oscilatorom. Učestanost i faza ovog oscilatora mora biti sinhronizovana sa učestanošću ukinutog nosećeg signala na predajnoj strani. Da bi se ova sinhronizacija mogla tačno izvesti, u vremenskom intervalu horizontalnog impulsa zamračenja na nivou crnog, odmah iza horizontalnog sinhroimpulsa u vremenu $2,9\text{--}3,1 \mu\text{s}$, šalje se 10–12 oscilacija referentnog nosećeg signala učestanosti $4,43 \text{ Mc/s}$, poznatog pod nazivom BURST. Na slici 68 prikazano je mesto bursta u video-signalu.

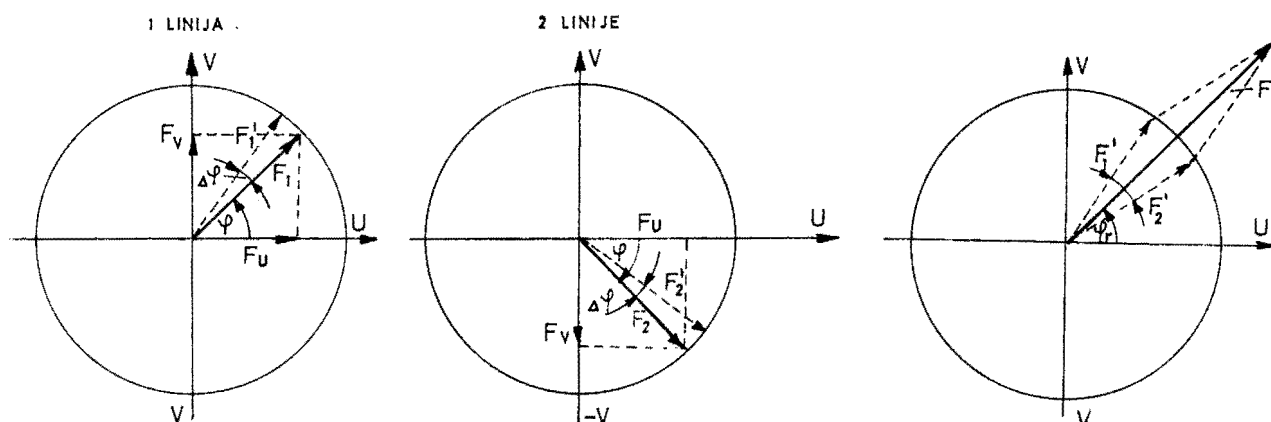
Kod PAL sistema polaritet vektora F_V menja se od linije do linije, što povlači i promenu faze bursta od linije do linije. Za liniju koja odgovara položaju vektor F_V od 90° , faza bursta iznosi 135° , dok za liniju koja odgovara položaju vektora F_V od 270° , faza bursta iznosi 225° .

Veličina faze burst-signala koristi se u prijemniku za identifikaciju rada PAL prekidača.

KOMPENZACIJA FAZNIH GREŠAKA KOD PAL SISTEMA

Usled nedostataka NTSC sistema prenosa signala boje, koji je razvijen u SAD, jedan deo Evrope odlučio se za SECAM sistem koji je razvijen u Francuskoj, a drugi deo Evrope za PAL sistem koji je razvijen u SR Nemačkoj.

Osnovna karakteristika PAL sistema je okretanje faze vektora F_V od linije do linije, čime se otklanja



Slika 69.

uticaj nastao greškom u fazi vektora hrominantnog signala F pri prenosu od predajnika do prijemnika. Na slici 69 vektorski je prikazan način kompenzacije faznih izobličenja za hrominantni signal dve uzastopne linije. Pretpostavimo da je faza grešaka (za prijem prve linije φ , a F_V se menja za 180° , tako da se i vektor hrominantnog signala druge linije preslikava u položaj simetričan vektoru F_U koji je obeležen sa F_2 . Vektor F_2 takođe je stigao u prijemnik sa faznom greškom $\Delta\varphi$. Ako je vektor prve linije sa faznom greškom obeležen sa F_1 , a vektor druge linije sa faznom greškom F_2 , amplituda rezultirajućeg vektora F_r posle sabiranja koje se obavlja u prijemniku (PAL linija za kašnjenje) biće nešto manja, nego kada ne postoje greške u fazi. To će uticati na zasićenje boje, ali će se fazna greška poništiti a rezultirajuća faza biće:

$$\varphi_r = \varphi + \Delta\varphi - \Delta\varphi = \varphi.$$

Vidi se da je faza rezultirajućeg vektora jednaka originalnoj fazi φ . Zahvaljujući okretanju faze vektora F_V , postignuto je da se fazna izobličenja u dve susjedne linije poništavaju.

KONTROLNA SLIKA SIGNALA U BOJI (slika na koricama)

1. OBOJENO POLJE (e n)

Taj deo ispitne slike sadrži 6 obojenih polja: žuto, cian (modrozeleno), zeleno, purpur, crveno i modro. Stepenn zasićenosti ovih obojenih polja je 75%. Smetnje koje izaziva neispravan rad TV prijemnika odražavaju se u neispravnim bojama. Pomoću ovih obojenih polja može se kontrolisati podešavanje hrominantnih stepena u TV prijemniku.

2. PRELAZ ŽUTO-CRVENO-ŽUTO (m)

Ovaj deo ispitne slike, čije se žuto-crveno polje nalazi na donjem delu kruga, omogućuje kontrolu prelaza boje i razliku zakašnjenja između luminantnog i hrominantnog signala.

3. POLJE PROMENLJIVIH I NEPROMENLJIVIH SIGNALA $F_{(R-Y)}$ I $F_{(B-Y)}$ (a n)

Pomoću 13 kvadratnih polja sa leve i desne strane ispitne slike mogu se kontrolisati i podešavati: sinhroni modulatori $F_{(R-Y)}$ i $F_{(B-Y)}$, faza oscilatora noseće učestanosti boje 4,43 Mc/s, PAL dekodera, amplituda signala F i izdvajanje signala bursta.

Kod ispravno podešenih hrominantnih stepena 13 kvadratnih vertikalno postavljenih polja sa leve i desne strane ispitne slike treba da budu bez boje, a pravougaona vertikalna polja u boji sa leve i desne strane ne smeju sadržati PAL linije.

4. DIFERENCIRANI SIGNAL BOJE ZA PODEŠAVANJE ZELENE MATRICE (G-Y)

U manjim pravougaonim poljima sa leve i desne strane ispitne slike u njenom gornjem i donjem delu diferencirani signali U i V izabrani su tako da je izlazni napon matrice zelene boje ravan nuli ($G-Y=0$). Tako izabrani signali omogućuju ispravno podešavanje matrice za dobijanje zelene boje. Diferencijalni signal ($G-Y$) je ravan nuli, samo u slučaju kada su signali ($R-Y$) i ($B-Y$) u pravilnoj razmeri.

5. KONTROLA SINHRONOG DEMODULATORA I IZDVAJANJA BURSTA

a) Kontrola sinhronog demodulatora za signal $F_{(R-Y)}$. – Da bi se postigla ova kontrola, služe nepromenljivi signali $F_{(B-Y)}$. Nepromenljivi signal

$F_{(R-Y)}$ pojavi se na izlazu za signal $F_{(B-Y)}$ na demodulatoru sa linijom za kašnjenje. Na izlazu tog demodulatora dobija se napon tek kada je fazni pomeraj signala noseće učestanosti boje 4,43 Mc/s suprotan dolazećem signalu tačno 90° . Kod ispravno podešene faze oscilatora, noseće učestanosti, boje 4,4 Mc/s 13 kvadratnih polja sa leve i desne strane ispitne slike su bez boje. U suprotnom slučaju polja su obojena.

b) **Kontrola sinhronog demodulatora za signal $F_{(B-Y)}$.** – U tu svrhu služi promenljivi signal $F_{(B-Y)}$. Na izlazu iz sinhronog demodulatora $F_{(R-Y)}$ dobija se napon samo kada je pomak signala $F_{(B-Y)}$ tačno 90° . U suprotnom slučaju 13 kvadratnih polja sa leve i desne strane ispitne slike su obojena, koja inače treba da budu bez boje.

c) **Podešavanje amplitude.** – Za podešavanje amplitude služe 13 kvadratnih polja sa leve i desne strane ispitne slike. Ako amplitude zakasnelog i nezakasnelog signala u demodulatoru nisu podjednake, pomenuta polja koja treba da su bez boje oboje se i pojavi žaluzijski efekat. Ispravnim podešavanjem amplitude zakasnelog i nezakasnelog signala greška će se otkloniti. Ako je pojava žaluzijskog efekta izrazito jaka, može se zaključiti da je kvar u liniji za kašnjenje 64 μ S.

d) **Podešavanje faze demodulatora sa linijom za mešanje.** – Ako vreme kašnjenja ne iznosi tačno 63,943 μ s, stvara se fazna razlika između zakasne-

log i nezakasnelog signala. Zbog toga se na 13 kvadratnih polja sa desne strane ispitne slike, gde normalno postoji samo signal F_{B-Y} , pojavi i signal $F_{(R-Y)}$. Kao posledica toga na tim poljima, kao i na gornjem delu kvadratnih polja sa leve strane ispitne slike, pojavi se žaluzijski efekat, koji se može otkloniti ispravnim podešavanjem faze.

e) **Upotreba obojenih polja i podešavanje diferencijalnih signala R-Y, G-Y i B-Y.** – Pomoću 6 obojenih polja: žuto, cian (modrozeleno), zeleno, purpur, crveno i modro, koja se nalaze u gornjoj polovini ispitne slike, podešava se amplituda diferencijalnih signala R-Y, G-Y i B-Y. U tu svrhu pomoću regulatora za kontrast i osvetljaj podesiti optimalno crno-belu sliku. Zatim na sistemu katodne cevi isključiti dovod crvene i zelene boje i regulatorom za zasićenje boje podesiti tako da intenzitet polja koja sadrže plavu boju budu jednaka intenzitetu polja koja u tom slučaju svetle samo plavo. Pri svim daljim podešavanjima ne sme se menjati položaj regulatora za zasićenje boje.

Amplitudu diferencijalnog signala crvene boje R-Y podesiti tako da su polja koja sadrže crvenu boju jednakog intenziteta kao polja koja u tom slučaju svetle samo crveno. Ako je sve ispravno podešeno pri menjanju položaja regulatora za zasićenje boje, intenzitet boje kod manjih pravougaonih polja sa leve i desne strane ispitne slike u gornjem i donjem delu ne sme se menjati.

TELEVIZIJSKI PRIJEMNIK ZA PRIJEM SIGNALA U BOJI

U ovom poglavlju opisana je šema televizijskog prijemnika za prijem signala u boji »Spektar« TVC 9901. Cilj opisa je da korisnika ove knjige upozna sa stepenima koje ima televizijski prijemnik za prijem signala u boji kao i sa njihovom ulogom u radu televizijskog prijemnika.

Pri tome služiti se električnom šemom »Spektar« TVC 9901, i blok-šemom televizijskog prijemnika »Spektar« TVC 9901, koja je prikazana na šemi, sl. 70.

MREŽNI USMERAČ

Mrežni usmerač treba da obezbedi potrebne naizmenične i jednosmerne napone za rad elektronskih cevi i tranzistora u televizijskom prijemniku. Kod ovog televizijskog prijemnika upotrebljena su dva usmerača, jednosmerni usmerač D901 (C1780) i »Grecov« usmerač D903 B30 C400.

Jednosmeran napon mora biti dobro filtriran i stabilan. Zahtevi za filtriranje su stroži nego za crno-beli televizijski prijemnik, pa je zato upotrebljeno više elektronskih kondenzatora većeg kapaciteta.

Silicijumskom diodom D901 dobija se jednosmeran napon, koji se pomoću prigušnice Dr901, elektronskih kondenzatora i otpornika filtruje tako da se na izlazu iz mrežnog usmerača dobija šest jednosmeranih napona: +4, +2, +1, +1, +5, +6. Ovi naponi služe za napajanje elektronskih cevi. »Grecovim« usmeračem D903 dobijaju se dva jednosmerna napona, +7 i +9, koji se pomoću prigušnice Dr902 i elektrolitskih kondenzatora filtruju i koriste se za napajanje tranzistora.

Za zagrevanje vlakna katodne cevi koristi se napon od 6,3 V, koji se dobija na sekundarnom namotaju transformatora Bv522. Grejna vlakna ostalih elektronskih cevi spojena su na red i preko prigušnice Dr900 Bv8321 i osigurača 3,15 A vezana su za napon mreže 220 V. Struja koja teče kroz redno vezane elektronske cevi iznosi 300 mA.

AUTOMATSKO RAZMAGNETISANJE KATODNE CEVI

Da se ne bi javile smetnje u čistoći boje odmah po uključanju televizijskog prijemnika u mrežni napon 220 V potrebno je katodnu cev razmagnetisati. Da bi se to postiglo, na oklopu katodne cevi pričvršćene su zavojnice Dr900 Bv8321 i SpBv472, koje služe za razmagnetisavanje.

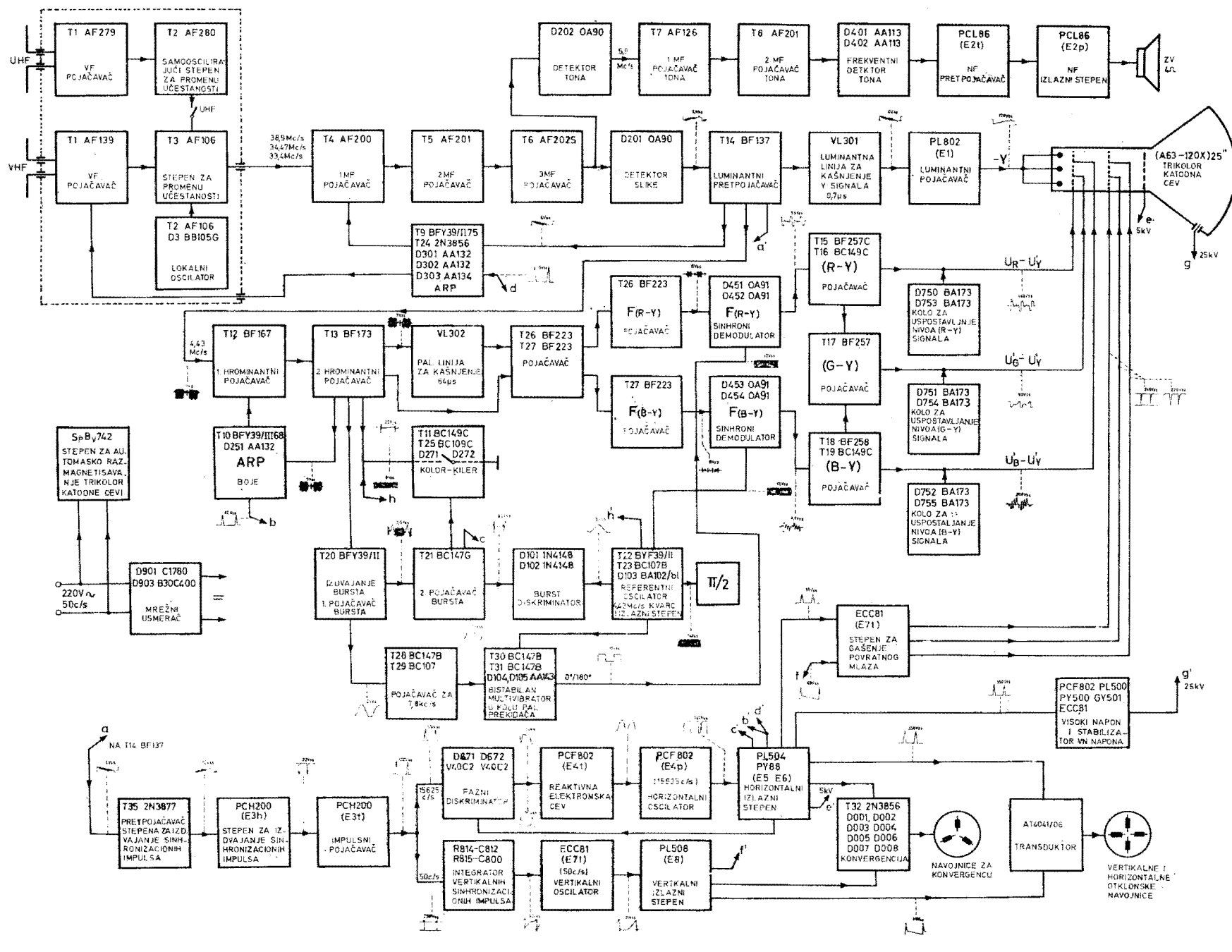
Zavojnice su, preko osigurača od 3,15 A, otpornika VDR R951 E299 DH i PTC* otpornika R950 (P45/80/23/02) priključene na mrežni napon 220 V 50 c/s. Kad se televizijski prijemnik uključi u mrežni napon 220 V, kroz zavojnice Bv8321 i SpBv742 poteče velika struja od 4 A. Otpornici VDR i PTC pomažu funkcionisanju, tako da se struja koja teče kroz zavojnice, u toku 70 sekundi, smanjuje od 4 A na 10 mA.

Prelazne pojave prilikom razmagnetisanja su sledeće: struja od 4 A, koja se javlja u trenutku uključanja televizijskog prijemnika u mrežni napon 220 V, prolazi kroz redno vezane otpornike: R950 (P45/80/23/02), R951 (E299 DH P234) i zavojnicu SpBv472. VDR otporniku R951 i zavojnici SpBv742, paralelno je vezan otpornik R952. Jaka početna struja stvara jako promenljivo magnetsko polje koje razmagnetiše katodnu cev i metalne delove oko nje. PTC otpornik R950 vremenski smanjuje struju izlaznom karakteristikom grejanja PTC otpornika. VDR otpornik R951 je redno vezan sa niskoomskom zavojnicom SpBv742, pa na taj način ograničava struju koja teče kroz nju.

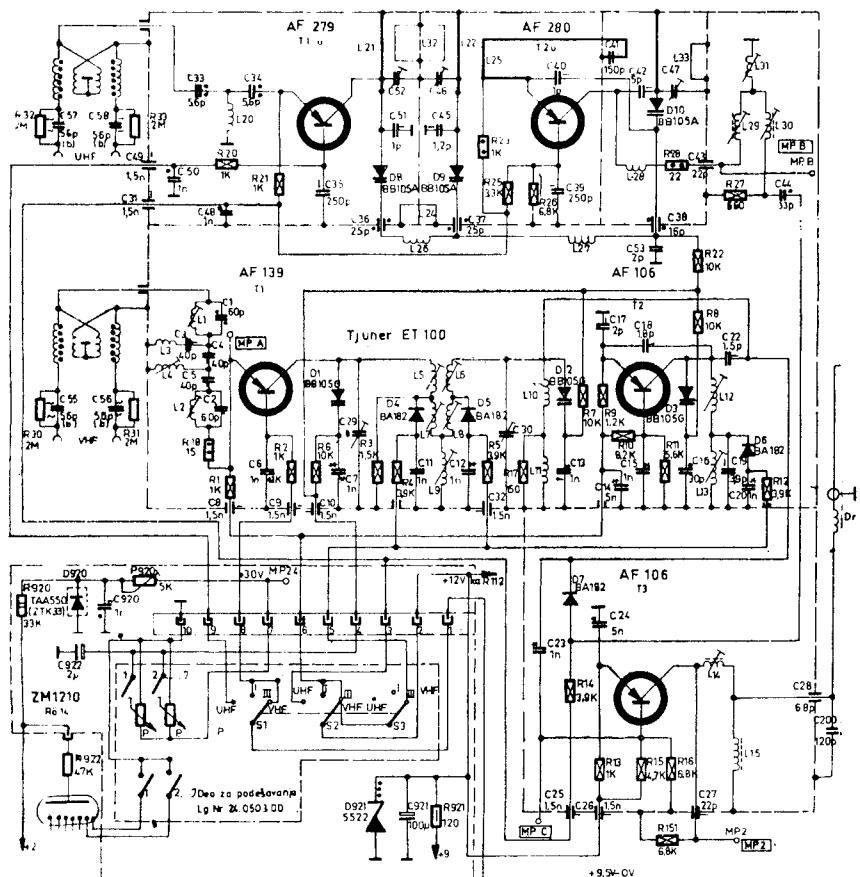
ELEKTRONSKI BIRAČ KANALA

U toku usavršavanja birača kanala težilo se odstranjivanju svih pokretnih mehaničkih delova i kontakta, koji su bili uzrok čestih kvarova. Na taj način došlo se do kombinovanog birača kanala za VHF i UHF područje. Kondenzatori promenljivog

*PTC – Otpornik kod koga se sa povećanjem temperature povećava otpornost.



Slika 70. - Blok-sema televizijskog prijemnika EI, NIŠ »Spektar« TVC 9901



Slika 71. – VHF–UHF elektronski birač kanala

kapaciteta zamenjeni su varikap-diodama, a mehanički kontakti preklapnim diodama.

Značajna prednost takvog birača kanala je u tome što se može smestiti na šasijsku, nezavisno od smeštaja komandi na televizijskom prijemniku. Takav birač kanala, šema na slici 71, koristi se u televizijskom prijemniku »Spektar« TVC 9901.

VHF BIRAČ KANALA

U VHF biraču kanala koriste se tri tranzistora: tranzistor T1 AF 139 radi kao visokofrekventni pojačavač sa zajedničkom bazom, na koju se dovodi i napon automatske regulacije pojačanja. Tranzistor T2 AF106 radi kao lokalni oscilator sa uzemljenom bazom. Tranzistor T3 AF106 prilikom prijema na VHF području radi kao stepen za promenu učestanosti, dok u UHF području radi kao prvi međufrekventni pojačavač.

Signal iz VHF antene, preko antenskog transformatora, dolazi u ulazno kolo, koje se sastoji iz: dva spregnuta kola, međufrekventnog usisnog oscilatornog kola i visokofrekventnog filtra za I band.

Na kolektoru tranzistora AF139 nalazi se visokofrekventni filtar L5, L6, čiji kapacitet čine kapaciteti varikap-diode D1 (BB105G) i D2 (BB105G), kao i

trimer-kondenzatori C29 i C30. Sa preklapnim diodama D4 (BA182) i D5 (BA182) kratko se spajaju zavojnice L7 ili L8, kad se radi na III bandu. Kad se prima signal u I bandu, zavojnice L12 i L13 predstavljaju induktivnost kola. Međutim, kad se prima signal iz III banda, zavojnica L13 se kratko spaja.

UHF BIRAČ KANALA

Kod UHF birača kanala upotrebljena su dva tranzistora: T1u AF279 i T2u AF280. Tranzistor AF279 radi kao visokofrekventni pojačavač, na čiju se bazu dovodi i napon automatske regulacije pojačanja, a tranzistor AF280 radi kao samo-oscilujuć stepen za promenu učestanosti.

Iz UHF antene signal se preko antenskog transformatora i visokofrekventnog filtra, C33, C34, L20 dovodi na emitor tranzistora AF279, koji radi kao visokofrekventni pojačavač.

Na kolektoru ovog tranzistora nalazi se visokofrekventni propusni filtar L26. Za podešavanje ovog filtra služe varikap-diode: D8 (BB105A) i D9 (BB105A). Na kolektoru tranzistora AF280, koji radi kao samo-oscilujuć stepen za promenu učesta-

nosti, nalazi se oscilatorno kolo izvedeno u $\frac{\lambda}{4}$ tehnici.

Prilikom prijema signala na VHF području, međufrekventni signal slike, učestanosti 38,9 Mc/s, međufrekventni signal boje, učestanosti 34,47 Mc/s, i međufrekventni signal tona, učestanosti 33,4 Mc/s, preko kondenzatora C44, diode D7 BA182 i kondenzatora C23 odvode se na bazi tranzistora T3 AF106, koji se nalazi u VHF biraču kanala. Sad ovaj tranzistor radi kao prvi međufrekventni pojačavač slike, boje i tona.

Kod VHF i UHF birača kanala učestanost se menja kontinuirano u okviru područja:

- I opseg 47 ... 68 Mc/s
- III opseg 147 ... 230 Mc/s
- IV i V opseg 470 ... 890 Mc/s

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ SLIKE I TONA

Trostepeni međufrekventni pojačavač slike, boje i tona sadrži tri tranzistora. Tranzistor T4 AF200 radi kao prvi međufrekventni pojačavač, tranzistor T5 AF201 kao drugi, a tranzistor T6 AF202 S kao treći međufrekventni pojačavač. Na bazi tranzistora AF200 dovodi se napon automatske regulacije pojačanja. Osetljivost međufrekventnih pojačavača kad se na bazi tranzistora AF200 ne dovodi napon automatske regulacije pojačanja, iznosi 15 μ V.

Na ulazu međufrekventnog pojačavača nalaze se redna rezonantna kola (treps-kola): C201/C202, L201 i C203/C204, L202. Da bi se izbeglo štetno zračenje, sprega između prvog i drugog međufrekventnog pojačavača je kapacitivna. Sprega između drugog i trećeg međufrekventnog pojačavača (L205–206) je induktivna. Ona može da se menja pri podešavanju propusne krive međufrekventnog pojačavača.

Treps-kolo za tonsku stepenicu C213/C214, L208 nalazi se na ulazu trećeg međufrekventnog pojačavača.

Međufrekventni pojačavači su u zajedničkom metalnom oklopu, a zavojnice su izrađene u štampanoj tehnici, čime se postiže dobro pojačanje i dobra selektivnost.

DETEKTOR SLIKE

Na kolektoru trećeg međufrekventnog pojačavača, tranzistoru T6 AF 202S, nalazi se dioda detektora slike, D201 OA90 paralelno rezonantno kolo C219, L210, koje služi za dalje slabljenje noseće učestanosti tona. Dioda D201 OA90 služi za dobija-

nje »intercarier«-učestanosti 5,5 Mc/s. Na ovaj način se sprečavaju interferentne smetnje koje se mogu javiti u signalu boje.

Iza detektora slike dobijaju se tri signala. Video-signal, učestanosti od 0 do 5 Mc/s, preko korekcione zavojnice Dr301 i filtra Fi9 odvodi se na bazi tranzistora T14 BF173, koji radi kao videopretpojačavač.

Signal boje, čija je učestanost 4,43 Mc/s, sa emitora tranzistora T14 BF173, preko kondenzatora C257 i filtra Fi10, odvodi se na bazu tranzistora T12 BF167, koji radi kao prvi hrominantni pojačavač (pojačavač noseće učestanosti boje) i međufrekventni signal tona, učestanosti 5,5 Mc/s, koji se preko kondenzatora C401 i filtra Fi6 odvodi na bazu tranzistora T7 AF126, koji radi kao prvi međufrekventni pojačavač tona.

VIDEOPOJAČAVAČ

Iz detektora slike videosignal, preko korekcione zavojnice Dr301 50 μ H, zaptivnog oscilatornog kola Fi9 (koje služi za sprečavanje pojave tona u slici) i korekcione zavojnice Dr302 16 μ H, odvodi se na bazu videopretpojačavača, tranzistora T14 BF173. Kolektor tranzistora BF173 je preko luminantne linije za kašnjenje VL301 0,7 μ s, potenciometra P301 lin (koji služi za podešavanje kontrasta) i otpornika R328 galvanski vezan na upravljačku rešetku video-pojačavača, elektronsku cev PL802.

Potenciometar za kontrast P301, sa otpornicima R314 i R315, radnim i unutrašnjim otporom tranzistora BF173, čini most kojim se ostvaruje odnos regulacije kontrasta 1 : 4. Ovakvom konstrukcijom, nivo crnog ostaje konstantan za različite položaje srednjeg izvoda potenciometra za kontrast. Ovo je omogućeno dovodenjem dva napona napajanja na krajeve potenciometra R301, pa tako prednapon elektronske cevi PL802, za nivo crnog, ostaje konstantan za sve položaje potenciometra za kontrast.

Zaptivno oscilatorno kolo Fi7, koje je podešeno na učestanost 4,43 Mc/s nalazi se u kolu katode PL802. Pojačani videosignal se, preko zavojnice za izdizanje visokih učestanosti Dr304 50 μ H i diode za ograničenje katodnog mlaza D304 BA145, odvodi na katode katodne cevi A63–120 X. Filtrom Fi7 iz videosignala otklanjaju se zaostale komponente međufrekventne učestanosti tona (5,5 Mc/s) i međufrekventne učestanosti boje (4,43 Mc/s), koje bi inače stvarale smetnje na slici. Zbog toga amplitudna karakteristika videopojačavača ima udubljenje za učestanost 4,43 Mc/s.

KATODNA CEV

U ovom televizijskom prijemniku koristi se trikolor katodna cev sa rupičastom maskom: A56-120 X 22" ili A63-120 X 22"; one se razlikuju samo po veličini ekrana. Trikolor katodna cev ima: tri katode, tri upravljačke rešetke, tri zaštitne rešetke, rešetku za fokusiranje elektronskog mlaza i ubrzavajuću anodu.

Na katode koje su – preko otpornika R770, R771, R772 i diode D304 BA145 – vezane za anodu elektronske cevi PL802, koja radi kao video-pojačavač, dovodi se Y-signal.

Na upravljačku rešetku (g_1^R), preko kondenzatora C462, otpornika R767, dovodi se (R-Y) signal. Na upravljačku rešetku (g_1^G), preko kondenzatora C463, otpornika R768, dovodi se G-Y signal, a na upravljačku rešetku (g_1^B), preko kondenzatora C464, otpornika R769 dovodi se (B-Y) signal.

Za fokusiranje katodnog mlaza potreban je napon oko 5 kV. Za dobijanje napona 5 kV uzimaju se sa horizontalnog izlaznog tranzistora povratni impulsi i ispravljaju diodom D700 TV 6,5. Pomoću kondenzatora C702 vrši se filtriranje napona za fokusiranje. Potenciometar R756 služi za podešavanje fokusa.

Za gašenje povratnih linija na ekranu katodne cevi koristi se trioda elektronske cevi ECC81. Na rešetku ove elektronske cevi, preko kondenzatora C764 i otpornika R773 impulsi iz vertikalnog izlaznog stepena, a preko kondenzatora C763 i otpornika R744 dovode se impulsi iz horizontalnog izlaznog stepena. Upravljačka rešetka vezana je preko otpornika R775 na +2. Elektronska cev pomoću rešetkine struje stvara negativni napon. Impulsi koji se formiraju na rešetki elektronske cevi ECC81 pojačavaju se i preko kondenzatora C765, C766 i C767 odvođe na zaštitne rešetke katodne cevi. Pošto su ovi impulsi negativnog polariteta, mlaz se gasi za vreme povratka. Da bi se izvršilo potpuno gašenje povratnih horizontalnih i vertikalnih linija, dovoljne su amplitude impulsa na anodi elektronske cevi ECC81 od 200 V_{ss} odnosno 240 V_{ss}.

Pomeranje ukupne slike u vertikalnom pravcu obavlja se potenciometrom P851. Sa horizontalnog izlaznog transformatora uzimaju se pozitivni ili negativni impulsi, koji se pomoću dioda D852 i D853 2 X BA 173 ispravljaju da bi na potenciometru P851 stvorili jednosmerni regulacioni napon. Na ovaj način, na klizaču potenciometra može se dobiti negativan ili pozitivan napon. Ovaj napon se odvodi u strujno kolo vertikalne otklonske zavojnice AT1022/05, pa se slika potenciometrom P851 može pomeriti u vertikalnom pravcu.

Pomeranje ukupne slike u horizontalnom pravcu obavlja se potenciometrom P850. Dioda D850 i D851 (2 X BA173) sa namotajem horizontalnog izlaznog transformatora čine most, sa koga ispravljena struja odlazi u horizontalnu otklonsku zavojnicu. Struja koja teče kroz otklonsku zavojnicu reguliše se potenciometrom P850 i na taj način pomera slika u horizontalnom pravcu.

Potenciometrom P750 podešava se osvetljaj na ekranu katodne cevi, a potenciometrom P301 kontrast slike. Potenciometri P751, P752, P753, P754 i P755 služe za podešavanje belog. Napon ubrzavajuće anode, koji treba da iznosi 25 kV, dobija se iz posebnog visokonaponskog stepena. Za dobijanje napona od 25 kV na anodu visokonaponskog usmerača GY 501 dovodi se naizmenični napon, koji se usmerava. Na katodi diode GY 501 dobija se jednosmeran napon od 25 kV, kojim se napaja ubrzavajuća anoda katodne cevi. Na slici 98. prikazana je šema sinhronog demodulatora, matrice i pojačavača razlike.

PODEŠAVANJE ČISTOĆE BOJE

Čistoća boje ostvaruje se onda kad svaki katodni mlaz (crvene, plave i zelene boje) pogađa svoje luminescentne tačke, koje se nalaze na zastoru katodne cevi.

Pre podešavanja čistoće boje potrebno je: televizijski prijemnik u III bandu postaviti na prazan kanal, razmagnetisati katodnu cev, kontrolisati ispravnost statičke konvergencije i oštine slike (u slučaju potrebe podesiti statičku konvergenciju i oštrinu slike. Na kraju, osloboditi slog otklonskih zavojnica od »vrata« katodne cevi i povući ceo slog nazad, u krajnji položaj.

Osim potenciometra P753, koji služi za podešavanje crvene boje, sve potenciometre kojima se regulišu naponi na upravljačkim rešetkama katodne cevi treba okrenuti u levi krajnji položaj, tj. na minimum. Potenciometar P750, koji služi za podešavanje osvetljaja, treba okrenuti udesno, a potenciometar za kontrast P301 lin, u krajnji levi položaj. U tim položajima potenciometra, na ekranu treba da bude vidljiva samo crvena boja.

Okretanjem magneta koji služe za podešavanje čistoće boje (svakog zasebno ili oba istovremeno) podešava se da crvena mrlja bude u sredini ekrana. Pri ovom podešavanju treba paziti da magneti ne budu, jedan u odnosu na drugi, pomereni za više od 30°. Zatim, ceo slog otklonskih zavojnica pomeriti prema konusu katodne cevi sve dok se ceo ekran ne »pokrije« crvenom bojom. Pri ovom pomeranju izabrati optimalni položaj i tu pričvrstiti slog otklonskih zavojnica.

PODEŠAVANJE BELOG

Pri podešavanju belog, na ekranu katodne cevi, u antensku priključnicu treba iz generatora TV signala dovesti signal u boji u vidu pruga. Potenciometre P751 i P752 postaviti u krajnji levi položaj. Potenciometar P252, koji služi za podešavanje zasićenja boje, isto tako postaviti u krajnji levi položaj, u kom slučaju na ekranu katodne cevi treba da nestane boje, tj. da na ekranu ostane slika u vidu pruga, crno-bela. Osim toga, potenciometrima P753 i P754 treba podesiti da na levoj strani ekrana (ekran gledan sa prednje strane) slika bude malo »braonkasta«. Potenciometre za podešavanje kontrasta P301 i osvetljaj P750 postaviti tako da se dobije dobra slika. Ako je sve dobro podešeno, prilikom promene položaja potenciometra za kontrast P301 ne sme da se menja nijansa crno-bele slike, već samo da slika bude svetlija ili tamnija.

Pošto je potenciometar koji služi za podešavanje zasićenja boje (P252 u krajnjem levom položaju, a slika koja se dobija iz generatora TV signala u boji, na ekranu će se pojaviti malo »braonkasta« boja. Zatim treba malo okrenuti dugme za podešavanje birača kanala sve dok se ne ugasi indikatorska sijalica kolor-kilera. Kad se sijalica ugasi, znači da je burst-signal dovoljno smanjen, da kolor-kiler isključuje signale boje i da preklopnik belog treba da promeni napone na upravljačkim rešetkama katodne cevi. Ovo je slučaj kad televizijski prijemnik prima crno-beli signal. U slučaju prijema crno-belog signala umesto »braonkaste« boje, na ekranu koja se javlja kod prijema signala u boji, pojaviće se svetlo plavičasta boja.

POJAČAVAČ NOSEĆE UČESTANOSTI BOJE 4,43 Mc/s

Hrominantni pojačavač sadrži dva stepena pojačanja, za koji su upotrebljeni tranzistori T12 BF167 i T13 BF173. Na bazi prvog hrominantnog pojačavača, tranzistora BF167, dovodi se napon automatske regulacije pojačanja boje. Pojačavač treba da pojača hrominantni signal do amplitude $7 V_{ss}$ i da ga održava konstantnom.

Ulazni signal sastoji se od hrominantnog signala, učestanosti 4,43 Mc/s, čiji je opseg učestanosti 1,6 Mc/s. Noseća učestanost boje treba na izlazu iz hrominantnog pojačavača da ima amplitudu za približno 60 dB manju od amplitude signala u sredini opsega.

Sa emitora tranzistora BF173, koji radi kao videopretpojačavač, preko kondenzatora C257 signala odvodi se na ulaz hrominantnog pojačavača, na kome se nalazi paralelno oscilatorno kolo Fi10 (L251, C255, C256). Ovo oscilatorno kolo služi za korekciju ukupne propusne krive, pošto se noseća učes-

tanost boje nalazi na bočnoj strani međufrekventne krive. Da bi se dobio potreban propusni opseg, upotrebljen je prigušni otpornik R258. Zbog prilagođenja, signal se preko kapacitivnog delitelja C255 i C256 odvodi na bazu tranzistora BF167, koji radi kao prvi hrominantni pojačavač.

U krugu kolektora prvog hrominantnog pojačavača, tranzistora T12 BF 167, nalaze se propusni filtri Fi11 i Fi12 (L252, C259, L254, C261, C262). Ovi filtri su preko induktivne sprege natkritično spregnuti i prigušeni sa otpornikom R263 u primarnom i otpornikom R265 u sekundarnom kolu. Srednja učestanost propusnih filtara Fi11 i Fi12 je 4,43 Mc/s, a širina opsega 1,6 Mc/s.

Sa kapacitivnog detalja napona C261 i C262, sekundarnog oscilatornog kola, filtra Fi12, signal se odvodi na bazu tranzistora BF173, koji radi kao drugi hrominantni pojačavač. Na kolektoru ovog tranzistora nalazi se paralelno oscilatorno kolo Fi13 (L255, C265, C266), koje je podešeno na noseću učestanost boje (4,43 Mc/s).

Iz drugog hrominantnog pojačavača signal noseće učestanosti boje preko kondenzatora C101 odvodi se na bazu tranzistora T20 BFY 39/II, koji radi kao prvi pojačavač bursta, preko potenciometra P252, otpornika R268 i kondenzatora C254 na bazu tranzistora T11 BC149C kolor-kilera i preko otpornika R251 u stepen za automatsku regulaciju pojačanja boje, na bazu tranzistora T24 2N3856.

Potenciometar P252, koji služi za podešavanje zasićenja boje, odvojen je od hrominantnog pojačavača i nalazi se na prednjoj strani ploče televizijskog prijemnika.

Predajnik emituje burst-signal, koji nosi informaciju o učestanosti i fazi noseće učestanosti boje. Burst-signal, koji se nalazi neposredno iza horizontalnog impulsa, služi za sinhronizaciju oscilatora u prijemniku kojima se reguliše noseća učestanost boje. Paralelno oscilatorno kolo Fi10 (L251, C255, C256) služi za kompenzaciju kosine međufrekventne krive na kojoj se nalazi noseća učestanost boje (4,43 Mc/s).

Da bi se postigla potrebna linearizacija, oscilatorno kolo Fi10 ne podešava se na noseću učestanost boje, već na neku učestanost u blizini noseće učestanosti tona.

Propusni filtri Fi11 i Fi12 podešeni su na noseću učestanost boje i imaju širinu propusnog opsega oko 1,6 Mc/s.

Udubljenje koje se javlja na propusnoj krivoj usled natkritične sprege ovih pojasnih filtara, kompenzuje se filtrom Fi13 (L255, C265, C266), koji je podešen na učestanost 4,43 Mc/s. Ukupna propusna kriva međufrekventnih pojačavača i hrominantnog pojačavača je »zvonastog« oblika. Ovaj oblik krive ima dobre karakteristike vremena prolaska.

AUTOMATSKA REGULACIJA POJAČANJA

Za stepen automatske regulacije pojačanja koriste se dva tranzistora: silicijumski planarni tranzistor T9 EFY39/II75V i tranzistor T24 2N 3856. Videosignal sa baze tranzistora 14 BF173 se preko otpornika R331 dovodi na bazu tranzistora 2N3856, koji radi sa uzemljenim emitorom i služi za pobuđivanje regulacionog tranzistora BFY 38/II 75 V. Tranzistor 2N3856 služi i za sprečavanje povratnog dejstva linijskih impulsa na videosignal.

Dioda D301 AA132 sprečava protok struje kolektora tranzistora BFY38/II75 V u periodu između impulsa i ne dozvoljava da negativni napon koji se javlja sa kondenzatora C312 dospe na kolektor, što bi dovelo do razaranja tranzistora BFY39/II75 V.

Sa kondenzatora C312, preko otpornika R320 i R203, na bazu tranzistora T4 AF200 dovodi se napon automatske regulacije pojačanja. Birač kanala dobija odgođeni napon automatske regulacije pojačanja sa otpornika R326, R327. Automatska regulacija pojačanja počinje da deluje pri antenskom naponu oko 100 μ V. Kod velikih ulaznih signala u anteni, regulacioni napon automatske regulacije pojačanja u tački MP9 ima negativan napon i do -30 V.

Dioda D303 AA134 provodi velike signale i na taj način osigurava dejstvo automatske regulacije pojačanja na pojačanje međufrekventnih pojačavača.

Dioda D302 AA132 »provodi« male signale, pa tada ne deluje automatska regulacija pojačanja koja se dovodi na birač kanala. Dakle, automatska regulacija pojačanja sa zakašnjenjem ne radi.

AUTOMATSKA REGULACIJA POJAČANJA BOJE

Za ovaj stepen upotrebljen je tranzistor T10 BFY39/III68 V. Usled relativnih promena između hrominantnog i liminantnog signala, na primer pri finom podešavanju birača kanala, potrebno je regulisati pojačanje (hrominantnog pojačavača). Step en automatske regulacije pojačanja boje radi kao koincidentno kolo.

Preko kondenzatora C251, otpornika R269 i diode D251 AA132, iz horizontalnog izlaznog stepena na kolektor tranzistora BFY39/II68 V deluje povratni impuls. Zadatak diode AA132 je da odstranjuje negativni napon na kolektoru tranzistora BFY39/III68 V, jer će inače inverzni sloj baza-kolektor da kratko spoji regulacioni napon.

Hrominantni signal sa burstom, koji se preko otpornika R251 dovodi iz drugog hrominantnog po-

jačavača, deluje na bazu tranzistora BFY39/III68 V. Kad se preko kondenzatora C251 na kolektor tranzistora dovede horizontalni povratni impuls, tranzistor »provodi«. U isto vreme, preko otpornika R251 na bazu tranzistora BFY39/III68 V deluje i burst, te se tako od njega stvara regulacioni napon automatske regulacije pojačanja boje.

Pomoću otpornika R253 i kondenzatora C252 napon automatske regulacije pojačanja se filtruje i preko otpornika R260 odvodi na bazu tranzistora T12 BF167, koji radi kao prvi hrominantni pojačavač.

Napon automatske regulacije pojačanja ima suprotno dejstvo na amplitudu signala boje u odnosu na automatsku regulaciju pojačanja međufrekventnih pojačavača.

TONSKI STEPENI

Međufrekventni pojačavač tona izveden je sa dva tranzistora. Tranzistor T7 AF126 radi kao prvi, a tranzistor T8 AF201 kao drugi međufrekventni pojačavač. Pomoću diode D202 OA90, koja se nalazi u detektoru slike, izdvaja se međufrekventna učestanost 5,5 Mc/s i odvodi na pojasni filter Fi6 (L401, C402, C403), odakle se sa kapacitivnog delitelja napona C402 i C403 odvodi na bazu tranzistora AF126.

Drugi međufrekventni pojačavač, baza tranzistora AF201, dobija signal međufrekventne učestanosti sa kapacitivnog delitelja, pojasnog filtra Bi6a (C405 i C413). Ovaj tranzistor radi još i kao ograničavač smetnji (limiter tona).

U strujnom kolu kolektora tranzistora AF201, koji radi kao drugi međufrekventni pojačavač, nalazi se pojasni filter Fi8 (L402, L403), odakle se signal učestanosti 5,5 Mc/s odvodi u detektor tona, diode D401 i D402 (2 X AA113).

U detektoru tona dobija se niskofrekventni signal, koji se sa otpornika R411 i R412, preko potenciometra P501 koji služi za podešavanje jačine tona, otpornika R506 i kondenzatora C501, odvodi na upravljačku rešetku triode elektronske cevi PCL86.

Sa anode triode, preko kondenzatora C502, niskofrekventni signal se odvodi na upravljačku rešetku pentode elektronske cevi PCL86, koja radi kao izlazni stepen.

KOLOR-KILER

U ovom stepenu upotrebljeni su tranzistori T25 BC109C, T11 BC149C. Zadatak kolor-kilera je da isključi hrominantni pojačavač (pojačavač boje) kad je signal na anteni mali, kad je loš burst, ili kad se prima crno-beli signal.

Signali učestanosti 4,43 Mc/s koji su jedan u odnosu na drugi obrnuti za 180° iz drugog pojačavača brusta, preko kondenzatora C271 i kondenzatora C272 dovode se u fazni diskriminator kolor-kilera, diode D271, D272 (1N4148) i D272 1N4148. U fazni diskriminator kolor-kilera preko kondenzatora C276 i otpornika R274 dovodi se iz izlaznog stepena referentnog oscilatora signal učestanosti 4,43 Mc/s.

Prednapon tranzistora BC109C podešava se potencijometrom P271. Kad na fazni diskriminator kolor-kilera deluje burst i signal referentnog oscilatora noseće učestanosti boje, na bazi tranzistora BC109C stvara se negativni napon koji se sabira sa pozitivnim prednaponom. Rezultat sabiranja treba da pokaže da na bazi tranzistora BC 109C, kad ima bursta, postoji mali negativni napon (od V do -0,5 V). Ovaj napon koči tranzistor BC109C. Ako nema bursta, na bazi tranzistora BC109C postoji pozitivan napon od 1,25 V. Ovo se događa kad se prima crno-beli signal.

Tranzistor BC109C radi kao stepen za zajedničkim kolektorom i preko emitora je galvanski vezan za bazu tranzistora T11 BC149C. Kad na bazi tranzistora BC109C postoji pozitivan napon od 1,25 V (to je slučaj kada se prima crno-beli signal), ovaj tranzistor se otvara i pobuđuje tranzistor BC149C, koji se takođe otvara. Usled toga, preko spoja kolektor-emitor tranzistora BC149C, šumovi u drugom hrominantnom pojačavaču spajaju se kratko na masu.

Napon na preklopniku belog sa kolektora tranzistora T34 BC148B preko otpornika R284 odvodi se na oba izlazna tranzistora hrominantna pojačavača. Ovaj napon izaziva kočenje ulaznih pojačavača pri prijemu crno-belih signala. Kad postoji burst, signal boje može dalje da ide u stepen sa linijom za kašnjenje.

PREKLOPNIK BELOG I KOLOR-INDIKATOR

U ovom stepenu upotrebljeni su tranzistori T33 BC149 i T34BC 148 B. Preklopnik belog služi za dobijanje različitih nijansi belog kad se prima signal u boji i crno-beli signal (za crno-beli signal) ekran je malo plavičast, a za prijem slike u boji je malo »braonkast«.

Napon upravljanja za tranzistor BC149 uzima se sa tačke MP20. Kad se prima signal u boji, tranzistor BC149 biće provodan. Zbog toga će otpornik R293 biti na potencijalu mase, a tranzistor T34 BC 148 B zakočen pa zato na njegovom kolektoru postoji napon od 15 V. Struja koja teče kroz tranzistor BC149 utiče da sijalica kolor-kilera zasvetli, pošto ona leži paralelno otporniku R294.

Preklopnički napon oba tranzistora deluje preko otpornika R797, R761 i R766, na kolo za uspostavljanje nivoa, a time i na upravljačke rešetke katodne cevi, te tako izaziva promenu belog na malo »braonkasto«.

Prilikom prijema crno-belog signala tranzistora T33 BC149 je zakočen, pa tranzistor T34 BC 148 B »provodi«.

Promena napona na kolektoru tranzistora BC148 B od 15 V do 0,5 V izaziva i promenu belog do nijanse plavičastog. Promena napona na kolektoru tranzistora BC148B izaziva i promenu napona na upravljačkim rešetkama katodne cevi.

PAL-LINIJA ZA KAŠNJENJE

Za kašnjenje signala, koje iznosi 64 μ s, služi ultrazvučna linija za kašnjenje VL11. Ona se sastoji iz staklenog tela, u kome se vrši dvostruka refleksija, i iz dva kristalna pretvarača za pretvaranje električnog signala u zvučni na ulazu, i obratno – zvučnog u električni na izlazu.

Kroz telo linije za kašnjenje prostiru se ultrazvučni signali, čija je brzina znatno manja od brzine električnog signala i na taj način se ostvaruje kašnjenje.

Komponenta signala koja ne kasni, preko kondenzatora C282, deluje na spojnu tačku otpornika R281 R282 na ulazu linije za kašnjenje. U jednoj tački linije za kašnjenje dobija se signal kao zbir zakasnelog i nezakasnelog signala, koji se dalje odvodi na bazu tranzistora T26 BF223. signala, koji se dalje odvodi na bazu tranzistora T26 BF223.

Signal $\pm F(R-Y)$ pojačava se u tranzistoru T26 BF223 i preko kondenzatora C465 odvodi na (R-Y) sinhroni demodulator.

Signal F (B-Y) pojačava se u tranzistoru T27 BF223 i preko kondenzatora C466 odvodi u (B-Y) sinhroni demodulator. Trimerpotencijometrom P281 podešava se odnos amplitude između zakasnelog i nezakasnelog signala. Zavojnica L284 omogućava korekciju fazne razlike između zakasnelog i nezakasnelog signala.

STEPEN ZA IZDVAJANJE I POJAČANJE BURSTA

Ovaj pojačavač ima dva tranzistora: tranzistor T20 BFY39/II i T21 BC147G. Tranzistor BFY39/II radi kao prepojačavač, a tranzistor BC147G kao stepen sa tastovanjem.

Pojačavač bursta ima ulogu da iz kompletnog signala boje izdvoji burst-signal, da ga pojača i odvede na fazni diskriminator. Signal boje, iz drugog

hrominentnog pojačavača deluje preko kondenzatora C101, na bazu tranzistora BFY39/II. Tranzistor BFY39/II, koji radi kao pretpojačavač, sprečava povratno dejstvo horizontalnih povratnih impulsa na hrominantni pojačavač iz stepena za tastovanje.

Pojačan signal boje, sa kolektorskog otpornika R103, tranzistora BFY39/II, preko kondenzatora C103 deluje na bazu tranzistora BC147G. Tranzistor BC147G radi sa pozitivnim naponom na emitoru, kao stepen sa zajedničkim emitorom. U intervalu između dva horizontalna impulsa, koji preko otpornika R106 deluje na bazu tranzistora BC147G, a ograničavaju se diodom D106 BA100, tranzistor BC147G je zakočen. Njega otvaraju pozitivni povratni horizontalni impulsi.

Pošto na bazu tranzistora BC147G dolaze u isto vreme horizontalni impulsi i burst, na kolektoru ovog tranzistora dobija se izdvojeni burst, signal koji se dalje preko zavojnice L102 odvodi na zavojnicu L103, a odatle preko kondenzatora C108 i C109 u diskriminator bursta.

Radi što bolje strmine regulacije, potrebno je da amplituda bursta na ulazu u diskriminator bude što veća.

BURST-DISKRIMINATOR

Zadatak diskriminatora je da se u njemu izvrši upoređivanje između signala bursta i signala noseće učestanosti boje koji se dovodi iz referentnog oscilatora i na taj način se stvara naponi koji će izvršiti korekciju učestanosti referentnog oscilatora.

Sa simetričnog filtra Fi101 (L102, L103), koji se nalazi na kolektoru tranzistora T21 BC147G, preko kondenzatora C108 i C109, odvođe se na diode D101 i D102 (1N 4148) dva po fazi suprotna signala bursta.

Preko kondenzatora C117, na spojnu tačku dioda, deluje signal iz izlaznog stepena referentnog oscilatora. Ako postoji fazna razlika između signala bursta i signala iz oscilatora, stvara se odgovarajući regulacioni napon. Ovaj napon, koji se odvodi preko RC spoja otpornika R123 i kondenzatora C110 i C111, omogućava da opseg držanja oscilatora bude ± 200 c/s. Šumovi i naponi smetnji, koji dolaze iz burst-diskriminatora, na ovaj način su potišniti.

Korekcionni napon iz burst-diskriminatora preko zavojnice Dr101 odvodi se na varikap-diodu D103 BA102b1, čiji se kapacitet menja sa promenom ovog napona. Promenom kapaciteta varikap-diode izaziva se promena učestanosti kvarca, pa se na taj način vrši korekcija učestanosti referentnog oscilatora.

OSCILATOR NOSEĆE UČESTANOSTI BOJE 4,43 Mc/s I NJEGOV IZLAZNI STEPEN

U ovim stepenima upotrebljeni su tranzistori T22 BFY39/II i T23 BC107B. Tranzistor BFY39/II radi kao referentni oscilator. On se sinhronizuje pomoću varikap-diode D103 BA102b1, koja dobija regulacioni napon iz burst-diskriminatora. Tranzistor BC107B koristi se kao izlazni stepen referentnog oscilatora.

Da bi u prijemniku mogla da se vrši demodulacija signala boje, potrebno je na sinhronu demodulatoru dovesti signal noseće učestanosti boje (4,43 Mc/s), jer se u predajniku vrši kvadratna modulacija bez noseće učestanosti.

Učestanost oscilatora noseće učestanosti boje može da se podešava pomoću potenciometra P102. Preko pojasnog filtra Fi102, (L104 – L105), zavojnice L106 i kondenzatora C115, napon iz oscilatora noseće učestanosti boje odvodi se na bazu tranzistora BC107B, koji radi kao izlazni stepen. Kao radni otpornik kolektora služi rezonantna otpornost filtra Fi103. Sa primarnog namotaja L107 filtra Fi103 preko kondenzatora C117, povratni napon se odvodi na burst-diskriminator.

Sa sekundarnog namotaja L108 filtra Fi103, iz izlaznog stepena oscilatora noseće učestanosti boje preko zavojnice L453 filtra Fi15, odvodi se signal u B – Y sinhroni demodulator, a zatim preko PAL-preklopnika, gde se faza noseće učestanosti boje obrće u svakom drugom redu za 180° , na zavojnicu L451 filtra Fi14 u R–Y sinhroni demodulator.

Amplitude signala noseće učestanosti boje, koje se odvođe na sinhronu demodulatore R–Y i B–Y, treba da su jednake i da iznose oko $10 V_{ss}$. Fazni pomeraj između ova dva signala noseće učestanosti boje treba da iznosi 90° , sa dozvoljenim odstupanjem $\pm 5\%$.

PAL-DEKODER I POJAČAVAČ ZA 7,8 kc/s

U ovim stepenima upotrebljeni su tranzistori T28 BC147B i T29 BC107. Oscilatorno kolo SpBv7932 C151, podešeno je na učestanost 7,8 kc/s. Sprega između ovog oscilatornog kola i zavojnice za pobuđivanje, koja se nalazi u kolektoru, tako je izvedena da ne može da dođe do samooscilovanja. Oscilatorno kolo je u rezonanci samo na učestanosti 7,8 kc/s. Sinhronizacioni signal sinusnog oblika koji se dobija na emitoru tranzistora BC147B, odvodi se preko kondenzatora C153 na bazu tranzistora BC107.

Tranzistor BC107 radi kao stepen sa zajedničkim emitorom. U ovom tranzistoru signal se pojačava na 4 V, a u gornjoj poluperiodi se ograničava. Pošto se prethodno ograniči i u drugoj poluperiodi, signal se sa kolektora tranzistora BC107, preko kondenzatora C154 i diode D150 OA90, odvodi na bazu tranzistora T30 BC147B (flip-flop-oscilator). Na ovaj način se postiže otklanjanje smetnji iz kola za sinhronizaciju.

Tranzistori T30 BC147B i T31 BC147B rade kao bistabilan multivibrator u kolu PAL-preklopnika. Njegov je zadatak da u ritmu, učestanosti 7,8 kc/s, naizmenično otvara diode D104 AA143 i D105 AA143, da bi propuštale noseću učestanost boje 4,43 Mc/s. Srednji izvod sekundarnog namotaja filtra Fi105, za noseću učestanost boje, uzemljen je preko kondenzatora C123 i C124. Tako na njegovim krajevima postoji signal od 4,43 Mc/s, suprotnih faza. Na primarni namotaj L111 filtra Fi 105, čiji je jedan kraj uzemljen, dovodi se, preko kondenzatora C126 signali iz izlaznog stepena referentnog oscilatora. Zavisno od toga koja dioda provodi (D104 AA143 ili D105 AA143), na sinhroni demodulator B-Y dovodi se signal učestanosti 4,43 Mc/s, sa fazom 0° ili 180°, tako da se R-Y signal (kome se u predajniku, u svakom drugom redu, obrće faza za 180°) vraća u normalan fazni položaj, sinhrono sa obrtanjem faze u predajniku.

SINHRONI DEMODULATORI

Da bi se demodulisao signal boje koriste se dva sinhrona demodulatora: za signal crvene boje – sinhroni demodulator R-Y, a za signal plave boje –B-Y demodulator. Sinhronom demodulatoru za R - Y pripadaju diode D451 i D452 (2 X OA91), a diode D453 i D454 (2 X OA91) za B - Y signal, slika 101.

Za demodulaciju je važno da se noseća učestanost boje, koja je u predajniku potisnuta, ponovo uspostavi. U ovu svrhu na sinhronu demodulatoru deluju signali noseće učestanosti boje, koji se u fazi razlikuju za 90°, a čija je amplituda 10 V_{ss}. Ovi signali se odvođe na induktivno spregnute visokofrekventne transformatore Fi14 (L451, L452) i Fi15 (L453, L454). Da bi oscilator noseće učestanosti boje davao signale ispravnog faznog položaja, on se na početku svake linije sinhronizuje bustom. Zavojnica L453 je primarni namotaj, a zavojnica L454 sekundarni namotaj visokofrekventnog transformatora Fi15. Srednji izvod sekundarnog namotaja L454 vezan je za masu.

Sinhroni demodulator se sastoji iz: dve na red vezane diode, D453 i 454 (2XOA91), otpornika, kondenzatora i zavojnice Dr 452 800 μH. Zavojnica

Dr452 sprečava prolazak signala noseće učestanosti boje. Posle demodulacije signal se sa srednje tačke diode D453 i D454, preko zavojnice Dr452 odvodi na bazu tranzistora T19 BC149C, koji radi kao pojačavač razlike. Za demodulaciju je važno da amplituda signala, koji se dovodi iz oscilatora, noseće učestanosti boje bude veća u odnosu na amplitudu hrominantnog signala.

Dioda D454 otvara se za pozitivne, a dioda D453 za negativne poluperiode noseće učestanosti boje. Za vrhove napona referentne noseće učestanosti boje, tačka između dioda D453 i D454 je na potencijalu nula. Dioda, dakle, treba da postavlja na nulti nivo pozitivne odnosno negativne vrhove modulacionog signala boje.

Zavisno od faznog položaja između pomoćne noseće učestanosti boje i modulacionog signala, napon na radnom otporniku R470, kod sinhronog demodulatora B-Y, ima pozitivnu ili negativnu vrednost.

Kondenzator C458 je kondenzator filtra i iza njega se može dobiti prvobitni oblik B-Y signala, koji se dalje odvodi na bazu tranzistora T19 BC149C, koji sa tranzistorom T18 BF258 radi kao pojačavač razlike.

Sinhroni demodulator R-Y, kod koga se koristi visokofrekventni transformator Fi14, (L451, L452), dioda D451, D452 (2 X OA91), dobija signal pomoćne noseće učestanosti pomeren za ± 90° u odnosu na sinhroni demodulator B - Y, ali mu je princip rada isti kao kod sinhronog demodulatora B - Y.

MATRICA I POJAČAVAČI SIGNALA RAZLIKE

Iz sinhronog demodulatora preko otpornika R472, B - Y signal dovodi se na bazu tranzistora T19 BC149C, koji sa tranzistorom T18 BF258 čini kaskadni pojačavač. Sa kolektora tranzistora BF258, signal B - Y se preko kondenzatora C464 i otpornika R769 odvodi na upravljačku rešetku g1R katodne cevi.

Iz sinhronog demodulatora B - Y preko otpornika R458, se signal odvodi na bazu tranzistora T16 BC149C, koji sa tranzistorom T15 BF257C čini kaskadni pojačavač (šema na slici 98).

Sa kolektora tranzistora BF257C, signal (R - Y) se preko kondenzatora C462 i otpornika R767 odvodi na upravljačku rešetku g1C katodne cevi.

Sa emitorskog otpornika R461, tranzistora T16 BC149C (preko kondenzatora C459, otpornika R463) i sa emitorskog otpornika R476 (preko otpornika R474, kondenzatora C460) odvođe se u određenom odnosu signali B - Y i R - Y na emitor tranzi-

stora T17 BF125 za stvaranje signala, zelehe boje, jer se G - Y signal ne dobija iz predajnika, pošto se on na jednostavan način regeneriše u samom prijemniku.

U tranzistoru T17 BF 257, G - Y signal se pojačava na određeni nivo. Sa kolektora tranzistora BF257 G - Y signal se preko kondenzatora C463 i otpornika R768 odvodi na upravljačku rešetku g1B katodne cevi.

Zavojnice Dr453, 2 mH, Dr 455 2 mH i Dr454 1,7 mH, kao i otpornici R460, R473 i R479, služe kao radni otpornici tranzistora, a i za isticanje visokih učestanosti.

Posle pojačanja, G - Y signal treba da ima amplitudu 90 V_{ss}, R - Y signal 160 V_{ss}, B - Y signal 200 V_{ss}.

KOLO ZA USPOSTAVLJANJE NIVOVA

Između upravljačkih rešetki katodne cevi u pojačavača razlike za crvenu, plavu i zelenu boju postoji veza samo za naizmenični napon. Jednosmerna komponenta se odvaja, pa se mora ponovo uspostaviti da ne bi došlo do pomeranja radne tačke upravljačkih rešetki sa promenom amplitude naizmeničnog signala. U tu svrhu služi kolo za uspostavljanje nivoa, sl. 98 koje fiksira jednosmerni napon na upravljačkim rešetkama g1G, g1R i ig1B katodne cevi.

Kolo za uspostavljanje nivoa R - Y signala sastoji se iz: dioda D750 BA173 i D753 BA173, zaštitnih otpornika R484 i R785, radnih otpornika dioda R755 i R758, dva kondenzatora C751 i C758, delitelja napona za negativni prednapon upravljačkih rešetki g1R, g1G, g1B, koji se sastoji iz otpornika R751 i R761 i filterkog kondenzatora C755. Preko kondenzatora C462 i otpornika R484 i R785, na diode D750 i D753 (2 X BA173) dovodi se R - Y signal. S druge strane, preko kondenzatora C751 i C758 dovode se na diode D750 i D753 dva, po fazi suprotna, impulsa.

Diode se otvaraju za prednji deo ovih impulsa. Za to vreme, preko otpornika: R484, R785, R486, R487, R488, R489, napune se kondenzatori C462, C463 i C464.

Na radnom otporniku R755, posle zatvaranja diode B750 BA173, ostaje negativni napon, a na radnom otporniku R758 odgovarajući pozitivni napon. Obe diode su zakočene u intervalu između impulsa. Kad ponovo naiđe impuls, on mora da savlada dejstvo ovog jednosmernog napona da bi dioda opet »provodila«. Kad diode »provode«, puni se kondenzator C462, a napon na njemu se održava približno konstantnim u intervalu između impulsa, jer je vremenska konstanta pražnjenja kondenzatora velika.

Na ovaj način se dobija jednosmerni nivo za upravljačke rešetke katodne cevi. Osim toga, smetnje i šumovi ne mogu izazvati dodatne napone, pa prema tome ni greške u tonu boje.

G - Y i B - Y kola rade na isti način kao i opisano kolo R - Y.

Pomoću povratnog horizontalnog impulsa, koji se dovodi iz horizontalnog izlaznog transformatora, preko kondenzatora C762, na diodu D756 BA 145, dobija se negativni napon od -120 V. Ovaj napon, zajedno sa pozitivnim naponom +2, koji se iz mrežnog usmerača dovodi na otpornik R322, stvara napon za podešavanje jednosmernog napona na upravljačkim rešetkama g1R, g1G, g1B kod katodne cevi.

Za podešavanje jednosmernog napona na upravljačkim rešetkama, tj. za promenu osvetljaja na ekranu katodne cevi, služi potencijometar P750.

STEPEN ZA IZDVAJANJE SINHRONIZACIONIH IMPULSA

Za ovaj stepen upotrebljena je heptoda elektronske cevi PCH200 i tranzistor T35 2N3877. Sa kolektora tranzistora T14 BF173, videosignal se odvodi na bazu tranzistora 2N 3877, koji radi kao pretpojačavač stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa.

Pojačavač video signal sa kolektora ovog tranzistora, preko kondenzatora C601, paralelne veze otpornika R602, kondenzatora C602 i otpornika R603, odvodi se na treću rešetku elektronske cevi PCH200, u kojoj se vrši izdvajanje sinhronizacionih impulsa od sadržaja slike. RC spoj otpornika R602 i kondenzatora C602 sprečava prolazak kratkotrajnih impulsa smetnji.

Mali napon na anodi i zaštitnoj rešetki heptode čini područje upravljanja heptode malim, tako da se na anodi heptode dobija samo sinhronizacioni impuls, koji se zatim pojačava i ograničava u impulsnom pojačavaču, triode elektronske cevi PCH200.

Ovako dobijeni sinhronizacioni impulsi diferenciraju se u zavojnici SpBv740 i preko kondenzatora C650 odvođe na simetrični fazni diskriminator diode D671, D672 (2XV40C2), pomoću koga se dobija regulacioni napon, reaktivne cevi, kojom se sinhroniše horizontalni oscilator.

Vertikalni sinhronizacioni impulsi odvođe se u integrator vertikalnih sinhronizacionih impulsa i služe za sinhronizaciju vertikalnog oscilatora.

INTEGRATOR VERTIKALNIH SINHRONIZACIONIH IMPULSA

Iza impulsnog pojačavača, triode elektronske cevi PCH200, impulsi vertikalne učestanosti 50 c/s odvođe se u integraciona kola, koja čine: otpornik

R814, kondenzator C812, otpornik R815 i kondenzator C801 i preko kondenzatora C802 i otpornika R801, odvođe na upravljačku rešetku elektronske cevi ECC81, koja radi kao oscilator, vertikalne učestanosti.

OSCILATOR VERTIKALNE UČESTANOSTI

U ovom stepenu koristi se multivibrator, koji se sastoji iz triode elektronske cevi ECC81 i pentode elektronske cevi PL508. Podešavanje učestanosti oscilatora vertikalne učestanosti vrši se pomoću potenciometra P800, kojim se menja vremenska konstanta kola upravljačke rešetke triode.

Anodni napon triode dobija se sa buster-napona 550 V iz horizontalnog izlaznog stepena. Ovaj napon je stabilizovan pomoću VDR otpornika R809 E229DE/P345. Visina slike se podešava promenom napona na anodi triode, a promena anodnog napona vrši se potenciometrom P803.

Oscilator vertikalne učestanosti osciluje na učestanosti 50 c/s.

VERTIKALNI IZLAZNI STEPEN

Za ovaj stepen upotrebljena je elektronska cev PL508. Pobuđivanje ovog stepena vrši se testerastim signalom, učestanosti 50 c/s, koji se dobija iz oscilatora vertikalne učestanosti. Nešto linearniji testerasti napon, koji upravlja izlaznim stepenom PL508, omogućuje velika vremenska konstanta anodnog kola triode elektronske cevi ECC81. Linearnost skretanja struje ostvaruje se pomoću negativne reakcije izlazne elektronske cevi.

Za negativnu naponsku reakciju koristi se kondenzator C805. Podešavanje gornje linearnosti slike vrši se trimer-potenciometrom P801, a podešavanje donje linearnosti trimer-potenciometrom P802. Ukupna visina slike podešava se trimer-potenciometrom P803.

Pomeranje slike u vertikalnom pravcu izvodi se potenciometrom P851, koji se nalazi na ploči za centrisanje slike, na otklonskoj navojnici.

Sa horizontalnog izlaznog transformatora uzimaju se pozitivni i negativni impulsi, koji se pomoću dioda D852, D853 (2 X BA 173) ispravljaju da bi se na potenciometru P851 stvorio regulacioni napon. Na ovaj način se na klizaču potenciometra P851 može dobiti pozitivni ili negativni napon. Ovaj napon se odvodi u kolo vertikalne skretne struje (vertikalnu otklonsku zavojnicu). AT1022/05, te se na taj način potenciometrom P851 slika može pomeriti u vertikalnom pravcu.

FAZNI DISKRIMINATOR

Fazni diskriminator u ovom prijemniku čine diode D671 i D672 (2 X V40C2), sl. 101. Iz impul-

snog pojačavača, triode elektronske cevi PCH200, horizontalni sinhronizacioni impulsi, čija je učestanost 15625 c/s, odvođe se na diferencijalni transformator SpBv470, a sa njega, preko kondenzatora C650, u fazni diskriminator. U fazni diskriminator, preko kondenzatora C651, otpornika R651, kondenzatora C655 i otpornika R655, dovode se i dva simetrična, suprotna po fazi, povratna impulsa iz horizontalnog transformatora.

Na izlazu iz faznog diskriminatora dobija se regulacioni napon, koji može biti pozitivan ili negativan. Regulacioni napon iz faznog diskriminatora preko otpornika R658, i R659, odvodi se na upravljačku rešetku triode PCF802, koja radi kao reaktivna cev, kojom se vrši korekcija faznog i frekventnog odstupanja horizontalnog oscilatora. Na ovaj način mogu se u horizontalnom oscilatoru korigovati frekventna odstupanja od ± 700 c/s.

Fazni diskriminator i reaktivna cev, kao stepen za automatsku sinhronizaciju, omogućuju veliko područje hvatanja (± 700 c/s), pri čemu se regulacioni napon menja u granicama ± 3 V.

OSCILATOR HORIZONTALNE UČESTANOSTI I REAKTIVNA CEV

U ovim stepenima koristi se elektronska cev PCF802, kod koje triodni deo radi kao reaktivna cev i predstavlja promenljivi kapacitet za oscilator horizontalne učestanosti a pentoda radi kao sinusni oscilator horizontalne učestanosti 15625 c/s i stepen za oblikovanje impulsa, slika 72.

Oscilator horizontalne učestanosti je tipa Hartlejevog oscilatora u kome se koriste zaštitna rešetka, upravljačka rešetka i katoda elektronske cevi PCF802.

Optimalna radna tačka postiže se zajedničkim katodnim otpornikom R661 i kondenzatorom C657.

Oscilator horizontalne učestanosti radi na učestanosti 15625 c/s. Učestanost oscilatora može se menjati promenom induktivnosti zavojnice SpBv741.

HORIZONTALNI IZLAZNI STEPEN

Za horizontalni izlazni stepen u ovom televizij-skom prijemniku koriste se elektronske cevi PL504 i PY88. Horizontalni izlazni stepen u principu je sličan horizontalnom izlaznom stepenu koji se primenjuje u crno-beloj tehnici, slika 72.

Elektronska cev PL504 pobuđuje se testerastim signalom, učestanosti 15625 c/s, koji se preko kondenzatora C700 i otpornika R700 dovodi iz oscilatora horizontalne učestanosti.

Negativan napon - 90 V upravljačke rešetke PL504 je stabilan. Stabilizacija napona upravljačke rešetke elektronske cevi PL504 ostvaruje se VDR otpornikom R710. Krajeve VDR otpornika R710 dovodi se pozitivan ili negativan impuls iz horizon-

talnog izlaznog transformatora. Tada VDR otpornik ima malu otpornost, pa se stoga puni kondenzator C710. U intervalu između impulsa, VDR otpornik predstavlja veliku otpornost, pa na kondenzatoru C710 ostaje konstantan napon u toku 60 μ s. Ovaj napon se preko otpornika R702, R701, R700, odvodi na upravljačku rešetku PL504. On služi kao pred- napon koji određuje režim rada elektronske cevi PL504.

VISOKI NAPON

U ovom televizijskom prijemniku se za dobijanje visokog napona od 25 kV koriste elektronske cevi R69 PCF802, PL509, PY500, GY501 sl. 101. Pentoda elektronske cevi PCF802 radi kao stepen za pobuđivanje elektronske cevi PL509. Za pobuđivanje pentode PCF802 služe impulsi koji se iz horizontalnog izlaznog stepena, preko kondenzatora C108, dovode na upravljačku rešetku pentode. Zavojnice SpBv743/1, kondenzator C709 i otpornik R707 služe za formiranje impulsa. Na anodi pentode elektronske cevi PCF802 nalaze se redno vezan otpornik R716 i kondenzator C713, koji služe za dalje formiranje impulsa. Prednapon upravljačke rešetke dobija se pomoću odvodnog otpornika R706.

Sa anode elektronske cevi PCF802 pojačani horizontalni impulsi, se preko kondenzatora C712 i otpornika R715, dovode na upravljačku rešetku elektronske cevi PL509. Upravljačka rešetka elektronske cevi PL509 preko otpornika R720, R731, R714, R715, dobija regulacioni negativan napon, koji stvara trioda elektronske cevi PCF802. Trioda elektronske cevi radi kao usmerač koji upravlja visokim naponom.

Princip rada regulacione triode je sledeći: kao etalon uzima se buster-napon koji se preko delitelja napona otpornika: R718, R722, R723, R724 odvodi na katodu triode elektronske cevi PCF802. Ovaj napon se upoređuje sa buster-naponom visokonaponskog dela, koji se sa merne tačke MP35, preko otpornika: R717, R725, R721, R726, R730, dovodi na upravljačku rešetku iste elektronske cevi. Stoga se promene mrežnog napona ne mogu primetiti kao geometrijske promene slike na ekranu katodne cevi. Isto tako, i promene opterećenja, koje izaziva promenljiva struja katodnog mlaza, ne smeju da utiču na visoki napon.

Za kompenzaciju brzih promena opterećenja, koje izazivaju brze promene struje katodnog mlaza, i za filtriranje anodnog napona, služi delitelj napona, koji se sastoji od kapaciteta visokonaponskog kabla i kondenzatora C718 i C719 u kolu upravljačke rešetke regulacione elektronske cevi. Na slici 101 prikazana je šema faznog diskriminatora/oscilatora horizontalne učestanosti, reaktivne cevi i horizontalnog izlaznog stepena.

Promene napona na delitelju određuje napon, koji zatim reguliše pojačanje elektronske cevi PL509. Radna tačka regulacione elektronske cevi, a time i visoki napon, podešavaju se potencijometrom R730.

Vakuumska elektronska cev GY501 dobija naizmjenični napon iz visokonaponskog namotaja. Na katodi elektronske cevi GY501 dobija se jednosmeran visoki napon od 25 kV, koji služi za napajanje ubrzavajuće anodne katodne cevi.

TRANSDUKTOR

Kod televizijskog prijemnika za prijem signala u boji »jastučasta« i »bačvasta« izobličenja ne mogu se korigovati stalnim magnetima kao kod televizijskog prijemnika u crno-beloj tehnici, jer bi to izazvalo greške u čistoći boje.

Zato se primenjuje korekcija, pomoću transduktora. Promenom zasićenja jezgra transduktora AT4041/06 vrši se promena induktivnosti, odnosno struje što izaziva dodatno skretanje katodnog mlaza i na taj način vrši se korekcija nastalih izobličenja. Pri tome se zadržava oštrina tačke korigovane slike. Amplitude horizontalnih struja skretanja povećavaju se ka sredini slike, zatim opadaju ka donjem delu, a to znači da im se amplituda menja po zakonu parabole.

Radi korigovanja slike u gornjem delu ekrana, na vertikalnu struju skretanja dodaju se parabolične struje horizontalne učestanosti, čija se amplituda menja sa promenom amplitude vertikalne struje. Oblik krive za vertikalnu korekciju podešava se zavojnicom SpBv733/1.

KONVERGENCIJA

U radu trikolor katodne cevi, zbog rasporeda elektronskih »topova« i oblika ekrana, na ekranu katodne cevi javljaju se za razne boje i različita trapezna i »jastučasta« izobličenja. Ova izobličenja mogu se korigovati pomoću posebnih oblika struja koje se dovode iz stepena za konvergenciju na konvergentnu jedinicu, koja se nalazi na »vratu« katodne cevi.

Postoji statička i dinamička konvergencija. Statička konvergencija se podešava dejstvom jednosmerne struje, a dinamička – dejstvom struja raznih oblika horizontalne i vertikalne učestanosti.

STATIČKA KONVERGENCIJA

Statička konvergencija podešava se dejstvom jednosmerne struje. Na potencijometrima za statičku konvergenciju (P004, P005, P009, P012) postoji jednosmeran napon ± 5 V. Jednosmerna struja koja protiče kroz zavojnice za vertikalno skretanje

u konvergentnoj jedinici AT 10 23/03, menja se potencimetrima u pozitivnom ili negativnom smeru. Dejstvom magnetskog polja koje stvara ova struja skreće se odgovarajući mlaz. Jednosmerne korekzione struje za crveni i zeleni mlaz teku kroz zavojnice u istom smeru i menjaju se potencimetrom P004. One na ekranu katodne cevi menjaju rastojanja između crvenih i zelenih vertikalnih linija.

Korekzione struje, koje služe za promenu rastojanja između horizontalnih crvenih i zelenih linija, teku kroz odgovarajuće zavojnice u suprotnim smerovima i regulišu se potencimetrima P005 i P009.

Za korigovanje plavih horizontalnih linija služi potencimetar P012. Obrtanjem magneta jedinice AT1025 podešavaju se plave vertikalne linije u sredini slike.

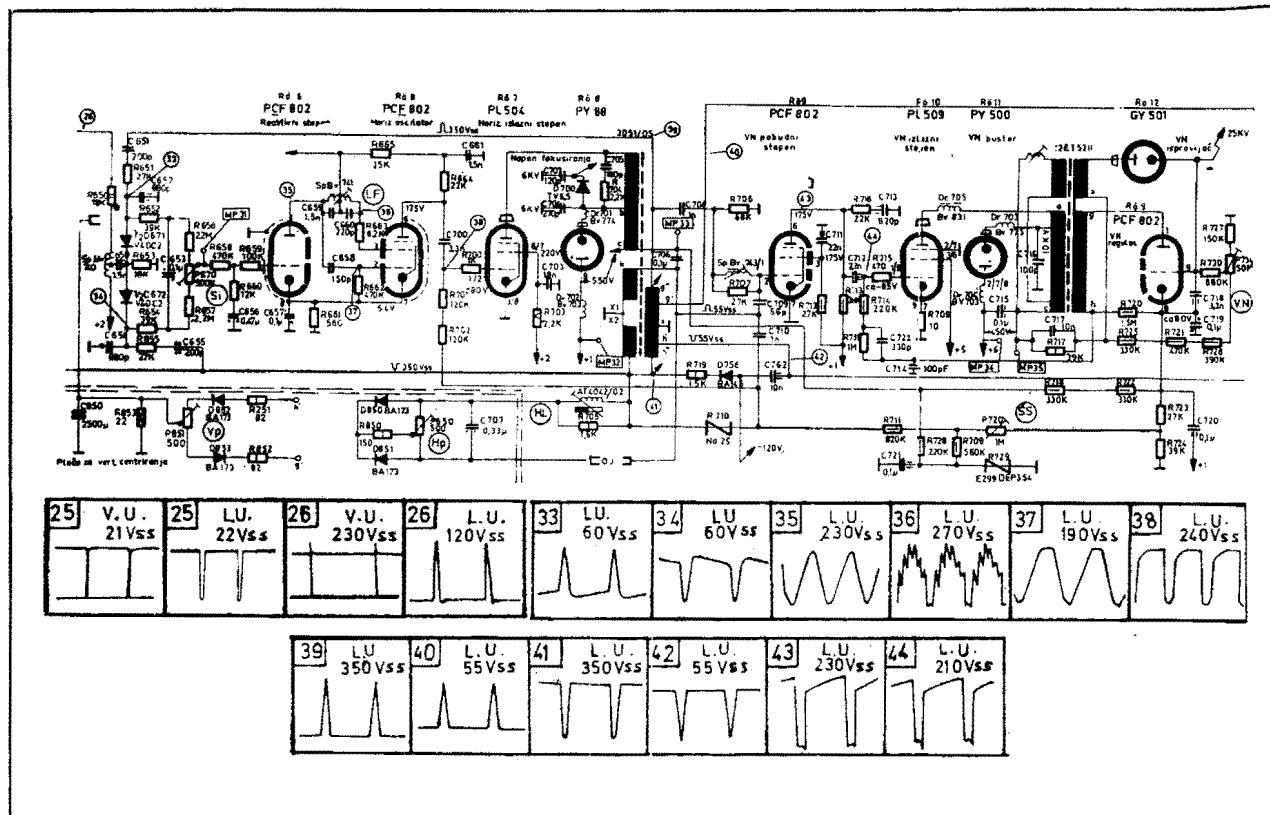
PLAVO BOČNO

Zavojnica Bv736/1 izvedena je kao induktivni potencimetar. U odnosu na masu, simetrični napon prouzrokuje na plavoj lateralnoj jedinici AT1025/05 testerastu struju, koja se može podešavati promenom induktivnosti zavojnice Bv736/1, a služi za pomeranje plavog mlaza. Ovo pomeranje plavog mlaza se sabira ili oduzima od horizontalnog skretanja. Na ovaj način se omogućava korekcija plavih vertikalnih linija na levoj i desnoj strani ekrana.

VERTIKALNA DINAMIČKA KONVERGENCIJA

Posebno podešavanje gornje i donje polovine slike na ekranu katodne cevi omogućeno je razdvajanjem parabolične struje na dve komponente. Vertikalne povratne impulse za gornju polovinu slike razdvajaju, od testeraste struje, diode D006, D007 i D009 (3 X OA81) i oni se odvođe na vertikalne otklonske zavojnice. Induktivnost zavojnice i otpornika, vezanog za zavojnicu, predstavljaju kolo sa određenom vremenskom konstantom, koje vrši prigušenje struje u zavojnici. Struje istih faza koje teku kroz crveni i zeleni horizontalni konvergentni namotaj podešavaju se potencimetrom P006 i na taj način se menja rastojanje između crvenih i zelenih vertikalnih linija. Struje istih faza koje teku kroz crveni i zeleni horizontalni konvergentni namotaj podešavaju se potencimetrom P006 i na taj način se menja rastojanje između crvenih i zelenih horizontalnih linija. Potencimetar P010 služi za podešavanje plavih horizontalnih linija u gornjoj polovini slike.

Za podešavanje donjeg dela slike upotrebljena je druga polovina testeraste struje za vertikalno skretanje, koja se preko diode D005 BA 145, razdvaja od impulsa prve polovine testeraste struje. Potreban oblik konvergentne krive dobija se slaganjem dva posebna dela. Jedan se dobija na otporniku regu-



Slika 72. – Fazni diskriminator, reaktivna cev, oscilator horizontalne učestanosti i horizontalni izlazni stepen i visoki napon

latora korekzione struje, a drugi se dobija sa porastom ulaznog napona na potencijometru P003, pa u tom slučaju tranzistor T32 2N3856 »provodi«. Ovaj tranzistor je paralelno vezan, tako da će se na kraju poluperiode pojaviti priraštaj korekzione struje.

Na isti način vrši se promena korekzione struje koja teče kroz zavojnicu za crvenu i zelenu boju.

Radna tačka tranzistora T34 2N3856 podešava se pomoću potencijometra P003, a time se na ekranu katodne cevi podešava i rastojanje između vertikalnih linija crvene i zelene boje u donjem delu slike. Potencijometrom P008 podešava se rastojanje između crvenih i zelenih horizontalnih linija. Za podešavanje plave horizontalne linije služi potencijometar P001.

HORIZONTALNA DINAMIČKA KONVERGENCIJA

Na serijsko rezonantno kolo, koje čini zavojnica Bv735/1, kondenzatori C001 i C002 i potencijometri P001, iz horizontalnog izlaznog transformatora dolazi napon koji posle integracije na potencijometru P001 ima testerasti oblik. Ovaj napon proizvodi u horizontalnim konvergentnim zavojnicama crvene i zelene

boje struju paraboličkog oblika. Ovome se dodaje parabolični napon sa kondenzatora C102 i time se kompenzuje deljenje struje na zavojnici Bv735/1 u induktivnost zavojnice.

Pomoću diode D001 BA145 i otpornika R001 proizvodi se jednosmerna struja, koja sprečava uticaj podešavanja zavojnice Bv735/1 i potencijometra P001 na konvergenciju u sredini slike.

Kada se podešava parabolična struja, koja teče kroz zavojnicu Bv 735/1, reaguju crvene i zelene vertikalne linije na desnoj strani ekrana katodne cevi. Sa potencijometrom P001 podešava se testerasta komponenta crvenih i zelenih vertikalnih linija na levoj strani ekrana. Na sličan način se dobijaju i parabolične struje za podešavanje plavih linija. Za podešavanje plavih linija služi serijsko rezonantno kolo Bv738, C003, C004 i potencijometar P002. Ovo rezonantno kolo se podešava na dvostruku horizontalnu učestanost.

Amplituda parabolične struje podešava se zavojnicom Bv738, testerasta komponenta potencijometrom P002, i, na kraju, greška drugog harmonika ispravlja se zavojnicom Bv737. Podešenost u sredini slike održava se kolima za nivo D002 BA145 R002.

GREŠKE KOJE SE MOGU JAVITI U RADU TELEVIZIJSKOG PRIJEMNIKA »SPEKTAR« TVC 9901

PREGOREO OSIGURAČ OD 3,15 A

U slučaju kada je pregoreo osigurač od 3,15 A, treba kontrolisati ispravnost diode D901 C1780 i dvostranog usmerača D903 B30 C400. Ako su dioda i dvostrani usmerač ispravni, otpornost u propusnom smeru treba da je mala, a u nepropusnom veća od $10\text{ M}\Omega$ (mereno ommetrom na mernom području $\Omega \times 10$). Osim toga, treba kontrolisati ispravnost mrežnih elektrolitskih kondenzatora: C906 300 μF , C911 200 μF , C916 1500 μF , C917 1500 μF , C921 100 μF , kao i blok-kondenzatora C900 1 μF i C902 0,1 μF .

Ako su diode i kondenzatori ispravni, postoji mogućnost da neka od elektronskih cevi izaziva kratak spoj, pa u tom slučaju treba kontrolisati i njihovu ispravnost. Kod elektronskih cevi kontrolisati najpre PL504, PY88, GY501 i PL508, a zatim i ostale.

ELEKTRONSKE CEVI SE NE GREJU

Ukoliko se ni jedna elektronska cev ne greje, znači da u strujnom kolu grejanja postoji prekid. Radi otklanjanja ove greške treba najpre kontrolisati ispravnost osigurača 3,15 A. Ako je osigurač ispravan, kontrolisati zavojnicu Dr900, Bv8321 mrežni utikač, mrežni prekidač i vlakna grejanja elektronskih cevi.

Kod elektronskih cevi treba kontrolisati najpre PY88, PL504 i PY500, a zatim i ostale.

NEMA JEDNOSMERNOG NAPONA

Ako na mernim tačkama +4, +2, +1, +5, nema jednosmernog napona a na mernoj tački +6 postoji, treba kontrolisati ispravnost osigurača od 6,63 A. Ukoliko je osigurač pregoreo, postoji mogućnost da je neki od elektronskih kondenzatora (C901 25 μF , C907 200 μF , C908 200 μF , C909 75 μF , C912 200 μF , C913 75 μF ili C914 25 μF) u kratkom spoju.

Ako nedostaje jednosmeran napon samo na mernoj tački +7, kontrolisati ispravnost prigušnice Dr902.

»BRUJANJE« NA SLICI

Ako se na slici pojavi tamni pojas »brujanja« i slika se iskrivljuje, znači da je oslabio kapacitet mrežnih elektrolitskih kondenzatora (C901 25 μF , C906 300 μF , C907 200 μF , C908 200 μF , C909 75 μF , C911 200 μF , C912 200 μF , C913 75 μF , C914 25 μF , C916 1500 μF , C917 1500 μF).

Tamni pojas »brujanja« neoštarih ivica, koji se kreće u vidu horizontalne trake i vijuganje slike po vertikali može nastati i usled kratkog spoja u prigušnici Dr901. U tom slučaju napon »brujanja« u tački +1 je mnogo veći.

BLEDA SLIKA

U slučaju da je slika bleđa (boje su jedva vidljive, sinhronizacija nestabilna), a da se finim podešavanjem birača kanala može dobiti nešto bolja slika ali je i dalje lošijeg kvaliteta nego kad je televizijski prijemnik ispravan, kontrolisati ispravnost tranzistora T4 AF200. U ovom slučaju baza-emiter kod tranzistora AF200 je u kratkom spoju. Zatim kontrolisati ispravnost kondenzatora C210 100 pF, C216 220 pF (koji mogu biti u kratkom spoju), otpornike R212 3,9 k Ω , R214 220 Ω , R304 560 Ω i korekcionu zavojnicu Dr 304 50 μH (koji mogu biti u prekidu).

Ova greška se može konstatovati osciloskopom ako se kontroliše oscilogram 1 na mernoj tački MP6. U tom slučaju, na zastoru osciloskopa dobiće se signal nešto manje amplitude, sa vidljivo manjim impulsima za sinhronizaciju.

SLIKA SA DOSTA »SNEGA« I ŠUMA

Ako na ekranu katodne cevi postoji slika ali sa dosta »snega« i šuma, treba kontrolisati ispravnost tranzistora T1 AF139. U ovom slučaju, baza-emiter

kod tranzistora T1 AF139 je u kratkom spoju, pa nema visokofrekventnog pojačanja.

Isto tako, može biti neispravna i automatska regulacija pojačanja. Zato pri otklanjanju ove greške treba kontrolisati ispravnost tranzistora T9 BFY39/II 75V, otpornika R327 220 k Ω (koji može biti u prekidu) i kondenzatora C311 0,47 μ F, preko koga se u stepen ARP dovode povratni horizontalni impulsi iz horizontalnog izlaznog stepena. Ako je greška kod ERP, pri velikom signalu u anteni neće i osvetljaja na ekranu katodne cevi.

CRNA SLIKA

Ako je na ekranu katodne cevi crna slika, ili osvetljaja uopšte nema, a kada se iz antenske priključnice izvadi antena, dobije se osvetljaj i slika sa dosta »snega«, tada treba kontrolisati ispravnost ARP. Za ovaj slučaj može da bude baza-emitor tranzistora T9 BFY39/II 75 V u kratkom spoju, usled čega neće biti napona regulacije pojačanja, pa je napon na bazi tranzistora T4 AF200 znatno veći nego kad je prijemnik ispravan.

NEMA CRNO-BELE SLIKE

Ako je luminantna linija za kašnjenje -Y signala VL301 0,7 μ s u prekidu, na upravljačkoj rešetki video-pojačavača PL802 neće biti videosignala. Zbog toga neće biti ni crno-bele slike na ekranu katodne cevi. Pošto se sinhronizacioni impulsi odvođe u stepen za izdvajanje impulsa sa merne tačke MP 8, koja se nalazi iza luminantne linije za kašnjenje VL301, neće biti sinhronizacije, pa ni sinhronizacije boje.

Ukoliko je luminantna linija za kašnjenje VL301 u kratkom spoju, kod crno-bele slike i slike u boji veoma je izražena refleksija. Osim toga, zbog nepriлагоđenja u kolektorskom kolu tranzistora T14 BF173, kod slike u boji vidi se razmak između crno-bele informacije i informacije u boji. Ovo nastaje usled toga što na katodnu cev ne dolaze istovremeno informacija crno-bele slike i informacija slike u boji, jer usled kratkog spoja u luminantnoj liniji ne postoji kompenzacija kašnjenja luminantnom linijom za kašnjenje.

NA CRNO-BELOJ SLICI SMETNJE U BOJI

Kod prijema slike u boji ova smetnja se ne primećuje. Međutim, kod prijema crno-bele slike pojavljuju se smetnje u boji. Do ove greške doći će ako je na bazi tranzistora T25 BC109C uvek negativan napon, a podešavanjem potencijometrom P271 200 k Ω ne može se postići da tranzistor T25 BC109C provodi, pošto je negativan napon na bazi tranzi-

stora T25, bez obzira na položaj potencijometra P271, uvek veći od -1 V. U ovom slučaju kolor-kiler nije moguće pravilno podesiti. Ako se kolor-kiler podešava prema crno-beloj slici, za određeni položaj potencijometra P271 otklanjaju se smetnje u boji. Međutim, u slučaju prijema slike u boji ukinuta je boja. Ako se potencijometrom P271 podesi da se na ekranu pojavi boja, onda se kod prijema crno-bele slike javljaju smetnje u boji.

Uzrok nastajanja ove greške može biti sledeći: ili je baza-emitor tranzistora T11 BC149C u kratkom spoju, ili su dioda D271 ili D272 1N4148 i kondenzator C271 1 nF ili C272 1 nF u kratkom spoju, ili su otpornici R274 100 Ω i R276 10 k Ω u prekidu.

NEMA BOJE NA SLICI

Ako kod prijema slike u boji nema boje na slici, odnosno na ekranu katodne cevi pojavljuje se samo crno-bela slika, treba kontrolisati ispravnost hrominantnih pojačavača. U ovom slučaju mogu biti neispravni: tranzistori T12 BF167, T13 BF173 (kod kojih je baza-emitor u kratkom spoju), ili je neki od otpornika R262 1 k Ω , R254 1 k Ω , R267 220 Ω , R256 8,2 k Ω u prekidu, kondenzator C261 1 nF u kratkom spoju, filter Fi12 razdešen ili na bazu tranzistora T13 BF173 (drugi hrominantni pojačavač) ne dolazi signal boje.

Ova greška može se konstatovati osciloskopom, tj. u tom slučaju na mernoj tački MP 16 neće biti signala informacije boje.

Do nestanka boje na ekranu katodne cevi može doći i usled neispravnog rada kolor-kilera. Tako, ako je kondenzator C271 1 nF ili C272 1 nF u prekidu, na bazi tranzistora T25 BC109 C je uvek jednosmeran napon veći od +1,3 V pa čak i onda kada se prima slika u boji. U tom slučaju tranzistor T25 BC109 C je provodan, pa će biti provodan i tranzistor T11 BC149 C. Na taj način kolor-kiler kratko spaja na masu signal boje, koji se nalazi na kolektoru tranzistora T11 BC149 C, tj. na ulazu u liniju za kašnjenje VL302 64 μ s.

Ako je kolor-kiler ispravan, u slučaju prijema slike u boji, na bazi tranzistora T25 BC149 C napon je oko -0,5 V, pa su tranzistori T25 BC149 C i T11 BC149 C zakočeni. U tom slučaju signal boje odlazi bez smetnje, sa kolektora tranzistora T11 BC149 C, na liniju za kašnjenje VL302.

Ako se pojavi boja kada se potencijometar P271 200 k Ω , koji služi za drugog pojačavača bursta nema hrominantnog signala, već postoje samo sinhronizacije boje, tada treba kontrolisati ispravnost burst-pojačavača. Tako, na primer, ako je otpornik R101 18 k Ω u prekidu, tranzistor T20 BEY39/II (prvi pojačavač bursta) ne dobija napon za napajanje baze. Usled toga nema pojačanja hrominantnog signala, pa ni izdvajanja bursta. Pošto se na mernoj

tački MP 101 ne pojavljuje burst-signal, koji sa krajeva filtra Fi101 treba da se odvodi na diskriminator kolor-kilera, usled čega će se napon na bazi tranzistora T25 BC149 C promeniti, tranzistori T25 BC149 C i T11 BC149 C postaće provodni, a kolor-kiler će kratko spojati informaciju boje. Međutim, ako se potencijometar P271 okrene u levi krajnji položaj i tranzistor T25 BC149 C bude neprovođan, na ekranu će se pojaviti boja, ali sinhronizacija boje neće postojati. Pošto na burst-diskriminator ne dolaze sa filtra Fi101 burst-signal, neće biti ni formiranja regulacionog napona koji služi za sinhronizaciju referentnog oscilatora.

Ako je tranzistor T20 BFY39/II neispravan (baza-emitor u kratkom spoju), hrominantni signal koji se preko kondenzatora C101 5,6 pF dovodi iz drugog hrominantnog pojačavača na bazu tranzistora T20 BFY39/II neće biti pojačan. Zato u tački 10, tj. na bazi tranzistora T21 BC147 G drugog pojačavača bursta nema hrominantnog signala, već postoje samo linijski povratni impulsi koji se preko otpornika R106 3,9 k Ω dovode iz horizontalnog izlaznog stepena. Posledica greške je ista kao i u prethodnom slučaju, pošto je i uzrok isti.

Preko otpornika R106 3,9 k Ω , dovodi se na bazu drugog pojačavača bursta povratni horizontalni impuls koji služi za otvaranje tranzistora u vreme kada se na bazi pojavljuje burst-signal. Pošto je otpornik R106 3,9 k Ω u prekidu, na bazu tranzistora T21 BC147 G ne dolaze povratni horizontalni impulsi, pa je on uvek zakočen. Posledica toga je da se burst-signal ne izdvajaju i ne dolaze na burst-diskriminator. U ovom slučaju se greška manifestuje u neispravnom radu kolor-kilera i u nedostatku napona za regulaciju rada referentnog oscilatora.

Ako je kondenzator C108 680 pF ili C109 680 pF u kratkom spoju, neće biti boje na ekranu katodne cevi, pošto referentni oscilator ne osciluje.

Referentni oscilator čija je učestanost 4,43 Mc/s neće raditi i ako je neka od dioda D101, D102 1N4148 u prekidu. U tom slučaju umesto napona regulacije referentnog oscilatora, reda veličine 1,5 V do 2 V, javlja se napon od preko 10 V, pa oscilator ne osciluje.

Ako je kondenzator C110 0,1 μ F u kratkom spoju, promenice se napon na varikap-diodi D103 BA102b1, usled čega referentni oscilator od 4,43 Mc/s neće oscilovati. Ako je varikap-dioda u prekidu, njen kapacitet ne ulazi u sastav ukupnog kapaciteta emitorskog kola referentnog oscilatora. U tom slučaju oscilator od 4,43 Mc/s neće oscilovati i na slici neće biti boje.

Ukoliko je otpornik R114 22 k Ω u prekidu ili je kondenzator C113 10 nF u kratkom spoju, neće biti napona na bazi tranzistora T22 BFY39/II, pa oscilator od 4,43 Mc/s neće raditi.

Signal učestanosti 4,43 Mc/s iz referentnog oscilatora, preko kondenzatora C115 1 nF, odvodi se na bazu izlaznog pojačavača od 4,43 Mc/s. Ako je kondenzator C115 u prekidu, signal iz referentnog oscilatora ne prenosi se na bazu tranzistora T23 BC107 B, koji radi kao izlazni stepen, tako da se signal pomoćne učestanosti boje ne odvodi u sinhronu demodulatoru (B-Y) i (C-Y), pa u tom slučaju neće biti boje na slici. Ista manifestacija greške biće ako je baza-emitor kod tranzistora T23 BC107 B u kratkom spoju.

SLABO IZRAŽENA CRVENA BOJA

Ako je kondenzator C283 10 nF u prekidu, tranzistor T26 BF233 ima malo pojačanje za (R-Y) signal. Zato će (R-Y) signal na upravljačkoj rešetki katodne cevi za crvenu boju imati znatno manju amplitudu (oko 20 V_{ss} umesto 16 V_{ss}). Posledica ove greške je da je na slici slabo izražena crvena boja. U istom odnosu biće slabije izražena i zelena boja, pošto u formiranju (G-Y) signala učestvuje i (R-Y) signal.

Ako je kondenzator C451 5 μ F ili C453 5 μ F u prekidu, (R-Y) sinhroni demodulator ima mali stepen dejstva. Amplituda (R-Y) signala, oscilogram 19, smanjena je pa je crvena boja na ekranu katodne cevi slabije izražena.

SLABO IZRAŽENA PLAVA BOJA

Ukoliko je kondenzator C284 10 nF u prekidu, tranzistor T27 BF223 ima manje pojačanje za (B-Y) signal. Zato će (B-Y) signal na upravljačkoj rešetki katodne cevi za plavu boju imati znatno manju amplitudu (oko 80 V_{ss} umesto 200 V_{ss}). Posledica ove greške je da je na slici slabo izražena plava boja. U istom odnosu biće slabije izražena i zelena boja, pošto u formiranju (G-Y) signala učestvuje i (B-Y) signal.

Ukoliko je kondenzator C455 5 μ F ili C457 5 μ F u prekidu, (B-Y) sinhroni demodulator ima mali stepen dejstva. Amplituda (B-Y) signal (oscilogram 20) smanjena je pa je plava boja na ekranu katodne cevi slabo izražena.

Ako je otpornik R475 820 Ω ili otpornik R462 510 Ω u prekidu, a u pitanju je greška u stepenu matrice, onda neće biti pravilno formiran (G-Y) signal, odnosno signal plave ili crvene boje biće veći nego što je potrebno. Zato će signal zelene boje biti izobličen.

NEMA ZELENE BOJE

Ako je otpornik R477 27 k Ω u prekidu, neće biti napajanja baze tranzistora T17 BF257, a to znači neće raditi (G-Y) pojačavač. Posledica ove greške je da na ekranu katodne cevi neće biti zelene boje.

Zelena boja se takođe neće pojaviti ako su kondenzator C463 3,6 nF ili otpornik R768 47 k Ω u prekidu.

CRVENA PRUGA SE PREMEŠTA SA JEDNE STRANE EKRANA NA DRUGU

Ako se crvena pruga na ispitnoj slici »pruga u boji« premešta sa leve na desnu stranu ekrana, znak je da nema sinhronizacije flip-flopa. Tako, na primer, ako je kondenzator C152 1 μ F u kratkom spoju, ili je kondenzator C150 10 nF u prekidu, neće biti sinhronizacije rada flip-flopa, pa se crvena pruga na ispitnoj slici »pruge u boji« premešta sa leve na desnu stranu ekrana. Sada je stvar slučaja kako će se diode D104 i D105 AA143 PAL preklopnika otvarati, tj. da li će učestanost boje odlaziti na (R-Y) sinhroni demodulator sa pravom fazom ili obrnutom za 180°.

Kada je fazna greška 180°, postoji normalan proces demodulacije u (R-Y) sinhronom demodulatoru, ali je polaritet demodulacije (R-Y) signala takođe obrnut za 180°, te se crvena pruga umesto na desnoj strani ekrana javlja na levoj strani.

Ista greška će se javiti ako je baza-emitor tranzistora T28 BC147 B u kratkom spoju ili ako je otpornik R155 3,3 k Ω u prekidu.

Pri ispitivanju ovog slučaja treba antenu naizmenično isključivati i uključivati u antensku priključnicu, a za to vreme posmatrati stabilnost položaja (R-Y) signala. Signal (B-Y) ima normalan oblik, jer rad PAL preklopnika ne utiče na njegovo formiranje.

NEMA VERTIKALNE SINHRONIZACIJE

U slučaju da nema vertikalne sinhronizacije, a da se potencijetrom R800 150 k Ω koji služi za fino podešavanje vertikalnog oscilatora može promeniti pravac kretanja slike, potrebno je kontrolisati RC elemente u kolu integratora vertikalnih sinhronizacionih impulsa. Tako, na primer, ako je kondenzator C812 1,5 nF u kratkom spoju, neće biti vertikalne sinhronizacije, pošto se sinhronizacioni impulsi (oscilogram 27) odvođe na masu. Osim toga, slika na ekranu postaje znatno uža.

Radi otklanjanja navedene greške potrebno je kontrolisati ispravnost otpornika R814 33 k Ω , R815 27 k Ω kao i kondenzatora C801 1 nF i C802 22 nF.

NEMA HORIZONTALNE SINHRONIZACIJE

U slučaju da nema horizontalne sinhronizacije, a da se pomoću VF jezgra, koje se nalazi u navojnici oscilatora horizontalne učestanosti Sp Bv 741, slika može prebaciti na jednu i drugu stranu, potrebno je kontrolisati RC elemente u faznom diskrimi-

natoru i reaktivnoj elektronskoj cevi. Tako, na primer, ako je kondenzator C650 1,5 nF u prekidu, neće biti horizontalne sinhronizacije, jer u fazni diskriminator ne dolaze horizontalni sinhronizacioni impulsi (oscilogram 26). Isto tako, ako je neki od kondenzatora C651 200 pF, C655 200 pF u prekidu, ili je neki od kondenzatora C652 680 pF ili C654 680 pF u kratkom spoju, neće biti horizontalne sinhronizacije. U tom slučaju fazni diskriminator ne formira regulacioni napon za reaktivnu elektronsku cev, usled čega neće biti horizontalne sinhronizacije.

Ukoliko je horizontalna sinhronizacija nestabilna (labilna), kontrolisati ispravnost kondenzatora C657 0,1 μ F. Ako je kondenzator C657 0,1 μ F u prekidu, elektronska cev PCF802 nema dobru radnu tačku. Zbog toga je impuls 35 sa gornje strane »odsečen«, usled čega je horizontalna sinhronizacija nestabilna.

Radi otklanjanja ove greške treba kontrolisati ispravnost otpornika: R651 27 k Ω , R655 27 k Ω , R652 39 k Ω , R653 18 k Ω , R654 39 k Ω , R656 2,2 M Ω , R657 2,2 M Ω , R658 470 k Ω i R659 100 k Ω .

Ako horizontalna sinhronizacija postoji ali je nestabilna (labilna), kontrolisati ispravnost kondenzatora C656 0,47 μ F.

NEMA HORIZONTALNE I VERTIKALNE SINHRONIZACIJE

Ako nema horizontalne i vertikalne sinhronizacije, potrebno je kontrolisati ispravnost stepena za pretpojačanje i izdvajanje sinhronizacionih impulsa. U ovom slučaju najpre pokušati sa zamenom elektronske cevi greška nije otklonila, kontrolisati ispravnost otpornika: R329 27 k Ω , R334 100 k Ω , R605 120 k Ω , R606 820 k Ω , R650 18 k Ω i navojnice Sp Bv 740.

Ako je kondenzator C601 22 nF u kratkom spoju, nastaje krivljenje slike, kao posledica smanjenja amplitude sinhronizacionih impulsa. Krivljenje slike je više izraženo kod slabijeg kontrasta.

NEMA (SINHRONIZACIJE) BOJE

Ako su mrežni elektrolitski kondenzatori C916 1500 μ F, C917 1500 μ F u prekidu (bez kapaciteta), javiće se znatno veći napon brujanja u tačkama +7 i +9, što će uticati na sinhronizaciju boje. Napon brujanja biće povećan i u slučaju kratkog spoja u prigušnici Dr902.

HORIZONTALNA SVETLA LINIJA

Ako se na ekranu katodne cevi pojavi tanka ili malo proširena svetla horizontalna linija, znak je da u prijemniku ne radi oscilator vertikalne učestanosti

ili vertikalni izlazni stepen. Tako, na primer, ako je kondenzator C803 10 nF u kratkom spoju, vertikalni sinhronizacioni impulsi (oscilogram 28) spojeni su kratko na masu, pa multivibrator neće oscilovati. Isto tako, ako je otpornik R803 33 k Ω u prekidu, veza povratne sprege biće prekinuta, pa multivibrator ne osciluje. U ovom slučaju na ekranu će se pojaviti uzana horizontalna traka. Radi otklanjanja ove greške treba kontrolisati i ispravnost otpornika: R810 1,5 M Ω , R801 27 k Ω , R802 82 k Ω , R812 390 Ω i kondenzatora: C808 56 nF, 813 820 pF.

Da li je oscilator vertikalne učestanosti (multivibrator) ispravan kontroliše se merenjem negativnog napona na upravljačkoj rešetki triode elektronske cevi ECC81. Ako oscilator radi, na upravljačkoj rešetki je napon -13 V. Ukoliko oscilator ne radi, negativnog napona neće biti, ili će biti veoma mali, na primer -2V.

IZDUŽENA ILI SMANJENA SLIKA U VERTIKALNOM PRAVCU

Ako je slika izdužena ili smanjena u vertikalnom pravcu i na slici postoji linearno izobličenje, greška se nalazi u RC elementima vertikalnog izlaznog stepena. Tako, na primer, ako je kondenzator C807 1,5 nF u kratkom spoju, onda su impulsi (oscilogram 30) znatno veći i izobličeni. Slika je veoma izdužena, a vertikalna sinhronizacija nestabilna.

Ukoliko je kondenzator C809 100 μ F u prekidu, u tom slučaju su impulsi (oscilogram 31) znatno manji nego kod ispravnog prijemnika. Amplituda linearnog dela ovog impulsa smanjena je na polovinu, usled čega se smanjuje ukupna visina slike.

Ukoliko je kapacitet mrežnog elektrolitskog kondenzatora C913 75 μ F oslabio visina slike se smanjuje, a linearnost pogoršava. Ako je mrežni elektrolitski kondenzator C914 25 μ F u prekidu, pojaviće se krivljenje slike u gornjem delu ekrana. Sa povećanjem osvetljaja i kontrasta krivljenje slike se prenosi preko celog ekrana.

TRAPEZNA IZOBLIČENJA SLIKE

Ako je kondenzator C811 47 nF ili C814 0,1 μ F u kratkom spoju, transduktor AT 4041/06 je premošten kratkim spojem, usled čega se povećavaju »jastučasta« izobličenja. Osim toga, ukupna visina slike se povećava.

Ukoliko je otpornik R818 47 Ω u prekidu, povećavaju se trapezna izobličenja slike i nastaje krivljenje slike u vrhu ekrana.

USIJAVAJU SE ANODE ELEKTRONSKIH CEVI PL504 I PY88

Ako se posle kraćeg vremena po uključenju televizijskog prijemnika u mrežni napon 220 V usijavaju anode elektronskih cevi PL504 i PY88, znači da u prijemniku ne radi oscilator horizontalne učestanosti. Da li je oscilator ispravan može se utvrditi merenjem negativnog napona na upravljačkoj rešetki elektronske cevi PL504. Ako oscilator horizontalne učestanosti radi, negativan napon na upravljačkoj rešetki PL504 je -90 V. U protivnom, negativan napon je mnogo manji, na primer -10 V. Manji negativan napon na upravljačkoj rešetki elektronske cevi PL504 prouzrokuje veću struju kroz elektronske cevi PL504 i PY88, usled čega se anode usijavaju. Radi otklanjanja ove greške treba kontrolisati RC elemente u stepenu oscilatora, horizontalne učestanosti.

USIJAVA SE SAMO ANODA ELEKTRONSKE CEVI PY88

Ako se odmah po uključenju televizijskog prijemnika u mrežni napon 220 V usijava samo anoda elektronske cevi PY88, potrebno je kontrolisati ispravnost kondenzatora C706 0,1 μ F. U ovom slučaju kondenzator C706 0,1 μ F je u kratkom spoju.

MALI VISOKI NAPON

Ako se sa promenom osvetljaja i kontrasta menja geometrijski oblik slike, tj. ako se sa promenom osvetljaja i kontrasta slika širi i skuplja u svim pravcima (»pumpa«), to je znak da je jednosmeran visoki napon mali (treba da je 25 kV). Radi otklanjanja ove greške, kontrolisati ispravnost kondenzatora: C711 22 nF, C713 820 pF, C717 10 nF i C718 3,3 nF.

SLIKA NEMA DOVOLJNU ŠIRINU

Ako je slika uzana i ne postoji mogućnost regulisanja širine slike, kontrolisati ispravnost otpornika R711 820 k Ω i VDR otpornika R710.

VERTIKALNA LINIJA NA SREDINI EKRANA

Ukoliko se na sredini ekrana katodne cevi pojavi vertikalna uska linija, to je znak da u strujnom kolu horizontalne otklonske navojnice Sp Bv 744 postoji prekid. Radi otklanjanja ove greške, treba kontrolisati ispravnost horizontalne otklonske navojnice Sp Bv 744.

SLAB TON I BRUJANJE

Ukoliko se u zvučniku čuje ton ali je intenzitet zvuka znatno manji i postoji brujanje, kontrolisati ispravnost dioda D401 i D402 AA113. U ovom slučaju postoji mogućnost da je neka od dioda u kratkom spoju, pa napon na mernoj tački MP 12 nije 0 V, kako je to kod ispravnog televizijskog prijemnika, jer se javlja nesimetrija.

IZOBLIČEN TON

U slučaju kada je ton izobličen, pokušati otkloniti grešku zamenom elektronske cevi PCL86. Ako se tom zamenom greška nije otklonila, kontrolisati

ispravnost kondenzatora C501 22 nF, C502 22 nF i zvučnika.

NEMA TONA

Ako su slika i boja na ekranu katodne cevi dobri, ali u zvučniku nema tona kontrolisati ispravnost tonskih stepena. Tako, na primer, ako je baza – emitor tranzistora T7 AF 126 u kratkom spoju, neće biti tona. Tona takođe neće biti i ako su kondenzatori C404 22 nF ili C406 22 nF u kratkom spoju, a otpornici R506 120 k Ω , R502 220 k Ω , R508 150k Ω , primarni ili sekundarni namotaj transformatora Bv 508 u prekidu.

OPIS ŠEMA TV PRIJEMNIKA

CRNO-BELI

TV PRIJEMNIK Ei NIŠ

SA ŠASIJOM H1

Kod TV prijemnika (šema br. 7) Elektronske industrije Niš, sa šasijom H1, čija je blok-šema prikazana na slici 72a, štampana ploča na slici 72b a montažna šema na slici 72c, ugrađen je VHF/UHF birač kanala. Kod ovog birača kanala koristi se pet tranzistora i šest varikap-dioda. Biranje VHF-UHF opsega vrši se pomoću tastature sa sedam tipki, a biranje kanala pomoću potenciometra. Ulaz za VHF/UHF opseg je zajedničke impedance 60 Omma.

VHF BIRAČ KANALA

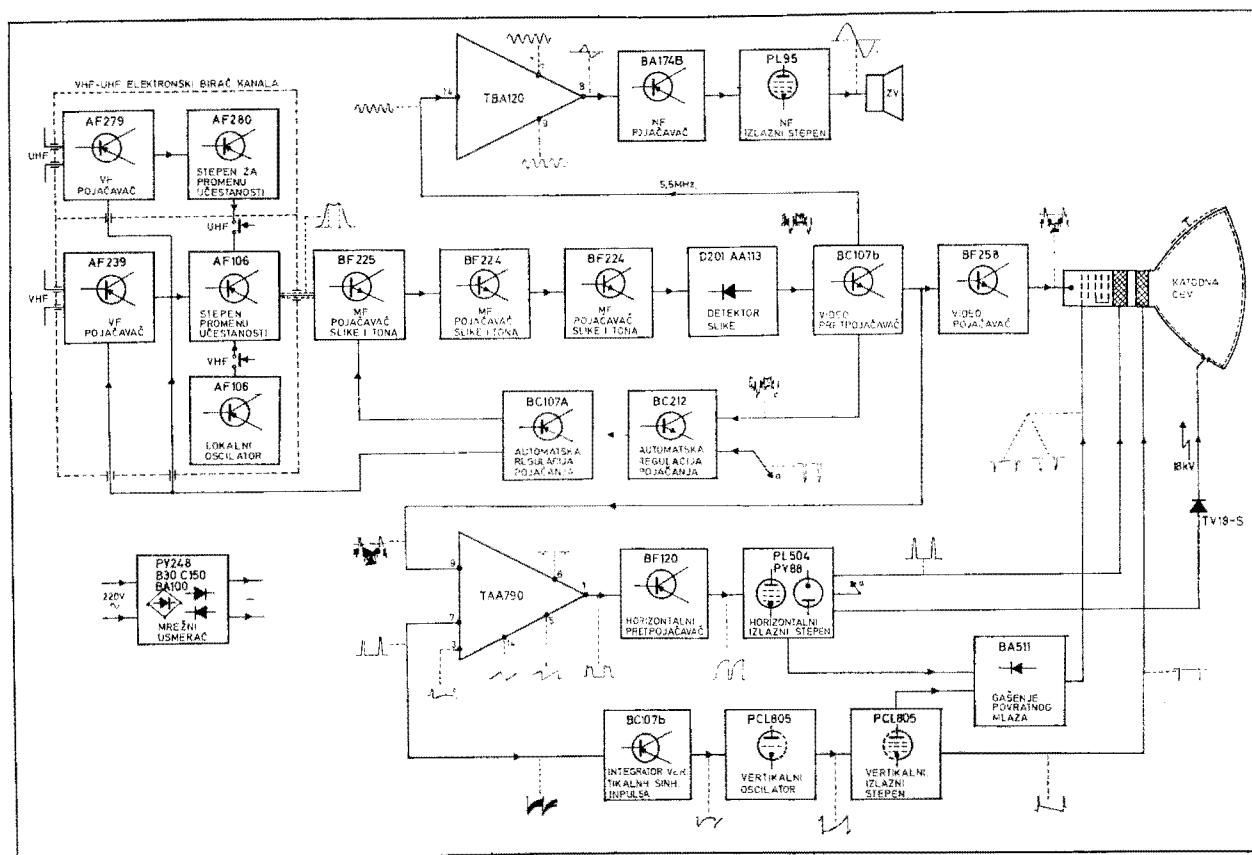
U VHF birač kanala koriste se tri tranzistora. Tranzistor T1 AF239 obavlja funkciju visokofrekven-

tnog pojačavača. Ovaj pojačavač podešava se na potrebnu učestanost varikap-diodom D1 BB105G. Na bazu ovog tranzistora deluje napon automatske regulacije pojačanja.

Tranzistor T2 BF106 radi kao samooscilirajući stepen za promenu učestanosti i lokalni oscilator. Lokalni oscilator podešava se na potrebnu učestanost varikap-diodom D3 BB105G.

Tranzistor T3 AF106 obavlja funkciju međufrekventnog pojačavača.

Međufrekventna učestanost slike 38,9 Mc/s i tona 33,4 Mc/s iz stepena za promenu učestanosti odvodi se preko kondenzatora C31, VF zavojnice S200 L203 i kondenzatora C206 na bazu tranzistora T4 BF225. Ovaj tranzistor obavlja funkciju prvog međufrekventnog pojačavača slike i tona.



Slika 72a. – Blok-šema TV prijemnik Ei – Niš na šasiji H1

VHF/UHF birač kanala napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +7 12V.

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ SLIKE I TONA

Kod trostepenog međufrekventnog pojačavača slike i tona koriste se tri tranzistora. Tranzistor T4 BF225 obavlja funkciju prvog međufrekventnog pojačavača slike i tona. Tranzistor T5 BF224 radi kao drugi, a tranzistor T6 BF224 kao treći pojačavač.

Treps-kola L201/C201, C202 i L202/C203, C204, podešena na 40,4 Mc/s i 31,9 Mc/s postavljena su na ulazu prvog međufrekventnog pojačavača. Treps-kolo podešeno na 33,4 Mc/s postavljeno je na ulazu trećeg pojačavača.

Na bazu tranzistora T4 BF225 deluje napon automatske regulacije pojačanja. Na ovaj način automatski se reguliše njegovo pojačanje, tj. pojačanje celokupnog međufrekventnog pojačavača slike i tona.

Međufrekventni pojačavač slike i tona napaja se jednosmernim naponom +5 - 15V iz horizontalnog izlaznog transformatora.

VIDEOPOJAČAVAČ

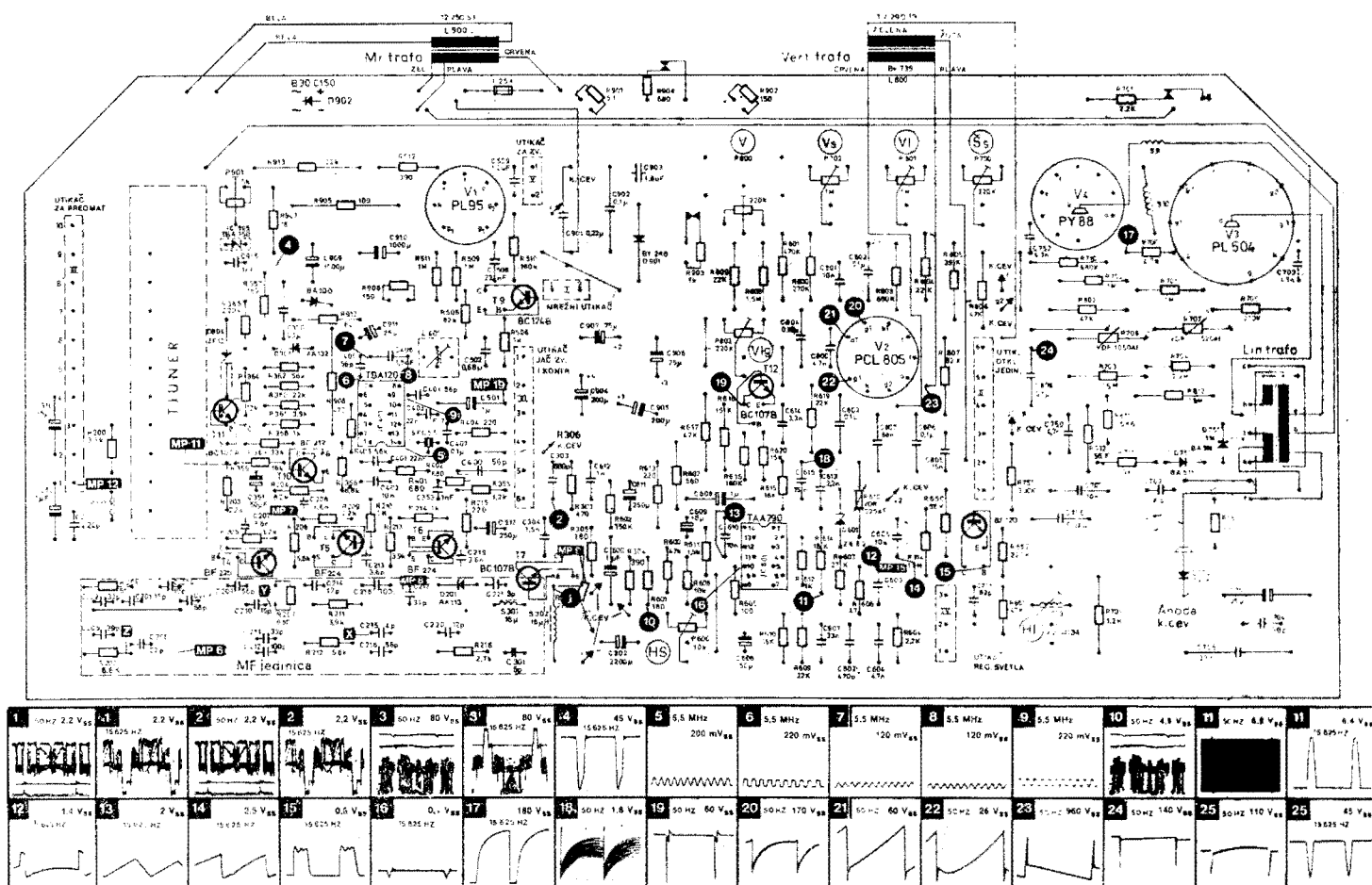
Tranzistor T7 BC107B radi kao videopretpojačavač, a tranzistor T8 BF258 obavlja funkciju video-pojačavača. Videosignal, oscilogram 1, iz detektora slike, dovodi se na bazu tranzistora BC107b. Sa emitora tranzistora BC107b videosignal, oscilogram 2, odvodi se na bazu tranzistora BF258. U ovom tranzistoru videosignal, oscilogram 3, pojačava se i odvodi na katodu katodne cevi V5. Potenciometrom P301 podešava se kontrast slike. Donja granica kontrasta određena je otpornikom R305.

Videopojčačavač napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +6 15V, +8 7,5V i +2 215V.

KATODNA CEV

Kod ovog prijemnika koristi se katodna cev sa 110° otklona.

Napon ubrzavajuće anode iznosi ca 18 kV. Ovaj napon dobija se pomoću horizontalnog izlaznog transformatora i visokonaponske diode VT 18 S.



Slika 72b. - Štampana ploča sa oscilogramima TV prijemnika EI - Niš na šasiji H1

Napon zaštitne rešetke, nožica 3, dobija se preko otpornika R752, R710 iz horizontalnog izlaznog stepena (buster-napon 800 V).

Napon rešetke za fokusiranje katodnog mlaza dobija se, takođe, iz horizontalnog izlaznog stepena. Ovaj napon podešava se na potrebnu vrednost trimmer-potencijometrom R751.

Napon upravljačke rešetke, nožica 2–6, dobija se sa tačke +2 215V iz mrežnog usmerača. Ovaj napon podešava se na potrebnu vrednost potencijometrom P752. Promenom napona na upravljačkoj rešetki menja se osvetljaj ekrana. Kod većeg napona na upravljačkoj rešetki ekran je više osvetljen, a kod manjeg napona ekran je slabije osvetljen.

Napon katode dobija se iz mrežnog usmerača sa tačke +2 215 V.

GAŠENJE POVRATNOG MLAZA

Za gašenje povratnog mlaza na ekranu katodne cevi služe impulsi koji se preko zajedničkog kondenzatora C750 dovode na upravljačku rešetku katodne cevi. Ovi impulsi dovode se iz vertikalnog i horizontalnog izlaznog stepena. Vertikalni, oscilogram 25, preko otpornika R 811, a horizontalni, oscilogram 25, preko diode D 750 BA511 i otpornika R 711. Oba impulsa preko zajedničkog kondenzatora C750 i otpornika R753 odvođe se na upravljačku rešetku katodne cevi.

AUTOMATSKA REGULACIJA POJAČANJA

Za ovaj stepen koriste se dva tranzistora, tranzistor T10 BC212 i T11 BC107A. Na bazu tranzistora BC212, sa emitora tranzistora T7 BC107b, preko otpornika R355, dovodi se videosignal, oscilogram 2. Na kolektor istog tranzistora, preko kondenzatora C350, otpornika R 357 i diode AA132 dovodi se iz horizontalnog izlaznog stepena povratni impuls, oscilogram 4. Sa otpornika R 358/R 359 napon automatske regulacije pojačanja odvodi se preko otpornika R 203 na bazu tranzistora T4 BF225. Na ovaj način automatski se reguliše njegovo pojačanje, tj. pojačanje celokupnog međufrekventnog pojačavača slike i tona.

Sa otpornika R363/R364 napon automatske regulacije pojačanja sa zakašnjenjem odvodi se u birač kanala. Preko otpornika R2 odvodi se na bazu tranzistora AF239, a preko otpornika R18 na bazu tranzistora A279. Tako se kontroliše njihovo pojačanje, tj. celokupno pojačanje birača kanala.

Stepen automatske regulacije pojačanja napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +7 12V.

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ, DETEKTOR I LIMITER TONA

Sve ove funkcije obavlja integrisano kolo TBA 120. Sa emitora tranzistora T7 BC107b, preko kondenzatora 400 i kvarcnog kristala Fi7 u integrisano kolo TBA 120 dovodi se međufrekventni signal tona 5,5 c/s, oscilogram 5. U integrisanom kolu vrši se detekcija, tako da se na izvodu 8 dobija niskofrekventni signal koji se preko kondenzatora C501, potencijometra P 501 i kondenzatora C504 odvodi na bazu tranzistora T9 BC174B. Ovaj tranzistor obavlja funkciju niskofrekventnog pretpojačavača. Podešavanje „S“ krive vrši se promenom induktivnosti zavojnice L401.

Integrisano kolo TBA 120 napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +6 15V.

NISKOFREKVENTNI POJAČAVAČ

U niskofrekventnom pojačavaču tranzistor T9 BC174B obavlja funkciju pretpojačavača, a elektronska cev PL95 izlaznog stepena. Potencijometrom P501 podešava se jačina tona.

Tranzistor BC174B napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +2 215V, a elektronska cev PL95 sa tačke +4 280V i + 1 242 V.

STEPEN ZA IZDVAJANJE SINHRONIZACIONIH IMPULSA, IMPULSNI POJAČAVAČ, FAZNI DISKRIMINATOR I OSCILATOR HORIZONTALNE UČESTANOSTI

Sve ove funkcije obavlja integrisano kolo TAA 790. Videosignal, oscilogram 10, preko kondenzatora C600 odvodi se u integrisano kolo TAA 790. Za procenu ispravnosti stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa i faznog komparatora kontrolisati ispravnost oscilograma 16, 11, 12, i 13. Impulsi, oscilogram 14 i 15, daju informaciju o tome da li radi oscilator horizontalne učestanosti 15625 c/s. Ako ovi oscilogrami postoje, pravilnog su oblika i naponske veličine, oscilator radi. U protivnom, oscilator je neispravan.

Učestanost oscilatora horizontalne učestanosti podešava se trimmer potencijometrom P600.

Integrisano kolo TAA 790 napaja se jednosmernim naponom +6 15 V. Ovaj napon posebno je stabilisan zener-diodom D602 ZF 6,8.

HORIZONTALNI IZLAZNI STEPEN

U horizontalnom izlaznom stepenu radi elektronska cev PL504 kao izlazni stepen, a elektronska

cev PY88 kao buster dioda. Impulsi, oscilogram 15, iz oscilatora horizontalne učestanosti, odvođe se na bazu tranzistora T13 BF120. Ovaj tranzistor obavlja funkciju obrtača faze i pojačavača, tako da se na kolektoru tranzistora dobijaju impulsi oblika i naponske veličine kao što je to prikazano oscilogramom 17. Ovi impulsi, preko kondenzatora C700 i otpornika R 700, odvođe se na upravljačku rešetku elektronske cevi PL504. Impulsi iz horizontalnog izlaznog stepena, preko kondenzatora C705, zavojnice L703/R709 odvođe se u horizontalne otklonske zavojnice koje su spojene na priključak II1, II3.

Širina slike podešava se trimmer-potencijometrom P 700, a linearnost promenom induktivnosti zavojnice L703.

Tranzistor T13 BF120 napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +2 215V, a elektronska cev PL504 sa tačke +2 215V i +1 245V.

INTEGRATOR VERTIKALNIH SINHRONIZACIONIH IMPULSA

Za sinhronizaciju oscilatora vertikalne učestanosti koriste se sinhronizacioni impulsi, oscilogram 18, koji se iz stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa, preko otpornika R615 i kondenzatora C615 dovode na bazu tranzistora T12 BC107b.

U ovom tranzistoru ublažavaju se i pojačavaju sinhronizacioni impulsi koji se sa kolektora tranzistora T12 BC107b, oscilogram 19, preko kondenzatora C614, odvođe u oscilator vertikalne učestanosti.

Tranzistor T12 BC107b napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +2 215V.

OSCILATOR VERTIKALNE UČESTANOSTI

Za oscilator vertikalne učestanosti 50 c/s koristi se trioda elektronske cevi PCL805 i RC elementi koji rade u njenom sklopu. Oscilogrami 20, 21 i 22 pokazuju da li oscilator radi. Ako ovi oscilogrami postoje, pravilnog su oblika i naponske veličine, oscilator radi. Ukoliko oscilograma nema, oscilator ne radi.

Učestanost oscilatora podešava se potencijometrom P 800. Linearnost slike podešava se trimmer-potencijometrom P 801, a visina slike podešava se trimmer-potencijometrom P 802.

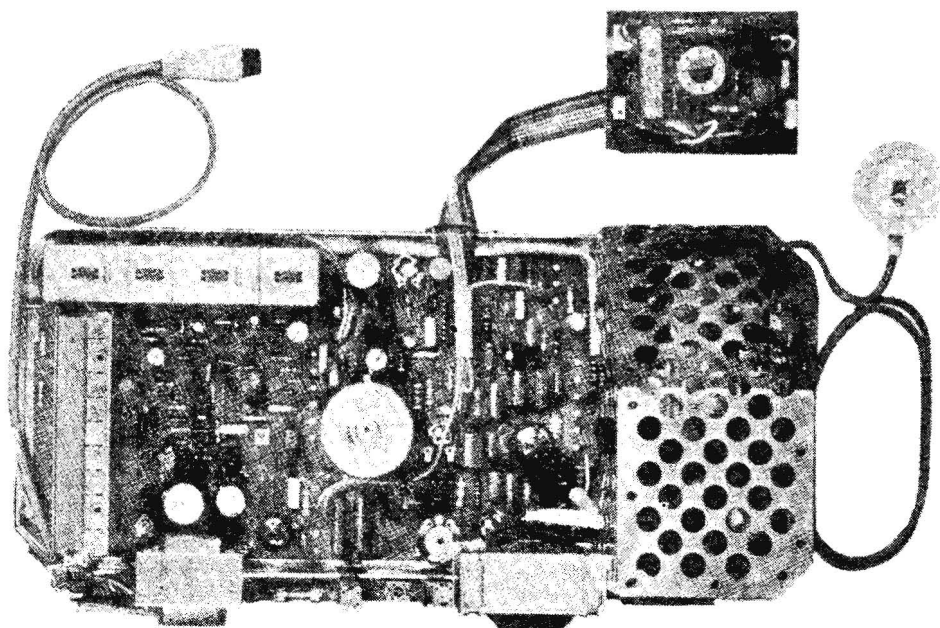
Oscilator vertikalne učestanosti napaja se jednosmernim naponom (buster-naponom koji kod ovog prijemnika iznosi 800V). Ovaj napon dovodi se na anodu triode sa buster-kondenzatora C704, preko otpornika R 706, R 802, trimmer-potencijometra P 801 i otpornika R 801.

VERTIKALNI IZLAZNI STEPEN

Za vertikalni izlazni stepen koristi se pentoda, elektronske cevi PCL805. Impulsi koje proizvodi oscilator vertikalne učestanosti 50 c/s, oscilogram 22, dovode se na upravljačku rešetku pentode. Pojačani impulsi, oscilogram 23, preko vertikalnog izlaznog transformatora, oscilogram 24, odvođe se u vertikalne otklonske zavojnice. Ove zavojnice spajaju se na priključak II2 i II6.

Trimmer-potencijometrom P 802 podešava se amplituda slike, a linearnost u gornjem delu ekrana trimmer-potencijometrom P 803.

Vertikalni izlazni stepen napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača +3 210V.



Slika 72c. – TV prijemnik Ei – Niš sa šasijom H1

CRNO-BELI

TV PRIJEMNIK

Ei NIŠ TV 886 – TV 887

Ovaj prijemnik (šema br. 3.) rađen je sa elektronskim cevima. Kod prijemnika TV 886 – TV 887 ugrađen je adapter V2 050 09, čime je omogućen prijem TV signala i na UHF opsegu. Na slici 72d prikazana je blok-šema, a na slici 72e montažna šema prijemnika.

VISOKOFREKVENTNI POJAČAVAČ

Za visokofrekventni pojačavač koristi se elektronska cev PCC 88. Osnovni zadatak ovog stepena je u pojačanju granične osetljivosti prijemnika. Visokofrekventni pojačavač, takođe, ima zadatak da preko antene prijemnika spreči zračenje visokofrekventnog signala iz lokalnog oscilatora. Na ovaj stepen, preko otpornika R201 deluje i napon $-2,5$ V automatske regulacije pojačanja, čime se automatski reguliše pojačanje birača kanala.

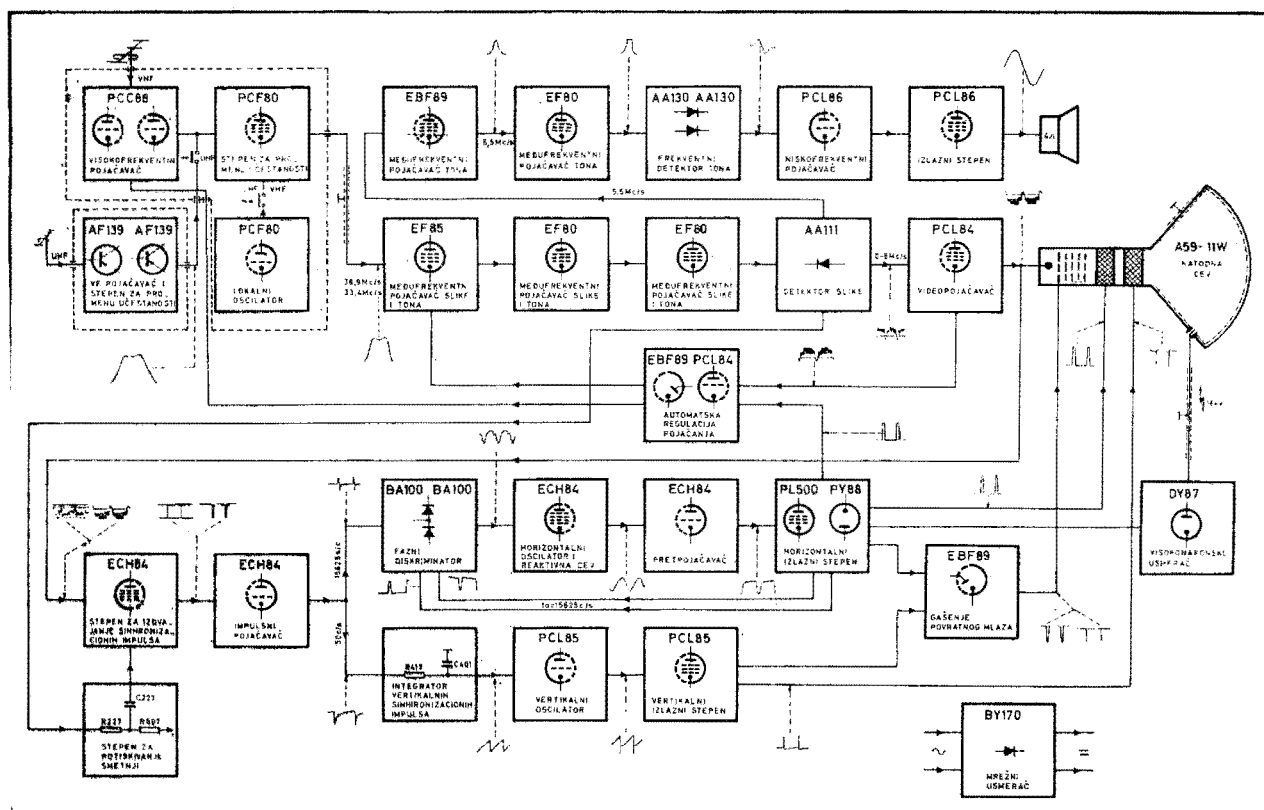
STEPEN ZA PROMENU UČESTANOSTI

Funkciju stepena za promenu učestanosti obavlja pentoda elektronske cevi PCF 80. Trioda od elektronske cevi PCF 80 radi kao lokalni oscilator. Učestanost lokalnog oscilatora podešava se tako da je razlika između učestanosti lokalnog oscilatora i ulaznog signala konstantna i jednaka usvojenoj međufrekvenciji.

U stepenu za promenu učestanosti dobijaju se dva međufrekventna signala. Jedan signal predstavlja amplitudno modulisan signal slike čija je učestanost $38,9$ Mc/s, a drugi frekventno modulisan signal tona, učestanosti $33,4$ Mc/s.

UHF BIRAČ KANALA

Kod UHF birača kanala upotrebljena su dva tranzistora. Tranzistor AF 139 obavlja funkciju vi-



Slika 72d. – Blok-šema televizijskog prijemnika TV 886–887. Ei Niš.

sokofrekventnog pojačavača, a drugi tranzistora AF 139 radi kao samooscilujući stepen za promenu učestanosti.

VHF birač kanala napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +3 180 V. UHF adapter preko otpornika R115, R116 napaja se naponom 12V.

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ SLIKE I TONA

Trostepeni međufrekventni pojačavač slike i tona izveden je sa elektronskim cevima EF 85 i 2 X EF 80. Treps-kola podešena na 31,9 MHz i 40,4 Mc/s nalaze se na ulazu prvog međufrekventnog pojačavača, a treps-kolo za tonsku stepenicu podešeno na 33,4 Mc/s nalazi se na ulazu drugog međufrekventnog pojačavača.

Na upravljačku rešetku elektronske cevi EF 85, koja obavlja funkciju prvog međufrekventnog pojačavača, deluje preko otpornika R212, R206 i R204 napon automatske regulacije pojačanja. Na ovaj način automatski se kontroliše pojačanje elektronske cevi EF 85, tj. pojačanje celokupnog međufrekventnog pojačavača slike i tona.

Međufrekventni pojačavač slike i tona napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +3 180 V.

DETEKTOR SLIKE

Za detektor slike koristi se dioda D201 AA111. Ovaj stepen nalazi se odmah iza trećeg međufrekventnog pojačavača slike i tona.

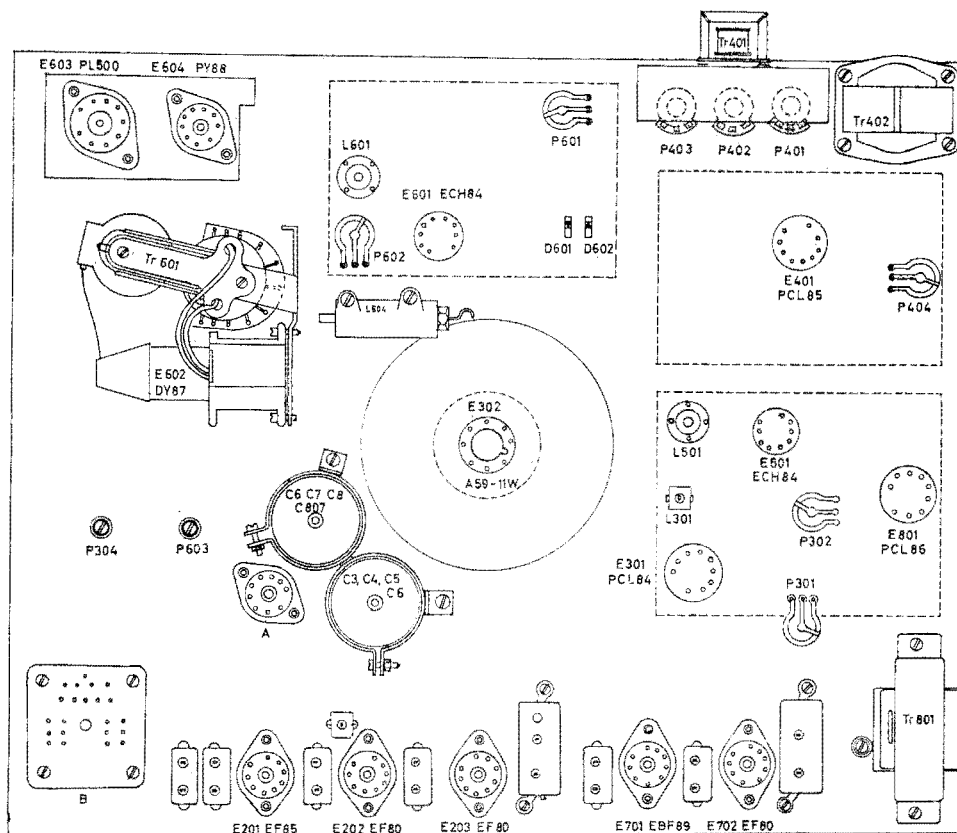
Iz detektora slike videosignal, oscilogram 11, odvodi se na upravljačku rešetku pentode elektronske cevi PCL 84. Ova cev obavlja funkciju videopojčavača.

Međufrekventni signal tona 5,5 Mc/s odvodi se preko kondenzatora C701, filtra 5,5 Mc/s na upravljačku rešetku elektronske cevi E701 EF89. Ova cev radi kao prvi međufrekventni pojačavač tona.

VIDEOPOJAČAVAČ

Iz detektora slike videosignal, oscilogram 1, odvodi se na upravljačku rešetku pentode elektronske cevi PCL 84. Ova cev obavlja funkciju videopojčavača. Pojačan videosignal, oscilogram 2, sa anode videopojčavača odvodi se na katodu katodne cevi A59-11W. Potenciometrom P202 menja se napon upravljačke rešetke videopojčavača i na taj način se podešava kontrast slike, a grubo podešavanje kontrasta slike obavlja se trimer-potenciometar P602.

Videopojčavač napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +3 180V.



Slika 72e. — Raspored elektronskih cevi i elemenata za podešavanje kod TV 886-887, Ei Niš

KATODNA CEV

Kod ovog prijemnika koristi se katodna cev A59 – 11W.

Katoda ove cevi, nožica 7, dobija jednosmeran napon iz mrežnog usmerača sa tačke +3 180V.

Napon upravljačke rešetke je promjenljive vrednosti. Ova promena vrši se potencijometrom P303. Potencijometar P303 služi za podešavanje osvetljaja na ekranu katodne cevi. Kod većeg napona na upravljačkoj rešetki, nožica 2–6, osvetljaj ekrana se povećava, a kod manjeg napona osvetljaj se smanjuje.

Napon zaštitne rešetke, nožica 3, dobija se sa tačke +6 iz horizontalnog izlaznog stepena (buster-napon 900V).

Napon rešetke za fokusiranje katodnog mlaza dobija se, takođe, sa tačke +6 iz horizontalnog izlaznog stepena. Ovaj napon podešava se na potrebnu vrednost trimmer-potencijometrom P304.

Napon ubrzavajuće anode, koji iznosi 16 kV, dobija se iz horizontalnog izlaznog stepena. Za dobijanje ovog napona koristi se visokonaponska dioda DY87.

AUTOMATSKA REGULACIJA POJAČANJA

Za ovaj stepen koristi se trioda od elektronske cevi PCL84 i dioda od elektronske cevi EBF89.

Trioda elektronske cevi PCL84 obezbeđuje napon automatske regulacije pojačanja bez zakašnjenja, a dioda elektronske cevi EBF89 napon automatske regulacije pojačanja sa zakašnjenjem. Video-signal, oscilogram 2, dovodi se na upravljačku rešetku triode, a povratni impuls, oscilogram 13, preko kondenzatora C617 dovodi se sa horizontalnog izlaznog transformatora na anodu.

Napon automatske regulacije pojačanja bez zakašnjenja, preko otpornika R212, R205 i R204, dovodi se na upravljačku rešetku elektronske cevi EF85. Ova cev obavlja funkciju prvog međufrekventnog pojačavača slike i tona. Napon automatske regulacije pojačanja sa zakašnjenjem, preko otpornika R201, dovodi se na upravljačku rešetku triode elektronske cevi PCC88. Ova cev u biraču kanala obavlja funkciju visokofrekventnog pojačavača.

Podešavanje početka delovanja automatske regulacije pojačanja sa zakašnjenjem vrši se trimmer-potencijometrom P201.

Ovaj stepen napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +3 180V.

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ, LIMITER I DETEKTOR TONA

Dvostepeni međufrekventni pojačavač tona sastoji se iz dve elektronske cevi EBF89 i EF80. Funkciju limitera obavlja dioda D701 AA130 sa RC ele-

mentom koji rade u njenom sastavu. Za detektor tona koriste se dve diode D702, D703 AA130.

Na upravljačku rešetku elektronske cevi EBF89, iz detektora slike, preko filtra V2 100 01, dovodi se međufrekventni signal tona 5,5 Mc/s.

Iz detektora tona preko otpornika R712, kondenzatora C721, C811 i potencijometra P801 odvodi se niskofrekventni signal u niskofrekventni pojačavač.

Napon automatske regulacije pojačanja tona dovodi se iz detektora tona preko otpornika R718, R710, R709 i R703 na upravljačku rešetku elektronske cevi EBF89.

Ovaj stepen napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +3 180 V.

NISKOFREKVENTNI POJAČAVAČ

Kod niskofrekventnog pojačavača koristi se elektronska cev PCL86. Trioda elektronske cevi PCL86 obavlja funkciju niskofrekventnog pretpojačavača, a pentode – izlaznog stepena. Podešavanje jačine tona obavlja se potencijometrom P801. Pojačan niskofrekventni signal preko transformatora Tr801 odvodi se u zvučnik 4 oma/3W.

Pentoda elektronske cevi PCL86 napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +2 260V i +1 225 V, a trioda iz horizontalnog izlaznog stepena sa tačke +6 (buster-napon). Ovo praktično znači, ako ne radi horizontalni izlazni stepen, neće raditi ni tonski pojačavač, što nije bio slučaj kod TV prijemnika RR850.

STEPEN ZA IZDVAJANJE SINHRONIZACIONIH IMPULSA I IMPULSNI POJAČAVAČ

Za ovaj stepen koristi se elektronska cev ECH84. Videosignal, oscilogram 2, iz videopojačavača preko otpornika R 300, kondenzatora C302, C501/R502 odvodi se na rešetku pentode elektronske cevi ECH84. Izdvojeni sinhronizacioni impulsi, oscilogram 6, sa anode elektronske cevi ECH84, preko R505/C503 odvođe se na upravljačku rešetku triode elektronske cevi ECH84. Trioda obavlja funkciju impulsnog pojačavača. Pojačani impulsi, oscilogram 7, odvođe se u horizontalnu i vertikalnu vremensku bazu.

Stepen za izdvajanje sinhronizacionih impulsa i impulsnog pojačavača napajaju se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +3 180 V.

GAŠENJE POVRATNOG MLAZA

Za gašenje povratnog mlaza na ekranu katodne cevi koristi se dioda od elektronske cevi EBF89, i povratni impulsi koji se dovode sa vertikalnog i

horizontalnog izlaznog transformatora. Sa vertikalnog izlaznog transformatora, oscilogram 5, preko otpornika R414 na anodu diode EBF89 dovode se vertikalni povratni impulsi, a preko kondenzatora C623 i otpornika R625 dovode se horizontalni povratni impulsi, oscilogram 16. Oba impulsa preko zajedničkog kondenzatora C309, oscilogram 17, odvođe se na upravljačku rešetku katodne cevi.

OSCILATOR VERTIKALNE UČESTANOSTI

Za oscilator vertikalne učestanosti 50 c/s koristi se trioda od elektronske cevi PCL85 i bloking-transformator Tr401.

Učestanost oscilatora podešava se na potrebnu vrednost potencijetrom P401, a visina slike potencijetrom P402. Sinhronizacija oscilatora vertikalne učestanosti sa predajnikom vrši se sinhronizacionim impulsima, oscilogram 3. Ovi impulsi dovode se u oscilator vertikalne učestanosti preko otpornika R417 i kondenzatora C402.

Oscilator vertikalne učestanosti napaja se jednosmernim naponom iz horizontalnog izlaznog stepena sa tačke +6 (buster-napon),

VERTIKALNI IZLAZNI STEPEN

Funkciju vertikalnog izlaznog stepena obavlja pentoda elektronske cevi PCL85.

Impulsi, oscilogram 4, koje proizvodi oscilator vertikalne učestanosti odvođe se preko kondenzatora C405, otpornika R409 i R412 na upravljačku rešetku pentode elektronske cevi PCL85. Pojačani impulsi, oscilogram 5, iz vertikalnog izlaznog stepena odvođe se u vertikalne otklonske zavojnice. Vertikalne otklonske zavojnice spojene sa vertikalnim izlaznim stepenom pomoću priključka 8a i 9a.

Potencijetrom P403 i trimmer-potencijetrom P404 podešava se linearnost slike.

Vertikalni izlazni stepen napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +5 200 V i +4 230 V.

FAZNI DISKRIMINATOR

U faznom diskriminatoru koriste se diode D601, D602 BA 100 i R C elementi koji rade u njihovom sklopu. Sinhronizacioni impulsi, oscilogram 9, dovode se preko kondenzatora C504 na diode BA 100. Impulsi, oscilogram 8, horizontalnog izlaznog transformatora preko kondenzatora C602 i otpornika R601 dovode se na anodu diode D601. Impulsi, oscilogram 10, dovode se preko kondenzatora C604 otpornika R605 na anodu diode D602. Regulacioni napon iz faznog diskriminatora, preko trimmer-potencijetra P601, odvodi se na rešetku elektronske

cevi ECH84. Rešetka, anoda i katoda od katode elektronske cevi ECH84 obavljaju funkciju reaktivnog stepena kao ekvivalentni kapacitet. Podešavanje faze impulsa obavlja se trimmer-potencijetrom P601.

OSCILATOR HORIZONTALNE UČESTANOSTI I PREDPOJAČAVAČ

Funkciju oscilatora horizontalne učestanosti 15625 c/s obavlja heptoda elektronske cevi ECH84 i kalem L601. Od heptode elektronske cevi ECH84 za oscilator se koristi katoda, upravljačka i zaštitna rešetka. Podešavanje oscilatora horizontalne učestanosti vrši se promenom induktivnosti zavojnice L601. Impulsi koje proizvodi oscilator, oscilogram 11, odvođe se na upravljačku rešetku triode elektronske cevi ECH84. Trioda od elektronske cevi ECH84 radi kao pretpojačavač horizontalnih impulsa. Pojačani impulsi, oscilogram 12, odvođe se preko kondenzatora C615 i otpornika R622 na upravljačku rešetku elektronske cevi PL500. Ova cev obavlja funkciju horizontalnog izlaznog stepena.

Oscilator horizontalne učestanosti napaja se iz mrežnog usmerača jednosmernim naponom +3 180 V.

HORIZONTALNI IZLAZNI STEPEN

U horizontalnom izlaznom stepenu koriste se dve elektronske cevi PL 500 i PY 88. Elektronska cev PL500 obavlja funkciju izlazne cevi, a elektronska cev PY 88 – funkciju buster-diode.

Impulsi iz oscilatora horizontalne učestanosti, oscilogram 12, dovode se preko kondenzatora C615 i otpornika R622 na upravljačku rešetku elektronske cevi PL500. Iz horizontalnog izlaznog stepena pojačani impulsi odvođe se u horizontalne otklonske zavojnice. Ove zavojnice spojene su preko priključka 1a – 3a sa horizontalnim izlaznim transformatorom.

MREŽNI USMERAČ

U mrežnom usmeraču, kod ovog prijemnika, koristi se dioda BY170. Za filtriranje jednosmernih napona +1 225V, +2 260V, +3 180V, +4 230 V i +5 200 V koriste se otpornici R3, R4, R5, R6 i R7 i elektrolitski kondenzatori: C3, C4, C5, C6, C7, C8 i C9. Vlakna grejanja elektronske cevi vezana su preko otpornika R2 i zavojnice L1 na mrežni napon 220V. Osigurač Z1 2A osigurava strujno kolo jednosmernog i naizmeničnog napona. Osigurač Z2 500 mA osigurava strujno kolo jednosmernog napona.

CRNO-BELI TV PRIJEMNIK Ei NIŠ „MINIMATIK“

Kod TV prijemnika (šema br. 6) minimatik svi stepeni izvedeni su sa tranzistorima i jednim integralnim kolom. Biranje kanala na VHF/UHF biraču kanala vrši se pomoću tastature sa 8 tipki. Ovom tastaturom TV prijemnik može da se podesi na VHF ili UHF opseg na 8 različitih kanala. Na ovaj način je omogućeno da se svakom tipkom bira željeni kanal. Jednom izabran kanal uključuje se samo pritiskom tipke podešene na taj kanal.

Kod ovog prijemnika predviđen je priključak antene na VHF i UHF opseg sa koaksialnim kablom impedance 60 Ω , ili dvožilnim kablom impedance 240 Ω .

MREŽNI USMERAČ

Mrežni usmerač predviđen je za priključak na naizmenični napon 220V/50 c/s i jednosmerni na akumulator 12 V.

U mrežnom usmeraču koriste se tranzistori: T25 2N3055, T26 BC107 A, T27 BC212, četiri diode u „grecovom“ spoju BYY44 i zener-diode ZF 8,2.

Na izlazu mrežnog usmerača dobijaju se jednosmerni stabilisani naponi: +1 11V, +2 11V, +3 11V, +4 10,8V, i +5 10,8V. Naponi +6 90V, +7 30V i +8 -15V dobijaju se pomoću horizontalnog izlaznog transformatora Tr702. Svi ovi naponi služe za napajanje tranzistora u TV prijemniku.

Osigurač F801 250 mA je glavni osigurač i on služi za osiguranje strujnog kola naizmeničnog i jednosmernog napona. Osigurač F802 1,6A osigurava strujno kolo jednosmernog naponu +3 11V. Sa ovim naponom napaja se samo tranzistor T24 2SC558 koji radi u horizontalnom izlaznom stepenu.

VHF BIRAČ KANALA

U VHF biraču kanala koriste se tranzistori T1, T2, varikap-diode D1, D2, D3 BB105G. Tranzistor T1 AF239 radi kao visokofrekventni pojačavač, a tranzistor T2 AF106 obavlja funkciju samooscilirajućeg

stepena za promenu učestanosti. Tranzistor T3 AF106 radi kao međufrekventni pojačavač slike i tona. Međufrekventni signal slike i tona iz VHF i UHF birača kanala dovodi se na bazu tranzistora T3 AF106 preko zajedničkog kondenzatora C29.

UHF BIRAČ KANALA

Kod ovog birača kanala koriste se tranzistori T1, T2 sa varikap-diodama D8, D9, D10 BB105A. Međufrekventni signal slike i tona iz UHF birača kanala, preko zajedničkog kondenzatora C29, dovodi se na bazu tranzistora T3 AF106.

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ SLIKE I TONA

U međufrekventnom pojačavaču slike i tona koriste se tranzistori: T3 AF106, T4 BF167, T5 BF224 i T6 BF224. Na ulazu međufrekventnog pojačavača slike i tona nalaze se treps-kola 40,4 Mc/s i 31,9 Mc/s. Treps-kolo 33,4 Mc/s nalazi se na ulazu trećeg međufrekventnog pojačavača.

Na bazu drugog međufrekventnog pojačavača (tranzistor T4 BF167) deluje napon automatske regulacije pojačanja (ARP).

Tranzistor T3 AF106 napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +4 10,8V. Tranzistori T4 BF167, T5 BF224 i T6 BF224 napajaju se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +8 i 15 V.

DETEKTOR SLIKE

Za detektor slike koristi se dioda D201 AA113. Detektovani signal slike, oscilogram 1, odvodi se na bazu tranzistora T7 BC107B. Sa emitora ovog tranzistora međufrekventni signal tona 5,5 Mc/s odvodi se preko kondenzatora C400 u integrisano kolo TBA120. Videosignal, oscilogram 2, odvodi se preko kondenzatora C303, otpornika R306 na bazu tranzistora T8 BF257.

VIDEOPOJAČAVAČ

Videosignal, oscilogram 2, sa emitora tranzistora T7 BC107B odvodi se preko kondenzatora C303 i otpornika R306 na bazu tranzistora T8 BF257. Ovaj tranzistor obavlja funkciju videopojčavača. Sa kolektora tranzistora BF258 pojačan videosignal, oscilogram 3, odvodi se na katodu katodne cevi A31-300W.

Tranzistor T7 BC107 B napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +4 10,8V i tačke +8 15V. Napon 15 V dobija se pomoću horizontalnog izlaznog transformatora i diode D806 BA100.

KATODNA CEV

Kod ovog prijemnika koristi se katodna cev A31-300W. Osvetljaj ekrana podešava se promenom napona na upravljačku rešetku katodne cevi. To se postiže potencijetrom P752. Ovaj napon dobija se iz horizontalnog izlaznog transformatora sa tačke +6 90 V.

Napon zaštitne rešetke 250 V dobija se sa horizontalnog izlaznog transformatora pomoću dioda D750, D751 BA103.

Napon 150 V, koji služi za fokusiranje katodnog mlaza, dobija se iz horizontalnog izlaznog transformatora, pomoću dioda D750, D751 BA103.

Napon ubrzavajuće anode 11 kV dobija se pomoću horizontalnog izlaznog transformatora i visokonaponske diode D704 BY212.

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ I DETEKTOR TONA

Funkciju dvostepenog međufrekventnog pojačavanja tona 5,5 Mc/s obavlja integrisano kolo TBA120. U integrisanom kolu vrši se pojačanje i detekcije međufrekventnog signala 5,5 Mc/s, tako što se na izlazu integrisanog kola (na izvodu 8) dobija niskofrekventni signal. Ovaj signal se dalje odvodi u niskofrekventni pojačavač.

Integrisano kolo TBA 120 napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +4 10,8V.

NISKOFREKVENTNI POJAČAVAČ TONA

Funkciju niskofrekventnog pojačavača tona obavljaju tranzistori T11 BC183, T12 AC187K i T13 AC188K.

AUTOMATSKA REGULACIJA POJAČANJA

Tranzistori T9 BC212 i T10 BC183A obavljaju funkciju automatske regulacije pojačanja. Na bazu

tranzistora T9 BC212 sa emitora tranzistora T7 BC107B odvodi se videosignal, oscilogram 2. Na spoj otpornika R357/358, preko kondenzatora C350, dovodi se sa tačke A impuls iz horizontalnog izlaznog stepena. Sa spoja otpornika R358/360, preko otpornika R203, odvodi se napon automatske regulacije pojačanja na bazu tranzistora T4 BF167. Veličina tog napona zavisi od jačine signala koji se dovodi u antenu, i on se kreće od -9V do -1V. Tranzistor T4 BF167 obavlja funkciju prvog međufrekventnog pojačavača slike i tona. Na ovaj način reguliše se njegovo pojačanje, tj. celokupno pojačanje međufrekventnog pojačavača slike i tona.

STEPEN ZA IZDVAJANJE SINHRONIZACIONIH IMPULSA I IMPULSNI POJAČAVAČ

U ovom stepenu rade tranzistori T15 BC 83B i T16 BC183B. Sa kolektora tranzistora T7 BC107B preko diode D651 1N4148, kondenzatora C651 i 652 dovodi se videosignal, oscilogram 9, na bazu tranzistora T15 BC 83B. Ovaj tranzistor obavlja funkciju stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa. Izdvojeni sinhronizacioni impulsi, oscilogram 10, odvođe se preko otpornika R654, R655/C653 na bazu tranzistora T16 BC183B, oscilogram 11.

Tranzistor T16 BC183B obavlja funkciju impulsnog pojačavača i menja polaritet i impulse, tako da se na kolektoru tranzistora T16 BC183B dobija impuls oblika i naponska veličina kao što je to prikazano oscilogramom 12.

Vertikalni sinhronizacioni impulsi 50 c/s, preko otpornika R603, R604 i kondenzatora C604, odvođe se na bazu tranzistora T18 AC551/1. Ovaj tranzistor obavlja funkciju oscilatora vertikalne učestanosti 50 Hc. Horizontalni sinhronizacioni impulsi 15625 Hc, oscilogram 16, odvođe se preko kondenzatora C700 u fazni diskriminator, koji čine diode D701, D702 AA111.

Ovi stepeni napajaju se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +4 10,8 V.

OSCILATOR VERTIKALNE UČESTANOSTI

Kod oscilatora vertikalne učestanosti 50 Hz koriste se tranzistori T18 AC551/1 i T19 AC188K. Grubo podešavanje vertikalne učestanosti vrši se trimmer-potencijetrom R622, a fino potencijetrom R623.

Oscilator vertikalne učestanosti napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +2 11V.

VERTIKALNI IZLAZNI STEPEN

U vertikalnom izlaznom stepenu koristi se tranzistor T20 AD469T. Vertikalna linearnost slike podešava se trimmer-potencijometrom R609 a visina slike trimmer-potencijometrom R612. Vertikalni impulsi, oscilogram 15, sa kolektora tranzistora T20 AD469T odvodi se preko kondenzatora velikog kapaciteta C608 u vertikalne otklonske zavojnice L601.

Vertikalni izlazni stepen napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +2 11V.

FAZNI DISKRIMINATOR I REAKTIVNI STEPEN

U faznom diskriminatoru i reaktivnom stepenu koriste se diode D701, D702 AA111 i tranzistor T21 BC182B. U fazni diskriminator, preko kondenzatora C700 iz stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa, dovode se sinhronizacioni impulsi, oscilogram 16.

U fazni diskriminator se preko kondenzatora otpornika C701/R702 i kondenzatora C702 dovode povratni impulsi sa tačke B sa horizontalnog izlaznog transformatora Tr702.

Napon regulacije reaktivnog stepena, koji se dobija na izlazu faznog diskriminatora, odvodi se preko R C filtra na bazu tranzistora T21 BC182B.

OSCILATOR HORIZONTALNE UČESTANOSTI

Kod oscilatora horizontalne učestanosti 15625 c/s koristi se tranzistor T22 BC182B i zavojnica L701. Učestanost horizontalnog oscilatora podešava se VF jezgrom koje se nalazi u zavojnici L701. Impulsi koje proizvodi oscilator horizontalne učestanosti, oscilogram 18, sa kolektora tranzistora T22 BC182B odvodi se preko otpornika R712, R713/C711 na bazu tranzistora T23 BC287. U ovom tranzistoru impulsi se pojačavaju i menja im se polaritet, oscilogram 19.

Oscilator horizontalne učestanosti napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +1 11V.

HORIZONTALNI IZLAZNI STEPEN

U horizontalnom izlaznom stepenu koristi se tranzistor T24 2SC558 i dioda D705 BYF44. Impulsi horizontalne učestanosti, oscilogram 19, koji se preko transformatora Tr701 dovode na bazu tranzistora T24 2SC558 pojačavaju se, oscilogram 20. Ovako pojačani horizontalni impulsi odvođe se u horizontalnu otklonsku zavojnicu L706.

Horizontalni izlazni stepen napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke +3 11V.

GAŠENJE POVRATNOG MLAZA

Za gašenje povratnog mlaza na ekranu katodne cevi koriste se impulsi koji se dovode na upravljačku rešetku katodne cevi A31-300V. Vertikalni impulsi dovode se iz vertikalnog izlaznog stepena preko kondenzatora C607, a horizontalni iz horizontalnog izlaznog stepena preko kondenzatora C713. Oba impulsa preko zajedničkog kondenzatora C750 i otpornika R754 odvođe se na upravljačku rešetku katodne cevi.

GREŠKE KOD TV PRIJEMNIKA »MINIMATIK«

PRIJEMNIK NE RADI

Ako prijemnik ne radi, tj. nema slike (rastera) ni tona, kontrolisati ispravnost osigurača 250 mA i 1,6A. (U slučaju da je pregoreo osigurač 250 mA, treba ga zameniti samo sa originalnim.) Ako je pregoreo osigurač 250 mA, greška je u mrežnom usmeraču. U tom slučaju kontrolisati ispravnost elektrolitskih kondenzatora C805, C806, C808, C810, C812, C818 i C5, dioda 4 x BYY44, tranzistor T25, T26, T27 i diode D802 BYY44.

Ukoliko je pregoreo osigurač F801 250 mA, treba obratiti pažnju i na ispravnost kondenzatora C801, C802, C803 i C804.

Ako pregoreva samo osigurač 250 mA, u tom slučaju kontrolisati ispravnost dioda 4 x BYY44 i kondenzatora C801, C802, C803, C804 i C805.

Ako pregoreva samo osigurač 1,6A, kontrolisati ispravnost tranzistora T24 2SC558 koji radi u horizontalnom izlaznom stepenu, kondenzatora C718, C715, C810 i diode D705 BYF44.

NEMA SLIKE NI TONA

Ako na ekranu katodne cevi postoji raster, a slike i tona nema, u tom slučaju kontrolisati ispravnost VHF-UHF birača kanala i međufrekventnog pojačavača slike i tona. Kod birača kanala prvo treba kontrolisati da li slike i tona nema na VHF i UHF opsegu. Ako slike i tona nema ni na jednom opsegu, ispitati da li birač kanala dobija napajanje +4 10,8V. Ako ovog napona nema, kontrolisati ispravnost otpornika R812 i elektrolitskog kondenzatora C812. Zatim kontrolisati napajanje međufrekventnog pojačavača +8 15V. Ako ovog napona nema, ispitati ispravnost otpornika R810, R811, diode D806 BA100 i elektrolitskih kondenzatora C816 i C817.

Ukoliko naponi +8 15V i +4 10,8V postoje, u tom slučaju meriti napone na elektrodama tranzistora T4, T5, T6 i T7. Ako na kolektoru 6,4V i emitoru -1,4V tranzistora T7 BC107B nema napona,

kontrolisati ispravnost otpornika R303, R301, R302 i tranzistora BC107B.

Ako na bazi tranzistora T6 BF224 nema napona -12V, kontrolisati ispravnost otpornika R214, R215 i tranzistora BF224.

Ako na bazi tranzistora T5 BF224 nema napona -11V, kontrolisati ispravnost otpornika R209. Ako na emitoru nema napona -11,6V, ispitati ispravnost otpornika R210. Ukoliko su ovi naponi neodgovarajuće vrednosti, ispitati ispravnost tranzistora BF224 i R C elemenata koji rade u njegovom sklopu.

Kod tranzistora T4 BF167 naponi na bazi i emitoru su promenljive vrednosti. Ukoliko nedostaje napon na emitoru, kontrolisati ispravnost otpornika R205. Ako nema napona na bazi, kontrolisati ispravnost otpornika R203, R204.

Ukoliko su ovi naponi neodgovarajuće vrednosti, kontrolisati ispravnost tranzistora BF167 i R C elemenata koji rade u njegovom sklopu.

NEMA SLIKE, A IMA TONA

Ako na ekranu katodne cevi nema slike, a ima tona i rastera, u tom slučaju treba kontrolisati napone na tranzistoru T8 BF257. Napon na kolektoru treba da je 60 V. Ukoliko ovog napona nema, kontrolisati ispravnost napona +6 90 V, otpornika R309 i zavojnice S303. Napon na emitoru je -2,5 V, a na bazi -2 V. Ako ovih napona nema, kontrolisati ispravnost otpornika R307 i tranzistora BF257.

NEMA TONA, A IMA SLIKE

U slučaju kada na ekranu ima slike, ali u zvuku nema tona, kontrolisati ispravnost napona +5 10,8 V. Zatim napone na tranzistorima T11 BC183, T12 AC187K, T13 AC188K i RC elemente koji rade u njihovom sklopu. Ako se na ovaj način ne otkrije greška, kontrolisati oscilogramе 5, 6, 7, 8, i 9 na integralnom kolu TBA 120. Pri ovome koristiti šemu na kojoj su prikazani naponi i oblici oscilograma kad ispravno radi integrisano kolo TBA 120.

NEMA HORIZONTALNE SINHRONIZACIJE

Ukoliko na slici nema horizontalne sinhronizacije, pokušati sa odvrtanjem i zavrtanjem VF jezgra u zavojnici L701 kako bi se sinhronizacija uspostavila. Ako se pomeranjem VF jezgra u zavojnici L701 slika može prebaciti na jednu i drugu stranu, ali se ne može dovesti u ispravno stanje, u tom slučaju kontrolisati ispravnost oscilograma 16 i 17. Ako oscilogrami 16 i 17 nisu po naponu i obliku dobri, kontrolisati ispravnost dioda D701, D702

AA111, tranzistora T21 BC182B i RC elemenata koji rade u njihovom sklopu.

Ukoliko se pomeranjem VF jezgra u zavojnici L701 ne može uspostaviti horizontalna sinhronizacija, i ne može slika prebaciti na jednu i drugu stranu, znak je da oscilator horizontalne učestanosti ne radi ispravno. U tom slučaju kontrolisati ispravnost zavojnice L701, kondenzatora C725, tranzistora T22 BC182B i RC elemenata koji rade u sklopu tranzistora BC182B.

NEMA VISOKOG NAPONA

Ako nedostaje visokog napona 11 kV, znak je da ne radi horizontalni izlazni stepen. Da bi se pronašla ova greška, treba kontrolisati postojanost i ispravnost oscilograma 18 i 19. Ako su ovi oscilogrami dobri, znači da oscilator horizontalne učestanosti radi. U daljem traženju ovog kvara kontrolisati napone na tranzistoru T24 2SC559. Napon na kolektoru treba da je 10,6 V, bazi 22 V i emitoru 22,5 V. Ako ovih napona nema, kontrolisati ispravnost osigurača 1,6 A. Zatim ispitati ispravnost tranzistora 2SC 559, diode D705 BYF44, kondenzatora C715, C716, C732 i C717.

Tranzistor 2SC559 ispitati ommetrom. Pre ispitivanja osloboditi veze sa kolektorom, bazom i emitorom. Pošto je ovaj tranzistor NPN tipa, pozitivni pol mernih veza ommetar staviti sa bazom a minus pol na kolektor i emitor. U tom slučaju kazaljka ommetra mora pokazati skretanje i pri tome istu otpornost. Zatim promeniti položaj mernih veza. Minus pol mernih veza spojiti sa bazom, a plus pol sa kolektorom i emitorom. Kazaljka ommetra ne sme pokazivati skretanje. Ako kazaljka na ommetru pokaže skretanje, tranzistor je u kratkom spoju, pa ga treba zameniti.

Pri traženju ove greške kontrolisati i ispravnost horizontalnog izlaznog transformatora Tr702 i diode D704 BYF22.

HORIZONTALNA LINIJA NA EKRANU

Ako se na ekranu katodne cevi pojavi tanka ili malo proširena horizontalna svetla linija, znak je da u prijemniku ne radi vertikalna baza. Radi pronalazanja ove greške kontrolisati postojanost i ispravnost oscilograma 14. Ako oscilogram 14 postoji i ako je oblika i naponske veličine kao što je prikazan na šemi, znak je da oscilator vertikalne učestanosti 50 Hz radi. Ukoliko oscilograma 14 nema, oscilator je u kvaru. U tom slučaju kontrolisati napone na tranzistoru AC551/1 (napona na kolektoru 10V, bazi 3V, emitoru 11V).

Zatim kontrolisati napone na tranzistoru AC188K. (Napon na bazi 10V, na emitoru 10,2 V.) Ukoliko su naponi na tranzistorima neodgovarajuće vrednosti, kontrolisati ispravnost tranzistora AC550/1 i AC188K i RC elemente koji rade u njihovom sklopu.

Ako je oscilogram 14 ispravan, kontrolisati postojanost i ispravnost oscilograma 15. Ukoliko oscilograma 15, nema znak je da tranzistor AD469T ne radi. U tom slučaju meriti napone na tranzistoru. Napon na kolektoru treba da je 12 V, bazi 10,2 V, i emitoru 10,4 V. Ukoliko su naponi neodgovarajuće vrednosti, kontrolisati ispravnost tranzistora AD489T i RC elementa koji rade u njegovom sklopu.

Ispravnost tranzistora AD459T ispitati ommetrom, kada se odleme spojevi sa kolektora, baze i emitora. Pošto je tranzistor AD469TPNP tipa, minus pol mernih veza ommetra spojiti sa bazom, a plus pol spojiti sa kolektorom i emitorom. Kazaljka ommetra treba da pokaže skretanje i pri tome istu otpornost. Zatim plus pol mernih veza ommetra spojiti sa bazom, a minus pol sa kolektorom i emitorom. U ovom slučaju kazaljka ommetra ne sme da pokaže skretanja. U slučaju da kazaljka pokaže skretanje, tranzistor je neispravan pa ga treba zameniti.

NE GASE SE POVRATNE LINIJE

U slučaju da se na slici ili na rasteru, kada nema slike, vide kose bele povratne linije, kontrolisati

ispravnost: diode D701 BY913D, otpornika R717, kondenzatora C713, otpornika R617, kondenzatora C607, C750.

VERTIKALNA LINIJA NA EKRANU

Ako se na ekranu pojavi svetla vertikalna uska ili malo proširena linija, kontrolisati ispravnost horizontalne otklonske zavojnice L705, otpornika R719 i zavojnice L706.

IZOBLIČEN TON

U slučaju kada je slika dobra, ali je ton nejasan i izobličen, treba kontrolisati ispravnost niskofrekventnog pojačavača.

Da bi se našla ova greška, na potenciometar P404, koji služi za regulaciju jačine tona, priključiti gramofon. Ako se i tada u zvučniku ne čuje dobar ton, već je izobličen, znak je da niskofrekventni pojačavač nije ispravan. Ova greška će se otkloniti ako se kontroliše ispravnost tranzistora AC178k, AC188K, BC183 A i R C elemenata koji rade u njihovom sklopu.

Ako je niskofrekventni pojačavač ispravan, a ton je ipak izobličen, pokušati sa VF jezgrom u zavojnici L401, uvrtnjem i odvrtnjem, kako bi se dobio dobar ton.

CRNO-BELI TV PRIJEMNIK Ei NIŠ SA ŠASIJOM T1

BIRAČ KANALA

Elektronski birač kanala (šema br. 2) predviđen je za prijem VF signala opsega frekventne učestanosti, koja obuhvataju VHF i UHF područja, sa diodnim podešavanjem i elektronskim biranjem kanala. Svaki kanal se podešava šiber-potenciometrima, kojih ima 7. Ulaz je zajednički za VHF i UHF, opseg impedance 75Ω .

VHF BIRAČ KANALA

U VHF biraču kanala koriste se tranzistori AF239S, AF139 i AF106. Tranzistor AF239S radi kao visokofrekventni pojačavač u spoju sa zajedničkom bazom na koju se dovodi i napon automatske regulacije pojačanja. U kolektoru ovog tranzistora nalazi se VF filter koji je u opsegu I spregnut među-induktivno, a u opsegu III induktivno pri dnu. Kao kapaciteti oscilatornih kola služe varikap-dioda D10, D11 i D12 (BB105G).

Tranzistor AF106 radi kao stepen za promenu učestanosti u spoju sa zajedničkom bazom.

Preklopničkim diodama D3, D4 i D5 (BA182) kratko se spajaju u opsegu III kalemovi opsega I.

Tranzistor AF139 radi kao lokalni oscilator u spoju sa zajedničkom bazom. U oscilatornom kolu lokalnog oscilatora za opseg I koriste se kalemovi L18 i L19, a za opseg III kalem L19 se kratko spaja diodom D5 BA182.

UHF BIRAČ KANALA

U UHF biraču kanala koriste se tranzistori T1 AF279S i T2 AF279S. Tranzistor T1 AF279S radi kao visokofrekventni pojačavač sa zajedničkom bazom. U kolektoru tranzistora T1 AF279S nalazi se VF filter izveden u $\frac{1}{4}$ tehnici. Za podešavanje UHF birača kanala služe varikap-dioda D12, D14 i D15 (BB105B).

Tranzistor T2 AF279S obavlja funkciju samooscilirajućeg stepena za promenu učestanosti u spoju sa zajedničkom bazom. U kolektoru ovog tranzistora nalazi se kolo lokalnog oscilatora u $\frac{1}{4}$ tehnici. VF

signal se iz stepena za promenu učestanosti vodi preko zavojnice L34 na MF filter.

Za prijem na UHF područje MF signal se preko diode D6 BA182 i kondenzatora C19 vodi na emitor tranzistora T5 AF106 koji se za prijem na UHF području koristi kao prvi MF pojačavač. Zavojnica L21 u kolektoru ovog tranzistora predstavlja primarno kolo filtra kapacitivno spregnutog pri dnu. Na ovaj način ostvaruje se zajednički MF izlaz za VHF-UHF opseg.

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ SLIKE I TONA, DETEKTOR SLIKE, VIDEOPOJAČAVAČ I AUTOMATSKA REGULACIJA POJAČAVAČA

Integrisano kolo TDA 440 predstavlja osnovni element međufrekventnog stepena. Ono obavlja sledeće funkcije: međufrekventno pojačava signal slike i tona, detektora slike, pojačava video-signal i formira napon automatske regulacije pojačanja. Sve ove funkcije obavljaju se u integralnom kolu sa maksimalnim stepenom iskorišćenja. Stepen za temperaturu kompenzaciju, koji je ovde primenjen, omogućuje obavljanje navedenih funkcija u širokom opsegu temperature okoline. Međufrekventni signal slike i tona, formiran u biraču kanala, preko kola za prilagođenje odvodi se na tranzistor T101 BF199. Ovaj tranzistor obezbeđuje potrebno pojačanje međufrekventnog signala slike i tona za rad integrisanog kola TDA 440. Ovo pojačanje treba da iznosi 100-120 μV . Posle pojačanja MF signal se odvodi u sistem za selekciju. Sistem za selekciju sadrži treps-kola za potiskivanje smetnji koje mogu nastati od susednih viših i nižih kanala. Ova kola podešena su na 31,9 Mc/s, 40,4 Mc/s i 33,4 Mc/s. MF signal se preko zavojnice L107, koja je induktivno spregnuta sa zavojnicom L106, dovodi na ulaz integrisanog kola TDA 440.

Međufrekventni pojačavač sastoji se od tri simetrična širokopojasna pojačavača od kojih su prva dva izvedena kao pojačavači sa automatskom regulacijom pojačanja. Detektovan videosignal pojačava se i preko sistema za transformaciju impedance dobija se na

izlazu integrisanog kola TDA 440. Na izvodu 12 dobija se pozitivan videosignal, oscilogram 2, koji se odvodi u kolo za obradu tonskog signala, a na izvodu 11, oscilogram 1, negativni videosignal koji se odvodi na bazu tranzistora T102 BC238B koji obavlja funkciju videopredpojačavača.

Automatska regulacija pojačanja MF pojačavača slike i tona i odložena automatska regulacija pojačanja birača kanala zasnovana je na principu promena radne tačke pojačavača čije se pojačanje reguliše. Zbog toga je za regulaciju pojačanja potrebno obezbediti odgovarajući jednosmerni napon kojim će se vršiti promena radne tačke pojačavačkog tranzistora. Vrednost ovog jednosmernog napona mora da bude u strogoj zavisnosti od vrednosti detektovanog signala. Sistem za formiranje jednosmernog napona koji je potreban za automatske regulacije pojačanja radi na principu poređenja nivoa sinhronizovanih impulsa, koji sadrži videosignal i konstantnog nivoa impulsa koji se dovodi iz horizontalnog izlaznog stepena. Automatska regulacija pojačanja za MF stepen vrši se samo kada se vrednost jednosmernog napona kreće u granicama 0,15V do 2,4V. Automatska regulacija pojačanja birača kanala počinje da deluje kada vrednost jednosmernog napona pređe, odnosno bude veća od 2,4 V, uz napomenu da se vrednost jednosmernog napona, pri kojoj će početi da radi odložena automatska regulacija birača kanala, može regulisati trimer-potencijetrom P101.

VIDEOPOJAČAVAČ

Videosignal, oscilogram 1, koji se dobija na izvodu 11 integrisanog kola TDA 440, vodi se preko filtra za potiskivanje učestanosti 5,5 Mc/s otpornika R113, R114, kondenzatora C128 i C129 na bazu tranzistora T102 BC238B. Za videosignal ovaj tranzistor radi kao stepen sa uzemljenim kolektorom. Potencijetar P301, koji služi za podešavanje kontrasta, stoji kao most između emitora pobudnog tranzistora BC238B, baze izlaznog tranzistora BF258 i mase. Ovakav spoj omogućava opseg regulacije kontrasta 1 : 4. Izlazni tranzistor videopojčavača BF258 radi u spoju sa uzemljenim emitorom. Sa kolektora tranzistora T301 BF258 pojačani videosignal, oscilogram 5, vodi se, preko ograničavača struje katodnog mlaza diode BA157/C304, na katodu katodne cevi A61-120W.

KATODNA CEV

Videosignal, oblika i naponske veličine, kako je prikazano oscilogramom 5, dovodi se iz videopojčavača na katodu katodne cevi. Veličina videosignala određuje se položajem klizača potencijetra P301 koji služi za podešavanje kontrasta. Njegova donja granica određena je otpornikom R301.

Osvetljaj slike podešava se promenom napona na upravljačkoj rešetki katodne cevi. Ovaj napon se podešava potencijetrom P351. Ispravljanjem horizontalnih povratnih impulsa, preko diode D351 BA209, dobija se negativan napon za zatamnjenje ekrana. Ovaj napon vodi se na donji kraj potencijetra P351.

Napon druge rešetke podešava se trimer-potencijetrom P352.

Fokusiranje mlaza ostvaruje se promenom napona na rešetki za fokusiranje pomoću potencijetra P353.

Pri isključenju prijemnika iz mrežnog napona 220 V zaostali jednosmerni negativni napon na kondenzatoru C353 pojavljuje se i na upravljačkoj rešetki katodne cevi. On sprečava pojavu svetle tačke na ekranu katodne cevi.

GAŠENJE POV RATNOG MLA ZA

Vertikalni impulsi, oscilogram 21, koji se koriste za gašenje povratnog mlaza, dobijaju se na izvodu 6 integrisanog kola TBA 1044. Ovi impulsi se preko otpornika R612/R610 i diode D301 BA209 vode na emitor tranzistora BF258 gde se pojačavaju i tako pojačani odvođe na katodu katodne cevi A61-120W.

Horizontalni impulsi za gašenje povratnog mlaza, oscilogram 16, koji se dobijaju na izvodu 4 horizontalnog izlaznog transformatora Tr502, vode se preko otpornika R354, kondenzatora C353 i otpornika R356 na upravljačku rešetku katodne cevi A61-120W. Dioda D352 BA 157 služi za ograničenje amplitude horizontalnih impulsa.

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ, DETEKTOR TONA, PRETPOJAČAVAČ NF SIGNALA I IZLAZNI STEPEN

Međufrekventni signal tona, oscilogram 6, iz integrisanog kola TDA 440 vodi se preko otpornika R111, kondenzatora C210, filtera Fi201 5,5 Mc/s na ulaz integrisanog kola TBA 120 S. Integrisano kolo TBA 120 S obavlja funkciju simetričnog šestočlanog međufrekventnog pojačavača i detektora tona. Njegova funkcija je da pojača i detektuje frekventno modulirani MF signal tona.

Odstojanje vrhova „S“ krive podešava se promenom faktora dobrote kola L201/C204. Nulta vrednost odgovara rezonantnoj učestanosti 5,5 Mc/s.

Sa izvoda 8 integrisanog kola TBA 120 S uzima se niskofrekventni signal koji se preko kondenzatora C207, otpornika R205 i kondenzatora C208 vodi na potencijetre P201 i P202. Potencijetrom P201 se reguliše boja tona, a potencijetrom P202 jačina tona.

Niskofrekventni signal sa potencijometra P202, preko kondenzatora C209, odvodi se u integrisano kolo TBA 800. Integrisano kolo TBA 800 obavlja funkciju prepojačavača i izlaznog pojačavača tona. Izlaz integrisanog kola TBA 800 je prilagođen na impedancu zvučnika 16Ω .

STEPEN ZA IZDVAJANJE SINHRONIZACIONIH IMPULSA, FAZNI DISKRIMINATOR I OSCILATOR HORIZONTALNE UČESTANOSTI

Integrisano kolo TBA 950 : 2 obavlja funkcije – stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa, faznog diskriminatora i oscilatora horizontalne učestanosti 15625 Hz.

Stepen za izdvajanje sinhronizacionih impulsa iz videosignala, oscilogram 8, izdvaja sinhronizacione impulse. Izdvojeni horizontalni sinhronizacioni impulsi se vode u fazni diskriminator, gde se upoređuju sa impulsom iz oscilatora horizontalne učestanosti.

Vertikalni sinhronizacioni impulsi, oscilogram 9, koriste se za sinhronizaciju oscilatora vertikalne učestanosti.

Napon iz faznog diskriminatora filtrira se kondenzatorom C403, i kao regulacioni napon vodi na oscilator horizontalne učestanosti. Ako su ovi impulsi sinhronizovani, kondenzatoru C403 je paralelno vezan kondenzator C402 i otporniku R403. Tako je dobijena velika vremenska konstanta, čime je područje hvatanja smanjeno na 50 c/s i dobijeno je veliko potiskivanje šumova i smetnji. Ako ova dva impulsa nisu sinhronizovana, deluje samo kondenzator C403, tako da se sa malom vremenskom konstantom brzo postiže sinhrono stanje. Oscilator horizontalne učestanosti punjenjem i pražnjenjem kondenzatora C404 stvara testerasti napon, oscilogram 10, učestanosti 15625 c/s.

Promena učestanosti oscilatora vrši se promenom napona na izvodu 14 integrisanog kola TBA 950 : 2 potencijometrom P401.

Testerasti impulsi koje proizvodi oscilator horizontalne učestanosti, oscilogram 10, uobličava se tako što se na izvodu 2 integrisanog kola TBA 950 : 2 dobijaju pravougaoni impulsi, oscilogram 11, koji se koriste za rad pobudnog stepena (tranzistor T501 BC128B). Za podešavanje faznog pomeranja koristi se potencijometar P402.

HORIZONTALNI IZLAZNI STEPEN

Horizontalni izlazni stepen radi kao kolo paralelne veze. Izlazni tranzistor BU104 pobuđuje se pravougaonim impulsima, oscilogram 14, preko pobudnog tranzistora 2N1893. Kada se tranzistor

BU104 zakoči, javlja se oscilovanje između induktivnosti, sopstvene kapacitivnosti horizontalnog transformatora, otklonske jedinice i kondenzatora C502. Posle jedne poluperiode ove oscilacije otvara se dioda D502 BYF245 i počinje linearni porast struje kroz otklonske zavojnice. U trenutku otvaranja tranzistora BU104, dioda BYF245 se zakoči, a svu struju preuzima tranzistor BU104.

Impulsi nastali za vreme oscilovanja transformišu se u visokonaponskom namotaju horizontalnog izlaznog transformatora Tr502 na impulse 17 kV. Zatim se ispravljaju diodom VT18. Ovako dobijen jednosmerni napon 17 kV koristi se kao anodni napon katodne cevi A61-120W. Sa izvoda horizontalnog izlaznog transformatora Tr 502 koriste se impulsi za dobijanje jednosmerne napona potrebnih za MF stepen, video pojačavač i katodnu cev A61-120W.

INTEGRATOR VERTIKALNIH SINHRONIZACIONIH IMPULSA, OSCILATOR VERTIKALNE UČESTANOSTI I VERTIKALNI IZLAZNI STEPEN

Oscilator vertikalne učestanosti i vertikalni izlazni stepen izvedeni su sa integrisanim kolom TDA 1044.

Testerasti napon oscilatora vertikalne učestanosti 50 c/s, oscilogram 20, stvara se na kondenzatoru C606.

Trimer-potencijometrom P601 podešava se vertikalna sinhronizacija. Vertikalni sinhronizacioni impulsi, oscilogram 9, koji služe za sinhronizaciju oscilatora vertikalne učestanosti, dovode se iz stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa preko integralnog kola otpornika R602 i kondenzatora C603 u oscilator vertikalne učestanosti.

Trimer-potencijometrom R602 podešava se vertikalna linearnost slike, a trimer-potencijometrom P603 ukupna visina slike.

Buster-kolo koje čine: otpornici R610, R612, kondenzator C607 i dioda D601 4001, za vreme povratka udvostručava napon napajanja izlaznog stepena, čime se smanjuje snaga gubitka.

MREŽNI USMERAČ

Mrežni usmerač obezbeđuje tri jednosmerne napona: +1 38V, +2 37,8V, +6 24V, i naizmenični napon 6,3V, koji služi za grejanje katodne cevi. Svi naponi dobijaju se pomoću mrežnog transformatora Tr701, „grečovog“ usmerača D702 4 x BYY 43 i diode D701 BYY 43. Stabilizator koji obezbeđuje napon +1 38V i +2 37,8V i neosetljiv je na kratak spoj. Pri uključivanju prijemnika u mrežni napon 220V struja koja teče kroz otpornik R705 stvara

uslove za provođenje tranzistora T703 BC182 B zatim tranzistora T702 BC287 T i tranzistora T701 2N6254, posle čega stabilizator ulazi u normalan rad. Otpornik R705 služi za prenošenje impulsa u trenutku isključenja prijemnika i zatvaranja strujnog kruga u slučaju kratkog spoja.

ELEKTRIČNA PODEŠAVANJA

Za sva električna podešavanja i merenja TV prijemnik treba da bude, pre podešavanja i merenja, 30 minuta uključen u mrežni napon 220V.

Kad je prijemnik uključen u mrežni napon 220 V, izbegavati kratko spajanje izvoda integrisanih kola sa masom, jer može doći do njihovog oštećenja.

Jednosmerni naponi mereni su pri položaju regulatora osvetljenja i kontrasta na maksimum i sa sigrtalom.

Zamenu integrisanih kola i ostalih elemenata vršiti samo kada je prijemnik isključen iz mrežnog napona 220V.

Ispitati da li su dobro spojeni konektori, integrisana kola i visokonaponski kabl na katodnoj cevi.

PODEŠAVANJE FAZNOG POMERANJA HORIZONTALNOG STEPENA

Podešavanjem VF jezgra u zavojnici L502 smanjiti širinu slike tako da se vide krajevi ispitne slike. Trimer-potenciometrom P402 podesiti da crno-bela polja sa leve i desne strane ispitne slike budu jednaka.

PODEŠAVANJE OSCILATORA HORIZONTALNE UČESTANOSTI

Na antenski ulaz prijemnika dovesti signal ispitne slike. Mernu tačku M13 spojiti na masu. Trimer-potenciometrom P401 podesiti učestanost oscilatora na 15625 Hc, tj. da na ekranu slika bude mirna. Zatim odspojiti tačku M13 od mase.

PODEŠAVANJE HORIZONTALNOG LINEARITETA

Dovesti na antenski ulaz prijemnika signal ispitne slike. Linearnost podešavati pomoću magnetnog jezgra, koje je postavljeno uz kalem L502.

PODEŠAVANJE ŠIRINE SLIKE

Širinu slike podešavati pomoću zavojnice L501.

PODEŠAVANJE OSCILATORA VERTIKALNE UČESTANOSTI

Klizač trimer-potenciometra P601 postaviti u krajnji desni položaj, zatim ga pomerati u smeru kretanja kazaljke na časovniku sve dok se ne postigne vertikalna sinhronizacija, a zatim pomeriti još za 40°.

PODEŠAVANJE VISINE SLIKE

Trimer-potenciometrom P603 podesiti sliku tako da slika zađe pod donju i gornju ivicu ekrana za oko 1 cm.

PODEŠAVANJE FOKUSIRANJA

Sa ispitnom slikom na ekranu, pri kontrastu i osvetljaju na maksimumu, potenciometrom P353 podešavati tako da horizontalne linije testa oko sredine ekrana ostanu nedefokusirane, a na gornjem delu ekrana postoji težnja za izdavanjem linija.

PODEŠAVANJE OSVETLJAJA

Na antenski priključak dovesti signal ispitne slike. Regulator kontrasta postaviti na maksimum, a osvetljaj na minimum. Zatim potenciometrom P352 podesiti tako da se belo polje testa još nazire.

MEHANIČKO PODEŠAVANJE

KRUŽNO POMERANJE SLIKE

Osloboditi obujmicu na otklonskoj jedinici. Okretati otklonsku jedinicu levo ili desno tako da slika ne bude koso postavljena, tj. da se postavi u ispravan položaj na ekranu katodne cevi.

CENTRIRANJE SLIKE

Na zadnjoj strani otklonske jedinice nalaze se dva „leptirasta“ magneta koji služe za pomeranje slike u horizontalnom i vertikalnom pravcu.

GREŠKE KOD TV PRIJEMNIKA SA ŠASIJOM T1

PRIJEMNIK NE RADI

Ako prijemnik ne radi, tj. nema slike i tona, treba kontrolisati ispravnost usmerača. Pri ovoj kontroli najpre ispitati ispravnost osigurača T 0,5 A i T 2 A. Ukoliko su osigurači ispravni, kontrolisati rad horizontalnog izlaznog stepena, jer ako horizontalni izlazni stepen ne radi, neće biti jednosmernih napona +5 3QV, +4 12 V i visokog napona 17 kV.

Ako treba zameniti osigurače, menjati ih samo originalnim.

NEMA SLIKE NI TONA

Ukoliko na ekranu katodne cevi postoji čist raster bez slike i tona, kontrolisati ispravnost birača kanala i međufrekventnog pojačavača slike i tona. Pri traženju ove greške najpre kontrolisati ispravnost otpornika R552 30Ω. (Ovaj otpornik obavlja i funkciju osigurača.) Ako se žica na otporniku odlepi, zalemiti je istom masom. Zatim kontrolisati diodu D553 BA157, otpornika R554 27kΩ, trimer-potencijometra P551 5 kΩ, kondenzatora C554 15 μF C557 1 nF i integrisanog kola TBA 150. Zatim treba kontrolisati napajanje integrisanog kola TBA 440.

U slučaju da nedostaje jednosmernog napona +4 12V, kontrolisati ispravnost otpornika R551 22Ω, diode D651 BA157, zavojnice L551, kondenzatora C552 330 μF, C558 220 μF i zener-diode D552 ZY12.

NEMA TONA

Ako nema tona, a na ekranu postoji slika, kontrolisati ispravnost tonskog stepena. U tom slučaju najpre meriti napajanje +6 24V. Ako tog napona nema, kontrolisati ispravnost diode D701 BYY43, otpornika R702 150 Ω, kondenzatora C706 1000 μF, C251 100 μF, C252 0,1 μF. Zatim kontrolisati napajanje +4 12V. Ako tog napona nema, kontrolisati ispravnost sigurnosnog otpornika R551 22Ω, kondenzatora C552 330 μF, C208 220 μF.

NEMA SLIKE

U slučaju da nema slike, a postoji ton i raster na ekranu, kontrolisati ispravnost tranzistora T102 BC238 B i T301 BF258. Pri traženju ove greške kontrolisati napajanje tranzistora BF258, ispravnost tranzistora i ostalih R L C elemenata koji rade u sklopu videopretpojačavača i videopojačavača.

NEMA RASTERA

Ukoliko na ekranu katodne cevi nema rastera, a u zvučniku postoji ton, kontrolisati napajanje katodne cevi.

Ako nedostaje napon zaštitne rešetke, koji treba da je oko 700V, kontrolisati ispravnost otpornika R553 1 kΩ, diode D554 BYF1202, kondenzatora C556 33 nF, otpornika R357 10 kΩ i trimer-potencijometra P352 2M2.

Napon upravljačke rešetke pri maksimalnom kontrastu treba da je oko 60 V, a pri minimalnom

-20 V. Ukoliko ovog napona nema, kontrolisati ispravnost otpornika R351 820 kΩ, P351 1 MΩ, R355 390kΩ, R356 10kΩ.

Napon na rešetki za fokusiranje mlaza treba da je oko 700 V. Ako ovaj napon nedostaje, a napon na zaštitnoj rešetki postoji, kontrolisati ispravnost otpornika R358 10 kΩ i potencijometra P353 2M2. Napon na katodi treba da je 111V. Ako nema ovog napona, kontrolisati ispravnost: otpornika R309, 5 kg diode D302 BA157, otpornika R310 2K2. Napon ubrzavajuće anode je 17 kV. Ukoliko ovog napona nema ili je on mali, kontrolisati ispravnost visokonaponskog namotaja i diode D555 TV18.

Napon grejanja katodne cevi je 6,3 V.

HORIZONTALNA SVETLA LINIJA

Ako se na ekranu katodne cevi pojavi tanka ili malo proširena svetla horizontalna linija, znak je da ne radi oscilator vertikalne učestanosti ili vertikalni izlazni stepen. Da bi se ova greška otklonila, treba kontrolisati ispravnost napajanja integrisanog kola TBA 1044. Pri traženju ove greške treba kontrolisati i ispravnost otpornika R614 100Ω, otpornika R620 10Ω, kondenzatora C609 470 μF, otklonske zavojnice L601 i ostalih R C elemenata koji rade u sklopu integrisanog kola TDA 1044.

VERTIKALNA SVETLA LINIJA

Ukoliko se na ekranu pojavi tanka ili malo proširena svetla vertikalna linija, kontrolisati ispravnost horizontalne otklonske zavojnice L503, L502, L501 i kondenzatora C504 1uF, C505 1,5 uF.

NEMA VERTIKALNE SINHRONIZACIJE

Ako na ekranu postoji slika kod koje se ne može uspostaviti vertikalna sinhronizacija, pokušati promenom položaja klizača trimer-potencijometra P601 1kΩ da se to postigne. Ukoliko se trimer-potencijometrom P601 može menjati pravac kretanja slike, ali se ona ne može zaustaviti, znak je da ne radi integrator vertikalnih sinhronizacionih impulsa. Da bi se ova greška otklonila treba kontrolisati ispravnost oscilograma 9, otpornika R602 10kΩ i kondenzatora C503 2n2.

NEMA HORIZONTALNE SINHRONIZACIJE

Ukoliko nema horizontalne sinhronizacije, pokušati promenom položaja klizača trimer-potencijometra P401 4k7 da se to uspostavi. Ako se trimer-potencijometrom slika može prebaciti na jednu i drugu stranu, ali se ne može postaviti u ispravan

položaj, znak je da ne radi fazni diskriminator. Da bi se otklonila ova greška, treba kontrolisati ispravnost integrisanog kola TBA950 : 2 i R C elemenata koji rade u njegovom sklopu.

NEMA SINHRONIZACIJE U OBA PRAVCA

Ako nedostaje vertikalna i horizontalna sinhronizacija, treba kontrolisati ispravnost otpornika R405 1M Ω , kondenzatora C401 33 nF, C409 200 pF, otpornika R402 1 k Ω , napajanje i ispravnost integrisanog kola TBA950 : 2 i R C elemenata koji rade u njegovom sastavu.

NE GASE SE POVRATNE LINIJE

Ukoliko se na rasteru vide povratne linije, kontrolisati ispravnost otpornika R612 150 Ω , R610 56 Ω , kondenzatora C607 100 μ F, diode D301 BA209, otpornika R354 12k Ω , kondenzatora C353 4n7, diode D352 BA157.

NE RADI HORIZONTALNI IZLAZNI STEPEN

Ako horizontalni izlazni stepen ne radi, neće biti: napona +3 155V, +4 12V, +5 30V, buster-napona 700V i visokog napona 17 kV. Pri traženju ove greške treba kontrolisati napajanje tranzistora T503 BU104, T501 BC182 B i T502 2N1893. Ako nedostaje napon na kolektoru tranzistora BU104, kontrolisati ispravnost otpornika R508 2,7 Ω i tranzistora BU104. Ukoliko nema napona na kolektoru tranzistora 2N1893, kontrolisati ispravnost otpornika R504 180 Ω i tranzistora 2N1893. Isto tako, ako nema napona na kolektoru tranzistora T501 BC182 B, kontrolisati ispravnost otpornika R501 150 Ω , B407 470 Ω i tranzistora BC182 B. Pri traženju ove greške treba kontrolisati oscilogram 11. Ukoliko oscilogram 11 postoji, ispravnog je oblika i naponske veličine, znak je da oscilator horizontalne učestanosti 15625 Hz radi. Oscilogrami 12, 13, 14 i 15 pokazuju ispravnost rada horizontalnog izlaznog stepena.

CRNO-BELI TV PRIJEMNIK RIZ TV-410

MREŽNI USMERAČ

Mrežni usmerač, kod prijemnika (šema br. 41) predviđen je za priključak naizmeničnog napona 220V/50 Hz. On se sastoji: iz transformatora Tr521, „Grecovog“ usmerača B30 C350/250, diode Gr 521 BY112 i RC elemenata koji rade u njegovom sklopu. Vlakna koja služe za zagrevanje elektronskih cevi PL504, PCL805, ECH84 i katodne cevi spojena su redno.

Na izlazu mrežnog usmerača posle filtriranja sa RC elementima: R531, R523, R525, R526, R527, R528 i C531, C532, C523, C524, C525, C526, C527 i C528, dobijaju se jednosmerni naponi: U1 280V, U2 250V, U4 250V, U5 135V, U6 193V, U7 193V i U8 24V.

BIRAČ KANALA

Kod ovog prijemnika koristi se VHF/UHF birač kanala sa tranzistorima. Biranje opsega vrši se pomoću tastature, a biranje kanala pomoću potencijometra, kojih ima 7.

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ SLIKE I TONA

U trostepenom međufrekventnom pojačavaču slike i tona koriste se tranzistori: BF267, BF273 i BF311. Na bazi tranzistora BF267, koji obavlja funkciju prvog međufrekventnog pojačavača slike i tona, deluje napon automatske regulacije pojačanja. Treps-kola podešena na 31,9 Mc/s, 40 Mc/s i 33,4 Mc/s postavljena su na ulazu MF pojačavača. Ova oscilatorna kola nalaze se u posebnom kućištu.

Međufrekventni pojačavač slike i tona napaja se iz mrežnog usmerača jednosmernim naponom U8 24V.

DETEKTOR SLIKE

Za detektor slike koristi se dioda Gr 101 AA138. Sa radnog otpornika diode R128 videosignal, oscilogram H1, odvodi se preko filtra L119/R131 i L117, na bazu tranzistora T104 BC107B. Ovaj tranzistor obavlja funkciju videopretpojačavača.

Tonska međufrekventna učestanost 5,5 Mc/s odvodi se preko kondenzatora C201 i filtra 5,5 MHz, u integrisano kolo TAA 930. Ovo integrisano kolo obavlja funkciju međufrekventnog pojačavača, limitera i detektora tona.

VIDEOPOJAČAVAČ

Funkciju videopretpojačavača obavlja tranzistor T104 BC107B. Za izlazni stepen videopojačavača koristi se tranzistor T551 BF258.

Sa kolektora tranzistora BF258 videosignal, oscilogram H2, odvodi se preko otpornika R556, diode Gr 551, na katodu katodne cevi.

Veličina videosignala, oscilogram H2, određena je položajem klizača potencijometra R21, koji služi za podešavanje kontrasta. Donja granica određena je otpornikom R156.

Tranzistor T104 BC 107 B napaja se jednosmernim naponom sa tačke +8 24V, tranzistor BF258 jednosmernim naponom sa tačke +2 280V.

KATODNA CEV

Kod ovog prijemnika koristi se katodna cev 110° otklona. Na štampanoj ploči katodne cevi nalazi se tranzistor BF258 koji obavlja funkciju videopojačavača. Na ovaj način potencijometar R21, koji služi za podešavanje kontrasta, ne mora da bude u blizini videopojačavača.

Napon ubrzavajuće anode je 18 kV. Ovaj napon dobija se pomoću visokonaponske anode Gr 472 BYF3215.

Napon zaštitne rešetke, nožica 3, dobija se iz horizontalnog izlaznog stepena (buster-napon), mer-na tačka M472. Buster-napon iznosi 678V.

Napon rešetke za fokusiranje katodnog mlaza nožica 4, dobija se, takođe, iz horizontalnog izlaznog stepena. Ovaj napon podešava se na potrebnu vrednost trimmer- potencijometrom R560.

Napon upravljačke rešetke dobija se iz mrežnog usmerača sa tačke U7 193V. Napon upravljačke rešetke podešava se na potrebnu vrednost potencio-

metrom R22. Ovaj napon služi za podešavanje osvetljaja ekrana. Pri većem naponu na rešetki katodne cevi osvetljaj ekrana se povećava, a pri manjem smanjuje.

Napon na katodi, nožica 7, dobija se iz mrežnog usmerača sa tačke U2 250V.

Impulsi, oscilogram V22, koji služe za gašenje povratnog mlaza na ekranu katodne cevi dovode se iz vertikalnog i horizontalnog izlaznog stepena preko otpornika R557 na upravljačku rešetku katodne cevi.

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ, LIMITER I DETEKTOR TONA

Funkciju međufrekventnog pojačavača tona 5,5 Mc/s, limitera i detektora tona obavlja integrisano kolo TAA 930. Međufrekventna učestanost 5,5 Mc/s dovodi se preko kondenzatora C201, filtra 5,5 MHz u integrisano kolo TAA 930. Podešavanje „S“ krive vrši se VF jezgrom koje se nalazi u zavojnici oscilatornog kola L203/C208. Ako integrisano kolo obavi svoju funkciju i ako je sve ispravno na izvodu 1, integrisanog kola TAA 930, dobija se niskofrekventni signal koji se preko otpornika R209, kondenzatora C231 i potenciometra R24 odvodi u niskofrekventni pojačavač tona.

Integrisano kolo TAA 930 napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke U8 24V. Ovaj napon je posebno stabilisan zener-diodom Gr 201.

NISKOFREKVENTNI POJAČAVAČ

U niskofrekventnom pojačavaču nalaze se dva tranzistora. Tranzistor T231 BC 107B obavlja funkciju niskofrekventnog pretpojačavača, a tranzistor T232 MJE 340 radi kao izlazni stepen. Niskofrekventni signal se preko tonskog izlaznog transformatora Tr 231 odvodi u zvučnik.

Potenciometar R24 služi za podešavanje jačine tona, a potenciometrom R23 podešava se boja tona.

Niskofrekventni pojačavač napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke U5 135V.

AUTOMATSKA REGULACIJA POJAČANJA

Funkciju automatske regulacije pojačanja obavljaju dva tranzistora. Tranzistor T171 BC 107A i T172 BC 107A.

Sa kolektora tranzistora T104 BC 107B dovodi se video signal, oscilogram H1, na bazu tranzistora T171 BC 107A. Na kolektor istog tranzistora, preko kondenzatora C173, otpornika R173 i diode BA513, sa horizontalnog transformatora dovodi se povratni impuls, oscilogram H13.

Napon automatske regulacije pojačanja, merna tačka M173, odvodi se preko otpornika R104 na bazu tranzistora T101 BF267. Napon automatske regulacije pojačanja sa zakašnjenjem, merna tačka M172, dovodi se u VHF-UHF birač kanala.

Stepen automatske regulacije pojačanja napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke U7 193V.

STEPEN ZA IZDVAJANJE SINHRONIZACIONIH IMPULSA I IMPULSNI POJAČAVAČ

Za ovaj stepen koriste se tranzistori T401 BC108B i T402 BC107B. Videosignal, oscilogram H3 dovodi se sa kolektora tranzistora T104 BC107B preko otpornika R401, kondenzatora C401 i otpornika kondenzatora R404/C402 na bazu tranzistora T401 BC108B.

Izdvojeni sinhronizacioni impulsi, oscilogram H4, sa kolektora tranzistora BC108B preko kondenzatora C404 otpornika R408, R409 dovode se na bazu tranzistora BC107B. Ovaj tranzistor obavlja funkciju impulsnog pojačavača.

Diferencirani horizontalni sinhronizacioni impulsi 15625 c/s, oscilogram H7, preko kondenzatora C452 odvođe se u fazni komparator.

Integrisani vertikalni sinhronizacioni impulsi 50 c/s, oscilogram V17, preko otpornika R421, odvođe se u oscilator vertikalne učestanosti čiju funkciju obavlja trioda elektronske cevi PCL805.

Stepen za izdvajanje sinhronizacionih impulsa i impulsni pojačavač napajaju se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke U8 24V.

OSCILATOR VERTIKALNE UČESTANOSTI

Za oscilator vertikalne učestanosti 50 c/s koristi se trioda elektronske cevi PCL805 i RC elementi koji rade u njenom sklopu. Impulsi koje proizvodi oscilator, oscilogrami V18 i V19, dovode se preko kondenzatora C426, otpornika R440 na upravljačku rešetku pentode elektronske cevi PCL805.

Učestanost oscilatora podešava se trimmer-potenciometrom R424, visina slike trimmer-potenciometrom R429, a linearnost trimmer-potenciometrom R436. Oscilator vertikalne učestanosti 50 c/s napaja se jednosmernim naponom cca 35V. Ovaj napon dobija se sa buster-kondenzatora, merna tačka M472 687V.

VERTIKALNI IZLAZNI STEPEN

Funkciju vertikalnog izlaznog stepena obavlja pentoda elektronske cevi PCL805. Impulsi koje proizvodi oscilator vertikalne učestanosti, oscilogram V19, preko kondenzatora C426 i otpornika R440 odvođe

se na upravljačku rešetku pentode elektronske cevi PCL805. Pojačani impulsi, oscilogrami V20 i V21, iz vertikalnog izlaznog stepena, preko vertikalnog izlaznog transformatora, odvođe se u vertikalne otklonske zavojnice koje su spojene na priključak Št 1/2, Št 1/1. Vertikalni izlazni stepen napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke U6 220 V.

OSCILATOR HORIZONTALNE UČESTANOSTI I REAKTIVNI STEPEN

Funkciju oscilatora horizontalne učestanosti 15625 c/s obavlja neptoda elektronske cevi ECH84, zavojnica L451 i RC elementi koji rade u njihovom sklopu. Za oscilator kod elektronske cevi ECH84 koristi se prva i druga rešetka i katoda. Za reaktivni stepen, kao ekvivalentni kapacitet, kod iste elektronske cevi koristi se katoda, treća rešetka i anoda.

Impulsi koje proizvodi oscilator horizontalne učestanosti, oscilogrami H9 i H10, odvođe se na upravljačku rešetku triode elektronske cevi ECH84. Tu se impulsi pojačavaju i uobličavaju, tako da se dobijaju impulsi oblika i naponske veličine kao što je to prikazano oscilogramom H11. Ovi impulsi se preko kondenzatora C467 odvođe na upravljačku rešetku elektronske cevi PL504.

Oscilator horizontalne učestanosti 15625 c/s napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke U7 193V. Ovo je, u stvari, i najbolje filtrovan napon u mrežnom usmeraču.

FAZNI KOMPARATOR

Za fazni komparator koriste se dve diode 2X BA 513 i R C elementi koji rade u sklopu faznog komparatora. Na srednju tačku dioda BA 513, preko kondenzatora C452, dovodi se diferencirani impuls 15625 c/s, oscilogram H7.

Na katodu jedne diode BA 513, preko otpornika R461 i kondenzatora C457, dovodi se sa horizontalnog izlaznog transformatora negativno polarisan povratni impuls, oscilogram H6. Na anodu druge diode BA 513, preko otpornika R460, i kondenzatora C456 dovodi se sa horizontalnog izlaznog transformatora pozitivno polarisan povratni impuls, oscilogram H8.

Regulacioni napon $\pm V$ iz faznog komparatora preko otpornika R 452 odvođi se na treću rešetku pentode elektronske cevi ECH84. Rešetka, katoda, i anoda kod ove elektronske cevi obavljaju funkciju reaktivnog stepena kao ekvivalentni kapacitet.

HORIZONTALNI IZLAZNI STEPEN

Za ovaj stepen koristi se elektronska cev PL504, buster-dioda Gr 471x i horizontalni izlazni transformator. Impulsi, oscilogram H11, iz horizontalnog izlaznog stepena odvođe se u horizontalne otklonske zavojnice. Ove zavojnice spojene su sa horizontalnim izlaznim stepenom preko priključaka Št 1/4, Št 1/5. Trimer-potenciometrom R476 podešava se buster-napon.

Vrednost buster-napona, na mernoj tački M472, treba da iznosi 667V.

CRNO-BELI TV PRIJEMNIK »RUDI ČAJAVEC« 781, 782

TV prijemnici „Čajavec“ 781 MT, „Čajavec“ 782 MT, „Čajavec“ amformat MT (šema br. 16), konstruisani su na bazi novijih tehničkih dostignuća koja se primenjuju u proizvodnji TV prijemnika za prijem crno-belog signala. Svi stepeni izvedeni su sa integrisanim kolima, tranzistorima i tiristorima. Za visokonaponski usmerać koristi se poluprovodnička dioda TV20. Osim toga, kod TV prijemnika „Rudi Čajavec“ veliku prednost ima primena modularne tehnike. Primenom modula olakšana je lokalizacija kvara i lakše servisiranje zbog jednostavne i brze zamenе modula.

Za podešavanje osvetljaja ekrana, kontrasta slike, jačine i boje tona koriste se šiber-potencimetri koji su u praksi pokazali **izvanredne** rezultate.

Biranje kanala na VHF/UHF biraču kanala vrši se pomoću tastature sa šest tipki. Na taj način prijemnik ima mogućnost da se podesi na VHF ili UHF opseg na šest različitih kanala. Odabiranje opsega vrši se tipkama. Tako i postoji mogućnost da se svaka tipka postavi na I, III i U opseg. Prvi opseg je za 2, 3. i 4. kanal, III opseg za 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. i 12. kanal. UHF opseg označen sa U ima od 21 do 69 kanala. Ovim načinom je **moгуće svakom tipkom birati svaki kanal**. Jednom odabran kanal uključuje se samo pritiskom tipke podešene na taj kanal.

Ako se za biranje kanala koristi **senzor-tastatura**, onda se ona sastoji iz dva dela: elektronskog senzorskog dela i mehaničke tastaturne memorije. Ove jedinice, električna i mehanička, povezane su konektorima.

Ceo sklop senzora konstruisan je na bazi najnovijih tehničkih dostignuća, a izveden je sa dva integrisana kola koja se sastoje iz četiri stepena, memorije. Konstrukcija tastature pri upotrebi se malo šteti i tako reći ima neograničeni vek trajanja.

Senzorska jedinica omogućava izbor 8 različitih kanala. Izbor kanala vrši se bešumno i jednostavno lakim dodirom prsta po dirkama.

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ SLIKE I TONA

Trostepeni međufrekventni pojačavač slike i tona izveden je sa tri tranzistora. Tranzistor T101 SF240 ili (KF167) radi kao prvi međufrekventni pojačavač sa zajedničkim emitorom. Tranzistor T102 SF245 ili (KF173) – kao drugi, a tranzistor T103 SF245 ili (KF173) kao treći međufrekventni pojačavač slike i tona.

Na bazu tranzistora SF240 dovodi se napon automatske regulacije pojačanja. Osetljivost međufrekventnog pojačavača u sredini međufrekventnog opsega, kada se na bazu tranzistora SF240 ne dovodi napon automatske regulacije pojačanja, jeste 15 μ V.

Na ulazu međufrekventnog pojačavača nalaze se redna oscilatorna kola (treps-kola) koja se podešavaju na 40,4 Mc/s i 31,9 Mc/s i 33,4 Mc/s. Da bi se izbeglo štetno zračenje, sprega između prvog i drugog međufrekventnog pojačavača je kapacitivna. Sprega između drugog i trećeg je induktivna. Treps-kolo za tonsku stepenicu, koje se podešava na 33,4 Mc/s, postavljeno je na ulazu trećeg međufrekventnog pojačavača.

Međufrekventni pojačavači su u zajedničkom metalnom oklopu, a tako su građeni da pored pojačanja daju i dobru selektivnost.

Ako se umesto tranzistora sa oznakom SF stavljaju tranzistori sa oznakom KF, treba zameniti kondenzatore i otpornike odgovarajućim vrednostima kao što je naznačeno na šemi.

Dioda D101 GA205 služi za odvajanje tonske učestanosti, tj. za dobijanje „intercarrier“ učestanosti 5,5 Mc/s. Na ovaj način odvajanjem signala slike od signala tona sprečavaju se interferentne smetnje koje se mogu javiti u slici.

DETEKTOR SLIKE

Detektor slike se nalazi u zajedničkom metalnom kućištu sa međufrekventnim pojačavačem slike i tona. Detektor slike čini dioda D102 GA205, čija je anoda preko zavojnice L115 L502 vezana za bazu tranzistora T501 KC147. Radni otpornik diode je otpornik R118.

VIDEOPRETPOJAČAVAČ

Nivo amplitude detektovanog videosignala nije dovoljan za pobudu videopojačavača, zato se videosignal sa radnog otpornika detektora slike R11B vodi u videopretpojačavač, tranzistor T501 KC147, koji treba da pojača videosignal na nivo potrebne amplitude za punu pobudu videopojačavača, tranzistora T801 KF257.

VIDEOPOJAČAVAČ

Sa kolektora tranzistora T501 KC147 pojačan videosignal oscilogram i odvodi se na bazu tranzistora T801 KF257 koji radi kao videopojačavač. U ovom stepenu videosignal treba da se pojača na nivo potrebne amplitude za punu pobudu katodne cevi. Ovaj stepen izrađen je u modul-tehnici.

KATODNA CEV

Iz videopojačavača pojačan videosignal, preko diode D801 KY130/300 i otpornika R806, odvodi se na katodu katodne cevi A61-120W pomoću koje se analizira slika onako kako je vidimo na ekranu katodne cevi.

AUTOMATSKA REGULACIJA POJAČANJA

Za ovaj stepen koriste se dva tranzistora – tranzistor T401 KC147 i T402 KC147. Ceo stepen automatske regulacije pojačanja izrađen je u modul-tehnici.

Tranzistor T402 KC147, koji služi za pobuđivanje regulacionog tranzistora T401 KC148, pobuđuje se videosignalom. Videosignal dovodi se na bazu tranzistora KC147 sa kolektora tranzistora T501 KC147. Na kolektor tranzistora T401 KC147 preko kondenzatora C403, otpornika R414 i diode D403 GA204 sa horizontalnog izlaznog transformatora dovodi se u stepen automatske regulacije pojačanja povratni linijski impuls.

Regulacioni napon automatske regulacije pojačanja sa otpornika R404/R405 preko otpornika R103 dovodi se na bazu prvog međufrekventnog pojačavača slike i tona, tranzistor T101 SF240.

Napon automatske regulacije pojačanja sa zakašnjenjem sa otpornikom R403/R407 odvodi se u birač kanala na bazu visokofrekventnog pojačavača. Početak delovanja automatske regulacije pojačanja sa zakašnjenjem reguliše se trimmer-potencijetrom P401.

PROMENA UČESTANOSTI TONA

Ova promena učestanosti sa OIRT 6,5 Mc/s na CCIR 5,6 Mc/s norme obavlja se modulom na kome se nalazi tranzistor T201 KF124 i integrisano kolo MAA661.

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ TONA

Dvostepeni međufrekventni pojačavač tona učestanosti 5,5 Mc/s ili 6,5 MHz izveden je pomoću integrisanog kola MAA661.

DETEKTOR TONA

Detektor tona učestanosti 5,5 Mc/s ili 6,5 Mc/s izveden je pomoću integrisanog kola MAA661.

POJAČAVAČ NISKOFREKVENTNOG SIGNALA

Za niskofrekventni pretpojačavač i izlazni stepen koristi se integrisano kolo MBA810. Ovi stepeni nalaze se na modulu.

STEPEN ZA IZDVAJANJE SINHONIZACIONIH IMPULSA

Funkciju stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa obavlja integrisano kolo A250D. Na izvod 5 integrisanog kola A250D, sa kolektora tranzistora T501 KC147, dovodi se videosignal iz kojeg se izdvajaju sinhronizacioni impulsi.

FAZNI DISKRIMINATOR

Za ovaj stepen koristi se integrisano kolo A250D.

OSCILATOR HORIZONTALNE UČESTANOSTI

Oscilator horizontalne učestanosti 15625 c/s izveden je pomoću integrisanog kola A250D. Učestanost horizontalnog oscilatora podešava se trimmer-potencijetrom P616.

POBUDNI STEPEN ZA HORIZONTALNI IZLAZ

Za ovaj stepen koristi se tranzistor T604 KP508. On se pobuđuje impulsima iz oscilatora, oscilogram 9, horizontalne učestanosti 15625Hz.

HORIZONTALNI IZLAZNI STEPEN

Za horizontalni izlazni stepen koristi se snažni tranzistor T605 BU208 i horizontalni izlazni transformator Tr2.

INTEGRATOR VERTIKALNIH SINHRONIZACIONIH IMPULSA

Izdvajanje vertikalnih sinhronizacionih impulsa iz videosignala obavlja se tranzistorom T606 KC147. Izvođeni sinhronizacioni impulsi sa kolektora tranzistora T606 KC147 odvođe se u vertikalnu vremensku bazu.

OSCILATOR VERTIKALNE UČESTANOSTI

Oscilator vertikalne učestanosti 50 c/s izveden je sa dva tranzistora T701, T702 (KC148). Promena učestanosti oscilatora vrši se trimer-potenciometrom P611.

VERTIKALNI IZLAZNI STEPEN

Za pojačavač vertikalne učestanosti 50 c/s koriste se tranzistori T703 KC148, T704 KC147, T705 KC147. Za izlazni stepen upotrebljena su dva snažna tranzistora T602, T603 (KU611).

MREŽNI USMERAČ

Za usmeravanje naizmeničnog napona 220V/50 c/s u jednosmerni 15V i 22V koriste se transformator Tr1 i dva „Grecova“ usmerača sa diodama 4 x KY132/80.

Za dobijanje jednosmernog napona 170V kojim se napaja tranzistor T605 BU208 u horizontalnom izlaznom stepenu i zaštite horizontalnog izlaznog stepena, u slučaju neke neispravnosti, služe diode D210, D624 tiristor TY501, diak 602 i tranzistor T601 KF508.

SERVISNA UPUTSTVA

PODEŠAVANJE OSVETLJAJA EKRANA

Na antensku priključnicu TV prijemnika dovesti „test-signal“. Potenciometre P902 i P901 koji služe za podešavanje kontrasta i osvetljaja ekrana postaviti na maksimum. Zatim trimer-potenciometrom za grubo podešavanje osvetljaja P617 podesiti struju katodne cevi Ik A61-120W da iznosi 240 μ A do μ 250 A. Ako je dobro podešeno, pri smanjenju signala struja Ik ne sme imati veću promenu do 5%.

PODEŠAVANJE FOKUSA

Potenciometrom P801 koji se nalazi na videomodu podešavati napon na rešetki za fokusiranje katodnog mlaza dok se ne postigne dobra oštrina slike na što većoj površini ekrana.

PODEŠAVANJE OSCILATORNOG KOLA 5,5Mc/s ODNOSNO 6,5 Mc/s

Ovo oscilatorno kolo ima zadatak da učestanosti međufrekventnog signala toha 5,5 Mc/s odnosno 6,5 Mc/s, koje se posle detektora tona mogu javiti u videosignalu, potisne tako da njihovo prisustvo na slici, koja se reprodukuje na ekranu katodne cevi, bude minimalno.

Za ovo podešavanje treba iz generatora TV signala uzeti frekventno modulisan signal učestanosti 5,5 Mc/s, tj. 6,5 Mc/s, i preko kondenzatora 18 pF priključiti na mernu tačku MB5. Napon signala koji se dovodi iz generatora treba da bude 0,3V do 0,5V. Na katodu katodne cevi spojiti visokofrekventni voltmetar i sa jezgrom koje se nalazi u zavojnici L503 (oscilatorno kolo u emitoru tranzistora T501 KC147) podešavati sve dok voltmetar ne pokaže minimalni otklon.

Da li će se podešavanje vršiti na jednoj od učestanosti 5,5 Mc/s ili 6,5 Mc/s ili pak na obe istovremeno, zavisi od TV standarda za koje je prijemnik namenjen (OIRT ili CCIR).

HORIZONTALNA VREMENSKA BAZA

PODEŠAVANJE HORIZONTALNE SINHRONIZACIJE

U antensku priključnicu TV prijemnika dovesti „test-signal“. Osvetljaj i kontrast na ekranu katodne cevi podesiti na optimalnu vrednost. Tačku 5 integrisanog kola A250D kratko spojiti na masu. Zatim trimer-potenciometrom P616 podešavati da se na ekranu katodne cevi dobije slika. Dobijena slika biće labilna po horizontali. Otklanjanjem kratkog spoja sa tačke 5 slika se mora sinhronizovati u horizontalnom pravcu i mora biti stabilna.

PODEŠAVANJE ŠIRINE I CENTRIRANJE SLIKE

U antensku priključnicu TV prijemnika dovesti „test-signal“, u vidu rešetki. Potenciometrom P901, koji služi za podešavanje osvetljaja na ekranu katodne cevi, podesiti da struja katode katodne cevi bude 100 μ A. Zatim trimer-potenciometrom P615 (merna tačka 11 integrisanog kola A250D) podešavati tako da se sa leve i desne strane ekrana vidi približno polovina poslednjeg kvadrata „test-slike“.

Centriranje slike se izvodi tako što se slog otklonskih zavojnica oslobodi od „vrata“ katodne cevi i dobro priljubi uz konus katodne cevi i pričvrsti. Zatim se prstenom za centriranje (koji se nalazi na otklonskoj zavojnici) podešava po vertikalnoj i horizontalnoj osi, tako da ispitna slika ima pravilan položaj na ekranu katodne cevi.

PODEŠAVANJE NAPONA NA BIRAČU KANALA

Trimer-potenciometrom P502 podešavati napon napajanja birača kanala na vrednost $\pm 29V$. Napon napajanja birača kanala može da varira $\pm 0,3V$.

KONTROLA VISOKOG NAPONA

Kad se potenciometrom P901, koji služi za podešavanje osvetljenja ekrana, podesi da je struja katodne cevi $I_k = 100 \mu A$ minimalna, vrednost visokog napona treba da je 16 kV. Kod struje $I_k = 0 \mu A$ visoki napon ne sme preći vrednost 20 kV.

VERTIKALNA VREMENSKA BAZA

PODEŠAVANJE OSCILATORA VERTIKALNE UČESTANOSTI

U antensku priključnicu TV prijemnika dovesti signal ispitne slike. Ako se klizač trimer-potenciometra P611 pomera s desna na levo, slika će ići prema dole. Sve do 40° pomeranja klizača trimer-potenciometra P611 slika na ekranu mora biti sinhronizovana, a tek nakon većeg pomeranja klizača od 40° slika počinje da se kreće, tj. gubi vertikalnu sinhronizaciju. To je znak da je učestanost vertikalnog oscilatora 50 Hz dobro podešena.

PODEŠAVANJE LINEARITETA I VISINE SLIKE

Trimer-potenciometrom P613 podešava se linearnost slike, a trimer-potenciometrom P612 visina slike. Ovo podešavanje najbolje je obaviti sa „test-slikom“ u vidu kruga, jer je tada procena kvaliteta linearnosti i visine slike najbolja.

TONSKI STEPENI

PODEŠAVANJE POJASNOG FILTRA

Na kontakt 4 integrisanog kola MA661 priključiti osciloskop. Signal učestanosti 5,5 MHz iz voblera dovesti na izvod 7 i podesiti tako da početni nivo signala bude 50 mV. Zatim podešavati oblik „S“ krive. Pri tome, ako je potrebno, treba smanjiti nivo iz voblera da „S“ kriva, koju posmatramo na zastoru osciloskopa, dobije pravilan oblik.

PODEŠAVANJE OSCILATORNIH KOLA 5,5 Mc/s ILI 6,5 Mc/s

Kod ovih oscilatornih kola u zavojnicama L211 i L212 VF jezgra treba odvrnuti tako da su iznad kućišta oko 5 mm. Zatim vobler generator spojiti na izvod 7 integrisanog kola MAA661, a osciloskop spojiti na izvod 1. Izlazni napon iz voblera, čija je učestanost 6,5 Mc/s, povisiti 25 puta i VF jezgrom u zavojnici L212 podesiti „S“ krivu. Pošto je podešena „S“ kriva signala 6,5 Mc/s, podesiti vobler na učestanost 5,5 Mc/s i ponoviti postupak samo jezgrom u zavojnici L211.

PODEŠAVANJE STEPENA AUTOMATSKE REGULACIJE POJAČANJA

Plus pol merne veze voltmetra spojiti na izvod 1 modula automatske regulacije pojačanja, a minus pol na masu. Trimer potenciometrom P401 podesiti napon od 25V do 4V. Zatim na antensku priključnicu TV prijemnika iz generatora dovesti „test-signal“. (Osvetljenje ekrana podesiti na minimum, a kontrast na maksimum.) Trimer-potenciometrom P401 podesi se amplituda signala koji se odvodi na bazu tranzistora T402 KC147 tako da bude oko $10 V_{ss}$.

Ako automatska regulacija dobro funkcioniše, kada se na ulazu prijemnika jačine signala menja od $100 \mu F$ do 1 mV na zastoru osciloskopa, koji je priključen na katodu katodne cevi, nivo signala treba da bude $70 V_{ss}$ do $80 V_{ss}$.

KOLOR

TV PRIJEMNIK

»RUDI ČAJAVEC« 821, 822

TV prijemnik fabrike „Rudi Čajavec“ (šema br. 14) predviđen je za prijem kolor i crno-belog signala na I, III i IV/V opsegu. Konstruisan je na bazi najnovijih tehničkih dostignuća i ima sve stepene modernog i tehnički usavršenog televizijskog prijemnika za prijem signala u boji.

U odnosu na klasična rešenja koja su se do sada koristila, ima sledeće prednosti:

- izrađen je u potpuno modularnoj tehnici, čime se opravka televizijskih prijemnika ubrzava i pojednostavljuje;

- svi stepeni izvedeni su u integrisanoj tehnici sa tranzistorima i smešteni na 12 štampanih ploča koje se u vidu modula mogu menjati;

- kod televizijskog prijemnika fabrike „Rudi Čajavec“ koristi se katodna cev „in-line“ sa otklonskom i konvergentnom jedinicom Philips, što je znatno kvalitetnije rešenje od dosadašnjih „delta“ katodnih cevi sa rupičastom maskom, jer daje kvalitetniju sliku, a pri prijemu programa u crno-beloj tehnici nema tragova boje;

- katodna cev „in-line“ ima povećanu svetlinu za 69% u odnosu na dosadašnje katodne cevi sa rupičastom maskom, čime se postiže bolji kvalitet slike i bolje gledanje slike pri dnevnoj svetlosti. Osim toga, oština slike je bolja. Ovo je omogućeno preciznom elektronskom optikom koju čini sistem elektronskog topa katodne cevi „in-line“;

- brzo zagrevanje katodne cevi „in-line“ „Philips“ omogućava pojavu slike za 5 sekundi nakon uključenja TV prijemnika u mrežni napon;

- usmerač je izveden kao samooscilirajući pretvarač koji čini prijemnik neosetljivim na promene mrežnog napona. Kvalitet slike ostaje nepromenjen i pri padu napona na 110V. Ovakvo rešenje mrežnog usmerača omogućava zajednički 75 Ω antenski priključak za VHF i UHF opseg;

- senzorski sistem biranja kanala na VHF i UHF opsegi omogućava jednostavno, brzo i bešumno biranje kanala.

Senzorska tastatura sastoji se iz dva dela: elektronsko senzorske i mehaničko-tastaturne memorije. Obe jedinice (elektronska i mehanička) povezane

su konektorima tako da je u slučaju opravke servisanje pojednostavljeno. Senzorski agregat konstruisan je na bazi najnovijih tehničkih dostignuća. Senzorsko biranje kanala omogućava izbor 8 različitih kanala;

- komandna jedinica i unutrašnji raspored stepena omogućavaju brzu ugradnju daljinskog upravljača.

U konstrukciji TV prijemnika „Čajavec“ 821, „Čajavec“ 821 telekomfor, „Čajavec“ 822 koristi se: 14 integrisanih kola, 21 tranzistor, 61 dioda, 1 grečov usmerač, 1 tiristor i jedna elektronska cev (katodna cev).

Zbog ovakve konstrukcije potrošnja mu je svega 125W-140W, zavisno od položaja regulatora osvetljaja i kontrasta, čime se smanjuje utrošak električne energije.

Proizvođači integrisanih kola, tranzistora, tiristora i dioda su poznate firme: „Philips“, „Texas“, „Simens“ i „Motorola“.

MODUL A

Na modulu označenom slovom A nalazi se samooscilirajući mrežni usmerač koji se sastoji od: transformatora T1, T2, tranzistora BC307, BU 326A, integrisanog kola L 130, tiristora BR 103, grečovog usmerača KBL08, dioda i R T C elemenata koji rade u sklopu ovog sistema.

Usmerač je predviđen za priključak na mrežni napon 220V/50 Hz, a dalje jednosmerne napone: 26,2 V, 12,5 V, 33,3 V, 30 V, 154 V, 120 V i 200 V. Ovi naponi se koriste za napajanje ostalih stepena u prijemniku. U kolu naizmenničnog napona nalazi se osigurač F1 2A, a u kolu jednosmernog napona F2 1,25A.

MODUL B

Na modulu označenom slovom B nalaze se: tranzistor BF 199, integrisano kolo TBA 440 C, selektivna oscilatorna kola (treps-kola) 40,4 Mc/s, 31,9 Mc/s i 33,4 Mc/s i R I C elementi koji rade u sklopu ovih stepena.

Integrirano kolo TBA 440 C obavlja funkcije: međufrekventnog pojačavača slike i tona, detektora slike, video pojačavača i stepena automatske regulacije pojačanja. Modul B napaja se iz mrežnog usmerača naponom 12,5V. Napon 12,5V posebno je stabilisan integriranim kolom L 130, koje se nalazi na modulu A. Ovaj napon podešava se na potrebnu vrednost trimmer-potenciometrima RV2.

MODUL C

Na modulu označenom slovom C nalazi se integrirano kolo TBA 530, tri tranzistora BF 459 i R I C elementi koji rade u sklopu ovog stepena.

Integrirano kolo TBA 530 obavlja funkciju pretpojačavača signala razlike R – Y, G – Y i B – Y. Tranzistori 3 x BF 459 obavljaju funkciju izlaznog video pojačavača crvene (R-Y), zelene (G-Y) i plave (B-Y) boje. Integrirano kolo TBA 530 napaja se iz mrežnog usmerača jednosmernim stabilisanim naponom 12,5V, a izlazni tranzistori 3 x BF459 jednosmernim naponom 200V.

MODUL D

Na modulu označenom slovom D nalaze se dva integrirana kola SN76660, SN76013 i R I C elementi koji rade u sklopu integriranih kola.

Integrirano kolo SN6660 obavlja funkcije: međufrekventnog pojačavača 5,5 Mc/s, limitera i detektora tona.

Integrirano kolo SN76013 obavlja funkciju niskofrekventnog pretpojačavača i izlaznog stepena tona.

Integrirano kolo SN7660 napaja se iz mrežnog usmerača jednosmernim stabilisanim naponom 12,5V, a integrirano kolo SN76013 jednosmernim naponom 26,2V.

MODUL E

Na modulu označenom slovom E nalazi se: tri integrirana kola – integrirano kolo TBA 560 A, TBA 520 i TBA 540, tranzistor BC 212B, linija za kašnjenje Y-signala DL 1, PAL linija za kašnjenje DL2 i R I C elementi koji rade u sklopu ovih stepena.

Integrirano kolo TBA 560 obavlja funkcije: pojačavača Y-signala, regulatora osvetljaja i kontrasta slike, hrominantnog pojačavača boje i stepena za izdvajanje bursta.

Integrirano kolo TBA 520 obavlja funkcije: pojačavača U i V signala, sinhro-demodulatora crvene F (R-Y), plave F (B-Y) boje i matrice za dobijanje zelene boje (G-Y) signala. Između ova dva integrirana kola nalazi se PAL linija za kašnjenje DL2, čije je vreme kašnjenja 0,64 μ s.

Integrirano kolo TBA 540 obavlja funkciju: ARP boje, oscilatora noseće učestanosti boje 4,43 MHz, burst-diskriminatora, demodulatora 7,8 KHz i kolor-kilera.

Na ovom modulu nalazi se i servisni prekidač S1 koji služi za isključenje vertikalnog otklona oscilatora vertikalne učestanosti 50Hz.

Modul E napaja se iz mrežnog usmerača stabilisanim jednosmernim naponom 12,5V.

MODUL F

Na modulu označenom slovom F nalazi se tranzistor TIP 48, integrirano kolo SN76545 i RLC elementi koji rade u sklopu ovih stepena. Integrirano kolo SN76545 obavlja funkciju: stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa, faznog diskriminatora, oscilatora horizontalne i vertikalne učestanosti.

Integrirano kolo SN76545 napaja se iz mrežnog usmerača stabilisanim jednosmernim naponom 12,5V, a tranzistor TIP 48 jednosmernim naponom 154V.

MODUL G

Na modulu označenom slovom G nalazi se tranzistor BU 208, transformator T2 AT2076/10 (koji obavljaju funkciju horizontalnog izlaznog stepena), diode i R L C elementi koji rade u sklopu ovog stepena.

Napajanje ovog stepena vrši se iz mrežnog usmerača jednosmernim naponom 154V.

MODUL H

Na modulu označenom slovom H nalaze se tranzistori: BC 128B, BC 327 TIP 33A, BC 327 TIP 33A (koji obavljaju funkciju vertikalnog izlaznog stepena) i RLC elementi koji rade u sklopu ovog stepena.

Tranzistori se napajaju iz mrežnog usmerača stabilisanim jednosmernim naponom 33,3V.

MODUL I

Na modulu označenom slovom I nalaze se tranzistori: BC 212, BC 212 BC 182A TIP 33A, koji obavljaju funkciju stepena za podešavanje konvergencije istok – zapad, i RLC elementi koji rade u sklopu ovih stepena.

Ovaj modul napaja se iz mrežnog usmerača jednosmernim naponom 33,3V.

MODUL L

Na modulu označenom slovom L nalaze se RLC elementi stepena za podešavanje konvergencije.

MODUL M

Na modulu označenom slovom M nalaze se RLC elementi koji rade u sklopu katodne cevi. RGB singlani (oscilogrami ACB) dovode se na katode katodne cevi iz video pojačavača crvene, zelene i plave boje.

Katode katodne cevi dobijaju jednosmerni napon 134V iz mrežnog usmerača. Zaštitne rešetke dobijaju jednosmerni napon 530V iz horizontalnog izlaznog stepena. Napon na zaštitnim rešetkama podešava se na potrebnu vrednost trimmer-potencijometrima RV1, RV2 i RV3. Jednosmerni napon rešetke za fokusiranje 3300V do 5200V dobija se sa posebnog izvoda visokonaponske kaskade. Ovaj napon podešava se na potrebnu vrednost trimmer-potencijometrom RV2. Napon ubrzavajuće anode koji iznosi 26 kV dobija se pomoću visokonaponske kaskade koja se nalazi na modulu G. Napon za zagrevanje katodne cevi dobija se sa posebnog namotaja (1-2) horizontalnog izlaznog transformatora AT2076/10.

GREŠKE KOD PRIJEMNIKA ČAJAVEC 821, 822

PRIJEMNIK NE RADI

Ako prijemnik ne radi, tj. nema slike (rastera) i tona, treba kontrolisati ispravnost osigurača F1, 2A, F2 1,25A. Ako je osigurač F1 ili F2 pregoreo, neće biti jednosmernih napona: 26,2V, 12,5V, 33,3V, 30V, 154V, 120V i 200V. Pri traženju ove greške kontrolisati ispravnost tranzistora, dioda i R L C elemenata koji rade u sklopu mrežnog usmerača. Pri tome koristiti šemu modula A.

Ako treba zameniti osigurače 2A i 1,25A, onda to učiniti samo originalnim osiguračima.

NEMA SLIKE I TONA

U slučaju da nema slike ni tona, a da na ekranu postoji raster, kontrolisati ispravnost modula B. Najpre treba kontrolisati napone na tranzistoru BF 199 i integrisanom kolu TBA 440C. Pri traženju ove greške, merenju napona i kontroli RLC elemenata koji rade u njihovom sklopu, koristiti šemu modula B.

NEMA TONA

Ukoliko nema tona, a na ekranu postoji slika, kontrolisati ispravnost modula D. Pri merenju napona na integrisanim kolima SN76660, SN76013 kontrolisati ispravnost RC elemenata koji rade u sklopu ovih integrisanih kola, koristiti šemu modula D.

NEMA BOJE

Ako na slici nema boje, onda obratiti pažnju na modul E. Pri traženju ove greške najpre kontrolisati napajanje jednosmernim naponom modula 12,5V. Zatim kontrolisati napajanje integrisanih kola TBA 520, TBA 540, TBA 560 i ispravnost oscilograma A, B, C, D, E, F, G, H, I, L, M, N, O, P, R, Q. Pri ovome ispitivanju koristiti šemu modula E.

»JASTUČAST« IZGLEDE SLIKE

Ako se na slici (rasteru) pojave „jastučasta“ izobličenja istok – zapad, koja se trimmer-potencijometrima RV1, RV2 i RV3 ne mogu korigovati, kontrolisati ispravnost tranzistora BC182A, BC212, BC182A, TIP 33A, oscilograma A, B, C, D, E, F i R C elemenata na modulu I. Pri traženju ove greške služiti se šemom modula I.

NEMA PLAVE BOJE

Ako na slici u boji nedostaje samo plava boja, treba kontrolisati ispravnost tranzistora BF 459 koji obavlja funkciju izlaznog video pojačavača plave boje, RLC elemenata koji rade u sklopu tog tranzistora i dovod signala plave boje (oscilogram B) na katodu katodne cevi. Pri traženju ove greške koristiti šemu modula C i M.

NEMA CRVENE BOJE

Ukoliko na slici u boji nema crvene boje, kontrolisati ispravnost tranzistora BF 459 koji obavlja funkciju izlaznog video pojačavača crvene boje, RLC elemenata koji rade u sklopu tog tranzistora i dovod signala crvene boje, oscilogram A, na katodu katodne cevi. Pri traženju ove greške koristiti šemu modula C i M.

NEMA ZELENE BOJE

U slučaju da na slici nema zelene boje, kontrolisati ispravnost tranzistora BF459 koji obavlja funkciju izlaznog video pojačavača zelene boje, RCL elemenata koji rade u sklopu tog tranzistora i dovod signala zelene boje, oscilogram C, na katodu katodne cevi. Pri traženju ove greške koristiti šemu modula C i M.

NEMA SINHRONIZACIJE

Ako na ekranu katodne cevi nema sinhronizacije slike u oba pravca (vertikalnom i horizontalnom), kontrolisati ispravnost integrisanog kola SN76545.

Ovo integralno kolo obavlja funkciju stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa, faznog diskriminatora i oscilatora horizontalne učestanosti 15625Hz. Zatim dovod videosignala sa integrisanog kola TBA 440 C i R C elementa koji rade u sklopu tih stepena. Pri traženju ove greške koristiti šemu modula F i B.

NEMA SINHRONIZACIJE BOJE

Ako na ekranu postoji slika u boji, ali nema sinhronizacije boje, znak je da ne radi ispravno oscilator noseće učestanosti boje 4,43 MHz. Pri traženju ove greške pokušati sa trimmer-kondenzatorom CV2 da se sinhronizacija uspostavi. Ukoliko se u tome ne uspe, kontrolisati ispravnost integrisanog kola TBA 540 i RC elementa koji rade u njegovom sklopu, a nalaze se na modulu E.

HORIZONTALNA SVETLA LINIJA

Ukoliko se na ekranu pojavi tanka ili malo proširena svetla horizontalna linija, postoji mogućnost da ne radi oscilator vertikalne učestanosti 50 Hz ili vertikalni izlazni stepen.

Najpre treba meriti napon na integrisanom kolu SN76545. Ovo integrisano kolo obavlja funkciju oscilatora vertikalne učestanosti. Zatim kontrolisati ispravnosti R C elemenata koji rade u njihovom sklopu. Pri ovome koristiti šemu modula F.

Pri merenju napona na tranzistorima koji se nalaze u vertikalnom izlaznom stepenu, kontrolisati ispravnost RC elemenata koji rade u njihovom sklopu. Za kontrolu oscilograma koristiti šemu modula H.

NEMA OSVETLJAJA

Ako na ekranu nema osvetljaja, kontrolisati napone na podnožju katodne cevi. Jednosmerni napon na katodama (nožice 2, 4, 13) treba da je 134V, a napon na zaštitnim rešetkama (nožice 7, 11, 5) 530V. Napon na rešetki za fokusiranje (nožica 9) jeste 3300V do 5200V. Napon ubrzavajuće anode je 26 kV. Upravljačke rešetke (nožice 3, 12, 14) spojene su na masu. Na katode (nožice 2, 4, 13) dovode se R G B signali, oscilogrami A B C. Pri ovim merenjima koristiti šemu modula M.

NEMA RASTERA

Ako ne radi oscilator horizontalne učestanosti, neće raditi ni horizontalni izlazni stepen, usled čega neće biti visokog napona 26 kV i buster-napona 920V. Kao posledica toga, na ekranu katodne cevi neće biti rastera.

Pri traženju ove greške treba najpre ispitati da li radi oscilator horizontalne učestanosti. U tom slučaju kontrolisati oscilogramе C i D na bazi tranzistora TIP 48, koji se nalazi na modulu F. Ako su oscilogrami C i D ispravni, znak je da oscilator horizontalne učestanosti radi. Zatim kontrolisati ispravnost tranzistora BU 208, dioda i R L C elemenata koji rade u sklopu horizontalnog izlaznog stepena koji se nalaze na modulu G. Pri traženju ove greške koristiti šemu modula G i F.

KONVERGENCIJA

U slučaju da se boje na R G B rešetki ne poklapaju, treba kontrolisati ispravnost dioda, tranzistora i R L C elemenata na modulu L i I.

SLIKA SA »SNEGOM«

Ako se na ekranu katodne cevi dobije slika sa dosta „snega“, a u zvučniku šum, onda treba kontrolisati ispravnost antene i birača kanala. Zatim proveriti ispravnost priključnih kontakata kabla sa antenom i kabla sa biračem kanala. Pošto je priključak antenskog kabla sa biračem kanala zajednički za VHF i UHF opseg, ova greška odrazila bi se na isti način na oba opsega.

BLEDA SLIKA

Ukoliko je slika bleđa, bez dovoljno pojačanja, postoji mogućnost da je neispravan VHF/UHF birač kanala. Da bi se ova greška otklonila, treba kontrolisati ispravnost napona na VHF/UHF biraču kanala i senzorskom agregatu. Pri traženju ove greške i merenja napona koristiti šeme označene sa „Tuner“ i „Tastenaggregat“.

NA SLICI SENKE

Ako na osnovnoj slici postoji više uzastopnih slika u vidu senki, koje mogu biti manje ili više izražene, znak je da antena nije dobro postavljena. Ove greške biće naročito izražene kada se koristi sobna antena, a postoje uslovi za pojavu refleksije.

Radi otklanjanja ove greške, treba koristiti antenu sa što užim pojasom prijema i trežnja mesta na kome se refleksija najmanje javlja. Treba napomenuti da u lošim uslovima prijema TV signala često nije moguće refleksiju potpuno otkloniti, ali se ispravnim izborom antene i njenim postavljanjem može smanjiti na najmanju moguću meru.

Opisane greške omogućavaju još bolje upoznavanje šeme TV prijemnika, što je za onoga koji se bavi opravkom televizijskih prijemnika važno, jer samo dobro poznavanje šeme u celini sigurno je garancija brze, kvalitetne i stručne opravke.

CRNO-BELI TV PRIJEMNIK »GORENJE« 910

MREŽNI USMERAČ

U mrežnom usmeraču ovog prijemnika (šema br. 30) koristi se dioda GL1 DY101. Vlakna grejanja elektronskih cevi: V403, V402, V102, V101, V501, V302, V401 i V404 vezana su serijski preko otpornika R602, osigurača 500 mA i zavojnice Bv 04603 na napon mreže 220 V. Otpornici R604, R606 i R607 obavljaju i funkciju osigurača. Ako se ovi otpornici greju više od dozvoljene temperature, odlepiće se žica na otporniku i na taj način prekinuti strujno kolo. Osigurač 1,6A je glavni osigurač koji osigurava strujno kolo jednosmernog i naizmjeničnog napona. Osigurač 500 mA osigurava strujno kolo grejanja elektronskih cevi, a osigurač 315 mA osigurava kolo jednosmernog napona A 225V.

Na izlazu mrežnog usmerača dobijaju se jednosmerni naponi u tačkama A 225V, B 238V, C 226V, D 222V i E 245V. Ovi naponi filtrirani su elektrolitskim kondenzatorima C610, C605, velikog kapaciteta.

Napomena: Na strujnoj šemi naznačena su dva napona. Napon meren sa signalom i bez signala pri max kontrastu. U daljem tekstu uvek će se naznačiti naponi sa signalom.

BIRAČ KANALA

Kod ovog prijemnika ugrađen je VHF/UHF birač kanala. U tom biraču kanala koriste se tranzistori T3 AF139 koji obavlja funkciju visokofrekventnog pojačavača. Tranzistor T4 AF139 radi kao stepen za promenu učestalosti, a tranzistor T5 AF106 radi kao lokalni oscilator. Birač kanala napaja se jednosmernim naponom +12V iz tačke D 222V.

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ SLIKE I TONA

U trostepenom međufrekventnom pojačavaču slike i tona elektronska cev EF183 radi kao prvi MF pojačavač. Tranzistor AF201 radi kao drugi, a tranzistor AF202 S kao treći MF pojačavač. Na upravljačku rešetku elektronske cevi EF183 deluje napon automatske regulacije pojačanja. Na ovaj način se reguliše pojačanje elektronske cevi EF183, tj. pojačanje celokupnog međufrekventnog pojačavanja slike i tona. Međufrekventni pojačavač slike i tona napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke D 222V.

DETEKTOR SLIKE

U detektoru slike koristi se dioda D18 OA90. Sa radnog otpornika R8 odvodi se videosignal, oscilogram 1 z, na upravljačku rešetku pentode elektronske cevi PCL84. Pentoda od ove cevi radi kao videopojačavač.

Preko kondenzatora C12 i filtra BV06615 međufrekventni signal tona učestanosti 5,5 Mc/s odvodi se u integrisano kolo TAA450. Ovo kolo obavlja funkciju međufrekventnog pojačavača i detektora tona.

VIDEOPOJAČAVAČ

Za videopojačavač koristi se pentoda od elektronske cevi PCL 84. Videosignal, oscilogram 1z, se sa radnog otpornika R8 odvodi preko prigušnice BvO4412, otpornika R125 na upravljačku rešetku videopojačavača. Sa anode videopojačavača, pojačan videosignal, oscilogram 2B, odvodi se preko filtra Bv04299 na katodu katodne cevi A59-23W.

Videopojačavač napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke D222V.

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ TONA I DETEKTOR TONA

Funkciju dvostepenog međufrekventnog pojačavača i detektora tona obavlja integrisano kolo TAA 450. U ovom integrisanom kolu vrši se pojačanje i detekcija međufrekventnog signala tona 5,5 Mc/s. Na izlazu integrisanog kola TAA 450 (izvod 2) dobija se niskofrekventni signal. On se dalje odvodi u niskofrekventni pojačavač. Integrisano kolo TAA 450 napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke C 226V.

NISKOFREKVENTNI POJAČAVAČ

Za niskofrekventni pojačavač koristi se elektronska cev PCL86. Od ove elektronske cevi trioda radi kao niskofrekventni pojačavač, a pentoda kao izlazni stepen. Niskofrekventni signal se preko transformatora Bv01182 dalje odvodi u zvučnik. Pentoda se napaja jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke C 228V, a trioda i iz horizontalnog izlaznog stepena sa tačke N 27V.

KATODNA CEV

Kod ovog prijemnika koriste se katodne cevi: A59-23W, A61-120W, A44-12W. Ove katodne cevi razlikuju se po veličini ekrana.

AUTOMATSKA REGULACIJA POJAČANJA

Funkciju automatske regulacije pojačanja bez zakašnjenja obavlja trioda od elektronske cevi PCL84. Za automatsku regulaciju sa zakašnjenjem koristi se dioda D1 AA133.

Za rad automatske regulacije pojačanja potrebna su dva signala. Videosignal, oscilogram 2, koji se dovodi na upravljačku rešetku triode elektronske cevi PCL 84 i povratni impuls, oscilogram 13, koji se iz horizontalnog izlaznog stepena preko kondenzatora C423 dovodi na anodu iste triode.

Napon automatske regulacije pojačanja dovodi se preko otpornika R108, R121 i R122 na upravljačku rešetku elektronske cevi EF 183, a napon automatske regulacije pojačanja sa zakašnjenjem preko otpornika R120, trimmer-potenciometrom R117 i otpornika R101 u birač kanala.

Ovaj stepen napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača na tački D222V i E 246V.

STEPEN ZA IZDVAJANJE SINHRONIZACIONIH IMPULSA

Tranzistor T301 BC107B (BC 147B) obavlja funkciju stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa. Na bazu ovog tranzistora, iz videopojačavača, preko otpornika R301 kondenzatora i otpornika R304/R305, C304/R303 dovodi se videosignal, oscilogram 4. Izdvojeni vertikalni sinhronizacioni impulsi, preko kondenzatora C307 odvođe se na bazu tranzistora T302 BC107 B, a horizontalni impulsi preko otpornika R353 i kondenzatora C401, oscilogram 5, u fazni komparator.

Ovaj stepen napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke D22V.

FAZNI DISKRIMINATOR

U faznom diskriminatoru koriste se diode D401, D402 AA133. Jednosmerni napon regulacije iz faznog diskriminatora odvođi se na upravljačku rešetku triode elektronske cevi PCF802. Ova trioda radi kao reaktivni stepen koji upravlja radom oscilatora horizontalne učestanosti. Za filtriranje ovog napona koriste se otpornici: R403, R404, R409, R419, R410 i kondenzatori: C403, C404, C405 i C406. Oscilogram 7 pokazuje da li radi fazni diskriminator.

OSCILATOR HORIZONTALNE UČESTANOSTI I REAKTIVNI STEPEN

Pentoda elektronske cevi PCF802 i kalem Bv04626 rade kao oscilatori horizontalne učestanosti 15625 c/s. Trioda od PCF802 obavlja funkciju reaktivnog stepena kao ekvivalentni kapacitet. Oscilogrami 8, 9 i 12 pokazuju da oscilator horizontalne učestanosti radi. Ukoliko ovih oscilograma nema, oscilator je neispravan.

Podešavanje učestanosti oscilatora na 15625 c/s vrši se feritnim jezgrom koje se nalazi u kalemu L401, a podešavanje faze trimmerpotenciometrom R406.

Oscilator horizontalne učestanosti napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke D 222V.

HORIZONTALNI IZLAZNI STEPEN

Kod ovog stepena koristi se snažna izlazna elektronska cev PL504 i buster-dioda PY88. Za dobijanje visokog jednosmernog napona koristi se poluprovodnička dioda VT18.

Širina slike se podešava trimmer-potenciometrom R343, a linearnost slike kalemom lin-hor.

Horizontalni izlazni stepen napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača na tački A 225V i B 238V.

INTEGRATOR VERTIKALNIH SINHRONIZACIONIH IMPULSA

Izdvojeni vertikalni sinhronizacioni impulsi, oscilogram 6, odvođe se preko kondenzatora C307 na bazu tranzistora T302 BC 107B, (BC 147B). Ovaj tranzistor radi kao impulsni pojačavač i formira impuls, oscilogram 8, koji služi za sinhronizaciju vertikalnog oscilatora vertikalne učestanosti. Vertikalni sinhronizacioni impulsi, koji služe za sinhronizaciju vertikalne učestanosti oscilatora, odvođe se preko otpornika R317, kondenzatora C312 na upravljačku rešetku triode PCL805 koja obavlja funkciju oscilatora vertikalne učestanosti.

Integrator vertikalnih sinhronizacionih impulsa napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke D 222V.

OSCILATOR VERTIKALNE UČESTANOSTI

Za oscilator vertikalne učestanosti 50 c/s koristi se trioda od elektronske cevi PCL 805. Oscilogrami 16, 17 i 18 pokazuju da oscilator radi. Ako ovih impulsa nema, znak je da oscilator vertikalne učestanosti ne radi.

Trimer-potenciometrom R323 učestalost se podešava grubo, a potenciometrom R322 fino.

Oscilator vertikalne učestanosti napaja se jednosmernim naponom sa tačke N iz horizontalnog izlaznog stepena (buster-napon). To praktično znači, ako ne radi oscilator horizontalne učestanosti, neće raditi ni oscilator vertikalne učestanosti.

VERTIKALNI IZLAZNI STEPEN

Za vertikalni izlazni stepen koristi se pentoda od elektronske cevi PCL805.

Impulsi, oscilogram 17, koje proizvodi oscilator vertikalne učestanosti, odvođe se preko kondenzatora C318, trimer potencijometra R330, otpornika R335 i R336 na upravljačku rešetku pentode elektronske cevi PCL805 (impulsi su prikazani oscilogramom 18). Tu se oni snažno pojačavaju i dobijaju oblik i naponsku veličinu kao što je to prikazano oscilogramom 19.

Visina slike se podešava trimer-potencijometrom R333, linearnost trimer-potencijometrom R330, a oblik slike trimer-potencijometrom R343.

Vertikalni izlazni stepen napaja se jednosmernim naponom iz mrežnog usmerača sa tačke A 225V.

GREŠKE KOJE SE MOGU JAVITI U RADU TV PRIJEMNIKA »GORENJE 910«

PRIJEMNIK NE RADI

Ako prijemnik ne radi, tj. nema slike i tona, u tom slučaju treba kontrolisati ispravnost osigurača. Ukoliko je osigurač 1,6A, pregoreo neće se grejati ni jedna elektronska cev, a neće biti ni jednosmernih napona u tačkama: A, B, C, D i E. Radi otklanjanja ove greške treba kontrolisati ispravnost diode DY101 i kondenzatora: C601, C602, C610, C605 i C603.

NE GREJU SE ELEKTRONSKE CEVI

Ako se ni jedna elektronska cev ne greje, a na tačkama A, B, C, D i E ima napona, strujno kolo grejanja je u prekidu. U tom slučaju treba konstatovati ispravnost osigurača 500 mA, otpornika R602 i vlakna grejanja elektronske cevi V403, V402, V102, V101, V501, V302, V401 i V404. Ukoliko se elektronske cevi ne greju, a otpornik R602 se usijava, neispravan je kondenzator C603.

NEMA JEDNOSMERNOG NAPONA

Ako nema jednosmernog napona na tački A 225 V, treba kontrolisati ispravnost osigurača 315 mA, otpornika R603 i R604. Takođe treba obratiti pažnju da otpornik R604 obavlja i funkciju osigurača. Ako se žica na otporniku R604 odlemila, znak je da se otpornik zagreva više nego što je

dozvoljeno. U tom slučaju treba najpre pronaći grešku, otkloniti je, a zatim žicu istom masom zalemiti.

NEMA SLIKE I TONA

Ukoliko na ekranu nema slike, a ima rastera i tona, greška upućuje na neispravnost birača kanala i trostepenog međufrekventnog pojačavača slike i tona.

Da bi se ova greška otklonila, treba kontrolisati da li birač kanala dobija napajanje +12V. Ako na biraču kanala nema napona, onda kontrolisati ispravnost otpornika R104, kondenzatora C109, otpornika R605 i R607 i kondenzatora C605.

Ako je napon na biraču kanala, koji treba da je 12V, znatno veći, kontrolisati ispravnost otpornika R113 i R116.

Zatim treba kontrolisati napone na elektronskoj cevi EF183. Napon na anodi treba da je 212V. Ako tog napona nema, neispravan je otpornik R112. Napon na zaštitnoj rešetki treba da je 220V. Ako tog napona nema, neispravan je otpornik R111.

Ako su naponi na anodi i zaštitnoj rešetki znatno veći od onih koji su na šemi naznačenih, kontrolisati ispravnost otpornika R106.

Napon na emitoru tranzistora T101 AF201 treba da je 13,7V, a na bazi 13,3V. Ako tih napona nema, kontrolisati ispravnost otpornika R124 i R123. Pri ovom merenju treba obratiti pažnju da napon na emitoru treba da bude veći za 0,4V. Ako to nije, kontrolisati ispravnost tranzistora AF201 i R C elemenata koji rade u njegovom sklopu.

Napon na emitoru tranzistora T102 AF 202S treba da je 19,3V, a na bazi 18,8V. Ako tih napona nema, kontrolisati ispravnost otpornika R 126 i R 3 i R 4. Pri ovom merenju treba obratiti pažnju da je napon na emitoru veći od napona na bazi za 0,5V. Ako to nije slučaj, kontrolisati ispravnost tranzistora AF202S i R C elemenata koji rade u njegovom sklopu. Ovo je sve pod uslovom da mrežni usmerač u tački D ima napon 222V.

NEMA SLIKE, A IMA TONA

Ako na ekranu katodne cevi nema slike, a ima rastera, a u zvučniku ima tona, u tom slučaju treba kontrolisati ispravnost videopojačavača. Radi otklanjanja ove greške meriti napon na anodi pentode elektronske cevi PCL84. Napon na anodi treba da je 164 V. U slučaju da ovog napona nema, kontrolisati ispravnost otpornika R143, R144 i zavojnica u filtru Bv04300 i Bv04299. Napon na zaštitnoj rešetki je promenljive vrednosti, tj. njegova veličina se menja sa promenom položaja klizača potencijometra R705 koji služi za podešavanje kontrasta.

Ukoliko ovog napona nema ili se on ne menja sa promenom položaja klizača potencijometra za kontrast, kontrolisati ispravnost otpornika R146, R705, R706, R131 i kondenzatora C120 i C122.

Pri traženju ove greške treba koristiti osciloskop. Oscilogram 1 pokazuje da detektor slike radi, a oscilogram 2 da videopojačavač radi.

BLEDA SLIKA

Ako na ekranu postoji slika, ali je bleđa bez dovoljno kontrasta, ona ostavlja utisak da nema dovoljno pojačanja. Pri traženju ove greške treba kontrolisati ispravnost rada automatske regulacije pojačanja. Najpre pokušati sa trimmer-potencijometrom R134 i R139, kontrolisati max i min kontrast slike. Zatim kontrolisati da li radi automatska regulacija pojačanja. Ako automatska regulacija pojačanja radi, negativni napon na upravljačkoj rešetki elektronske cevi EF183 treba da se menja. Tako, pri priključenju antene sa signalom on je veći, a pri isključenju antene napon ARA je manji. Ako to nije slučaj, kontrolisati napone na triodi elektronske cevi PCL84. Napon na upravljačkoj rešetki treba da je 202V, a na katodi 209V. Ukoliko tih napona nema, kontrolisati R C elemente preko kojih se taj napon dovodi. On se dobija iz mrežnog usmerača sa tačke D 222V i E 245V.

Pri traženju ove greške treba kontrolisati ispravnost videosignala, oscilogram 2, i povratnog impulsa, oscilogram 13. Povratni impuls dovodi se iz horizontalnog izlaznog transformatora preko kondenzatora C423.

Ova greška može nastati zbog oslabele emisije elektronskih cevi EF183 i PCL84, pa ih u tom slučaju treba menjati.

NEMA RASTERA

Ako na ekranu katodne cevi nema rastera, a u zvučniku ima tona, u tom slučaju treba kontrolisati napone na podnožju katodne cevi.

Napon na katodi (nožica 7) dobija se iz mrežnog usmerača sa tačke D 222V.

Napon upravljačke rešetke (nožica 2-6) se menja sa promenom položaja klizača potencijometra R707 sa kojim se podešava osvetljaj ekrana. Ovaj napon dobija se iz mrežnog usmerača sa tačke D 222V. Grubo podešavanje osvetljaja vrši se trimmer-potencijometrom R463, a fino potencijometrom R707.

Napon zaštitne rešetke (nožica 3) dobija se iz horizontalnog izlaznog stepena sa tačke N. Napon za fokusiranje katodnog mlaza dobija se, takođe, iz horizontalnog izlaznog stepena. Napon za fokusiranje mlaza podešava se trimmer-potencijometrom R464.

Napon ubrzavajuće anode 18 kV dobija se pomoću visokonaponskog usmerača diode TV18.

NE GASI SE POVRATNI MLAZ

Ukoliko se na rasteru kad nema slike ili na slici kada slika postoji vidi povratni mlaz, treba kontrolisati ispravnost oscilograma 14 i 15. Impulsi, oscilogram 14, dovode se na katodu katodne cevi preko diode D403 AA118, otpornika R455 i kondenzatora C436 iz horizontalnog izlaznog stepena, a impulsi, oscilogram 15, preko kondenzatora C330 iz vertikalnog izlaznog stepena na upravljačku rešetku katodne cevi.

NEMA TONA

Ako nema tona, a ima slike kontrolisati napon na anodi triode elektronske cevi PCL86. Ovaj napon treba da iznosi 87V. Pošto se ovaj napon dobija iz horizontalnog izlaznog stepena (buster-napon) a slike ima, treba kontrolisati ispravnost otpornika R525, R535, R536.

Zatim kontrolisati napon 7,5V i 9,7V kojim se napaja integrisano kolo TAA 450. Ovaj napon dobija se iz mrežnog usmerača sa tačke C 226V. Ukoliko tih napona nema, kontrolisati ispravnost otpornika R514, R506, R507 i kondenzatora C516 i C517.

HORIZONTALNA SVETLA LINIJA

Ukoliko se na ekranu pojavi tanka svetla horizontalna linija, znak je da u prijemniku ne radi oscilator vertikalne učestanosti ili vertikalni izlazni stepen. Da bi se otklonila ova greška, treba zameniti elektronsku cev PCL805. Ako se zamenom elektronske cevi PCL805 greška ne otkloni, meriti napone. Napon na anodi treba da je 206. Ukoliko ovog napona nema, kontrolisati ispravnost napona u tački A 225V. Napon na zaštitnoj rešetki treba da je 205V. Ako ovog napona nema, kontrolisati ispravnost otpornika R348 i kondenzatora C329. Napon na anodi triode treba da je 56V. Ako ovog napona nema, kontrolisati ispravnost otpornika: R459, R458, R338, R337, R333 i R332, kondenzatora C313.

IZOBLIČEN TON

Ako se u zvučniku čuje ton, ali je on izobličen, treba kontrolisati ispravnost elektronske cevi PCL86. Ukoliko se zamenom elektronske cevi PCL86 izobličenje tona ne otkloni, meriti napon na anodi pentode 216V, na zaštitnoj rešetki 213V i na katodi 4,2V. Napon na anodi triode je 87V. Ako ovi naponi ne pokazuju odgovarajuće vrednosti, kontrolisati ispravnost R C elemenata koji rade u sklopu elektronske cevi PCL86.

USIJAVA SE ANODA PL504

Ako se posle kraćeg vremena, po uključenju TV prijemnika u mrežni napon 220V, počinje da usijava anoda od elektronske cevi PL504, a nešto kasnije i anoda elektronske cevi PY88, znak je da u prijemniku ne radi oscilator horizontalne učestanosti. Da bi se konstatovalo da li oscilator radi, treba kontrolisati postojanje i ispravnost oscilograma 12, ili meriti napon na upravljačkoj rešetki elektronske cevi PCF802, koji treba da je -55V. Ako oscilograma 12, ili negativnog napona na upravljačkoj rešetki pentode elektronske cevi PCF802 nema, znak je da u prijemniku ne radi oscilator horizontalne učestanosti. Da bi se ova greška otklonila, treba kontrolisati ispravnost elektronske cevi PCF802. Ako se zamenom elektronske cevi greška ne otkloni, meriti napon na elektrodama elektronske cevi PCF802. Napon -55V na upravljačkoj rešetki pentode elektronske cevi PCF 802 je dobar znak da li oscilator radi. Ako na upravljačkoj rešetki postoji napon -55V, onda oscilator radi. Ukoliko tog napona nema, oscilator ne radi.

Ukoliko oscilator horizontalne učestanosti ne radi, kontrolisati ispravnost R C elemenata koji rade u sklopu elektronske cevi PCF802. Pri traženju ove greške treba i horizontalnom izlaznom stepenu kontrolisati ispravnost kondenzatora C420.

HORIZONTALNI IZLAZNI STEPEN NE RADI

Ako horizontalni izlazni stepen ne radi a anode kod elektronskih cevi PL504 i PY88 se ne usijavaju, kontrolisati ispravnost otpornika: R449, R433, R435, R436, R441, R442, R439 i R443. Pri traženju ove greške kontrolisati ispravnost buster kondenzatora C428.

HORIZONTALNA TALASASTA LINIJA

Ako se na ekranu katodne cevi javi tanka svetla talasasta linija, znak je da je vertikalna otklonska zavojnica u prekidu. Da bi se ova greška otklonila, treba zameniti ceo slog otklonskih zavojnica koji se nalazi na „vratu“ katodne cevi.

NEMA VISOKOG NAPONA

Ako horizontalni izlazni stepen radi, a nema visokog napona 18 kV, treba kontrolisati ispravnost

visokonaponskog namotaja koji se nalazi na horizontalnom izlaznom transformatoru i visokonaponske diode TV18.

SVETLA TAČKA NA EKRANU

Ako se pri isključenju prijemnika iz mrežnog napona, odmah ili nakon kraćeg vremena, na sredini ekrana pojavi svetla tačka, jedan od uzroka tome može biti da je oslabila katodna elektronska cev. Ako je katodna cev dobra, kontrolisati ispravnost (i to na promenu otpornosti) otpornika: R433, R435, R436, R442, R441, R443 i R445.

NEMA VERTIKALNE SINHRONIZACIJE

Ukoliko se slika okreće u vertikalnom pravcu, tj. povremeno gubi vertikalnu sinhronizaciju, treba zameniti elektronsku cev PCL805. Ako se zamenom elektronske cevi vertikalna sinhronizacija uspostavi, trimer-potenciometrom R323 podesiti da sinhronizacija bude ispravno podešena.

NEMA HORIZONTALNE SINHRONIZACIJE

Ako slika povremeno ispada iz horizontalne sinhronizacije, kontrolisati ispravnost elektrolitskih kondenzatora C605 50 μ F i C422 8 μ F, a ako je kapacitet kondenzatora oslabio, potrebno ga je zameniti.

SMANJENA VISINA SLIKE

Ako na ekranu katodne cevi postoji slika, ali joj je smanjena visina, u tom slučaju treba kontrolisati napon na anodi triode PCL805. Napon na anodi triode treba da je 56V, a napon na spoju otpornika R326/R333 treba da je 190V. Ako su ti naponi znatno niži, kontrolisati da se kod otpornika R338, R337, R333 i R326 nisu povećale otpornosti.

NEMA VERTIKALNE SINHRONIZACIJE

Ukoliko nedostaje vertikalna sinhronizacija, treba sa potenciometrima R322 i R323 pokušati da se sinhronizacija uspostavi. Ako se sa potenciometrima R322 i R323 slika ne može zaustaviti, ali joj se može promeniti pravac kretanja, treba kontrolisati ispravnost oscilograma 8. U slučaju da tog oscilograma nema, kontrolisati ispravnost tranzistora T302 BC 107B (BC 147B i R C elemenata koji rade u njegovom sklopu.

CRNO-BELI TV PRIJEMNIK »ISKRA« TV 130, TV 140

Prijemnici TV 130 i TV 140 (šema br. 24) konstruisani su na bazi najnovijih tehničkih dostignuća koja se primenjuju u proizvodnji TV prijemnika za prijem crno-belog signala. Svi stepeni kod ovog prijemnika izvedeni su sa integrisanim kolima i tranzistorima najnovije proizvodnje. Biranje kanala na VHF/UHF biraču kanala vrši se pomoću tastature sa sedam tipki, pa se prijemnik može da podesi na VHF ili UHF opseg na sedam različitih kanala. Ovim načinom je moguće svakom tipkom birati svaki kanal. Jednom izabran kanal uključuje se samo pritiskom tipke podešene na taj kanal.

BIRAČ KANALA

Elektronski birač kanala predviđen je za prijem signala učestanosti koja obuhvata VHF i UHF opseg. Svaki kanal se podešava trimmer-potencijetrom kojih ima sedam. Ulaz je zajednički za VHF i UHF opseg, impedanca 75Ω .

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ SLIKE I TONA, DETEKTOR SLIKE, VIDEOPOJAČAVAČ I AUTOMATSKA REGULACIJA POJAČANJA

Integrisano kolo TDA 440 predstavlja osnovni element međufrekventnog stepena. Ono obavlja sledeće funkcije: pojačavač međufrekventnog signala slike i tona, detektor MF signala slike, pretpojačavača videosignala i formira napon automatske regulacije pojačanja. Sve ove funkcije obavljaju se u integrisanom kolu TDA 440 sa maksimalnim stepenom iskorišćenja. Međufrekventni signal slike i tona (formiran u biraču kanala) odvodi se preko otpornika R100 i kondenzatora C105 na bazu tranzistora BF199. Ovaj tranzistor obezbeđuje potrebno pojačanje međufrekventnog signala slike i tona za rad integrisanog kola TDA 440. Posle pojačanja međufrekventni signal se preko filtra F1 OFW odvodi na ulaz međufrekventnog pojačavača koji se nalazi u integrisanom kolu TDA 440. Međufrekventni pojačavač sastoji se iz tri simetrična širokopojasna pojačavača od kojih su prva dva izvedena kao pojačavači sa auto-

matskom regulacijom pojačanja. Detektovan videosignal se u integrisanom kolu pojačava i preko sistema za transformaciju impedancije dobija na izvodu 11 integrisanog kola TDA 440. Ovaj signal prikazan je oscilogramom 1. Videosignal se preko filtra MT3, otpornika R115, potencijetra R116 i kondenzatora C301 odvodi na bazu tranzistora BF258, koji obavlja funkciju videopojčavača.

Automatska regulacija pojačanja prvog i drugog međufrekventnog pojačavača i odložene automatske regulacije pojačanja birača kanala zasniva se na principu promene radne tačke pojačavača čije se pojačanje reguliše, uz napomenu da se vrednost jednosmernog napona automatske regulacije pojačanja za birač kanala može regulisati trimmer-potencijetrom R110. Svi ovi stepeni nalaze se na ploči S7.

VIDEOPOJAČAVAČ

Videosignal, oscilogram 1, koji se dobija na izvodu 11 integrisanog kola TDA 440 odvodi se preko filtra MT3, otpornika R115, potencijetra R116 i kondenzatora C301 na bazu tranzistora BF258. Potencijetar R116 služi za podešavanje kontrasta slike.

Sa kolektora tranzistora BF258 videosignal, oscilogram 2, odvodi se preko kondenzatora C302 i otpornika R313 na katodu katodne cevi 44LK2B. Ovaj stepen nalazi se na ploči S8.

KATODNA CEV

Videosignal, oscilogram 3, iz videopojčavača odvodi se na katodu katodne cevi. Veličina videosignala određuje se položajem klizača potencijetra R116 koji služi za podešavanje kontrasta. Njegova donja granica određena je otpornikom R117.

Osvetljaj slike podešava se promenom napona na katodi katodne cevi pomoću potencijetra R310. Napon druge rešetke treba da je 135V. On se dobija iz horizontalnog izlaznog stepena. Elementi katodne cevi nalaze se na ploči S8.

GAŠENJE POVRATNOG MLAZA

Za gašenje povratnog mlaza koristi se tranzistor BC183. Vertikalni impulsi, oscilogram 16, dovode se preko otpornika R516 iz vertikalnog izlaznog stepena, a horizontalni, oscilogram 15, preko otpornika R705 iz horizontalnog izlaznog stepena. Ovi impulsi se preko zajedničkog kondenzatora C710 odvođe na bazu tranzistora BC183. Sa kolektora tranzistora BC183 impulsi, oscilogrami 15 i 16, preko kondenzatora C711, otpornika R312 dovode se na upravljačku rešetku katodne cevi i otpornika R112, R111 u integrisano kolo TDA 440. Ovaj stepen nalazi se na ploči X3.

MEĐUFREKVENTNI POJAČAVAČ TONA, PRETPOJAČAVAČ NISKOFREKVENTNOG SIGNALA I IZLAZNI STEPEN

Međufrekventni signal tona učestanosti $5,5 \text{ Mc/s}$ dobija se na izvodu 12 integrisanog kola TDA 440. On se preko otpornika R109, R114, kvarcnog kristala F2 odvođi u integrisano kolo TDA 1035, koje predstavlja osnovni element tonskog stepena. Ovo integrisano kolo obavlja sledeće funkcije: međufrekventni pojačavač tona, limiter tona, detektor tona, niskofrekventni pretpojačavač i izlazni stepen tona.

Podešavanje „S“ krive vrši se filtrom MT4, a jačine tona potencijetrom R208. Boja tona podešava se potencijetrom R209. Svi ovi elementi nalaze se na ploči Q2.

STEPEN ZA IZDVAJANJE SINHRONIZACIONIH IMPULSA, FAZNI DISKRIMINATOR I OSCILATOR HORIZONTALNE UČESTANOSTI

Sve ove funkcije obavljaju se u integrisanom kolu TBA950. Videosignal, oscilogram 4 i 5, preko otpornika R109, R118 i kondenzatora C405 dovodi se u stepen za izdvajanje sinhronizacionih impulsa. Impulsi, oscilogram 6, koji proizvodi oscilatoru horizontalne učestanosti 15625 c/s odvođe se preko otpornika R404 na bazu tranzistora BC286, koji obavlja funkciju horizontalnog pretpojačavača.

Podešavanje učestanosti oscilatora horizontalne učestanosti 15625 Hz vrši se potencijetrom R406, a podešavanje faze potencijetrom R402. Svi ovi stepeni nalaze se na ploči X2.

HORIZONTALNI IZLAZNI STEPEN

Horizontalni izlazni stepen radi kao kolo paralelne veze. Izlazni tranzistor BU407D pobuđuje se pravougaonim impulsima, oscilogram 7. Preko pobudnog tranzistora BC286 i transformatora ovi im-

pulsi, oscilogram 7, odvođe se na bazu tranzistora BU407D.

Impulsi nastali za vreme oscilacije horizontalnog oscilatora transformišu se u visokonaponskom namotaju horizontalnog izlaznog transformatora Tr2 u impulse 11 kV . Zatim se ispravljaju visokonaponskom diodom. Jednosmerni napon 11 kV koristi se kao anodni napon katodne cevi.

Horizontalni impulsi učestanosti 15625 c/s preko kondenzatora C706 i zavojnice L701 odvođe se u horizontalne otklonske zavojnice, priključak A3 – A4. Ovaj stepen nalazi se na ploči X3.

INTEGRATOR VERTIKALNIH SINHRONIZACIONIH IMPULSA, OSCILATOR VERTIKALNE UČESTANOSTI I VERTIKALNI IZLAZNI STEPEN

Svi ovi stepeni izvedeni su sa integrisanim kolom TDA 1170. Vertikalni sinhronizacioni impulsi, oscilogram 9, koji služe za sinhronizaciju oscilatora vertikalne učestanosti, dovode se iz stepena za izdvajanje sinhronizacionih impulsa preko kondenzatora C502, C501, otpornika R501, R502 u oscilator vertikalne učestanosti.

Vertikalni impulsi učestanosti 50 c/s sa izvoda 4 integrisanog kola TDA 1170, preko kondenzatora velikog kapaciteta C509, odvođe se u vertikalne otklonske zavojnice (priključak A1-A2).

Vertikalna sinhronizacija podešava se trimmer-potencijetrom R506, amplituda slike trimmer-potencijetrom R504, a linearnost slike trimmer-potencijetrom R507. Svi ovi elementi i stepeni nalaze se na ploči X1.

MREŽNI USMERAČ

Mrežni usmerač obezbeđuje dva izvora napajanja U1 16 V i U2 $10,8 \text{ V}$. Ovi naponi obezbeđuju se pomoću mrežnog transformatora TR3 i usmerača D601, D602 2N5400.

Napon U2 $10,8 \text{ V}$ je stabilisan i filtrovan stabilizatorom kod kojeg se koriste tranzistori: 2N1489, BC287, BC183 i zener-dioda ZF 6,2. Mrežni usmerač nalazi se na ploči X5.

GREŠKE KOJE SE MOGU JAVITI U RADU PRIJEMNIKA TV 130 i TV 140

PRIJEMNIK NE RADI

Ukoliko u prijemniku ne radi mrežni usmerač, neće biti napona U1 16 V , U2 $10,8 \text{ V}$. Ako ovih napona nema, prijemnik neće raditi, tj. neće biti slike i tona. Pri traženju ove greške kontrolisati ispravnost osigurača T 0,4A, T 2A. Ako prijemnik radi sa priključkom na akumulator 12 V , kontrolisati ispravnost osigurača T 2,5A.

Ako su osigurači ispravni, kontrolisati ispravnost tranzistora: 2N1489, BC287 i BC183. Zatim kontrolisati ispravnost diode D601, 1N5400, D602 1N5400, D603 ZF 6,2. Ako se pri ovom ispitivanju greška ne konstatuje, kontrolisati ispravnost R C elemenata koji rade u sklopu mrežnog usmerača.

NEMA SLIKE

U slučaju da nema slike, a postoji ton i raster na ekranu, kontrolisati ispravnost tranzistora BF258. Pri traženju ove greške kontrolisati napon na kolektoru tranzistora BF258, koji treba da je 50V, napon na emitoru 1,6V i bazi 2,3V. Pri traženju ove greške upotrebiti osciloskop. Najpre kontrolisati oscilogram 1. Ako oscilogram 1 postoji i ispravnog je oblika i naponske veličine, znak je da su stepeni ispred videopojačavača ispravni. Oscilogram 2 i 3 pokazuju da li videopojačavač radi. Pri traženju ove greške treba kontrolisati ispravnost otpornika R115, R116, R117 i zavojnice u filtru MT3, prikazanih na ploči S7, kao i R L C elemenata koji rade u sklopu videopojačavača prikazanih na ploči S8.

NEMA TONA

Ako u zvučniku nema tona, a na ekranu postoji slika, kontrolisati ispravnost tonskog stepena prikazanog na ploči Q2. Pri traženju ove greške kontrolisati napon U2 10,8V sa kojim se preko otpornika R200 napaja integrisano kolo TDA 1035. Zatim kontrolisati ispravnost integrisanog kola TDA 1035 i R C elemenata koji rade u sklopu tonskog međufrekventnog pojačavača i izlaznog stepena.

NEMA SLIKE I TONA

Ukoliko na ekranu katodne cevi postoji raster bez slike i tona, kontrolisati ispravnost birača kanala i MF pojačavača slike i tona. Pri traženju ove greške najpre kontrolisati napajanje U2 10,8V. Zatim napone na tranzistoru BF199 (baze 2,1V, emitor 1,4V). Ako naponi na tranzistoru ne pokazuju odgovarajuće vrednosti, kontrolisati ispravnost tranzistora i R L C elemenata koji rade u sklopu tranzistora. Pri traženju ove greške kontrolisati napone na integrisanom kolu TDA 440 i ispravnost R L C elemenata koji rade u sklopu integrisanog kola TDA 440, a nalaze se na ploči S7.

Birač kanala TU910S napaja se stabilisanim naponom U5 33V. Ovaj napon dobija se iz horizontalnog izlaznog stepena. Pri traženju ove greške kontrolisati ispravnost otpornika R709, R710, kondenzatora C712, C713, diode BFY405, zavojnice L702 otpornika R709 i integrisanog kola TBA 150. Ovi elementi nalaze se na ploči X3.

NEMA RASTERA

Ako na ekranu katodne cevi nema rastera, a u zvučniku se čuje ton, kontrolisati napajanje katodne cevi 44LKB. Ukoliko nedostaje napona na zaštitnoj rešetki 135V, nožica 6, 7, kontrolisati ispravnost otpornika R311, dioda BYF405, zavojnice L702 i otpornika R703.

Ukoliko nema napona U6 11 kV, kontrolisati ispravnost visokonaponske diode i otpornika R711. Napon na katodi treba da je 20 ... 45V. Ako tog napona nema, kontrolisati napon U4 134V, ispravnost otpornika R307, R306, R313. Veličina napona na katodi zavisi od položaja klizača potencijometra R310 koji služi za podešavanje osvetljaja.

HORIZONTALNA SVETLA LINIJA

Ako se na ekranu katodne cevi pojavi tanka ili malo proširena svetla linija, znak je da ne radi oscilator vertikalne učestanosti ili vertikalni izlazni stepen. Da bi se ova greška otklonila, treba kontrolisati ispravnost napajanja integrisanog kola TDA 1170 (U3 19V). Ukoliko taj napon nedostaje, kontrolisati ispravnost otpornika R704, kondenzatora C709 i diode BYF504. Zatim kontrolisati ispravnost integrisanog kola TDA 1170 i R C elemenata koji rade u njegovom sklopu, a nalaze se na ploči X1.

VERTIKALNA SVETLA LINIJA

Ukoliko se na ekranu javi svetla tanka ili malo proširena vertikalna linija, kontrolisati ispravnost horizontalne otklonske zavojnice, priključak A3 - A4, zavojnice L701 i kondenzatora C706.

NEMA VERTIKALNE SINHRONIZACIJE

Ako na ekranu postoji slika kod koje se ne može uspostaviti vertikalna sinhronizacija, treba pokušati trimmer-potencijometrom R506 da se to postigne. Ukoliko se trimmer-potencijometrom R506 slika ne može zaustaviti, ali joj se može promeniti pravac kretanja, znak je da u prijemniku ne radi integrator vertikalnih sinhronizacionih impulsa. Radi otklanjanja ove greške kontrolisati ispravnost kondenzatora C501, C502 i otpornika R501, R502. Pri traženju ove greške treba upotrebiti osciloskop. Ako se u oscilator vertikalne učestanosti dovede vertikalni sinhronizacioni impuls, na spoju otpornika R501/R502 dobiće se oscilogram 9. U slučaju da ovog oscilograma nema, neće biti ni vertikalne sinhronizacije.

NEMA HORIZONTALNE SINHRONIZACIJE

Ako nema horizontalne sinhronizacije, pokušati da se to postigne promenom položaja klizača trimmer-

-potenciometra R406. Ukoliko se promenom položaja klizača trimera-potenciometra R406 slika može prebaciti na jednu ili drugu stranu, ali se ne može postaviti u ispravan položaj, znak je da u prijemniku ne radi fazni diskriminator. Da bi se otklonila ova greška, treba kontrolisati ispravnost integrisanog kola TBA 950, otpornika R401, R402, R403, R404, R405, R406, kondenzatora C401, C402, C403, C404 i ostalih R C elemenata koji rade u sklopu integrisanog kola TBA 950. Svi ovi elementi nalaze se na ploči X2.

NEMA SINHRONIZACIJE U OBA PRAVCA

U slučaju da nedostaje vertikalne i horizontalne sinhronizacije, kontrolisati ispravnost otpornika R109, R118 (koji se nalaze na ploči S7 integrisanog kola TBA 950, otpornika R407), kondenzatora C405, C401, C409 i ostalih R C elemenata koji rade u sklopu integrisanog kola TBA 950.

Pri traženju ove greške treba kontrolisati ispravnost oscilograma 4 i 5.

NE GASE SE POVRATNE LINIJE

Ukoliko se na rasteru vide povratne linije, kontrolisati ispravnost tranzistora BC183, otpornika R707, R704, R705, R706, kondenzatora C709, C710 i C711 koji rade u sklopu tranzistora BC183. Zatim

kontrolisati ispravnost otpornika R516 (koji se nalazi na ploči X1 i otpornika R111, R112 i diode BA 522 koji se nalaze na ploči S7. Pri traženju ove greške kontrolisati ispravnost oscilograma 15, 16 i 17.

NE RADI HORIZONTALNI IZLAZNI STEPEN

Ako horizontalni izlazni stepen ne radi, neće biti napona U4 135V, U3 19V, U5 33V ni visokog napona U6 11 kV. Pri traženju ove greške kontrolisati napon U2 10,8V kojim se napaja tranzistor BC286, BU407D. Pri ovom ispitivanju upotrebiti osciloskop. Oscilogram 6 pokazuje da li oscilator horizontalne učestanosti radi. Ako tog oscilograma nema, greška je u oscilatoru horizontalne učestanosti. U tom slučaju kontrolisati ispravnost integrisanog kola TBA 950 i R C elemenata koji rade u njegovom sklopu. Oscilogram 7 pokazuje da horizontalni pretpojačavač, tranzistor BC286 radi. Ukoliko ovog oscilograma nema, kontrolisati ispravnost tranzistora BC286 i R L C elemenata koji rade u njihovom sklopu. Oscilogram 8 pokazuje da li horizontalni izlazni stepen radi. Ako tog oscilograma nema, treba kontrolisati napajanje i ispravnost tranzistora BU407D. Pri traženju ove greške kontrolisati i ispravnost visokonaponskog transformatora Tr2.

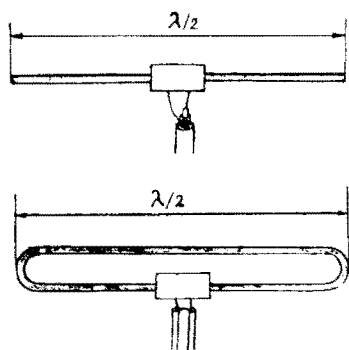
TELEVIZIJSKE PRIJEMNE ANTENE

ULOGA TELEVIZIJSKE ANTENE

Za prijem signala slike i tona koji emituje predajnik čiji se program prima potrebna je prijemna antena. Antena se postavlja na krov zgrade, ili na neki drugi uzvišeni objekt, tako da je iznad prepreke u pravcu prijema i da je što manje izložena uticajima eventualnih smetnji. Električno polje koje postoji u prostoru oko prijemne antene izazvaće u dipolu odgovarajući napon, koji se iz dipola, pomoću dvožilnog kabla, odvodi u televizijski prijemnik.

Veličina indukovanog napona u dipolu zavisi od jačine električnog polja na mestu prijema. Ukoliko je električno polje jače, utoliko će i napon na krajevima dipola biti veći, i obratno. Veličina indukovanog napona zavisi i od pojačanja (dobitka) prijemne antene. Ukoliko je dobitak antene veći, utoliko će i indukovani napon u dipolu biti veći.

Za dobijanje kvalitetne slike i tona mora se na ulaz televizijskog prijemnika dovesti i odgovarajući napon, jer će, u protivnom, slika da bude sa mnogo »snega«. Ovo znači da postoji neka minimalna vrednost ulaznog napona, koja na ekranu televizijskog prijemnika obezbeđuje kvalitetnu sliku. Ako je ulazni napon ispod te vrednosti, slika je loša, tj. sa dosta »snega«. U praksi se to dešava kada je mesto prijema daleko od predajnika, ili ako je antena na mestu prijema u senci u odnosu na predajnik, jer je u oba slučaja jačina električnog polja na mestu prijema slaba. U ovakvim slučajevima mora se postaviti antena sa velikim pojačanjem i usmerenom karakteristikom.

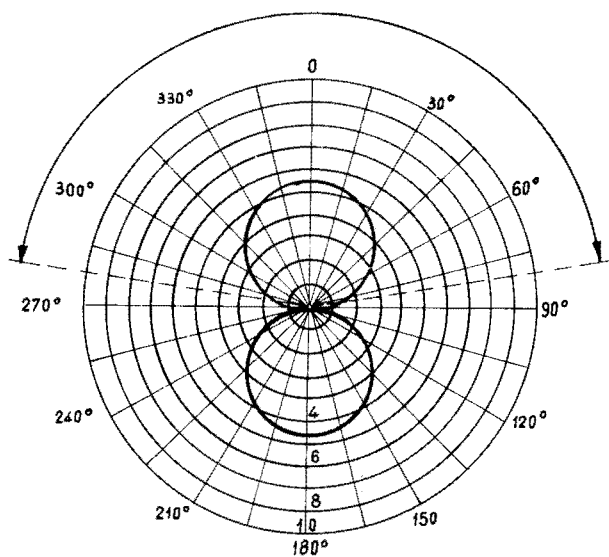


Slika 73. – a) otvoreni dipol, b) zatvoreni dipol

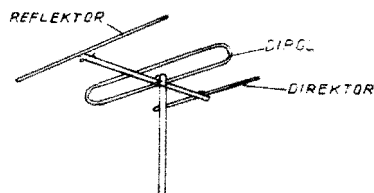
Najjednostavnija prijemna televizijska antena je zatvoreni dipol (šema na slici 73). Njegovi su krajevi međusobno pričvršćeni pločicom od izolacionog materijala. Na krajevima dipola spaja se antenski kabl, preko kojeg se iz dipola energija prenosi u televizijski prijemnik.

Horizontalni dijagram usmerenog dipola, prikazan na šemi, sl. 74. ima oblik simetrične osmice. Iz dijagrama se vidi da dipol podjednako prima talase sa prednje i sa zadnje strane i da je odnos napred – natrag jednak jedinici, tj. 1 : 1. Međutim, s bočne strane uzdužne ose dipol je gotovo potpuno neosetljiv na prijem elektromagnetskih talasa. Njegova je usmerenost po uzdužnoj osi gotovo jednaka nuli, odnosno to je smer minimalnog prijema.

Otvoreni dipol ima impedancu 75Ω , a zatvoreni dipol četiri puta veću, tj. 300Ω . Karakteristika usmerenosti otvorenog dipola slična je karakteristikama zatvorenog i ima oblik simetrične osmice (šema na slici 73). Zatvoreni ili otvoreni dipol može se koristiti kao antena samo u blizini predajnika, gde postoji dovoljno jako polje, koje u dipolu indukuje potreban napon za dobijanje kvalitetne slike.

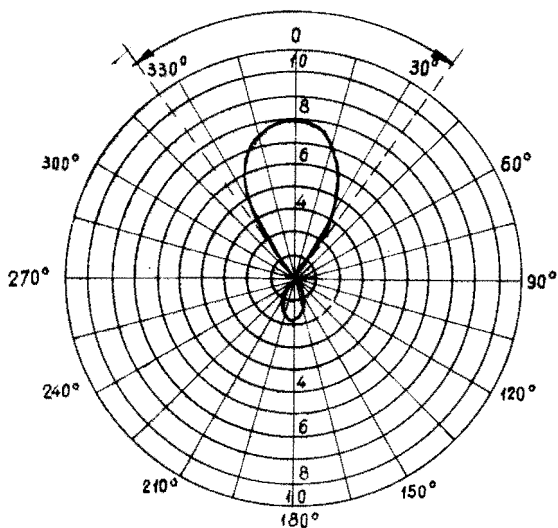
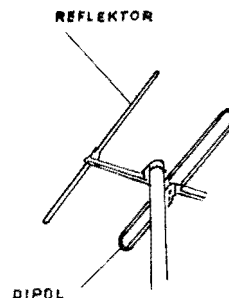


Slika 74. – Horizontalni dijagram dipola

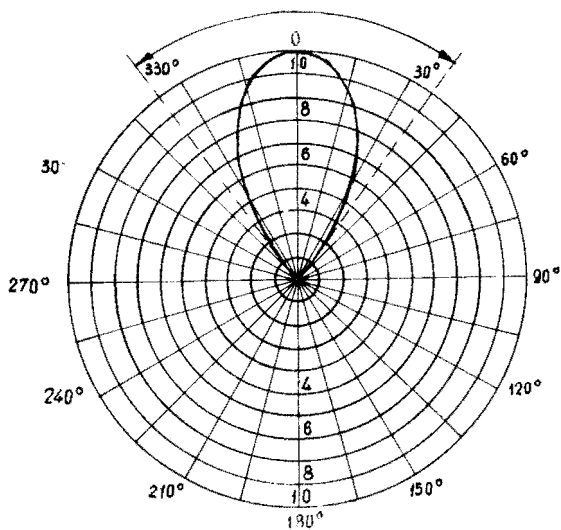


Slika 77. – Antena sa tri elementa
(direktor, dipol i reflektor)

Slika 75. – Antena sa dva
elementa (dipol i reflektor)



Slika 76. – Horizontalni dijagram antene sa dva elementa



Slika 78. – Horizontalni dijagram antene sa tri elementa

Ako se dipolu kao aktivnom elementu doda jedan štap (reflektor, šema na slici 75), na udaljenosti četvrtine talasne dužine, i to sa zadnje strane u odnosu na smer dolazećeg signala, karakteristika usmerenosti znatno će se promeniti. Energija koja dospeva na štap iza dipola najvećim delom će se reflektovati natrag prema dipolu, pa je zato ovaj štap i nazvan reflektorom. Reflektovana energija na dipolu je u fazi sa direktno primljenom energijom u dipolu, tako da se te dve energije sabiraju. Ukupna energija u dipolu sada je veća u odnosu na prijemnu energiju bez reflektora, pa će stoga i napon na krajevima dipola biti srazmerno veći.

Karakteristika usmerenosti dipola sa reflektorom više nema oblik simetrične osmice, već se u jednom smeru povećala, a u drugom smanjila (šema na slici 76). U ovom slučaju se odnos napred – natrag takođe promenio.

Dodavanjem još jednog štapa ispred dipola i reflektora, u odnosu na smer dolazećeg signala (šema na slici 77), promeniće se takođe i karakteristika us-

merenosti dipola (sl. 78). Štap ispred dipola naziva se direktorom. Reflektor i direktor su pasivni elementi prijemne antene, a dipol je aktivan.

Daljim dodavanjem pasivnih elemenata ispred dipola dobija se yagi-antena (šema na slici 79), s usmerenom karakteristikom. Yagi-antena sastoji se iz nekoliko pasivnih elemenata i aktivnog elementa dipola.

Yagi-antena se danas koristi za prijem televizijskog signala, i to u različitim varijantama, oblicima i sa različitim brojem elemenata (šema na slici 80). Broj reflektora kod yagi-antene kreće se od 1 do 3, a direktora od 1 naviše, zavisno od konstrukcije antene. Povećanjem broja pasivnih elemenata sužava se frekventna karakteristika yagi-antene, tako da se, na primer, antena sa 15 pasivnih elemenata gotovo isključivo gradi za prijem na jednom ili najviše dva kanala. Pojačanje antene raste sa povećanjem broja elementa. Međutim, povećanje broja elementa iznad 20 praktički više ne utiče na porast pojačanja.

Pored yagi-antena, u uslovima dobrog prijema, mogu se koristiti i sobne antene. Sobna antena je jednostavno građena i praktična je za prijem televizijskog signala, ali samo u blizini predajnika. To su zapravo jednostavni polutalasni dipoli, najčešće u obliku teleskopskog štapa (sl. 81) ili lepeze (sl. 82). Kod sobnih antena je dipol pričvršćen za stalak od izolacionog materijala, koji se lako može postaviti na televizijski prijemnik.

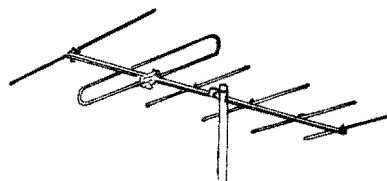
Prednost teleskopske antene je u tome što se dužina dipola, prema potrebi, može podesiti za prijem signala na bilo kojem kanalu televizijskog područja. Sobna antena u vidu lepeze građena je samo za jedan određeni kanal.

Karakteristika usmerenosti sobnih antena slična je karakteristici dipola, a odnos napred – natrag je 1 : 1. Zato, na prijem sobnom antenom veoma utiče položaj prostorije prema predajniku čiji se program prima. Ako je prostorija okrenuta prema predajniku i pri tome još postoji optička vidljivost prema anteni predajnika, tada nema poteškoće oko izbora mesta za postavljanje sobne antene.

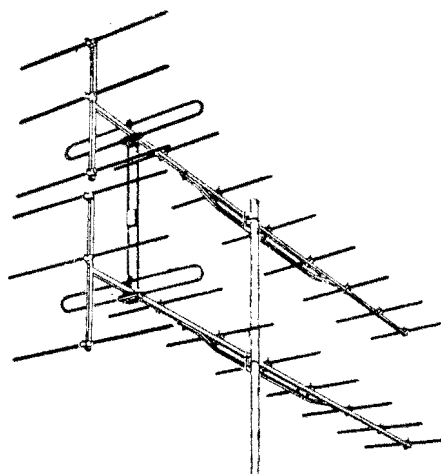
Međutim, znatno je teže pronaći najpogodnije mesto za antenu u prostoriji sa mnogo refleksije, koja se javlja uglavnom zbog nepovoljnog položaja te prostorije prema predajniku čiji se program prima.

Da bi se u takvoj prostoriji dobila kvalitetna slika, mora se za postavljanje antene tražiti mesto gde je uticaj refleksije minimalan. U praksi se to mesto može naći jedino van prostorije. U protivnom, slika na ekranu televizijskog prijemnika biće sa dosta senki i »snega«.

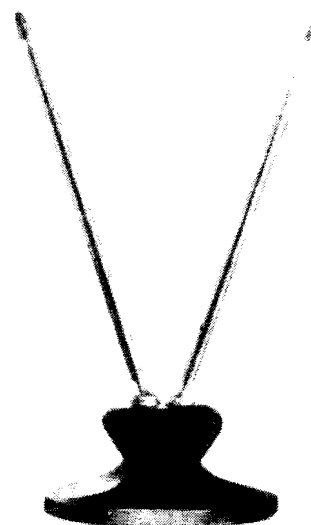
Osim sobnih i yagi-antena različitih konstrukcija i oblika, koje se uglavnom koriste za priključak samo jednog televizijskog prijemnika, danas se u zgradama sa većim brojem stanova koristi takozvana zajednička antena. Zajednička antena se postavlja na krov zgrade (šema na slici 83). Prednost zajedničke antene je višestruka. Samo održavanje je jednostavnije, a ekonomska cena koštanja po televizijskom prijemniku jeftinija. Indukovani napon u zajedničkoj anteni razvodi se, pomoću koaksijalnog kabla, po stanovima korisnika. Kod nekih zajedničkih antena postavlja se i antenski pojačavač (sl. 84), tako da se signal iz antene najpre vodi u antenski pojačavač, a zatim se razvodi po stanovima. Kako koaksijalni kabl kojim se signal iz antene ili antenskog pojačavača dovodi u televizijski prijemnik ima impedancu 75Ω , televizijski prijemnik se priključuje posebnim kablom (sl. 85), na kome postoji transformator za prilagođavanje impedancije sa 75Ω na 300Ω , kolika je i ulazna impedanca televizijskog prijemnika. U tehničkim podacima televizijske prijemne antene navode se sledeće karakteristike:



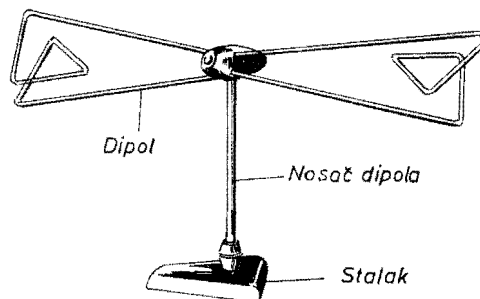
Slika 79. –
Yagi antena



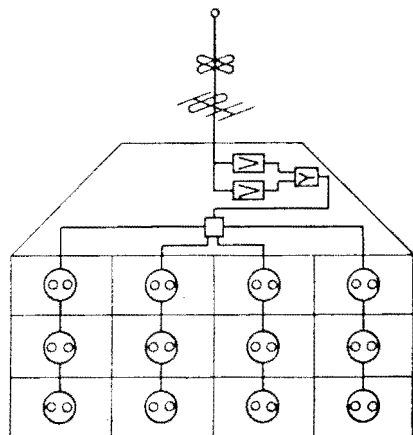
Slika 80. – Dve Yagi antene paralelno vezane



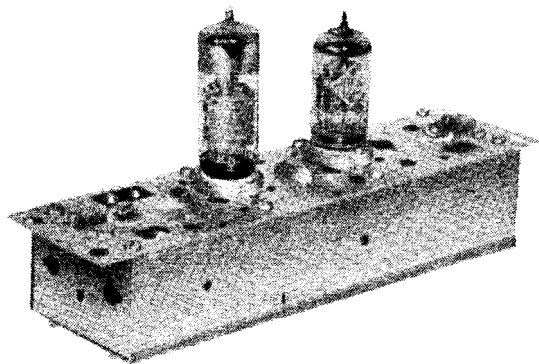
Slika 81. –
Sobna antena
teleskop



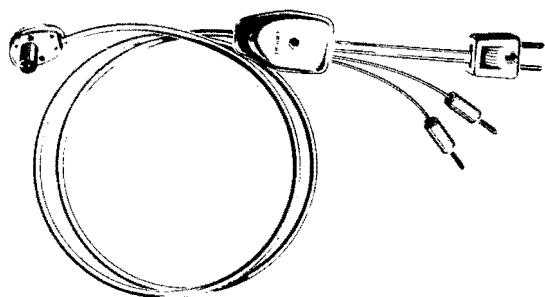
Slika 82. – Sobna antena



Slika 83. – Zajednička antena



Slika 84. – Antenski pojačavač sa elektronskim cevima



Slika 85. – Priključni kabl sa transformatorom za prilagođavanje impedancije

- karakteristika usmerenosti prijemne antene;
- prijemni ugao;
- pojačanje (dobitak);
- odnos napred – natrag;
- širina frekventnog pojasa.

Radi lakšeg razumevanja osnovnih karakteristika prijemne antene i radi pravilnog izbora i postavljanja antene, ukratko se navode osobine ovih karakteristika.

KARAKTERISTIKA USMERENOSTI

Ako televizijsku antenu, postavljenu u horizontalnoj ravni, okrećemo oko njene vertikalne ose u različitim položajima prema anteni predajnika i pri tome merimo napon na krajevima dipola, ustanovimo da antena ne prima elektromagnetske talase podjednako iz svih smerova.

Napon na krajevima dipola menjaće se od nule do maksimalne vrednosti, zavisno od položaja antene prema anteni predajnika. Na taj način dobija se horizontalni dijagram, ili karakteristika usmerenosti antene (šema na slici 78).

Na slici 78 strelicom je naznačen smer maksimalnog prijema, odnosno najbolja usmerenost antene prema anteni predajnika. Ako elektromagnetski talasi dolaze iz tog smera, na krajevima dipola dobija se najveći napon. Međutim, ako antena nije dobro usmerena u pravcu antene predajnika i elektromagnetski talasi dolaze na antenu iz bilo kojeg drugog smera, napon na dipolu je manji u odnosu na napon iz smera maksimalnog prijema. Prema tome, na osnovu karakteristike usmerenosti prijemne antene može se odrediti veličina napona u dipolu kad elektromagnetski talas dolazi na antenu iz različitih smerova, pri tome je poznat napon iz smera maksimalnog prijema.

PRIJEMNI UGAO

Prijemni ugao antene je ugao koji obrazuju pravci povučeni iz središta dijagrama koji seku horizontalnu usmerenost u tačkama gde napon u anteni iznosi 71% napona dobijenog iz smera maksimalnog prijema (sl. 78). Važno je poznavati horizontalni ugao prijema da bi se izbegao uticaj signala smetnji, koji dolazi na prijemnu antenu pod horizontalnim uglom manjim od 90° . Zapravo, ako je poznat horizontalni ugao prijema neke antene, može se unapred odrediti za koliko stepeni se sme okrenuti antena iz smera maksimalnog prijema da bi se izbegao uticaj smetnji, a da pri tome ne oslabi prijem signala.

ODNOS NAPRED – NATRAG

Pojačanje antene je odnos napona iz smera maksimalnog prijema prema naponu samog dipola iz istog smera na istom mestu. Pojačanje antene pokazuje koliko je puta napon sa nekom antenom veći od napona koji bi se dobio na istom mestu kada bi antena bila samo polutalasni dipol.

Na primer, ako u tehničkim podacima yagi-antene sa 9 elemenata pojačanje iznosi 10 dB, tada je napon dobijen tom antenom 3,16 puta veći od napona koji bi se mogao dobiti kad bi se kao antena upotrebio samo polutalasni dipol. Pojam dobit-

POJAČANJE (DOBITAK)

ka antene u uskoj je vezi sa karakteristikom usmerenosti, tj. ukoliko je karakteristika usmerenosti bolja, utoliko je i dobitak antene veći.

Ovaj odnos pokazuje koliko je antena osetljiva na prijem elektromagnetskih talasa kad oni dolaze s prednje strane, odnosno iz smera maksimalnog prijema, i kad dolaze sa zadnje strane antene. Drugim rečima, odnos napred – natrag je upoređenje napona koji se dobija na dipolu iz maksimalnog prijema i prosečnog napona prilikom prijema pod uglom od 90° do 270° . Ovaj odnos u tehničkim podacima prijemne antene izražen je u decibelima dB).

Antena sa velikim odnosom napred – natrag pogodna je za prijem na mestima gde postoje jake refleksije. U tom slučaju reflektovani talas sa zadnje strane antene biće primljen u vidu smetnji sa neznatnim intenzitetom. Na primer, ako u prospektu neke antene stoji da je odnos napred – natrag 20 dB, to znači da će ista jačina polja na mestu prijema izazvati 10 puta veći napon na dipolu s prednje strane nego sa zadnje strane antene. Odnos napona napred – natrag u tom slučaju biće 10 : 1.

ŠIRINA FREKVENTNOG OPSEGA

Televizijska prijemna antena se u pogledu širine frekventnog opsega bitno razlikuje od radio-antene. Televizijska antena može se smatrati rezonantnim kolom koje ima svoju rezonantnu učestariost i čiji je napon tada maksimalan.

Prema širini frekventnog opsega, razlikuju se antene sa širokim pojasom učestanosti, takozvane širokopojasne antene, i antene sa uskim pojasom učestanosti – uskopojasne antene. Širokopojasne antene imaju malo pojačanje, ali im je prednost što gotovo podjednako pojačavaju sve signale u čitavom području od 5. do 11. kanala.

Međutim, uskopojasne antene imaju znatno veće pojačanje, ali samo za jedan uski pojas učestanosti, tj. za jedan kanal, a izvan tog pojasa pojačanje antene naglo opada. Širokopojasne antene koriste se za prijem jačih signala više predajnika iz različitih smerova, a uskopojasne antene upotrebljavaju se tamo gde je polje predajnika slabo da bi se u anteni dobio veći napon, a time i bolja slika.

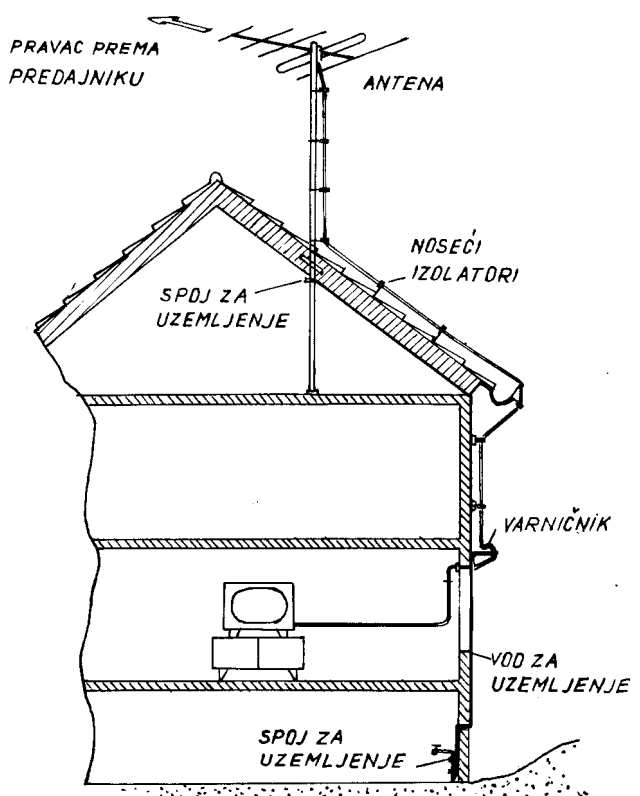
U područjima udaljenim preko 100 km od predajnika čiji se program prima koristi se uskopojasna antena, naročito ako je polje na mestu prijema slabo. Međutim, na područjima u blizini predajnika koriste se širokopojasne antene, ili čak sobne prijemne antene. Zbog toga je pri kupovini televizijske antene poželjno bar približno znati jačinu polja predajnika čiji se program prima, jer se na osnovu tog podatka može uspešno odabrati najpovoljnija antena.

POSTAVLJANJE ANTENE

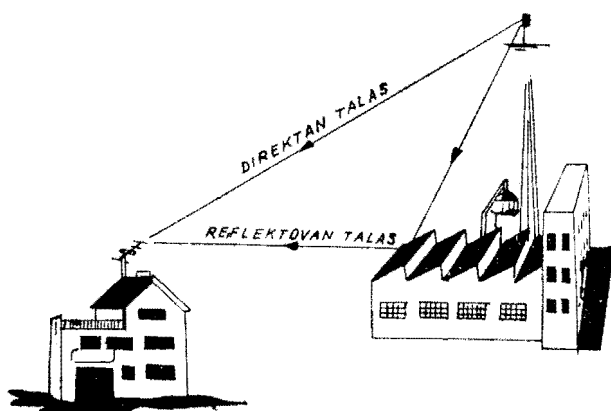
Pri odabiranju mesta za postavljanje prijemne antene najsigurnije je ako se s antenom, čiji je dovodni kabl uključen u televizijski prijemnik, krećemo po krovu, tražeći najbolje mesto prijema. Kada se nađe najbolje mesto prijema, podizati antenu što je moguće više, tražeći visinu najboljeg prijema. Događa se da se bolji rezultati dobijaju podizanjem antene na visinu 2–3 m nego pri kretanju po krovu i traženju mesta najboljeg prijema.

Postavljanje antene nije komplikovano. Najpre se, prema postojećim uslovima, postavi nosač na kojem je pričvršćena antena. Nosač ne treba fiksirati do kraja, jer će po završenom postavljanju antene i kabla morati odabrati pravac najboljeg prijema, tj. pravac prijemne antene u odnosu na antenu predajnika. Kada je pravac usmerenosti antene određen, tada se nosač na koji je postavljena antena fiksira do kraja, a kabl se preko odgovarajućih izolatora dovodi do televizijskog prijemnika. Na šemi, sl. 86, prikazana je jedna varijanta postavljanja televizijske antene na zgradi sa strmim krovom.

Pri postavljanju antene nije dovoljno samo izabrati antenu i mesto postavljanja, već je isto tako važno dobijenu energiju u anteni dovesti sa što manje gubitaka u televizijski prijemnik. Da bi se sva energija iz antene prenela kablom u prijemnik, impedanca



Sl. 86a. – Postavljene antene na zgradi sa strmim krovom



Slika 86b. – Uzrok pojave reflektornih talasa

antene mora da bude jednaka karakterističnoj impedanci dovodnog kabla. I ulazna impedanca televizijskog prijemnika mora da bude prilagođena karakterističnoj impedanci kabla, jer će se samo u tom slučaju sva energija iz antene preneti u prijemnik. U protivnom, na mestu neprilagođenja nastaje refleksija i pojaviće se stojeći talasi duž kabla. Ova pojava prouzrokuje lošu sliku na ekranu televizijskog prijemnika, tj. slika će biti sa dosta senki i »snega«.

ISPITIVANJE I OPRAVKA ANTENE

Ako se na osnovu stanja slike na ekranu televizijskog prijemnika konstatovalo da uzrok loše slike može biti prijemna antena, treba postupiti na sledeći način: najpre pregledati da nije antena, usled uticaja vetra, promenila pravac u odnosu na pravac antene predajnika, ili da nije spala sa nosača za koji je pričvršćena. Ako je konstatovano da je sve u redu, potrebno je ommetrom, na području za merenje malih otpornosti ($\Omega \times 1$), ispitati da li je kabl od dipola do predajnika ispravan. Radi toga, na priključni »banana«-utikač spoje se merne veze ommetra. Ako kazaljka ommetra skrene, znači da kabl nije u prekidu, a ako ne skrene, znači da je kabl u prekidu. Međutim, nije dovoljno samo to ustanoviti, već je potrebno utvrditi i kolika je otpornost. Tako, na primer, ako je dužina kabla 15 do 20 m, njegova otpornost treba da je 2 do 3Ω . Ako je dužina kabla 20 do 40 m, tada je otpornost nešto veća, 3 do 5Ω . Međutim, ako na dužini kabla 15 do 20 m ommetar pokaže otpornost 10 do 15Ω , znači da je kabl negde u prekidu, tj. da je mesto spajanja kabla sa dipolom oksidaisalo, a to mu povećava otpornost. U ovom slučaju na ekranu televizijskog prijemnika dobiće se slika, samo sa dosta »snega«. Ako kazaljka ommetra ne skrene, znači da je kabl u prekidu. U tom slučaju na ekranu neće biti slike.

Pri ispitivanju kabla važno je uočiti sledeće: da kazaljka ommetra pokazuje skretanje, da je otpornost strujnog kola mala (2 do 3Ω) i da kazaljka mora sasvim mirno stajati.

Ako kazaljka makar i malo skreće levo-desno od očitane otpornosti, tako da pokazuje promenljivu vrednost, znači da antenski kabl ima loš kontakt sa dipolom, ili je kabl negde u prekidu, pa je kontakt ostvaren samo dodirnom žice. U ovom slučaju može se desiti, kad nema vetra, da na ekranu televizijskog prijemnika slika bude dobra, a čim počne vetar, na slici se pojave »bele munje«, tj. usled smetnje slika se krivi u horizontalnom pravcu.

GREŠKE USLED NEISPRAVNOSTI ANTENE

EKRAN BEZ SLIKE I TONA

Ako na ekranu televizijskog prijemnika postoji raster (sl. 97) sa dosta »snega«, bez slike, a u zvučniku se čuje ton, samo sa dosta šuma, u tom slučaju neispravna je prijemna televizijska antena.

Ispravnost antene kontrolisati kao što je opisano u tekstu pod naslovom »Ispitivanje i opravka prijemne antene«.

SLIKA SA DOSTA »SNEGA«

Karakteristika ove greške je što na ekranu televizijskog prijemnika postoji slika, ali sa dosta »snega« (sl. 98).

Već sama pojava »snega« u slici ukazuje da je televizijski prijemnik ispravan i da je greška u anteni. Radi otklanjanja ove greške, treba kontrolisati ispravnost prijemne antene, prema opisanom postupku.

BLEDA SLIKA

Karakteristika ove greške je što na ekranu postoji slika ali je bleđa, ostavlja utisak lošeg pojačanja (sl. 99). U tom slučaju treba najpre kontrolisati ispravnost prijemne antene, jer ako je visokofrekventni signal iz antene slab, on može da prouzrokuje ovakvu grešku.

Visokofrekventni signal iz antene za kvalitetnu reprodukciju slike treba da je $50\mu V$. Ako je visokofrekventni signal slabiji zbog prekida ili lošeg kontakta kabla sa dipolom, to može izazvati pojavu blede slike.

SLIKA SA DOSTA SENKI

Karakteristika ove greške je što se na ekranu televizijskog prijemnika, pored osnovne slike, vidi još jedna ili više slika, koje prate osnovnu sliku u vidu senki, ukoliko postoji dinamika slike.

Uzrok ove greške je loše izabrano mesto za postavljanje prijemne antene, jer u ovom slučaju u antenu, pored osnovnog talasa, dolaze i reflektovani talasi. Ova pojava prikazana je na slici 100.

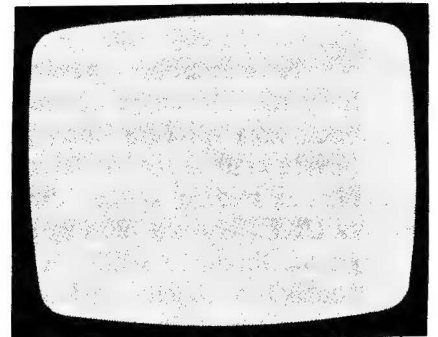
Radi otklanjanja ove pojave, najpre treba pokušati da se pronađe drugo mesto i visina za postavljanje antene. Ako se u tome uspe, onda koristiti antenu sa većim brojem elemenata, tj. antenu sa

uskim pojasom prijema i velikim odnosom napred – natrag.

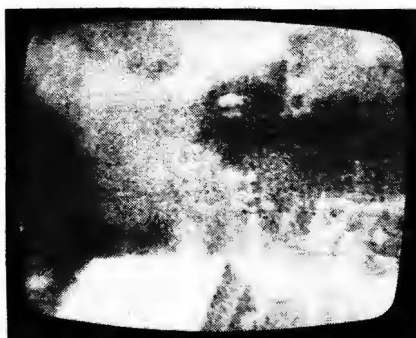
Potrebno je napomenuti da se u lošim uslovima prijema, u nekim slučajevima, ova refleksija ne može izbeći, ali pravilnim izborom antene i mesta postavljanja može se umnogome smanjiti. Uzrok pojave refleksije prikazan je na slici 86b.

GREŠKE USLED NEISPRAVNOSTI PRIJEMNE ANTENE

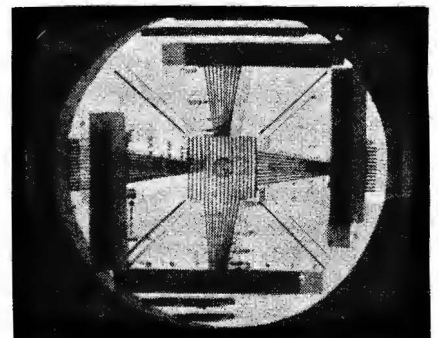
Slika 97
EKRAN BEZ SLIKE I TONA
Greška usled neispravnosti antene
(prekid u dovodnom kablju)



Slika 98
SLIKA SA PUNO »SNEGA«
Greška usled neispravnosti antene
(prekid u dovodnom kablju)



Slika 99
BLEDA SLIKA, LOŠ TON
Greška usled neispravnosti antene
(prekid u dovodnom kablju)



Slika 100
SENKE NA SLICI
Greška usled loše postavljene antene
(pojava reflektovanih talasa)

OPIS ZAJEDNIČKOG ANTENSKOG SISTEMA

Zajednički antenski uređaj omogućuje prijem srednjih, kratkih, dugih i ultrakratkih talasnih područja i bar jedan televizijski program.

Za UKT i televizijski program su antene i ulazi prijemnika simetrični, dok su srednja, kratka i duga područja asimetrični. Kod Elradovog zajedničkog antenskog uređaja sa koaksijalnim kablom (šema na slici 87), simetrični UKT i televizijski signali se u antenskim priključnim kutijama, pomoću simetričnih članova, transformišu u asimetrične. U tom obliku se odvođe do pojedinih priključaka. U priključnim kablovima za televizijske prijemnike, asimetrični signali se ponovo transformišu i prilagođuju na ulaze UKT u televizijske prijemnike. Za srednja, kratka i duga područja posebni antenski transformator prilagođava visokoomsku antenu za srednje, kratke i duge talase na niskoomski kabl.

Za međusobno povezivanje antena različitih frekventnih područja upotrebljava se antenska skretnica, koja sprečava uticaj jedne antene na drugu (u vidu kratkog spoja). Skretnica se sastoji od niskog filtra za srednje, kratke i duge talase, pojasnog filtra za UKT i visokog filtra za prijem televizijskog programa. Priključci sadrže, u seriji sa svakim utičnim kontaktom, po jedan rasklopni otpor. To omogućuje da se na sve jednostruke i dvostruke utičnice proizvoljno priključi radio- ili televizijski prijemnik.

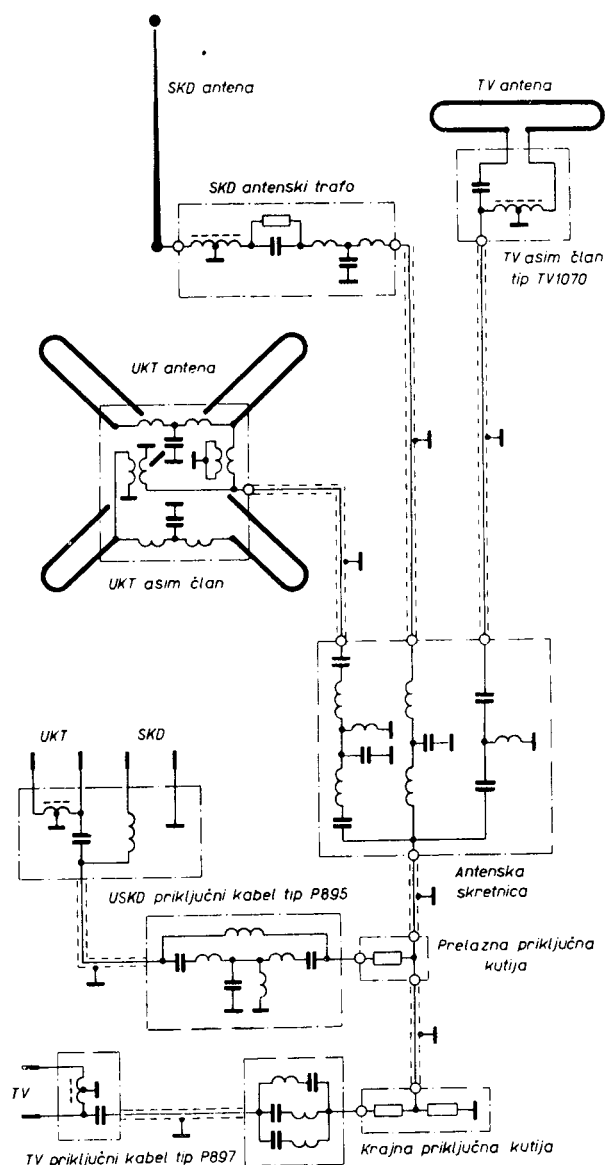
Svi ostali filterarski elementi smešteni su u priključnim kablovima, te usled toga postoje posebni priključni kablovi za srednje, kratke i duge talase, a posebni za televizijske prijemnike.

Obavezno treba upotrebiti propisne priključne kablove, jer nije zagarantovano dejstvo celokupnog antenskog uređaja. U kablovima ugrađeni filterarski elementi sprečavaju međusobne smetnje različitih tipova televizijskih prijemnika.

Priključni kabl za radio-prijemnik sadrži filter koji propušta samo UKT signale i, u vezi sa kapacitivnošću kabla, niski filter za srednje, kratke i duge. Posebni simetrični član pretvara asimetrični UKT signal u simetrični.

U priključnom kablom za televizijski prijemnik nalaze se tri serijska filterarska kola koja propuštaju samo signale učestanosti područja I, III i IV banda. Sime-

trični član prilagodi priključni gajtan na simetrični ulaz televizijskog prijemnika. Završni otpor u krajnjem priključku sprečava pojavu stojećih talasa u kablom.



Slika 87. - Šema ELRAD-ovog zajedničkog antenskog uređaja

KONTROLNA SLIKA

Za pravilno podešavanje slike na ekranu televizijskog prijemnika i za proveravanje kvaliteta televizijskog prijemnika u pogledu njegove ispravnosti za reprodukciju slike, televizijski predajnik svakodnevno u određeno vreme emituje kontrolni »test« prikazan na sl. 88. Kontrolni »test« slike koriste i TV servisi za proveravanje ispravnosti televizijskih prijemnika posle opravke, kao i trgovačke radnje gde se prodaju prijemnici.

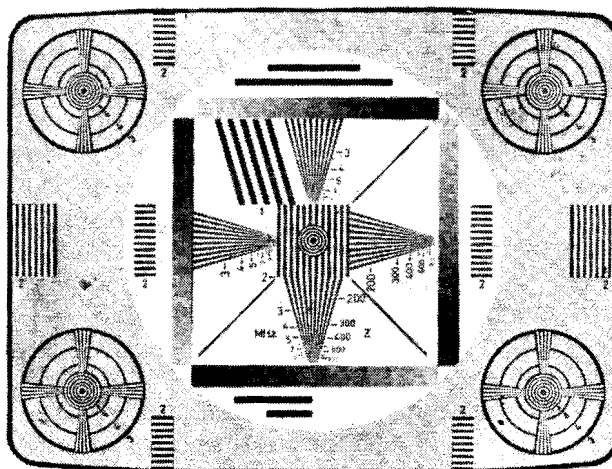
Na osnovu kontrolne slike može se utvrditi da li je ispravno podešen osvetljaj kontrast, linearnost i drugo. Sadržaj kontrolne slike je tako komponovan da daje različite podatke o kvalitetu i mogućnosti prijemnika za reprodukciju slike. Dakle kontrolna slika je merilo za ocenu kvaliteta i ispravnosti svakog televizijskog prijemnika. Kad se pažljivo pogleda kontrolna slika, u sredini velikog kruga primećuju se četiri klina u obliku lepeze. S jedne strane lepeze ispisani su brojevi od 200 do 800, a s druge od 3 do 9. Brojevi od 200 do 800 s desne strane vertikalne lepeze pokazuju kvalitet slike u horizontalnom pravcu. Ti brojevi označavaju broj vertikalnih linija, odnosno broj tačaka na ekranu u horizontalnom smeru. Brojevi od 3 do 9 s leve strane vertikalne lepeze označavaju širinu pojasa učestanosti koje prijemnik prenosi.

Ako se, na primer, na vertikalnoj lepezi kontrolne slike velikog kruga još dobro razlikuju crne i bele linije do broja 400, a dalje se spajaju u jednu celinu, tada širina pojasa prenesenih učestanosti tog prijemnika iznosi 5 Mc/s, što se očitava na levoj strani lepeze. Zapravo, sposobnost razabiranja televizijskog prijemnika u horizontalnom smeru određena je širinom propusnog pojasa, a poznato je da od širine pojasa prenesenih učestanosti zavisi i kvalitet slike koja se dobija na ekranu televizijskog prijemnika. Prema tome, ukoliko je pojas učestanosti širi, utoliko će i kvalitet slike na ekranu televizijskog prijemnika biti bolji. Televizijski prijemnik sa širinom pojasa prenosnih učestanosti do 5 Mc/s ubraja se u red kvalitetnih prijemnika.

Na isti način na horizontalnoj lepezi može se očitati broj prenesenih horizontalnih linija. Prema CCIR standardima, broj horizontalnih linija u vertikalnom smeru iznosi 625. Međutim, sposobnost razabiranja u vertikalnom smeru, odnosno broj horizontalnih linija kod televizijskog prijemnika obično iznosi 600.

Horizontalne lepeze na kontrolnoj slici velikog kruga daju još jedan važan podatak. One pokazuju da li je prored kod prijemnika dobar, odnosno da li je razmak između parnih i neparnih linija na ekranu pravilan. Podsetimo se da pri ispisivanju linija na ekranu televizijskog prijemnika elektronski mlaz najpre ispisuje neparne linije, a zatim parne. Ako razmak između parnih i neparnih linija nije pravilan, nastaje preklapanje ili takozvano »parenje« linija. Ispravnost proreda kod prijemnika najlakše se može ustanoviti kad se posmatraju vrhovi horizontalnih lepeza. Ako se ti vrhovi šire i pri tome vidljivo trepere, prored je nepravilan, i obratno, ako nema treperenja, prored je dobar.

Na kontrolnoj slici velikog kruga vide se još četiri stuba: dva vertikalna i dva horizontalna. Svaki od tih stubova sastavljen je od kvadratnih polja



Slika 88. Kontrolna slika

raznih nijansi, od najtamnijih do najsvetlijih. Gradacija tih polja pokazuje da li su pravilno podešeni kontrast i osvetljaj na ekranu. Kod ispravno podešenog kontrasta i osvetljaja razabiraju se gotovo sva polja, od najtamnijeg do najsvetlijeg, i to s jasnim i ostrim prelazima. U protivnom, regulacija kontrasta i osvetljaja ne funkcioniše potpuno ispravno.

Dve grupe vertikalnih crta sa desne i leve strane kontrolne slike u vidu pravougaonika omogućuju da se proveri da li je horizontalna linearnost slike dobro podešena. Pravilan razmak između vertikalnih crta pokazuje da je horizontalna linearnost slike na krajevima ekrana ispravno podešena. Taj razmak mora biti jednak sa jedne i druge strane kontrolne slike. Po razmaku između crta na desnoj strani raspoznaje se da li je odvajanje impulsa u televizijskom prijemniku dobro, a pravilan razmak između crta na levoj strani pokazuje kakvo je prigušenje samooscilacija u horizontalnom izlaznom transformatoru. Osim toga simetrični položaj dveju grupa vertikalnih linija ujedno pokazuje da je slika na ekranu dobro centrisana u horizontalnom smeru.

Za podešavanje vertikalne linearnosti služi šest grupa horizontalnih crta, od kojih su dve u velikom krugu, a četiri izvan velikog kruga. Grupe horizontalnih crta imaju oblik pravougaonika, i to gornji

pravougaonici se nalaze tačno ispod donjih. I ovde jednaki razmak između horizontalnih linija u gornjem delu slike pokazuje da je vertikalna linearnost slike ispravno podešena.

Dve grupe horizontalnih crta sa desne i leve strane u velikom krugu pokazuju vertikalnu linearnost slike u srednjem delu ekrana.

Crne horizontalne linije u gornjem delu velikog kruga daju podatak za kvalitet televizijskog prijemnika u pogledu prenošenja najnižih učestanosti video-signala. Ako prijemnik loše prenosi niske učestanosti, vertikalne ivice crnih linija biće nejasne, imaće na desnoj strani sivobeke senke u obliku »repova«. Na ivicama tih linija mogu se takođe najlakše uočiti višestruke senke u slučaju refleksije.

Centralni veliki krug pokazuje pravilan odnos između amplituda vertikalne i horizontalne struje kroz otklonske zavojnice, tj. odnos amplituda impulsa vertikalnog i horizontalnog oscilatora u televizijskom prijemniku. Kod pravilnog odnosa amplituda krug mora biti geometrijski pravilan. Ako krug ima oblik elipse ili je deformisan, odnos amplituda nije dobro podešen.

Četiri mala kruga u uglovima pokazuju linearnost slike na tom delu ekrana, odnosno u uglovima. Oni istovremeno služe i za kontrolu da li je slika postavljena tačno na sredinu ekrana.

Glava VIII

OBELEŽAVANJE OTPORNIKA SA ČETIRI BOJE

Vrednost otpornosti otpornika se prilikom proizvodnje obeležava brojevima ili bojom. Ako je otpornost otpornika označena brojevima, očitavanje je relativno jednostavno. Međutim, ako je otpornost otpornika označena bojom, nastaju izvesne poteškoće pri očitavanju, jer je potrebno poznavati značenje pojedinih boja. Kako se ovaj način obeležavanja pokazao praktičnim, većina fabrika ga je usvojila. U vezi s tim postoji internacionalni dogovor o značenju boja koje se koriste za obeležavanje otpornika (tabela 14).

Za obeležavanje otpornosti otpornika koriste se najmanje tri boje, kod kojih prvi krug ili tačka označava prvi broj, drugi krug ili tačka – drugi broj, a treći krug ili tačka – broj nula. Ovi brojevi se moraju dodati prethodnim brojevima da bi se dobila ukupna otpornost otpornika.

Ako je vrednost označena sa tri kruga ili tačke, tolerancija iznosi $\pm 20\%$ ukupne vrednosti. Međutim ako je otpornik označen sa četiri kruga ili tačke,

tada četvrti krug ili tačka označava toleranciju izraženu u procentima prema tabeli 14. Radi lakšeg orijentisanja, navode se četiri primera (sl. 102), na kojima treba vežbati.

Prvi primer. Prvi krug ili tačka (žuta boja), kao što se vidi iz tabele 14, označava broj 4, drugi krug (ljubičasta boja) broj 7, a treći krug ili tačka (žuta boja) 4 nule, što iznosi $470000 \Omega = 470 \text{ k}\Omega$. U ovom primeru četvrti krug ili tačka ne postoji, što znači da je tolerancija $\pm 20\%$.

Drugi primer. Prvi krug ili tačka (žuta boja) označava broj 4, drugi krug ili tačka (ljubičasta boja) broj 7, treći krug ili tačka (zelena boja) 5 nula. Ukupna vrednost, iznosi $4700000 \Omega = 4,7 \text{ M}\Omega$ i u ovom primeru četvrti krug ne postoji, što znači da je tolerancija $\pm 20\%$.

Treći primer. Prvi krug ili tačka (žuta boja) označava broj 4, drugi krug ili tačka (ljubičasta boja) 7, treći krug ili tačka (crvena boja) 2 nule. Ukupna vrednost iznosi $4700 \Omega = 4,7 \text{ k}\Omega$. Četvrti krug ili tačka (crvena boja) označava toleranciju $\pm 2\%$.

Četvrti primer. Prvi krug ili tačka (žuta boja) označava broj 4, drugi krug ili tačka (ljubičasta boja) 7, treći krug ili tačka (mrka – braon boja) 1 nula. Ukupna vrednost iznosi 470Ω . U ovom primeru četvrti krug ili tačka je srebrne boje, pa je tolerancija $\pm 10\%$.

Peti primer. Prvi krug ili tačka (plava boja) označava broj 6, drugi krug ili tačka (crvena boja) broj 2, treći krug ili tačka (zlatna boja) označava da dobijenu vrednost treba množiti sa 0,1. Tada ukupna vrednost iznosi $6,2 \Omega$.

U ovom primeru četvrti krug ili tačka (srebrne boje) označava toleranciju $\pm 10\%$.

Šesti primer. Prvi krug ili tačka (crvena boja) označava broj 2, drugi krug ili tačka (narandžasta boja), broj 3, treći krug ili tačka (srebrna boja) označava da dobijenu vrednost treba množiti sa 0,01. Ukupna vrednost iznosi $0,23 \Omega$.

U ovom primeru četvrti krug ili tačka (crvena boja) označava toleranciju $\pm 2\%$.

Obeležavanje otpornika sa četiri boje

TABELA 14

BOJA	1. krug prvi broj	2. krug drugi broj	3. krug broj nula	4. krug odstupanje
CRNA	0	0	–	
BRAON	1	1	0	+ 1%
CRVENA	2	2	00	+ 2%
NARANDŽASTA	3	3	000	
ŽUTA	4	4	0000	
ZELENA	5	5	00000	
PLAVA	6	6	000000	
LJUBIČASTA	7	7		
SIVA	8	8		
BELA	9	9		
ZLATNA			X0,1	+ 5%
SREBRNA			X0,01	+ 10%
BEZ BOJE				+ 20%

OBELEŽAVANJE OTPORNIKA SA PET BOJA

Ako je vrednost otpornosti otpornika obeležena sa pet boja, koristiti tabelu 15. Radi lakšeg razumevanja daju se tri primera na kojima treba vežbati.

Prvi primer: Prvi krug (crvena boja) označava broj 2, drugi krug (ljubičasta boja) 7, treći krug (žuta boja) 4, četvrti krug (crvena boja) označava 00. Ukupna vrednost otpornika iznosi $27400\ \Omega$ ili $27,4\ k\Omega$. Peti krug (braon boje) označava odstupanje $\pm 1\%$.

Drugi primer: Prvi krug (žuta boja) označava 4, drugi krug (crvena boja) 2, treći krug (plava boja) 6, četvrti krug (narandžasta boja) 000. Ukupna vrednost otpornika iznosi $426000\ \Omega$ ili $426\ k\Omega$. Peti krug u ovom primeru (crvena boja) označava odstupanje $\pm 2\%$.

Treći primer: Prvi krug (braon boja) označava broj 1, drugi krug (crvena boja) 2, treći krug (zelena boja) 5, četvrti krug (braon boja) 0. Ukupna vrednost iznosi $1250\ \Omega$ ili $1,25\ k\Omega$. Kod ovog primera peti krug je zelene boje, pa je odstupanje $\pm 0,5\%$.

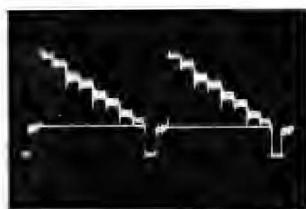
TABELA 15

BOJA	1. krug (prvi broj)	2. krug (drugi broj)	3. krug (treći broj)	4. krug (broj nula)	5. krug (odstupanje)
Crna	0	0	0	0	
Braon	1	1	1	0	$\pm 1\%$
Crvena	2	2	2	00	$\pm 2\%$
Narandžasta	3	3	3	000	
Žuta	4	4	4	0000	
Zelena	5	5	5	00000	$\pm 0,5\%$
Plava	6	6	6	000000	
Ljubičasta	7	7	7		
Siva	8	8	8		
Bela	9	9	9		
Zlatna				$\times 0,1$	
Srebrna				$\times 0,01$	

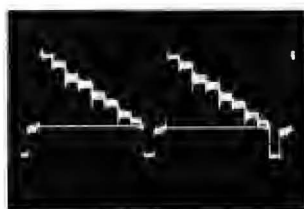
OSCILOGRAMI TV SIGNALA U BOJI



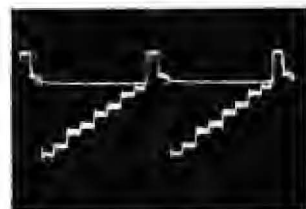
① 4,5 Vss*



② 2,2 Vss*



③ 2,2 Vss*



④ 130 Vss



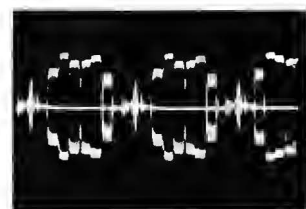
⑤ 80 Vss



⑥ 25 Vss



⑦ 60 Vss



⑧ 1,2 Vss



⑨ 1,4 Vss°



⑩ 0,28 Vss°



⑪ 0,2 Vss°



⑫ - (B-Y) 2,2 Vss



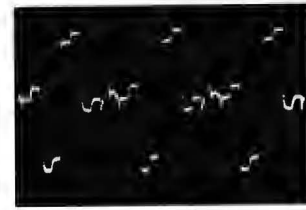
⑬ - (R-Y) 1,8 Vss°



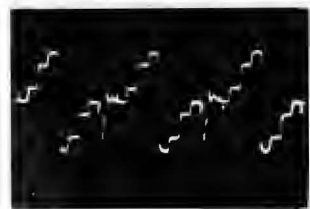
⑭ - (G-Y) 1 Vss°



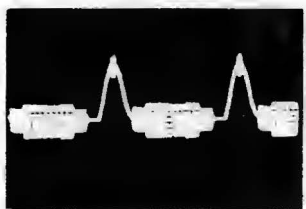
⑮ B-Y 200 Vss°



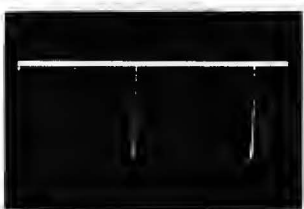
⑯ R-Y 160 Vss



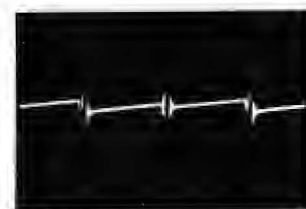
⑰ G-Y 90 Vss°



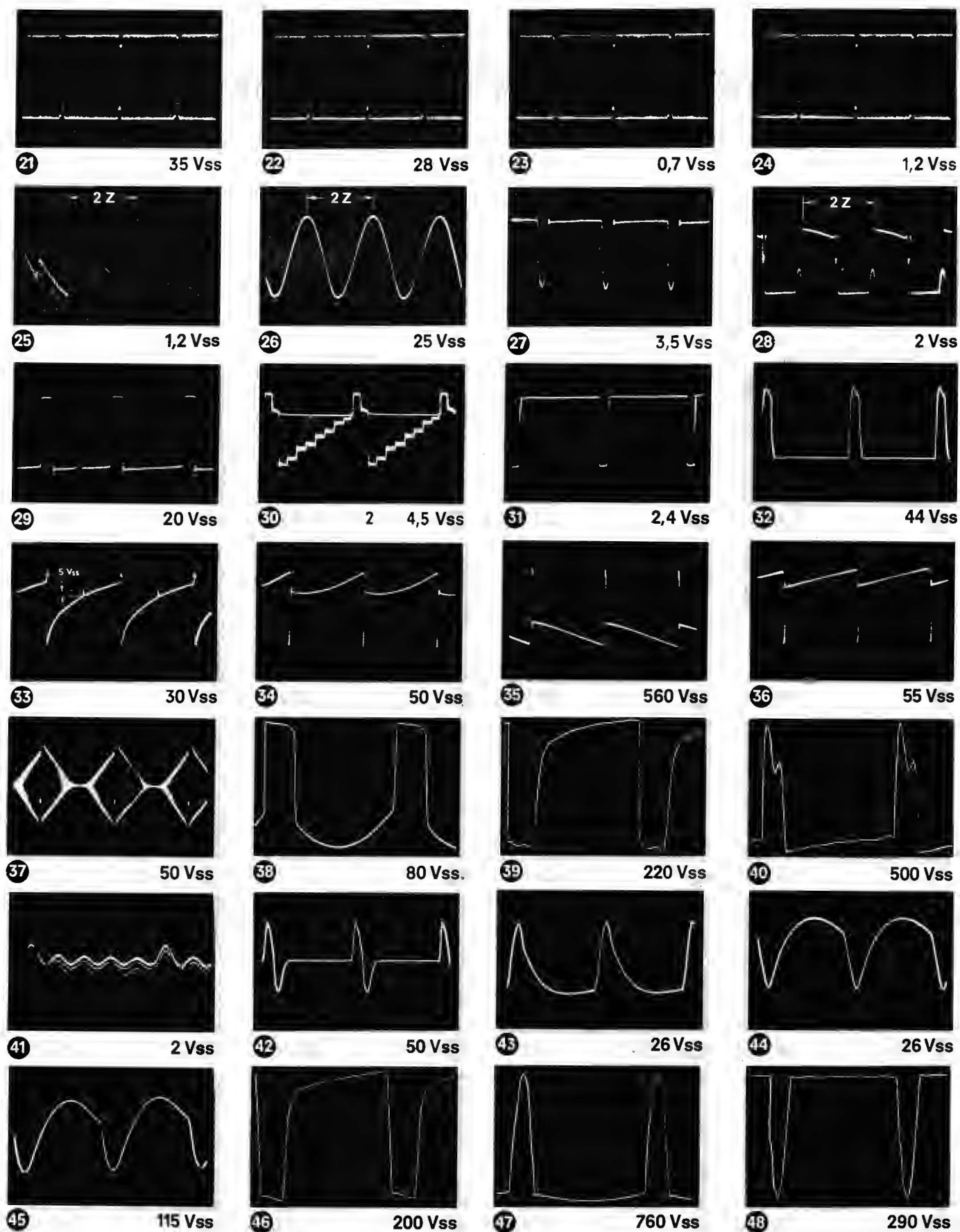
⑱ 4 Vss

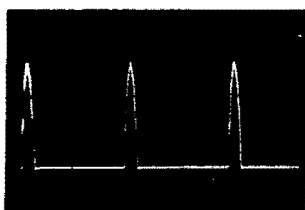


⑲ 80 Vss

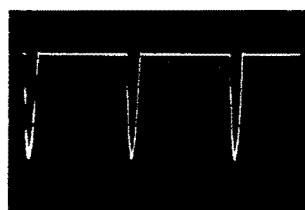


⑳ 40 Vss

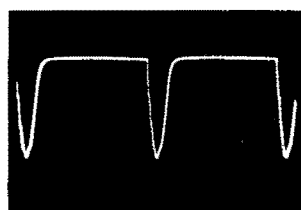




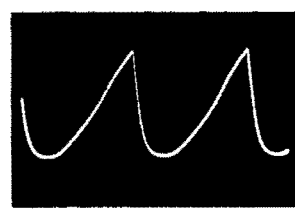
49 60 Vss



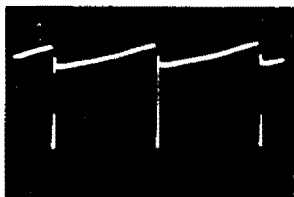
50 60 Vss



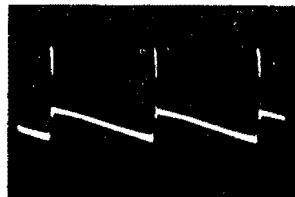
51 220 Vss



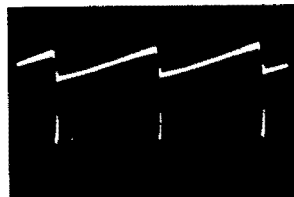
52 8 Vss



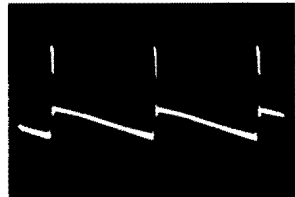
53 20 Vss



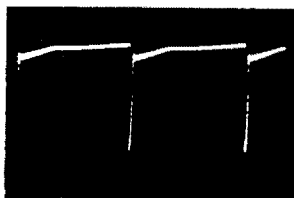
54 22 Vss



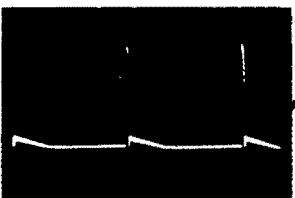
55 14 Vss



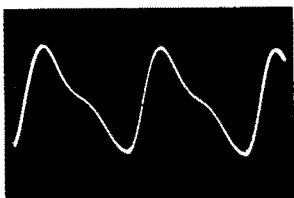
56 14 Vss



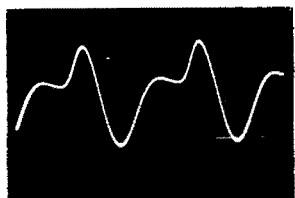
57 9 Vss



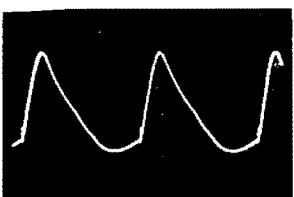
58 9 Vss



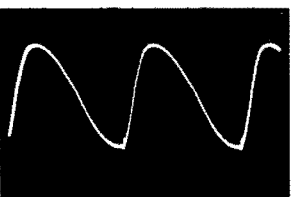
59 Blau 68 Vss



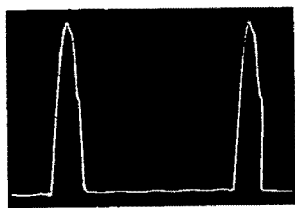
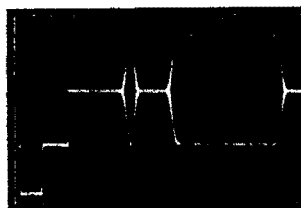
60 25 Vss



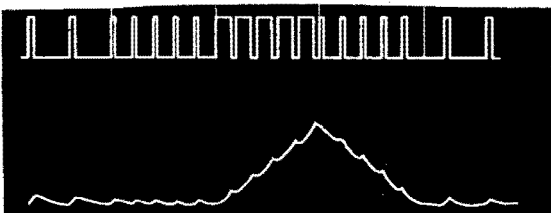
61 Grün 19 Vss



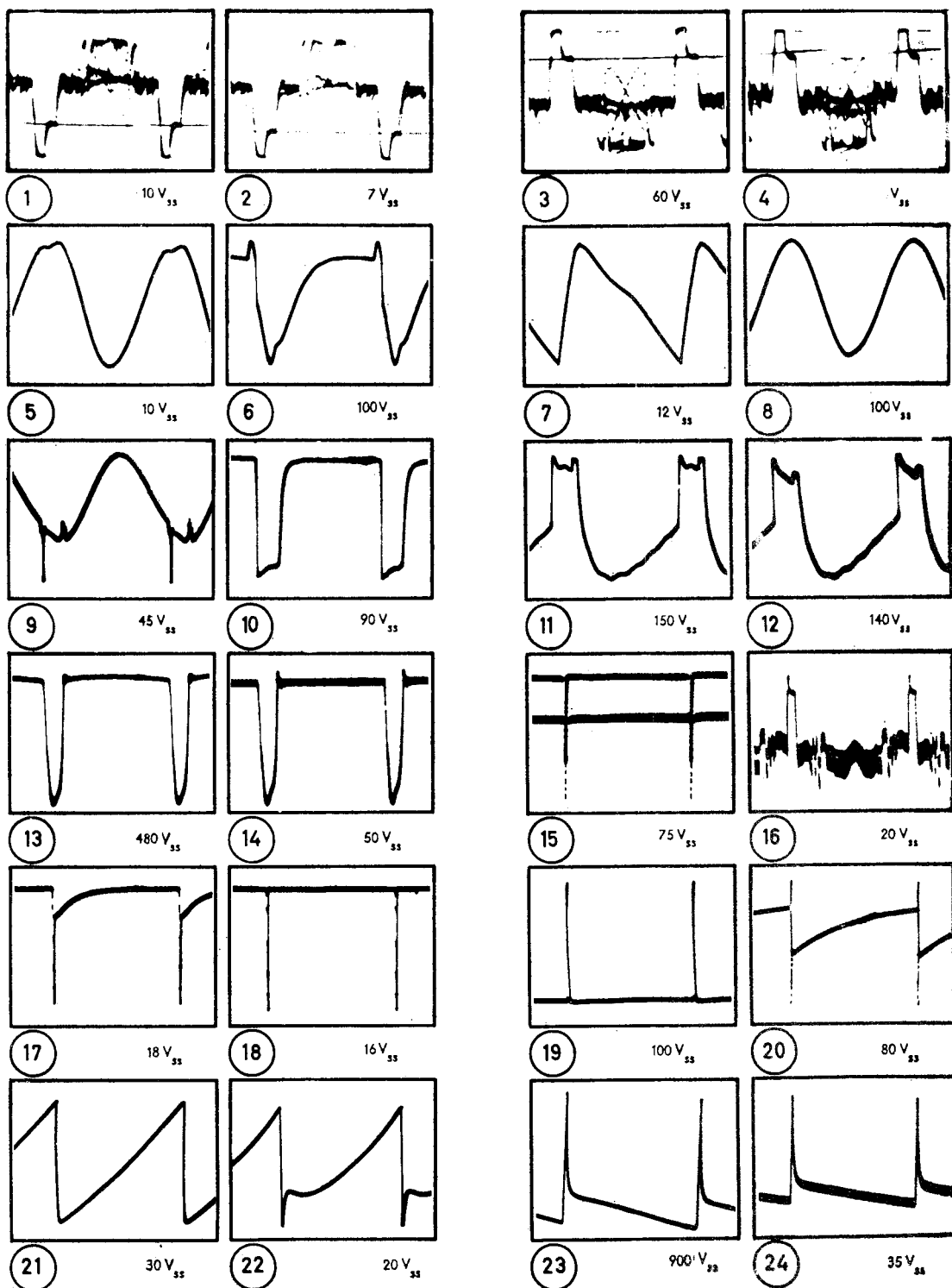
62 Rot 28 Vss



63 300 Vss



OSCILOGRAMI TV PRIJEMNIKA ZA PRIJEM CRNO-BELOG SIGNALA



LITERATURA

SADRŽAJ ŠEMA TV PRIJEMNIKA

Tehnička uputstva Elektronske industrije Niš

Tehnička uputstva »Iskra« – Kranj

Tehnička uputstva Hirađstehnika KTSZ, Budapest

Inž. Borislav Šesterikov i inž. Miodrag Zorić: *Televizijski prijemnici za IV razred elektro-tehničke škole, Zavod za izdavanje udžbenika SRS, Beograd*

Inž. Miroslav Tadej: *TV servis, Tehnički knjiga, Zagreb, 1964. god.*

Zoran L. Jerotić: *Opravljanje televizijskog prijemnika u boji »Spektra« kolor 9901, Tehnička knjiga, Beograd, 1975. god.*

Zoran L. Jerotić: *Opravljanje TV prijemnika u boji EI Niš. Tehnička knjiga, Beograd 1980.*

Inž. Verner, inž. Barth: *Kleine Fernseh-Reparatur Praxis Technische Informationen Grunding*

Farbfernsehen 3. teil Der Farbfernseh – Empfänger 2 (1967)

Klein W., König W.: *Farbfernseh – Empfänger 4 (1968)*

Zimmerman J.: *Einführung in die Farbfernsehtechnik, Funktechnik, 1966.*

Zimmerman J.: *Ablenkmittel für Farbfernsehgeräte, Funktechnik, 1966.*

Osnovi televizijske tehnike B. Nastić Naučna knjiga, Beograd 1977.

Uvod u televiziju Zlatko Smrčić, Tehnička knjiga, Zagreb 1968.

Technische Informationen, Grundig 1962.

Philips Technical Rew.

Philips Technical service billten

Philips Technische Rundschau

Loewe Opta Kurier

Blaupunkt Farb-Fernsehen

Telefunken Zeitung

Service-ableitung »Kuba«

Nord Mende, Bremen service information

EI NIŠ

1. RR 865
2. RR 865 (montažna shema)
3. Šasija T1
4. TV 886-887
5. »Tesla« 43 cm
6. »Minimatik«
7. Šasija H1
8. »Spektra« TVC 9901

»RUDI ČAJAVEC«

9. TP 661, TP 662, »Karmen« 683
10. »Venera« 1,2, »Omega«, »Apolo«, »Luna«, »Disk«
11. »Šeher«, »Venera« super, »Čajavec« 781, 782
12. TP 471, TP 472 – UHF
13. »Kiba« M 5D
14. »Čajavec« 474 FU
15. »Tesla« 4134 U-1, »Apolo« 12
16. »Čajavec« 781 MT, »Čajavec« 782 MT

»ISKRA«

17. »Panorama« TV 22
18. »Panorama« TV 22 (štampana ploča)
19. TV 32, TV 32-1
20. TV 42, TV 42-1
21. TV 31
22. TV 30-1 »Minirama«
23. TV 36, TV 36-1
24. TV 130, TV 140 »Jasna«, »Trim«
25. TV 130, TV 140 (štampana ploča)
26. »Panorama« TX 571
27. »Panorama« TX 571 (drugi deo)
28. »Panorama« Montreal
29. »Panorama« Montreal (štampane ploče)
30. Color TV 30

»GORENJE«

31. »Gorenje« 900
32. TV 104 Topez, TV 104 Turkiz
33. TV 104 Topez i Turkiz (drugi deo)

RIZ

34. TV 105 »Kumrovec«
35. TV 222/0
36. TV 222/D »Komoran«
37. TV 226
38. TV 228-2
39. TV 261 »Mediterran«
40. TV 305/A
41. TV 314
42. TV 410 »Plitvice«
43. TV 410 (štampane ploče)
44. Color »Mogran« C1872
45. Color TV 618 T (Telefunken)
46. Color TV 618 T (drugi deo)
47. Color TV 710 (Telefunken)
48. Color TV 710 (drugi deo)
49. Color TV 712 (Telefunken)
50. Color TV 712 (drugi deo)
51. Color TV 712 (birač kanala)
52. Color TV 514 (Telefunken)
53. Color TV 514 (drugi deo)

SSSR

54. »Junost« 603
55. »Junost« 603 (štampana ploča)
56. »Šiljalis« 401 (sa malim izmenama)
57. »Šiljalis« 401
58. »Šiljalis« 402-D/1
59. »Junost« 2 (PTT 23-2)
60. »Junost« 2 (štampane ploče)

NEMAČKA DEMOKRATSKA
REPUBLIKA

61. »Visomat« 111/211, »Debüt« 111/211
62. »Visomat« 111/211 (birač kanala)
63. »Combi« – »Vision« 3101
64. »Combi« – »Vision« 310
65. »Combi« – »Vision« 310 (birač kanala)
66. Stella 1606 U, Ines 2006 U

Zoran L. Jerotić: OPRAVKA TELEVIJSKIH PRIJEMNIKA SA 180 ŠEMA • Izdavač: ZAVOD ZA UDŽBENIKE I NASTAVNA SREDSTVA, Beograd, Obilićev venac 5/1 • Glavni i odgovorni urednik: mr VOJISLAV MITIĆ • Urednik: ĐORĐE PROTIĆ • Šef proizvodnje: STEVAN TADIROVIĆ • Lektor: MILKA DRAGOVIĆ • Korice izradio: MIRKO MARKOVIĆ • Grafički urednik: VLADIMIR MARKOVIĆ • Korektura: JELENA LAZAREVIĆ i MILKA VUKAŠINOVIĆ • Foto-slog: ZAGORKA STAMATOVIĆ • Reprofotograf: SLOBODAN NIKOLIĆ • Montažer: MILORAD ZDRAVKOVIĆ • Rukopis predat u štampu: novembra 1983. godine • Štampanje završeno jula 1984. godine • Obim 25 štamparskih tabaka sa 180 šema • Tiraž: 4000 primeraka • Format 20,5x29 cm • Štampa: Štamparija „Bakar“ – Bor

KÖRTING

- 67. Šasija 10 Tip 40413
PAL/SECAM
- 68. Šasija 10 Tip 40413 (drugi deo)
- 69. Šasija 10 Tip 40421
- 70. Šasija 10 Tip 40421 (drugi deo)
- 71. Šasija 10 Tip 40413
(PAL/SECAM)
- 72. Šasija 10 Tip 40421
(drugi deo)

SHARP (Japan)

- 73. Tip C-1421G
- 74. Tip C-1421G (oscilogrami)
- 75. Tip C-1421G (štampane ploče)
- 76. Tip C-1421G (raspored elementa)

HITACHI

- 77. Tip CNP-865, CHP-865;
CSP-865
- 78. Tip CFP-475
- 79. Tip CNP – 865, CFP 475
(oscilogrami)
- 80. Tip CTP-215
- 81. Tip CTP-217
- 82. Tip CEP-385
- 83. Tip CEP-385 (drugi deo)
- 84. Tip P 20, P 24

LOEWE OPTA

- 85. Tip P 32
- 86. Tip P 42, F 860, S895

LOEWE OPTA

- 85. Tip P 32
- 86. Tip P 42, F 860, S895
- 87. Tip P 30 line 2001
- 88. Tip F 720, S 780
- 89. Tip C-3100/77
- 90. Color F 1220 – 1290
- 91. Color F1220-1290
- 92. Color F 1220-1290
- 93. Color ST 1410
- 94. Color ST 1410
- 95. Color ST 1410
(konvergencija)
- 96. Color ST 1410
- 97. Šasija 884-80274
- 98. Šasija 884-80274

PHILIPS

- 99. 11LX520 W28T025
- 100. „Minimatik“
- 101. Philips E1 CCIR
- 102. Philips E1 CCIR
- 103. Philips (štampane ploče)
- 104. Color CTV K9
- 105. Color K80
- 106. Color K414/WT66 K 341
- 107. Color 26C 859/70
- 108. Color C 859/70 Z

BLAUPUNKT

- 109. Colorado Color
- 110. Colorado Color (drugi deo)
- 111. Valencia Color
- 112. Valencia Color (drugi deo)
- 113. CTV 2002/2003
- 114. CTV 2002/2003 (drugi deo)
- 115. Scout Safari, Scout GT
- 116. Color šasija F 120
- 117. Color šasija F 120
- 118. Color šasija F 120
- 119. FM 100 K
- 120. FM 100 K

NORD MENDE

- 121. Spektro elektronik
- 122. Hanscat 4 229
- 123. Hanscat 4 229 (štampane ploče)
- 124. Proştige Color
- 125. Proştige Color (štampane ploče)
- 126. Proştige Color
- 127. Proştige Color
- 128. Šasija 7
- 129. Šasija F 8
- 130. Šasija F 9
- 131. Šasija FCI 25-V

GRUNDIG

- 133. Record 2400, Triumph 2001
- 134. Triumph 410, Triumph S 410
- 135. Triumph 410, 1710, Record 2010
- 136. P1202, CH 1202
- 137. Triumph 815, Record 815, Elite 835,
T895
- 138. Triumph S 700
- 139. Consul 3 elektronik
- 140. T 700, T 705, T 710, S 700, S 710
- 141. Triumph 1210
- 142. T 902 Color, S 902 Color, Triumph
22 Color
- 143. T 1000 Color
- 144. T 1000 Color
- 145. TV 1110, TV 1350

- 146. Super Color 1820
- 147. Super Color 8270, Super Color 8270
- 148. T 1100., TV 1300, S 1300, Triumph 24
- 149. Color 5010 UE, Color 5005 EU
- 150. Super Color 8062b, 8222b
- 151. Super Color 100, 7002
- 152. Super Color 6012, 1592
- 153. Super Color 8062
- 154. Šasija GSC 200
- 155. Šasija GSC 200
- 156. Super Color 8432, 8132
- 157. Super Color 8432, 8132
- 158. Šasija GSC 700
- 159. Šasija GSC 700
- 160. Super Color 4600, 4200
- 161. Super Color 8442
Super Color 8141
- 162. Super Color 8860
Super Color 8460
- 163. Color 1500, 2000, 3000
- 164. Super Color 8442
Super Color 8142

SABA

- 165. SCHaunsland T 2000 Color

DECCA

- 166. Tip CS 2240, 2260, CW 2240
- 167. Šasija 56 cm, 66 cm
- 168. Tip 81, 82, 85, 80

GEC

- 169. 2217 G, 2627
- 170. 2217 G, 2627
- 171. 2607, 2614
- 172. 2607, 2614
- 173. 2213, 2621, 2623, 2215
- 174. 2213, 2215
- 175. 59375, 2218 G, 2628 G

ŠVEDSKI

- 176. „Luxor“
- 177. „Luxor“ (drugi deo)

SR RUMUNIJA

- 178. „Šampion“ portabl