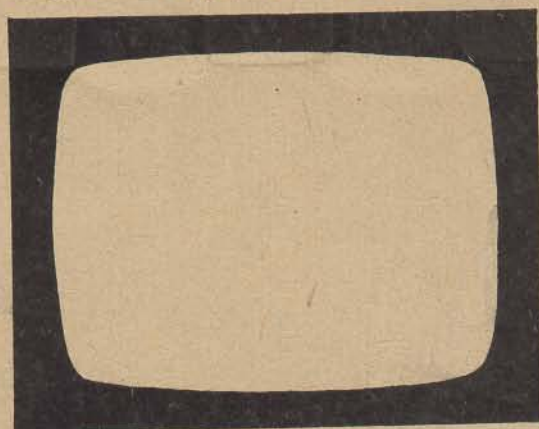


# CAMPING

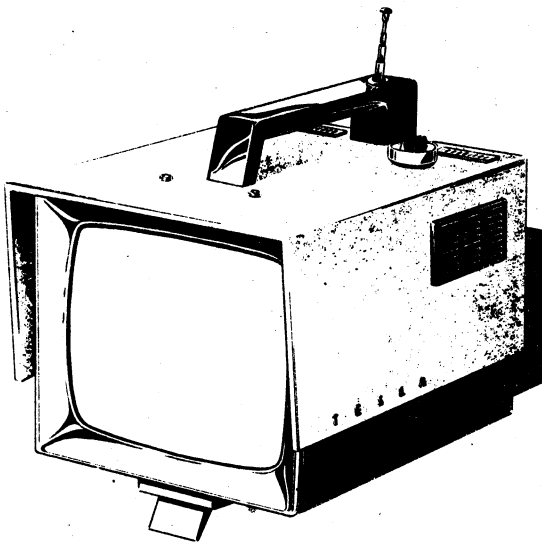


---

**TESLA PARDUBICE**

Tranzistorový televizní přijímač TESLA 4151 AB

C A M P I N G



obr. 1 TESLA 4151 AB „CAMPING“

1. TECHNICKÁ DATA

Napájení:	síť 220 V $\pm$ 10 % akumulátor 12 V (vlastní zdroj 12 V, 6 Ah)
Příkon:	při provozu na síť 28 W při provozu na baterie 15 W
Počet kanálů:	celkem 12 dle normy OIRT
Citlivost:	pro obraz i zvuk pro I. pásmo je lepší než 50 $\mu$ V pro II. a III. pásmo je lepší než 100 $\mu$ V
Anténní vstup:	300 $\Omega$ symetrický (pro vnější anténu) 70 $\Omega$ nesymetrický (pro vlastní teleskopický dipól)
Selektivita:	potlačení sousední nosné zvuku větší než 46 dB potlačení sousední nosné obrazu větší než 46 dB potlačení vlastní nosné zvuku 26 dB
Mezifrekvenční kmitočet:	31,5 až 38 MHz
Rozdíl skupinového zpoždění:	100 m $\mu$ sec (mezi kmitočty 2 MHz pod nosnou obrazu do středu pásma.)

Zvukový výkon:	750 mW při zkreslení menším než 10 %
Reproduktor:	eliptický 160 x 100 mm
Obrazovka:	25 cm, 90° typ 251QQ44
Rozměr obrazu:	189 x 153 mm
Vysoké napětí:	9,5 kV
Vlastnosti:	klíčovaná AVC, automatická fázová synchronizace s kmitočtovým porovnávačem, zhašení zpětného běhu, tepelná stabilizace až do 35°C teploty okolí, možnost dobíjení akumulátoru
Konstrukce:	výklopné chassis, zapojení plošnými spoji, akumulátor zavěšen na zadní stěně
Ovládací prvky:	přepínač kanálů, doladění oscilátoru, jas, kontrast, hlasitost, vertikální synchronizace; tlačítková souprava - provoz z baterie provoz ze sítě nabíjení dálkový příjem
Jištění:	tavná pojistka 0,25 A pro provoz na síť 2 A pro provoz na baterie 2 tepelné pojistky v kolektorových přívodech T 17, T 31
Váha	přijímače bez akumulátoru - 8 kg akumulátoru 4,5 kg (niklkadmiový 12 V, 6 Ah)
Rozměry:	bez akumulátoru - 248 x 265 x 342 mm

#### Osazení polovodiči a elektronkami

Posice			obvod	typ
D	T	E		
-	T1		vř zesilovač ladícího dílu	GF 505 (AF 106)
7	T2		směšovač	GF 505 (AF 106)
-	T3		oscilátor	GF 505 (AF 106)
D1,D2	T4,T5		klíčovací stupeň AVC	OC 170, OC70, 2x GA201
-	T6,T7		zvukový mf zesilovač	2x OC 170
D3,D4	-		poměrový detektor	2GA206
-	T8,T9		nf předzesilovací stupeň	2xOC70
-	T10,T11		nf koncový stupeň	2GC 500

Posice			obvod	typ
D	T	E		
-	T12, T13, T14		obrazový mf zesilovač	3x GF 505 (3xAF 106)
D5	-		obrazový detektor	GA 205
-	T15 *		obrazový předzesilovač	OC 170 (viz poznámka *)
-	T16		koncový stupeň obrazového zesilovače	KF 504
-	T17, T18		filtrační člen zdroje	2NU74, GC 500
D15	T19		nastavení zdroje	OC70, 4NZ70
-	T20		oddělovač synchronizačních impulsů	156NU70
-	T21		oddělovací stupeň snímkového imp.	OC70
D8	T22		snímkový blokovací oscilátor	GC 507, GA 203
-	T23		budicí stupeň snímkového rozkladu	GC 500
-	T24		zesilovač řádkových impulsů	GS 501
-	T25, T26 *		impedanční měnič	KF 506, 155 NU70 *
D11	T27		řádkový oscilátor	156 NU 70, GA 203
-	T28		1. budicí stupeň řádkového rozkladu	GS 501
-	T29		koncový stupeň snímkového rozkladu	6NU 74
-	T30		2. budicí stupeň řádkového rozkladu	KU 601
-	T31		řádkový koncový stupeň	KU 605
D9, D10			fázový a srovnávací obvod řád. synchronizace	2xKA 503, (2xKA502)
D12	-		účinnostní dioda	KY 711 (FB21GC)
D13	-		usměrňovač pomocného napětí	KY 705
D14	-		usměrňovač napájecího napětí pro koncový stupeň obrazového zesilovače	KY 702
D6, D7	-		síťový usměrňovač	2xKY 708 (EC7E2)
-	-	E1	obrazovka	251QQ44
-	-	E2	vysokonapěťový usměrňovač	DY 86

\* Upozornění: Tranzistor T 15 - OC 170 možno zaměnit jen za tranzistor o následujících parametrech:  $J_{CB0} < 4 \mu A$  při  $U_{CB} = 6 V$  ;

$$\beta > 100 \text{ pro } U_{CE} = 6 V, J_c = 1 \text{ mA } / h_{21E} / > 2$$

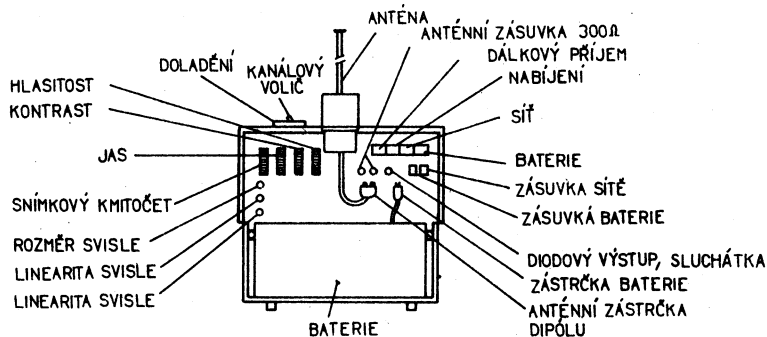
pro  $U_{CB} = 6 V, J_E = 1 \text{ mA}, f = 30 \text{ MHz}$ .

Tranzistor T26 - 155NU70 má mít tyto parametry:

$$J_{CEO} < 45 \mu A \text{ při } U_{CE} = 2 V;$$

$$\beta > 45 \text{ pro } U_{CE} = 6 V, J_c = 1 mA$$

## 2. OVLÁDACÍ PRVKY



obr. 2 Ovládací prvky přijímače

## 3. NAPÁJENÍ ZE SÍŤE

Přijímač možno napájet ze střídavé sítě 220 V  $\pm$  10 %, 50 Hz. Pro napájení přijímače o jiném síťovém napětí (střídavém) nutno použít převodního transformátoru o minimálním výkonu 50 W. Příkon přijímače měřený wattmetrem je 28 W. Měříme-li příkon měřením proudu, musíme mít na zřeteli, že výchylka dynamického měřidla nám měří činný i jalový proud. Příkon je pak vyšší a je udáván ve VA. Maximální proud při 220 V je 150 mA.

Kostra přijímače je při připojení síťové šňůry spojena s nulovým vodičem sítě. Ve vybavení přístroje je třípramenná síťová šňůra, která má jeden vodič nulovaný.

## 4. NAPÁJENÍ Z BATERIE

Přijímač je možno napájet z baterie 12 V. Vlastní zdroj je uložen v pouzdře, které se zavěšuje na zadní stěnu přijímače a upevňuje dvěma šrouby. Kabel baterie opatřený nezáměnnou zástrčkou se připojuje do zásuvky pro napájení z baterie. Pouzdro baterie je určeno pro typ napájecích baterií 4PN 73201 výrobce GLZ - Grubenlampen - werke Zwickau, NDR.

Tyto baterie při plném nabití vystačí přibližně na 4 hodiny provozu. Pokyny pro nabíjení, údržbu a obsluhu jsou uvedeny v obchodní technické dokumentaci výrobního podniku.

Stav vybité nebo nabité baterie možno zjistit podle rozměrů obrazu na

stínítku obrazovky. Vyhovující stav nabité baterie kreslí obraz do plných rozměrů rámečku. Pokles napětí baterie na konci vybíjecího cyklu se projeví na stínítku obrazovky v krajích rámečku tmavými pruhy (zmenšení obrazu). Klesne-li vertikální rozměr obrazu asi o 2 cm, je nutno provoz na baterii ukončit a baterii dobít. Takto vybitou baterii nutno nabíjet asi 14 hodin.

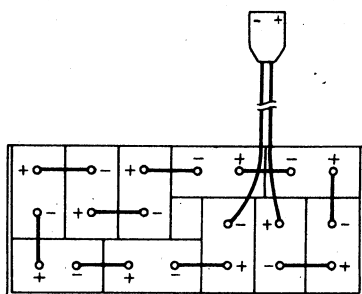
## 5. NÁVOD PRO VÝMĚNU BATERIÍ

Pokud baterie nedává po nabití plné napětí, zkontrolujeme napětí (při provozu) na jednotlivých člancích, které má být 1,2 V. Baterii vyjmeme dle pokynů v odstavci 5a. Naměříme-li na některém článku napětí menší než 1,05 V, článek nutno vyměnit dle pokynů v odstavci 5b.

Při výměně baterie a jednotlivých článků postupujeme následovně:

a/ Baterii vyjmeme po odstranění pružného pera mírným prohnutím, které zajišťuje baterii v pouzdře. Baterii vložíme do krytu stejným způsobem jako při demontáži.

b/ Články v kovových pouzdrech jsou vzájemně propojeny kovovými pásky a zajištěny matkami. Vadný článek odpojíme a vyměníme za nový nabitý na plnou kapacitu. Přitom je nutno zachovat správnou polaritu propojení. Mezi jednotlivé články vložíme isolační vložky. Uložení a sestavení článků je znázorněno na obr. 3.



obr. 3 Bateriová skříň s uložením a propojením jednotlivých článků.

## 6. ODKRYTOVÁNÍ, VÝMĚNA TAVNÝCH POJISTEK Po1 Po2 A SOUČÁSTÍ PŘIJÍMAČE

Sejmeme ovládací knoflík voliče kanálu a knoflík doladění. Oba knoflíky jsou nasazeny na hřídeli a zajištěny proti samovolnému vypadnutí péry.

Po vyšroubování dvou šroubů na horní části krytu, dvou šroubů v držadle, dvou šroubů na zadní stěně přijímače a povolením dvou šroubů upevňujících bateriovou skříň, sejmeme směrem nahoru kryt přijímače. Při sejmání krytu provlékneme anténní zástrčku dipólu otvorem v zadní stěně přijímače.

Po sejmutí krytu jsou všechny měřicí body přístupny pro kontrolu funkce přijímače. Obě pojistky jsou umístěny pod tlačítkovou soupravou. Přístup k pojistkám je umožněn po odšroubování ozvučnice a reproduktorem. Desky s plošnými spoji jsou obráceny součástkami dovnitř přijímače. Pro výměnu součástek na těchto deskách nutno desky vyklopit.

#### a/ Vyklopení zesilovací a rozkladové desky

Povolením čtyř šroubů v nosnících rámečku horní desky s plošnými spoji a vyšroubováním dvou šroubů v horní části rámečku svisle uložené desky je možné desku spolu s reproduktorem vyklopit o  $90^\circ$  (do kolmé polohy). Rozkladová deska (na boku přijímače) je výklopná do strany asi o úhel  $60^\circ$ . Horní desku (zesilovací) zajistíme v kolmé poloze mírným posunutím celé desky asi 1 cm dolů podél zadní stěny přijímače. Takto jsou všechny součásti přijímače přístupny. Při sestavení desek do původní polohy nejdříve sklopíme desku zesilovací pak rozkladovou a zajistíme příslušnými šrouby.

#### b/ Odkrytování spodní části přijímače s přední maskou obrazovky

Přístup ke stínítku obrazovky a součástkám na spodním chassis přijímače je umožněn po odejmutí spodní části přijímače, která je spojena v jediný celek s maskou obrazovky. Kryt je možné sejmout po uvolnění 4 šroubů na spodní části krytu a 2 šroubů upevňující pásek držáku obrazovky k přední masce. Po sejmutí krytu jsou přístupny výkonové tranzistory řádkového T30, T31, snímkového T29 a tranzistor filtračního členu zdroje T17.

#### c/ Výměna obrazovky a vychylovacích cívek

Obrazovku, případně vychylovací cívky, je možné vyměnit po demontáži přijímače podle odstavce 6a,b a vysunutím obrazovky z chassis po vyšroubování dvou šroubů na spodní části televizoru. Obrazovka je uložena na nosnících pomocí ocelového pásku v pryžovém uložení.

#### d/ Výměna vysokonapěťového transformátoru

Vysokonapěťový transformátor je uložen v krytu a výměnu možno provést po sejmutí vrchního krytu (který je upevněn jedním šroubem) a vyšroubováním dvou šroubů ve spodní části chassis. K tomuto úkonu nutno demontovat spodní část krytu podle odstavce 6a,b. Zapojení převodů k transformátoru je uvedeno na obraze 4.

#### e/ Výměna síťového transformátoru

Síťový transformátor je uchycen k chassis přijímače. Vyšroubováním dvou šroubů na spodní části chassis, transformátor uvolníme. Přístup k těmto šroubům je umožněn po demontáži spodního krytu podle odstavce





Mezinosný zvukový kmitočet 6,5 MHz kmitočtově modulovaný, který vzniká v obrazovém detektoru se zesílí a po demodulaci v poměrovém detektoru se nf signál přivádí do nízkofrekvenčního zesilovače.

Oddělovací stupeň synchronizačních impulsů je osazen tranzistorem T20-156NU70. Tranzistor T21-OC70 slouží jako zesilovač snímkového synchron. impulsu. Řádkové synchronizační obvody osazené tranzistory T24-GS501, T25-KF506, T26-155NU70 jsou doplněny obvodem automatické fázové synchronizace s kmitočtovým porovnávačem. Řádkový blocking-oscilátor s budicím stupněm osazený tranzistory T27-156NU70, T28-GS501 a T30-KU601 budí řádkový koncový stupeň T31-KU605. Ze zpětných běhů řádkových kmitů se získává po usměrnění diodou E2-DY86 vysoké napětí pro napájení obrazovky a po usměrnění polovodičovými diodami D13-KY705, D14-KY702 napájí obrazový zesilovač a obvody obrazovky.

Snímkové rozkladové obvody jsou osazené tranzistory T22-GC507, T23-GC500 a pracují jako blocking-oscilátor a budicí stupeň pro snímkový koncový stupeň T29-6NU 74.

Přijímač je vybaven klíčovaným řízením citlivosti se zpežděním pro vstupní vf zesilovač.

Pro napájení přijímače ze sítě 220 V slouží síťová část s usměrňovači D6, D7-KY708 s filtračním a stabilizačním obvodem, který je složen z tranzistorů T17-2NU74, T18-GC500, T19-OC70 a D15-4NZ70. Síťový zdroj umožňuje dobíjení akumulátoru.

## 8. SEŘÍZENÍ A NASTAVENÍ PŘIJÍMAČE

Před seřizováním a nastavováním přijímače nutno kontrolovat stejnosměrné napětí při provozu na síť 220 V  $\pm$  10%, které má být 12 V (měřeno na MB 401). Toto provozní napětí nastavíme potenciometrem P 31. Nelze-li napětí nastavit je závada způsobena zvýšeným odběrem zapříčiněna peruchou v obvodech přijímače. Odběr přijímače kontrolujeme dle odstavce 3. Je-li odběr v dovolených mezích, může být závada ve filtrační a stabilizační části přijímače.

### a/ Nastavení kmitočtu řádkového oscilátoru

Měřicí bod 309 spojíme pomocí vodiče s měřicím bodem 307. Na stínítku obrazovky se objeví rozsynchronizovaný obraz. Řádkový kmitočet nastavíme potenciometrem P38 tak, aby na stínítku obrazovky vznikl obraz, který se volně posouvá ve vodorovném směru. Po nastavení řádkového kmitočtu odstraníme zkrat mezi měřicími body 309 a 307.

#### b/ Nastavení symetrie srovnávacího obvodu

Po nastavení řádkového knitočtu dle odstavce 8a nastavíme symetrii srovnávacího obvodu. Měřicí body 307 a 308 vzájemně propojíme a symetrii obvodu nastavíme potenciometrem P37 tak, aby obraz na stínítku obrazovky se mírně pohyboval ve vodorovném směru (jak bylo uvedeno v odstavci 8a) nebo téměř stál. Po nastavení symetrie srovnávacího obvodu odstraníme zkrat mezi měřicími body 307 a 308 a skontrolujeme správnost nastavení řádkové synchronizace tak, že odpojíme vstupní signál od anténní zásuvky a opět připojíme. Obraz na stínítku obrazovky se musí okamžitě zasnchronizovat i při zapojeném útlumovém článku (tlačítko "dálkový příjem" nestlačeno).

#### c/ Nastavení snímkové synchronizace

Potenciometr P44 "Snímkový knitočet jemně" nastavíme do střední polohy. Potenciometrem P32 "Snímkový knitočet hrubě" dostavíme knitočet tak, aby se obraz pomalu pohyboval nahoru až se zasnchronizuje.

#### d/ Nastavení vertikálního rozměru a linearity

Před nastavením vertikální linearity kontrolujeme proud koncového stupně F29, který má být 150 mA. V případě nesouhlasu nastavíme proud potenciometrem P36. Svislý rozměr obrazu upravíme potenciometrem P33 "Rozměr svisle" tak, aby špičky trojúhelníků byly vzdáleny od kraje stínítka si 1 cm. Nastavení linearity ve střední a dolní části obrazu provedeme potenciometrem P34 "Linearita svisle" a linearitu v horní části obrazu potenciometrem P35 "Linearita svisle". Po nastavení linearity zvětšíme svislý rozměr obrazu potenciometrem P33 tak, aby trojúhelníky při horním a dolním okraji byly schovány za maskou. Narušili-li se přitom linearita, je ji třeba znovu dostavit. Porušili-li se při nastavování vertikální synchronizace nastavíme ji potenciometrem P44 "Snímkový knitočet jemně".

Mohli-li nastavit vyhovující linearitu tímto postupem, můžeme v krajním případě nastavit vhodnější pracovní bod koncového stupně potenciometrem P36.

#### e/ Nastavení rovnoběžnosti obrazu

Rovnoběžnost obrazu s rámečkem obrazovky nastavíme pohybem vychylovací jednotky na hrdle obrazovky. Povoláním objímky, která upevňuje vychylovací jednotku, možno rovnoběžnost obrazu nastavit tak, aby řádkování rastru obrazu bylo rovnoběžné s hranou obrazovky.

#### f/ Nastavení geometrie na okraji obrazu

Otáčením korekčních magnetů umístěných na okraji vychylovací jednotky

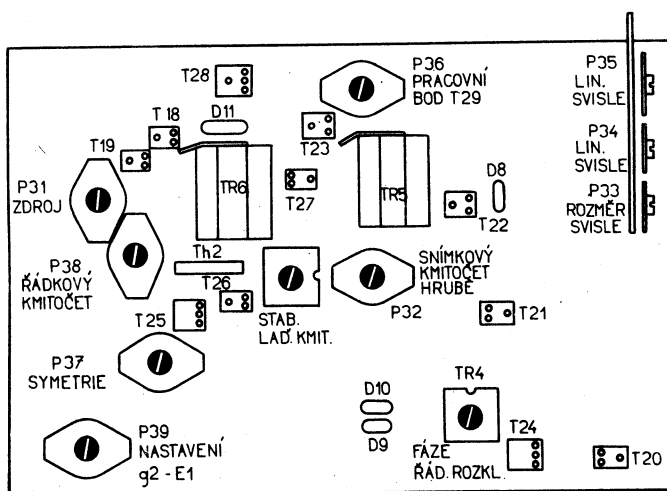
nastavíme optimální geometrii na okraji obrazu.

### g/ Středění obrazu

Středění obrazu nastavujeme pomocí dvou středících kroužků umístěných na vychylovací jednotce. Jejich vzájemným otáčením vystředíme obraz tak, aby testový obraz byl ze všech stran stejně oříznut.

### h/ Nastavení fáze obrazu

Fáze obrazu je nastavena správně tak, že trojúhelníky monoskopu na stínítku obrazovky omezují řádkový rozměr obrazu na okrajích řádku a jsou viditelné v rastru po zmenšení rozměru obrazu. O správnosti nastavení se přesvědčíme tak, že zmenšíme horizontální rozměr obrazu snížením napájecího napětí asi na 11 V potenciometrem P31 tak, až se objeví oba kraje rastru.



Obr. 5 Rozkladová deska (ze strany součástek).

Umístění nastavovacích prvků a tranzistorů.

Jádrem cívky L304, L305 upravíme rastr tak, aby se horizontální trojúhelníky monoskopu dotýkaly kraje rastru, nebo byly symetricky z obou stran ořezány. Po nastavení fáze obrazu upravíme opět horizontální rozměr obrazu tak, že potenciometrem P31 nastavíme opět provozní napětí 12 V a vystředíme obraz podle odstavce 8g.

## 9. NASTAVENÍ PRACOVNÍCH REŽIMŮ TRANZISTORŮ A OBRAZOVKY

### a/ Nastavení pracovního bodu koncového stupně snímkového rozkladu T29-6NU74

Při provozním napětí 12 V a teplotě okolí 20°C a odkrytovaném přijímači nastavíme potenciometrem P36 „Pracovní bod“ proud koncového stupně T29-6NU74 na 150 mA, který měříme v rozpojeném zemnicím přívodu tlumivky T11.

#### b/ Nastavení pracovních podmínek obrazovky

Kontrolu napětí na elektrodách obrazovky provedeme elektronkovým voltmetrem nebo AVOMETEM II na rozsahu 600 V. Uvedená napětí platí pro zasynchronizovaný přijímač. Napětí pro obrazovku je odvozeno z řádkového koncového stupně a je silně závislé na kmitočtu budicího oscilátoru řádkového rozkladu. Na elektrodě 4 má být napětí 400 V (350 V až 450 V). Napětí na G2 (elektroda 3) obrazovky nastavíme potenciometrem P39 tak, aby při napětí mezi první mřížkou a katodou bylo 45 V a obrazovkou protékal proud  $5\mu\text{A}$  při maximálním kontrastu a při příjmu zkušební obrazce (monoskopu). Napětí mezi mřížkou a katodou nastavíme potenciometrem P43 a měříme přístrojem AVOMET II mezi body 402 a středním vývodem potenciometru P43.

#### c/ Nastavení jasu hrubě

Maximální přípustný proud obrazovky se nastavuje potenciometrem P25 až po nastavení dle bodu 9b. Potenciometrem P43 „Jas“ otočíme na maximální jas stínítka obrazovky při maximálním kontrastu a příjmu zkušební obrazce a potenciometrem P25 „Jas hrubě“ (umístěný na zesilovací desce) nastavíme proud obrazovky  $100\mu\text{A}$ .

#### d/ Nastavení pracovního bodu tranzistoru T1

Vyjmeme tranzistor T5-OC170 z objímky a potenciometrem P26 otočíme do levé krajní polohy a potenciometrem P21 nastavíme na odporu R105 úbytek napětí 220 mV. Toto napětí měříme přístroje AVOMET II (rozsah 300 mV) na měřicím bodu MB105 (viz kanálový volič).

#### e/ Nastavení pracovního bodu obrazového zesilovače

Nastavení pracovního bodu T15 je uvedeno v odstavci 12.6 „Nastavení a kontrola obrazového zesilovače“.

### 10. POKYNY PRO OPRAVÁRENSKOU ČINNOST NA TRANZISTOROVÝCH TELEVIZNÍCH PŘIJÍMAČÍCH

#### a/ Pájení v obvodech s tranzistory

Při opravách v obvodech tranzistorů a diod nutno pamatovat na dobré odvádění tepla při pájení obvodů, popřípadě při pájení v blízkosti objímek tranzistorů. Vzhledem k tomu, že přívody tranzistorů jsou zkráceny a zasunuty do objímek na deskách s plošnými spoji, musíme pamatovat na to, že teplo postupující od pájeného místa přes kontaktní pára objímky a krátké přívody tranzistoru může poškodit tranzistor. Při opravách v bezprostřední blízkosti obvodu s tranzistorem vyjmeme tranzistor po dobu pájení z objímky. Diody, které jsou zapájeny přímo do obvodů přijímače,

pájíme za účinného odvádění tepla. Při pájení uchopíme přívod mezi pájeným místem a krytem diody pomocí plochých kleští nebo pinsety.

Při výměně tranzistoru nikdy neohýbejte přívody v bezprostřední blízkosti spodku tranzistoru.

Při zasouvání tranzistorů do objímek je nutno respektovat správnou polohu tranzistoru v objímce. Při nesprávném zasunutí do objímky je nebezpečí zničení tranzistoru. Vývod kolektoru tranzistoru a objímky je barevně značen. Poloha vývodu tranzistoru je zobrazena na přiloženém celkovém schéma zapojení televizoru.

Tranzistory GS50L-T24, T28 mají vyvedenu bázi na kryt. Při opravách a měřeních v blízkosti těchto tranzistorů je třeba zvýšenou pozorností dbát na to, aby nedošlo k vzájemnému spojení mezi krytem a napájecím, popřípadě jiným cizím napětím. Mohlo by dojít ke zničení tranzistoru.

Aby nebylo překročeno dovolené maximální napětí mezi bází, kolektorem a emitorem při pájení pájedlem, které nemá dobré izolační vlastnosti, nutno zabezpečit tranzistory před poškozením. Nejvyšší přípustné napětí mezi bází a kolektorem je asi 25 až 30 V. Mezi emitorem a bází u nízkofrekvenčních tranzistorů je asi 10 V a u difusních vysokofrekvenčních tranzistorů je však maximálně 2 V. Je proto účelné během pájení příslušný tranzistor v obvodu ve kterém pájíme, vysunout z objímky. Ani uzemněné pájedlo nezaručuje, že na pájecím hrotu se nevyskytne náhodné cizí napětí, které přivedené na bázi nebo emitor může poškodit tranzistor. Doporučujeme proto používat nízkovoltového pájedla napájeného přes izolační transformátor nebo stejnosměrným proudem.

#### b/ Připojení měřicích přístrojů

Připojujeme-li měřicí přístroje k televiznímu přijímači, musíme dbát na to, abychom nejdříve připojili zemnicí kabely a pak teprve můžeme měřit měřicím hrotem střídavé nebo impulsní napětí. Stejných pokynů dbáme při připojení rozmítače nebo signálního generátoru. Doporučujeme při připojování měřicích přístrojů zkoušený televizní přijímač vypnout.

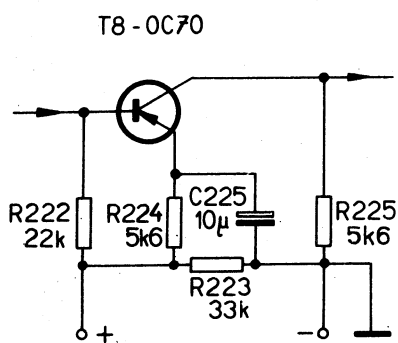
#### c/ Zkoušení tranzistorů

Pro měření a zkoušení tranzistorů má servisní služba dostatečný výběr měřicích přístrojů. Vzhledem k tomu, že přenosné tranzistorové přijímače se budou většinou opravovat v dílnách opravárenského podniku, bude i způsob opravy, proti elektronkovým přijímačům, které se většinou opravují v bytě majitele, pohodlnější. Možnost kontroly, měření a nastavování dokonalými přístroji zaručí spolehlivou a rychlou opravu. Ověření správné funkce tranzistoru při opravách v dílnách opravárenského podniku

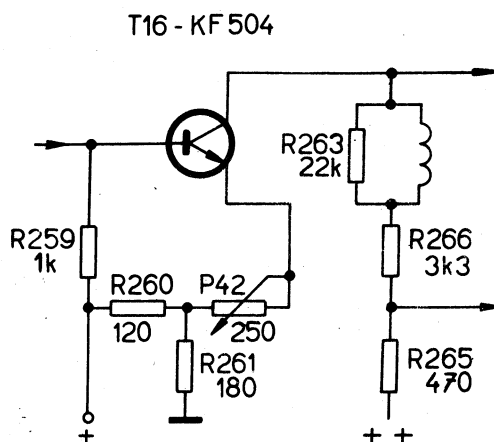
budeme většinou provádět pomocí měřicích přístrojů podle pokynů uvedených v továrních návodech. V krajních případech při opravách v bytě majitele ověřujeme si funkci tranzistorů některými z mnoha používaných testů pomocí jednoduchých měřidel.

K měření provozních podmínek tranzistorů je nutné použít jen přesného měřicího přístroje, protože tranzistor, kterým prochází stejnosměrný proud má předpětí báze proti emitoru jen asi 0,2 V u germaniových tranzistorů a u křemíkových o něco vyšší.

Zkušenosti s měřením obvodů s elektronkami nabyli naši servisní technici bohaté zkušenosti, ovšem v tranzistorových obvodech se poněkud liší od zvyklostí s elektronkovými přijímači. V tranzistorovém přijímači „CAM-PING“ jsou použity jednak tranzistory typu NPN i typu PNP. V základním zapojení obvodů tranzistoru typu NPN je napětí kolektoru nekladnější, napětí emitoru nejzápornější a předpětí báze je nepatrně kladnější než emitor. V zapojení tranzistoru typu PNP je naopak napětí kolektoru nejzápornější, emitor nekladnější a předpětí báze je nepatrně zápornější než emitor. V televizoru je uzemněn záporný pól baterie a proto při ověřování provozních podmínek tranzistorů typu NPN a PNP musíme vzít v úvahu rozdílnou polarizaci elektrod.



Obr. 6 Příklad napájení tranzistoru typu PNP



Obr. 7 Příklad napájení tranzistoru typu NPN

Měřením pracovních napětí na elektrodách tranzistoru, které se liší od normálních provozních hodnot zjišťujeme chybu nebo nesprávnou funkci tranzistorového obvodu. K určení druhu chyby je třeba bezpodmínečně znát, jakou změnou od normálních pracovních napětí (t.j. napětí kolektoru, emitoru, báze) se projeví přerušení různých částí obvodu tranzistoru (vadný odpor v emitoru, bázi, kolektoru atd.)

K informativnímu ověření kvality tranzistoru uvádíme směrné hodnoty odporů v závěrném a propustném směru.

Odpor mezi emitorem a bází u germaniových tranzistorů v propustném směru asi  $5\Omega$  až  $20\Omega$  a u křemíkových  $20$  až  $40\Omega$ .

Odpor mezi kolektorem a bází se pohybuje u tranzistorů mezi  $0,1\text{ M}\Omega$  a  $\infty$  v závěrném směru a pouze u germaniových výkonových tranzistorů  $10\text{k}$  až  $20\text{k}\Omega$ .

U mesa-tranzistorů je závěrný odpor báze-emitor mezi  $200$  až  $1000\Omega$ .

Při zkoušení tranzistoru musíme brát v úvahu tu skutečnost, že závěrný odpor v propustném směru je velmi závislý na přiloženém napětí. Uvedené informativní hodnoty jsou měřeny přístrojem OMEGA I.

## 11. POPIS ZAPOJENÍ

V následujícím popisu zapojení jednotlivých obvodů přijímače jsou shodně označeny součásti s pozičním označením ve schématu.

### 11.1 Kanálový volič (vysokofrekvenční zesilovač, směšovač a oscilátor)

#### a/ Vysokofrekvenční zesilovač

Symetrický anténní vstup přijímače je zaveden na přepínač PR1 „Dálkový příjem“, který zapojuje nebo vypojuje symetrický odporový útlumový člen skládající se z členů R401, R402, R403, R404, R405. Zapojený útlumový člen zeslabuje vstupní signál o  $20\text{ dB}$  a upravuje tak signál pro vstupní obvody vf zesilovače, aby nedocházelo k přebuzení přijímače. Protože vstupní obvod zesilovače je asymetrický, je za útlumovým členem zapojen impedanční transformátor L105, L106, L107, L108, který přizpůsobuje symetrický anténní vstup ke vstupním obvodům vf zesilovače. Pro dosažení potřebné indukčnosti je vf vedení navinuté na ferritovém jádru. Za impedanční transformátor je zařazen odlaďovač mezifrekvenčního kmitočtu, pro dosažení požadované mf selektivity především na 1. kanálu. Aby byla dosažena dostatečná selektivita v pásmu přenosu, tvoří vazební obvod v bázi mesa-tranzistoru T1-GF505 ze strany antény induktivní odbočka a ze strany tranzistoru kapacitní odbočka. Kapacitní odbočka C102, C104 je společná pro všechny kanály. Induktivní odbočky se přepínají pro 1. a 2. kanál, 3. až 5. kanál, 6. až 8. kanál a 9. až 12 kanál. Ladicí indukčnost L101/1, L101/7, L101/10; L101/11 se připojují do série. Pracovní bod vstupního tranzistoru a jeho teplotní stabilizace je zajištěna odporovým děličem v emitoru složeným z odporů R103, R104 a odporovým děličem v bázi, který sestává z odporů R101 a R102, na který je připojeno regulační napětí AVC.

Kolektor je pro stejnosměrný proud připojen na kostru přes tlumivku L127 a měrný odpor R105. K tomuto odporu je přístup otvorem v chassis kanálového voliče. V kolektoru tranzistoru T1 je zapojena pásmová propust, kterou tvoří L102, C111, C112, L103, C113, C114, C115 (včetně parazitních kapacit a indukčností obvodů). Pásmová propust má za úkol přenést maximální výkon z vf předzesilovače na vstup směšovače a potlačit nežádoucí kmitočty (mf a zrcadlové). Cívky jednotlivých kanálů jsou přepínatelné společně s cívkami vstupního a oscilátorového obvodu. Výstupní kapacitu lze při výměně tranzistoru T1 eliminovat trimrem C111. Neutralizace vf zesilovače je zavedena pomocí kondenzátorů C107 a C106.

Směšování oscilačního napětí, které je přiváděno přes kondenzátor C125 vzniká na přechodu báze-emitor tranzistoru T2. Emitor je vysokofrekvenčně spojen s kostrou kondenzátorem C118. Vnitřní zpětná vazba tranzistoru je neutralizována zapojením neutralizačního vinutí L128 a kondenzátoru C116. Podmínka neutralizace je nastavena vzájemnou vazbou vinutí L128, L129 a seriovým kondenzátorem C116. Tlumivka L130 a kapacita C119 tvoří spolu s koax. kabelem kapacitní vazbu na obrazovou mezifrekvenční část přijímače. Odpor R114 tlumí seriový rezonanční obvod. Stabilizaci pracovního bodu tranzistoru zajišťuje odporový dělič R111 a R112. Emitorový odpor tranzistoru je R113. Kolektor směšovače je stejnosměrně uzemněn tlumivkou L130.

Oscilační napětí pro směšovač dodává třetí stupeň kanálového voliče T3-GF505, který je v podstatě Colpitsův oscilátor. Podmínkou pro vznik oscilací je zavedení kladné zpětné vazby přivedené z kolektorového obvodu emitoru přes kondenzátor C129. Zapojením kapacitního děliče v kolektorovém obvodu, který zastává kondenzátor C130 a parazitní kapacity obvodu se vytváří na této odbočce rezonančního obvodu oscilační napětí, které se zavádí přes kondenzátor C125 do obvodu směšovače T2-GF505. Vinutí oscilační cívky L104 je přepínatelné pro jednotlivé kanály tvořící s parazitními kapacitami obvodu, dolaďovacím kondenzátorem C126 a ladičím kondenzátorem C127 laděný obvod, který kmitá o mezifrekvenční kmitočet výše než má přijímaný kanál. Stabilizace pracovního bodu tranzistoru je určena odporovým děličem složeným z odporů R121, R122 a odporem v emitoru R123.

Popsaná část kanálového voliče tvoří mechanický celek. Zapojení obvodů je provedeno klasickou metodou, která má z hlediska jednoznačnosti zemnění, mechanické pevnosti, rozmístění součástek, oprav v obvodových částech voliče velké přednosti proti zapojení plošnými spoji. Jednotlivé cívky laděných obvodů jsou navinuty na cívkových kostřičkách, které



jsou umístěny na obvodu přepínatelného kotouče. Sběrací pára kontaktů cívek jsou pevně spojena a izolovaně upěvněna s vanou kanálového voliče. Tímto řešením je dosaženo malých rozměrů kanálového voliče a spolehlivých dotyků přepínače.

## 11.2 Obrazový mezifrekvenční zesilovač

Mezifrekvenční signál, který vznikl jako rozdílový kmitočet ve směšovači se dále zesiluje v třístupňovém mezifrekvenčním zesilovači osazeném třemi tranzistory GF505. Vazbu mezi směšovačem a mezifrekvenčním zesilovačem tvoří pásmový filtr se soustředěnou selektivitou. Zde dochází k potlačení nosných kmitočtů sousedních kanálů (30 MHz, 39,5 MHz) a k potlačení nosného kmitočtu zvuku (31,5 MHz). Vazby mezi jednotlivými stupni mf zesilovače tvoří dvojité laděné pásmové filtry. Útlumová charakteristika zesilovače je navržena z hlediska optimální časové odezvy na jednotkový skok a z hlediska požadovaných selektivit přijímače.

Obrazový mf zesilovač je napájen z napájecího bodu R236, C402, +11V. Emitorové obvody tranzistorů T12, T13, T14 jsou napájeny přes emitorové odpory R243, R247, R252, blokovány kondenzátory C247, C257, C267. Kolektory všech tranzistorů jsou galvanicky spojeny se zemí (-11 V).

### a/ Pásmový filtr se soustředěnou selektivitou - PF 1

se skládá ze šesti laděných obvodů (primární, sekundární, terciální a třech odlaďovačů). Primární obvod se nachází v kanálovém voliči (L129, C120). Vazba se sekundárem (L223, C237) umístěným na mf zesilovači je kapacitní proudová, tvořená kondenzátorem C119, C238 a kapacitou spojovacího koaxiálního kabelu. Vazba sekundárního obvodu s terciálním (L225, C243, C244) je proudová, tvořená impedancemi odlaďovačů 30 MHz (L222 a C239) a 39,5 MHz (L224, C241, C242). K dosažení vysokého potlačení na kmitočtech 30 a 39,5 MHz se používá odporové kompenzace - odpor R240.

### b/ První stupeň obrazového mf zesilovače

je osazen tranzistorem T12 - GF505. Báze tranzistoru je navázána na kapacitní dělič C244, C243. Do kolektoru tranzistoru je zapojen PF2. Vzájemná vazba mezi primárním a sekundárním obvodem L230, C231 a L231, C253 je induktivní, tvořena vazebním vinutím L229. Primární obvod je tlumen odporem R244. Vnitřní zpětná vazba tranzistoru je kompenzována neutralizačním obvodem, který se skládá z vinutí L228 a z neutralizačního kondenzátoru C248. Vinutí L228 je umístěno vedle primárního vinutí L230 s nímž tvoří induktivní vazbu. K dosažení správných fázových poměrů je smysl neutralizačního vinutí opačný vzhledem k primárnímu vinutí. Zesílení stupně je řízeno změnou kolektorového proudu, zavedením řídicího napětí do báze tranzistoru přes odpor R242.

#### c/ Druhý stupeň obrazového mf zesilovače

je osazen tranzistorem T13-GF505. Provedení 2 stupně je obdobné jako 1 stupeň. Zesílení druhého stupně je rovněž řízeno napětím zavedeným do báze tranzistoru T13 přes odpor R246.

#### d/ Třetí stupeň obrazového mf zesilovače

je osazen tranzistorem T14-GF505. Báze tranzistoru je navázána na kapacitní dělič C263, C264, PF3. Do kolektoru tranzistoru je zapojen PF4. Primární obvod se skládá z vinutí L241, L238 a kondenzátoru C270. Sekundární obvod L242, L239, C272 je zatížen obrazovým detektorem. Podobně jako u předcházejících stupňů také i zde je vnitřní zpětná vazba tranzistoru kompenzována neutralizačním obvodem složeným z neutralizačního vinutí L240 a neutralizačního kondenzátoru C268 a odporu R255. Pracovní bod tranzistoru T14 je pevně nastaven odporovým děličem R251, R250 a emitorovým odporem R252.

#### e/ Obrazový detektor

je tvořen diodou D5-GA205, kompenzačními tlumivkami L243, L244, tlumícím odporem R253, kondenzátory C273, C274 a pracovním odporem R254. Kondenzátor C273, kompenzační tlumivky L243, L244 a kondenzátor C274 s odporem 254 tvoří článek, který upravuje přenosovou charakteristiku pro obrazový signál. Kompenzační tlumivky L243, L244 současně zamezují vyzařování mf kmitočtu a jeho harmonických do obrazového zesilovače. K stejnému účelu slouží tlumivky L245 a L 248.

### 11.3 Obrazový zesilovač

Obrazový zesilovač, který zastávají tranzistory T15-OC170 a T16-KF504 zesiluje detekovaný obrazový signál na požadovanou úroveň a zavádí jej na katodu obrazovky. První stupeň obrazového zesilovače je zapojen jako zesilovač se společným kolektorem, který pracuje jako emitorový sledovač a budí tak ze zdroje o malém vnitřním odporu další stupeň. Navázání obou stupňů je přímé, kde první stupeň je typu PNP a druhý NPN. Nastavení pracovního bodu obou stupňů obrazového zesilovače je určeno odporovým děličem R257, P24 a nastavuje se proměnným odporem P24. Pracovní bod druhého stupně je určen odporovým děličem v emitoru složeného z členů R260, R261. Řízení zisku se dosahuje změnou odporu P42. Člen R262 a C279 upravuje průběh amplitudové charakteristiky při změnách kontrastu (změnou polohy proměnného odporu P42). V kolektorovém obvodu tranzistoru T16 je zavedena serioparalelní kompenzace frekvenčního průběhu obrazového zesilovače. Kondenzátor C278 zapojený v emitorovém obvodu vytváří přidavnou kompenzaci amplitudové

charakteristiky na vyšších kmitočtech. Seriová kompenzace je tvořena obvodem L 251 a parazitními kapacitami obvodu, tlumený odporem R 267 a paralelní kompenzaci tvoří L 250 tlumený odporem R 263. Paralelní rezonanční obvod L 249 C 280 potlačuje přenos mezinosného zvukového kmitočtu 6,5 MHz na katodu obrazovky. Zatěžovací odpor kolektoru je rozdělen na dvě části R 266 a R 265. Z děliče je odebráno napětí pro synchronizační obvody. Obrazovka je vázána RC členem (R 268, C 281), který zároveň slouží jako ochrana proti překročení proudu obrazovky. Odpor R 268 a R 269 tvoří dělič, který upravuje stejnosměrné napětí na katodě obrazovky a udržuje přibližně úroveň černé při změnách kontrastu. Napájecí napětí pro koncový stupeň je zavedeno přes odpor R 411 z napětí 90 V koncového stupně řádkového rozkladu, které je získáno usměrněním impulsů zpětných běhů řádkového rozkladu.

#### 11.4 AUTOMATICKÉ ŘÍZENÍ ZISKU

Automatické řízení zisku přijímače je klíčované, kde řídicí napětí je získáváno pouze během trvání řádkového synchronizačního impulsu. V době mezi synchronizačními impulsy obvod nepracuje, takže poruchy spadající do převážné části řádkové periody nemají vliv na řízení. Amplitudy synchronizačních impulsů závislé na velikosti úrovně signálu přiváděného na vstupní svorky přijímače se vyhodnocují klíčovaným stupněm jako stejnosměrné napětí záporné polaroty, které řídí zesílení přijímače. Obrazové napětí se snižá na zatěžovacím odporu R 259 prvního stupně obrazového zesilovače, kde synchronizační impuls má takovou polaritu, že může způsobit otevření klíčovaného tranzistoru T5-OC170 obvodu řízení zisku. Na bázi tranzistoru T5 prvního klíčovaného stupně je impuls zaváděn přes oddělovací odpor R 206. Emitor tranzistoru T5 má nastavené takové předpětí pomocí proměnného odporu P22, aby se tranzistor otevíral dosáhli úroveň synchronizačních impulsů 1,5 V. Přes oddělovací kondenzátor C 201, odpor R 205 a diodu D2-GA201 je přiváděn záporný impuls zpětného běhu řádkového rozkladu na kolektor tranzistoru T5.

Odpor R 205 omezuje maximální proud protékající tranzistorem T5 v otevřeném stavu. Dioda D2 zabraňuje průtoku proudu v okamžicích, kdy kolektor má větší emitoru kladné napětí.

Tranzistor T5 je otevřen jen tehdy, je-li na bázi přiveden současně synchronizační impuls a na kolektor klíčovací impuls z řádkového transformátoru. Průtok proudu tranzistorem T5 způsobí změnu napětí na kondenzátoru C 202, kdy při vzrůstu signálu na vstupu přijímače se nabíjí kondenzátor C 202 přes odpor R 204. Při poklesu signálu se kondenzátor vy-

bíjí přes odpor R 203 a paralelní vstupní odpor tranzistoru T4.

Za prvním stupněm klíčovaného stupně je zapojen další stupeň, který zastává tranzistor T4-0C70. Tento obvod je zapojen jako emitorový sledovač, kde dostáváme na výstupu řídicí napětí na nízkém odporu, které je vhodné pro řízení zesilovacích stupňů. Z emitoru tranzistoru T4 odebíráme přes odpor R 239 a filtrační členy R 242, C 249 a R246, C 259 řídicí napětí pro první a druhý mezifrekvenční stupeň. Předpětí pro kanálový volič je zpožděno oproti řízení mF stupňů, aby pro větší úroveň vstupního signálního napětí bylo dosaženo optimální hodnoty pro poměr signál - šum. Zpoždění je dosaženo diodou D1, která má takové předpětí, dané nastavitelným děličem F21, že teprve poklesne-li značně řídicí napětí, začne vést a řídit vstupní zesilovací stupeň. Zpoždění je nastavitelné proměnným odporem F26. Snižování zisku řízených stupňů je dosaženo snížením protékajícího kolektorového proudu v rozsahu 2 mA až 0,2 mA.

### 11.5 Zvukový mezifrekvenční zesilovač

Zvukový mezifrekvenční kmitočt vzrůstá směřováním nosného kmitočtu zvuku s nosným kmitočtem obrazu v obrazovém detektoru. Resonanční obvod ZMF1 je vázán s obvodem detektoru kondenzátorem C206. Paralelní laděný okruh tvoří indukčnost cívky L 201 a kondenzátory C207, C208 spolu s parazitními kapacitami obvodu. První mezifrekvenční zesilovač je osazen tranzistorem T6-0C170, který je buzen z kapacitního děliče laděného okruhu ZMF1. Stabilizace pracovního bodu je zajištěna odporovým děličem R207, R208 v obvodu napájení báze tranzistoru a odporem R 209 v emitoru blokováním kondenzátorem C 210. V kolektorovém obvodu je zapojena pásmová propust složená z indukčností L203, L205 a kapacit C211, C212, C213. Vzájemná vazba obou laděných obvodů je provedena vazebním vinutím L204. Parazitní zpětná vazba mezi kolektorem a bází tranzistoru je neutralizována pomocí seriové komplexní impedance R215, C209 a neutralizačního vinutí L202.

Další zesilovací stupeň, který zastává tranzistor 17-0C170, je buzen z kapacitního děliče C213, C212 sekundárního obvodu pásmové propusti. Zapojení druhého stupně je obdobné s prvním stupněm s tím rozdílem, že v kolektorovém obvodu je zapojen primární obvod poměrového detektoru. K zlepšení stability stupně pracujícího jako částečný omezovač amplitudy je zařazen mezi kolektor tranzistoru a primární obvod poměrového detektoru (resp. ZMF 2) odpor R214 (R210).

### 11.6 Poměrový detektor

Poměrový detektor demoduluje a do jisté míry i omezuje přiváděný kmitočtově modulovaný signál. Jako detekčních diod je použito dvou párových polo-

vodičových diod D3, D4 (2GA206). Na výběr diod nutno klást přísné požadavky vzhledem k tomu, že dochází vlivem nestejných charakteristik (různých odporů a kapacit) k nesymetrii demodulační charakteristiky a narušení potlačení parazitní amplitudové modulace. Rozdíl v technických parametrech diod je částečně kompenzován proměnným odporem P23, kterým se nastavuje symetrie obou diod a tím úroveň potlačení amplitudové modulace. Pracovní odpor a stabilizační člen poměrového detektoru tvoří odpor R221 a kondenzátor C222.

### 11.7 Nízkofrekvenční zesilovač

Demodulovaný signál se odvádí z kapacity diodové zátěže C218 a středních vývodů kondenzátorů C220, C221 na RC člen R217, C219, který upravuje umylně zdůrazněné výšky vysílačem. Z kondenzátoru C219 je zaváděn nf signál jednak na regulátor hlasitosti P41 a dále na odporový dělič R218, R219 ze kterého je nf signál vyveden na zásuvku (diodový výstup) pro modulaci připojených zařízení. Z regulátoru hlasitosti je zaváděn nf signál přes oddělovací kondenzátor C224 na bázi T8-OC70 nízkofrekvenčního předzesilovače. Pracovní bod tranzistoru T8 je stabilizován odporovým děličem R222, R223 v bázi a odporem R224 blokován kondenzátorem C225 v emitoru. Zesílený signál je zaveden přímou vazbou na bázi druhého stupně osazeného tranzistorem T9-OC70, který pracuje jako budič koncového stupně s transformátorem s souměrným sekundárním vinutím. Frekvenčně závislá záporná zpětná vazba je zavedena ze sekundárního vinutí výstupního transformátoru přes RC člen složený z odporu R230, C227 na bázi tranzistoru T9. Souměrný koncový stupeň osazený tranzistory T10, T11-2xGC500 je napájen přes grážecí odpor R234, který snižuje při maximálním vybuzení napájecí napětí, aby nebyla překročena výkonová ztráta koncových tranzistorů. Aby se proudové nárazy způsobené činností koncového stupně v příliš velké míře nepřenesly do rozkladových částí, je tento odpor blokován kondenzátorem C231. Není-li koncový stupeň buzen, mohlo by napájecí napětí dosahovat takových hodnot, že by protékal zbytečně velký klidový proud tranzistory T10, T11 a proto je v bázi zapojen dělič složený z odporů R228, R227. V kolektorech tranzistorů je zapojen výstupní transformátor TR2, který napájí reproduktor RP. Ze sekundárního vinutí transformátoru je zaveden nf výstup na zásuvku pro připojení dalšího reproduktoru nebo sluchátek, přičemž vnitřní reproduktor se odpojí.

### 11.8 Oddělovač synchronizačních impulsů a tvarovací stupeň

Oddělovač synchronizačních impulsů v tranzistorových televizorech má stejnou funkci jako v elektronkových. Z obrazového signálu se oddělují snímkové

a řádkové impulsy v jednostupňovém oddělovači, který zastává tranzistor T20-156NU70. Za oddělovačem následují tvarovací stupně pro řádkové a snímkové impulsy, které upravují synchronizační impuls pro další stupně rozkladových obvodů. Zabráni se tím vzájemnému ovlivňování rozkladových částí a synchronizace.

Činnost oddělovače je shodná s elektronkovým zapojením. K oddělení a omezení dochází působením zkrácené dynamické charakteristiky omezovače.

Obrazový signál je přiveden v kladné polaritě z odporového děliče R266, R265 pracovního odporu obrazového zesilovače přes vazební kapacitu C304 a protiperuchový člen R305, C303 na bázi tranzistoru T20-156NU70. Kondenzátor C304 se nabíjí proudem báze po dobu vodivosti cesty báze-emitor (po dobu trvání synchronizačního impulsu). V uzavřeném stavu tranzistoru (v době mezi synchronizačními impulsy) dochází k vybíjení kondenzátoru C304 přes odpor R306. Na diodě báze - emitor se vytváří stejnosměrná složka určující úroveň odřezu synchronizačních impulsů. K omezení vrcholu impulsu dochází nasyceným proudem tranzistoru. Vliv krátkodobých poruch na činnost synchronizace omezuje protiperuchový člen R305, C303, který potlačuje peruchy kratší než je doba trvání jednoho řádku. Na odporu R307 v kolektoru tranzistoru T20 vznikají oddělené řádkové a snímkové synchronizační impulsy, které jsou dále rozváděny na tvarovací snímkový stupeň osazený tranzistorem T21-0C70 a přes kondenzátor C305 na řádkový tvarovací obvod osazený NPN tranzistorem T24-GS501. V kolektoru tranzistoru T24 je zapojen transformátor jehož primární obvod je tlumen odporem R332, sekundární obvod je naladěný na čtvrtou harmonickou řádkového kmitočtu. V době mezi řádkovými impulsy je tranzistor otevřen. Příchodem záporného synchronizačního impulsu se tranzistor uzavře a laděný sekundární obvod tranzistoru TR4 zakmitá na dobu jedné periody. Tak dochází k derivacím obdélníkového impulsu na laděném obvodu, který má symetrický průběh a využívá se k porovnávání na fázovém detektoru. Vhodné předpětí báze pro nasycený stav tranzistoru je dáno odporem R333.

#### 11.9 Automatická fázová synchronizace s kmitočtovým porovnávačem

Obvyklý způsob řízení řádkového kmitočtu u elektronkových přijímačů dvojným systémem (porovnáváním rozdílu kmitočtu a fáze synchronizačních a budicích kmitočtů řádkového rozkladu), lze použít i pro tranzistorové přijímače. U dvojného systému proces chytání a držení synchronizace probíhá odlišným způsobem. Základem je fázový detektor, který působí současně jako kmitočtový porovnávač (AKS) při procesu chytání a při procesu udržování v synchronismu působí jen jako fázový detektor (AFS). Obvod vyhodnocuje rozdíl mezi synchronizačním a vlastním kmitočtem jako určité ss napětí, které

dolaďuje řádkový oscilátor takovým směrem, aby se kmitočtový rozdíl zmenšoval. Kmitočtový porovnávač však neuvede celý systém do synchronizmu, zůstane vždy určitý kmitočtový rozdíl, při kterém nastává ustálený stav. Při jistém rozdílu kmitočtu se dostane systém do aktivního rozsahu AFS a dojde k zasynchronizování. Pro splnění tohoto stavu je nutná podmínka, aby ustálený kmitočtový rozdíl porovnávače ležel uvnitř aktivního rozsahu AFS. V okamžiku působení AFS řídí vlastní oscilátor stejnosměrné napětí se střídavou složkou, které vznikají fázovým porovnáním na detektoru. Při dosažení synchronizmu působí na oscilátor jen ss napětí z fázového detektoru, které je úměrné fázovému posuvu srovnávaných napětí synchronizačních a synchronizovaných impulsů. U elektronkových přijímačů řídí již chybové napětí přímo reaktanční elektronkou řádkového oscilátoru, kdežto u tranzistorového zapojení, kde vstupní odpor blokovacího oscilátoru je velmi nízký, je nutno zavést imedanční přizpůsobení k fázovému detektoru, který má výstupní odpor příliš velký. Vhodným transformátorem je zapojení stejnosměrného zesilovače se společným kolektorem, který zastávají tranzistory T25-KF506 a T26-155NU70.

Popis užitého zapojení obvodu automatické fázové synchronizace s kmitočtovým porovnávačem je následující.

Na střed diod D9, D10 (2x KA503) jsou přiváděny derivované synchronizační impulsy ze sekundárního vinutí L305 laděného obvodu. Z řádkového transformátoru TR8 jsou přiváděny srovnávací impulsy s obrácenou polaritou přes C333, R336, C330 na diodu D10 a přes C332, R337, C331 na diodu D9. Tyto členy upravují vhodný tvar a velikost impulsů, které jsou na diody zaváděny v propustném směru. Proudem diod se nabije kondenzátor C334 přes odpory R339, R338. Napětí na kondenzátoru C334 působí jako baterie zapojená k oběma diodám v závěrném směru. Diody se prakticky otevírají jen ve špičkách impulsů a napětí na C334 je stálé, poněvadž vybíjecí odpor R342, R341 má velkou hodnotu. Obvod je nastaven tak, že na výstupu je nulové napětí proti bodu 307 v případě, že na střed diod nejsou přivedeny žádné synchronizační impulsy. V případě, že celý systém je v synchronizovaném stavu, shodují se časově srovnávané impulsy z řádkového transformátoru s derivovanými impulsy. V tomto stavu dochází pouze k vzájemnému fázovému posouvání a tím se posunuje napětí středu diod a na výstupu se objeví napětí, které po zesílení stejnosměrným zesilovačem dolaďuje oscilátor. Při velkých kmitočtových rozdílech kdy je přijímač mimo synchronizmus, dochází k vzájemnému přebíhání impulsů přes sebe. Při tomto přebíhání dochází v okamžiku překrytí obou impulsů k otevření jedné z obou diod. Tím se rychle nabije jedna z kapacit C330, C331. Potom dojde k uzavření příslušné diody a k vybití přes připojené odpory R339, R342, P37, R338, R341. Tímto vybíjecím proudem dojde k porušení syme -

trie detektoru a na výstupu se objeví napětí doladující oscilátor takovým směrem, aby se kmitočtový rozdíl zmenšoval. Tento rozdíl se zmenšuje až do okamžiku působení AFS, kdy se obvod začne chovat jako fázový detektor a vyhodnocuje fázové rozdíly obou srovnávacích průběhů. Pro úpravu charakteristiky smyčky řízení je za fázovým detektorem zapojen korekční obvod složený z podélného odporu, který je tvořen výstupním odporem fázového detektoru a seriovým RC členem R340, C329. Filtr má tvar proporcionalně integračního členu u kterého lze snadno dosáhnout volbou časové konstanty vhodné šířky šumového pásma systému.

#### 11.10 Stejnoseměrný zesilovač

Jak bylo uvedeno v předcházejícím odstavci stejnosměrný zesilovač impedančně přizpůsobuje vysoký výstupní odpor porovnávače k nízkému odporu řádkového blokovacího oscilátoru. Je použito stejnosměrného zesilovače se společným kolektorem v kaskádovém zapojení. Oba tranzistory T25-KF506 a T26-155NU70 jsou stejného typu vodivosti. Z důvodů tepelné stabilizace parametrů ss zesilovače je zapojen ve společném přívodu emitoru a báze tranzistorů termistor Th2. Pro pohodlné nastavování symetrie regulačního napětí potenciometrem P37 je zapojen na vstupu ss zesilovače dělič složený z odporů R346, R343, kterým je dána prakticky stálá zátěž detektoru a nemění se podstatně změnou parametrů tranzistorů zesilovače. Dělič má současně stabilizační účinek pro zesilovací stupeň, který je napájen přes odpor R344 a blokován kondenzátorem C335.

#### 11.11 Budicí generátor řádkového rozkladu

Budicí generátor řádkového rozkladu zastává blokovací oscilátor řízený stejnosměrným zesilovačem. Tranzistor T27-156NU70 pracuje v zapojení se společným emitorem. Sekundární vinutí L307 blokovacího transformátoru TR6 je zapojeno v kolektorovém obvodu ve kterém je v serii zapojena dioda P11-GA203 s odporem R353, které omezují překmitnutí napětí na vzestupné hraně impulsu. V bázi tranzistoru je zapojeno primární vinutí L306 se stabilizačním RLC členem (L309, R352, C340). Vhodnou volbou jednotlivých prvků se dosahuje konstantní šířky impulsu a spojistost rozlaďovací charakteristiky. Požadovanou šířku impulsu lze nastavit změnou indukčnosti L309. Pro zmenšení rozptylů parametrů blokovacího oscilátoru při výměně tranzistoru je v emitoru zapojen odpor R355 blokován kondenzátorem C341. Tento RC člen rovněž zlepšuje teplotní stabilitu. Vybíjecí kapacitu tvoří C339, která s odporem P38, R348 a výstupním odporem tranzistoru T26 určuje časovou konstantu obvodu. Změnou odporu P38 lze řídit řádkový kmitočet přijímače.



## 11.12 Budič a koncový stupeň řádkového rozkladu

Budicí stupeň řádkového rozkladu je proveden jako dvoustupňový s tranzistory T28-GS501, T30-KU601 v zapojení se společným kolektorem, který výkonově zesiluje budicí impulsy na úroveň potřebnou pro vybuzení koncového stupně. První stupeň pracuje jako impulsní spínač, který je vázán s oscilátorem řádkového kmitočtu pomocí vinutí L308 transformátoru TR6. Druhý stupeň pracuje rovněž jako impulsní spínač s transformátorovou vazbou. Energie nahromaděná v budicím transformátoru TR7 během sepnutí budiče budí koncový tranzistor řádkového rozkladu v době kdy je budič vypnut. Odpor R354 a R356 slouží k nastavení pracovního bodu tranzistorů. Odpor R412 slouží jako ochrana transformátoru TR7 při zkratu tranzistoru T30.

### Koncový stupeň řádkového rozkladu

Výkonový stupeň řádkového rozkladu je zapojen obdobným způsobem jako v provedení s elektronkami s tím rozdílem, že veškeré obvody jsou přizpůsobeny k pracovním podmínkám tranzistorů. Tak jako v elektronkovém zapojení, tak v zapojení tranzistorovém pracuje speciální tranzistor T31-KU605 jako spínač, který přes přizpůsobovací transformátor TR8 připojuje vychylovací cívky ke zdroji proudu. Koncový stupeň je zapojen jako spínač, přičemž vodivost v opačném směru (na pečátku činného běhu) zajišťuje dioda D12 (účinnostní boostr-dioda). Elektrické poměry tranzistoru se však značně liší od zapojení s elektronkou. Tranzistor T31 má takové pracovní podmínky, že je během otevření v nasyceném stavu. Nastává činný běh, kdy proud protékající cívkami vychyluje elektronový paprsek ze středu obrazovky až do pravé krajní polohy. Koncem činného běhu se tranzistor uzavře budicím impulsem a nastává zpětný běh, který probíhá obvyklým způsobem. Magnetická energie nahromaděná v indukčnosti transformátoru a vychylovacích cívek se přemění na elektrickou energii, která nabije rozptylové kapacity. Tyto rozptylové kapacity spolu s kondenzátorem C409 tvoří s indukčností oscilační okruh. Obvod volně kmitne vlastním rezonančním kmitočtem. Po čtvrtině kmitu prochází proud nulou a mění svůj směr a stoupá k zápornému maximu. Kmitnutím oscilačního okruhu se náboj rozptylové kapacity přemění opět na magnetickou energii, která vyvolá ve vychylovacích cívkách proud, avšak opačného smyslu než byl proud při vychylování elektronového paprsku do pravé krajní polohy. Tím se elektronový paprsek v obrazovce přesune do levé krajní polohy. Po ukončení zpětného běhu napětí na kolektoru tranzistoru změní svou polaritu a dioda se otevře. Proud vyvolaný magnetickým polem transformátoru teče nyní přes diodu D12-KY711 a vinutím transformátoru do kondenzátoru C407, který se nabíjí a využívá se takto částečně energie nahromaděné v magnetickém poli. Koncový stupeň má takto k dispo-

šící napájecí napětí vyšší o napětí na kondenzátoru C407 (zvýšené, booster napětí). Proud diodou se zmenšuje lineárně k nule a elektronový paprsek se pohybuje z levé strany stínítka obrazovky do středu (druhá část činného běhu). V tomto okamžiku se dioda uzavře, tranzistor T31 se budi- cím impulsem otevře a nastává opět prvá část činného běhu, kdy se paprsek pohybuje ze středu stínítka doprava.

Popsaná činnost koncového stupně probíhá však daleko složitěji, uvažíme-li že jednotlivé obvody a součásti obvodů nejsou ideálními prvky a že pod- statně ovlivňují celkové poměry.

Vazební transformátor TR7 má malou rozptylovou indukčnost, aby bylo zaru- čeno strmé čelo zavíracího proudu.

Napěťové špičky, které vznikají v době zpětného běhu se transformují vinu- tím L420 na vyšší napětí, které se přivádějí na vysokonapěťovou usměrňovací elektronku E2-DY86. Usměrněné napětí se vyhladí vlivem dostatečně velké kapacity, kterou zastupuje urychlovací anoda obrazovky proti vnějšímu vo- divému grafitovému povlaku, spojenému s kostrou. Žhavicí vlákno elektronky DY86 je napájeno z vinutí L419 transformátoru. Další zdroje napájecích na- pětí pro jednotlivé elektrody obrazovky se vytváří na vinutí L412, L413, kde se impulsní napětí usměrňuje diodami. Pro polarizaci stínící a ostřicí elektrody obrazovky je impulsní napětí usměrněno diodou D13-KY702 a zavá- děno přes odpor R410 na zaostřovací elektrodu obrazovky a na dělič slože- ný z odporů R360 a proměnného odporu P39 ze kterého je napájeno přes odpor R359 stínící elektroda obrazovky na kterou jsou současně zaváděny přes kon- denzátor C343 zatemňovací řádkové impulsy. Napětí pro ostřicí a stínící elektrodu obrazovky je blokováno kondenzátorem C342. Pro napájení obrazo- vého zesilovače slouží impulsní usměrňovač D14-KY702, který napájí přes odpor R411, blokový elektrolytickým kondenzátorem C414 proti vyzařování, obrazový zesilovač. Na odporový dělič P25, P43 (jas hrubě, jas) je přes od- por R269 připojena katoda obrazovky. Pro nastavení maximálně přípustného proudu obrazovky slouží potenciometr P25. Jas obrazovky je dán rozdílem na- pětí na katodě a prvě řídicí elektrodě, který je nastavitelný proměnným odporem P43. Napětí z potenciometru P43 je zaváděno na řídicí elektrodu obrazovky. Napětí na děliči P25, P43 je blokováno kondenzátorem C403. Li- nearizace výchylky elektronového paprsku je provedena kondenzátorem C408 zařazeného do serie s vychylovacími cívkami. Na kondenzátoru vzniká korek- ční napětí a upravuje tak linearitu řádkového rozkladového stupně.

### 11.13 Obvody snímkového rozkladu

#### a/ Oddělovač snímkových synchronizačních impulsů

K oddělení snímkových synchronizačních impulsů dochází působením jedno-

stupňového oddělovače, který zastává tranzistor T20-156NU70 za kterým následuje tvarovací stupeň s tranzistorem T21-OC70. Tímto zapojením se zabrání vzájemnému ovlivňování rozkladových obvodů a pronikání impulsů z blokovacího oscilátoru zpět do synchronizačních obvodů. Popis činnosti prvního oddělovacího stupně byl uveden v odstavci 11.8. Na odporu R307 v kolektoru tranzistoru T20 vznikají oddělené řádkové a snímkové impulsy ze směsi obrazového signálu. Snímkové impulsy jsou integrovány integračním členem R308, C306 a zaváděny přes vazební kapacitu C307 na bázi tranzistoru T21, který pracuje jako emitorový sledovač a přizpůsobuje nízkou impedanci snímkového blokovacího transformátoru TR5 k impedanci integračního členu. Tento stupeň rovněž odřezává část integrovaného impulsu. Optimální podmínky pro tvarování jsou dány předpětovým odporem R309 v bázi tranzistoru T21 a snížením napětí na emitor-kolektor pomocí odporového děliče R311, R310.

#### b/ Blokovací oscilátor snímkového rozkladu

Synchronizační impulsy záporné polaritě jsou zaváděny přes oddělovací kondenzátor C308 na vinutí L301 blokovacího transformátoru TR5. Blokovací oscilátor s tranzistorem T22-OC72 je proveden v obvyklém zapojení se společným emitorem a princip činnosti je všeobecně znám.

Opakovací kmitočet blokovacího oscilátoru je určen časovou konstantou P44, P32, C313, který lze měnit „jemně“ pomocí odporu P44 a „hrubě“ pomocí odporu P32.

Kondenzátor C315 se nabíjí přes diodu D8-CA203 během krátkého impulsu z blokovacího oscilátoru.

Vybíjecí kapacita kondenzátoru C315 s odporem R320 a proměnným odporem P33 určuje délku vybíjecí doby pilovitého napětí. Prodlužování vybíjecí doby pomocí potenciometru P33 možno měnit amplitudu tohoto průběhu a měnit tak „rozměr obrazu svisle“.

Pro lineární průběh proudu vychylovacími cívkami nutno napájet koncový stupeň signálem, který má průběh parabolický. Do cesty signálu, který je přiváděn přes oddělovací kondenzátor C316 je tedy zařazen jednak tvarovací obvod ve formě T-článku a jednak zpětná vazba z výstupního koncového stupně T29 do obvodu báze tranzistoru T23.

Tvarovací obvod má charakter integračního členu, kde kapacity C318 a C319 tvoří kapacitní dělič a kondenzátor C320 s odporem P34, R322 integrační člen, který integruje část vstupního napětí na kondenzátoru C318. Na výstupu korekčního obvodu je přiváděný pilovitý průběh superponován s průběhem jeho integrálu. Odpor P34 je proměnný a na-

stavuje se jím linearita obrazu.

Napěťová vazba je tvořena seriovým členem a to kondenzátorem C322 a proměnným odporem P35, kterým se nastavuje linearita v horní části obrazu. Z výstupního obvodu (snímkových vychylovacích cívek) je rovněž zaváděn snímkový zatemňovací impuls přes kondenzátor C321 na elektrodu obrazovky.

#### c/ Budicí stupeň snímkového rozkladu

Vhodný průběh snímkového impulsu je zaváděn na budicí stupeň zapojený jako emitorový sledovač, který dodává potřebný výkon koncovému stupni a odděluje obvody blokovacího oscilátoru. Zátěž budiče je tvořena vstupním odporem koncového stupně, který je připojen paralelně k pracovnímu odporu R325.

#### d/ Koncový stupeň snímkového rozkladu

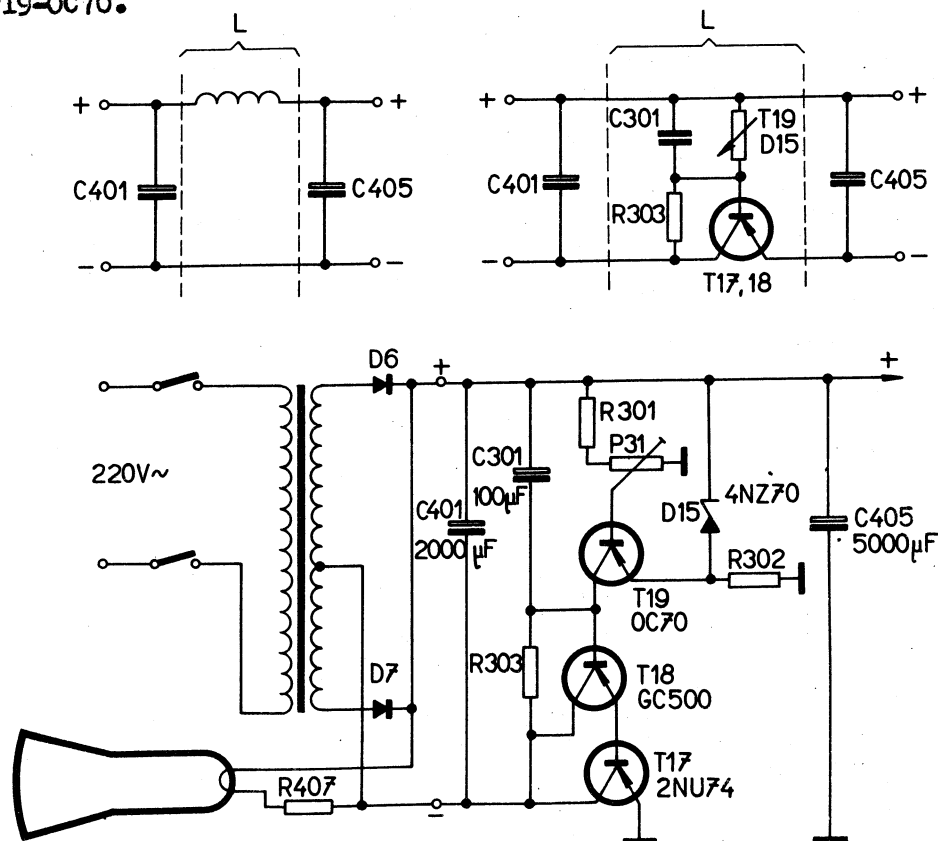
Koncový stupeň snímkového rozkladu je navázán na emitorový sledovač pomocí kondenzátoru C323. Koncový stupeň pracuje obdobně jako u elektronkových televizorů ve třídě A a dodává potřebný proud pro napájení vychylovacích cívek L425, L426. Navázání vychylovacích cívek na koncový stupeň je provedeno u elektronkových přijímačů pomocí výstupního transformátoru, který přizpůsobuje vysokou impedanci anodového obvodu elektronky k nízké impedanci vychylovacích cívek. Vzhledem k tomu, že výkonové tranzistory použité v těchto obvodech dosahují běžně kolektorového proudu několika ampér je možné navázat vychylovací cívky přímo na koncový stupeň snímkového rozkladu. Aby nedocházelo ke stejnosměrné magnetizaci vychylovacích cívek, která vzniká průtokem středního kolektorového proudu, je v kolektoru zapojena tlumivka T11. K úplnému oddělení stejnosměrné vložky od střídavé dochází zapojením kondenzátoru C404 do serie s vychylovacími cívkami, aby nedocházelo k vystředění obrazu. Stabilizace pracovního bodu tranzistoru T29 je provedena odporovým děličem R327, P36, Th1 v bázi tranzistoru T29 a emitorovým odporem R408. Změnou hodnoty odporu P36 v děliči možno nastavit vhodný pracovní bod koncového stupně.

Změna kolektorového proudu vlivem oteplení tranzistoru je stabilizována posuvem pracovního bodu, který se mění v závislosti na oteplení termistoru Th1. Se stoupajícím oteplením klesá odpor termistoru a upravuje tak napěťový dělič v bázi tranzistoru T29 a tím téměř konstantní kolektorový proud tranzistoru.

#### 11.14 Napájecí část

Přijímač je možno napájet jednak ze sítě 220 V - 50 Hz, jednak z bateri-

ového zdroje 12 V. V době mimo provoz možno použít napájecího zdroje k dobíjení baterie. K usměrnění napájecího napětí 12 V je použito dvoucestného usměrňovače s křemíkovými diodami D6, D7-KY708. Pro snížení zvlnění v napájecích bodech slouží RC filtrační členy, které také zabráňují ovlivňování obvodů po napájecím vedení, hlavně koncových stupňů rozkladových obvodů a nf zesilovače. Hlavní filtrační členy tvoří nárazová kapacita C401 a indukčnost. Tuto indukčnost představují dva tranzistory T17-2NU74, T18-GC500 zapojené v kaskádě. Pro správnou činnost tranzistorů je nastaven pracovní bod tranzistorů T18 a T17 odporem R303 a obvodem tranzistoru T19-OC70.



Obr. 8 Teoretické zapojení napájecí a filtrační části přijímače

Z teorie obvodů lze dokázat (tak jako u elektronek), že reaktance tvořená kaskádním spojením tranzistorů (dle obr. 8) se chová jako indukčnost. Na zjednodušeném ekvivalentním obvodu na obr. 8 představuje indukčnost L filtračního členu tranzistor T17, 18, zapojený jako emitorový sledovač. Kondenzátor C301 zapojený v obvodu reaktančního tranzistoru charakterizuje na výstupu jako indukčnost. Zdroj je doplněn stabilizačním obvodem pro stálé napětí. Napětí na emitoru tranzistoru T19-OC70 je stabilizováno Zenerovou diodou D15-4NZ70. Pracovní bod báze se nastavuje pomocí proměnného odporu P31 a tím i napájecí napětí 12 V. Současně však působí na bázi tranzistoru T19 změny napájecího napětí, které ovlivňují pracovní bod tranzistoru a tak kompenzují kolísání výstupního napětí.

Napájení žhavení obrazovky při provozu na baterie je z napájecího bodu +12 V. Při provozu na síť je obrazovka žhavena přes srážecí odpor R407. Kondenzátory C415, 416, 417 a C418 slouží k zamezení pronikání harmonických kmitočtů rádkového rozkladu do síťových přívodů přijímače.

#### 11.15 Funkce tlačítkové scupravy

Baterii lze nabíjet ze síťového zdroje televizoru stlačením tlačítka „DOBÍJENÍ“, kde nabíjecí napětí se odebírá z napájecího bodu MB401 přes pojistku Po2, kdy tranzistorový filtrační člen, žhavení obrazovky a ostatní obvody přijímače jsou vyřazeny z činnosti. V záporné větvi nabíjecího napětí je zařazen srážecí odpor R406, který zaručuje průměrný proud nabíjení 0,55 A. Tlačítkový přepínač je mechanicky jištěn tak, aby nebylo možné současně zapnout tlačítko „SÍŤ“ a tlačítko „BATERIE“.

Tlačítko „DÁLKOVÝ PŘÍJEM“ zapojuje nebo vypojuje útlumový člen, který snižuje úroveň vstupního signálu o 20 dB a to tak, aby v místě příjmu s velkým signálem nedocházelo k přebuzení přijímače.

#### 12. KONTROLA A DOLADĚNÍ TELEVIZNÍHO PŘIJÍMAČE

Všechny laděné obvody přijímače jsou ve výrobním závodě pečlivě nastaveny a zajištěny proti samovolnému rozladění. Proto zásadně nehýbejte ladicími prvky, pokud jste prokazatelně nezjistili rozladění.

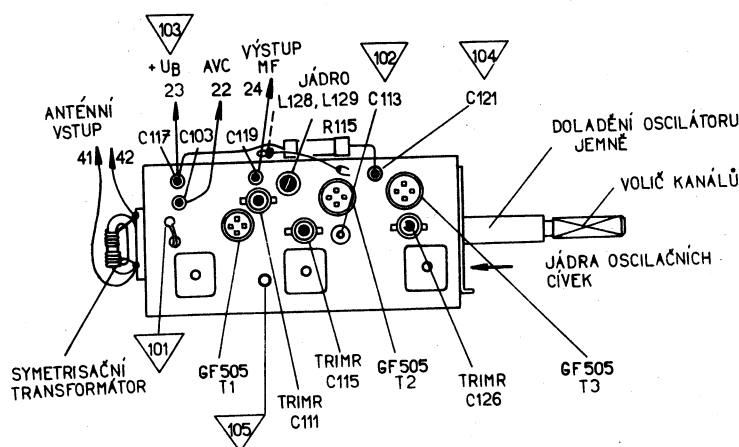
##### 12.1 Ladění a nastavení kanálového voliče

Mechanická koncepce kanálového voliče je řešena jako jeden celek, kde na horní části krytu jsou umístěny dolaďovací prvky, připojovací a měřicí body. Zapojení je provedeno bez plošných spojů. Volba kanálů je řešena změnou počtu závitů vinutých cívek, které jsou umístěny na kotouči a přepínají se voličem kanálů, který má 12 poloh. Dolaďované indukčnosti cívek oscilátoru jednotlivých kanálů voliče jsou umístěny na krajním kotouči (od knoflíku voliče kanálu). Přístup k jádrům jednotlivých oscilačních cívek je otvorem v boční straně vany, vedle hřídele voliče kanálu. Jádro se dolaďuje šroubovákem 2mm širokým. Dolaďení je možné po odejmutí knoflíku kanálového voliče a knoflíku oscilátoru. Pro jemné dolaďování oscilátoru je použito proměnné kapacity. Ekcentrická vačka zasouvá pístek do kapacitního trimru.

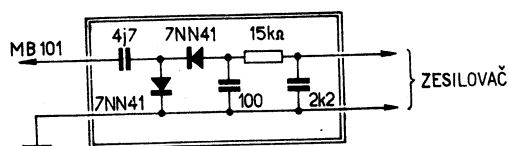
Vstupní laděný obvod je laděn změnou indukčnosti a vinutí cívek je uloženo na krajním kotouči (na straně symetrizačního člemu). Uprostřed mezi krajními kotouči jsou umístěny cívky pásmové propusti.

Primární vinutí pásmové propusti je uloženo na kotouči umístěném blíže

vstupního laděného obvodu.



Obr. 9 Připojovací a nastavovací body kanálového voliče



Obr. 10 Sonda kanálového voliče

a/ Nastavení pracovního bodu tranzistoru T1

Toto nastavení pracovního bodu tranzistoru T1 platí jen pro nastavování a měření kmitočtové charakteristiky kanálového voliče a obrazového mezifrekvenčního zesilovače.

Vyjmeme tranzistor T5 z objímky. Tím vyřadíme AVC z funkce. Potenciometr P26 vytočíme do pravé krajní polohy a potenciometrem P21 nastavíme na odporu R105 (měřicí bod 105 je přístupný otvorem v kanálovém voliči viz obr. 9) úbytek napětí 220 mV.

Toto napětí měříme přístrojem AVOMET II (rozseh 300 mV).

b/ Kontrola a nastavení pracovního bodu tranzistorů kanálového voliče

Stejnoseměrná napětí na elektrodách tranzistorů jsou uvedena v následující tabulce. Hodnoty platí pro přijímač bez vstupního signálu, měřené ručkovým měřidlem (AVOMET II) mezi kostrou a měřicím bodem uvedeným v tabulce II. Přijímač je zapojen na napětí sítě 220 V.

Pro kontrolu součástí kanálového voliče měříme napětí na jednotlivých vývodech objímky tranzistoru (při vysunutém tranzistoru z objímky). Napětí měříme elektronkovým voltmetrem nebo AVOMET II, proti kostře

televizoru.

TABULKA I.

Tranzistor	T1	BÁZE 7 - 7,5	EMITOR 8,5 - 9	KOLEKTOR OV.
	T2	BÁZE 9	EMITOR 11	KOLEKTOR OV.
	T3	BÁZE 8 - 8,5	EMITOR 10,5	KOLEKTOR OV.

TABULKA II.

Měřená veličina	měřicí bod	rozsah přístroje	jmenovitá hodnota	dovolená odchylka
Napájecí napětí	C117	12 V	11 V	$\pm 10\%$
T1 GF 505	B	12 V	7 V	$\pm 10\%$
	K	300 mV	220 mV	
T2	B	12 V	9 V	$\pm 10\%$
R115	mezi MB103 a MB104	3 V	1,4 V	$\pm 25\%$

c/ Doladění oscilátoru

Zjistíme-li rozladění na některém kanálu, doladíme oscilátor následovně: knoflík doladění oscilátoru (kondenzátor C127) nastavíme do střední polohy (zaaretovaná poloha). Volič kanálů přepneme na dolaďovaný kanál. Cívku oscilátoru L104 doladíme jádrem, kterým otáčíme pomocí izolačního šroubováku o průměru 2 mm až docílíme optimální obraz i zvuk.

Při výměně tranzistoru T3-GF505 (oscilátor) dolaďujeme oscilátor jen kondenzátorovým trimrem C126 (obr. 9).

Při výměně celého oscilačního kotouče dolaďujeme cívky oscilátoru postupně od 12. kanálu k 1. kanálu. Knoflík kanálového voliče přepneme na 12. kanál a knoflík doladění oscilátoru zaaretujeme ve střední poloze. Jádro cívky L104/12 zašroubujeme na úroveň jednoho závitu.

Kmitočet měříme vlnoměrem volně navázaným na měřicí bod 102 a nebo tranzistor T2 a kmitočet nastavujeme posouváním závitů (hrubě) a šroubováním jádra cívky (jemně) na jmenovité kmitočty jednotlivých kanálů. Po naladění zajistíme závity cívek hmotou pro dlouhodobou stabilitu nastavených elektrických hodnot.

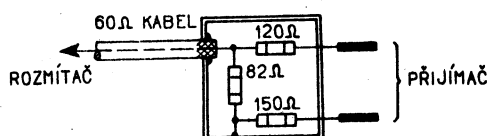
Kontrolujeme rozladění oscilátoru na 6. kanálu kondenzátorem C127, které má být 5 až 6 MHz.

d/ Nastavení vstupního obvodu

Rozmítač připojíme přes odporový symetrizační člen za vstupní svorky

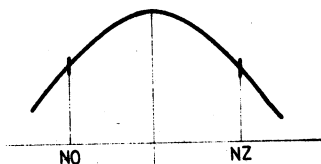


přijímače. Úroveň vysokofrekvenčního signálu rozmítače nastavíme takovou, aby nedocházelo k přebuzení vstupního tranzistoru. Napětí na anténních vstupních svorkách může být max. 30 mV. Potřebné napětí možno upravit též pomocí děliče 1 : 100, který je možno zapojit vmačkrautím tlačítka PŘl. Osciloskop připojíme na měřicí bod 101 přes sondu, viz obr. 13.



Obr. 11 Útlumový člen pro připojení rozmítače k přijímači

Kolektor tranzistoru T1-GF505 zkratujeme na kostru. Ladění vstupních obvodů provedeme oddalováním nebo přibližováním závitů cívek L101 tak, aby vrchol křivky na osciloskopu byl naladěn uprostřed mezi značkami nosné obrazu (NO) a nosné zvuku (NZ) viz obr. 12. Kanál 9 až 12 se ladí cívkou L 101/12 a kanál 5 až 8 cívkou L101/9. Další kanály se ladí příslušnými cívkami. Postup ladění je od vyšších kanálů k nižším. Zkrat kolektoru na kostru odstraníme.

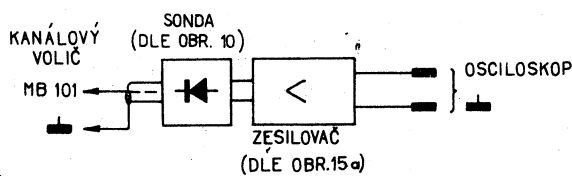


Obr. 12. Frekvenční charakteristika vstupních obvodů kanálového voliče.

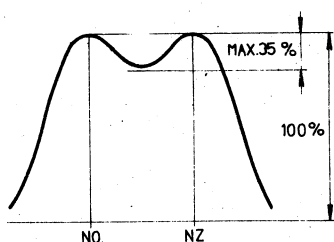
#### e/ Nastavení pásmového filtru

Zapojení přístrojů zůstává stejné jako pro nastavování vstupního obvodu s tím rozdílem, že osciloskop připojíme na měřicí bod 102 (báze tranzistoru T2). Cívku L128 zkratujeme pro ladění všech kanálů mimo prvního (pájecí smyčku na kostřičce má cívky propojíme s kostrou voliče). Poloha trimrů C111, C115 byla ve výrobním závodě nastavena dle normálových vinutí cívek L102, L103. Přibližováním a oddalováním závitů cívek L102, L103 nastavíme tvar křivky dle obr. 14. Pokud nelze na některém kanálu nastavit předepsaný tvar křivky dle obr. 14 pomocí závitů, je možné v malých mezích dostavit křivku pomocí trimrů C111, C115. V tomto případě je nutné znovu překontrolovat po případě dola-

dit všechny kanály. Zkrat na L128 odstraníme.



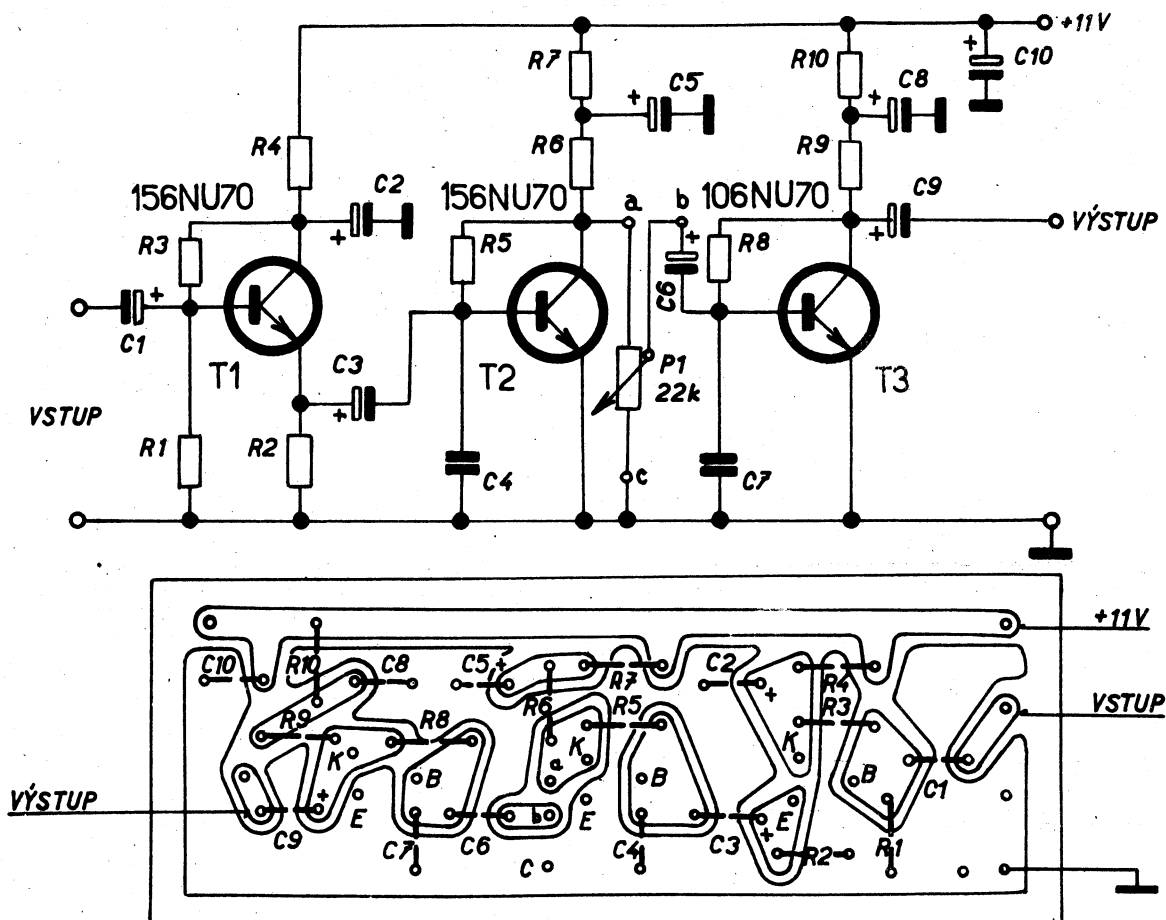
Obr. 13 Sonda pro připojení osciloskopu ke kanálovému voliči.



Obr. 14 Útlumová charakteristika kanálového voliče (vstupní obvod a pásmový filtr).

f/ Nastavení mf obvodů

Nastavení mf obvodu L128, L129 je uvedeno v kapitole 12.3d.



Obr. 15.a,b Zesilovač k osciloskopu pro snímání křivek kanálového voliče.

Posice	Typ	Hodnota
R1	TR 112a	68k
R2	TR 112a	10k
* R3	TR 112a	68k
R4	TR 112a	22k
* R5	TR 112a	82k
R6	TR 112a	4k7
R7	TR 112a	1k
* R8	TR 112a	68k
R9	TR 112a	4k7
R10	TR 112a	1k
P1		22k

Posice	Typ	Hodnota
C1	TC 942	100 $\mu$ F
C2	TC 942	100 $\mu$ F
C3	TC 942	100 $\mu$ F
C4	TK 751	10k
C5	TC 943	50 $\mu$ F
C6	TC 942	100 $\mu$ F
C7	TK 751	10k
C8	TC 943	50 $\mu$ F
C9	TC 942	100 $\mu$ F
C10	TC 943	50 $\mu$ F

\* Hodnotu odporů volíme tak, aby proudy v kolektoru jednotlivých tranzistorů byly následující :  $J_{kT1} = 0,25 \text{ mA}$ ,  $J_{kT2} = 1 \text{ mA}$

$$J_{kT3} = 1,4 \text{ mA}$$

Zisk zesilovače je přibližně  $2 \times 10^3$  při P1 na max. na 1 kHz.

## 12.2 Technická data kanálového voliče

### a/ Zisk kanálového voliče

měřený od vstupních svorek až po výstup směšovacího stupně je min. 18 dB pro kanály 3. tel. pásma a min. 28 dB pro kanály 1. a 2. tel. pásma.

### b/ Ladicí kapacita obvodů

je volená dosti vysoká, aby při výměně tranzistorů kanálového voliče nebylo nutno laděné obvody znovu doladovat.

### c/ Šumové číslo

je max. 4,5 KTo v 1. a 2. tel. pásmu a max. 8 KTo v 3. tel. pásmu.

### d/ Rozsah regulace zpožděné AVC

15 dB

### e/ Meziřekvenční kmitočty

nosná zvuku 31,5 MHz

nosná obrazu 38 MHz

## 12.3 Ladění a nastavení obrazového meziřekvenčního zesilovače

Před laděním jednotlivých obvodů pásmových filtrů obrazového meziřekvenč-

ního zesilovače a nastavováním průběhů frekvenčních charakteristik zkontrolujeme pracovní režim zesilovacích stupňů, měřením provozních podmínek tranzistorů, které má odpovídat údajům v následující tabulce III. Nesprávné nastavení pracovního bodu tranzistoru nebo závada v obvodu nebo vadný tranzistor zapříčiní deformaci průběhu křivky a nemožnost nastavení správného průběhu. Před měřením a nastavováním ověříme správnou funkci AVC dle pokynů v odstavci 12.5. Nesprávné nastavení AVC nebo závada v tomto obvodu (vadný tranzistor T4 atd.) může způsobit nesprávné nastavení pracovních bodů tranzistorů.

Tabulka III. udává směrné hodnoty pracovních bodů tranzistorů obrazového mezifrekvenčního zesilovače při napájecím napětí OMF + 11 V. Napětí emitoru a báze je měřeno voltmetrem AVOMET II proti kostře. Emitorový proud tranzistorů je dán úbytkem napětí měřených na emitorových odporech R243, R247, R252. Při měření pracovního bodu tranzistoru T12, T13 vyjměte tranzistor T5 z objímky.

TABULKA III

Měřená veličina		Měřicí bod	Rozsah přístroje	Jmenovitá hodnota	Dovolená odchylka
T12 GF 505	E	T12,E - R243	12 V	7,4 V	$\pm 15\%$
	B	T12,B	12 V	7,1 V	$\pm 15\%$
	$U_{R243}$	na R243	6 V	3,6 V	$\pm 15\%$
T13 GF 505	E	T13,E - R247	12 V	7,4 V	$\pm 15\%$
	B	T13,B	12 V	7,1 V	$\pm 15\%$
	$U_{R247}$	na R247	6 V	3,6 V	$\pm 15\%$
T14 GF 505	E	T14,E - R252	12 V	9,6 V	$\pm 15\%$
	B	T14,B	12 V	9,3 V	$\pm 15\%$
	$U_{R252}$	na R252	6 V	1,4 V	$\pm 15\%$

Před nastavováním vyřadíme z činnosti AVC vytažením tranzistoru T5 ze spodku.

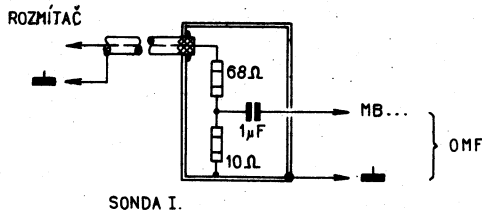
Osciloskop připojíme přes oddělovací odpor  $47\text{ k}\Omega$  na měřicí bod 210 (výstup detektoru).

a/ Nastavení pásmového filtru PF4

Kabel rozmitače zakončený sondou I. (dle obr. v textu) připojíme mezi měřicí bod 209 a kostru. Horní konec sekundárního vinutí PF3-L236 spojíme s kostrou přijímače. Jemným děličem výstupního signálu na rozmitači nastavíme takové napětí, aby amplituda charakteristiky na osciloskopu byla 1,5 - 2 V.

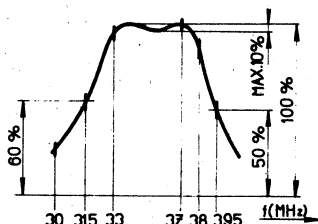
Otáčením jader PF4 nastavíme tvar křivky na osciloskopu tak, aby tvar křivky odpovídal obrazu 16.

Jádrom v cívice L238, L234 nastavujeme ze strany spojů vazbu filtru. Jádrom cívky L241 primární obvod, L242 sekundární obvod filtru (ze strany součástek).

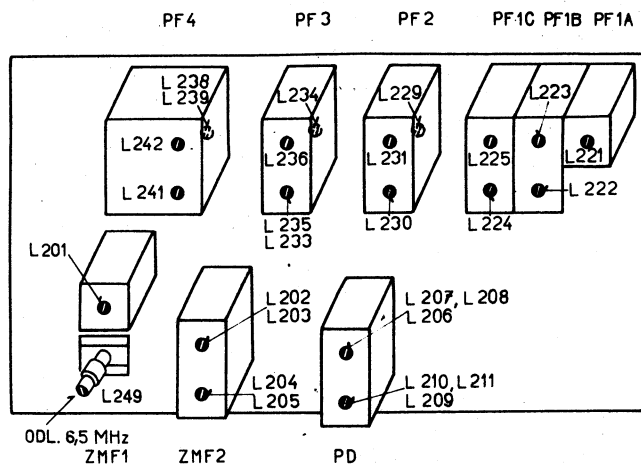


Kabel rozμίtače zakončený sondou I.

Umístění doladovacích prvků je uvedeno na obr. 17. Jádro v cívice L241 musí být od horního okraje kostřičky asi 6 mm v cívice L238, L239 to znamená asi 1 mm od okraje kostřičky a v cívice L242 asi 8 mm od horního okraje kostřičky. Při jinak zašroubovaných jádrech dochází k porušení neutralizace a k zvýšení vyzařování, což se projeví rušivě při nastavování dalších stupňů. Po naladění odpojíme zkrat na L236.



Obr. 16 Pásmový filtr PF4 snímáný za obrazovým detektorem.



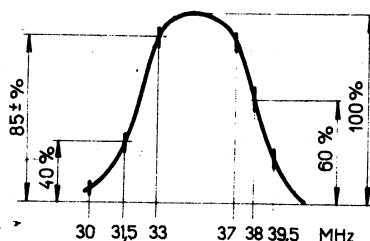
Obr. 17 Umístění nastavovacích prvků a doladovacích jader mf zesilovače

### b/ Nastavení pásmového filtru PF3

Po naladění PF4 připojíme sondu I. rozmítače na měřicí bod 208 a kostru televizoru. Sekundární obvod pásmového filtru PF2-L231 zkratujeme na kostru. Výstupní napětí z rozmítače snížíme asi o 20 dB (zesílení stupně je přibližně 20 dB) a upravíme tak, aby amplituda charakteristiky byla v rozmezí 1,5 - 2 V.

Jádrem v cívce L234 nastavujeme ze strany spojů vazbu filtru. Jádrem L235 primární obvod, L236 sekundární obvod filtru (ze strany součástek).

Tvar charakteristiky, poloha nosné obrazu a šířka pásma po naladění dvojice PF3 + PF4 musí odpovídat obr. 18. Po naladění odstraníme zkrat na L231.



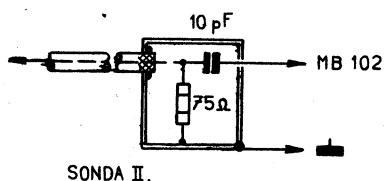
Obr. 18 Pásmový filtr PF3 + PF4 snímáný za obrazovým detektorem

### c/ Nastavení pásmového filtru PF2

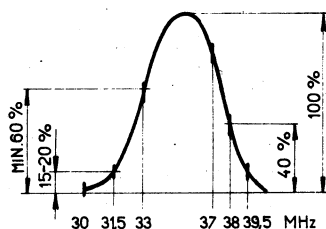
Po naladění PF3 + PF4 připojíme sondu I. na měřicí bod 207 a kostru televizoru. Sekundární obvod pásmového filtru (pájecí špička 6-PF1c) zkratujeme na kostru. Výstupní napětí z rozmítače snížíme asi o 20 dB (zesílení stupně je přibližně 20 dB) a upravíme tak, aby amplituda charakteristiky byla opět v rozmezí 1,5 až 2 V. Doladovacími jádry PF2 dostavíme tvar charakteristiky podle obr. 19.

Jádrem v cívce L229 nastavíme vazbu ze strany spojů. Jádrem L230 primární obvod, L231 sekundární obvod filtru (ze strany součástek).

Po doladění odstraníme zkrat na špičce 6-PF1c.



Měrná sonda II.



Obr. 19 Pásmový filtr PF2 + PF3 + PF4 snímaný za obrazovým detektorem.

d/ Nastavení pásmového filtru PF1

Přiladění PF1 s odlaďovači sousední nosné zvuku (SNZ), sousední nosné obrazu (SNO) k naladěným pásmovým filtrům PF2 + PF3 + PF4 obdržíme celkovou mezifrekvenční charakteristiku.

Kanálový volič přepneme na 12. kanál. Osciloskop s milivoltmetrem zůstává zapojen jako při ladění PF2, PF3, PF4. Kabel rozmítače zakončený sondou II dle obr. v textu, připojíme na měrný bod 102 kanálového voliče, viz obr. 9. Výstupní napětí z rozmítače snížíme tak, aby amplituda charakteristiky byla opět v rozmezí 1,5 až 2 V.

Nejdříve nastavíme odlaďovače (na minimum) a to

jádrem v cívce L221 na  $f = 31,5$  MHz

jádrem v cívce L222 na  $f = 30$  MHz

jádrem v cívce L224 na  $f = 39,5$  MHz

Jádry v cívkách L128, L223 a L225 ladíme tak, aby se charakteristika co nejvíce blížila tvaru na obr. 20. Po nastavení tvaru charakteristiky je třeba kontrolovat popřípadě dostavit odlaďovače. Při kontrole odlaďovačů, nastavíme citlivost oscilografu tak, aby výška amplitudové charakteristiky OMF byla 5 cm. Výstupní napětí z rozmítače zvýšíme o 20 dB. Potom doladíme značku 31,5 MHz (jádrem cívky L221) do středu zvukové plošinky, která má být vzdálena 10 až 30 mm od základny.

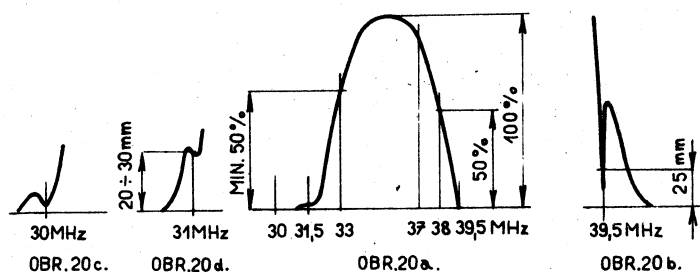
Po naladění odlaďovače 31,5 MHz zvýšíme výstupní napětí rozmítače o dalších 20 dB (celkem 40 dB).

Ostré minimum odlaďovače 39,5 MHz musí být vzdáleno od základny méně než 25 mm (obr 20b). Ostré minimum odlaďovače 30 MHz, obr 20c musí být vzdáleno od základny méně než 20 mm.

Přesnější nastavení a kontrolu odlaďovačů provedeme pomocí generátoru.

Po nastavení OMF zesilovače uvedeme v činnost AVC zasunutím tranzistoru

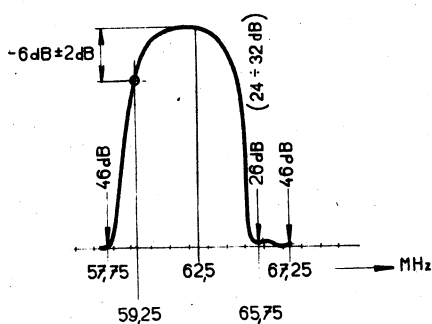
T5 do objímky.



Obr. 20a, b, c, d Celková mezifrekvenční charakteristika obrazového zesilovače snímaná za obrazovým detektorem.

#### 12.4 Kmitočtová charakteristika a citlivost celého přijímače

Zapojení přístrojů je obdobné se zapojením pro nastavení kmitočtové charakteristiky obrazové mezifrekvence s tím rozdílem, že rozmítač připojíme na symetrický anténní vstup přes symetrizační člen. Automatické vyrovnávání citlivosti vyřadíme z činnosti vytažením tranzistoru T5 z objímky a nastavíme pracovní bod tranzistoru T1, dle odstavce 12.1a. Na rozmítači i na přijímači nastavíme první kanál. Tlačítko „ANTÉNA“ na přijímači stiskneme. Děličem na rozmítači nastavíme takové napětí, aby amplitudová charakteristika na oscilografu byla v rozmezí 1,5 - 2 V. Knoflíkem doladění oscilátoru (kondenzátor C127) nastavíme střed zvukové plošinky na značku nosné zvuku. Tvar křivky musí odpovídat křivce na obr. 21. Značka NO má být na boku křivky s odstupem  $6 \pm 2$  dB od vrcholu, šířka pásma na úrovni -6 dB musí být větší než 5 MHz. Podobně postupujeme při měření charakteristik dalších kanálů.



Obr. 21 Celková kmitočtová charakteristika v f a mf části přijímače druhého kanálu.

Neodpovídá-li průběh charakteristiky dle obr. 21 nutno kontrolovat popřípadě nastavit průběhy kmitočtových charakteristik kanálového voliče a obrazové mezifrekvence.

Po nastavení průběhů charakteristik zapojíme AVC dle pokynů v odst.12.5.



## Měření obrazové citlivosti přijímače

Vf generátor připojíme přes synchronizační člen na anténní zdičky. Tlačítko „anténa“ na přijímači zmačkneme. Nf milivoltmetr připojíme přes RC člen na katodu obrazovky E1, měřicí bod 402. Regulátor kontrastu nastavíme na maximum. Kmitočet oscilátoru nastavíme na přesnou hodnotu pro měřený kanál, takže sousední nosná zvuku bude na odpovídajícím kmitočtu.

Na vf generátoru nastavíme AM modulaci 1000 Hz,  $m = 50\%$ . Měření provádíme na kmitočtech odpovídajících vrcholu amplitudové charakteristiky přijímače (dle tabulky IV).

TABULKA IV.

Kanál	Kmitočet (MHz)	Kanál	Kmitočet (MHz)
1	52,25	7	185,75
2	61,45	8	193,75
3	79,75	9	201,75
4	87,75	10	209,75
5	94,75	11	217,75
6	177,75	12	225,75

Napětí generátoru násobené konst. = 1,54 pro dosažení 6 V ef na katodě obrazovky E1 je citlivost přijímače.

Pro kanály 1,2 musí být citlivost lepší než  $50 \mu\text{V}$  a pro kanály 3 až 12 lepší než  $100 \mu\text{V}$ .

Kontrola kmitočtové charakteristiky a citlivosti celého přijímače

### a/ Kmitočtová charakteristika OMF zesilovače

Vf generátor zakončíme sondou II a připojíme na měrný bod (MB 102) kanálového voliče (volič přepneme do polohy 12. kanál). Mezi MB 210 a MB 211 zapojíme přes oddělovací odpory  $22 \text{ k}\Omega$  stejnosměrný voltmetr BM 288, který má obě svorky oddělené od země. Vyřadíme z činnosti AVC vytažením tranzistoru T5 z objímky. Generátorem nastavujeme jednotlivé kmitočty (bez modulace a na děliči generátoru odčítáme úroveň vf signálu potřebného pro dosažení konstantní výchylky 1 V stejnosměrného voltmetru. Vzhledem k referenčnímu kmitočtu 35,5 MHz musí mít amplitudová charakteristika OMF zesilovače průběh daný hodnotami:

Kmitočet [MHz]	Útlum [dB]
39,5	46 dB
38	6 dB
35,5	0 dB
33	3 dB
31,5	26 dB
30	46 dB

Na kmitočtu 38 MHz je přípustná odchylka  $\pm 2$  dB, na 33 MHz  $\pm 3$  dB a na 31,5 MHz  $-2$  dB a  $+ 8$  dB.

## 2.5 Nastavení a kontrola funkce AVC

Správnou funkci AVC nastavujeme až po úplném naladění v f a m f zesilovače. Tranzistor T5 zasunut do spodku. Na vstup přijímače připojíme přes symetrizační člen 6 dB, generátor nastavený na kmitočet 202,5 MHz (střed 9. kanálu) AM 30 % výstupní napětí 1 mV. Na katodu obrazovky připojíme nf milivoltmetr přes odpor 100 k $\Omega$ . Kanálový volič nastavíme do polohy 9. kanálu, a doladíme na maximální výchylku. Kontrast vytočen na maximum. Potenciometrem P22 nastavíme (otáčením proti směru hodinových ručiček) napětí na nf milivoltmetru na hodnotu 6,5 V. Potom na měrný bod MB 105 připojíme přístroj AVOMET a k odporu R243 (emitorový odpor tranzistoru T12) připojíme přístroj AVOMET II. Zkontrolujeme napětí na MB 105, bez signálu na vstupu přijímače, které má být 150 mV. Naměříme-li jinou hodnotu, nutno ji dostavit potenciometrem P21. Výstupní napětí z generátoru (asi 20 mV) nastavíme tak, aby úbytek na odporu R243 byl 0,4 V. Potom potenciometrem P26 nastavíme napětí mezi měrným bodem MB 105 a zemí na hodnotu 10 mV. Změnil-li se přitom úbytek na odporu R243, nastavíme ho na úroveň 0,4 V změnou výstupního napětí generátoru a celý výše uvedený postup opakujeme.

Kontrolu funkce AVC provedeme tak, že na generátoru nastavíme modulaci AM 30 % a výstupní dělič nastavíme na 300  $\mu$ V. Na katodu obrazovky připojíme nf milivoltmetr přes odpor 100 k $\Omega$ . Napětí na milivoltmetru bude cca 6 V. Při přepnutí děliče generátoru zvýšíme signál 10x a 100x, napětí na nf milivoltmetru se nesmí zvýšit více než o 1,5 V.

## 2.6 Nastavení a kontrola obrazového zesilovače

Změnou zisku druhého stupně obrazového zesilovače se řídí kontrast obrazu. Změnu zesílení tranzistoru řídí proměnný odpor P42 v emitoru tranzistoru T16. Pracovní bod prvního stupně je nastaven pomocí proměnného odporu P24 tak, aby bylo na kolektoru druhého stupně T16 napětí 20V proti kostře, při

odpojené anténě na vstupu přijímače (bez signálu).

a/ Kontrola napájecích napětí obrazového zesilovače

Směrné hodnoty napětí v následující tabulce V. jsou měřeny přístrojem AVOMET II při maximálním kontrastu a jasů. Přijímač bez signálu při udržovaném napětí 220 V. Měřeno proti kostře.

TABULKA V.

Měřená veličina		Měřicí bod	Rozsah přístroje	Jmenovitá hodnota	Dovolená odchylka
T15 OC170	E		12 V	8,6 V	o + 0,3V větší než $U_B$
	B	MB 210	12 V	8,3 V	7,5V- 9,5V
T16 KF504	E		12 V	7,8 V *	P42 vpravo *
				7,8 V *	P42 vlevo *
	K		30 V	20 V	** P42 vpravo
			120 V	65V ± 10%	P42 vlevo **

\* napětí o 0,5 V nižší než napětí na emitoru T15

vpravo - směr otáčení dolů  
vlevo - směr otáčení nahoru

\*\* napájecí napětí kolektoru T16 je závislé na řádkovém kmitočtu televizoru. Při měření je třeba kontrolovat, zda se připojením a odpojením signálu z antény nemění napětí na C403. Pokud dojde ke změně, mění se měřená napětí ve stejném poměru.

b/ Nastavení odlaďovače 6,5 MHz

Potenciometr regulátoru kontrastu nastavíme na max. Na měřicí bod 210 (báze tranzistoru T15) přivedeme vf signál 0,5 V - 6,5 MHz. Na katodu obrazovky (MB 402) připojíme vf voltmetr přes diodovou sondu a jádrem cívky L249 nastavíme minimální výchylku.

12.7 Nastavení zvukového mezifrekvenčního zesilovače

Přijímač připojíme na síť 220 V ± 10 % aspoň 20 minut před začátkem ladění, aby se teplotní poměry v přijímači ustálily.

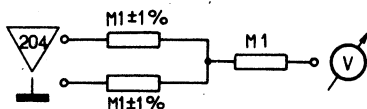
a/ Ladění poměrového detektoru

Výstupní signál o úrovni 50 mV z generátoru 6,5 MHz (kabel zakončený 75Ω odporem) připojíme přes kondenzátor C = 10.000 pF na měřicí bod MB 203. Obvod L210, L211 rozladíme vytočením jádra cívky (přístup ze

strany součástek).

Stejnoseměrný elektronkový voltmetr připojíme paralelně ke kondenzátoru C222 na měřicí bod 204 přes odpor  $0,1 \text{ M}\Omega$ . Otáčením jádra cívky L208 (ze strany součástek) nastavíme maximální výchylku voltmetru.

Elektronkový voltmetr připojíme na střed symetrizačního člemu viz obr. 22 a výstup poměrového detektoru (terciální vinutí).



Obr. 22 Symetrizační člen pro nastavení PD.

Symetrizační člen připojíme mezi měrný bod 204 a kostru přijímače. Otáčením jádra cívek L210, L211 nastavíme nulovou výchylku voltmetru (nikoliv minimální - při dalším otáčení jádra musí výchylka voltmetru mít snahu vychýlení nalevo od nuly na stupnici). Rozladěním generátoru od kmitočtu  $6,5 \text{ MHz}$  kontrolujeme symetrii poměrového detektoru, která nemá přesáhnout  $10 \%$  v rozsahu  $\pm 80 \text{ kHz}$ .

#### b/ Ladění obvodu ZMF1 a ZMF 2

Stejnoseměrný voltmetr připojíme na měřicí bod 204. Signál z generátoru  $6,5 \text{ MHz}$  připojíme na MB 212 přes seriový RC člen  $R = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $C = 4,7 \text{ pF}$ . Výstupní napětí generátoru nastavíme tak, aby ss voltmetr v bodě 204 ukazoval asi  $3 \text{ V}$ .

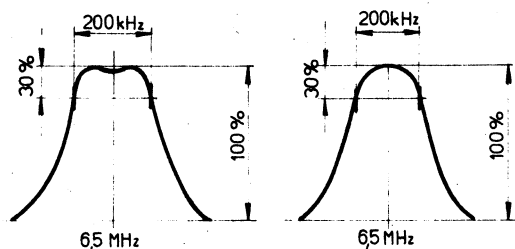
1. Jádrem cívky L201 (ze strany součástek) nastavíme maximální výchylku voltmetru. Jakmile výchylka při ladění postupně vzroste nad hodnotu  $3 \text{ V}$  snížíme vstupní signál.
2. Paralelně k cívce L205 připojíme tlumicí odpor  $1 \text{ k}\Omega$ . Otáčením jádra cívky L203 (ze strany součástek) nastavíme na voltmetru maximální výchylku.
3. Tlumicí odpor  $1 \text{ k}\Omega$  odpojíme a připojíme jej paralelně k cívce L203. Otáčením jádra cívky L205 (ze strany součástek) nastavíme na voltmetru opět maximální výchylku.  
Výstupní napětí generátoru udržujeme při ladění na takové úrovni, aby výchylka voltmetru nepřekročila cca  $3 \text{ V}$ . Tlumicí odpor odpojíme.
4. Ladění podle pokynů 1, 2, 3 opakujeme a jádra cívek zajistíme zakapávací hmotou.

#### c/ Kontrola frekvenční charakteristiky ZMF a PD

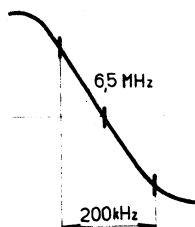
1. Rozmítač se značkami  $6,5 \text{ MHz}$  a  $\pm 100 \text{ kHz}$  připojíme přes seriový RC člen ( $R = 10 \text{ k}\Omega$ ;  $C = 4,7 \text{ pF}$ ) na vstup ZMF (měřicí bod 212). Výstup-

ní napětí z rozmitače nastavíme na 20 mV. Osciloskop připojíme na měřicí bod 213. Neodpovídá-li průběh křivky křivce nakreslené na obr. 23, nastavíme průběh jádrem cívky L201 (maximální amplituda) a jádry cívek L203, L205 upravíme předepsaný tvar. Předpokladem pro správné nastavení charakteristiky pomocí rozmitače je správně naladěný obvod poměrového detektoru.

2. Rozmitač zůstává připojen na měřicí bod 212. Na měřicí bod 205 připojíme přes oddělovací odpor 0,1 M $\Omega$  osciloskop. Tvar křivky lze upravit laděním cívek L208 a L211, L210 podle obr. 24.



Obr. 23 Frekvenční charakteristika zvukové mezifrekvence.



Obr. 24 Frekvenční charakteristika poměrového detektoru.

#### d/ Potlačení amplitudové modulace

Generátor 6,5 MHz modulovaný 30 % AM připojíme přes seriový RC člen ( $R = 10 \text{ k}\Omega$ ;  $C = 4,7 \text{ pF}$ ) na vstup ZMF (měřicí bod 212). Přebes oddělovací odpor 0,1 M $\Omega$  připojíme nf voltmetr na měřicí bod 205. Potenciometrem P23 nastavíme minimální výchylku na nf voltmetru. Potom vypneme AM modulaci a modulujeme frekvenčně  $\Delta f = 22,5 \text{ kHz}$ . Kontrolujeme poměr nf výstupního napětí při FM a AM modulaci. Odstup má být minimálně 26 dB.

### 13. STEJNOSMĚRNÁ NAPĚTÍ V DŮLEŽITÝCH BODECH TELEVIZORU

Napětí jsou měřena voltmetrem AVOMET II (50 k $\Omega$ /1V) proti kostře při provozu přijímače na síť 220 V, bez signálu na anténních svorkách. Kontrast, jas a hlasitost přijímače nastavené na minimum. Kanálový volič přepnut na 12. kanál. Rozsah přístroje je 12 V, není-li uvedeno v textu jinak.

	Obvod	Měřicí bod	Průměrná hodnota	Devolená tolerance	Poznámka	
Napájení	C401	MB 401	12 V	—	přesně	
	C232	-	9,5V	9V - 10V		
	C402	-	11 V	10,5V-11,5V		
	T17	B	-	-0,4V	-0,2V - 0,6V	
		K	-	-4 V	-2,5V - 5,5V	
	T18	B	-	-0,45V	-0,35 - 0,55V	
		E	-	-0,4V	-0,2V - 0,6V	
		K	-	-4 V	-2,5V - 5,5V	
	T19	B	-	3,7V	3 V - 4,5V	
		E	-	3,5V	3 V - 4 V	
K		-	-0,45V	-0,35 - 0,55V		
Kanalový volič	C117	-	11 V	10 V - 12 V		
	T1	B	MB 101	7 V	6,3V - 7,7V	
		K	MB 105	0,22V	-	
	T2	B	MB 102	9 V	8,1V - 9,9V	
	R115	mezi MB 103-MB 104	1,4V	1,05 - 1,75V		
OMF	T12	B	-	7,1V	± 15%	
		E	-	7,4V	± 15%	
	T13	B	-	7,1V	± 15%	
		E	-	7,4V	± 15%	
	T14	B	-	9,3V	± 15%	
		E	-	9,6V	± 15%	
Obrazový zesilovač	T15	B	MB 210	8,3V	7,5V - 9,5V	
		E	-	8,6V	-	viz stať 12.6 tabulka II.
	T16	E	-	7,8V	-	viz stať 12.6 tabulka II.
		K	-	20 V	-	kontrast max.viz stať 12.6, tab.II.
			-	65 V	± 10%	kontrast min.viz stať 12.6, tab.II.
Odděl.	T20	K	MB 302	8 V	7,7V - 8,4V	se signálem
	T24	B	-	0,2V	0,15 ÷ 0,25V	se signálem
		K	-	1,8V	1,4V - 2,2V	se signálem
Imp.měníč	C334	konce C334 proti sobě	65 V	55 V - 75 V	se signálem	
	R335,R334	MB 307	5 V	4,5V - 5,5V		
	R345,R344	-	9,9V	9,5V - 10,5V		

Obvod		Měřicí bod	Průměrná hodnota	Dovolená tolerance	Poznámka	
Porovnávač a imp. měnič	T25	B	MB 309	3 V	2,4V - 3,6V	se signálem
		E	-	4 V	3,2V - 4,8V	se signálem
		K	-	9 V	8,5V - 9,5V	se signálem
	T26	E	-	3,7V	3,4V - 4,2V	se signálem
		K	-	9 V	8,5V - 9,5V	se signálem
Řádkový osc. a bud.stupně	T27	E	-	2,3V	2,0V - 2,6V	se signálem
		B	-	1,6V	1,4V - 1,8V	se signálem
		K	MB 314	9 V	8,5V - 9,5V	se signálem
	T28	E	-	3,8V	3,4V - 4,2V	se signálem
T30	K	-	11,6V	11,3V - 11,9V	se signálem	
Řádkový konc.st.	C406		-	90 V	85 V - 95 V	se signálem
	C407		-	22,5V	20 V - 25 V	se signálem
	C403		-	80 V	75 V - 85 V	se signálem
Snímk. odděl.	T21	B	MB 303	9,5V	8,5V - 10,5V	
		E	-	7,5V	7 V - 8 V	
Blok.osc. a bud.st.	T22	K	MB 304	1,2V	1,0V - 1,5V	
	T23	B	MB 305	1,0V	1,0V - 3,0V	
		E	MB 306	3,3V	1,3V - 3,3V	
Snímk. konc.st.	T29	E	-	12 V	-	
		B	-	11,8V	11,6V - 11,9V	
		K	MB 403	1,2V	1,0V - 1,4V	
AVC	T4	B	-	7,8V	7,0V - 8,6V	
	T5	E	-	7,6V	6,8V - 8,4V	
ZMF1	T6	E	-	8,6V	± 15%	
		B	-	8,3V	± 15%	
		K	-	0,3V	± 15%	
ZMF2	T7	E	-	7,4V	± 15%	
		B	-	7,1V	± 15%	
		K	-	0,7V	± 15%	
NF zesilovač	T8	E	-	6,1V	± 15%	
		B	-	5,8V	± 15%	
		K	-	3,6V	± 15%	
	T9	E	-	3,8V	± 15%	
		B	-	3,6V	± 15%	
NF konc. stupen	R227		-	11,8V	11,6V - 11,9V	P41 na min.
	T10	E	-	11,8V	11,6V - 11,9V	
	T11	E	-	11,8V	11,6V - 11,9V	

Obvod		Měřicí bod	Průměrná hodnota	Dovolená tolerance	Poznámka	
Obrázovka	E1	Katoda	MB 402	60 V	55 V - 65 V	se signálem
		$\frac{2}{E}$	-	175 - 450V	viz.odst.9b.	se signálem
		$\frac{4}{E}$	-	400 V	350 V - 450 V	se signálem

#### 14. SEZNAM NÁHRADNÍCH SOUČÁSTÍ

##### Odporů

Posice	Hodnota $\Omega$	Toler. $\pm$ %	Zatížení W	Číselný znak	Druh
R101	15k	10	0,125	TR 112 15k/A	vrstv. min.
R102	1k	10	0,125	TR 112 1k/A	vrstv. min.
R103	2k7	10	0,125	TR 112 2k7/A	vrstv. min.
R104	680	10	0,125	TR 112 680/A	vrstv. min.
R111	10k	10	0,125	TR 112 10k/A	vrstv. min.
R112	2k2	10	0,125	TR 112 2k2/A	vrstv. min.
R113	1k5	10	0,125	TR 112 1k5/A	vrstv. min.
R114	8k2	10	0,125	TR 112 8k2/A	vrstv. min.
R115	390	10	0,125	TR 112 390/A	vrstv. min.
R121	1k8	10	0,125	TR 112 1k8/A	vrstv. min.
R123	1k	10	0,125	TR 112 1k/A	vrstv. min.
R122	6k8	10	0,125	TR 112 6k8/A	vrstv. min.
R105	100	10	0,125	TR 112 100/A	vrstv. min.
R201	1k2	10	0,125	TR 112 1k2/A	vrstv. min.
R202	27k	10	0,125	TR 112 27k/A	vrstv. min.
R203	22k	10	0,125	TR 112 22k/A	vrstv. min.
R204	6k8	20	0,125	TR 112 6k8	vrstv. min.
R205	2k2	20	0,125	TR 112 2k2	vrstv. min.
R206	2k7	10	0,125	TR 112 2k7/A	vrstv. min.
R207	4k7	10	0,125	TR 112 4k7/A	vrstv. min.
R208	22k	10	0,125	TR 112 22k/A	vrstv. min.
R209	1k5	10	0,125	TR 112 1k5/A	vrstv. min.
R210	470	20	0,125	TR 112 470	vrstv. min.
R211	12k	10	0,125	TR 112 12k/A	vrstv. min.
R212	4k7	10	0,125	TR 112 4k7/A	vrstv. min.
R213	1k5	10	0,125	TR 112 1k5/A	vrstv. min.
R214	470	20	0,125	TR 112 470	vrstv. min.



R215	330	10	0,125	TR 112 330/A	vrstv. min.
R216	330	10	0,125	TR 112 330/A	vrstv. min.
R217	1k8	10	0,125	TR 112 1k8/A	vrstv. min.
R218	M1	20	0,125	TR 112 M1	vrstv. min.
R219	47k	20	0,125	TR 112 47k	vrstv. min.
R220	820	10	0,125	TR 112 820/A	vrstv. min.
R221	18k	10	0,125	TR 112 18k/A	vrstv. min.
R222	22k	10	0,125	TR 112 22k/A	vrstv. min.
R223	33k	10	0,125	TR 112 33k/A	vrstv. min.
R224	5k6	10	0,125	TR 112 5k6/A	vrstv. min.
R225	5k6	10	0,125	TR 112 5k6/A	vrstv. min.
R226	1k2	10	0,125	TR 112 1k2/A	vrstv. min.
R227	3k3	10	0,25	WK 650 53 3k3/A	min. s povrch.isol.
R228	33	10	0,125	TR 112 33/A	vrstv. min.
R229	4j7	10	0,25	WK 650 53 4j7/A	min. s povrch.isol.
R230	33k	10	0,125	TR 112 33k/A	vrstv. isol.
R234	15	20	1	TR 146 15	vrstvomý
R235	470	20	0,125	TR 112 470	vrstv. min.
R236	15	10	0,25	WK 650 53 15/A	min. s povrch.isol.
R239	100	20	0,125	TR 112 100	vrstv. min.
R240	22k	10	0,125	TR 112 22k/A	vrstv. min.
R241	1k2	10	0,125	TR 112 1k2/A	vrstv. min.
R242	2k2	10	0,125	TR 112 2k2/A	vrstv. min.
R243	1k8	10	0,125	TR 112 1k8/A	vrstv. min.
R244	3k3	10	0,125	TR 112 3k3/A	vrstv. min.
R245	2k2	10	0,125	TR 112 2k2/A	vrstv. min.
R246	2k2	10	0,125	TR 112 2k2/A	vrstv. min.
R247	1k8	10	0,125	TR 112 1k8/A	vrstv. min.
R248	3k3	10	0,125	TR 112 3k3/A	vrstv. min.
R249	2k2	10	0,125	TR 112 2k2/A	vrstv. min.
R250	8k2	10	0,125	TR 112 8k2/A	vrstv. min.
R251	1k5	10	0,125	TR 112 1k5/A	vrstv. min.
R252	470	10	0,125	TR 112 470/A	vrstv. min.
R253	6k8	10	0,25	WK 650 53 6k8/A	min. s povrch.isol.
R254	2k7	10	0,125	TR 112 2k7/A	vrstv. min.
R255	33	20	0,125	TR 112 33	vrstv. min.
R257	4k7	20	0,125	TR 112 4k7	vrstv. min.
R259	1k	10	0,125	TR 112 1k/A	vrstv. min.
R260	120	10	0,25	WK 650 53 120/A	min. s povrch.isol.
R261	180	10	0,5	TR 144 180/A	vrstvomý
R262	180	10	0,125	TR 112 180/A	vrstv. min.

R263	22k	10	0,25	WK 650 53 22k/A	min. s povrch.isol.
R265	470	10	0,25	WK 650 53 470/A	min. s povrch.isol.
R266	3k3	10	2	TR 154 3k3/A	vrstvevý MLT
R267	15k	10	0,25	WK 650 53 15k/A	vrst.s povrch.isol.
R268	M22	20	0,125	TR 112 M22	vrst.v. min.
R269	M12	10	0,125	TR 112 M12/A	vrst.v. min.
R270	22k	20	0,25	WK 650 53 22k	
R301	820	10	0,125	TR 112 820/A	vrst.v. min.
R302	390	10	0,125	TR 112 390/A	vrst.v. min.
R303	1k	20	0,125	TR 112 1k	vrst.v. min.
R305	2k2	20	0,125	TR 112 2k2	vrst.v. min.
R306	47k	20	0,125	TR 112 47k	vrst.v. min.
R307	4k7	20	0,125	TR 112 4k7	vrst.v. min.
R308	10k	20	0,125	TR 112 10k	vrst.v. min.
R309	22k	20	0,125	TR 112 22k	vrst.v. min.
R310	10k	20	0,125	TR 112 10k	vrst.v. min.
R311	2k2	20	0,125	TR 112 2k2	vrst.v. min.
R315	180	10	0,125	TR 112 180/A	vrst.v. min.
R317	560	10	0,125	TR 112 560/A	vrst.v. min.
R320	1k2	10	0,125	TR 112 1k2/A	vrst.v. min.
R321	M1	20	0,125	TR 112 M1	vrst.v. min.
R322	180	10	0,125	TR 112 180/A	vrst.v. min.
R324	3k9	10	0,125	TR 112 3k9/A	vrst.v. min.
R325	270	10	0,25	WK 650 53 270/A	min. s povrch.isol.
R326	560	10	0,125	TR 112 560/A	vrst.v. min.
R327	2k2	20	0,125	TR 112 2k2	vrst.v. min.
R332	820	10	0,125	TR 112 820/A	vrst.v. min.
R333	22k	20	0,125	TR 112 22k	vrst.v. min.
R334	3k3	20	0,125	TR 112 3k3	vrst.v. min.
R335	3k9	10	0,125	TR 112 3k9/A	vrst.v. min.
R336	33k	10	0,125	TR 112 33k/A	vrst.v. min.
R337	33k	10	0,125	TR 112 33k/A	vrst.v. min.
R338	33k	20	0,125	TR 112 33k	vrst.v. min.
R339	33k	20	0,125	TR 112 33k	vrst.v. min.
R340	8k2	10	0,125	TR 112 8k2/A	vrst.v. min.
R341	1M5	20	0,125	TR 112 1M5	vrst.v. min.
R342	1M	20	0,125	TR 112 1M	vrst.v. min.
R343	1M5	10	0,125	TR 112 1M5/A	vrst.v. min.
R344	220	20	0,125	TR 112 220	vrst.v. min.
R345	120	10	0,125	TR 112 120/A	vrst.v. min.

R346	1k5	20	0,125	TR 112 1k5	vrstv. min.
R348	2k2	10	0,125	TR 112 2k2/A	vrstv. min.
R352	680	10	0,125	TR 112 680/A	vrstv. min.
R353	220	20	0,125	TR 112 220	vrstv. min.
R354	120	10	0,125	TR 112 120/A	vrstv. min.
R355	560	10	0,125	TR 112 560/A	vrstv. min.
R356	270	10	0,25	WK 650 53 270/A	min. s povrch.isol.
R359	1M	20	0,5	TR 144 1M	vrstvový
R360	1M	20	0,5	TR 144 1M	vrstvový
R401	120	10	0,125	TR 112 120/A	vrstv. min.
R402	120	10	0,125	TR 112 120/A	vrstv. min.
R403	120	10	0,125	TR 112 120/A	vrstv. min.
R406	5j1	10	6	TR 507 5j1/A	drátový
R407	39	10	0,5	TR 144 39/A	vrstvový
R408	02 +0,35		0,5	4PF 641 31	spec.
R409	10	10	0,25	WK 650 53 10/A	min. s povrch.isol.
R404	120	10	0,125	TR 112 120/A	vrstv. min.
R405	47	20	0,125	TR 112 47	vrstv. min.
R410	390	10	0,125	TR 112 390/A	vrstv. min.
R411	680	20	0,5	TR 144 680	vrstvový
R412	2j2	20	0,125	TR 112 2j2	vrstv. min.
P21	1k5	30	0,2	WN 790 30 1k5	miniaturní pot.
P22	2k2	30	0,2	WN 790 30 2k2	miniaturní pot.
P23	1k5	30	0,2	WN 790 30 1k5	miniaturní pot.
P24	2k2	30	0,2	WN 790 30 2k2	miniaturní pot.
P25	1M	30	0,2	WN 790 30 1M	miniaturní pot.
P26	4k7	30	0,2	WN 790 30 4k7	miniaturní pot.
P31	680	30	0,2	WN 790 30 680	miniaturní pot.
P32	6k8	30	0,2	WN 790 30 6k8	miniaturní pot.
P33	4k7	30	0,2	WN 790 30 4k7	miniaturní pot.
P34	2k2	30	0,2	WN 790 30 2k2	miniaturní pot.
P35	4k7	30	0,2	WN 790 30 4k7	miniaturní pot.
P36	4k7	30	0,2	WN 790 30 4k7	miniaturní pot.
P37	M47	30	0,2	WN 790 30 M47	miniaturní pot.
P38	10k	30	0,2	WN 790 30 10k	miniaturní pot.
P39	1M	30	0,2	WN 790 30 1M	miniaturní pot.
P41	25k		0,05	TP 400 25k/G	knoflíkový pot.
P42	250		0,3	TP 400 250/N	knoflíkový pot.
P43	1M		0,3	TP 400 1M/N	knoflíkový pot.
P44	1k		0,3	TP 400 1k/N	knoflíkový pot.

## Kondenzátory

Posice	Hodnota	Toler.± %	Napětí V	Číselný znak	Druh
C102	10	10	350	TK 221 10/A	Stabilit K47N
C103	2k2	+50 -20	160	TK 521 2k2	Perm. 2000
C104	10	10	350	TK 221 10/A	Stabilit K47N
C105	1k5	+80 -20	250	SK 736 60 1k5	Perm. 6000
C106	2j7	20	350	TK 219 2j7	Stabilit K47N
C107	47	10	160	SK 728 35 47/A	Rutilit průch.
C108	2k2	+50 -20	160	TK 521 2k2	Perm. 2000
C111	0,5+4		400	WK 701 26	Skleněný trimr
C112	2j7	20	350	TK 219 2j7	Stabilit K47N
C113	22	10	160	SK 728 20 22/A	Stabilit K47N
C114	5j6	20	350	TK 219 5j6	Stabilit K47N
C115	0,5+4		400	WK 701 26	Skleněný trimr
C116	3j3	20	350	TK 219 3j3	Stabilit K47N
C117	2k2	+50 -20	160	TK 521 2k2	Perm. 2000
C118	1k5	+80 - 20	250	SK 736 60 1k5	Perm. 6000
C119	47	10	160	SK 728 35 47/A	Rutilit průch.
C120	10	10	350	TK 221 10/A	Stabilit K47N
C121	2k2	+50 -20	160	TK 521 2k2	Perm. 2000
C125	2	+0,5	500	N 470-2/0,5-500V TK 6398-2	Diskový
C126	0,5+4		400	WK 701 26	Skleněný trimr
C127	0,5-1			SF 902 00	Ladící spec.
C128	1k5	+80 -20	250	SK 736 60 1k5	Perm. 6000
C129	2j5	± 0,5	500	N 470-2,5/0,5-500 TK 6398-2j5	diskový
C130	15	10	350	SK 734 70 15/A	disk. Rutilit
C131	100	10	60	SK 790 02 100/A	Stabilit K47N
C201	10k	+80 -20	250	TK 751 10k	Perm. 6000
C202	20M	+100 -10	10	TC 942 20M	elektrolyt
C203	5M	+100 -10	10	TC 942 5M	elektrolyt
C204	M1	+80 -20	40	TK 750 M1	Perm. 6000
C206	4j7	20	350	TK 219 4j7	Stabilit K47N
C207	120	10	60	SK 790 02 120/A	Stabilit K47N
C208	470	10	40	SK 870 00 470/A	Negatit 1500
C209	8j2	20	350	TK 221 8j2	Stabilit K47N
C210	6k8	+80 -20	250	TK 751 6k8	Perm. 6000
C211	82	10	60	SK 790 01 82/A	Stabilit K47N
C212	330	10	40	SK 870 00 330/A	Negatit 1500

C213	100	10	60	SK 790 02 100/A	Stabilit K47N
C214	8j2	20	350	TK 221 8j2	Stabilit K47N
C215	6k8	+80 -20	250	TK 751 6k8	Perm. 6000
C216	100	10	60	SK 790 02 100/A	Stabilit K47N
C217	100	10	60	SK 790 02 100/A	Stabilit K47N
C218	330	20	350	TK 245 330/M	Perm. 2000
C219	22k	+80 -20	40	TK 749 22k	Perm. 6000
C220	330	20	350	TK 245 330/M	Perm. 2000
C221	330	20	350	TK 245 330/M	Perm. 2000
C222	10M	+100 -10	6	TC 941 10M	elektrolyt
C224	5M	+100 -10	10	TC 942 5M	elektrolyt
C225	10M	+100 -10	10	TC 942 10M	elektrolyt
C226	10M	+100 -10	10	TC 942 10M	elektrolytt
C227	470	+50 -20	250	TK 425 470	Perm. 2000
C228	M1	+80 -20	40	TK 750 M1	Perm. 6000
C231	200M	+100 -10	12	TC 963 200M	elektrolyt
C232	200M	+100 -10	12	TC 963 200M	elektrolyt
C236	15	10	250	TK 409 15/A	Stabilit K47N
C237	12	10	250	TK 409 12/A	Stabilit K47N
C238	15	10	250	TK 409 15/A	Stabilit K47N
C239	18	10	250	TK 409 18/A	Stabilit K47N
C241	15	10	250	TK 409 15/A	Stabilit K47N
C242	22	10	250	TK 409 22/A	Stabilit K47N
C243	56	10	250	TK 417 56/A	Rutilit
C244	18	10	250	TK 409 18/A	Stabilit K47N
C247	3k3	+80 -20	250	5WA 237 02 3k3	klínový
C248	6j8	10	350	TK 221 6j8/A	Stabilit K47N
C249	3k3	+80 -20	250	5WA 237 02 3k3	klínový
C251	6j8	20	350	TK 221 6j8	Stabilit K47N
C253	56	10	250	TK 417 56/A	Rutilit
C254	22	10	250	TK 409 22/A	Stabilit K47N
C257	3k3	+80 -20	250	5WA 237 02 3k3	klínový
C258	6j8	10	350	TK 221 6j8/A	Stabilit K47N
C259	3k3	+80 -20	250	5WA 237 02 3k3	klínový
C261	6j8	20	350	TK 221 6j8	Stabilit K47N
C263	56	10	250	TK 417 56/A	Rutilit
C264	22	10	250	TK 409 22/A	Stabilit K47N
C267	3k3	+80 -20	250	5WA 237 02 3k3	klínový
C268	6j8	10	250	TK 221 6j8/A	Stabilit K47N
C269	3k3	+80 -20	250	5WA 237 02 3k3	klínový

C270	6j8	20	350	TK 221 6j8	Stabilit K47N
C271	3k3	+80 -20	250	5WA 237 02 3k3	klínový
C272	3j3	20	350	TK 219 3j3	Stabilit K47N
C273	8j2	20	350	TK 221 8j2	Stabilit K47N
C274	3j3	20	350	TK 219 3j3	Stabilit K47N
C278	470	+50 -20	250	TK 425 470	Perm. 2000
C279	82	10	160	TK 408 82/A	Stabilit K47N
C280	56	10	160	TK 408 56/A	Stabilit K47N
C281	M47	20	100	TC 180 M47	MP
C301	100M	+100 -10	25	TC 964 100M	PVC elektrolyt
C303	22k	+80 -20	40	TK 749 22k	Perm. 6000
C304	1M	+100 -10	250	TC 968 1M	PVC elektrolyt
C305	10M	+100 -10	15	TC 943 10M	elektrolyt
C306	1k5	+80 -20	160	TK 752 1k5	Perm. 6000
C307	2M	+100 -10	15	TC 943 2M	elektrolyt
C308	2M	+100 -10	15	TC 943 2M	elektrolyt
C309	200M	+100 -10	12	TC 963 200M	elektrolyt
C313	10M	+100 -10	10	TC 942 10M	elektrolyt
C314	50M	+100 -10	15	TC 943 50M	elektrolyt
C315	10M	+100 -10	10	TC 942 10M	elektrolyt
C316	100M	+100 -10	6	TC 941 100M	elektrolyt
C317	5M	+100 -10	50	TC 965 5M	PVC elektrolyt
C318	10M	+100 -10	10	TC 942 10M	elektrolyt
C319	5M	+100 -10	10	TC 942 5M	elektrolyt
C320	50M	+100 -10	10	TC 942 50M	elektrolyt
C321	3k3	+80 -20	250	TK 751 3k3	Perm. 6000
C322	1M	+100 -10	250	TC 968 1M	PVC elektrolyt
C323	200M	+100 -10	6	TC 941 200M	elektrolyt
C328	20M	+100 -10	10	TC 942 20M	elektrolyt
C329	M47	20	100	TC 180 M47	MP
C330	1k	20	250	TK 425 1k/M	Perm. 2000
C331	1k	20	250	TK 425 1k/M	Perm. 2000
C332	330	20	350	TK 245 330/M	Perm. 2000
C333	330	20	350	TK 245 330/M	Perm. 2000
C334	ML	+30 -20	160	TC 181 ML	MP
C335	200 M	+100 -10	12	TC 963 200M	elektrolyt
C339	10k	10	160	TC 171 10k/A	svitkový
C340	22k	+80 -20	40	TK 749 22k	Perm. 6000
C341	M47	20	100	TC 180 M47	MP
C342	ML	+30 -20	630	TC 184 ML	MP

C343	10k	+50 -20	630	TC 184 10k	MP
C401	2G	+50 -10	25	TC 936 2G	PVC elektrolyt
C402	1G	+50 -20	12	TC 530 1G	PVC elektrolyt
C403	50M	+50 -20	160	TC 533 50M	elektrolyt
C404	500M	+50 -20	12	TC 530 500M	PVC elektrolyt
C405	5G	+50 -10	12	TC 934 5G	elektrolyt
C406	20M	+100 -10	150	TC 967 20M	elektrolyt
C407	50M	+50 -20	30	TC 531 50M	PVC elektrolyt
C408	M33	20	160	TC 181 M33	MP
C409	22k	10	250	TC 172 22k/A	svitkový
C410	6k8	10	250	TC 172 6k8/A	svitkový
C411	50M	+100 -10	6	TC 962 50M	PVC elektrolyt
C412	100	20	500	TK 334 100	Rutilit
C413	100	20	250	TK 423 100	Negatit 1500
C414	100	20	250	TK 423 100	Negatit 1500
C415	2k5		250	} WK 724 90	odrušovací
C416	2k5		250		
C417	20k		250		
C418	M1	250	250	WK 719 40 M1	odrušovací

### Tranzistory

T1	GF 505
T2	GF 505
T3	GF 505
T4	OC70
T5	OC170
T6	OC170
T7	OC170
T8	OC70
T9	OC70
T10	} 2 -GC 500
T11	
T12	GF505
T13	GF505
T14	GF505
T15	OC170
T16	KF504
T17	2NU74
T18	GC500

### Elektronky a diody

E1	251Q44
E2	DY86
D1	GA201
D2	GA201
D3	} 2GA206
D4	
D5	GA205
D6	KY708
D7	KY708
D8	GA203
D9	KA503
D10	KA503
D11	GA203
D12	KY711
D13	KY705
D14	KY702
D15	4NZ70

T19	OC70
T20	156NU70
T21	OC70
T22	OC72
T23	GC500
T24	GS501
T25	KF506
T26	155NU70
T27	156NU70
T28	GS501
T29	6NU74
T30	KU601
T31	KU605

Th3		thermistor
Th1	TR - E3 - 68	thermistor
Th2	TR - N2 - 100000	thermistor
RP	2AN 632 49	reproduktor
Pe 1	0,25 A	pojistka trubičková
Pe 2	2 A	pojistka trubičková
V.F.díl	4PN 380 92	

### Indukčnosti

Posice	Název	Číselný znak
L101	kotouč vstupu	4PK 050 50
L102	kotouč primáru	4PK 050 49
L103	kotouč sekundáru	4PK 050 48
L104	kotouč oscilátoru	40K 050 47
L105 } L106 } L107 } L108 }	imp. transformátor	4PF 607 06
L127	tlumivka	4PN 652 28
L128 } L129 }	cívka	4PK 601 50
L130	tlumivka	4PN 652 28
L134	dolaď. závit	4PA 605 01
L135	tlumivka	4PN 652 28
L136	odlaďovač	4PF 600 02



L201	ZMF1	4PK 593 35	
L202	ZMF2	4PK 593 37	
L203			
L204			
L205			
L206			
L207			
L208	FD	4PK 593 34	
L209			
L210			
L211			
L212	TR 1	NF vazební transformátor	9WN 669 01
L213			
L214	TR 2	NF výstupní transformátor	9WN 674 01
L215			
L216			
L217			
L218	PF 1A	4PK 593 31	
L221			
L222			
L223	PF 1B	4PK 593 30	
L224			
L225	PF 1C	4PK 593 29	
L228			
L229			
L230	PF 2	4PK 593 32	
L231			
L233	PF 3	4PK 593 32	
L234			
L235			
L236			
L238	PF 4	4PK 593 33	
L239			
L240			
L241			
L242			
L243	korekční tlumivka	4PN 652 30	
L244	korekční tlumivka	4PN 652 29	

L245	korekční tlumivka	4PN 652 30
L246	korekční tlumivka	4PN 652 37
L249	odlaďovač 6,5 MHz	4PK 593 36
L250	korekční tlumivka paralelní	4PN 652 26
L251	korekční tlumivka seriová	4PN 652 27
L301 } L302 } L303 }	TR 5 snímkový blocking transformátor	9WN 669 04
L304 } L305 }	TR 4 derivační transformátor	4PN 657 02
L306 } L307 } L308 }	TR 6 řádkový blocking transformátor	9WN 669 03
L309	stabilizační cívka	4PK 590 01
L401, L401 a } L402, L402 a }	anténní transformátor	4PF 607 06
L403 } L404 }	TR 3 síťový transformátor	9WN 663 50
L405 } L406	TL 1 snímková tlumivka	9WN 651 23
L407 } L408 }	TR 7 řádkový vazební transformátor	9WN 669 02
L409 } L410 } L411 } L412 } L413 } L414 } L415 }	TR 8 VN řádkový transformátor	4PN 350 05
L416 } L417 } L418a } L418b } L418c }		
L419 } L420 }		
L425 } L426 }	snímkové vychyl. cívky	AE 62/T1
L427 } L428 }	řádkové vychyl. cívky	

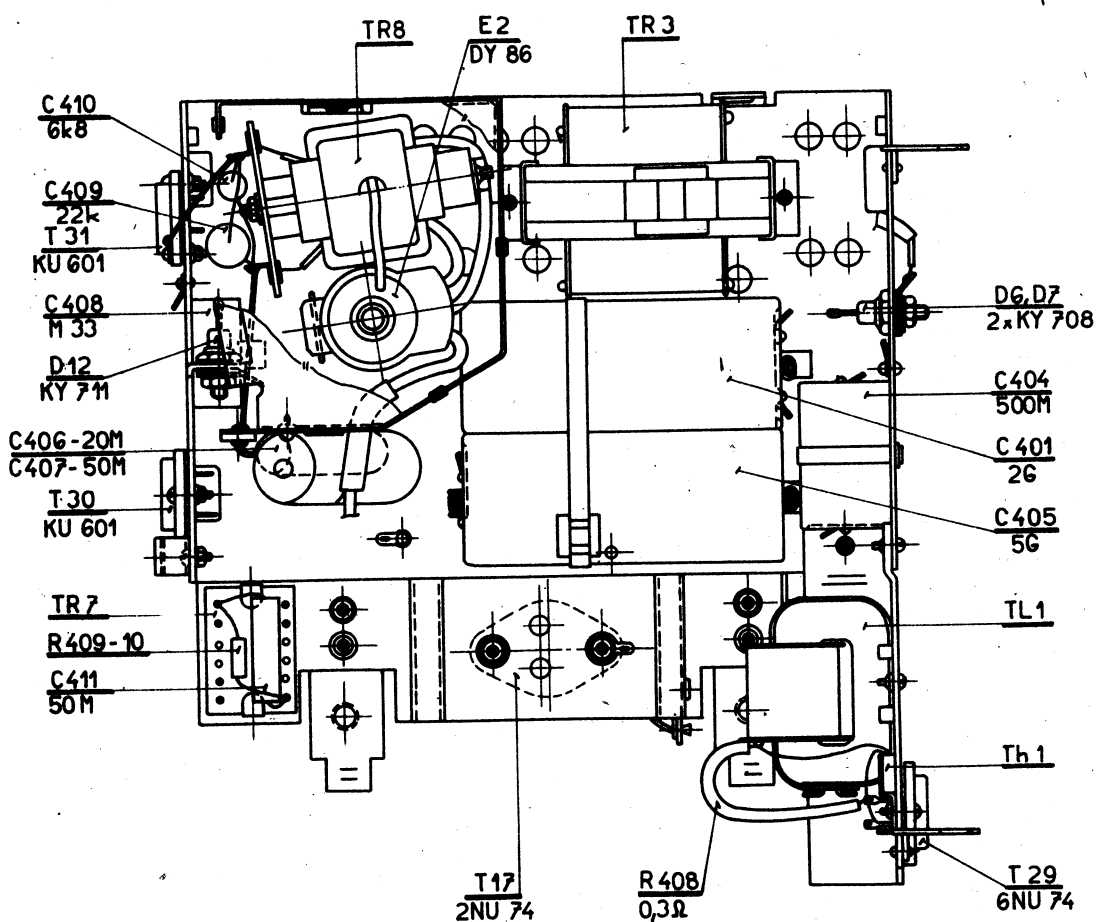
Mechanické díly

1	plášť horní sestavený	4PF 800 47
2	kryt s maskou	4PF 800 48, 49
3	držadlo	4PA 178 01, 02
4	držák tranzistoru	4PA 648 12
5	držák tlumivky	4PA 625 04
6	chassis nýtované	4PF 196 40
7	zadní stěna	4PA 132 50, 51
8	dutinka pérovací	4PF 454 00
9	rámeček horní svařený	4PF 836 31
10	rámeček boční svařený	4PF 836 30
11	ozvučnice	4PA 110 08
12	mřížka repro	4PA 739 09, 10
13	mřížka větrací	4PA 739 13, 14
14	mřížka vrchní	4PA 739 15, 16
15	kryt držadla svařený	4PF 836 28
16	držák obrazovky spodní	4PF 683 16
17	držák obrazovky pravý	4PF 196 38
18	držák obrazovky levý	4PF 196 39
19	zpevňovací úhelník pravý	4PA 771 20
20	zpevňovací úhelník levý	4PA 771 21
21	anténa sestavená	4PK 403 01
22	stahovací držák	4PA 625 03
23	ochranné sklo	4PA 398 11
24	pero ochranného skla	4PA 668 65
25	podpěra	4PA 569 30, 31
26	pero	4PA 668 62
27	těsnění horní	4PA 220 02
28	těsnění spodní	4PA 220 03
29	vložka	4PA 250 01
30	šroub antény	4PA 078 04
31	sponka	AA 509 10
32	podložka tranzistoru	4PA 567 25
33	průchodka	4PA 256 00
34	pásek a nýty	4PF 504 65
35	deska pojistek sest.	4PF 489 05
36	kulový čep s pouzdrem	4PF 806 71
37	pružina antény	4PA 791 06
38	trubka antény	4PA 910 13
39	nápis Tesla	4PA 148 10, 11

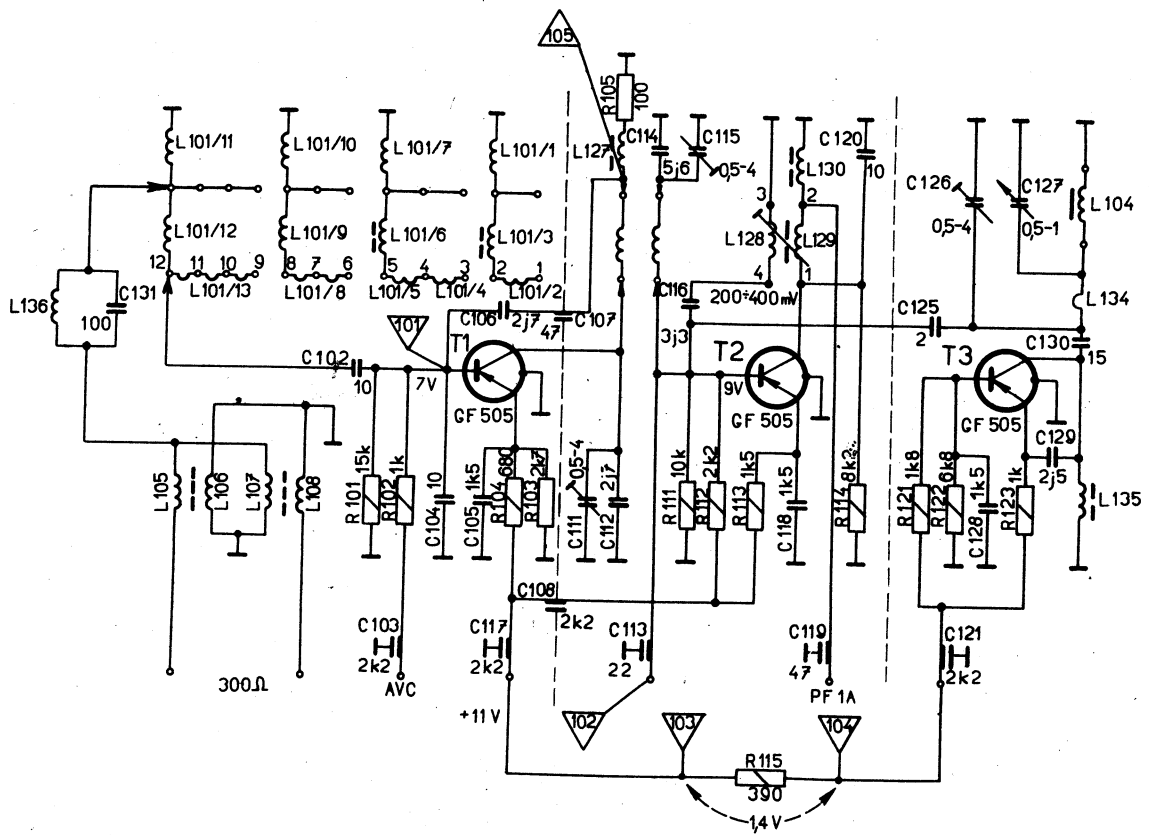
40	pás	4PA 820 02
41	zemnicí lanko sestavené	4PF 050 17
42	zásuvka sest.	4PF 895 01
43	kolík	4PA 474 01
44	vidlice	4PF 423 04
45	přívod s vidlicí	4PF 637 66
46	kolík	QA 459 71
47	síťová šňůra	AK 641 43
48	nástrčka	4PF 280 01
49	síťový přívod	4PK 641 11
50	zástrčka sest.	4PF 280 02
51	chladicí žebro	4PA 668 69
52	průchodka tranzistoru	4PA 256 01
53	knoflík kanálu	4PA 243 16
54	knoflík oscilátoru	4PA 243 17, 18
55	pero knoflíku	4PA 683 40
56	kryt jednoduchý	4PA 687 14
57	kryt dvojitý	4PA 687 15
58	kryt velký	4PA 687 19
59	kontaktní pero	4PA 783 29
60	objímka obrazovky	6AF 497 02
61	objímka tranzistoru	6AF 497 01
62	objímka tranzistoru 3p	6AF 497 03
63	objímka tranzistoru	4PF 683 15
64	deska trimrů sest.	4PK 050 58
65	deska MF zapojená	4PN 050 68
66	deska rozkl. zapojená	4PN 050 73
67	deska PF4 sest.	4PK 050 57
68	tlačítková souprava	4PK 559 01
69	spínač sestavený	4PK 525 01
70	pružina	4PA 781 03
71	jezdec	4PA 569 28
72	snímková tlumivka	9WN 651 23
73	NF vazební trafo	9WN 669 01
74	NF výst. trafo	9WN 674 01
75	snímkové blocking trafo	9WN 669 04
76	řádkové blocking trafo	9WN 669 03
77	síťový transformátor	9WN 663 50
78	derivační transformátor	4PN 657 02
79	budicí trafo řádk.	9WN 669 02

80	cívka VN primár	4PK 636 13
81	cívka VN sekundár	4PK 601 36
82	čepička v.n. sest.	4PF 350 10
83	V.n. trafo sest.	4PN 350 05
84	víko kobky	4PA 698 68
85	vychyl. jednotka KUBA - IMPERIAL (dovoz NSR)	AE 62/T1
86	symetrizační trafo s deskou	4PK 050 59
87	držák	4PA 683 43
88	držák objímky	4PA 683 44
89	cívka stab, obvodu sest.	4PK 590 01
90	ZMF 1 kompl.	4PK 593 35
91	PFLA kompl.	4PK 593 31
92	PFLB kompl.	4PK 593 30
93	PF1C	4PK 593 29
94	PF 2,3 kompl.	4PK 593 32
95	PF 4 kompl.	4PK 593 33
96	odladovač 6,5 MHz	4PK 593 36
97	poměrový detektor	4PK 593 34
98	ZMF 2 kompl.	4PK 593 37
100	Kanálový volič:	
101	kotouček oscilátoru L104	4PK 050 47
102	kotouček sekundáru L103	4PK 050 48
103	kotouček primáru L102	4PK 050 49
104	kotouček vstupu L101	4PK 050 50
105	deska s kontakty	4PF 516 06
106	cívka MF	4PK 601 50
107	aretační kotouč	4PA 733 02
108	pero	4PA 780 09
109	pero	4PA 783 25
110	pouzdro sest.	4PF 806 64
111	nosník sest.	4PF 826 46
112	keramická trubička	4PA 900 13
113	tranzistorový lad. díl	4PN 380 92
114	sym. trafo vstupní	4PF 607 06
115	jádro	4PA 078 05
116	jádro	4PA 436 17
117	zemní kontakt	4PA 783 24
118	objímka tranzistoru	4PF 683 15

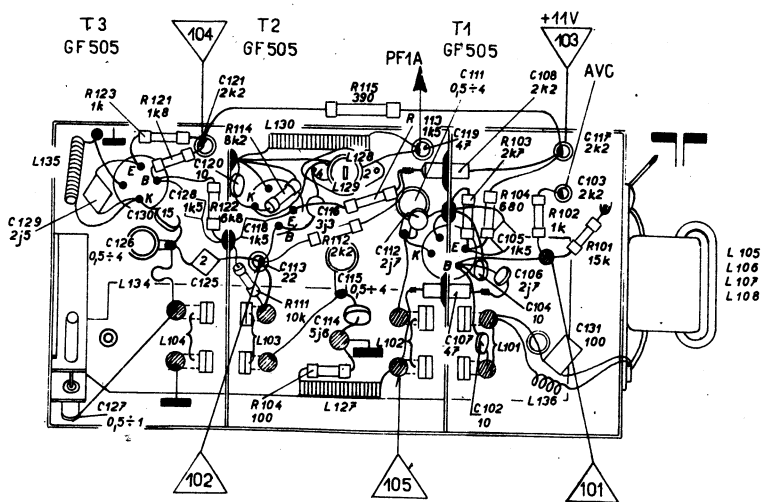
200	Akumulátorová baterie:	
201	pero baterky	4PA 813 04
202	šroub baterie	4PA 083 02
203	přívod bat. sest.	4PK 641 12
204	kryt bat. nýtovaný	4PF 806 70
205	akumulátor Ni Cd 1,2V/6Ah	4PK 732 01



Obr. 26 Rozmístění součástek na chassis.

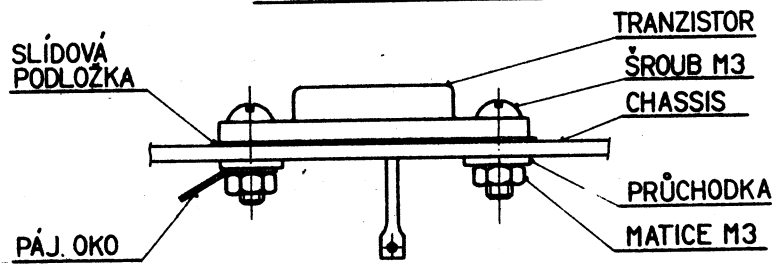


Obr. 27 Schéma kanálového voliče

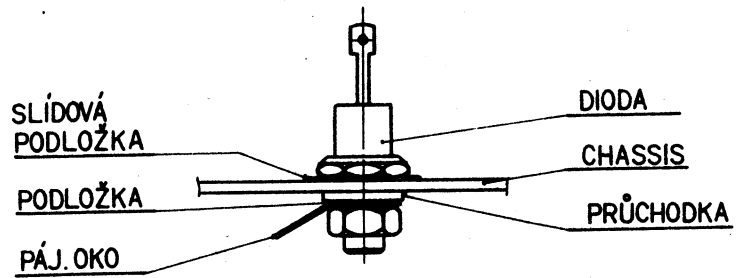


Obr. 28 Zapojení kanálového voliče

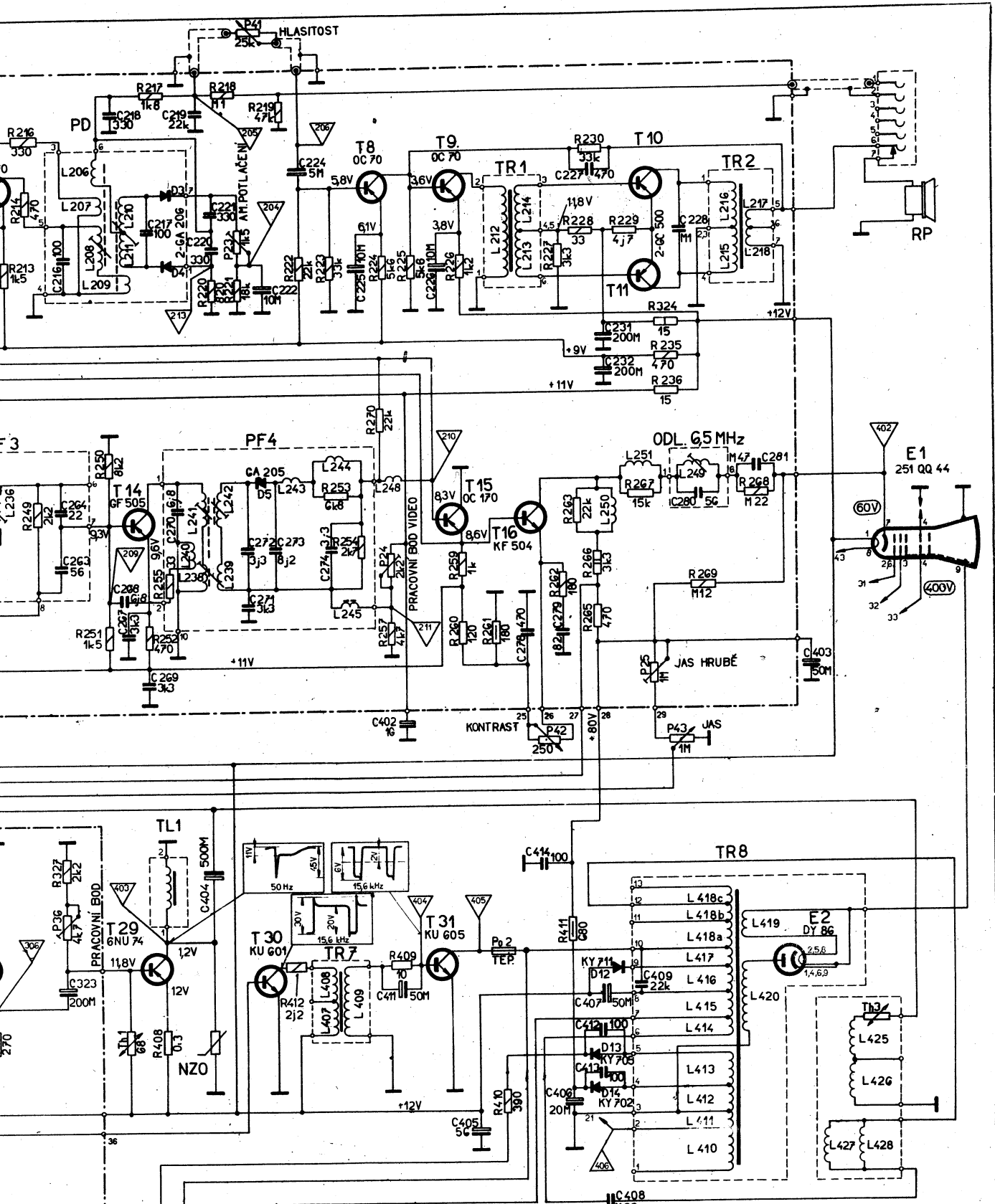
### UPEVNĚNÍ TRANZISTORŮ



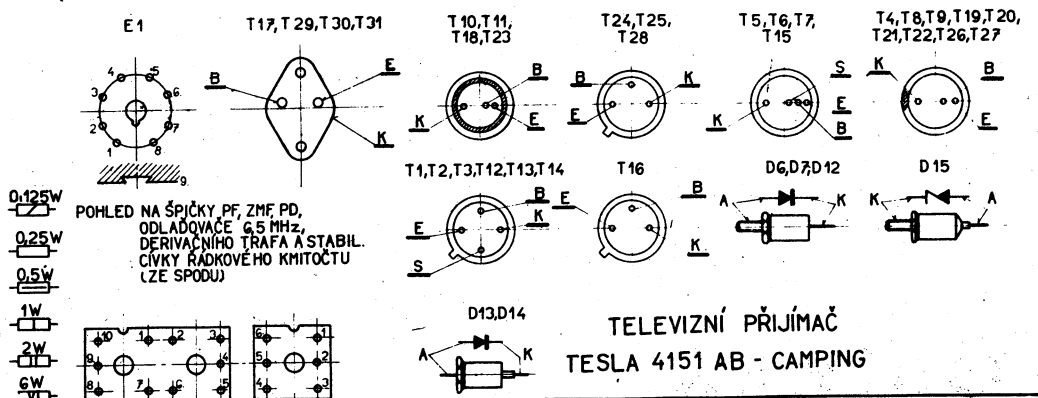
### UPEVNĚNÍ DIOD

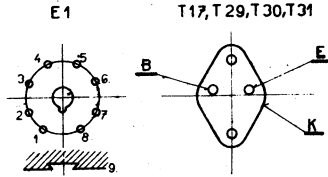
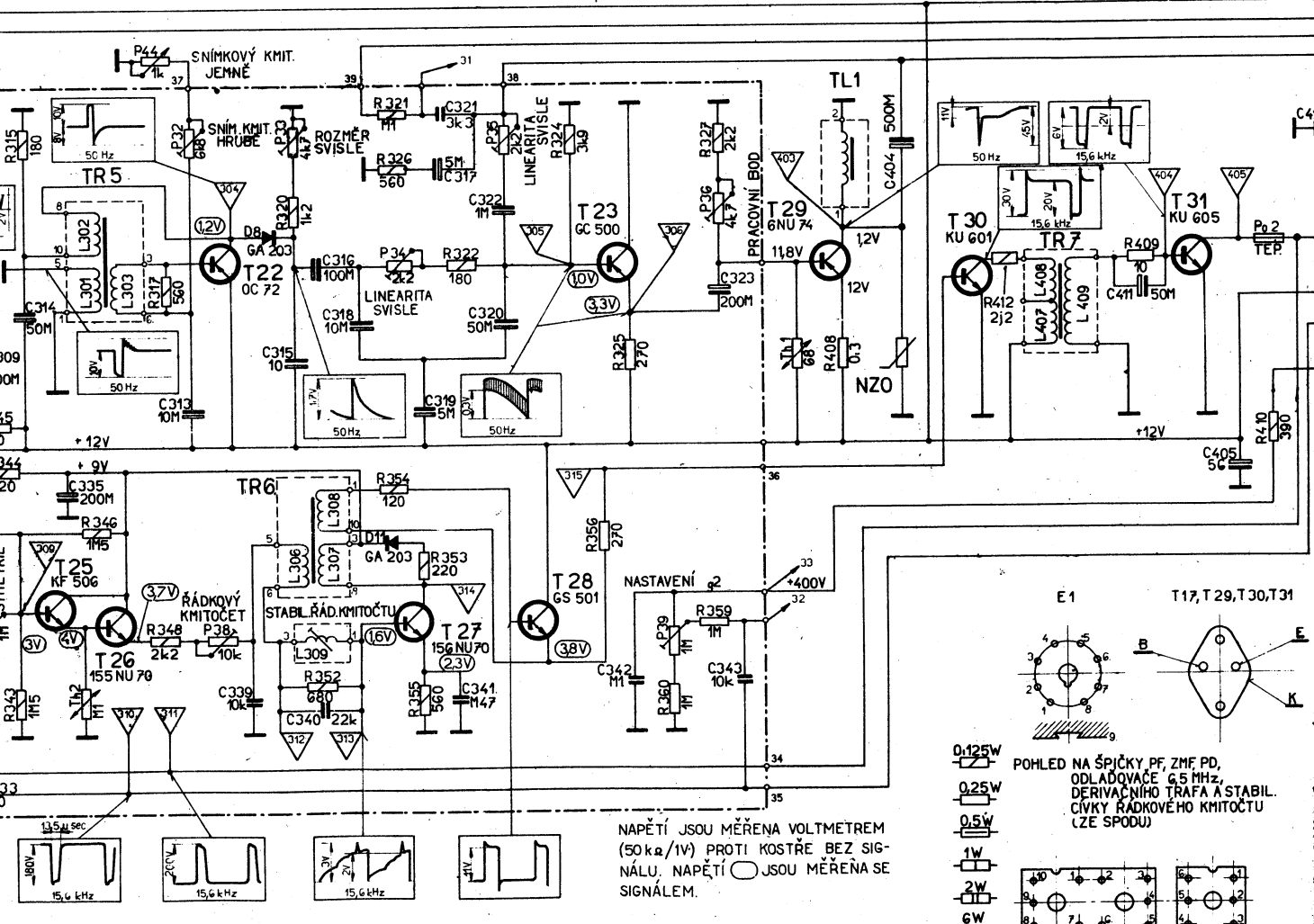
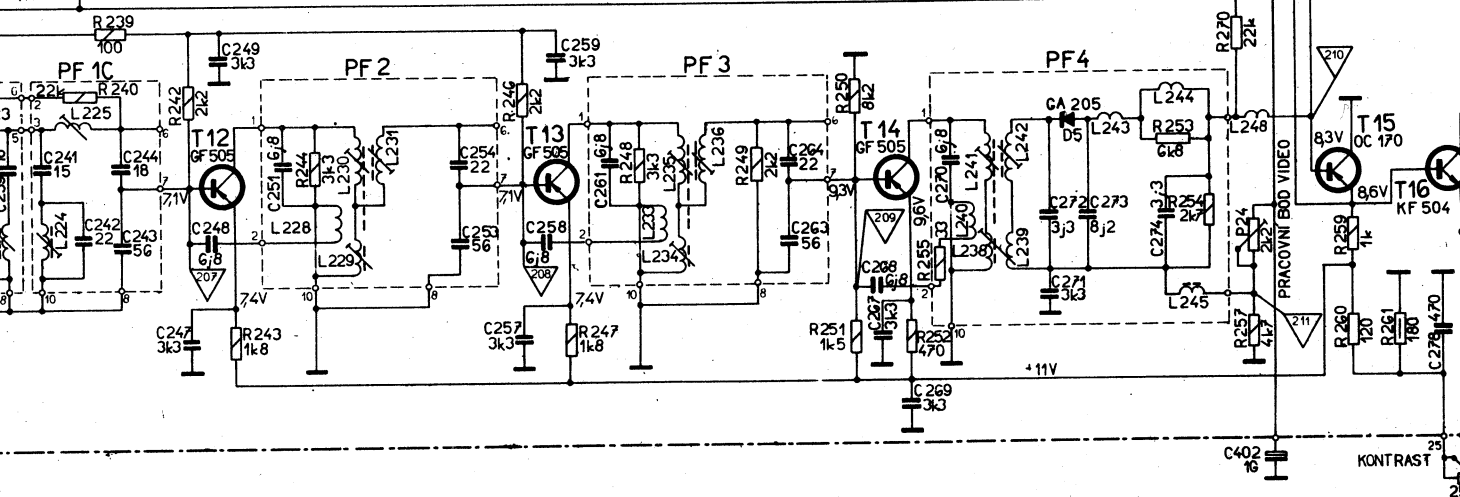
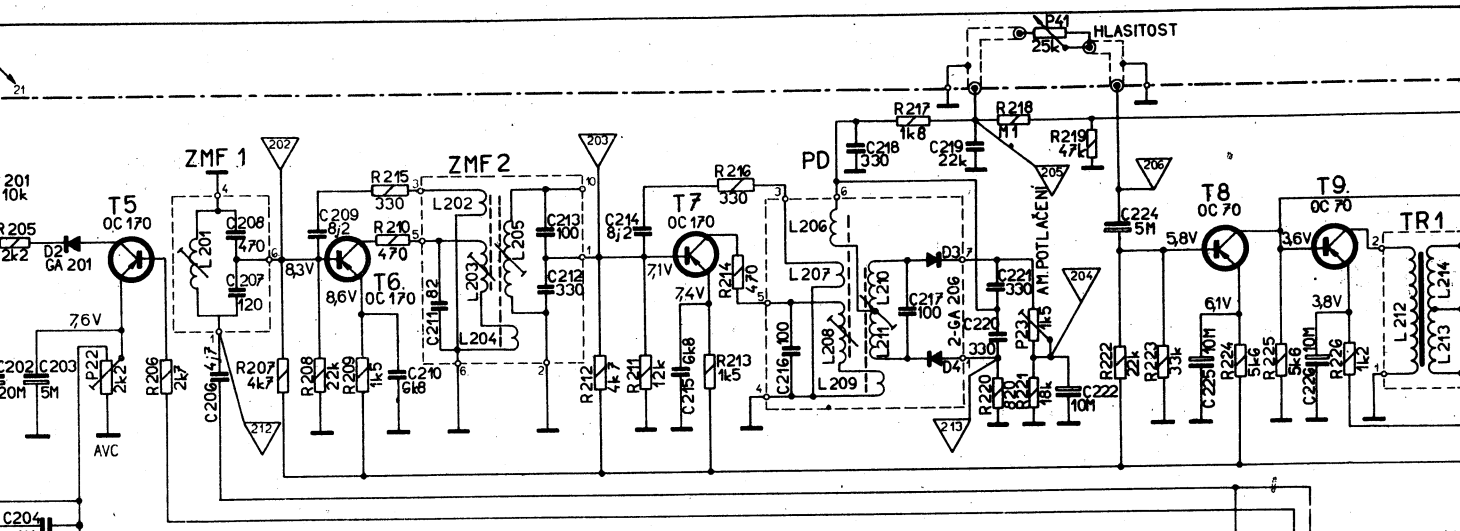




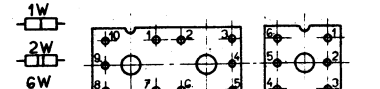


NÁPĚTI JSOU MĚŘENA VOLTMETREM  
 (OKA/IV) PROTI KOSTŘE BEZ SIG-  
 NÁLU. NAPĚTÍ JSOU MĚŘENA SE  
 SIGNÁLEM.

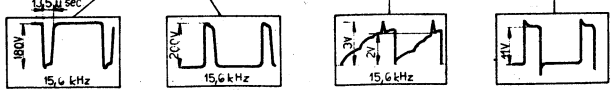


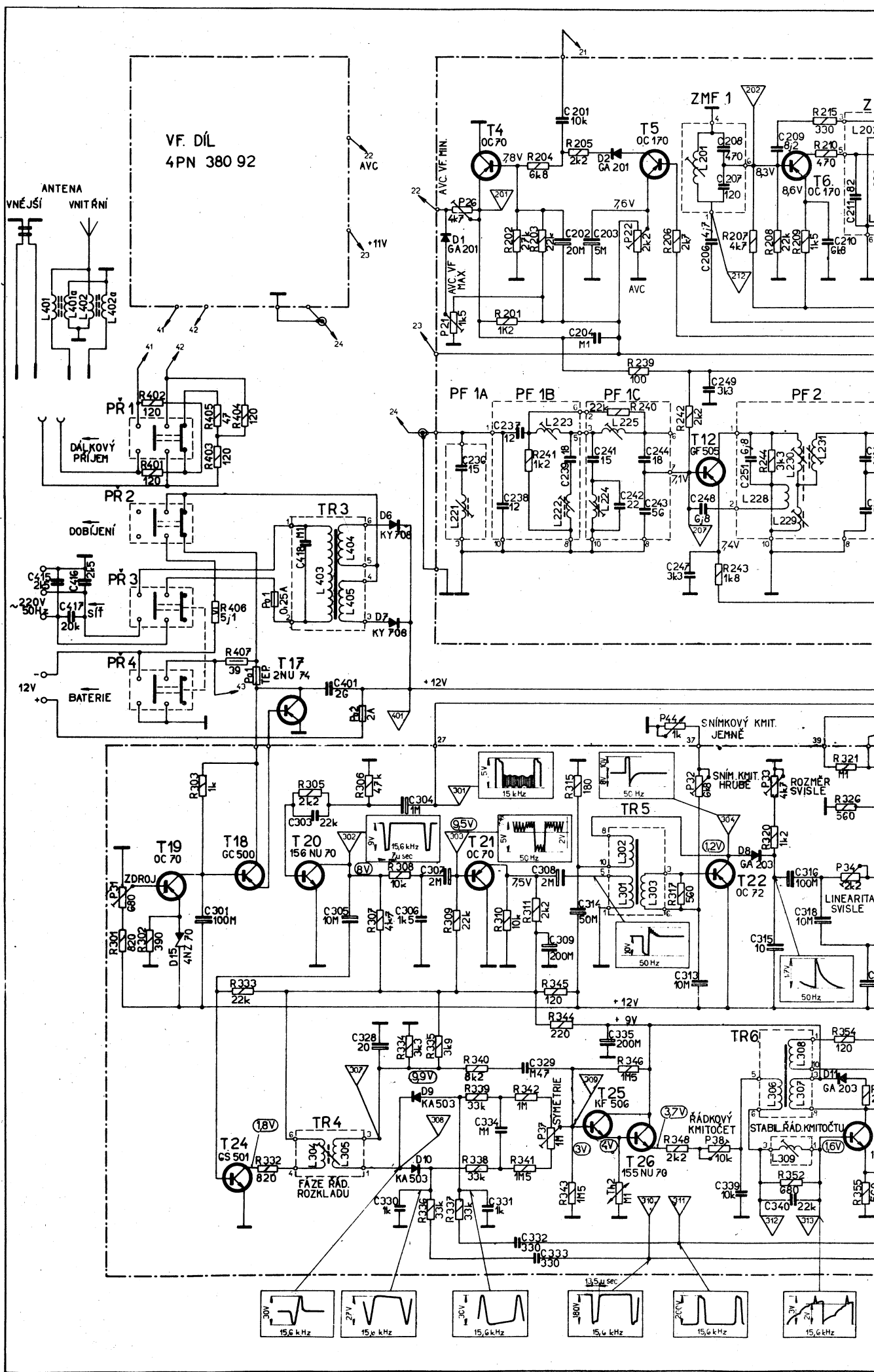


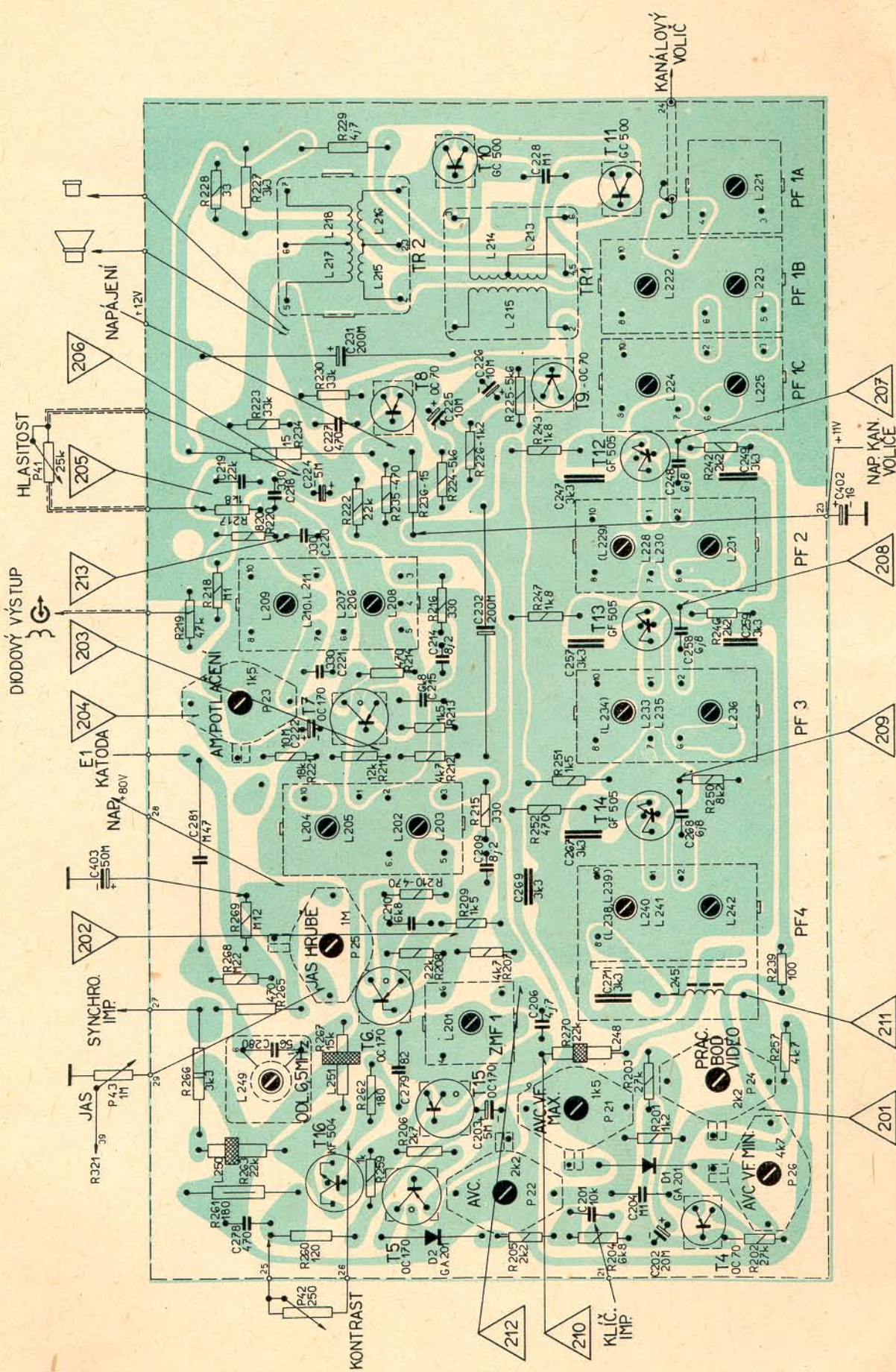
POHLED NA ŠPIČKY PF, ZMF, PD, ODLADOVÁČE 6,5 MHz, DERIVACNÍHO TRAFU A STABIL. ČÍVKY RÁDKOVÉHO KMITOČTU (ZE SPODU)



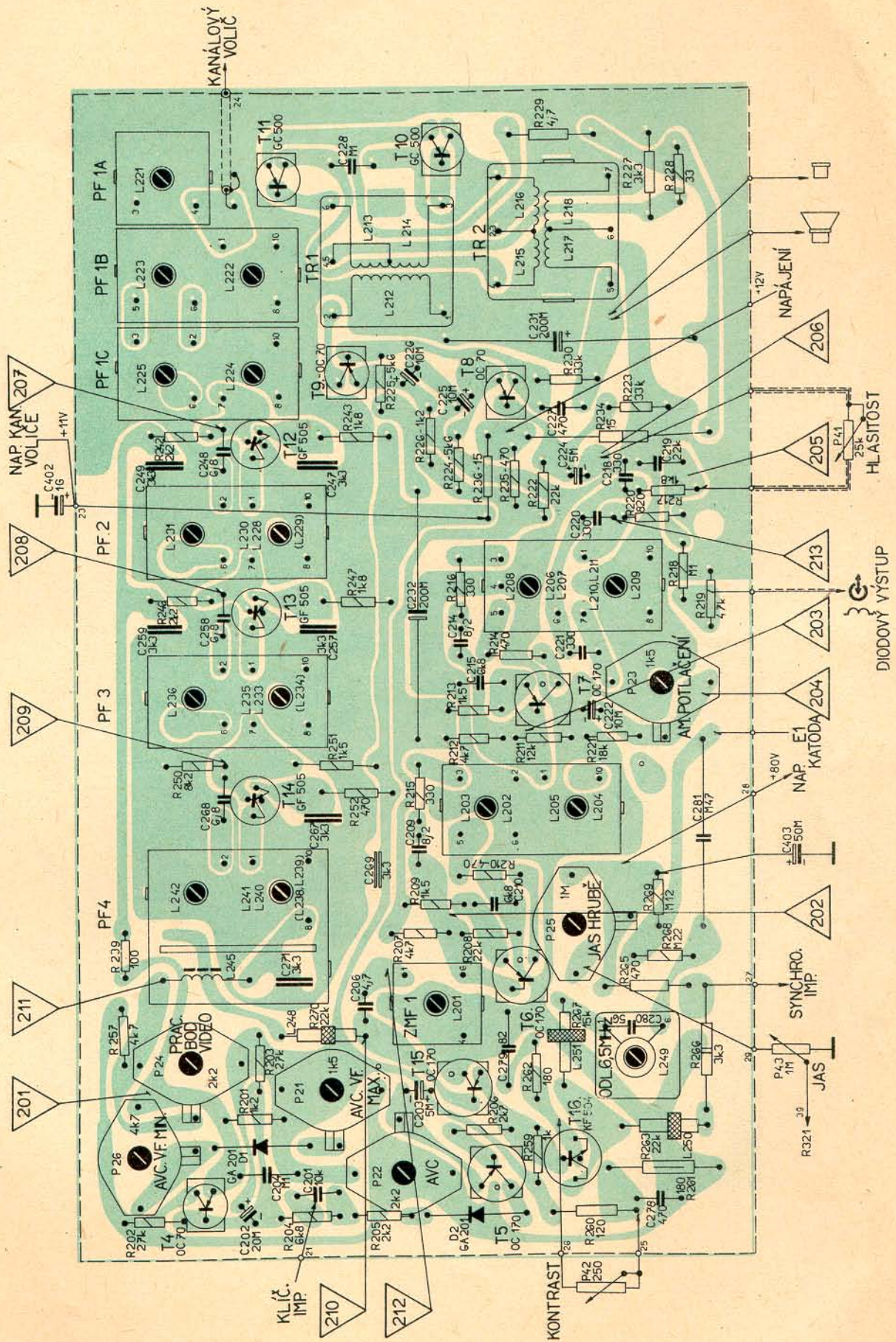
NAPĚTÍ JSOU MĚŘENA VOLTMETREM (50 k $\Omega$ /V) PROTI KOSTŘE BEZ SIGNÁLU. NAPĚTÍ  $\bigcirc$  JSOU MĚŘENA SE SIGNÁLEM.



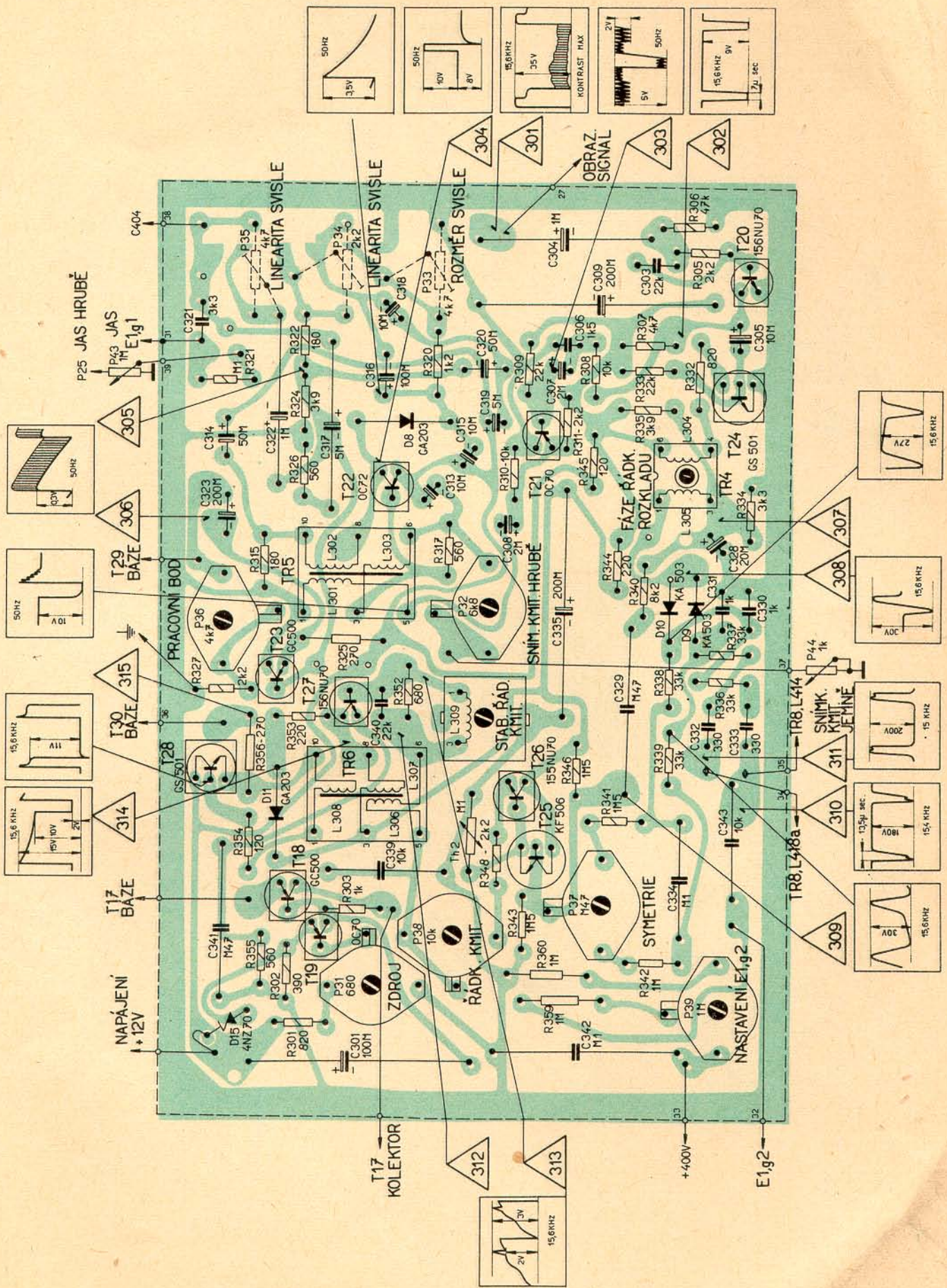




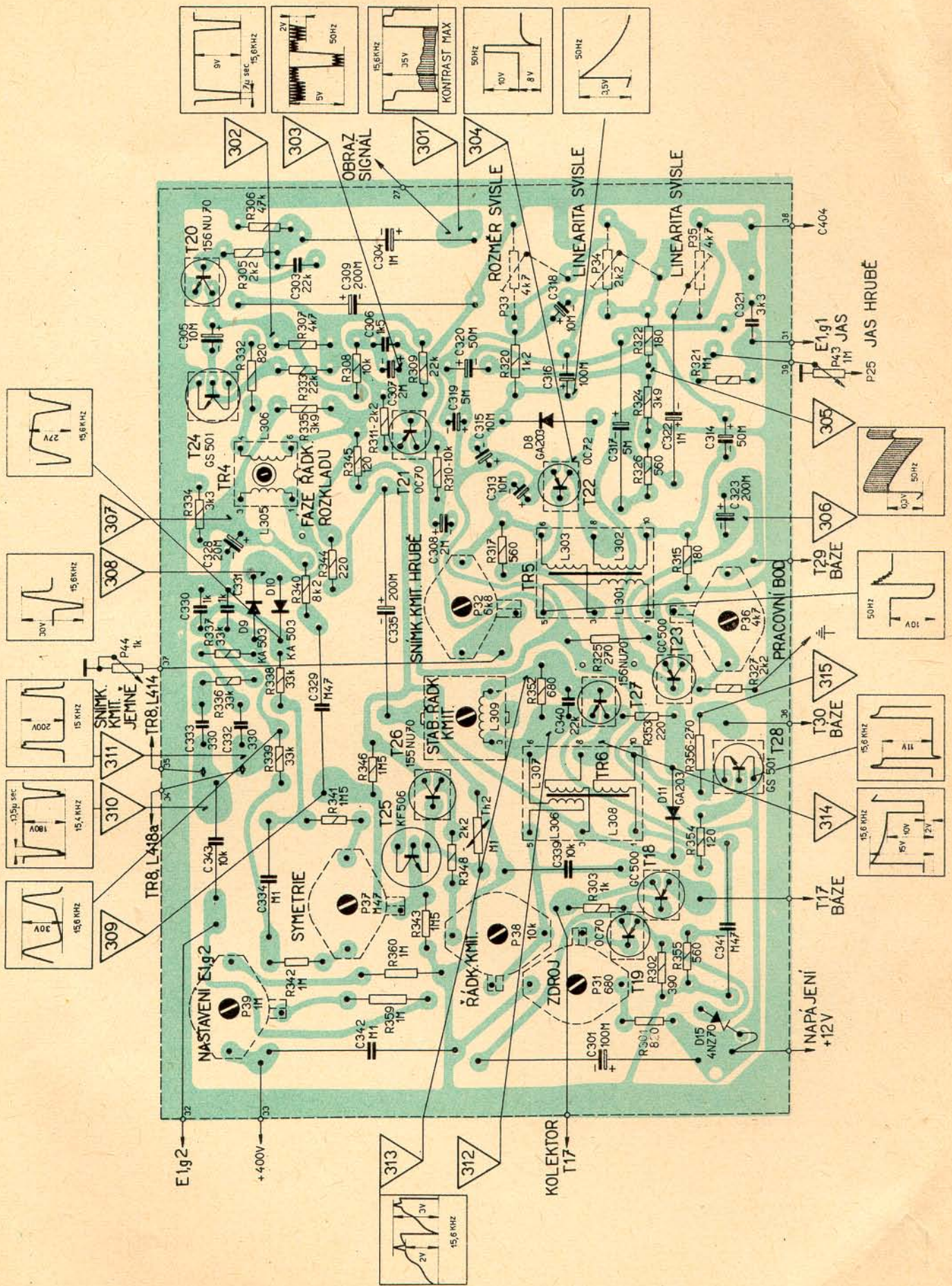
Obr. 29 Zapojení zesilovací desky (ze strany součástek)



Obr. 30 Zapojení zesilovací desky (ze strany spojů)



Obr. 31 Zapojení rozkladové desky (ze strany součástek)



Obr. 32 Zapojení rozkladové desky (ze strany spojů)

