

4202 A

TELEVISNÍ PŘIJMAČ

**Technický popis, návod k údržbě
a opravě televizních přijimačů
TESLA 4202 A**

Výrobce: TESLA PARDUBICE, národní podnik

1956 - 1957

OBSAH

	Strana
1.0 Technické údaje	5
2.0 Popis činnosti podle blokového schématu	6
3.0 Popis zapojení	7
3.01 Vstup (vysokofrekvenční zesilovač, směšovač a oscilátor)	7
3.02 Mezifrekvenční zesilovač	7
3.03 Obrazový detektor	8
3.04 Samočinné řízení citlivosti	8
3.05 Obrazový zesilovač	8
3.06 Obrazovka	8
3.07 Mezifrekvenční zesilovač zvukového signálu	8
3.08 Poměrový detektor	9
3.09 Nízkofrekvenční zesilovač	9
3.10 Oddělovač synchronizačních impulsů	9
3.11 Snímkový rozklad (vertikální vychylování)	9
3.12 Řádkový rozklad (horizontální vychylování)	10
3.13 Napájení	11
4.0 Seřízení přijímače podle zkušebního obrazce (monoskopu)	11
4.01 Umístění a připojení televizního přijímače	11
4.02 Seřízení přijímače knoflíky k obsluze (na přední stěně)	11
4.03 Seřízení ovládacími prvky na zadní straně nebo uvnitř přijímače	12
4.04 Kontrola přijímače podle zkušebního obrazce	12
4.05 Přípustné odchylky od ideálního obrazu	14
5.0 Poruchy přístroje a jejich příčiny	15
5.01 Vodítka ke zjišťování běžných vad	15
5.02 Střední hodnoty proudů a napětí v důležitých bodech	18
6.0 Kontrola a vyvažování televizního přijímače pomocí měřicího zařízení	20
6.01 Vybavení opravářského pracoviště	20
6.02 Všeobecné pokyny ke kontrole a vyvažování televizních přijímačů	20
6.03 Televizní nosné kmitočty obrazu i zvuku podle normy OIR, důležité pro ČR	21
6.04 Měření citlivosti přijímače	21
6.05 Vyvažování oscilátoru přijímače	22
6.06 Kontrola kmitočtové charakteristiky celé obrazové části přijímače	22
6.07 Vyvažování vysokofrekvenční části	23
6.08 Kontrola a seřízení obrazové mezifrekvence	24
6.09 Kontrola obrazového zesilovače	25
6.10 Kontrola a seřízení rozkladů	26
6.11 Kontrola a vyvážení obvodu poměrového detektoru	29
6.12 Kontrola a seřízení zvukové mezifrekvence	30
6.13 Kontrola nízkofrekvenční části	31
7.0 Přijímací televizní anteny	32
8.0 Výměna hlavních částí	33
8.01 Všeobecné pokyny pro výměnu a montáž	33
8.02 Vyjmutí chassis ze skříně	33
8.03 Výměna obrazovky	33
8.04 Výměna ochranného skla obrazovky	33
8.05 Výměna vychylovacích cívek	33
8.06 Výměna přepínače provozu	33
8.07 Výměna vř dílu	33
8.08 Výměna vstupních a oscilátorových cívek a montáž dalších rozsahů	34
8.09 Výměna potenciometrů	34
8.10 Objímky elektronek	34
8.11 Cívky v kovových krytech	34
8.12 Výměna vysokonapěťového transformátoru	34
8.13 Výměna ostatních transformátorů	34
8.14 Náhrada pojistek přijímače	34
8.15 Výměna a oprava reproduktorů	34
9.0 Změny v provedení během výroby	35

	Strana
10.0 Seznam náhradních dílů	36
10.01 Mechanické díly	37
10.02 Elektrické díly	39

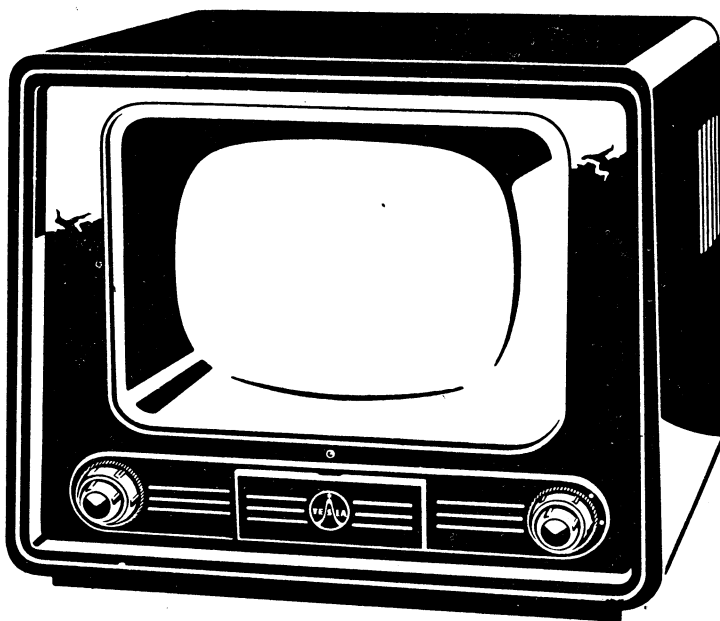
Přílohy:

- I. Zapojení televizního přijímače 4202A
- II. Schema televizního přijímače 4202A

Obrázky v textu:

Obr. 1. Pohled na přijímač 4202A	5
Obr. 2. Blokované zapojení přijímače	6
Obr. 3. Knoflíky k obsluze na přední stěně přijímače	12
Obr. 4. Ovládací prvky uvnitř přijímače	13
Obr. 5. Zkušební obrazec	14
Obr. 6. Symetrisační členy	20
Obr. 7. Blokované zapojení generátoru s rozmítaným kmitočtem	20
Obr. 8. Zapojení přístrojů při měření citlivosti	21
Obr. 9. Celkové kmitočtové charakteristiky obrazové části	22
Obr. 10. Zapojení přístrojů při vyvažování vf části	23
Obr. 11. Kmitočtová charakteristika vf části	23
Obr. 12. Kmitočtová charakteristika vf pásmového filtru	23
Obr. 13. Kmitočtová charakteristika obrazové mezifrekvence	24
Obr. 14. Zapojení přístrojů při vyvažování mf části	24
Obr. 15. Kmitočtová charakteristika obrazového zesilovače	25
Obr. 16. Charakteristické průběhy napětí	26
Obr. 17. Zapojení rozkladů obrazu s vyznačenými body k snímání charakteristických průběhů	27
Obr. 18. Důležité body pro vyvažování na chassis	28
Obr. 19. Důležité body pro vyvažování pod chassis	28
Obr. 20. Zapojení přístrojů při snímání charakteristiky porovnávacího stupně	29
Obr. 21. Kmitočtová charakteristika porovnávacího stupně	29
Obr. 22. Zapojení přístrojů při vyvažování zvukové části	30
Obr. 23. Kmitočtová charakteristika poměrového detektoru	30
Obr. 24. Kmitočtová charakteristika zvukové mf	31
Obr. 25. Kmitočtová charakteristika nízkofrekvenční části	31
Obr. 26. Jednoduchý a skládaný dipól s vyzářovacím diagramem	32
Obr. 27. Dipól a skládaný dipól s reflektorem	32
Obr. 28. Skládaný dipól s reflektorem a direktorem	32
Obr. 29. Schema náhonu regulátoru jasu	34
Obr. 30. Zapojení transformátoru TR7 s vypuštěnou tepelnou pojistkou	35
Obr. 31. Součástky na přední stěně	36
Obr. 32. Součástky uvnitř přijímače	36
Obr. 33. Součástky vychylovacího systému a upevnění obrazovky	38
Obr. 34. Zapojení vf části	44
Obr. 35. Zapojení vychylovacích cívek	44

TELEVISNÍ PŘIJIMAČ TESLA 4202 A



Obr. 1. Pohled na přijimač 4202 A

1.0 TECHNICKÉ ÚDAJE

• POUŽITÍ

Televizní přijimač TESLA 4202 A je určen pro příjem televizních pořadů, vysílaných podle československé televizní normy a kmitočtové modulovaného zvukového doprovodu, v domácnostech pro menší počet diváků. Přístroj má symetrický i asymetrický vstup a může být napájen ze střídavé sítě pouze napětím 220 V.

• PROVEDENÍ:

stolní

• ROZMĚR OBRÁZKU:

210X284 mm

• ROZSAHY:

I. televizní pásmo

Kanál čís. 2 - 49,75 + 56,25 Mc/s

Kanál čís. 3 - 59,25 + 65,75 Mc/s

III. televizní pásmo

10 rezervních kanálů

• ZPŮSOB VF LADĚNÍ:

12stupňový karuselový přepínač, doladění oscilátoru kapacitní

• ANTENNÍ VSTUP:

symetrický, imp. 300 Ω
asymetrický, imp. 75 Ω

• LADĚNÉ OBVODY:

3 vysokofrekvenční ve zvoleném kanálu
1 oscilátor
4 rozloženě laděné v mf pásmu
6 odlaďovačů v mf pásmu
3 pro mezinósný kmitočet zvuku
2 pro poměrový detektor zvuku

• MEZIFREKVENČNÍ KMITOČTY:

obraz 39,5 Mc/s, šířka propouštěného pásma 6,5 Mc/s,
zvuk 6,5 Mc/s \pm 100 kc/s (metodou mezinósné)

• ROZKLAD OBRAZU:

vertikální i horizontální pomocí řízených blokovacích oscilátorů

• ZISKÁVÁNÍ VYSOKÉHO NAPĚTÍ:

z napěťových špiček vznikajících při zpětných bězích horizontálního rozkladu

• ANODOVÉ NAPĚTÍ OBRAZOVKY:

asi 12 kV

• VYCHYLOVÁNÍ:

magnetické, vysokoimpedančními vychylovacími cívkami

• VÝSTUPNÍ VÝKON ZVUKOVÉ ČÁSTI:

1,5 W (50% skreslení při 800 c/s)

• REPRODUKTOR:

dynamický se stálým magnetem, \varnothing membrány 200 mm, impedance zvukové cívky 5- Ω

• INDIKÁTOR ZAPNUTÍ:

žárovka 12 V / 3 W

• OSAZENÍ ELEKTRONKAMI A GERMANIOVÝMI DIODAMI:

Celkový počet elektronek: 26 (včetně obrazovky) a
2 germaniové diody

Vf díl a směšovač: 2X 6CC42

Mezifrekvenční část a obrazový detektor: 3X 6F36, 1NN40

Obrazový zesilovač: 6L43

Zvuková část: 6F3T, 6F36, 6B32, 6CC41 a UBL21

Oddělovač synchronizačních impulsů: 6F36

Řádkový rozklad: 6CC42, 6B32, 6F36, 21L40 (PL81),

2X 20Y40 (2X PY83)

Usměrnění vysokého napětí: 1Y32T

Snímkový rozklad: 6CC42, UBL21

Obrazovka: 350QP44 (320QP44)

Napáječ: 4X UY1NS, 1NN40

• KNOFLIKY K OBSLUZE:

Knoflíky na přední stěně (od nejspodnějšího k nejhořejšímu)

Levý knoflík: regulace hloubek – regulace výšek – regulace hlasitosti

Pravý knoflík: regulace jasu – vř doladění – volič kanálů

Knoflíky pod víčkem na přední straně (zleva doprava):

řádkový rozklad – síťový spínač a přepínač funkce – regulátor kontrastu – snímkový rozklad

• ŘÍDICÍ PRVKY UVNITŘ PŘIJÍMAČE: (zleva doprava)

ostření obrazu – středění obrazu – výška obrazu – vertikální linearita obrazu – šíře obrazu

• NAPÁJENÍ PŘIJÍMAČE:

220 V + 5% - 10%, 50 c/s

• JIŠTĚNÍ:

dvěma tepelnými pojistkami*) a dvěma tavnými pojistkami 0,6A

• PŘÍKON:

celého přijímače 215 W; při příjmu kmitočtově modulovaného zvukového doprovodu 110 W

• ROZMĚRY:

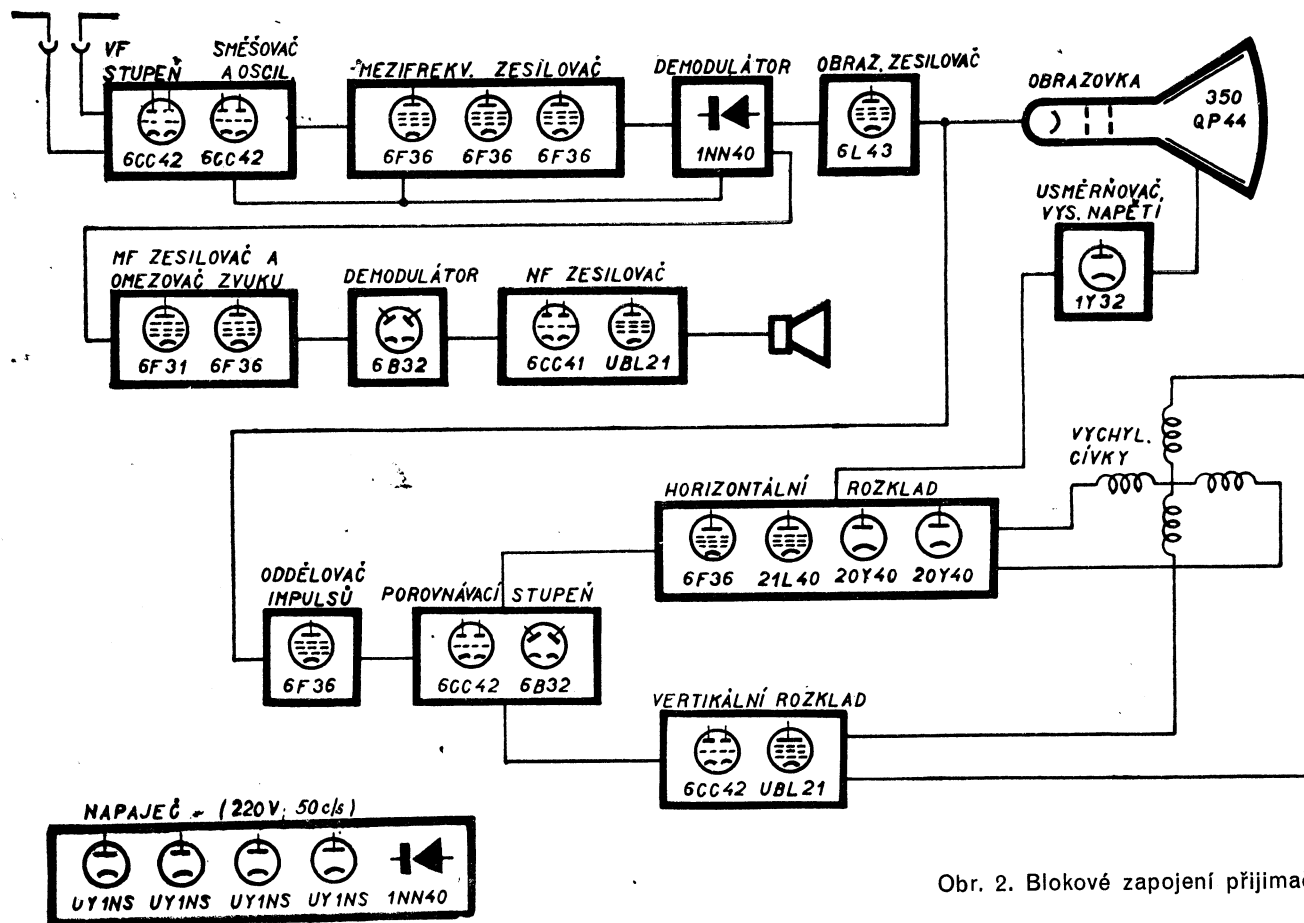
	Přístroj bez obalu	Přístroj s obalem
výška	465 mm	530 mm
šířka	550 mm	600 mm
hloubka	475 mm (bez knoflíků a krytu obrazovky)	570 mm
váha asi	34 kg	40,5kg

2.0 POPIS ČINNOSTI PODLE BLOKOVÉHO SCHEMATU

V hlavních rysech je činnost přijímače znázorněna níže uvedeným blokovým zapojením. Televizní signál anteny s nosným kmitočtem obrazu, amplitudově modulovaným a nosným kmitočtem zvuku kmitočtově modulovaným se zavádí na vstup přijímače.

Přístroj pracuje na principu superhetu. Po vstupním zesílení je kmitočtem přijímaného signálu měněn mísením se signálem pomocného oscilátoru na mezifrekvenční kmitočet, který je

systémy první elektronky v tak zvaném kaskodovém zapojení účinně zesilují přijímaný vysokofrekvenční signál, zatím co jeden triodový systém druhé elektronky 6CC42 pracuje jako směšovač, druhý jako pomocný oscilátor. Cívky vstupního obvodu, vysokofrekvenčního pásmového filtru, který váže vř zesilovač se směšovačem i cívky pomocného oscilátoru jsou upevněny na karuselu, který natočením zařadí do obvodu soupravu cívek vhodnou pro zvolený kanál.



Obr. 2. Blokové zapojení přijímače

po dalším zesílení demodulován. V obrazovém demodulátoru je methodou mezinosné oddělen signál zvukového doprovodu od demodulovaného obrazového signálu. Vysokofrekvenční část je provedena mechanicky jako celek, který obsahuje vř předzesilovač, směšovač a oscilátor. Oba stupně jsou osazeny dvojitými triodami 6CC42. Triodové

Na bubnu karuselu je možno umístit až 12 sad cívek, prozatím je však přijímač opatřen toliko cívkami pro 2. a 3. kanál I. televizního pásma. Mezifrekvenční signál, vytvořený v elektronce směšovače, se zesiluje v třístupňovém mezifrekvenčním zesilovači, osazeném strmými pentodami 6F36. Rozložené laděnými mezifrekvenční

*) Viz odst. 9.00. Změny v provedení během náběhu výroby.

ními transformátory a pomocnými ssacími obvody se dosahuje potřebného přenosového pásma zesilovače a zároveň se zajišťuje vhodné potlačení kmitočtů nosné vlny zvukového doprovodu.

Následující demodulační stupeň, tvořený krystalovou diodou 1NN40, jednak demoduluje amplitudově modulovaný signál obrazu, jednak v něm interferenci nosných kmitočtů obrazu i zvuku vzniká rozdílový kmitočet 6,5 Mc/s, kmitočtově modulovaný zvukovým doprovodem. Z obvodu demodulátoru se odebírá regulační napětí k samočinnému řízení zesílení vysokofrekvenčního stupně a prvního stupně mf zesilovače.

Demodulovaný obrazový signál se dále zesílí výkonovou elektronkou 6L43 a pak se převádí na katodu obrazové elektronky.

Mezinosný signál zvukového doprovodu, odebíraný za obrazovým detektorem se zesílí elektronkou 6F31, amplitudově omezuje elektronkou 6F36 a pak demoduluje v poměrovém detektoru tvořeném elektronkou 6B32. Nizkofrekvenční signál se vede přes korekční člen, který potlačuje vysoké kmitočty a regulátor hlasitosti na dvoustupňový nizkofrekvenční zesilovač, osazený elektronkou 6CC41. Mezi stupni zesilovače jsou zapojeny tónové korekce, kterými je možno upravit zesílení hlubokých nebo vysokých tónů. Koncový stupeň zesilovače je osazen elektronkou UBL21, která přes výstupní transformátor napájí reproduktor.

Signál z anodového obvodu elektronky obrazového zesilovače se vede na oddělovač impulsů, osazený elektronkou 6F36. Tento synchronizační impulsy odděluje od obrazové modulační.

Oddělení obrazových a řádkových synchronizačních impulsů nastává v obvodu první triodové části elektronky 6CC42 porovnávacím stupně.

Synchronizační impulsy snímkového rozkladu se oddělí od řádkových, intergracním členem a přivedou se na triodový

systém první elektronky vertikálního rozkladu. Zde se opět tvarují, zesílí a ořezávají. Takto upravené impulsy spouští blokovací oscilátor snímkového rozkladu, tvořený druhým triodovým systémem téže elektronky. Synchronizované pilovité napětí blokovacího oscilátoru budí koncovou elektronkou vertikálního rozkladu UBL21, která přes převodní transformátor napájí příslušné vychylovací cívkou.

Řádkové synchronizační impulsy se induktivně převádějí z anodového obvodu triodové části první elektronky, porovnávače impulsů na duodiodu 6B32, do jejíhož obvodu jsou současně přiváděny z řádkového transformátoru i špičky napětí, vytvořené napětovými impulsy zpětných běhů. Jsou-li řádkové impulsy ve fázi se špičkami napětí horizontálního rozkladu, jsou napětí obou diodových obvodů vyvážena. Jakmile nastane fázový rozdíl, poruší se rovnováha těchto napětí a v porovnávacím obvodu vzniká kladné nebo záporné předpětí, které se dále zesílí stejnsměrným zesilovačem, tvořeným druhou triodovou částí elektronky 6CC42 porovnávače impulsů. Zesílené stejnosměrné napětí pak řídí kmitočet řádkového blokovacího oscilátoru, osazeného elektronkou 6F36.

Synchronizované pilovité napětí řádkového blokovacího generátoru budí výkonovou elektronku 21L40, která napájí přes vysokonapětový transformátor horizontální cívkou vychylovací soustavy. Tlumení při zpětném běhu obstarávají diody 20Y40. Napětí vzniklé při zpětném běhu se transformuje na 12 kV, usměrňuje elektronkou 1Y32 a zavádí na anodu obrazové elektronky.

Napájení přístroje ze sítě je řešeno polouniversálně pomocí dvou malých autotransformátorů. Anodové napětí se získává jednoduše usměrněním zvýšeného síťového napětí čtyřmi paralelně zapojenými elektronkami UY1NS. Předpětí pro regulaci kontrastu usměrňuje krystalová dioda 1NN40.

3.0 POPIS ZAPOJENÍ

Schema zapojení televizního přijímače s označením jednotlivých dílů, užívaným v dalším popise, je v příloze II. Prostudováním zapojení se nejlépe seznámíte s funkcí jednotlivých částí a tak i s příčinami nahodilých závad i se způsobem jejich odstranění.

3.1 Vstup (vysokofrekvenční zesilovač, směšovač a oscilátor)

Antenní vstup přijímače, upravený pro napájení 300 Ω dvouvodičem, symetrickým stíněným kabelem o stejné impedanci nebo koaxiálním kabelem o impedanci 75 Ω je zapojen přes ochranné kondensátory a mezifrekvenční filtry na symetrické vazební vinutí antenního transformátoru L1, L1'. Ochranné kondensátory C221, C222, C223, zapojené v přívodech, jsou kondensátory s větší izolační pevností, které jednak oddělují galvanicky vývody přístupné dotyku od kostry přijímače, která je spojena přímo s napájecí sítí, jednak omezují velikost proudu při nahodilém dotyku. Okruhy z členů L9, C1 a L10, C2 jsou naladěny na mezifrekvenční kmitočet přijímače a zabráňují pronikání rušivých signálů z anteny do mezifrekvenčního zesilovače.

Vstupní obvod, induktivně vázaný s antenním obvodem, tvořený sekundárním vinutím antenního transformátoru L2 a tlumivým odporem R2, je symetrisován ve své spodní větvi doladovacím kondensátorem C5 a kondensátorem C6, zatím co symetrisační člen horní větve tvoří vnitřní kapacita »katoda-mřížka« triodové části elektronky E1. Kondensátor C4 neutralizuje vnitřní kapacitu »anoda-mřížka« prvního triodového systému elektronky a tvoří s kapacitou C5, C6 a vnitřními kapacitami elektronky můstkové zapojení. Oba triodové systémy elektronky E1, která pracuje jako vysokofrekvenční zesilovač, jsou zapojeny přes indukčnost cívky L7 stejnosměrně v kaskádě (t. zv. kaskodové zapojení) k dosažení nízké úrovně šumu a malého vyzářování oscilátoru do anteny. Poněvadž oba triodové systémy jsou elektricky shodné, je na každém z nich poloviční napájecí napětí. Mřížkový potenciál druhého systému je nařazen na potenciál jeho katody pomocí děliče z odporů R4, R5, blokovaného kondensátorem C9. Potřebné mřížkové předpětí se nastaví samočinně změnou potenciálu katody, spojené s anodou prvního triodového systému přes indukčnost cívky L7, která se zapojuje kapacitami a kapacitami elektronek tvoří filtr tvaru π . V tomto uspořádání způsobí každá změna mřížkového předpětí prvního systému i změnu předpětí systému druhého, proto je regulační napětí k samočinnému řízení citlivosti přiváděno pomocí děliče z odporů R1, R3 přes vstupní obvod jen na řídicí mřížku prvního triodového systému.

Zesílené vysokofrekvenční napětí se převádí z anodového obvodu druhého triodového systému elektronky E1 pásmovým filtrem, tvořeným členy L3, C10 a L4, C14, R7 na řídicí mřížku prvního triodového systému elektronky E2, který pracuje jako směšovač. Druhý systém elektronky je zapojen jako oscilátor.

Směšování je additivní a signál z oscilátoru se přivádí na řídicí mřížku směšovače jednak induktivně s pomocí cívky L5, jednak kapacitně vzájemnou kapacitou obou systémů. K zamezení vazby mezifrekvenčního stupně s mřížkovým obvodem směšovače, která by mohla způsobit nepříznivou změnu křivky propustnosti v pásmového filtru, je i směšovač neutralizován obdobně jako první stupeň. Můstkové zapojení tvoří kondensátory C12, C15 a vnitřní kapacity »katoda-mřížka« a »mřížka - anoda« elektronky. Mezi rameny můstku je zapojen mřížkový obvod směšovače, který uzavírá pro stejnosměrný proud odpor R8. Anodový obvod směšovače je vázán s následujícím mezifrekvenčním zesilovačem, filtrem tvaru π , tvořeným indukčností cívky L11 a kapacitami obvodů, pomocí pracovního odporu R11 a oddělovacího kondensátoru C22.

Oscilátor pracuje v Colpittově zapojení a kmitá pro všechny kanály o kmitočet mezifrekvence obrazu (39,5 Mc/s) výš. Řídicí obvod tvoří cívka L5, kondensátory C18, C13 a pracovní odpor R10. Kmitočet obvodu lze v malém rozmezí měnit kondensátorem C18.

Popsaná vysokofrekvenční část přijímače tvoří mechanický celek. Cívky antenního transformátoru (L1, L1', L2), v pásmového filtru i oscilátorového obvodu (L3, L4, L5) jsou umístěny na otočném bubnu, jehož natočením lze zařadit do obvodů pomocí dotekových kontaktů a pěr, vhodné cívky pro 2. a 3. kanál I. televizního pásma. V dalších deseti polohách bubnu je možno umístit další sady cívek pro III. televizní pásmo. Proti případnému rozkmitání jsou v zřavicích přívodech obou elektronek zařazeny filtry. Tvoří je tlumivky L6, L8 a kondensátory C8, C7, C16. Filtry v anodových přívodech zabráňují nežádoucím vazbám, tvoří členy R5, C19 a R6, C11.

3.02 Mezifrekvenční zesilovač

Mezifrekvenční signál, u něž byla směšováním změněna relativní poloha obou postranních pásem proti nosné vlně, je přiváděn do třístupňového rozloženě laděného mezifrekvenčního zesilovače, osazeného pentodami 6F36. Jednotlivé stupně zesilovače jsou vázány bifilárně vinutými mezifrekvenčními transformátory, které jsou pro dosažení požadova-

ného kmitočtového průběhu opatřeny ssacími obvody. Poněvadž obě vinutí transformátorů jsou vzájemně těsně vázána, působí jako jeden kmitavý okruh, jehož paralelní kapacita je tvořena vnitřními kapacitami elektronek. Předností tohoto uspořádání je, že odpadnou vazební kondensátory mezi jednotlivými stupni, nemůže proto docházet k zablokování elektronek silnými špičkami rušivých signálů.

Vazba směšovače s mřížkou prvního stupně mezifrekvenčního zesilovače E3 je uskutečněna filtrem tvaru π (s indukčností cívky L11, vstupních a výstupních kapacit), laděného na kmitočet 37,9 Mc/s. S obvodem je induktivně volně vázán ssací okruh C21, L12 + 12', laděný na kmitočet 33 Mc/s, který snižuje úroveň přenášeného signálu v oblasti zvukového doprovodu.

Zesílení prvního stupně je samočinně řízené proměnným mřížkovým předpětím, zaváděným přes filtr z členů R21, R22, C23. Základní předpětí vzniká úbytkem na katodovém odporu R23. K zvýšení stability není katodový odpor R23 blokován (záporná zpětná vazba) a stínící mřížka elektrony je napájena z odporového děliče R20, R24, blokováného kondensátorem C26. K potlačení vzájemné vazby mezi obvody je žhavicí napětí elektrony přiváděno přes filtr z členů L24, C25. V anodovém obvodu elektrony, napájeném přes filtr z členů R25, C27, je zařazen první mezifrekvenční transformátor (vinutí L13, L14), který převádí signály na řídicí mřížku druhého měřítkového stupně E4. Mřížkový okruh, tvořený vinutím cívky L14 a vnitřními kapacitami elektronek, tlumený odporem R26, je laděn na kmitočet 34,4 Mc/s a volně induktivně vázán se ssacím okruhem z členů L15 + 15', C28. Ssací okruh je naladěn na kmitočet 41,6 Mc/s a snižuje úroveň signálu v kmitočtové oblasti zvukového doprovodu sousedního kanálu. Mřížkové předpětí vzniká spádem na katodovém odporu R27, překlenutém kondensátorem C29, napětí pro stínící mřížku je přiváděno přes filtr, tvořený odporem R28 a kondensátorem C33, žhavicí napětí přes filtr z členů L25, C30.

Anoda elektrony E4, v jejímž obvodu je zařazen druhý mezifrekvenční transformátor (L16, L17), na sek. straně tlumený odporem R30 a laděný na kmitočet 39,1 Mc/s, je napájena přes filtr z členů R29, C32.

Ssací okruh druhého měřítkového stupně z členů L18 + 18', C31 je naladěn na kmitočet 31,5 Mc/s a snižuje opět úroveň signálu v oblasti nosné vlny zvukového doprovodu. Třetí elektronka mezifrekvenčního zesilovače E5 má rovněž automatické předpětí, získávané úbytkem na katodovém odporu R31, překlenutém kondensátorem C35. Napětí pro její stínící mřížku je zaváděno přes filtr R32, C36, pro anodu přes filtr R34, C37. Žhavicí vlákno je blokováno kondensátorem C34.

Třetí mezifrekvenční transformátor (vinutí L19, L20) váže anodový obvod posledního stupně měřítkového zesilovače E5 s demodulační krystalovou diodou D1. Transformátor je tlumen odporem R33 a naladěn na kmitočet 35,7 Mc/s. S ním je induktivně vázán ssací obvod L21 + 21', C40, naladěný na 41 Mc/s. Upravuje opět propouštěcí křivku zesilovače v kmitočtové oblasti zvukového doprovodu sousedního kanálu. Kmitočtový průběh celého mezifrekvenčního zesilovače je zakreslen v obr. 13.

3.03 Obrazový detektor

V detektorovém obvodu, tvořeném cívkou L20, diodou D1, pracovním odporem R35 a kondensátorem C41 je usměrňován jednak amplitudově modulovaný obrazový signál, jednak v něm additivním směšováním vzniká rozdílový kmitočet 6,5 Mc/s nosné obrazu a zvuku, který je kmitočtově modulován signálem zvukového doprovodu. Usměrněný obrazový signál se zavádí přes seriový kompenzační člen, tvořený cívkou L41 a kapacitou C101 na řídicí mřížku elektrony obrazového zesilovače E11. Z odporu R35 přes odpor R36 se odebírá napětí k samočinnému řízení citlivosti měřítkového zesilovače. Kmitočtově modulovaný rozdílový signál 6,5 Mc/s se odvádí z obvodu detektoru přes kondensátor C51.

3.04 Samočinné řízení citlivosti

Jak je ze zapojení zřejmé, jsou řízeny dva stupně, a to první vř stupeň a první stupeň mezifrekvenčního zesilovače. Regulační napětí dodávané diodou D1 přes odpor R36 se přidává k základnímu předpětí k řízení kontrastu. Toto základní předpětí se odebírá z děliče, tvořeného odporem R38 a potenciometrem R221, přes oddělovací odpor R37. Poněvadž regulační napětí je závislé na průměrné modulaci obrazového signálu, je časová konstanta filtru pro regulační napětí, tvořeného odporem R36 a elektrolytickým kondensátorem C42 volena poměrně velká, aby změna regulačního napětí byla závislá na průměru modulace většího počtu snímků.

Na mřížku elektrony E3 se dostává regulační napětí přes filtr, tvořený odporem R22 a kondensátorem C23 přes mřížkový odpor R21. Na mřížku prvního triodového systému vř stupně přes společný oddělovací filtr, tvořený odporem R1 a kondensátory C3, C24 a cívky mřížkového obvodu.

3.05 Obrazový zesilovač

Jednostupňový obrazový zesilovač je osazen speciální výkonovou pentodou 6L43. Signál je přiváděn z detektoru přes kondensátor C101 o hodnotě 0,5 μ F na její řídicí mřížku. Mřížka pentody dostává předpětí vzniklé spádem na katodovém odporu R102, přes odpor R101. Pro zesílení širokého kmitočtového rozsahu je pracovní odpor R106 poměrně malý a zavedena tak zvaná katodová kompenzace kmitočtů. Katodový odpor R102 je překlenut poměrně malou kapacitou C102, která upravuje zisk pro vysoké kmitočty.

Stínící mřížka elektrony je napájena přes odpor R104, blokován elektrolytickým kondensátorem C204b k potlačení fázového skreslení nízkých kmitočtů. Zesílený obrazový signál se dostává přes seriově-paralelní kompenzační členy L42, L43, tlumicí odpor R103 a velkou vazební kapacitu C103, na katodu obrazovky. Touto úpravou je jednak dosaženo dalšího vyrovnání charakteristiky v oblasti vysokých kmitočtů, jednak oddělení katody obrazovky od anody zesilovače, a tak snížení namáhání izolace »katoda – žhavení« stejnosměrným napětím.

Obrazový signál moduluje paprsek obrazovky, při čemž synchronizační impulsy, které také signál obsahuje, se v obraze neprojevují, poněvadž jejich napětí leží za oblastí potlačení paprsku.

3.06 Obrazovka (napájení a vychylovací systém)

Obrazovka elektronka TESLA 350QP44 (tetroda E22) má obdélníkové stínítko s užitečnou plochou 210X284 mm. Anodové napětí 12 kV se získává z napěťových špiček vznikajících při zpětných bžích horizontálního rozkladu.

Vychylování elektronového paprsku děje se elektromagneticky vysokoimpedančními cívkami. Ferritový kroužek kolem vychylovacích cívek zvyšuje účinnost koncového stupně horizontálního rozkladu.

Cívky L71, L71', překlenuté k vyrovnání impedančního průběhu odpory R181, R182, slouží k vertikálnímu vychylování, cívky L72, L72', překlenuté kondensátorem C181 k horizontálnímu vychylování paprsku. Vzniku iontové skvrny zabráňuje natočený elektrodový systém a vyrovnání dráhy elektronového paprsku pomocí iontové pasty jednoduchého provedení, s permanentním magnetem.

Elektronový paprsek se zaostruje permanentními magnety z magneticky tvrdých ferritů. Zaostrění obrazu se děje změnou magnetického pole, posouváním železného kroužku ovládaného ohebným hřídelem.

Středění obrazu se provádí nastavením kovové kulisy vychylovací jednotky ovlivňováním tvaru magnetického pole. Skreslení okrajů obrazu se vyrovnává zvláštními tyčovými magnety, upevněnými šrouby s vroubkovanou hlavou na držák obrazovky. Regulace jasu se děje změnou potenciálu katody děličem z odporu R108 a potenciometru R225. Napětí z děliče na katodu obrazovky se zavádí přes pracovní odpor R107.

Hodnota odporu je volena tak, aby na něm vznikajícím předpětím bylo zabráněno přetížení obrazovky velkým katodovým proudem. Řídicí mřížce obrazovky, která je spojena přes odpor R109 na kostru přístroje, se přivádí přes kondensátor C143 impulsy k potlačení zpětných bžů ze sekundárního vinutí výstupního transformátoru snímkového vychylování. Prvá anoda dostává kladné napětí s obvodu horizontálních vychylovacích cívek přes odpor R172, blokován kondensátorem C170.

3.07 Mezifrekvenční zesilovač zvukového signálu

Kmitočtově modulovaný signál zvukového doprovodu o nosném kmitočtu 6,5 Mc/s (odebíraný za obrazovým detektorem přes kondensátor C51), se dostává na rezonanční okruh z členů L31, C52, tlumený odporem R51. Okruh naladěný na kmitočet nosné vlny vyzdvihuje ze směsi přiváděných kmitočtů příslušné kmitočtové pásmo.

Elektronka E6, jejíž řídicí mřížka je spojena přímo s okruhem, zesílí přiváděný signál tak, že následující stupeň dostává signál dostatečně velkého napětí k omezení amplitudy. Příslušné mřížkové předpětí pro řídicí mřížku elektrony vzniká úbytkem na jejím katodovém odporu R52, překlenutém kondensátorem C53; napětí pro stínící mřížku elektrony se přivádí přes filtr z členů R53, C54. Anoda elektrony E6 dostává k zvýšení stability stupně potřebné kladné napětí přes kompenzační filtr, tvořený odporem R54 a kon-

densátory C57, C54 a prvý okruh pásmového filtru. Z anodového obvodu elektronky E6 se zesílené kmitočtové pásmo zvukového doprovodu přenáší na řídicí mřížku elektronky E7 omezovače amplitudy mezifrekvenčním pásmovým filtrem, tvořeným obvodem L32, C55 a L33, C56.

Oba okruhy pásmového filtru, naladěné jádry na 6,5 Mc/s, jsou induktivně silně nadkriticky vázány tak, aby přenášely dostatečně široké kmitočtové pásmo.

Omezovací stupeň uřezává amplitudy signálu přesahující nastavenou hodnotu a zároveň signál dále zesiluje. Omezením se jednak odstraňují zbytky amplitudové obrazové modulace signálu, jednak se potlačují amplitudové špičky, způsobené zdroji rušení v okolí.

Abyste omezovací účinek elektronky E7 projevil i u poměrně slabých signálů, dostává její stínící mřížka poměrně malé kladné napětí z děliče, tvořeného odpory R61, R56, blokovatelného kondensátorem C59. Správné činnosti také napomáhá samočinné mřížkové předpětí, vznikající na paralelní kombinaci R55, C58 o časové konstantě asi 2 μ s.

Kondensátor C58 se totiž nabíjí napětím přiváděných signálů tak, že při velkých amplitudách vstupního signálu se zvětšuje předpětí mřížky, při malých amplitudách se naopak zmenšuje a posouvá vhodně pracovní bod omezovače.

V anodovém obvodu elektronky omezovače je zařazen primární okruh poměrového detektoru z členů L34, C61, přes který po filtraci shodným kompenzačním zapojením (s odporu R57 a kondensátory C59 a C60) jako u předchozího stupně, je přiváděno anodové napětí.

3.08 Poměrový detektor

Poměrový detektor přiváděný kmitočtově modulovaný signál demoduluje a do jisté míry omezuje, čímž vhodně doplňuje činnost předěšlého stupně. Z primárního obvodu (L 34, C61), naladěného na kmitočet 6,5 Mc/s, se induktivně přenáší napětí jednak přímo na symetrický okruh z členů L35, L35', C62, jednak pomocí těsně vázané cívky L36 na střed symetrického vinutí. Na obvod je symetricky zapojen přes usměrňovací diody elektronky E8, pracovní odpor R60, překlenutý poměrně velkou kapacitou, tvořenou elektrolytickým kondensátorem C67 a pevným kondensátorem C66. Není-li přiváděný signál modulován, dostávají obě protisměrně zapojené diody součtová střídavá napětí (napětí primáru + poloviční napětí sekundáru), která jsou stejně veliká. Proud protékající diodami vyvolává na pracovním odporu R60 úbytek, kterým se nabíjejí kondensátory C66 a C67 přesně na dvojnásobek napětí náboje kondensátoru C63, který je vlastně zapojen souběžně k jedné z diod. Střed pracovního odporu R60 má proto nulový potenciál proti odbočce cívek L35, L35'.

Modulaci nosného signálu (změnou jeho kmitočtu) nastává fázové posunutí obou přiváděných napětí, takže součtová napětí na diodách jsou různá. Tím se mění i poměr napětí náboje kondensátoru C63 k napětí náboje kondensátorů C66, C67 v závislosti na hloubce modulace (kmitočtovém zdvihu). Časová konstanta obvodu C66, C67, R60 je volena tak, že velikost napětí náboje kondensátorů, které je závislé na průměrné intenzitě přiváděných signálů, se podstatně nemění krátkými změnami jeho amplitudy. Změny napětí na svorkách kondensátoru C63 jsou proto závislé jen na změně kmitočtu přiváděného signálu.

Takto demodulovaný signál se odvádí s obvodu přes symetrický odpor R58 s kondensátorem C63, který současně uzavírá obvod pro vysokou frekvenci, na korekční člen, tvořený odporem R59 a kondensátorem C64. Korekční člen potlačuje výšky a upravuje tak přenosovou charakteristiku podle požadavku normy.

3.09 Nízkofrekvenční zesilovač

Přes vazební kondensátor C65 se dostává nízkofrekvenční signál na regulátor hlasitosti R222, na jehož odbočku je zapojen korekční filtr z členů R72, C71 k úpravě kmitočtové charakteristiky s ohledem na nařízení hlasitost. S regulátoru přes oddělovací kondensátor C72 se zavádí signál na dvoustupňový nízkofrekvenční předzesilovač, tvořený dvojistou triodou E9. Z první triodového systému napájeného přes filtr z členů R78 a C74 a pracovní odpor R75 se zavádí zesílený nízkofrekvenční signál přes oddělovací kondensátor C73 na výškový korekční člen, tvořený kondensátory C75, C78 a regulátorem R224. K němu je souběžně zapojen hloubkový korekční člen, tvořený odpory R76, R77, regulátorem R223 a kondensátory C76, C77. Oba nezávisle ovládané korekční členy umožňují v širokých mezích úpravu kmitočtové charakteristiky.

Na řídicí mřížku druhé triodové části elektronky se dostává signál jednak s potenciometru R224, jednak přes mřížkový

oddělovací odpor R79. Příslušné mřížkové předpětí pro prvý triodový systém vzniká spádem mřížkového proudu na odporu R74, pro druhý triodový systém spádem na odporech R80, R81, zapojených v katodovém obvodu. Na řídicí mřížku druhé triody se přivádí předpětí přes odpory R77, R223 a R79.

Druhý nízkofrekvenční stupeň je odporově vázán odpory R82, R85 a kondensátorem C79 přes ochranný odpor R86 s řídicí mřížkou koncové pentody E10. Po zesílení v koncovém stupni se dostává signál přes přířizovací transformátor (vinutí L39, L40, L40') na zvukovou cívku reproduktoru.

Část napětí ze sekundárního obvodu přířizovacího transformátoru (s děliče R83, R81) se zavádí v protifázi ke kompenzaci skreslení do katodového obvodu předchozího stupně. Současně se do katodového obvodu přes odpor R84 zavádí i kladné zpětnovazební napětí, které poněkud vyrovnává kompenzaci způsobený úbytek zisku.

Poněvadž katodový odpor k získání předpětí pro řídicí mřížku elektronky koncového stupně není blokován, vzniká i na něm další negativní vazba k potlačení skreslení.

3.10 Oddělovač synchronizačních impulsů

Obrazový signál z anodového obvodu koncové elektronky obrazového zesilovače se zavádí také přes odpor R105, kondensátor C123 a paralelní kombinaci R124, C122 na řídicí mřížku pentody E12, která pracuje jako oddělovač synchronizačních impulsů.

K oddělování impulsů se využívá zkrácené charakteristiky elektronky. Závěrné mřížkové předpětí vytváří mřížkový proud tekoucí během impulsů, kterým se nabíjí mřížkový kondensátor C123, který současně zadržuje stejnosměrnou složku signálu. Do anodového obvodu elektronky se přenesou jen synchronizační impulsy, pro které je elektronka otevřena.

Velikost záporného předpětí a tím i hranice uřezávání obrazové modulace je nastavena poměrem hodnot oddělovacího odporu R105, mřížkového odporu R125 a vnitřního odporu dráhy »mřížka – katoda« elektronky E12.

Časová konstanta členů mřížkového obvodu R125, C123 (volených pro optimální funkci oddělovače) je velká a mohlo by dojít při větších špičkách rušivého napětí k zablokování elektronky velkým napětím a tím i k porušení synchronisace obrazového rozkladu. Je proto zařazen v mřížkovém obvodu další RC člen (R124, C122) s malou časovou konstantou, který rušivá špičková napětí vyrovnává.

Stínící mřížka elektronky dostává z odporového děliče R122, R123, blokovatelného kondensátorem C121, poměrně malé kladné napětí a elektronka má proto krátkou charakteristiku, potřebnou pro správnou funkci. Oddělené a zesílené synchronizační impulsy se odporovou vazbou z členů R121, C151 a R151 přenáší na řídicí mřížku prvního triodového systému elektronky E15, pracujícího jako omezovač, který impulsy ořezává a tak je zbavuje zbytků modulace. V anodovém obvodu tohoto stupně je zařazeno primární vinutí porovnávacího transformátoru L61, překlenuté kondensátorem C152.

Hodnoty obvodu jsou voleny tak, že krátké řádkové impulsy (asi 5 μ s) derivuje a přenáší na sekundární stranu (L62) jako krátké napěťové špičky. Snímkové složené synchronizační impulsy obvod po tvarování propouští.

3.11 Snímkový rozklad (vertikální vychylování)

Z pracovního odporu R152, překlenutého k potlačení vyšších složek signálu kondensátorem C159 se dostávají impulsy přes oddělovací kondensátor C133 a integrační člen, tvořený odporem R134 a kondensátorem C132 na řídicí mřížku první triodové části elektronky E13. Působením členů R134, C132 se přeměňuje skupina synchr. impulsů v jediný impuls o vyšším napětí, který se elektronkou E13 dále zesiluje a omezuje. K správné činnosti dostává omezovací stupeň poměrně nízké anodové napětí z děliče, tvořeného odpory R137, R132, a větší mřížkové předpětí. Předpětí vzniká úbytkem katodového proudu na odporu R131, překlenutém kondensátorem C131 a zavádí se na mřížku přes odpory R136, R134.

Po změně polarity a omezení se dostávají negativní impulsy z anodového obvodu omezovače přes kondensátor C134 na anodové vinutí L52 a synchronisují blokovací oscilátor.

Blokovací oscilátor, tvořený druhou triodovou částí elektronky E13, pracuje takto:

Anodový obvod elektronky je těsně vázán s mřížkovým obvodem pomocí transformátoru (vinutí L51, L52). Poněvadž mřížka elektronky dostává přes odporový dělič malé kladné napětí, stoupá po zapnutí anodový proud, který indukuje

v mřížkovém vinutí (L51) kladné napětí, toto vyvolává mřížkový proud a tak způsobuje další vzestup anodového proudu. Stoupání anodového proudu (a tím i indukované napětí v L51) je však poměrně rychle omezeno stoupajícím mřížkovým proudem a úbytkem anodového napětí na odporoch R138, R227. Nyní je indukováno do mřížkového vinutí záporné napětí, kterým se nabíjí kondensátor C135 a zablokuje elektronku. Teprve když se kondensátor vybije přes odpory R139, R228, R226, R133 tolik, aby mohl opět elektronkou téci proud, vytvoří se další kmit, který má za následek nový negativní náboj kondensátoru C135 a uzavření elektronky. Nastává tedy periodické nabíjení a vybíjení kondensátoru, které má pilovitý průběh.

Změnou hodnoty odporu R228 měníme vybíjecí dobu kondensátoru a tím kmitočet pilovitého napětí. Odpor R140 potlačuje nežádoucí kmitání a rychle uklidňuje impulsy po zablokování elektronky.

Napětí pilovitého průběhu se odebrává na kondensátoru C136, který je nabíjen přes odpory R227, R138. Poněvadž rozkmit pilovitého napětí na kondensátoru určuje amplitudu vertikálního vychylování, lze řídit výšku obrazu změnou hodnoty odporu R227.

Přes oddělovací kondensátor C137 a ochranný odpor R144 se dostává napětí pilovitého průběhu na řídicí mřížku výkonové elektronky E14, která pracuje jako generátor proudu snímkového vychylování. Výstupní obvod elektronky o vysoké impedanci je přizpůsoben poměrně malé impedanci vychylovacích cívek transformátorem TR3. V důsledku induktivní zátěže anodového obvodu neprotékal by proud vychylovacími cívkami shodně s původním anodovým proudem elektronky, proto nutno upravit průběh řídicího napětí mřížky tak, aby přes induktivní zatížení obvodu protékal vychylovacími cívkami rovnoměrně s časem stoupající proud, ke kterému ke kompenzaci odchylky vzniklé menším zakřivením stínítká obrazovky nutno přičíst složky sinusového průběhu.

Toho je dosaženo jednak zavedením vhodného zpětnovazebního napětí z anodového obvodu elektronky přes oddělovací kondensátor C140 pomocí členů C139, C138, R143, R142, R145 a R144 do jejího mřížkového obvodu, jednak průběhem změn potenciálu katody elektronky, vznikajícím spádem napětí na odporu R146 překlenutém elektrolytickým kondensátorem C141, kterým protéká také katodový proud elektronky blokovacího oscilátoru E13. Poněvadž časová konstanta zpětnovazebního řetězce určuje i průběh zpětnovazebního napětí, které se přičítá k napětí pilovitého průběhu blokovacího oscilátoru, lze změnou hodnoty potenciometru R229, zařazeného ve zpětnovazební větvi nastavit i linearitu vertikálního vychylování. Při zpětném běhu proudu vychylovacích cívek vznikají na anodě koncové elektronky E14 velké kladné napěťové špičky, které se projeví na sekundárním vinutí L54 jako záporné impulsy. Tyto jsou zaváděny přes kondensátor C143, s odporem R109, na mřížku obrazovky k potlačení elektronového paprsku v době zpětných běhů vertikálního vychylování.

Kondensátor C142, zapojený souběžně k vinutí L54, potlačuje řádkové impulsy indukované do cívek vertikálního vychylování. Odpory R181, R182, zapojené souběžně k vychylovacím cívkám L71, L71', slouží k utlumení napěťových špiček, vznikajících při prudkých změnách procházejícího proudu.

3.12 Řádkový rozklad (horizontální vychylování)

Řádkové synchronizační impulsy převedené transformátorem TR4 se dostávají přes kondensátory C153, C154 ve stejné amplitudě a v protifázi na dvojistou diodu E16, která pracuje jako porovnávací stupeň. V rytmu impulsů teče diodami proud, kterým se nabíjejí kondensátory C153, C154. Náboj kondensátorů nestačí odtékat přes odpory R156, R157 a proto jsou obě diody uzavřeny.

Mezi diody (zapojené v serii) se však současně přivádí z řádkového transformátoru TR6 (vinutí L69), přes oddělovací filtr R160, C157, integrované impulsy členem C156, R158. Impulsy mají přibližně symetrický průběh. Polarita srovnávacího napětí je pro obě diody táž, fázově natočené napětí synchronizačních impulsů se proto v jedné diodě k němu přičítá a v druhé odečítá.

Jsou-li oba signály přesně v synchronismu, to znamená, padnou-li impulsy vysilače do nulového potenciálu (osy symetrie) zpětných běhů srovnávacího signálu otevírají se krátkodobě obě diody a nabíjejí kondensátory C153, C154. Poněvadž jsou obě amplitudy stejné, zvýší se sice náboj kondensátorů, ale protože je u každého z kondensátorů opačné polaritu, poteče pracovními odpory R156, R157 stejný protisměrný proud. Rozdíl potenciálů mezi spojenými konci pracovních odporů a konci odporů R153, R154, spojených s kstrou přístroje, bude nulový.

Je-li proti tomu kmitočet srovnávaného napětí nižší, padne synchronizační impuls do kladného bodu zpětného běhu (impuls a napětí zpětného běhu se počítají) a záporný impuls vytvoří na diodě záporné napětí, které je o hodnotu napětí zpětného běhu srovnávaného napětí vyšší.

Kondensátor C154 se nabije na vyšší záporné napětí, tím se poruší rovnováha a bod mezi pracovními odpory diod bude mít záporný potenciál proti kstrě. Je-li kmitočet srovnávaného napětí oproti tomu vyšší, je postup obrácený a bod mezi pracovními odpory diod bude mít kladný potenciál proti kstrě.

Vyrovňovací proud teče odporem R155 a vyvolává na jeho svorkách napětí úměrné fázovým odchylkám obou signálů, kterým se nabíjí paralelně připojený kondensátor C155.

Takto získané napětí nabíjí přes paralelní člen R159, C158 další kondensátor C160 a přes tlumící odpor R161, kondensátor C161. Celé zapojení, které má poměrně velkou časovou konstantu způsobuje, že předpětí, které se dostává na řídicí mřížku pravého triodového systému elektronky E15, je závislé na větším počtu synchronizačních impulsů a je necitlivé na špičky rušivých napětí.

Triodová část pracuje jako stejnosměrný zesilovač, z jehož anodového obvodu (z pracovního odporu R164) se odebrá řídicí napětí a zavádí přes proměnné odpory R231, R230, odpor R165 na blokovací oscilátor řádkového rozkladu. Mřížkové předpětí pro triodu stejnosměrného zesilovače vzniká úbytkem na katodovém odporu R163, překlenutém kondensátorem C162, který s odporem R162 tvoří napěťový dělič. Pentoda E17 pracuje v triodovém zapojení jako blokovací oscilátor řádkového rozkladu obdobně jako oscilátor snímkového rozkladu.

Kondensátor C163 se nabíjí záporným impulsem blokovacího transformátoru a vybíjí se přes odpor R165 a proměnné odpory R230, R231. Změnou hodnoty odporu R231 lze proto řídit kmitočet horizontálního rozkladu, který je pak v synchronismu samočinně udržován řídicím napětím vyrovňovacího stupně.

Okruh L65, C164, zapojený v mřížkovém obvodu a naladěný přibližně na kmitočet řádkových impulsů, se v rytmu nabíjecích impulsů rozkmitá. Vznikajícím sinusovým napětím se zvyšuje strmost vybíjecí křivky na konci průběhu a tak i stabilita oscilátoru.

Z kondensátoru C166, který je nabíjen ze souběžně zapojeného pracovního odporu R166 (zařazeného v obvodu v serii s vinutím L64 blokovacího transformátoru), se odebrá napětí pilovitého průběhu a zavádí přes vazební kondensátor C165 a ochranný odpor R168 na řídicí mřížku výkonové elektronky E18. Vybíjecí kondensátor C163, zapojený v mřížkovém obvodu elektronky E17, je spojen s její katodou přes katodový odpor R169 elektronky E18, překlenutý kondensátorem C167. Nabíjecí impulsy kondensátoru C163 vyvolávají proto příslušné změny úbytků napětí na odporu R169, které se přenášejí se základním předpětím elektronky E18 přes odpory R167, R168 na její řídicí mřížku a upravují vhodně průběh pilovitého napětí.

Vlastní řádkový koncový obvod pracuje s vysokoimpedančními vychylovacími cívkami L72, L72', které dovolují přímé připojení na koncovou elektronku rozkladu. Cívky L66, L67, L68 a L69 tvoří vzdušný vysokonapěťový transformátor, který jednak linearizuje horizontální vychylku paprsku, jednak dodává vysoké napětí druhé anodě obrazovky. Poněvadž oba obvody (transformátoru a vychylovacích cívek) nemají společné magnetické pole, vytváří dva samostatně navzájem vázané kmitavé okruhy. Hodnoty obou obvodů jsou voleny tak, aby jejich rezonanční kmitočet byl přibližně 60–70 kc/s. Při činnosti koncového stupně řádkového rozkladu se vytváří přímo ve vychylovacích cívkách proud pilovitého průběhu a elektronka E18 i diody E19, E20 pracují toliko jako rozkladovými impulsy řízené elektronické spinače. Pochod v obvodu je přibližně tento:

Otevře-li se elektronka E18, stane se dioda E20 vodivá, poněvadž její anoda je kladnější než katoda. Indukčnost vinutí L68, L69 je taková, že se na ní v uvažovaném okamžiku napětí znatelně nemění, počne proto vychylovacími cívkami L72, L72' téci s časem exponenciálně stoupající proud a úbytkem napětí se současně nabíjí kondensátor C171.

Poněvadž elektronka E18 je na konci trvání řádku uzavřena negativním impulsem řádkového rozkladu, uvolní se energie vytvořeného magnetického pole cívek a obvod se rozkmitá tlumenými kmity. (Energie magnetického pole cívek se mění v elektrické pole paralelních kapacit a naopak.) Prvé poloviny tohoto kmitu využíváme k provedení proudové změny ve vychylovacích cívkách z maxima do minima.

Během prvé čtvrtiny kmitu klesne proud v cívkách na nulu a napětí na poměrně malých paralelních kapacitách (vyto-

řených vlastním vinutím cívek a kondensátorem C181) dosáhne maximální kladné hodnoty, která je několikanásobkem napětí zdroje. Poněvadž tím se stane i katoda diody E20 kladnější než její anoda, dioda se uzavře.

Na elektrodě kondensátoru C171 zapojené na opačný konec vychylovacích cívek je samozřejmě napěťová špička záporná. V další čtvrtině periody se náboj paralelních kapacit vybijí přes indukčnost okruhu a vytváří v cívkách proud opačného směru a tak negativní polovinu zpětného běhu.

Až je opět celá energie paralelních kapacit přeměněna v magnetické pole cívek a počne proud cívkami klesat, přechází o 90° fázově posunutě napětí na svorkách cívek do záporných hodnot. Přestoupí-li toto napětí, napětí náboje kondensátoru C171 a změní tedy jeho polaritu, stane se i katoda diody záporná a dioda vodivá.

Indukčnost vychylovacích cívek je nyní opět zapojena přes diodu paralelně na kondensátor C171. Energie magnetického pole vychylovacích cívek protlačuje proud cívkami proti napětí zdroje, který vytváří zápornou stoupající část pilového kmity a nabíjí dále kondensátor C171.

Těsně před poklesem proudu na nulu, otevře řídicí napětí horizontálního rozkladu elektronku E18, takže přes vychylovací cívky teče dále lineárně s časem stoupající proud, však v kladném směru, vyvolaný nyní v serii zařazeným napětím napájecího zdroje a náboje kondensátoru C171, který tak opět energii do obvodu vrací a zvyšuje tím energetickou účinnost koncového stupně horizontálního rozkladu. Při opětovném otevření elektronky E18 se celý pochod opakuje.

Obvodem, tvořeným primárním vinutím (L68, L69) vysokonapěťového transformátoru TR6, zařazeným v serii s vychylovacími cívkami v anodovém obvodu elektronky E18, probíhá proud obdobně jako v obvodu vychylovacích cívek.

Obvod je tlumen diodou E19, zapojenou přes odpor R170 mezi anodu a stínicí mřížku elektronky E18. Dioda se otvírá při velkých záporných špičkách v anodovém obvodu a brání tak jeho rozkmitání parasitními kmity.

Poněvadž elektronka E18 je při proudových nárazech plně zatěžována, je omezován ztrátový výkon její stínicí mřížky omezovacím odporem R171, překlenutým kondensátorem C168.

Indukčnost anodového obvodu lze v malém rozmezí měnit zasouváním železového jádra a tak měnit i amplitudu horizontálního rozkladu.

Vinutím L67 zvyšované napětí špiček, vznikajících při zpětném běhu, je usměrňováno přímo žhavenou vysokonapěťovou usměrňovací elektronikou E21. Žhavicí vlákno elektronky, které má vysoký kladný potenciál proti kostře, je proto napájeno z vinutí L66 téhož transformátoru.

Takto získané vysoké napětí (asi 12 kV) se přivádí na anodu obrazovky. Anoda obrazovky má proti vnějšímu vodivému povlaku dostatečně velkou kapacitu k uklidnění vysokého napětí.

První anoda obrazové elektronky E22 je napájena přes filtr z členů R172, C170 zvýšeným napětím obvodu vychylovacích cívek řádkového rozkladu z kondensátoru C171.

3.13 Napájení

Napájecí část je řešena polouniversálně pro střídavé síť o napětí 220 V. Síťové napětí se zavádí přes přepínač provozu,

kteří přerušuje přívod v obou větvích a současně umožňuje přepnout přístroj na příjem zvukových, kmitočtové modulovaných pořadů televizního vysílače.

V poloze přepínače pro příjem kmitočtové modulace je jeden pól sítě spojen s kostrou přijímače, druhý pól je zapojen jednak přes tavnou pojistku Po3, předřadný odpor R202 na v serii zapojená žhavicí vlákna elektronek usměrňovače E23, E24, E25 a E26, jednak přes tepelnou pojistku Po2 na autotransformátor TR7 (vinutí L81, L82, L83).

Autotransformátor dodává napětí 6,3 V (vinutí L83) kontrolní žárovce Z1, paralelně zapojeným žhavicím vláknům elektronek vysokofrekvenční a nízkofrekvenční části přijímače (E1 – E9), germaniové diodě usměrňovače předpětí, žhavicí napětí 55 V koncové elektronce zvukové části E10 (vinutí L82' a L83) a napětí 245 V přes srážecí odpor R201 a ochranné odpory R203, R204, R205, R206 anodám elektronek usměrňovače (E23 – E26).

V třetí poloze přepínače, pro příjem televise se připojuje na síť ještě autotransformátor TR8, jištěný tepelnou pojistkou Po1 (vinutí L84, L85, L86), který dodává napětí 61 V žhavicímu obvodu v serii zapojených vláken elektronek koncového stupně řádkového rozkladu E18, E19, E20, 55 V žhavicímu vláknům elektronky koncového stupně snímkového rozkladu E14 a 6,3 V paralelně zapojeným vláknům elektronek E11, E12, E13, E15, E16, E17 a obrazovky E22. Současně se spojí dokrátka srážecí odpor R201 a zvýší tak napětí paralelně zapojeným anodám elektronek hlavního usměrňovače. Usměrnění je jednocestně paralelně zapojenými elektronikami UY1NS. Usměrněný proud se zavádí přes tavnou pojistku Po4 na bohatě dimenzovaný hlavní vyhlazovací filtr z elektrolytických kondensátorů C202, C206 a tlumivky L87. Jednotlivým stupňům televizního přijímače jsou přiváděna kladná napětí přes další oddělovací filtry z odporů a elektrolytických kondensátorů.

Z prvního členu hlavního filtru (C202) přes R212, C207b dostává kladné napětí anodový obvod koncové elektronky zvukové části E10 a přes R211, C207a pravá triodová část elektronky E13, pracující jako blokovací oscilátor.

Z druhého členu hlavního filtru přes R207, C203a dostávají kladné napětí elektronky E3, E4, E5 obrazové mezifrekvence a elektronka E9 nízkofrekvenčního zesilovače; přes R213, C203b elektronky E1, E2 v zesilovače, oscilátoru a směšovače; přes R209, C204a elektronky E6, E7 zvukové mf a elektronka E11 obrazového zesilovače; přes R208, C205b elektronky omezovačů a obrazového rozkladu E12, E15, E13, E17; přes R210, C205a koncová elektronka řádkového vychylování E18 a kladné elektrody s nižším napětím obrazovky E22.

Mimo to jsou přívody kladného napětí vstupu a obrazové mezifrekvence blokovány proti rozvádění v napětí průchodkovými kondensátory C19, C38.

Základní mřížkové předpětí pro řízení elektronky (E1, E3), usměrňované germaniovou diodou D2, je zaváděno přes ochranný odpor R214 na elektrolytický kondensátor C201, který tvoří první člen filtru. Poněvadž je kostra zařízení pod napětím, je i spodní stínicí kryt přijímače na ni připojen přes bezpečnostní kondensátor C220.

4.0 SEŘÍZENÍ PŘIJÍMAČE PODLE ZKUŠEBNÍHO OBRAZCE (MONOSKOPU)

4.01 Umístění a připojení televizního přijímače

Přijímač umístíte při zkušební seřizování ve výši zraku pozorovatele tak, aby nedopadalo přímo světlo ani na stínítko, ani na oči pozorovatele.

Přístroj zapojte na střídavou síť o napětí 200 až 230 V o kmitočtu 50 c/s. Poněvadž kostra přijímače je spojena přímo se sítí, nutno zařadit z bezpečnostních důvodů mezi přijímač a síť tak zv. oddělovací transformátor (transformátor s bezpečně odděleným primárním a sekundárním vinutím) a chassis přístroje uzemnit.

Na vstupní zdířky (označené na zadní stěně »A1«, »A2«) připojte symetrický (dvou vodičový) svod od anteny vhodné pro zkoušený televizní kanál o impedanci 300 Ω, nebo na zdířky označené »A2«, »Z« nesymetrický svod provedený sousedním kabelem o impedanci 75 Ω.

Antena i se svodem musí být provedena tak, aby dodávala dostatečně silný signál, bez rušivých odrazů a stojatých vln. Tyto okolnosti ověřte nejlépe vždy před zkouškou pomocí jiného bezvadného přístroje.

POZOR! Přijímač se nemá bezprostředně po vypnutí opět zapínat!

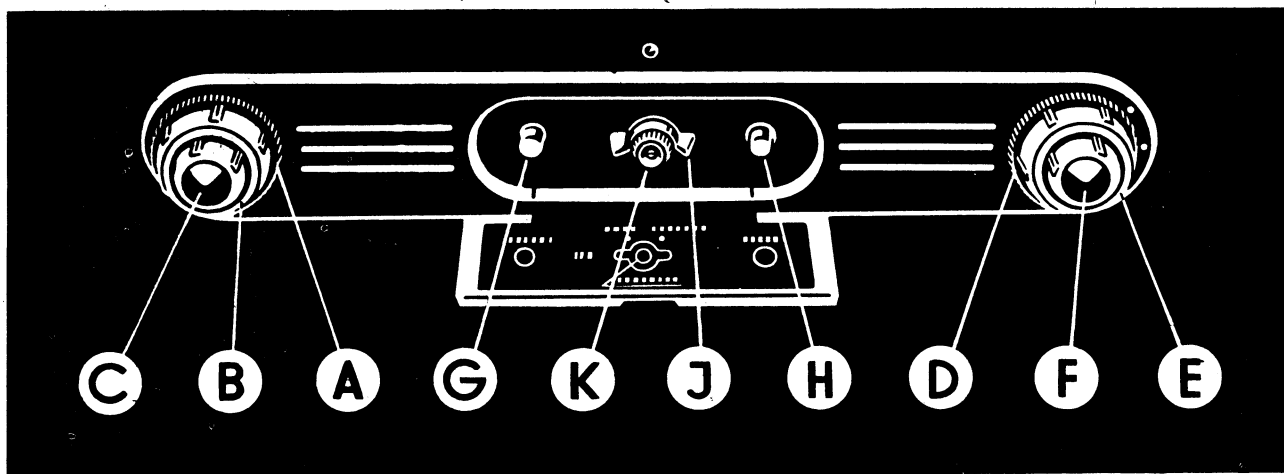
4.02 Seřízení přijímače knoflíky k obsluze (na přední stěně)

Nebylo-li při opravě měněno seřízení vnitřních ovládacích prvků, stačí zpravidla k seřízení obrazu i zvuku knoflíky, umístěné na přední stěně přístroje. Rozmístění knoflíků je zřejmé z obrázku 3.

Je-li přijímač v pořádku, mají jednotlivé ovládací prvky umožnit tyto regulace:

- A** Plynulou změnu hloubek bez přerušování a chřastění (v levé krajní poloze zdůrazněné hloubky).
- B** Plynulou změnu výšek bez přerušování a chřastění (v levé krajní poloze zdůrazněné výšky).
- C** Plynulou regulaci hlasitosti bez chřastění od plného výkonu do úplného ztlachtění (v levé krajní poloze nejmenší hlasitost).

- D** plynulou regulaci jasu obrazu od úplného zhasnutí do maximálního jasu. (V pravé krajní poloze knoflíku musí být maximální jas, přitom nesmí být obrázek v rozích utlučen a ani se nesmí nadměrně zvětšit jeho rozměr.)
- E** Doladění oscilátoru (maximální rozlišovací schopnost svislého klínu zkušební obrazce – monoskopu – má být přibližně ve střední poloze regulátoru).
- F** Volbu přijímaných kanálů (optimální nařízení ovládacích prvků při přepínání na jednotlivé kanály se nesmí podstatně měnit a aretace pro jednotlivé polohy musí být výrazná).
- G** Regulaci kmitočtu řádkového rozkladu (přibližně uprostřed regulačního rozsahu knoflíku má být dosaženo optimální synchronisace řádkového rozkladu. Při natáčení knoflíku v rozmezí asi $\pm 20^\circ$ má se při normálním kontrastu udržet řádkový rozklad ještě v synchronismu).
- H** Regulaci kmitočtu snímkového rozkladu. (Přibližně uprostřed regulačního rozsahu knoflíku musí se zastavit obrázek ve směru svislém. Při natáčení knoflíku v rozmezí asi 20° nemá být při normálním kontrastu synchronisace porušena.)
- J** Zapínání přijímače – přepínání na příjem kmitočtově modulovaného zvukového programu televizních vysílačů – přepínání na příjem televizních pořadů. (Aretace přepínače v jednotlivých polohách musí být výrazná a zaručovat spolehlivé přepnutí.)
- N** Velikost vodorovného rozměru obrazu (v levé krajní poloze maximálního rozměru má mít zkušební obraz zálohu alespoň 1,5 cm na každou stranu). Seřizuje se natáčením bakelitové hlavice.
- O** Posouvání obrazu po ploše obrazovky »středění« (musí dovolit u obrázku rozměru rámečku obrazovky, správné vystředění). Seřizuje se po povolení vroubkovaného šroubu polohou nástavce.
- P** Zaostření stopy paprsku obrazu. (Natáčením gumového válečku musí být možno zaostřit alespoň 70% plochy obrazovky tak, aby bylo jasně vidět jednotlivé řádky.) Je-li správné zaostření stopy paprsku mimo střední polohu regulačního šroubu »P«, lze po uvolnění šroubku »T« (viz obr. 4.) upravit pořbhu magnetického shuntů posunutím tak, aby správné zaostření paprsku bylo přibližně ve středu regulace. Provádí se bez obrazového signálu.
- R** Seřízení rovnoměrného jasu po celé ploše obrazu. (Posouváním iontové pasti dopředu a dozadu i jejím natáčením v obou směrech ($\pm 20\%$) se nastaví maximálně dosažitelný jas stínítka. Případné stíny se odstraní správným středěním obrazu podle odst. »O« nebo jemným pohybem iontovou pastí v oblasti maximálního jasu, nikdy kompromisním nastavením iontové pasti, které poškozuje obrazovku). Při tom má být, pokud možno, knoflík »D« jas vytočen doleva. Iontová past má být nasunuta na hrdle obrazovky magnetem nahoru a pólem označeným červeně, vlevo (při pohledu do skříně). Provádí se bez obrazového signálu.
- S** Linearita obrazu ve směru vodorovném. (Změnou polohy obou magnetů musí být možno seřídít vodorovnou linearitu lépe než na 10% .)



Obr. 3. Knoflíky k obsluze na přední stěně přijímače.

K Plynulou regulaci kontrastu (zesílení přijímaných signálů) od minima do maxima. (V levé krajní poloze má být nejmenší zesílení a při protáčení do maxima nesmí být patrný poruchy v obraze na stínítku obrazovky.)

4.03 Seřízení ovládacími prvky na zadní straně nebo uvnitř přijímače

Nelze-li dosáhnout správného seřízení (zpravidla po větší opravě), umožňují hrubší seřízení další prvky, přístupné vsměs po odnětí zadní stěny. Jejich rozmístění je naznačeno v obrázku 4.

U normálního přístroje umožňují prvky následující seřízení:

L Velikost svislého rozměru obrazu. (V pravé krajní poloze, kdy je amplituda obrazu maximální, musí být kruh monoskopu vzdálen na každé straně nejméně o 1 cm od rámečku obrazovky.) Seřizuje se natáčením pomocí šroubováku, dorazy nejsou vyjádřeny.

M Linearitu obrazu ve směru svislém (přibližně ve středu regulace se má kruh zkušební obrazce blížit kružnici). Seřizuje se pomocí šroubováku, dorazy nejsou vyjádřeny.

U Nařízení obrazu do vodorovné polohy. Po uvolnění matice »U« lze natočit vychylovací systém na hrdle obrazovky tak, aby spodní hrana obrazu byla přibližně rovnoběžná s hranami rámečku obrazovky.

Poznámka!

Mimo prvky G a H umístěné pod víčkem na přední stěně lze zhruba nařídít kmitočty řádkového i obrazového rozkladu potenciometry R226 a R230, umístěnými pod chassis přístroje (viz obr. 19).

Natočením potenciometru R226 (umístěným za potenciometrem R227, ovládaným osou »L«) se mění kmitočty snímkového (vertikálního) rozkladu, potenciometrem R230 (umístěným v blízkosti osy regulátoru »M«) se mění kmitočty řádkového (horizontálního) rozkladu.

4.0. Kontrola přijímače podle zkušební obrazce

Televizní zkušební obrazec (viz obr. 5) obsahuje všechny prvky, které dovolují posouzení jakosti přenosu a umožňují správné nařízení přístroje. Jsou to:

Rozlišovací schopnost, jas na bílé ploše, kontrast, gradace, geometrické skreslení, linearita vychylování, přesnost synchronisace rozkladů a různé jiné vlastnosti.

Rozlišovací schopnost určujeme pomocí vodorovných a svislých klínů zkušebního obrazu. Klíny jsou tvořeny řadou paprskovitě se sbíhajících čar, které mají po jedné straně čísla 200, 300, 400, 500 a 600.

Čísla 200–600 jsou smluvená a charakterizují sílu čar v klínu. (Příklad: Šíře čar u znaménka 500 je taková, že na délku řádky se vejde 500 stejně silných čar.)

Před určováním rozlišovací schopnosti musí být nařízen správný rozměr obrazu (vrcholky černobílých trojúhelníků na okrajích se mají dotýkat okrajů rámečku) a obraz správně zaostřen.

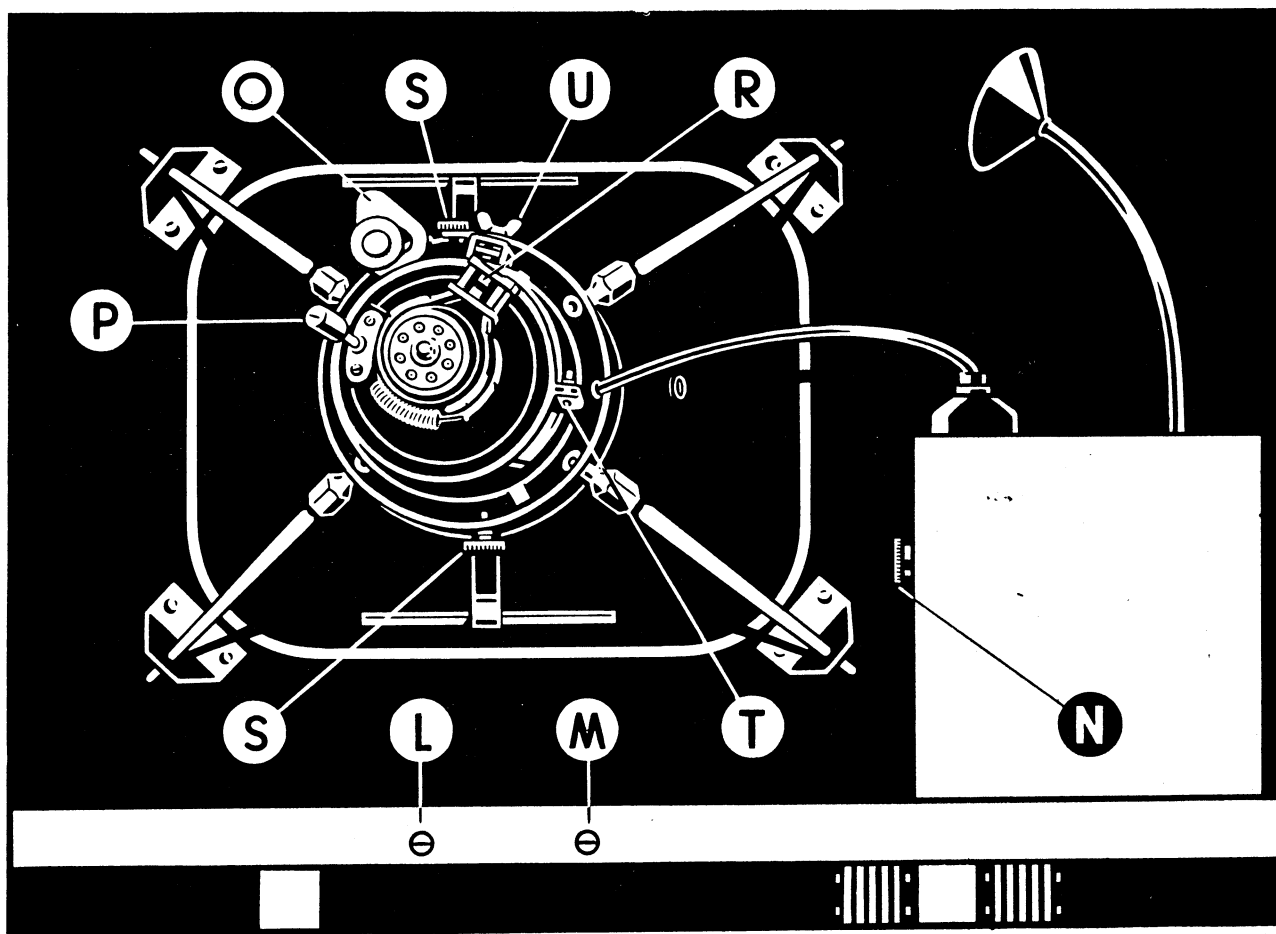
Místa, ve kterých přestáváme při pozorném sledování rozlišovat jednotlivé sbíhavé čáry u svislých klínů vztahovaná k číslům, udávají rozlišovací schopnost v řádkách. Poněvadž rozlišovací schopnost řádků je závislá pouze na šíři kmitočtového pásma, které přijímač přenáší, jsou na levé straně svislého klínu vyneseny hodnoty od 3 do 7, které udávají tuto šíři v Mc/s.

Klíny v rohových kruzích (šrafovaní po stranách gradačních stupnic) stejně jako řada svislých čárek uprostřed obrazu, označených 200 až 400 a 400 až 600, slouží podobně k ur-

Jas na bílé ploše. Nejvhodnější jas bílé plochy zkušební obrazce pro pozorování činí 100–200 apostilbů*), poněvadž při tomto jasu je lidské oko schopno nejlépe rozlišovat podrobnosti obrazu. Pro srovnání: jas povrchu měsíce činí asi 200 asb, jas bílé plochy osvětlené měsícem 0,2 až 0,5 asb.

Kontrast. Poměr mezi jasnou bílou plochou k jasné tmavé ploše nazýváme kontrastem. Není-li plocha obrazovky osvětlena, lze dosáhnout u dnes používaných obrazovek kontrastu 50 : 1, ač již poměr 30 : 1 plně postačuje pro praktické pozorování. Poněvadž jas tmavých ploch obrazu je určen osvětlením stínítka obrazovky, je třeba, máme-li dosáhnout velké kontrastnosti obrazu udržovat malé základní osvětlení plochy obrazovky (3–6 asb).

Gradaci určujeme pomocí kontrolních stupnic velkého kruhu zkušební obrazce, počtem rozlišovaných stupňů odstínů šedé. Každá gradační stupnice má 8 stupňů. Prvé políčko stupnice má jas bílého středu obrazu, poslední políčko má jas 1. Pro praktické pozorování dobře postačuje, rozlišíme-li 6 gradačních polí.



Obr. 4. Ovládací prvky uvnitř přijímače.

čení rozlišovací schopnosti v příslušných částech obrazu. Vodorovné klíny dovolují stejným postupem určit rozlišovací schopnost ve směru svislém. Zde však počet rozlišených čar je závislý na rozměrech průřezu elektronového paprsku (t. j. zaostření) a na přesnosti prokládání lichých a sudých řádek (tedy na jakosti synchronisace), nezávisí však na šíři propouštěného pásma přístrojem.

Pomocí malých sousedních kroužků (ve středu i v rozích obrazu) se kontroluje tvar paprsku. Při kruhovém průřezu paprsku jsou tyto kroužky na obvodu všude stejně silné.

Geometrii (t. j. vzájemnou polohu jednotlivých detailů obrazu) lze nejlépe hodnotit podle sítě čtverců kontrolního obrazce. Strany čtverců musí být rovné a na sebe kolmé. Geometrické skreslení může být zaviněno vychylovacími cívkami, nesprávně nastavenou iontovou pastí nebo magnetickým rozptylem.

Lichoběžníkovost určujeme rozdílem délek souběžných stran obrazu, při zmenšeném rozměru výšky a šířky rastru. Bývá zaviněna vadou vychylovacích cívek.

*) Apostilb jednotka zářivosti – asb = jas 1 lumenu na ploše 1 m².

Linearitu, t. j. rovnoměrnost pohybu elektronového paprsku po stínítku, posuzujeme podle tvaru kruhů (uprostřed i v rozích) nebo podle rozměru jednotlivých čtverců zkušební obrazce. Při posuzování linearity musí obraz přesně vyplňovat rámeček, t. j. poměr jeho stran musí být 3 : 4. Nelinearitu v ‰ stanovíme takto: Změříme buď vodorovně (určujeme-li nelinearitu horizontální) nebo svislé (určujeme-li nelinearitu vertikální) strany nejvíce odlišných čtverců sítě zkušební obrazce.

$$\text{Pak nelinearita v } \text{‰} = \frac{a - b}{a + b} \cdot 200$$

a = strana největšího čtverce,

b = strana nejmenšího čtverce.

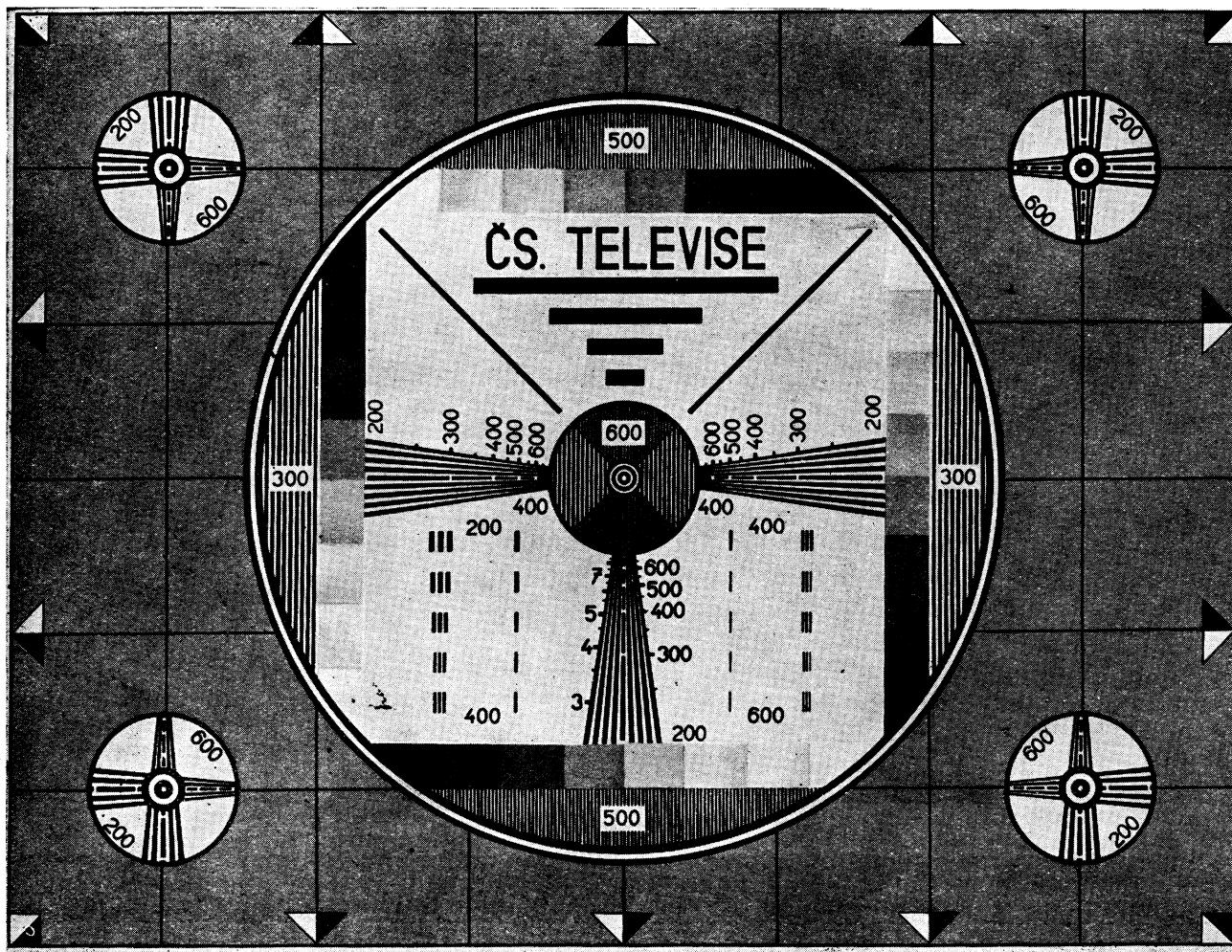
Přesnost synchronisace rozkladů můžeme posoudit jednak podle šikmých pruhů v horní části zkušební obrazce, jed-

Plastičnosti obrazu označujeme, následují-li za jeho černými konturami ještě kontury intensivně bílé, za kterými mohou následovat kontury šedivé, po případě další světlé kontury.

Tento zjev vyvolává amplitudové i fázové skreslení ve vysokofrekvenčním, mezifrekvenčním, případně obrazovém zesilovači. Rovněž nesprávné naladění přijímače na nosnou vlnu obrazu má značný vliv.

Dvojitě obrázky (t. zv. »duchy«) jsou obvykle způsobeny dvěma časově posunutými televizními signály (přijímaného a odraženého). Také neostrost okrajů obrazu (a tím i snížení rozlišovací schopnosti) může být způsobeno stojatými vlnami, vznikajícími na příklad nedokonalé přizpůsobeným antením svodem.

Poruchy ze sítě, které zhorší jakost obrazu, se projevují buď jako jiskřičky, světlé řádky, tmavé pruhy, anebo jako závoj, který se skládá z velkého počtu drobných čar, podle druhu rušícího signálu. Rušení potlačíme, zvětšíme-li poměr mezi silou užitečného signálu a signálu poruch.



Obr. 5. Zkušební obrazec.

nak podle vodorovných klínů, jak uvedeno v odst. »Rozlišovací schopnost«. Jsou-li tyto šikmé čáry schodovité, znamená to, že prokládání sudých i lichých řádek není přesné a že nastává jisté spojování řádek. Při vadném prokládání klesá podstatně rozlišovací schopnost odečtená na vodorovných klínech (až na 300).

Prodloužení – »chvosty« se projevují za dlouhými černými pruhy zkušební obrazce pod nápisem »Čs. televise« jako prodloužení ve formě šedivého nebo světlého pruhu stejné šíře. Tento zjev nasvědčuje, že nízké obrazové kmitočty (50 c/s) nejsou správně zesilovány a jsou fázově stáčeny.

4.05 Přípustné odchylky od ideálního obrazu

Televizní přijímač není ještě vadný, vykazuje-li zkušební obrazec (po optimálním seřízení ovládacími knoflíky) odchylky od ideálního tvaru. – Pozorovaný zkušební obrazec musí mít nejméně tyto znaky:

- Stínítko obrazovky musí být osvětleno po celé ploše a v žádném z rohů se nesmí vyskytovat stíny.
- Rozměr obrázku musí vyplňovat minimálně rámeček obrazovky (spodní hrana obrazu musí být rovnoběžná se stranou rámečku).

- c) Nejméně 50% plochy obrazu musí být správně zaostřeno, ostatní části obrazu mohou vykazovat od optimálního zaostření odchylky. Body v sousedních kroužcích ve středu obrazu je možno rozeznat ve dvou až třech kroužcích v rozích.
- d) Vodorovná rozlišovací schopnost musí činit nejméně 350 řádků ve středu obrazu a asi 300 v rozích obrazu.
- e) Svislá rozlišovací schopnost, pokud ji lze zjistit pro kmitočtem, činí asi 500.
- f) Gradace na stupnicích obrazu, při středním jasu a kontrastu, musí umožnit rozlišení nejméně 5 stupňů.
- g) Velký kruh zkušební obrazu se musí blížit kružnici, kroužky v rozích mohou vykazovat větší odchylky od geometrického tvaru. Vodorovná linearita musí být lepší než 10⁰/₀.
- h) Čísla a písmena v některých částech obrazu nemusí být jasně čitelná.
- i) Lichoběžníkovost obrazu musí být menší než 10 mm.
- j) Za okrajovými znaky obrazu má být ještě patrný rastr.

5.0 PORUCHY PŘÍSTROJE A JEJICH PŘÍČINY

Vady na přijímači, které se mohou projevit po dopravě nebo po delším provozu, jsou způsobovány (nepřehlízíme-li k poruchám mechanickým) nedokonalými doteky, přerušenými obvody, zkraty nebo svody v zapojení i v součástkách anebo změnou vlastností jednotlivých dílů.

Na rozdíl od oprav rozhlasových přijímačů budou u televizorů ve větším měřítku prováděny opravy přímo v bytě zákazníka, neboť půjde hlavně o seřízení obrazu, výměnu elektronky, nebo o vadu antenního zařízení, nehledě k tomu, že doprava těžkého přístroje do opravy je nákladná.

Pro takové opravy má být opravář vybaven mimo běžné nářadí alespoň universálním měřicím přístrojem s velkým vnitřním odporem a sadou náhradních elektronek. Má-li být nezávislý na době vysílání, i přenosným zkušebním vysílačem, který nahradí při kontrole zkušební obrazec.

Při vadách, které lze na místě odstranit jen nouzově, nebo jde-li o zásahy do vyvážených částí, má být dána vždy přednost přemístění přístroje do dílny.

Před každou opravou prošetříme zevrubně stížnost zákazníka, po případě si necháme přímo předvést reklamovanou vadu.

Při vyšetřování příčiny vady vycházíme ze zjištěných příznaků a zachováváme přitom tento postup:

1. Přezkoušíme instalaci zařízení a seřídíme přístroj ovládacími prvky.
2. Odstraníme zjištěné mechanické vady.
3. Nahradíme nebo přezkoušíme elektronky, které by mohly mít vliv na zjištěnou vadu.
4. Přeměříme proudy a napětí elektronek (viz tabulku proudů a napětí 5.02), případně jiných důležitých bodů zapojení.
5. Podle zjištěných příznaků přeměříme hodnoty částí, které by mohly být příčinou vady, vadné části nahradíme.

5.01 Vodítko k zjišťování běžných vad

Čís.	Příznak vady	Možná příčina	Postup při zjišťování, případně odstranění vady
------	--------------	---------------	---

A. Zvuk a obraz chybí nebo není bezvadný

1.	Přepínač provozu »J« v druhé nebo třetí poloze, kontrolní žárovka nesvítí	V zásuvce není proud – přepínač provozu nemá spolehlivý dotek – vadná některá pojistka*) nebo kontrolní žárovka	Proměřit napájecí obvod a transformátor TR7 – přezkoušet pojistky Po2 (Po3, Po1) – přezkoušet kontrolní žárovku Z1 – přezkoušet přepínač
2.	Zvuk ani obraz nejde, obrazovka nemá jas, kontrolní světlo svítí	Vada v napajeci (případně kombinace dvou vad)	Přezkoušet pojistky Po3, Po4, elektronky E23 – E 26 a ostatní části napaječe. Měřit napětí jednotlivých sekcí napaječe
3.	Nejde zvuk ani obraz, řádování na stínítku	Vada v napájení nebo jiná vada vysokofrekvenční části nebo obrazové mezifrekvence přijímače	Proměřit napájecí napětí a příslušná předpětí elektronek v f a mf části – přezkoušet elektronky E1 – E5 a k nim příslušné díly – zjistit, kmitá-li oscilátor (ss elektronkovým voltmetrem měřit napětí bodu »B«, má mít proti kostře hodnotu asi 3,6 V) přezkoušet doteky přepínače kanálů, případně je omýt trichlorem

*) Jen u prvních 600 kusů. U dalších přístrojů kontrolní žárovka svítí, i když je přerušena pojistka.

Cís.	Příznak vady	Možná příčina	Postup při zjišťování, případně odstranění vady
4.	Řádkování na stínítku obrazovky, přijímač toliko šumí	Antenní svod nepřivádí signál – přepínač kanálů přepnut na jiný kanál	Přezkoušet antenu (v blízkosti vysílače zapojit přístroj na náhradní dipól) – volič kanálů protočit a kontrolovat, je-li správně přepnut
5.	Obraz i zvuk slabý (kontrast na maximum)	Antenní svod nepřivádí dostatečný signál – přijímač má malou citlivost	Přezkoušet antenu a svod při větších vzdálenostech od vysílače nahradit antenou s větším ziskem – změřit citlivost přijímače (odst. 6.04) – přezkoušet elektronky vř a mf, případně též obrazové části přijímače – proměřit diodu D1
6.	Obraz porušen světlými body («sněžením») zvuk i při dostatečně silném signálu rušen ostrým šumem (Rušení rozhlasu sousedních přijímačů)	Malá vodivost povrchu obrazovky – nedokonale uzemněný její vodivý povlak – sršení ve vysokonapěťové části přístroje – šum přijímaný antenou	Přezkoušet vodivost povlaku obrazovky a spolehlivost jeho uzemnění – kontrolovat zapojení a elektronky (E19, E20, E21) vysokonapěťové části, vn transformátor, čepičku kontaktu vn i vychylovací cívky s ohledem na sršení (kontrolovat v temnu) – kontrolovat jakost přiváděného signálu
7.	Obraz i zvuk občas vysazuje	Nedokonalý dotek v přepínači, objímce některé elektronky nebo vadné pájení v zapojení – vada některé z elektronek	Poklepem na různé části, blíže určete místo vady. Pozor, větší úder může poškodit elektronku!
B. Zvuk normální, obraz není bezvadný			
8.	Zvuk je normální, ne však obraz ani řádkování (regulátory »K« a »D« zcela do-prava) a) Elektronka E21 (usměrňovač vysokého napětí) svítí b) Elektronka E21 nesvítí nebo svítí slabě	Přerušený anodový nebo katodový obvod obrazovky – špatně nastavená iontová past – vadná obrazovka Není nebo malé vysoké napětí – přerušený žhavicí obvod elektronky E21 – transformátor vysokého napětí TR6 pro-ražený – přerušený přívod k obrazovce – generátor řádkového rozkladu nepracuje	Přezkoušet všechny spoje i přívody vysokého napětí a vychylovacího systému – kontrolovat přívody k vnějším vývodům elektronek E18, E19, E20, E21, jsou-li na svých místech a mají-li spolehlivý dotek. Nasunout iontovou past do přibližně správného místa krku, posouváním a natáčením zajistit jas po celé ploše (viz též dále) Elektronky E17, E18, E19, E20 a E21 přezkoušet a proměřit části příslušných obvodů. Pozor na vysoké napětí! Přezkoušet transformátor vysokého napětí TR6 – přezkoušet cívky řádkového rozkladu L72, L72' (zkrat nebo přerušení) – přezkoušet transformátor řádkového rozkladu TR5 a setrvačnickový obvod L65, C164
9.	Zvuk je dobrý, není obraz, pouze řádkování	Závada v obrazovém zesilovači	Přezkoušet elektronku E11, proměřit příslušná napětí a části obrazového zesilovače – přezkoušet přívody k obrazovce
10.	Celá plocha obrazu není rovnoměrně osvětlena (stíny v roz-zích)	Posunutá iontová past, vychylovací cívky nedosedají na konusovou část obrazovky	Iontovou past posouváním a natáčením správně nastavit (viz též bod 8), případně vyměnit vychylovací cívky
11.	Malý nedostatečný jas obrazu (při změně jasu se mění rozměr obrazu)	Malé vysoké napětí, slabá elektronka 1Y32 – malé napětí sítě	Změřit síťové a napájecí napětí – pokusně nahradit elektronku E21
12.	Na obrazovce pouze úzká vodorovná stopa	Vada ve snímkovém rozkladu	Snížit jas knoflíkem »D«, pak přezkoušet elektronky E13, E14 a k nim příslušné obvody – proměřit transformátory TR2, TR3 – měřit napětí na elektrodách elektronek E13, E14, kontrolovat vychylovací cívky
13.	Obraz svisle nízký	Malá amplituda snímkového rozkladu	Regulátor R227 nařídít (viz 4.03 odst. »L«) – proměřit obvod svislých vychylovacích cívek L71, L71' a přezkoušet hodnoty odporů R181, R182, R146. Zmenší-li se hodnota odporu R146, zvětší se amplituda obrazového rozkladu a naopak
14.	Obraz nízký, nestálý	Vada v koncovém stupni snímkového rozkladu (malá amplituda snímkového rozkladu, porušení obrazové synchronisace)	Vyměnit elektronku E13, E14, kontrolovat provozní napětí a části jejich obvodů
15.	Obraz lichoběžníkový (úzký vertikálně)	Zkrat v jedné z vychylovacích cívek snímkového rozkladu	Přezkoušet cívky L71, L71' (případně na zkoušku vyměnit) – přezkoušet hodnoty odporů R181, R182 a montáž obvodu
16.	Půl obrazu chybí (spodní část obrazu zúžena)	Vada v koncovém stupni snímkového rozkladu	Kontrolovat kondensátor C141 v katodě elektronek E13, E14 a jejich obvody
17.	Horní část obrazu skreslena (porušena linearita)	Vadně seřízený potenciometr R229	Seřídit potenciometr R229 (viz 4.03 odst. M) – vyměnit na zkoušku elektronky E13, E14 a kontrolovat jejich obvody
18.	Střední a spodní část obrazu skreslena (porušena linearita)	Vada v obvodu zpětné vazby elektronky E14 – vada ve výstupním transformátoru TR3	Přezkoušet zpětnovazební členy obvodu elektronky E14 (C140, C139, C138, R143, R142, R145) – přezkoušet transformátor TR3

Čís.	Příznak vady	Možná příčina	Postup při zjišťování, případně odstranění vady
19.	Obraz příliš úzký (vodorovně)	Vychylovací cívky řádkového rozkladu, nebo transformátor TR6 vadný (malá indukčnost) zkrat mezi závity – malá amplituda řádkového blokovacího oscilátoru – proražený kondensátor C157, C181	Obraz rozšířit otáčením knoflíku »N« (viz 4.01 odst. N) – vyměnit železová jádra, případně přezkoušet transformátor TR6 (viz odst. 8.12) – přezkoušet vychylovací systém (nahradit na zkoušku bezvadným) – přezkoušet elektronky E17, E18, E19, E20 – přezkoušet C157, C181 na průraz – přeměřit napětí elektronek E17, E18, E19, E20 podle tabulky 5.02 a kontrolovat tvary impulsů podle odst. 6.10
20.	Obraz po stranách zvlněný (amplituda řádkového rozkladu modulovaná střídavým napětím)	Vadný filtrační kondensátor anodového nebo mřížkového napětí – svod »katoda–vlákno« některé z elektronek řádkového vychylování	Přezkoušejte kondensátory napájecího filtru C202a, b, C205a, b, C206a, b a filtrační kondensátory obvodů řádkového rozkladu (C157, C167, C168, C169) – vyměňte na zkoušku elektronky E12*, E15, E16, E17, E18, E20
21.	Obraz příliš široký	Zvýšené napájecí napětí – změněná indukčnost řádkového transformátoru nebo vychylovacích cívek – nižší vysoké napětí obrazovky	Seřídí amplitudu řádkového vychylování šroubení »N« (viz 4.01 odst. N) – kontrolovat napětí obvodu elektronky E18 – měřit indukčnost vychylovacích cívek L72, L72' a řádkového transformátoru TR6 – vyměnit na zkoušku ferritové jádro transformátoru TR6 (viz odst. 8.12).
22.	Řádky obrazu proti sobě posunuty (nestálá řádková synchronisace)	Nesprávně seřizena řádková synchronisace – synchronizační napětí se nedostává až na mřížku elektronky E17 – vadný blokovací oscilátor řádkového rozkladu	Seřídí kmitočty řádkového rozkladu (viz 4.01 odst. G) – synchronisaci i setrvačnickový obvod znovu seřídí – elektronky E15, E16, E17, E18 na zkoušku vyměnit a měřit jejich provozní napětí – podle odst. 6.10 kontrolujte tvar impulsů – díly obvodů elektronek E15, E17 přezkoušet
23.	Zvlnění řádek v levé části obrazu	Porušená paralelní kapacita řádkové vychylovací cívky	Přezkoušet kondensátor C181, (případně vyzkoušet správnou hodnotu) – kontrolovat vychylovací cívky
24.	Obraz se posunuje ve svislém směru	Nesprávný kmitočty snímkového rozkladu – malé synchronizační impulsy	Nastavit správný kmitočty regulátory R226, R228 (viz 4.02 odst. H a 4.03 poznámka) – elektronky E13, E14 přezkoušet a kontrolovat jejich provozní napětí – přezkoušet integrační řetěz R134, R136, R132, C132, C133 – kontrolovat tvar impulsů podle odst. 6.10
25.	Posunující se obraz ve svislém směru nelze zastavit	Porušený snímkový rozklad	Vyměnit elektronku E13, proměřit transformátor TR2 a příslušná napětí jeho obvodu (viz též odst. 13) – kontrolovat kondensátor C134
26.	Obraz vodorovně i svisle malý (nevyplňuje rámeček)	Malé napájecí (stejnoseměrné nebo střídavé) napětí	Změřit napájecí napětí
27.	Obraz je v rámečku posunut	Porušené středění obrazu	Po uvolnění šroubu »O« obraz vystředit (viz 4.01 odst. O)
28.	Obraz není rovnoběžný s krajem rámečku nebo je poduškovitý	Vychylovací systém natočen na krku obrazovky – nejsou seřizeny korekční magnety	Po uvolnění matky »U« (viz 4.01 odst. U) natočit vychylovací systém tak, aby byl obraz rovnoběžný s hranami rámečku – nastavit korekční magnety
29.	Paprsek obrazovky nelze zaostřit	Uvolněná osa fokusačního magnetu – fokusační magnet slabý – obrazovka má svod – posunutá iontová past	Osu zatmelit v objímce náhonu – lze-li ostrost stopy zvýšit na některém dorazu, upravte polohu magnetického shuntu tak, aby bylo zaostřeno ve středu rozsahu regulačního orgánu (viz 4.01 odst. P) – přezkoušet fokusační magnet – obrazovku vyzkoušet na svod »mřížka–katoda« – seřídí polohu iontové pasti
30.	Při správném nastavení obrazu je vidět pohyblivý pruhy v rytmu zvukového doprovodu	Doladění oscilátoru přijímače není správné – mikrofoničká elektronka ve vf nebo mf části – odladovače k potlačení nosného kmitočtu zvuku v obr. mezifrekvenční jsou rozladěny	Doladit oscilátor přijímače na nejlepší jakost obrazu (viz odst. 4.01 »E«, případně odst. 6.05) – postupně nahrazovat elektronky E1-E11 – pomocí zkušebního vysíláče naladit obvody L12, C21 a L18, C31 na minimum podle odst. 6.05
31.	Tmavé pruhy v obrazu (modulace brčení v obrazu)	Svod »katoda–vlákno« některé z elektronek obrazového kanálu – vadný některý filtrační kondensátor – vadná obrazovka	Elektronky obrazového kanálu (E1-E5, E11) postupně přezkoušet – přezkoušet obrazovku – přezkoušet kondensátory napájecích filtrů
32.	Sbíhavé klíny rozmazaný a nejasné (malá rozlišovací schopnost)	Vadně seřizovaný oscilátor – rozladěná vf nebo mf část přístroje – vadné elektronky E1 – E5, E11	Seřídí kmitočty oscilátoru (viz 4.02 odst. E, případně odst. 6.05) kontrolujte křivku propustnosti podle odst. 6.06, 6.07, 6.08 a 6.09 – nahradíte vadné elektronky

*) Zmizí-li zvlnění po vyjmutí elektronky E12 (obraz je labilní) je pravděpodobně závada ve vf části televizoru.

Cís.	Příznak vady	Možná příčina	Postup při zjišťování, případně odstranění vady
33.	Na obrazu dvojitě nebo vícenásobné kontury (plastika obrazu)	Nesprávně směřovaná nebo vadně přizpůsobená antena (svod) – rozladěná vysokofrekvenční část	Správným natočením a přizpůsobením anteny odstranit odrazy – použít víceprvkovou antenu – přeladit oscilátor a vř díl podle odst. 6.00 až 6.08
34.	Světlé stopy (poruchy) v obrazu	Silné poruchy z okolí – přeskoky vysokého napětí v řádkovém transformátoru nebo v jeho rozvodu – přeskoky ve vychylovacím systému – nedokonale spojená vnější vodivá vrstva obrazovky s kostrou přístroje	Odpojením anteny vyzkoušet, zda poruchy nevnikají do přístroje zvenčí – přezkoušet řádkový transformátor a vychylovací cívky na přeskoky – napružit pára spojovací povrch obrazovky s kostrou přístroje – přezkoušet doteky přírodní zásuvky vychylovacího systému
35.	Obraz porušen závojem (v podobě jemného vzorku)	Rušení vyzářujícími přístroji (oscilátory krátkovlnných přijímačů, dalšími televizory, roentgeny atd.) nebo blízkými krátkovlnnými vysíláči	Natočte antenu, případně ji nahraďte antenou víceprvkovou (s vyjádřenou směrovou charakteristikou) – zařaďte do síťového či antenního přívodu vř filtr naladěný na rušící kmitočty, požádejte o pomoc odrušovací službu

C. Obraz normální, zvuk není bezvadný

36.	Obraz je normální, ne však zvuk	Vada ve zvukovém kanálu nebo v reproduktoru	Přezkoušet nízkofrekvenční díl (při doteku na živý bod potenciometru R222 musí být slyšet bručení) – přezkoušet elektronky E9, E10 a části nf obvodů Zvláště pozor na zpětnovazební členy, potenciometry R222, R223, R224, výstupní transformátor TR1 a kmitací cívku reproduktoru. Je-li nf díl v pořádku, přezkoušet elektronky E6, E7 a E8 a k nim příslušné části. POZOR! Zcela rozladěný poměrový detektor nedává nf napětí. Po výměně elektronek E6, E8 nutno doladit příslušné obvody
37.	Při naladění na nejlepší obraz není nejlepší zvuk	Antenní obvod nepřizpůsoben – přijímač rozladěn – síla vstupního signálu nedostačuje	Antenní systém správně přizpůsobit přijímanému pásmu – přezkoušet křivku propustnosti vř a mf obvodů přijímače a případně je doladit
38.	Bručení při reprodukci	Svod »katoda–vlákno« u některé z elektronek ve zvukovém kanálu – vadný některý z filtračních kondensátorů – rozladěný poměrový detektor – nesprávný průběh obrazové mf charakteristiky	Přezkoušet na svod elektronky E6 – E9 – přezkoušet kondensátory zvukového kanálu – doladit poměrový detektor – kontrolovat vyvážení zvukové mezifrekvence, viz odst. 6.11, 6.12
39.	Skreslená reprodukce	Vada ve zvukovém kanálu nebo poměrový detektor rozladěn – vadně naladěný oscilátor – vadný vazební kondensátor (svod)	Oscilátor doladit knoflíkem »E« (případně podle odst. 6.05) – přezkoušet kondensátor C79 – změřit mřížkové předpětí a přezkoušet elektronky E9, E10 – přezkoušet křivku ladění poměrového detektoru
40.	Obraz normální, zvuk slabý	Slabá elektronka ve zvukovém díle – zvukový kanál rozladěn – nevhodná antena	Přezkoušet elektronky E6 – E10 – přeměřit provozní hodnoty napětí – přeladit vř část zvukového dílu – přezkoušet antenu

5.02 Střední hodnoty proudů a napětí v důležitých bodech

Proudy a napětí napájecích obvodů

Bod	při televizi		při f. m. zvuku	
	V	mA	V	mA
C202 a b	240	340	260	145
C203 b	215	15	240	18
C207 b	200	60	220	65
C207 a	190	0,56		
C206 a b	230	50		
C205 a	220	120		
C204 a	220	50	250	20
C203 a	220	20	245	23
TR7 (L81)	245	střídavé napětí pro anody usměrňovače		

Tabulka proudů a napětí elektronek

Elektronka	funkce	U _a V	I _a mA	U _{g2} V	I _{g2} mA	U _{g1} V	U _k V	U _f V	Poznámky	
E1	6CC42	a) vf zesil.	110*	—	—	—0,8*	—	6,3		
		b) vf zesil.	208*	7	—	—	110*			110*
E2	6CC42	a) směšovač	160*	6	—	—	—3,6*	—	6,3	
		b) oscilátor	135*	5,3	—	—	—	—		
E3	6F36	mf obrazu	210	1—13	140	0,2—3	—1,55*	0,25	6,3	
E4	6F36	mf obrazu	210	9	140	2,5	—1,5	1,5	6,3	
E5	6F36	mf obrazu	210	9	140	2,5	—1,5	1,5	6,3	
E6	6F31	mf zvuku	205	9,5	100*	3,4	—1,1	1,1	6,3	
E7	6F36	mf zvuku	210	2,3	30*	0,37	—	—	6,3	
E8	6B32	viz vyvažování demodulátoru							6,3	
E9	6CC41	a) nf zesil.	120*	0,8	—	—	—	6,3		
		b) nf zesil.	145*	0,35	—	—	1,45*			
E10	UBL21	nf konc. zesilovač	180	55	200	8	—12	12	55	
E11	6L43	obr. zesil.	130	32	132	7,5	—1,5	1,5	6,3	
E12	6F36	oddělovač	196	0,85	20	0,15	—	—	6,3	
	212*		21*							
E13	6CC42	a) tvarovací	130 147*	0,01	—	—	—8	8 10*	6,3	
		b) blok. osc.	52 72*	0,23	—	—	—	18,5	6,3	
E14	UBL21	vert. konc. st.	210	39	235	8,5	—18,5	18,5	55	
E15	6CC42	a) porov.	96	6,5	—	—	—	—	6,3	měřeno bez E12
		b) zesil.	56 63*	2	—	—	—	1,8		
E16	6B32	porov. st.	8 9*	—	—	—	—	8 9*	6,3	
E17	6F36	blok. oscil.	165	2,2	165	—	—	—	6,3	
E18	21L40 PL81	horiz. konc. stup.	—	—	140	20	12,5	12,5	21	kat. proud 120 mA
E19	20Y40 PY83	tlumicí dioda	140	—	—	—	—	—	20	
E20	20Y40 PY83	účinnostní dioda	220	—	—	—	—	—	20	
E21	1Y32T	vn usměrň.	13kV**	—	—	—	—	—	1,4	
E22	350QP44	obrazovka	390	—	—	—	—	—	6,3	napětí na stínítku při max. jasu 11,5 kV
E23 26	UY1NS	usměrň.	240	340	—	—	—	240	50	

Napětí a proudy měřeny přístrojem o vnitřním odporu 1000 Ω/V.

* měřeno elektronkovým voltohmmetrem BM 216. ** měřeno při zatížení cca 20 μA

6.0 KONTROLA A VYVAŽOVÁNÍ TELEVISNÍHO PŘIJIMAČE POMOCÍ MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ

Ačkoliv většinu poruch vzniklých během provozu televizního přijímače odstraní zkušený opravář podle předchozích pokynů pomocí přístroje k měření proudů a napětí, neobejde se bez dobrého měřicího zařízení, má-li zjistit přesný stav televizního přijímače a nebo má-li jej znovu vyvážit. Opravna, která má provádět kontrolu a vyvažování přístrojů, má být proto vybavena kromě běžného náčiní dobrým a spolehlivým, pokud možno univerzálním měřicím zařízením i příslušnou opravářskou dokumentací. K ochraně opravářů, kteří pracují s přijímači za provozu, musí být vybavena i předepsaným bezpečnostním zařízením.

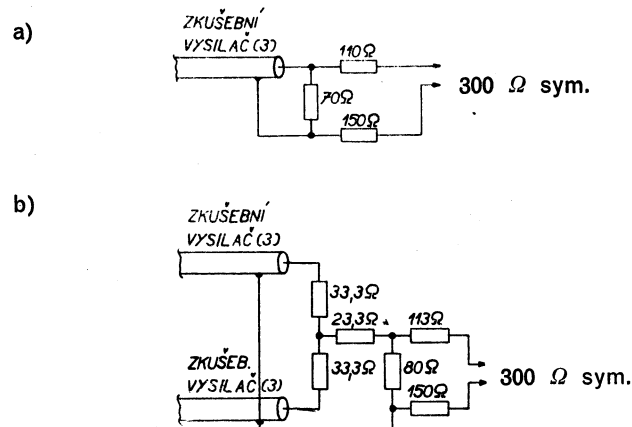
6.01 Vybavení opravářského pracoviště

Ke kontrole vyvažování televizních přijímačů podle popisu, doporučujeme toto zařízení:

- (1) Oddělovací transformátor s regulací napětí nejméně $\pm 20\%$ a příslušným kontrolním voltmetrem.
- (2) Antenní soustavu umožňující dokonalý příjem nejbližšího televizního vysíláče.
- (3) Zkušební vysíláč s kmitočtovým rozsahem 10–240 Mc/s o výstupní impedanci 70Ω , s plynule říditelným cejchovaným výstupním napětím od $1\mu\text{V}$ do 50 mV. Výstupní signál má být modulovatelný kmitočtově a amplitudově vnitřním zdrojem 400 c/s až do 80% , nebo vnějším zdrojem v rozsahu 20 c/s – 100 kc/s (RFT 2006).
- (4) Zkušební vysíláč s kmitočtovým rozsahem 0,1–30 Mc/s o výstupní impedanci asi 50Ω , s plynule říditelným cejchovaným napětím od $1\mu\text{V}$ do 1 V. Výstupní signál má být modulovatelný buď vnitřním zdrojem 400 c/s až do 80% , nebo zdrojem vnějším v rozsahu 20–20000 c/s (BM 205, BM 223).
- (5) Kalibrátor 6,5 Mc/s, krystalem řízený k přesnému nařízení kmitočtu zkušebního vysíláče při vyvažování zvukové mezifrekvence.
- (6) Tónový generátor s kmitočtovým rozsahem 20–20000 c/s se skreslením menším než 3% a s plynule říditelným výstupním napětím. Výstupní impedance 1000, 100 a 5Ω (BM 212, BM 218a).
- (7) Vysokofrekvenční elektronkový voltmetr s kmitočtovým rozsahem 1 kc/s – 100 Mc/s s rozsahy od 0,1–300 V se vstupní kapacitou menší než 10 pF (BM 228).
- (8) Stejnoseměrný elektronkový voltmetr s rozsahem od 0,5–300 V a přidavným děličem k měření napětí až do 15000 V (BM 216).

- (11) Měřič výstupního výkonu 0,05–5 W (se vstupní impedancí 5Ω).
- (12) Univerzální přístroj k měření stejnosměrných i střídavých proudů a napětí s vnitřním odporem $1000\Omega/\text{V}$ (Avomet).
- (13) Absorbční vlnoměr s rozsahem 1–240 Mc/s.
- (14) Symetrisační člen (viz obr. 6a) doplňující zkušební vysíláč.
- (15) Symetrisační člen (viz obr. 6b) pro připojení dvou zkušebních vysíláčů současně.

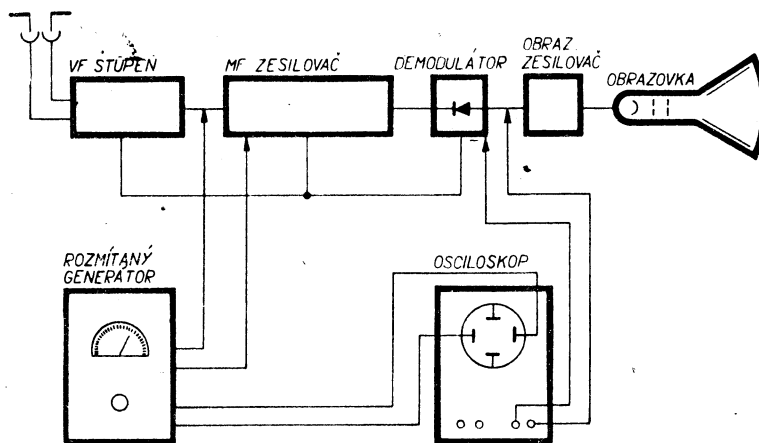
Mimo uvedené přístroje s širokým použitím možno samozřejmě užít i přístrojů jednoúčelových a proto levnějších. Ve větších opravnách bude naproti tomu výhodnější doplnit vybavení opravny vhodnými generátory s rozmitaným kmitočtem (na př. opravářský »Univerzální vobler TM 1549 G«),



Obr. 6. Symetrisační členy - (14) - (15).

Odpory bezindukční ($L = 0$), útlum členů asi 6 dB (napětí na výstupu poloviční)

kteří umožňují snímání kmitočtových křivek jednotlivých částí zařízení. Tím se zrychlí kontrola a vyvažování opravovaných televizních přijímačů.



Obr. 7. Blokové zapojení generátoru s rozmitaným kmitočtem při vyvažování mf části

- (9) Nízkofrekvenční elektronkový voltmetr 20–30000 c/s s rozsahy 0,003–300 V. Vstupní odpor větší než $1\text{M}\Omega$ (BM 210).
- (10) Osciloskop (jednopaprskový) s ss vertikálním i horizontálním zesilovačem o kmitočtovém rozsahu 0–1 Mc/s, s vnitřním vychylováním 1,5–30000 c/s se vstupním odporem větším jak $2\text{M}\Omega$ a kapacitou menší než 30 pF (T 531 Křížík).

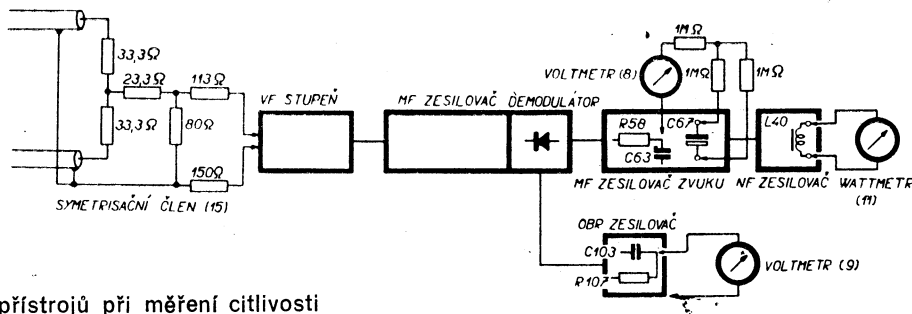
6.02 Všeobecné pokyny ke kontrole a vyvažování televizních přijímačů

Kontrola a vyvažování televizních přijímačů vyžaduje zkušené a technicky zdatné opraváře, obeznámené s obsluhou a měřeními na přístrojích, které má opravna k dispozici. Před zapojením přístrojů pročtěte pečlivě návod ke kontrole a vyvážení příslušné části, přesvědčte se, mají-li měřicí přístroje, které použijete, žádané vlastnosti (kmitočtový

rozsah, rozsah napětí, vstupní, případně výstupní impedance atd.) nebo není-li potřeba provést vhodné přizpůsobení.

Je-li oprava vybavena vhodným generátorem s rozmláchaným kmitočtem (voblerem), zapojuje se na vstup kontrolované nebo vyvažované části pomocí krátkých přívodů místo zkušebního vysílače a na výstup místo elektronkového voltmetru se zapojí osciloskop (viz obr. 7). Aby bylo možno určit, zda průběh křivky je správně umístěn v kmitočtovém rozsahu, má být současně užito značkovače, který bývá obvykle do generátoru již vestavěn. Pro informaci uvádíme blokové zapojení generátoru s rozmláchaným kmitočtem a osciloskopu při kontrole mf části televizního přijímače; pro zapojení a postup je však vždy závazný návod výrobce zařízení.

Není-li oprava vybavena potřebnými měřicími přístroji pro opravu, má být přístroj postoupen k opravě lépe vybavenému středisku, po případě výrobnímu závodu.



Obr. 8. Zapojení přístrojů při měření citlivosti

V dalším popisu kontroly i vyvažování je užíváno jen přístrojů uvedených v odst. 6.01, doplněných pomocnými přípravky.

K přehledu, zda vybavení opravy pro seřízení nebo kontrolu určité části televizního přijímače dostačuje, jsou uvedeny vždy potřebné přístroje (číselnými znaky, kterými jsou označeny v odst. 6.01) a přípravky, vždy v záhlaví popisu. Předpokládá se, že je přijímač bez zadní stěny a spodního krytu zapojen na síť přes oddělovací transformátor (1), osazen elektronkami, s kterými bude používán a dostatečně vyhřát.

POZOR! Televizní přijímač i ostatní měřicí přístroje musí být uzemněny, zvláště jde-li o kontrolu v obvodu demodulační diody.

6.03 Televizní nosné kmitočty obrazu i zvuku podle normy OIR důležité pro ČR

Pásmo	Kanál	Obraz Mc/s	Zvuk Mc/s	Použití	Poznámky
I.	1	41,75	48,25	Televise	
	2	49,75	56,25	Televise	Praha, Ostrava
	3	59,25	65,75	Televise	Bratislava, Č. Budějovice
III.	4	175,25	181,75	Televise	Hradec, Košice
	5	183,25	189,75	Televise	B. Bystrica
	6	191,25	197,75	Televise	Ústí nad Labem
	7	199,25	205,75	Televise	Brno
	8	207,25	213,75	Televise	Pízeň

Stabilita všech kmitočtů ± 0.02%.

6.04 Měření citlivosti přijímače

Potřebné přístroje: (1), 2X (3), (9), (11), (14), (15), (8), 3 odpory 1 MΩ ± 1%, 0,25 W.

Citlivost obrazové části přijímače

a) Přijímač přepněte na měřený kanál a knoflík kontrastu »K« natočte zcela doprava (na největší citlivost).

*) Složitě měření citlivosti zvukové části přijímače lze nahradit kontrolou jeho dílů, jak uvedeno pod 6.03 a–d, 6.12 a–d, 6.13 a–f.

b) Na symetrický anténní vstup přiveďte (přes symetrisační člen (14)) signál zkušebního vysílače (3) o kmitočtu středu propouštěného pásma obrazu měřeného kanálu (52 Mc/s pro kanál 2; 61,5 Mc/s pro kanál 3) amplitudově modulovaný kmitočtem 400 c/s až 1000 c/s na 30%.

c) Mezi kostru přístroje a katodu obrazovky zapojte elektronkový voltmetr (9) – rozsah do 10 V.

d) Výstupní napětí zkušebního vysílače nařídte tak, aby při doladěném oscilátoru (knoflík »E«) bylo na katodě elektronky efektivní napětí 6 V.

Velikost signálu na vstupních svorkách televizního přijímače (výstupní napětí zkušebního vysílače zmenšené o úbytek na symetrisačním členu) udává citlivost obrazové části přístroje. Citlivost má být větší než 300 μV (číselně menší).

Citlivost zvukové části přijímače*)

e) Na symetrický vstup zapojte současně další zkušební vysílače (3) pomocí symetrisačního členu (15) a místo kmitací cívky reproduktoru L40 zapojte měřič výstupního výkonu (11) o vstupní impedanci 5 Ω (viz obr. 8).

f) Stejnsměrný elektronkový voltmetr (8) zapojte pomocí symetrisačního členu (viz obr. 8) do obvodu poměrového detektoru.

g) První zkušební vysílače (3) přeladte na nosný kmitočť obrazu (49,75 Mc/s pro kanál 2; 59,25 Mc/s pro kanál 3).

h) Doladte oscilátor přijímače (knoflík »E«) tak, aby výchylka voltmetru (9), zapojeného mezi katodu obrazovky a chassis, činila 50% výchylky původní (t. j. 3 V). Během dalšího měření se nesmí již nařízení měnit.

i) Druhý zkušební vysílače nařídte na kmitočť nosné zvukového doprovodu (56,25 Mc/s pro kanál 2; 65,75 Mc/s pro kanál 3), modulovaný 400 c/s se zdvihem ± 20 kc/s. Přesné nařízení kmitočť nosné zvukového doprovodu označuje voltmetr (8) nulovou výchylkou.

j) Voltmetr (8) a symetrisační člen odpojte. Hodnotu výstupního napětí nosné zvukového doprovodu nařídte na polovinu výstupního napětí nosné obrazu.

k) Výstupní napětí obou generátorů (3) upravte tak, aby při zachování poměrů výstupních napětí 2 : 1 ukazoval výstupní měřič (11) výkon 50 mW.

Velikost napětí nosné zvukového doprovodu na vstupních svorkách televizního přijímače (výstupní napětí zkušebního vysilače zmenšené o úbytek na symetrisačním členu), které udává citlivost zvukové části přístroje, musí být menší než 300 μ V.

POZOR! Výsledek měření může být ovlivněn vlastním šumem televizního přijímače.

6.05 Vyvažování oscilátoru přijímače

Potřebné přístroje: (1), (13).

Kontrola a nařízení kmitočtu oscilátoru (provádí se, nelze-li dosáhnout zřetelného doladění obrazu, knoflíkem »E«).

a) Knoflíkem »F« přepneme přijímač na zkoušený kanál. Po odnětí spodního krytu z vysokofrekvenční části přijímače přiložíme smyčku vlnoměru (13) k cívice oscilátoru L5, nebo jej volně navážeme s měřicím bodem B.

b) Měníme kmitočet oscilátoru přijímače otáčením knoflíku »E« z jedné krajní polohy do druhé a odečítáme údaje vlnoměru.

Je-li oscilátor přijímače v pořádku, má obsáhnout doladovací kondensátor C18, ovládaný knoflíkem »E«, pro druhý kanál kmitočtový rozsah 88,9–89,7 Mc/s, pro třetí kanál 98,3–99,2 Mc/s.

a) Zkušební vysilač (3) připojte přes symetrisační člen (14) na 300 Ω symetrický vstup přijímače.

b) Elektronkový voltmetr (8) zapojte krátkými spoji přes odpor 100 000 Ω na bod mezi tlumivkou L41 a kondensátorem C101 a chassis přístroje. Svorky voltmetru přeleňte bezindukčním kondensátorem o hodnotě 2500 pF a voltmetr přepněte na rozsah 3 V. (Pozor, nelze použít voltmetru s uzemněným záporným pólem.)

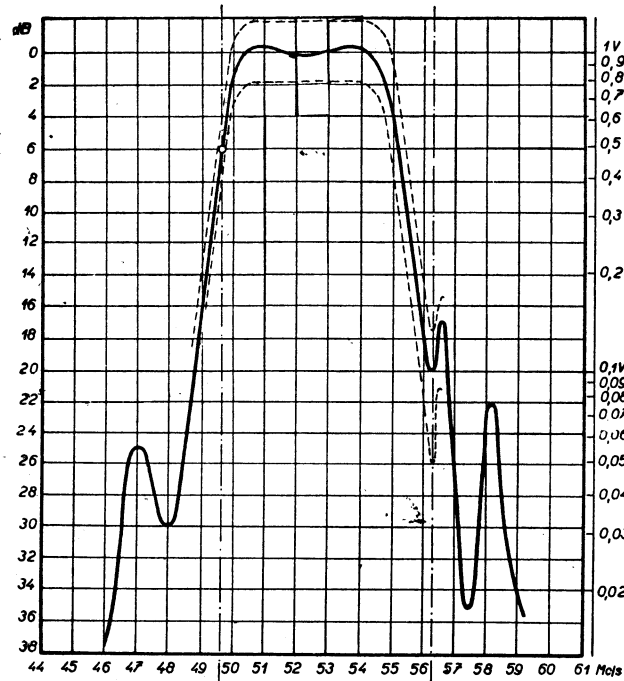
c) Regulátor kontrastu (knoflík »K«) vytočte zcela doprava na největší citlivost a přijímač přepněte na kontrolovaný kanál knoflíkem »F«.

d) Zkušební vysilač (3) nařídte na kmitočet středu propouštěného pásma obrazu kontrolovaného kanálu (52 Mc/s pro kanál 2; 61,5 Mc/s pro kanál 3). Signál modulujte amplitudově 400 nebo 1000 c/s na 30%.

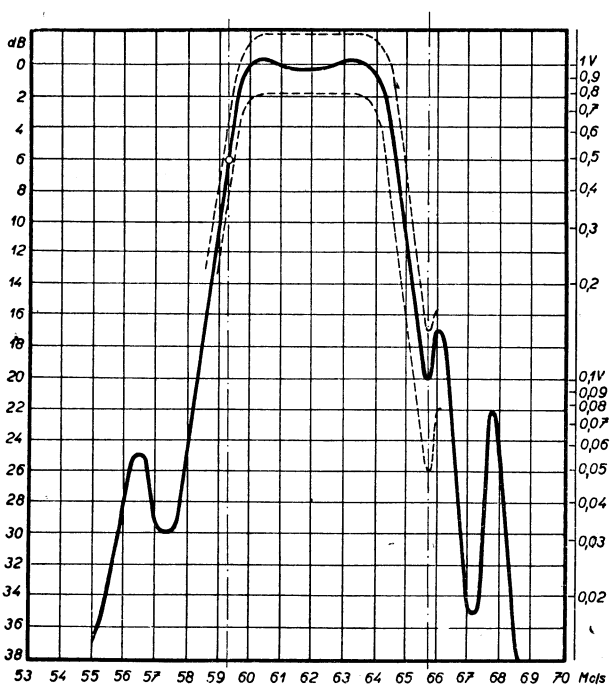
e) Knoflíkem »E« nařídte největší výchylku výstupního voltmetru a upravte ji velikostí vstupního napětí na hodnotu 1 V.

f) Zkušební vysilač (3) přeladte na nosný kmitočet obrazu (49,75 Mc/s pro kanál 2; 59,25 Mc/s pro kanál 3) a knoflíkem »E« naladte oscilátor přijímače tak, aby výchylka výstupního voltmetru (8) činila 50% výchylky původní (0,5 V).

g) Beze změny ladění oscilátoru (knoflík »E«) měňte kmitočet zkušební vysilače (3) v rozmezí kmitočtového rozsahu kontrolovaného kanálu a pozorujte velikost výstupního napětí.



kanál 2



kanál 3

Obr. 9. Celkové kmitočtové charakteristiky obrazové části

c) V případě, že tomu tak není, měníme indukčnost cívy oscilátoru L5 otáčením jejího doladovacího šroubu, až dosáhneme výše uvedených rozsahů.

Doladovací jádro cívy L5 je přístupné po sejmutí knoflíků k obsluze na pravé straně přístroje izol. šroubovákem 2 mm širokým a 150 mm dlouhým. (Při velkých odchylkách lze upravit indukčnost cívy L5 opatrným přibližováním nebo oddalováním závitů.)

d) Nelze-li dosáhnout předepsaného rozsahu na všech zkoušených kanálech, lze měnit v malých mezích kapacitu kondensátoru C18 doladovacím šroubem (viz obr. 18), přístupným po vyjmutí přístroje ze skříně.

6.06 Kontrola kmitočtové charakteristiky celé obrazové části přijímače

Potřebné přístroje: (1), (3), (8), (14), bezindukční kondensátor 2500 pF a odpor 100 000 Ω .

Je-li mezifrekvenční a vysokofrekvenční část přístroje v pořádku, má být vstupní napětí, potřebné k dosažení maximální výchylky 1 V (které udává citlivost) v rozmezí 50–200 μ V. Výstupní napětí zkušební vysilače se zmenšuje symetrisačním členem asi na polovinu.

h) Údaje výstupního voltmetru v rozsahu kontrolovaného kanálu v závislosti na kmitočtu zkušební vysilače zanepte do grafu vždy po 0,5 Mc/s (viz obr. 9). (Mnohdy stačí k běžné kontrole pozorovat výchylky výstupního voltmetru během pomalé změny kmitočtu zkušební vysilače.)

i) Leží-li takto získaná křivka na některém z kanálů mimo toleranční pole, je potřeba přijímač doladit. Dříve však zkontrolujte křivku propustnosti mezifrekvenční části podle postupu uvedeného v odst. 6.08.

POZOR! Doladovat vysokofrekvenční část přístroje je možné teprve, je-li mezifrekvenční část v pořádku.

6.07 Vyvažování vysokofrekvenční části

Potřebné přístroje: (1), (3), (9), (14) ,odpbr 100 000 Ω a bezindukční kondensátory 300 pF a 2500 pF. Kontrola a vyvažení se provádí na přístroji vymontovaném ze skříně (viz odst. 8.02).

Kontrola seřízení vysokofrekvenční části přijímače

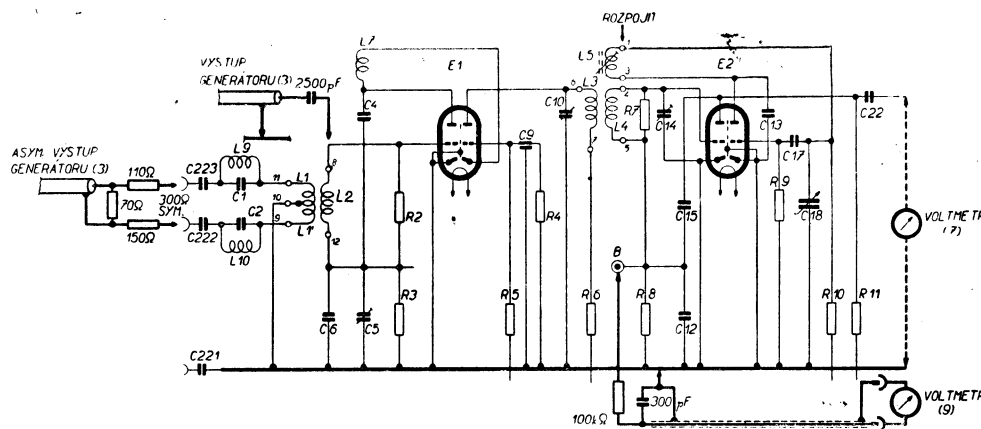
- a) Zkušební vysilač (3) připojte přes symetrisační člen (14) na 300 Ω symetrický vstup přijímače.
- b) Elektronkový voltmetr (9) připojte krátkými spoji na vyvažovací bod B přes odpor 100 000 Ω stíněným kabelem, na jehož vstup je zapojen bezindukční kondensátor 300 pF (viz obr. 10).
- c) Regulátor kontrastu (knoflík »K«) vytočte zcela doprava, knoflíkem »F« zařadte kontrolovaný kanál.
- d) Oscilátor vyřadte z činnosti vložením izolace mezi kontakty oscilátorové cívky a přívod kladného napětí (kontakt 1).
- e) Zkušební vysilač nařídte na střední kmitočet kontrolovaného kanálu, výstupní signál modulujte amplitudově 400 až 1000 c/s asi na 50%.

Vyvážení vysokofrekvenčních obvodů (v I. televizním pásmu)

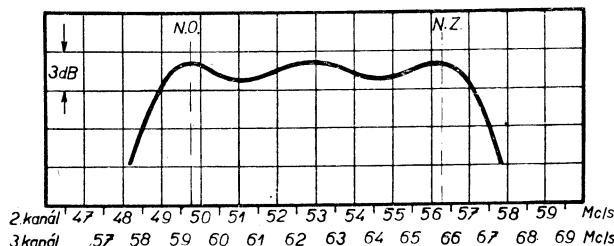
Při vyvažování se řiďte těmito zásadami:

1. Je-li kmitočtová charakteristika obou kanálů přibližně stejná, ladí se vř díl jemným natáčením kondensátorů C5, C10 nebo C14 (kondensátory slouží k vyvážení zapojovacích kapacit obvodů).
2. Nevyhovuje-li charakteristika pouze na jediném kanálu, doladuje se její průběh opatrným posouváním závitů cívek L2, L3 nebo L4.
3. Kondensátor C10 a cívka L3 ovlivňují hlavně okraj propouštěného pásma u nosného kmitočtu zvukového doprodu, kondensátor C14 a cívka L4 u nosného kmitočtu obrazu.
4. Vstupní obvod, laditelný kondensátorem C5 a cívkou L2, má být naladěn doprostřed pásma.

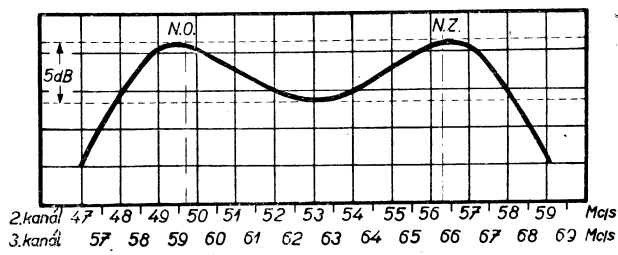
h) Není-li vř díl příliš rozladěn, měníme kmitočet zkušebního vysilače v oblasti propustného pásma a jemným doladováním členů obvodu podle předcházejících pokynů, snažíme se upravit kmitočtovou charakteristiku vř části tak, aby její rovná část byla v požadovaném pásmu. Po výměně některé z částí vř laděného obvodu, nebo je-li vř díl podstatně rozladěn, postupujte následovně:



Obr. 10. Zapojení přístrojů při vyvažování vř části



Obr. 11. Kmitočtová charakteristika vř části



Obr. 12. Kmitočtová charakteristika vř pásmového filtru

Vstupní napětí nařídte tak, aby výstupní voltmetr ukazoval 30 mV.

- f) Měňte kmitočet vstupního signálu v kmitočtovém rozsahu kontrolovaného kanálu a jeho napětí tak, aby výchylka voltmetru 30 mV byla zachována.
- g) Hodnoty potřebného vstupního napětí (pro výchylky 30 mV) v závislosti na kmitočtu zanepte do grafu (viz obr. 11).

Rovná část ($\pm 1,5$ dB) takto získané kmitočtové charakteristiky musí být pro kanál 2 v rozmezí od 49 do 56,5 Mc/s $\pm 0,3$ Mc/s, pro kanál 3 v rozmezí od 58,5 do 66 Mc/s $\pm 0,3$ Mc/s.

Neodpovídá-li kmitočtová charakteristika propustného pásma vř dílu tomuto požadavku, musí být vř díl přeladěn.

Vyvážení vř pásmového filtru

- i) Zkušební vysilač (3) odpojte od vřstupu přijímače a zapojte (bez symetrisačního členu) přes bezindukční kondensátor 2500 pF na řídicí mřížku elektronky E1 (péro 8 kratší lišty) a chassis.
- j) Vstupní cívku vyjměte z karuselového přepínače po narovnání příchytek.

k) Natáčením kondensátorů C10, C14 (při vyvažování kanálu s nejvyšším kmitočtem) nebo posouváním závitů cívek L3, L4 za současné kontroly charakteristiky (změnou kmitočtu zkušebního vysilače a kontrolou výchylky výstupního voltmetru) nařídte kmitočtový průběh křivky propustnosti tak, aby její oba vrcholy byly od sebe vzdáleny 7,2 Mc/s a naladěny asi o 0,3 Mc/s vedle nosného kmitočtu zvuku a obrazu k vnější straně propustného pásma (viz obr. 12).

Vyvážení vf vstupního obvodu

l) Zkušební vysilač (3) odpojte od mřížky elektronky E1 a zapojte jej opět přes symetrisační člen (14) na symetrický vstup přijímače.

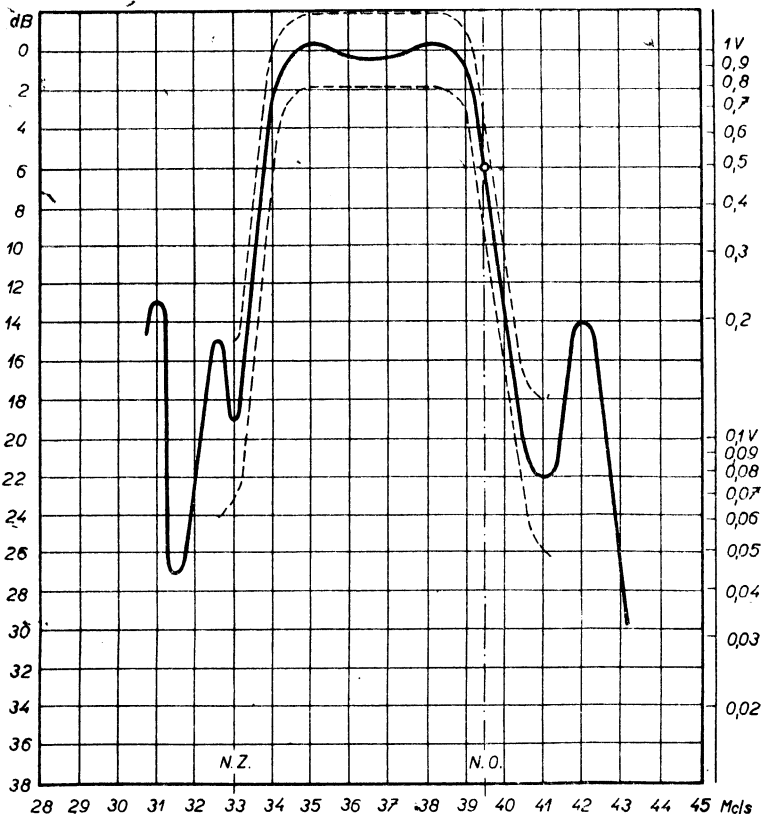
m) Vstupní cívku opět vložte do karuselového přepínače a zajistíte přihnutím přichytek.

n) Natáčením kondensátoru C5 nebo posouváním závitů cívky L2 za současné kontroly charakteristiky nařídte

Kontrola kmitočtové charakteristiky

a) Mezi bod B a kostru přístroje (souběžně k odporu R8) zapojte přes kondensátor 2500 pF zkušební vysilač (3) s výstupním odporem 70 Ω, s nemodulovaným výstupním signálem.

b) Mezi spoj L41, C51 a kostru přístroje zapojte přes odpor 100 000 Ω stejnosměrný elektronkový voltmetr (8). Svorky voltmetru překleňte bezindukčním kondensátorem 300 pF a voltmetr přepněte na rozsah 3 V.



Obr. 13. Kmitočtová charakteristika obrazové mezifrekvence

kmitočtový průběh vf dílu tak, aby byl rovný v rozsahu propustného pásma (viz odstavec g) a obr. 11). Postup ladění je shodný pro oba (po případě i další) moženské kanály.

o) Isolační vložku s oscilátorového obvodu odstraníme a vyvažovací kondensátory zajistíme kapkou zajišťovací hmoty.

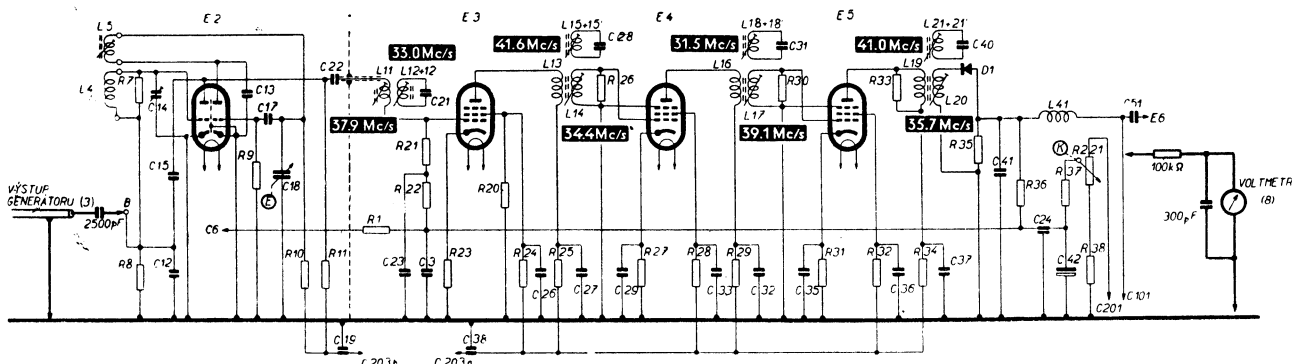
6.08 Kontrola a seřízení obrazové mezifrekvence

Potřebné přístroje: (1), (3), (8), bezindukční kondensátory 2500 pF a 300 pF, odpor 100 000 Ω.

c) Přijímač přepněte na 3 kanál (knoflík »F«) a regulátor kontrastu (knoflík »K«) nařídte zcela doprava na největší citlivost.

d) Postupně měňte kmitočet zkušebního vysilače po 0,5 Mc/s v rozsahu 31–43 Mc/s a udržujte jeho výstupní napětí tak velké, aby výstupní voltmetr ukazoval stále hodnotu 1 V. Velikost výstupního napětí zkušebního vysilače v závislosti na nařízeném kmitočtu zanašejte do grafu (viz obrázky).

e) Porovnejte vynesenu křivku propustnosti mf zesilovače s křivkou na obrázku.



Obr. 14. Zapojení přístrojů při vyvažování mf části

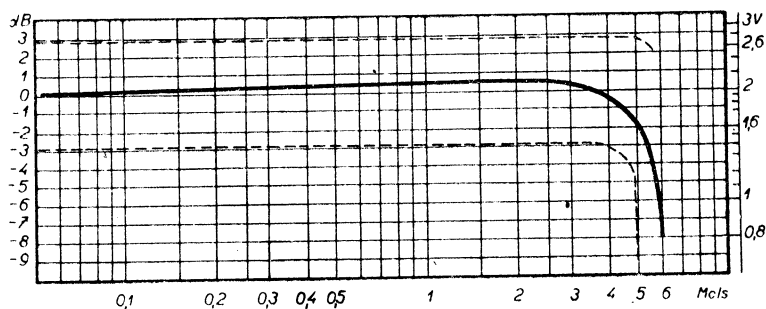
Je-li přístroj v pořádku, má ležet křivka v tolerančním poli obrázku a přitom výstupní napětí zkušebního vysílače (které je zapotřebí, aby el. voltmetr ukazoval výchylku 1 V) při kmitočtu 37 Mc/s má být v rozmezí 200 – 900 μ V.

Není-li naměřená křivka v tolerančním poli obrázku 13, nutno obrazovou mezifrekvenci doladit. Postup vyvažování, uvedený v dalším popisu, je vyznačen v obrázku 14.

6.09 Kontrola obrazového zesilovače

Potřebné přístroje (1), (4), (6), (7), odpor 3200 Ω a kondensátor 0,1 μ F.

Obrazový zesilovač má zesilovat rovnoměrně kmitočty v pásmu 50 c/s až 5 Mc/s s největšími úchytkami \pm 3 dB (viz obrázek 15). Zesílení musí být alespoň dvacetinásobné.



Obr. 15. Kmitočtová charakteristika obrazového zesilovače

Vyvážení obrazové mezifrekvence

f) Odstraňte zajišťovací hmotu s jader cívek obrazové mezifrekvence.

g) Zkušební vysílač nařídte na kmitočet 37,3 Mc/s a jeho výstupním napětím nařídte dobře odečitatelnou výchylku měřiče výstupu.

h) Vyvažovacím šroubovákem nařídte natáčením železového jádra cívky L11 největší výchylku výstupního voltmetru, snižujte však přitom výstupní napětí zkušebního vysílače tak, aby výchylka výstupního voltmetru nepřekročila dříve nařízenou a dobře odečitatelnou výchylku.

i) Měňte kmitočet zkušebního vysílače a vyvažujte jednotlivé cívky na největší nebo nejmenší výchylku výstupního voltmetru podle postupu uvedeného v následující tabulce:

Postup kontroly

a) Souběžně k odporu R35 zapojte přes odpor 3200 Ω zkušební vysílač (4), (6) o kmitočtovém rozsahu 50 c/s – 8 Mc/s a mezi katodu obrazové elektronky a kostru přístroje zapojte přes kondensátor 0,1 μ F vf elektronkový voltmetr. (7). Objímka se sejme s obrazovky.

b) Nemodulované výstupní napětí zkušebního vysílače nařídte na hodnotu 100 mV.

c) Měňte kmitočet zkušebního vysílače (při stálém výstupním napětí) a kontrolujte výstupní napětí elektronkového voltmetru.

V kmitočtovém rozsahu 50 c/s – 5 Mc/s musí být výstupní napětí elektronkového voltmetru v tolerančním poli křivky

Postup	Kmitočet zkušebního vysílače	Jádro cívky (viz obr. 18 a 19)	Výchylka el. voltmetru	Účel
1	37,9 Mc/s	L11	největší	
2	34,4 Mc/s	L13, L14	největší	
3	39,1 Mc/s	L16, L17	největší	
4	35,7 Mc/s	L19, L20	největší	
5	33,0 Mc/s	L12	nejmenší	potlačení v oblasti vlastního zvukového doprovodu
6	41,6 Mc/s	L15	nejmenší	potlačení v oblasti zvukového doprovodu sousedního kanálu
7	31,5 Mc/s	L18	nejmenší	potlačení v oblasti zvukového doprovodu
8	41,0 Mc/s	L21	nejmenší	potlačení v oblasti zvukového doprovodu sousedního kanálu

k) Po vyvážení opakujte postup naznačený v tabulce 1–8 ještě jednou a pak kontrolujte křivku propustnosti, jak uvedeno pod d–e předchozího odstavce.

l) Leží-li křivka v tolerančním poli, zajistěte jádra cívek proti uvolnění kapkou zajišťovací hmoty.

podle obr. 15 (kontrola se má provádět nejméně na kmitočtech: 0,1; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5 a 6 Mc/s).

d) Nařídte zkušební vysílač (6) na 1 kc/s a výstupní signál na eff. napětí 0,5 V. Je-li obrazový zesilovač v pořádku, musí výstupní voltmetr ukazovat výchylku v rozmezí 10–14 V.

6.10 Kontrola a seřízení rozkladů

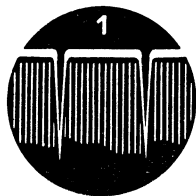
Potřebné přístroje: (1), (10), (9), (6), odpor 1–2 Ω 2 W, kondensátor 2 μ F 1000 V, zkušební baterie o napětí 4,5 V, přepínač polarit, potenciometr 0,1 M Ω .

Nelze-li seřídit televizní obraz podle odst. 4.0, je-li v část přijímače v pořádku, nebo nelze-li dosáhnout správného rozkladu obrazu ani po výměně elektroněk (E12–E22), kontrolujte pomocí osciloskopu (10) a elektronkového voltmetru (9) průběhy a amplitudy impulsů podle dílčího schématu zapojení a příslušných obrázků normálních průběhů impulsů (viz obr. 15, 16).

Osciloskop zapojujte krátkými spoji vždy mezi kontrolní bod a kostru přístroje. Amplituda záznamu se vyjádří ve voltech pomocí porovnávacího napětí a kontrolního voltmetru.

Pomocné seřízení obvodu (vysílanými signály)

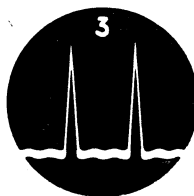
- Obvod L65, C164 spojte dokrátka (krátkým spojem).
- Přijímač zapněte na antenu a nařídte na program místního vysílače. Knoflík »G« nařídte do střední polohy jeho regulačního rozsahu.
- Pomocí šroubováku nařídte regulátor R230 tak, aby obraz na stínítku byl synchronisován.
- Spoj dokrátka odpojte a otáčením jádra cívky L65 (viz obr. 18) naladte setrvačnickový obvod tak, aby byl opět obraz spolehlivě synchronisován.



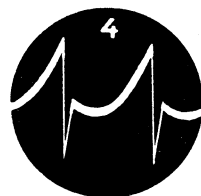
1/50 s
min. 45 V š. š.



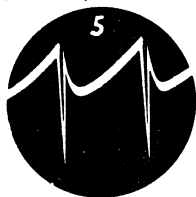
1/15625 s
25–32 V š. š.



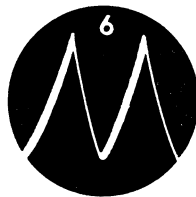
1/50 s
20–30 V š. š.



1/50 s
16–22 V š. š.



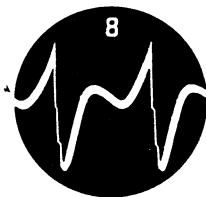
1/50 s
60–90 V š. š.



1/15625 s
10,5–13,5 V š. š.



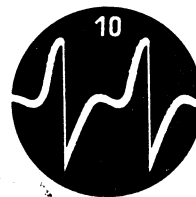
1/15625 s
375–415 mA š. š.



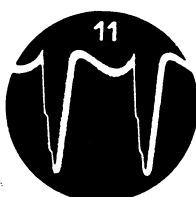
1/15625 s
78–92 V š. š.



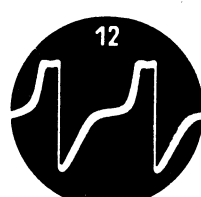
1/15625 s
140–220 V š. š.



1/15625 s
55–68 V š. š.



1/15625 s
32–37 V š. š.



1/15625 s
27–32 V š. š.

Obr. 16. Charakteristické průběhy napětí
(v bodech vyznačených na vedlejším obrázku)

Výjimku činí kontrola proudu vychylovacími cívkami řádkového rozkladu, kde zapojujeme osciloskop souběžně k pomocnému odporu o hodnotě 1–2 Ω , zařazenému do série s odporem R172. (Uzemňovací svorka osciloskopu se zapojí přes kondensátor 2 μ F/1000 V zkuš.) Příslušný proud, protékající cívkami, se vypočítá z úbytku napětí na pomocném odporu.

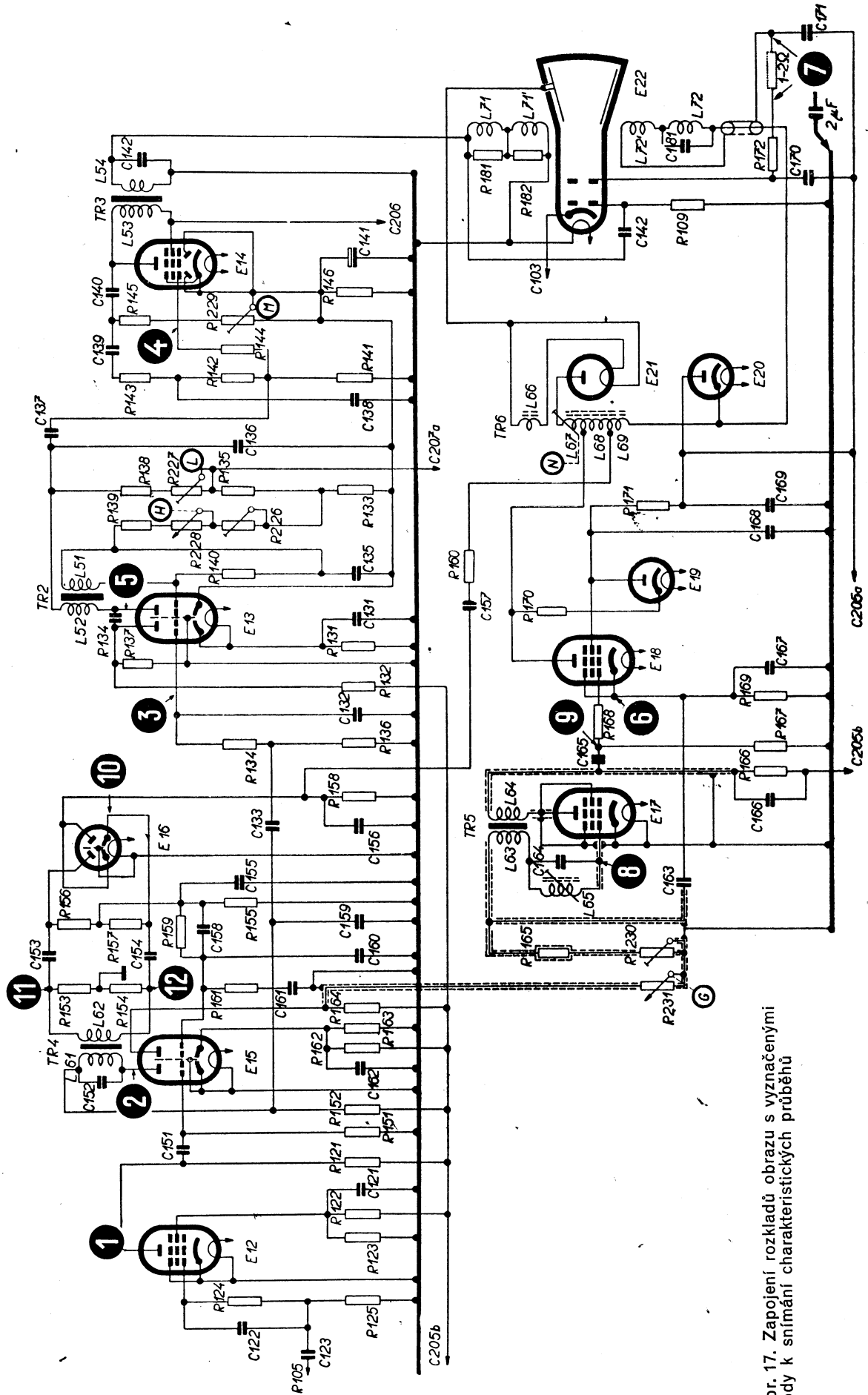
Seřízení setrvačnickového obvodu řádkového rozkladu

Je-li setrvačnickový obvod rozladen, nelze docílit řádkové synchronisace ani otáčením knoflíku »G« (pod víčkem na přední stěně), ani regulátorem R230 (pod chassis přijímače).

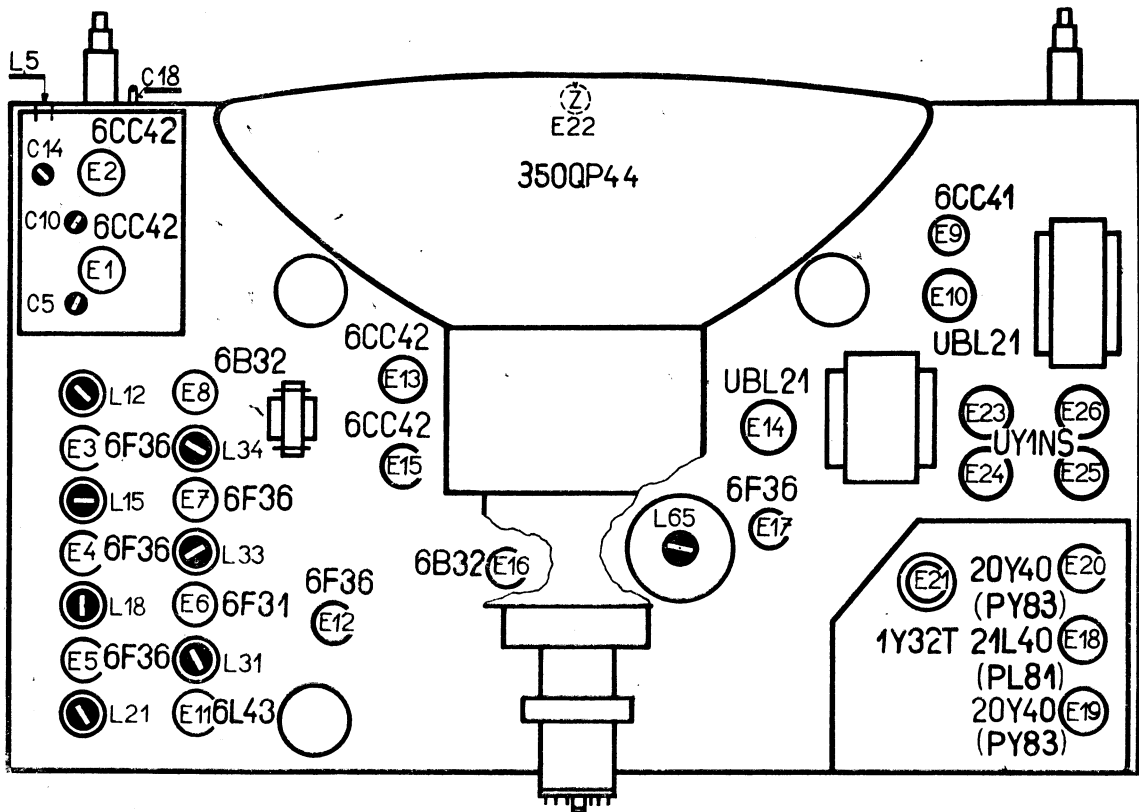
Seřízení setrvačnickového obvodu (měření kmitočtu)

- Vyjměte z objímky elektronku porovnávacího stupně E16 (6B32).
- Souběžně ke katodovému odporu elektronky E18 (R169) zapojte měřič kmitočtu.*
- Přístroj seřídte tak, aby na stínítku obrazovky bylo, dobře patrné řádkování.
- Vyšroubujte ferritové jádro cívky L65 (viz obr. 18) do libovolné polohy, potenciometr R231 (knoflík »G«) vytočte do

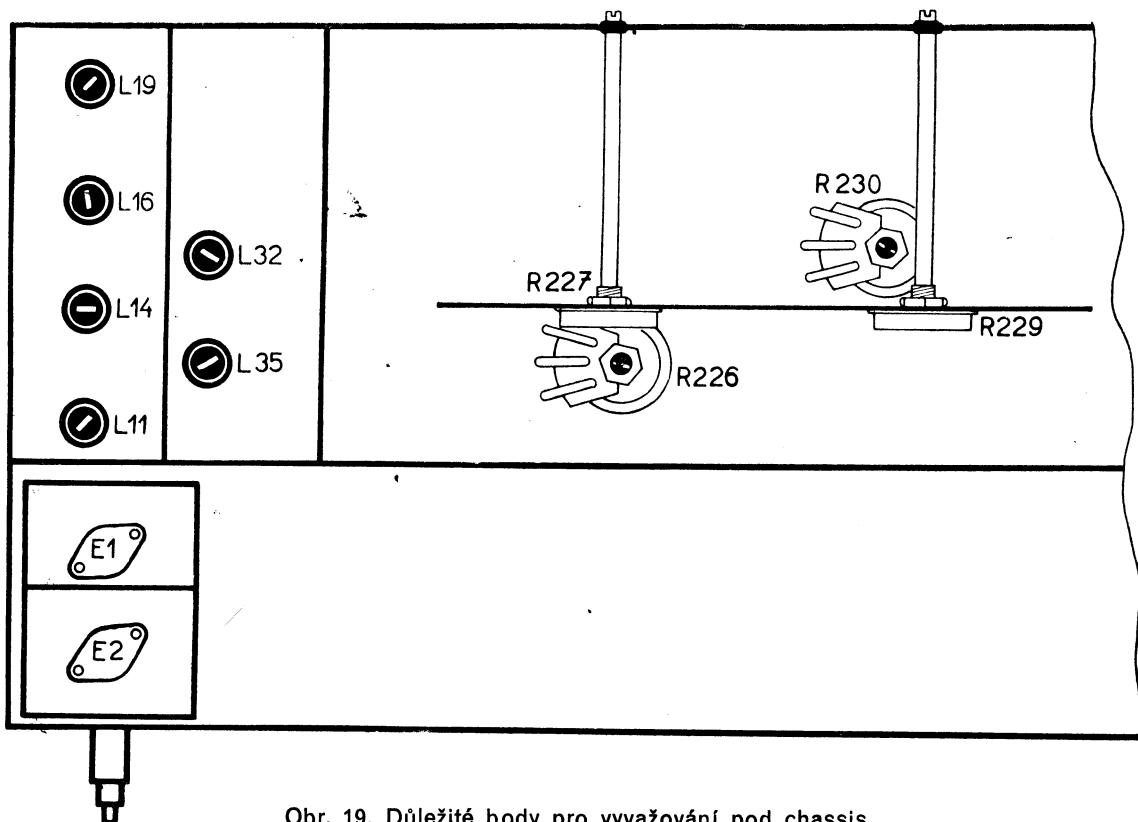
*) Měřič kmitočtu nahradí osciloskop (10) a tónový generátor (6), jehož kmitočet se přivádí na horizontální vychylovací destičky. Je-li kmitočet přiváděný na vstup osciloskopu (vertikální destičky), shodný s kmitočtem tónového generátoru, objeví se na stínítku kruh nebo elipsa.



Obr. 17. Zapojení rozkladů obrazu s vyznačenými body k snímání charakteristických průběhů



Obr. 18. Důležité body pro vyvažování na chassis



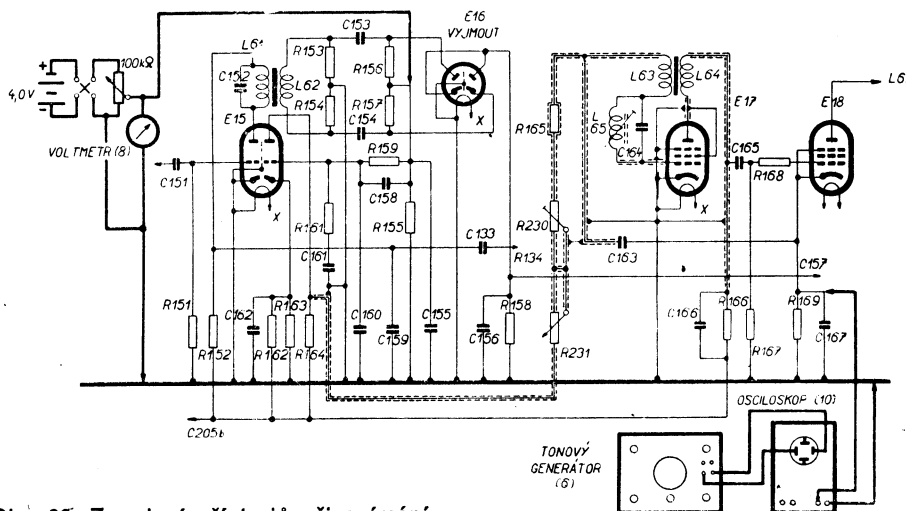
Obr. 19. Důležité body pro vyvažování pod chassis

levé krajní polohy a potenciometrem R230 (pod chassis přístroje) nařídíte kmitočet řádkového oscilátoru na 17,5 kc/s.

e) Jádru cívky L65 pomalu šroubujte do cívky až nastane náhlá změna kmitočtu na nižší hodnotu. To se projeví rovněž přeložením řádků rastru na stínítku obrazovky. Přeskok (změna) má nastat při kmitočtu 17 kc/s.

Kmitočtové rozsahy potenciometru řádkového rozkladu

a) Rozsah jemné regulace kmitočtu (knoflík »G«).
Je-li potenciometr R230 vytočen zcela doprava, má být regulační rozsah jemné regulace 12,5–13,5 kc/s.



Obr. 20. Zapojení přístrojů při snímání charakteristiky porovnávacího stupně

f) Natáčením potenciometru R230 na obě strany kontrolujte správnost nařízení jádra L65. Menší odchylky od správného kmitočtu (17 kc/s) opravte změnou polohy jádra L65.

Kontrola a seřízení setrvačnickové synchronisace podle charakteristiky diskriminátoru*)

g) Mezi odpory R156, R157 a chassis (souběžně k C155) zapojte zdroj stejnosměrného plynule proměnného napětí od -4 do +4 V. Paralelně k přívodům zdroje zapojte stejnosměrný elektronkový voltmetr (viz obrázek 20).

h) Pro jednotlivá předpětí (nařízená potenciometrem stejnosměrného zdroje) vynášejte na milimetrový papír příslušné údaje měřiče kmitočtu tak, jak naznačeno v obrázku, až nakreslíte charakteristiku diskriminátoru.

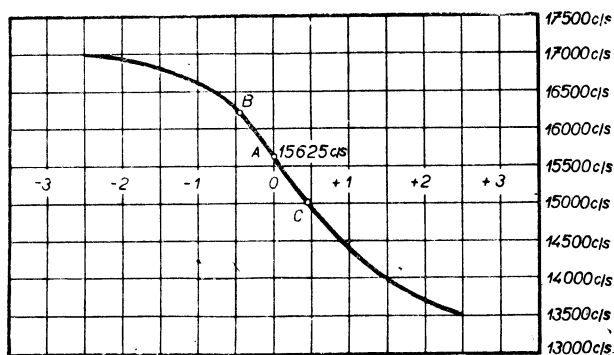
b) Rozsah hrubé regulace kmitočtu (potenciometr R231).
Je-li knoflík »G« vytočen doprava, má umožnit potenciometr R230 změnu kmitočtu v rozsahu 12,5–16 kc/s.

6.11 Kontrola a vyvážení obvodu poměrového detektoru

Potřebné přístroje: (1), (4), (5), (8), 3 odpory 1 MΩ ± 1% 0,25 W.

Kontrola seřízení poměrového detektoru

Nejsou-li obvody poměrového detektoru přesně vyváženy, nastává skreslení reprodukce zvuku přijímače. Charakteristika poměrového detektoru 6,5 Mc/s se kontroluje následovně:



Obr. 21. Kmitočtová charakteristika porovnávacího stupně

i) Za předpokladu, že bylo správně nařízeno jádro cívky L65 podle odst. a–f, odpovídá nulovému regulačnímu napětí kmitočet 15,625 c/s (bod A). Tento bod má být uprostřed rovné části charakteristiky mezi body B a C. Horní ohyb charakteristiky má ležet nad kmitočtem 16,2 kc/s a dolní pod kmitočtem 14,5 kc/s.

a) Zkušební vysílač (4) s kontrolovaným kmitočtem 6,5 Mc/s, kalibrátorem (5) připojte na bod »G« (mezi řídicí mřížkou elektronky E7 a chassis přístroje).

b) Stejnosměrný elektronkový voltmetr (8) zapojte pomocí symetrisačního členu, jak zakresleno v obrázku 22.

*) Provádí se jen při přesné kontrole činnosti synchronisace řádkového rozkladu.

c) Výstupní napětí zkušebního vysilače nařídte na hodnotu 150 mV a postupně odečítejte výchylky výstupního voltmetru při kmitočtech vysilače 6,41, 6,5 a 6,59 Mc/s.

Výchylky voltmetru při kmitočtech 6,41 a 6,59 musí být stejné s přesností $\pm 15\%$ a při kmitočtu 6,5 Mc/s musí ukazovat voltmetr 0. Není-li tomu tak, nutno obvody poměrového detektoru vyvážit podle dalšího postupu.

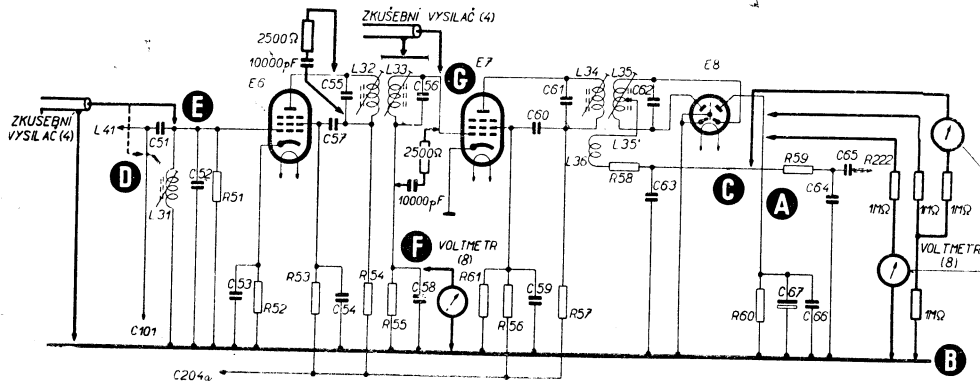
Vyvážení obvodů poměrového detektoru

d) Elektronkový voltmetr zapojte přes odpor 1 M Ω 0,25 W paralelně k elektrolytickému kondensátoru C67 (body A-B v obr. 22).

Rovněž vrcholy, které se projeví při větším rozladění zkušebního vysilače musí být stejně velké a stejně vzdáleny od 6,5 Mc/s (v rozmezí 100–120 kc/s). Každá nesymetrie svědčí o nepřesném vyvážení, přitom velmi záleží na správném vyvážení cívky L34.

i) Elektronkový voltmetr zapojte ještě jednou jak uvedeno pod d) a při kmitočtech zkušebního vysilače 6,45 Mc/s a 6,55 Mc/s odečtěte jeho výchylky. Je-li L34 správně naladěna musí být obě výchylky stejné s max. rozdílem $\pm 5\%$.

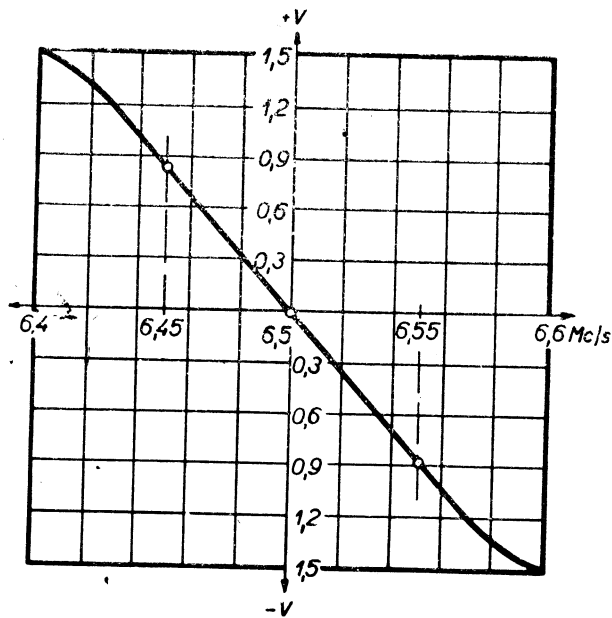
j) Souhlasí-li výchylky, zajistěte jádra cívek kapkou zajišťovací hmoty.



Obr. 22. Zapojení přístrojů při vyvažování zvukové části

e) Výstupní napětí zkušebního vysilače nařídte na hodnotu 130 mV a pomocí vyvažovacího šroubováku nařídte železovým jádrem cívky L34 (přístupným horním otvorem krytu) největší výchylku výstupního voltmetru (asi 10 V).

Celkový průběh kmitočtové charakteristiky lze kontrolovat osciloskopem, zapojeným na bod C, místo elektronkového voltmetru (viz obr. 22), je-li signál zkušebního vysilače kmitočtově modulován ± 100 kc/s.



Obr. 23. Kmitočtová charakteristika poměrového detektoru

f) Elektronkový voltmetr odpojte a zapojte jej pomocí symetrisačního členu opět jak uvedeno pod b).

g) Natáčením železového jádra cívky L35 (přístupného dolním otvorem krytu) nařídte přesně nulovou výchylku voltmetru.

h) Kontrolujte symetrii charakteristiky poměrového detektoru odečtením výchylek výstupního voltmetru při kmitočtech zkušebního vysilače 6,4 Mc/s a 6,6 Mc/s. Výchylky voltmetru musí být pro oba kmitočty stejné (1,5 V) s přesností $\pm 5\%$, však opačné polarity.

6.12 Kontrola a seřízení zvukové mezifrekvence

Potřebné zařízení: (1), (4), (5), (6) a (7), odpor 1 M Ω 0.5 W, 2 k Ω a rozladovací člen (odpor 25 k Ω a kondensátor 10 000 pF v serii).

Kontrola kmitočtové charakteristiky

a) Mezi bod »D« (L41, C101) a chassis přístroje zapojte zkušební vysilač (4).

b) Mezi bod »F« (paralelně k R55) a chassis zapojte elektronkový stejnosměrný voltmetr (8).

- c) Výstupní napětí zkušebního vysilače udržujte na hodnotě 20 mV a měňte jeho kmitočet v rozmezí 6–7 Mc/s.
- d) Je-li mf díl správně seřízen, musí vykazovat minimálně pro šíři propouštěného pásma 200 kc/s, pokles zesílení o –3 dB. Pro tento případ výchylka výstupního voltmetru klesne na 0,7 původní hodnoty (viz obr. 24). Je-li tato výchylka větší, je nutno zvukovou mezifrekvenci doladit podle následujícího postupu:

Seřízení zvukové mezifrekvence

- e) Zkušební vysilač (4) zapojte mezi bod »E« a chassis (paralelně k prvému mf obvodu). Voltmetr zůstává zapojen, jak uvedeno pod b).
- f) Souběžně k cívce L33 zapojte tlumicí člen.
- g) Zkušební vysilač naladte přesně na 6,5 Mc/s (kontrolujte kalibrátorem (5)) a nařídte jeho výstupní napětí tak, aby výchylka elektronkového voltmetru byla v rozmezí 2–3 V.
- h) Vyvažovacím šroubovákem nařídte jádrem cívky L32 největší výchylku výstupního voltmetru. Přesáhne-li hodnotu 3 V, zmenšete výstupní napětí zkušebního vysilače.

i) Tlumicí člen odpojte od cívky L33 a zapojte jej souběžně k cívce L32 (viz obr. 22).

j) Vyvažovacím šroubovákem nařídte jádro cívky L33 na největší výchylku výstupního voltmetru. Tlumicí člen odpojte.

k) Postup uvedený pod f – j opakujte ještě jednou.

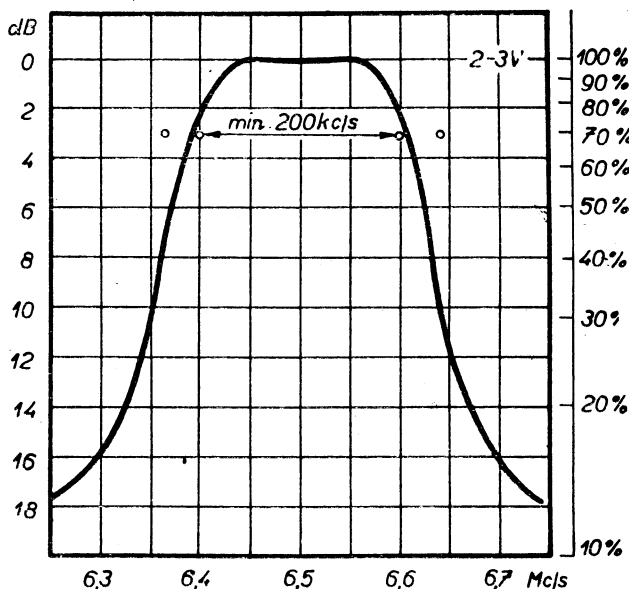
l) Zmenšete výstupní napětí zkušebního vysilače na 25 mV, je-li stupeň v pořádku, má ukazovat výstupní voltmetr opět výchylku v rozmezí 2–3 V.

m) Změnou kmitočtu zkušebního vysilače 6,2–6,7 Mc/s kontrolujte vzdálenost vrcholů křivky. Je-li mf filtr správně naladěn, musí být oba vrcholy stejně velké a umístěny symetricky od kmitočtu 6,5 Mc/s ve vzdálenosti ± 80–100 kc/s.

n) Zkušební vysilač přepojte na bod »D«, jak uvedeno pod a) a nařídte jej opět přesně na kmitočet 6,5 Mc/s. Výstupní napětí zkušebního vysilače zmenšete na 15 mV.

o) Vyvažovacím šroubovákem nařídte jádro cívky L31 (viz obr. 19 a 22) na největší výchylku výstupního voltmetru.

p) Kontrolujte rozladováním zkušebního vysilače o ± 100 kc/s od kmitočtu 6,5 Mc/s správnost naladění, jak uvedeno pod m). Obě maxima křivky musí být stejná s přesností ± 5%.
Celkový průběh kmitočtové charakteristiky mezifrekvenčního zesilovače 6,5 Mc/s lze kontrolovat osciloskopem zapojeným přes odpor 200 000 Ω na bod »F« (místo elektr. voltmetru) – viz obr. 22 – je-li signál zkušebního vysilače kmitočtově modulován ± 500 kc/s od 6,5 Mc/s.



Obr. 24. Kmitočtová charakteristika zvukové mf

r) Výstupní napětí zkušebního vysilače měňte od 1 mV do 100 mV a pozorujte přitom výchylku elektronkového voltmetru. Při vstupním napětí 20–30 mV musí dosáhnout napětí voltmetru nejvyšší úrovně 22–28 V. Další zvyšování vstupního napětí nemá způsobit znatelné zvýšení výstupního napětí. Vstupní napětí 7–11 mV má způsobit 90% výchylku napětí odečteného jak výše uvedeno.

s) Souhlasí-li průběhy podle předchozího, zajistíte jádra cívek proti rozladění kapkou zajišťovací hmoty.

6.13 Kontrola nízkofrekvenční části

Potřebné zařízení: (1), (6), (9), (10), (11).

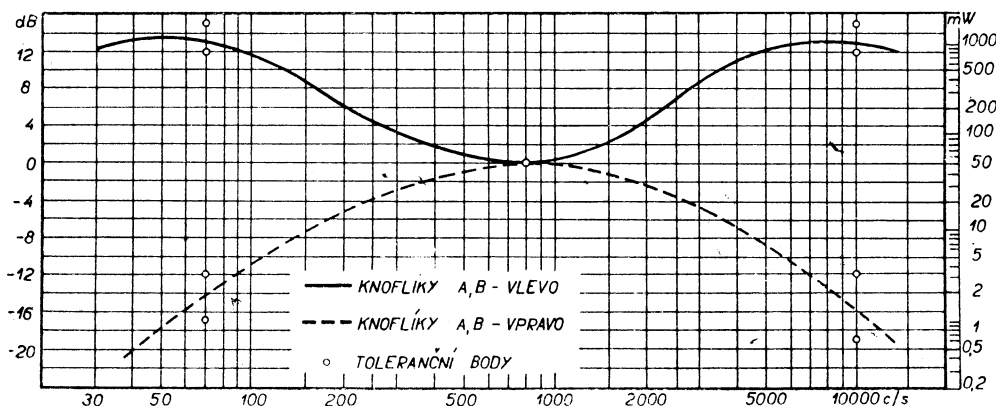
Citlivost nf části

a) Tónový generátor (6) připojte (stíněným přívodem) mezi horní přívod potenciometru R222 a chassis přístroje. Knoflíkem »C« nařídte potenciometr R222 zcela doprava.

b) Odpojte reproduktor a místo kmitací cívky L40 zapojte měřič výstupního výkonu s imp. 5 Ω (11).

c) Knoflíky »A« a »B« natočte na největší hloubky a výšky (do levé krajní polohy).

d) Tónový generátor nařídte na kmitočet 800 c/s a jeho výstupní napětí nastavte tak, aby výstupní měřič udával výkon 50 mW (0,5 V). Je-li nf část přijímače v pořádku, nemá přestoupit vstupní napětí potřebné pro výkon 50 mW, 30 mV.



Obr. 25. Kmitočtová charakteristika nízkofrekvenční části

Kontrola zesílení a průběhu omezování

a) Výstupní voltmetr připojte přes odpor 1 MΩ souběžně k elektrolytickému kondensátoru C67 a zkušební vysilač nařídte přesně na 6,5 Mc/s.

Kontrola kmitočtového průběhu nf části

- e) Měřič výstupního výkonu přepněte na rozsah do 3 W.
- f) Tónový generátor nařídte postupně na 70 c/s a 10 000 c/s, aniž měníte jeho výstupní napětí.

Při správném kmitočtovém průběhu nízkofrekvenční části přijímače má být výstupní výkon pro oba kmitočty v rozmezí 0,8 až 1,6 W.

g) Knoflíky »A«, »B« natočte na nejmenší hloubky a výšky (do pravé krajní polohy), pak zvýšte výstupní napětí tónového generátoru 10x.

Při správné činnosti obou regulátorů má být nyní výstupní výkon při 70 c/s v rozmezí 0,1 až 0,315 W a při 10 000 c/s v rozmezí 0,08 až 0,315 W.

Výstupní výkon koncového stupně

h) Souběžně k měřiči výstupu zapojte osciloskop (11) a nařídte jej tak, aby na stínítku byly patrné 1 až 2 sinusové průběhy tónového kmitočtu.

i) Zvyšujte výstupní napětí tónového generátoru tak, až začnete pozorovat skreslení zobrazovaných křivek.

j) Odečtěte výchylku měřiče výstupu, nařízeného podle odstavce i). Údaj měřiče nemá být menší než 1,5 W (2,75 V).

Cizí napětí (bručení)

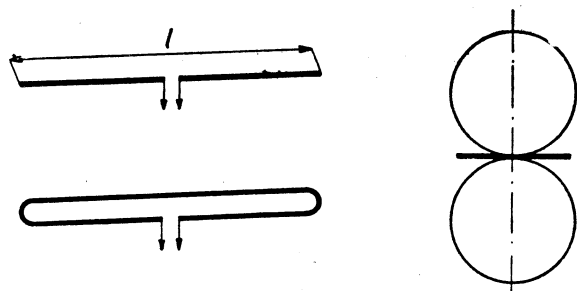
k) Odpojíme tónový generátor a nařídíme knoflíky »A« a »B« do střední polohy (rovná kmitočtová charakteristika) a knoflík »J« »Kontrast« zcela doleva.

Výkon udávaný pak měřičem výstupu má být menší než 15 μ W. (Měřeno elektronkovým voltmetrem (9) na kmitací cívice reproduktoru asi 9 mV).

7.0 PŘIJÍMACÍ TELEVISNÍ ANTENY

Televizní antena má být umístěna pokud možno vysoko a v přímé viditelnosti anteny vysílače. Umístění antenního systému ve větší výši má za následek jednak zvětšení okruhu přímé viditelnosti, jednak zlepšení poměru poruch k užitečnému signálu.

Jako svodu používáme buď kabelu o impedanci 75 Ω , nebo dvoj vodiče o impedanci 300 Ω . U nás používaný 75 ohmový stíněný svod vykazuje o něco menší útlum než 300 ohmový dvojvodič a je méně citlivý na okolní poruchy. Při návrhu typu vhodné anteny bereme proto v úvahu druh svodu. Poněvadž vyzářovací odpor dipólu je 75 Ω a skládaného dipólu 300 Ω , dají se vždy základní rozměry anteny s dostatečnou přesností zvolenému přívodu přizpůsobit.

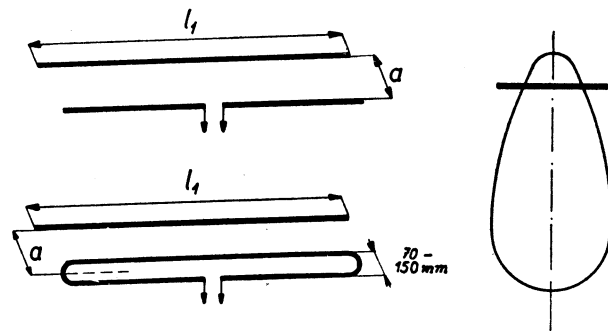


Obr. 26. Jednoduchý a skládaný dipól s vyzářovacím diagramem

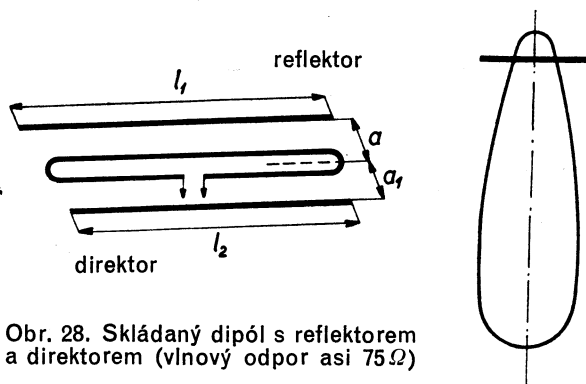
Rozměry dipólu jsou určeny kmitočtem přijímané nosné vlny. Aby bylo ve větších vzdálenostech od vysílače, kde je již slabé pole, přivedeno na svorky přijímače dostatečné napětí k vytvoření dobrého obrazu umísťuje se za přijímací dipól další prvek tak zvaný »reflektor« a před dipól (směrem k vysílači) tak zvaný »direktor«. Takovým uspořádáním se zvýší zisk anteny (4–6 dB). Rovněž délky těchto přidavných prvků jsou závislé na kmitočtu přijímané nosné vlny obrazu. V místech se zvláště nepříznivými příjmovými poměry, ve velkých vzdálenostech od vysílače lze dosáhnout mnohdy uspokojivého příjmu s víceprvkovými antenami.

Hlavní rozměry anten pro příjem československých vysílačů.

Vysílač	Mc/s obraz	l	l ₁	l ₂	a	a ₁
Praha-Ostrava	49.75	2.80 m	3.00 m	2.75 m	1.50 m	0.90 m
Bratislava-Budějovice	59.25	2.38 m	2.50 m	2.30 m	1.25 m	0.75 m
Hradec-Košice	175.25	0.80 m	0.85 m	0.79 m	0.43 m	0.26 m
B. Bystrica	183.25	0.77 m	0.82 m	0.75 m	0.41 m	0.25 m
Ústí nad Labem	191.25	0.74 m	0.78 m	0.72 m	0.39 m	0.23 m
Brno	199.25	0.71 m	0.75 m	0.69 m	0.38 m	0.22 m
Plzeň	207.25	0.68 m	0.72 m	0.67 m	0.36 m	0.21 m



Obr. 27. Dipól (vlnový odpor asi 60 Ω) a skládaný dipól (vlnový odpor asi 250 Ω) s reflektorem



Obr. 28. Skládaný dipól s reflektorem a direktorem (vlnový odpor asi 75 Ω)

Při montáži televizní anteny musíme dbát, aby rovina dipólu směřovala kolmo na směr k vysílači. Přitom se postupuje tak, že při natáčení dipólem pozoruje druhá osoba obraz na stínítku obrazovky. V poloze anteny, při níž je obraz nejlepší, se antena upevní.

Při montáži zakoupených anten se řídíme v první řadě pokyny výrobce.

8.0 VÝMĚNA HLAVNÍCH ČÁSTÍ

8.01 Všeobecné pokyny pro výměnu a montáž

Televizní přijímač je velmi složitá a choulostivá zařízení, které vyžaduje při opravách a demontáži částí největší pečlivost a opatrnost.

To platí zejména pro výměnu obrazovky, při výměně germaniových diod a všech částí ve vysokofrekvenční anebo mezifrekvenční části přijímače.

Přijímač nesmí být při montáži vystaven větším otřesům, zvláště je-li osazen obrazovkou a elektronikami. Uder na obrazovku nebo její jiné mechanické či tepelné namáhání může způsobit implosi a tak zranění štěpinami skla osob v okolí.

Opakujeme proto znovu, jak již uvedeno v odst. 5.0, že při manipulaci s obrazovkou nemají být v blízkosti opraváře žádné další osoby a opravář sám musí být oblečen ve vhodném pracovním obleku, obličeji a oči musí mít chráněny zvláštními brýlemi, ochranným krytem nebo maskou z nerozbitného skla. Na ruku musí mít opravář gumové rukavice, které sahají až k předloktí a kolem krku otočen silnější šátek.

Po demontáži musí být obrazovka ihned uložena do příslušného ochranného obalu.

Při výměně, pro připojování jednotlivých dílů nebo spojů pájením, musí být používána pájka vhodného tvaru a s dostatečnou teplotou tak, aby nebyly jejím teplem poškozeny součásti v okolí pájeného místa. K pájení je dovoleno používat jen kyselin prostých pájecích prostředků (nejlépe kalafuny rozpuštěné v lihu).

Vyměněné díly vysokofrekvenční a mezifrekvenční části jak obrazu, tak i zvuku musí mít nejen elektrické hodnoty, ale i mechanické rozměry stejné jako části původní, nemají dojíti k podstatnému rozladění vyvážených obvodů. Rovněž odpájené spoje musí být po provedené montáži stejně uloženy jako původně.

Abyste odpory a kondensátory nebyly poškozeny při pájení, musí být zachovány přívody nejméně 10 mm dlouhé a pájení prováděno rychle dostatečně teplou pájkou.

Germaniové diody (D1, D2) nesmí být rovněž při pájení tepelně ani elektricky namáhány. Přívody musí být proto ponechány dostatečně dlouhé a při pájení tepelně odlehčeny sevřením plochými kleštěmi mezi místem pájení a vlastní diodou. (Ohřátí diody nad 60° C znamená její zničení.) Pájení diod smí být prováděno výhradně dostatečně teplou pájkou odpojenou od napájecí sítě.

Šrouby a matice všech dílů mají být povolovány a utahovány vhodně zbrúšenými šroubováky a příslušnými klíči (ne kleštěmi) a po montáži, aby se neuvolnily, zajištěny zakapávacím lakem.

8.02 Vyjmutí přístroje ze skříně

a) Odejměte zadní stěnu po uvolnění dvou šroubů na spodní části stěny.

b) Vyšroubujte šrouby upevňující spodní kryt a po odpájení zemícho přívodu jej vysuňte.

c) Sejměte knoflíky na přední části skříně. U třídílných knoflíků vyšroubujte zajišťovací šroub z knoflíku nejmenšího průměru; ostatní knoflíky jsou upevněny na hřidelích pomocí vodících výstupků a lze je odejmout pouhým vysunutím.

Odsklopte víčko na přední stěně skříně. Vyšroubujte ze středního knoflíku upevňovací šroub a obě části knoflíku vysuňte.

d) Na pravém boku skříně odšroubujte 2 šroubky příchytky síťové šňůry a sejměte s držáku pod obrazovkou kontrolní žárovku.

e) Odpájejte přívody reproduktoru.

f) S vysokonapěťové části odpojte nožovou zástrčku přívodu vychylovací jednotky a po vyšroubování příslušného šroubu uvolněte její zemíci spoj.

g) Odejměte přívod vysokého napětí a objímku obrazovky.

h) Vyšroubujte 2 zadní šrouby připevňující chassis ke spodní části skříně. Další dva šrouby vpředu pouze uvolněte a chassis vysuňte.

i) Při montáži přístroje zpět do skříně volte obrácený postup.

8.03 Výměna obrazovky

a) Vyměňte přístroj ze skříně (viz předchozí odstavec) a po uvolnění 2 matic vysuňte ozvučnici s reproduktorem.

b) Uvolněte a natočte čtyři příchytky (matky M4) rámu obrazovky. Rám s obrazovkou vysuňte opatrně ze skříně. Při vyjímání položte skříň na čelní stěnu a rám s obrazovkou držte za příchytčné tyče.

c) S hrdla obrazovky sesuňte iontovou past.

d) Povolte matici »U«, upevňující systém vychylovacích cívek a zaostřování ke kruhovému držáku obrazovky. Celým systémem pootočte vlevo a velmi opatrně jej sesuňte s hrdla obrazovky.

e) Povolte matky čtyř příchytčných tyčí a vyvlékněte je z kruhového držáku, který pak sejměte s obrazovky. Nyní je možno obrazovku na rámu pohodlně vyměnit. Při výměně je nutno přizpůsobit nové obrazovce (podle užitého typu) hliníkový rámeček a příchytky obrazovky.

f) Při montáži nové obrazovky volte obrácený postup než je uvedeno výše.

g) Vystředění, přizpůsobení obrazu a nařízení iontové pasti proveďte podle odst. 4.0.

8.04 Výměna ochranného skla obrazovky

a) Vyměňte přístroj ze skříně (viz odst. 8.02).

b) Vyměňte obrazovku s rámem (viz předchozí odstavec).

c) Odšroubujte 4 příchytky (8 šroubů) přichycující ochranné sklo obrazovky a vyjměte jej.

8.05 Výměna vychylovacích cívek

a) Odejměte zadní stěnu.

b) Odpojte klíčovou objímku obrazovky a nožovou zástrčku přívodu vychylovacích cívek.

c) S hrdla obrazovky sesuňte iontovou past.

d) Uvolněte matici »U« předřizující systém vychylovacích cívek a zaostřování ke kruhovému držáku obrazovky; systémem pootočte vlevo a velmi opatrně jej sesuňte s hrdla obrazovky.

e) Odšroubujte 4 šrouby na boční stěně hliníkového krytu (dva z nich současně upevňují úhelník) a vysuňte cívky z krytu.

f) Po vyšroubování dvou šroubů rozevřete nožovou zástrčku a odpájejte přívody.

g) Vychylovací cívky vysuňte i s přívody z krytu.

h) Při vsouvání nových cívek provlékněte nejprve přívody otvorem v krytu a dále postupujte obráceně než výše uvedeno.

8.06 Výměna přepínače provozu

a) Přístroj vyjměte ze skříně (viz odst. 8.02).

b) Od přepínače odpájejte přívody (7 pájecích bodů).

c) Odšroubujte: 2 matky připevňující přepínač k chassis a 2 matky připevňující úhelník s potenciometrem R221 k přepínači.

d) Přepínač vyjměte a nový upevněte opačným postupem než výše uvedeno.

8.07 Výměna vf dílu

a) Vyměňte přístroj ze skříně (viz odst. 8.02).

b) Odpájejte 3 kondensátory na destičce pro výstup a 1 stíněný kabel, který rovněž uvolněte z příchytky na vf dílu.

c) Odejměte spodní stínící kryt po vyšroubování 4 šroubů, odpájejte 3 spoje uvnitř vf dílu a vyvlékněte je z průchodky.

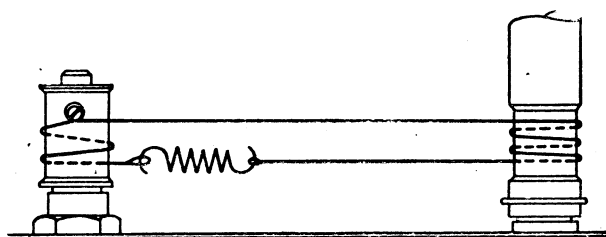
d) Odšroubujte 4 šrouby připevňující vf díl k příchýtkám chassis a uvolněte zemnicí folii.

e) Odviňte motouz náhonu na potenciometr R225.

f) Vyměňte chassis vf dílu a odejměte boční stínící kryt po vyšroubování čtyř šroubů. Pak jsou všechny části uvnitř snadno přístupné a lze provést patřičné úpravy.

8.08 Výměna vstupních a oscilátorových cívek a montáž cívek pro další kanály

- Přístroj vyjměte ze skříně jak popsáno v odstavci 8.02.
- Vyjměte vř část přístroje jak uvedeno v předchozím odstavci.
- Uvolněte v zadní stěně chassis nad osou rotoru 2 dorazové šrouby aretace a poškozené cívky natočte tak, aby je bylo možno spodním otvorem vyjmout.
- Cívky s držákem lze vyjmout po narovnání příslušných výstupků kotoučů rotoru přepínače.
- Po výměně cívky a opětném zamontování vř dílu vyvažte obvody podle odst. 6.05. Vyvažovací jádro cívek oscilátoru je přístupné otvorem vedle hřídeli tehdy, je-li hřídel doladovacího kondensátoru C18 asi ve střední poloze svého radiálního rozsahu.
- Při montáži dalších cívek počínejte si podobně, jak výše uvedeno.
- Další cívky s držáky upevněte ohnutím příslušného vý-



Obr. 29. Schema náhonu regulátoru jasu (pohled zespoda)

stupku v kotouči přepínače. Zkontrolujte, zda všechny doteky na držáku cívky mají dobrý dotek s péry statoru přepínače.

- Aby bylo možno přepínat i zamontované rozsahy, přemístěte dorazové šrouby aretace do otvorů odpovídajících umístění nového rozsahu (kolem hřídele).

8.09 Výměna potenciometrů

Potenciometry jsou v přístroji zpravidla upevněny centrálně, t. j. pomocí matky na hřídeli potenciometru.

Lze je vyměnit po vyjmutí přístroje ze skříně, odpájení příslušných přívodů a vyšroubování matic. Při výměně potenciometrů R226, R227, R229, R230 není nutno přístroj vyjmout ze skříně, stačí pouze odejmout spodní kryt přístroje.

8.10 Objímky elektronek

Objímky pro miniaturní elektrony jsou upevněny pomocí 2 dutých nýtů. Při výměně vadné objímky odpájejte přívody, nýty odvrtejte a novou objímku upevněte nejlépe pomocí 2 šroubů M3 x 8.

8.11 Cívky v kovových krytech

Cívky jsou zalemovány v hliníkových krytech a upevněny pomocí výlisků v chassis. Podle polohy vadné cívky není vždy třeba vyjmout chassis ze skříně, zpravidla postačí odejmout spodní kryt a stinící kryt mf zesilovače obrazu a zvuku. Při vyjímání zachovejte tento postup:

- Odpájejte příslušné přívody vadné cívky.
- Odehněte vhodným nástrojem výstupky chassis připevňující cívku s krytem.
- Novou cívku natočte do správné polohy (poloha montáže cívek je určena výlisky v obrubě jejich bakelitového tělíska (viz přílohu I.) a upevněte ji opět přihnutím výstupků.
- V případě, že se výstupky odehnutím ulomí a není jich možno použít k upevnění cívky, použijte k upevnění náhradního držáku (obj. čís. 3PA 633 06). Po obrování (plochým

pilníčkem) hrany chassis ulomené přichytky nasuňte do vřezu náhradní držák, pak vložte novou cívku a trojúhelníkové výstupky držáku kleštěmi k sobě zmáčkněte.

8.12 Výměna vysokonapěťového transformátoru

- Odejměte zadní stěnu a spodní kryt.
- Odšroubujte 1 šroub a odejměte kryt vn části přijímače.
- Odpájejte 3 přívody od vn transformátoru.
- Sejměte přívod s anody elektrony E21 a její žhavicí vnitř sesuňte s transformátorem.
- Odšroubujte 3 šrouby M3 v boční stěně krytu a transformátor odejměte.
- V případě, že je třeba vyměnit jen ferritové jádro transformátoru, sejměte kroužek přilepený na konci trubky, v které je jádro uloženo, a regulačním šroubem »N« otáčejte (proti smyslu pohybu hodinových ručiček) tak dlouho, až se jádro vysune z trubky. Při vkládání nového jádra dbejte, aby jeho výstupek zapadl do vodící trubky a aby jeho závit šel volně do regulačního šroubu.

8.13 Výměna ostatních transformátorů

Transformátor TR5 je přístupný na chassis po vysunutí válcového krytu. Při výměně odpájejte 5 přívodů, pod chassis narovnejte 2 patky přichycující transformátor a vyjměte jej. Je-li třeba vyměnit pouze cívku L65, odpájejte přívody s obou pájecích oček a destičku i s cívkou vysuňte z přichytek.

Transformátory TR2 nebo TR4 jsou rovněž upevněny patkami zahnutými pod chassis. Po vyrovnání patek a odpájení spojů transformátory vyměňte.

Zbývající transformátory i tlumivky jsou upevněny pouze dvěma šrouby M3. Transformátory TR7 a TR8 jsou dvojího provedení, jednak s tepelnou pojistkou (u prvých 1000 ks), jednak bez tepelné pojistky.

8.14 Náhrada pojistek přijímače

Přerušenou vložku některé z pojistek přístroje Po1–Po4 možno po odstranění příčiny přerušení nahradit vložkou stejného typu. U tavných (trubičkových) pojistek jsou jmenovité hodnoty vyznačeny na destičce s jejich držáky.

Tepelné vložky pojistek mohou být nahrazeny teprve po vychladnutí jištěných autotransformátorů a napružení pérových držáků vložek.

Pozor! Není-li náhradní vložka tepelné pojistky po ruce, smí být přerušená vložka spájena jen za použití zbytků původní pájky.

8.15 Výměna a oprava reproduktoru

Reproduktor je upevněn třemi šrouby na desce, která je tvarově přizpůsobena zářezům vodících lišt skříně a upevněna dvěma křídlovými maticemi v přichytkách.

Po uvolnění křídlových matic a odpájení přívodů vsuňte desku i s reproduktorem (posunutím směrem nahoru), pak uvolněte přichytky a sejměte reproduktor s desky.

Příčiny špatného přednesu bývají:

- Uvolnění některých součástek ve skříně.
- Znečištění vzduchové mezery reproduktoru.
- Porušení správného středění.

Starou membránu možno vystředit nebo mezeru magnetu vyčistit po odlepení ochranného kroužku v jejím středu a po uvolnění pěti šroubků v okolí magnetu.

Membránu lze nahradit po rozlémování přídržného kruhu na obvodu koše, kterým se opět nová membrána přilemuje. Po výměně membrány nebo po vyčištění kruhové mezery (nejlépe plochým kolíčkem omotaným vatou) zvukovou cívku znovu pečlivě vystředte pomocí proužků silnějšího papíru (filmu), vsunutých mezi cívku a trn magnetu.

Po skončené opravě nebo po výměně membrány utěsňte opět otvor v jejím středu nalepením ochranného kroužku. Kroužek přilepíme acetonovým lepidlem, které nanášíme opatrně na okraje kroužku jen v nejnútnejším množství.

9.0 ZMĚNY V PROVEDENÍ BĚHEM VÝROBY

Během náběhu serie televizních přijímačů 4202A byly provedeny postupně v zapojení změny, z nichž některé nemohly být v příručce podchyceny. Poněvadž se s nimi opraváři jistě při opravách setkají, uvádíme přehled těchto změn:

1. Tepelné pojistky Po2, Po1 síťových transformátorů byly vypuštěny. Hodnota trubkové pojistky Po3 se mění z 0,6A na 0,8A.

2. Stínění spoju od transformátorů TR5 k elektronce E17 bylo vypuštěno.

3. Hodnota odporu R56 0,5 M Ω (TR 102 M5) byla změněna na 50 000 Ω (TR 103 50k/A) a přidán odpor R61 16 000 Ω (TR 102 16k), který s odporem R56 tvoří dělič napětí (v obrázcích zakresleno).

4. Hodnota odporu R125 1,6 M Ω (TR 101 1M6) byla změněna na 0,5 M Ω (TR 101 M5).

5. Hodnota kondensátoru C158, 10 000 pF (WK 719 01 10k) byla změněna na 2000 pF (WK 719 04 2k).

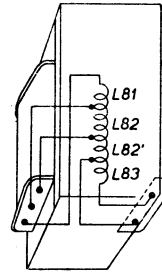
6. Potenciometry regulátoru byly změněny následovně:

R226 – WN 692 01 5M/N nahražen potenciometrem WN 790 25 M47/N,

R227 – WN 692 02 1M/N nahražen potenciometrem WN 790 26 1M/N, nebo WN 790 28 1M/N,

R229 – WN 692 02 1M/N nahražen potenciometrem WN 790 26 1M/N, nebo WN 790 28 1M/N,

R230 – WN 692 01 64k/N nahražen potenciometrem WN 790 25 68k/N.



Obr. 30. Zapojení transformátoru TR 7 s vypuštěnou tepelnou pojistkou

Změny uvedené pod 1.–5. byly provedeny u přístrojů s výrobními čísly nad 1200600.

Změny uvedené pod 6. byly provedeny u přístrojů s výrobními čísly nad 1201150.

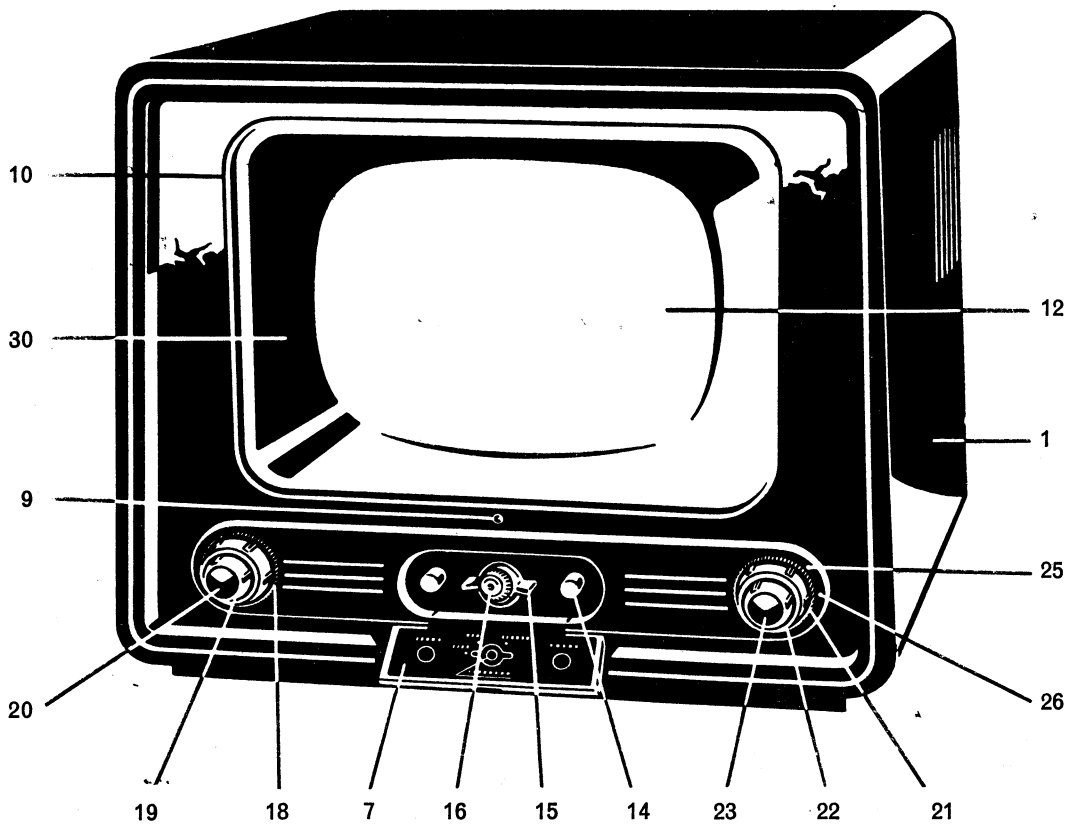
U přijímačů od vyr. čís. 1216 000 byly nahrazeny drátové odpory tmelenými. Náhradní obj. čís. odporů jsou uvedena v rubrice »Poznámka« v seznamu náhradních dílů. Vývod vysokého napětí byl umístěn v isolační trubice.

U přijímačů od vyr. čís. 1225 000 výše byla dále změněna obj. čísla odporů R203 až R206 na TR 606 50 a R207, R208 na TR 607 50/B.

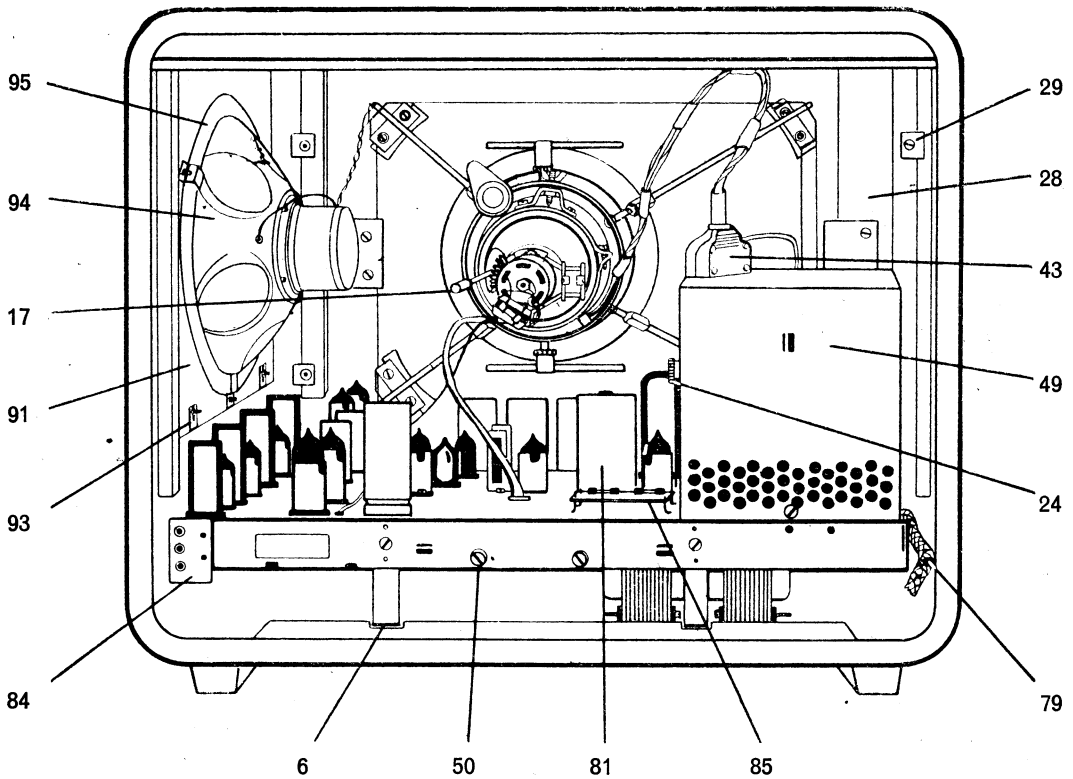
Další výrobní změny budou postupně hlášeny ústředí oprav a je na opraváři, aby jimi doplnili tuto příručku.

ZÁZNAM O DALŠÍCH ZMĚNÁCH

10.0 SEZNAM NÁHRADNÍCH DÍLŮ



Obr. 31. Součástky na přední stěně

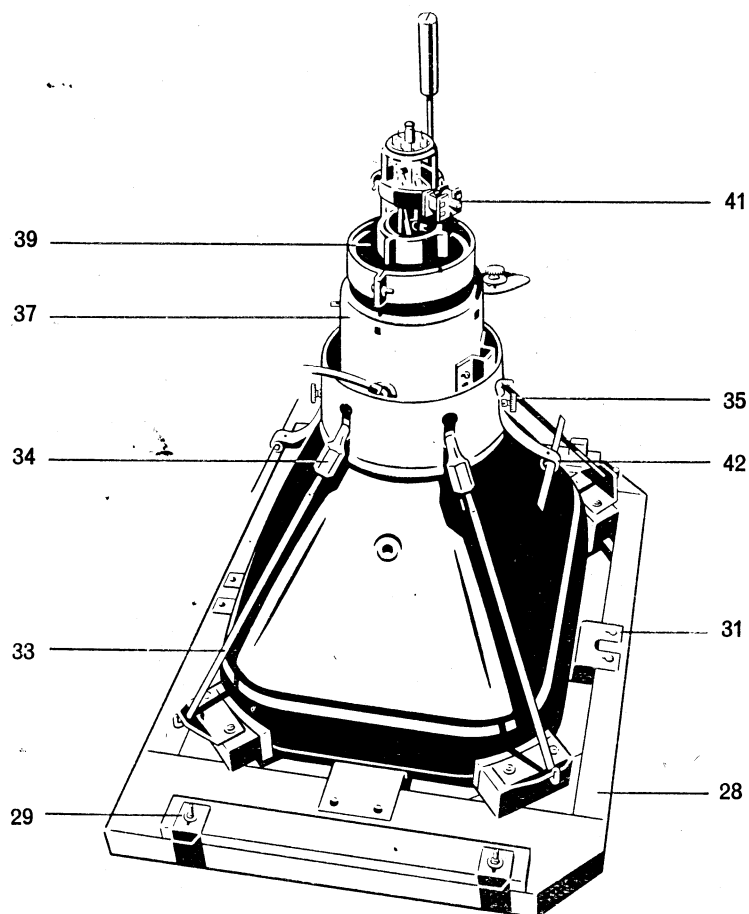


Obr. 32. Součástky uvnitř přijímače

MECHANICKÉ DÍLY

Pos.	Název	Obj. číslo	Poznámky
1	skříň sestavená	3PK 163 07	
2	zadní stěna sestavená	3PA 132 08	
3	kryt pro obrazovku (v zadní stěně)	3PA 251 08	
4	spodní deska	3PF 050 08	
5	znak Tesla	3PF 826 03	
6	gumová podložka pod chassis	3PA 561 03	
7	víčko sestavené	3PF 169 02	
8	štítek pod knoflíky	3PA 265 01	
9	sklo indikátoru	3PA 013 02	
10	ozdobný rámeček obrazovky	3PA 127 06	
11	spojka k rámečku	3PA 493 02	
12	ochranné sklo	3PA 394 01	
13	přichytka skla	3PA 553 14	
14	knoflík pro R228 a R231 (gumový)	3PA 318 02	
15	knoflík přepínače provozu	3PA 243 06	
16	knoflík regulace kontrastu	3PA 242 02	
17	knoflík zaostřování (gumový)	3PA 318 03	
18	knoflík velký (levý)	3PA 246 01	
19	knoflík střední (levý)	3PF 243 03	
20	knoflík malý (levý)	3PF 243 05	
21	knoflík velký (pravý)	3PA 246 02	
22	knoflík střední (pravý)	3PF 243 04	
23	knoflík malý (pravý)	3PF 243 06	
24	knoflík regulace TR6	3PA 045 04	
25	štítek s označením »2«	3PA 142 07	
26	štítek s označením »3«	3PA 142 08	
27	deska s obrazovkou sestavená	3PN 380 19	
28	dřevěný rám obrazovky	3PA 127 07	
29	přichytka rámu	3PA 633 04	
30	maska obrazovky	3PA 127 08	
31	čelní držák obrazovky	3PF 683 04	
32	čelní držák obrazovky	3PF 683 05	
33	přichytná tyč	3PA 894 01	
34	matice tyče	3PA 045 05	
35	šroub M 3×6 (s tvarovou hlavou)	CSN 02 1161	
36	systém vychylovacích cívek a ostření	3PN 050 05	
37	vychylovací cívky sestavené	3PN 607 06	
38	ferritový kroužek cívek	3PA 741 01	
39	zaostřovací ferritový kroužek	3PA 741 02	
40	držák ferritu	3PA 683 13	
41	iontová past sestavená	3PF 816 05	
42	korekční magnet	3PF 806 41	
43	zástrčka (7 kontaktů)	3PF 452 01	
44	zásuvka (7 kontaktů)	3PF 282 01	
45	kryt zásuvky	3PA 251 06	
46	pájecí můstek (vn části)	3PF 504 21	
47	vývod vn (anody E22)	4PF 826 00	
48	gumový kryt na čepičku obrazovky	3PA 251 07	
49	kryt vn části	3PA 694 10	
50	prodlužovací osa R227	3PA 713 03	
51	spojka prodlužovací osy	3PA 214 04	
52	přepínač provozu sestavený	3PN 557 01	
53	doteková deska I.	3PF 927 01	
54	doteková deska II.	3PF 927 02	
55	aretace	3PF 816 03	
56	objímka pro E21 s držákem	3PK 150 15	
57	klíčová objímka pro E10, E14, E22	PK 497 01	
58	miniaturní objímka	3PK 497 04	
59	novalová objímka E1, E2, E9	3PK 497 03	
60	kryt miniaturní objímky (nižší)	3PA 698 04	
61	kryt miniaturní objímky (vyšší)	3PA 698 07	
62	novalová objímka	AK 497 12	
63	oktálová objímka E12	PK 497 02	
64	rotor přepínače kanálů	3PK 928 01	
65	aretační pero (sestavené)	3PF 836 04	
66	sběrací lišta přepínače (7 doteků)	3PF 806 31	
67	sběrací lišta přepínače (5 doteků)	3PF 806 32	
68	čep přepínače	3PA 011 01	
69	stator kondensátoru C18	3PF 806 33	
70	rotor kondensátoru C18	3PF 924 01	
71	pružina k rotoru	3PA 791 04	
72	prodlužovací hřídel přepínače	3PA 726 07	
73	zajišťovací pero rotoru	3PA 795 02	
74	zajišťovací pero zadní	3PA 795 01	
75	keramická průchodka	3PF 816 01	
76	kladka pro R225	3PA 670 02	
77	pohonná šňůra	3PF 536 02	
78	pružina náhonu	3PA 786 03	

Pos.	Název	Obj. číslo	Poznámky
79	síťová šňůra	3PF 615 01	
80	objímka osvětlovací žárovky s držákem	AF 498 02	
81	kryt na TR5	3PA 687 01	
82	pájecí můstek sestavený	3PF 504 13	
83	držák pro pájecí můstky	3PA 610 06	
84	deska se zdičkami (antenní)	3PF 521 03	
85	držák pojistek	3PF 489 01	
86	jádro cívky setrvačnickového obvodu L 65	3PF 436 02	
87	jádro mf obrazu	WA 436 12	
88	jádro mf zvuku	WA 436 11	
89	jádro vn transformátoru sestavené	3PF 436 01	
90	ozvučnice sestavená	3PF 110 05	
91	ozvučnice	3PA 110 05	
92	tkanina na ozvučnici	3PM 5003	
93	příchytka ozvučnice	3PA 629 01	
94	reproduktor	2AN 633 50	
95	gumový kroužek reproduktoru	3PA 222 01	
96	membrána s cívkou	2AF 759 08	
97	žárovka 12 V/3 W	3PN 866 02	
98	pojistka ČSN 35 4731	0.6/250	0.8/250
99	pojistka tepelná	PF 495 00	
100	germaniová dioda D1, D2	1NN 40	
101	náhradní držák mf cívky	3PA 633 06	



Obr. 33. Součástky vychylovacího systému a upevnění obrazovky

ELEKTRICKÉ DÍLY

L	Cívky	Počet závitů	Obj. číslo	Poznámky
1	vstupní (kanál II. a III.)	2 II; 1,5 III	3PK 605 01	
1'		2 II; 1,5 III	3PK 605 02	
2	oscilátor (kanál II. a III.)	26 II; 18 III		
3		16 II; 12 III	3PK 605 06	
4		18 II; 13 III	3PK 605 07	
5		20 II; 17 III		
6		15	3PN 652 06	
7	tlumivka	6	3PN 652 07	
8	tlumivka	15	3PN 652 06	
9	mf odladovač	6	3PK 856 02	
10	mf odladovač	6	3PK 856 02	
11	I. mf obrazu	14,5		
12		10	3PK 593 07	
12'		5		
13	II. mf obrazu	11		
14		11	3PK 593 08	
15		7,5		
15'		4		
16		9,5		
17	III. mf obrazu	9,5		
18		11	3PK 593 09	
18'		6		
19	IV. mf obrazu	16		
20		16	3PK 593 10	
21		7		
21'		5		
24		30	3PN 682 01	
25	30	3PN 682 02		
31	I. mf zvuku	37	3PK 593 04	
32	II. mf zvuku	62	3PK 593 05	
33		55		
34	poměrový detektor	51		
35		17	3PK 593 06	
35'		17		
36		6		
39		3500		
40	výstupní transformátor zvuku TR1	72	3PN 673 05	
40'		72		
41	tlumivka	122	3PN 682 03	
42	tlumivka	145	3PN 682 04	
43	tlumivka	73	3PN 682 05	
51	oscilátor svislého vychylování TR2	3000	3PN 666 03	
52		1800		
53	výstupní transformátor svislého vychylování TR3	5200	3PN 673 06	
54		460		
61	porovnávací transformátor TR4	300	3PN 666 04	
62		600		
63	transformátor vodorovného vychylování TR5	300	3PN 050 07	
64		300		
65	setrvačnickový obvod	1300	3PK 585 18	
66	žhavení vn usměrňovače	2	3PK 600 03	
67	transformátor vn zdroje TR6	4950		
68		245	3PN 676 03	
69		465		
71		250		
71'		250	3PK 607 06	
72	vychylovací cívky	390		
72'		390		
81	síťový transformátor TR7	158		
82		970	3PN 661 04	
82'		308		
83	síťový transformátor obrazové části TR8	43		
84		822	3PN 661 03	
85		300		
86	síťová tlumivka	36	3PN 650 02	
87		1400		

C	Kondensátory	Hodnota	Provozní napětí V =	Obj. číslo	Poznámky
1	keramický	80 pF ± 5%	350 V	TC 740 80/B	
2	keramický	80 pF ± 5%	350 V	TC 740 80/B	
3	keramický	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 706 02	

C	Kondensátory	Hodnota	Provozní napětí V =	Obj. číslo	Poznámky
4	keramický	2,5 pF ± 20%	400 V	TC 300 2J5	
5	dolaďovací	4 pF		3PK 701 01	
6	keramický	5 pF ± 20%	250 V	TC 310 5	
7	keramický	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 706 02	
8	průchodkový	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 713 01	
9	průchodkový	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 713 01	
10	dolaďovací	4 pF		3PK 701 01	
11	průchodkový	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 713 01	
12	keramický	50 pF ± 13%	350 V	TC 740 50	
13	keramický	2,5 pF ± 20%	400 V	TC 300 2J5	
14	dolaďovací	4 pF		3PK 701 01	
15	keramický	10 pF ± 20%	250 V	TC 310 10	
16	průchodkový	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 713 01	
17	keramický	25 pF ± 13%	600 V	TC 305 25	
18	dolaďovací	4 pF		3PK 701 01	
19	průchodkový	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 713 01	
21	keramický	20 pF ± 5%	350 V	TC 740 20/B	
22	keramický	320 pF ± 13%	250 V	TC 310 320	
23	keramický	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 706 02	
24	průchodkový	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 713 01	
25	keramický	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 706 02	
26	keramický	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 706 02	
27	keramický	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 706 02	
28	keramický	20 pF ± 5%	350 V	TC 740 20/B	
29	keramický	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 706 02	
30	keramický	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 706 02	
31	keramický	20 pF ± 5%	350 V	TC 740 20/B	
32	keramický	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 706 02	
33	keramický	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 706 02	
34	keramický	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 706 02	
35	keramický	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 706 02	
36	keramický	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 706 02	
37	keramický	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 706 02	
38	průchodkový	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 713 01	
39	průchodkový	2500 pF ± 13%	400 V	3PK 713 01	
40	keramický	20 pF ± 5%	350 V	TC 740 20/B	
41	keramický	10 pF ± 10%	250 V	TC 310 10/A	
42	elektrolytický	10 μF ± 50-20%	12/15 V	TC 500 10M	
51	keramický	3,2 pF ± 20%	400 V	TC 300 3J2	
52	keramický	20 pF ± 5%	250 V	TC 310 20/B	
53	svítkový	10000 pF ± 20%	250 V	WK 719 01/10k	
54	svítkový	2000 pF ± 20%	1000 V	WK 719 04/2k	
55	keramický	20 pF ± 5%	250 V	TC 310 20/B	
56	keramický	20 pF ± 5%	250 V	TC 310 20/B	
57	svítkový	10000 pF ± 20%	250 V	WK 719 01/10k	
58	keramický	32 pF ± 13%	250 V	TC 310 32	
59	svítkový	1600 pF ± 20%	1000 V	WK 719 04/1k6	
60	svítkový	10000 pF ± 20%	250 V	WK 719 01/10k	
61	keramický	25 pF ± 5%	250 V	TC 310 25/B	
62	keramický	64 pF ± 5%	350 V	TC 740 64/B	
63	styroflex	470 pF ± 20%	250 V	WK 718 20/470	
64	styroflex	1000 pF ± 20%	250 V	WK 718 20/1k	
65	svítkový	25000 pF ± 20%	250 V	WK 719 01/25k	
66	svítkový	5000 pF ± 20%	400 V	WK 719 02/5k	
67	elektrolytický	10 μF ± 50-20%	30/35 V	TC 501 10M	
71	svítkový	50000 pF ± 20%	160 V	WK 719 00/50k	
72	svítkový	25000 pF ± 20%	250 V	WK 719 01/25k	
73	svítkový	50000 pF ± 20%	400 V	WK 719 02/50k	
74	svítkový	0,5 μF ± 20%	250 V	TC 102 M5	
75	keramický	200 pF ± 5%	250 V	TC 310 200/B	
76	svítkový	2000 pF ± 5%	1000 V	WK 719 04/2k/B	
77	svítkový	20000 pF ± 5%	250 V	WK 719 01/20k/B	
78	svítkový	2000 pF ± 10%	1000 V	WK 719 04/2k/A	
79	svítkový	50000 pF ± 20%	400 V	WK 719 02/50k	
101	svítkový	0,5 μF ± 20%	160 V	WK 719 10/M5	
102	slídový	1000 pF ± 5%	500 V	TC 211 1k/B	
103	svítkový	0,25 μF ± 20%	250 V	WK 719 11/M25	
121	svítkový	64000 pF ± 20%	160 V	WK 719 00/64k	
122	styroflex	130 pF ± 20%	250 V	WK 718 20/130	
123	svítkový	5000 pF ± 20%	400 V	WK 719 02/5k	
131	svítkový	50000 pF ± 20%	160 V	WK 719 00/50k	
132	svítkový	5000 pF ± 20%	400 V	WK 719 02/5k	
133	svítkový	50000 pF ± 20%	400 V	WK 719 02/50k	
134	keramický	50 pF ± 13%	350 V	TC 740 50	
135	svítkový	50000 pF ± 20%	250 V	WK 719 01/50k	
136	svítkový	0,1 μF ± 20%	400 V	TC 103 M1	
137	svítkový	0,1 μF ± 20%	400 V	TC 103 M1	
138	svítkový	1000 pF ± 20%	1600 V	WK 719 05/1k	
139	svítkový	10000 pF ± 20%	400 V	WK 719 02/10k	
140	svítkový	25000 pF ± 20%	400 V	WK 719 02/25k	

(2 ks)

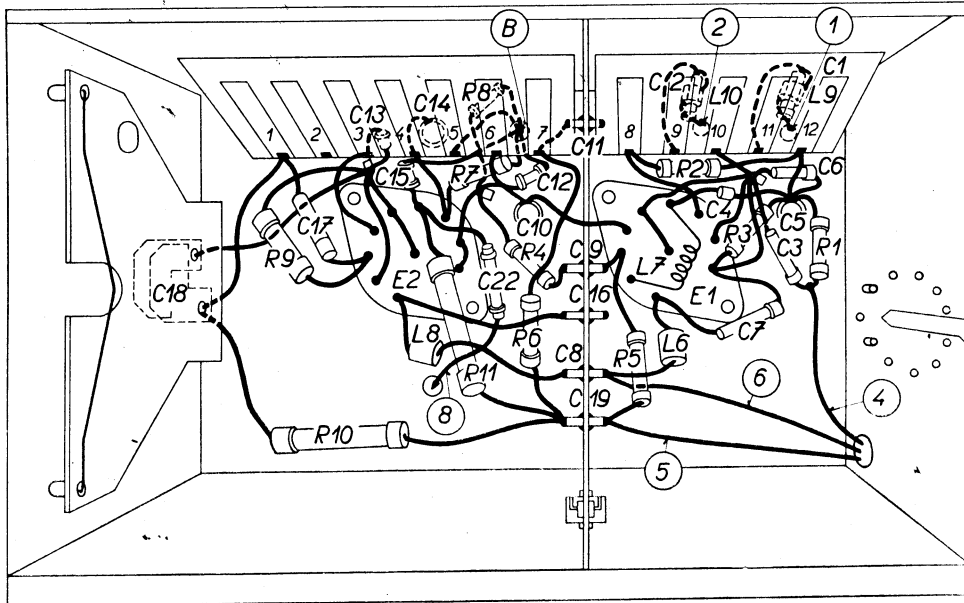
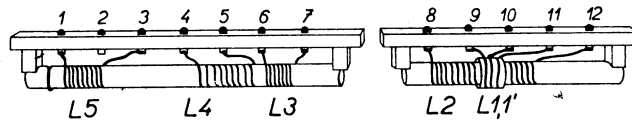
C	Kondensátory	Hodnota	Provozní napětí V =	Obj. číslo	Poznámky
141	elektrolytický	100 $\mu\text{F} \pm 50-20\%$	30/35 V	TC 501 G1	
142	svítkový	0,1 $\mu\text{F} \pm 20\%$	160 V	WK 719 00/M1	
143	svítkový	2500 pF $\pm 20\%$	250 V	WK 719 01/2k5	
151	styroflex	470 pF $\pm 20\%$	250 V	WK 718 20/470	
152	styroflex	470 pF $\pm 20\%$	250 V	WK 718 20/470	
153	styroflex	1000 pF $\pm 20\%$	250 V	WK 718 20/1k	
154	styroflex	1000 pF $\pm 20\%$	250 V	WK 718 20/1k	
155	svítkový	5000 pF $\pm 20\%$	400 V	WK 719 02/5k	
156	styroflex	390 pF $\pm 20\%$	250 V	WK 718 20/390	
157	styroflex	10 pF $\pm 20\%$	10/25 kV	WK 718 41/10	
158	svítkový	2000 pF $\pm 20\%$	1000 V	WK 719 04/2k	
159	svítkový	5000 pF $\pm 20\%$	400 V	WK 719 02/5k	
160	svítkový	5000 pF $\pm 20\%$	400 V	WK 719 02/5k	
161	svítkový	0,1 $\mu\text{F} \pm 20\%$	160 V	WK 719 00/M1	
162	elektrolytický	4 $\mu\text{F} \pm 50-20\%$	160/175 V	TC 510 4M	
163	styroflex	2200 pF $\pm 20\%$	250 V	WK 718 21/2k2	
164	styroflex	4700 pF $\pm 10\%$	250 V	WK 718 21/4k7/A	
165	styroflex	1000 pF $\pm 20\%$	400 V	WK 718 19/1k	
166	styroflex	390 pF $\pm 20\%$	250 V	WK 718 20/390	
167	svítkový	0,25 $\mu\text{F} \pm 20\%$	160 V	TC 101 M25	
168	styroflex	470 pF $\pm 20\%$	400 V	WK 718 19/470	
169	styroflex	4700 pF $\pm 20\%$	500 V	WK 718 22/4k7	
170	svítkový	0,1 $\mu\text{F} \pm 20\%$	600 V	TC 104 M1	
171	svítkový	0,1 $\mu\text{F} \pm 20\%$	600 V	TC 104 M1	
181	styroflex	39 pF $\pm 20\%$	5/12,5 kV	WK 718 40/39	
201	elektrolytický	100 μF	30/35 V	TC 500 G1	
202	elektrolytický	2X 64 μF	350/385 V	WK 705 19/64+64M	
203	elektrolytický	2X 64 μF	350/385 V	WK 705 19/64+64M	
204	elektrolytický	2X 50 $\mu\text{F} \pm 50-10\%$	350/385 V	TC 519 50+50M	
205	elektrolytický	2X 64 μF	350/385 V	WK 705 19/64+64M	
206	elektrolytický	2X 64 μF	350/385 V	WK 705 19/64+64M	
207	elektrolytický	2X 64 μF	350/385 V	WK 705 19/64+64M	
220	svítkový	5000 pF $\pm 20\%$	1000 V	WK 724 69/5k	
221	keramický	500 pF $\pm 13\%$	900 V	TC 750 500	
222	keramický	500 pF $\pm 13\%$	900 V	TC 750 500	
223	keramický	500 pF $\pm 13\%$	900 V	TC 750 500	

R	Odpory	Hodnota	Zatížení	Obj. číslo	Poznámky
1	vrstvý	0,1 M $\Omega \pm 13\%$	0,25 W	TR 101 M1	
2	vrstvý	50000 $\Omega \pm 13\%$	0,25 W	TR 101 50k	
3	vrstvý	0,1 M $\Omega \pm 13\%$	0,25 W	TR 101 M1	
4	vrstvý	0,1 M $\Omega \pm 5\%$	0,25 W	TR 101 M1/B	
5	vrstvý	0,1 M $\Omega \pm 5\%$	0,25 W	TR 101 M1/B	
6	vrstvý	1600 $\Omega \pm 13\%$	0,25 W	TR 101 1k6	
7	vrstvý	6400 $\Omega \pm 13\%$	0,1 W	TR 111 6k4	(TR 101 16k)
8	vrstvý	0,32 M $\Omega \pm 20\%$	0,1 W	TR 111 M32	
9	vrstvý	25000 $\Omega \pm 13\%$	0,25 W	TR 101 25k	
10	vrstvý	16000 $\Omega \pm 10\%$	1 W	TR 103 16k/A	
11	vrstvý	10000 $\Omega \pm 10\%$	1 W	TR 103 10k/A	
20	vrstvý	0,16 M $\Omega \pm 13\%$	0,5 W	TR 102 M16	
21	vrstvý	2500 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 2k5/A	
22	vrstvý	1000 $\Omega \pm 13\%$	0,25 W	TR 101 1k	
23	vrstvý	32 $\Omega \pm 5\%$	0,25 W	TR 101 32/B	
24	vrstvý	20000 $\Omega \pm 13\%$	0,5 W	TR 102 20k	
25	vrstvý	1000 $\Omega \pm 13\%$	0,5 W	TR 102 1k	
26	vrstvý	8000 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 8k/A	
27	vrstvý	160 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 160/A	
28	vrstvý	40000 $\Omega \pm 13\%$	0,5 W	TR 102 40k	
29	vrstvý	1000 $\Omega \pm 13\%$	0,5 W	TR 102 1k	
30	vrstvý	10000 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 10k/A	
31	vrstvý	160 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 160/A	
32	vrstvý	40000 $\Omega \pm 13\%$	0,5 W	TR 102 40k	
33	vrstvý	8000 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 8k/A	
34	vrstvý	1000 $\Omega \pm 13\%$	0,5 W	TR 102 1k	
35	vrstvý	3200 $\Omega \pm 5\%$	0,25 W	TR 101 3k2/B	
36	vrstvý	0,16 M $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 M16/A	
37	vrstvý	32000 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 32k/A	
38	vrstvý	16000 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 16k/A	
51	vrstvý	32000 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 32k/A	
52	vrstvý	80 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 80/A	
53	vrstvý	32000 $\Omega \pm 13\%$	1 W	TR 103 32k	
54	vrstvý	1000 $\Omega \pm 13\%$	0,5 W	TR 102 1k	
55	vrstvý	64000 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 64k/A	

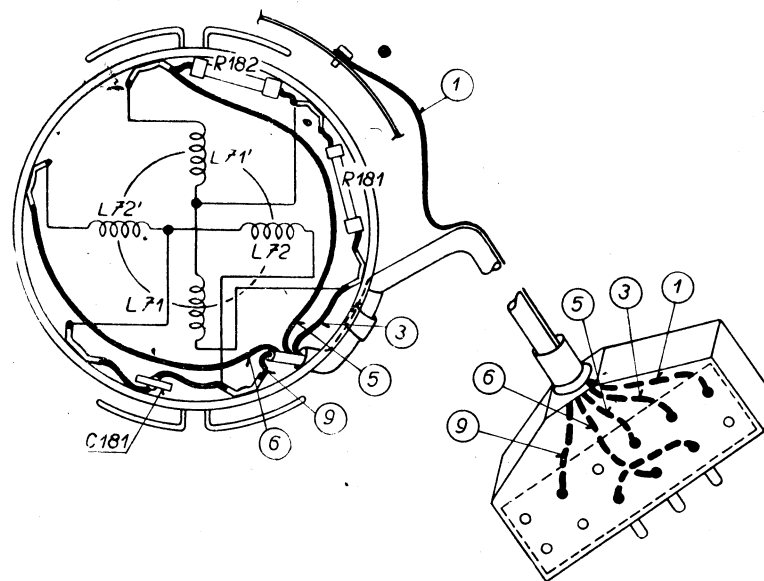
R	Odpory	Hodnota	Zatížení	Obj. číslo	Poznámky
56	vrstvý	50000 Ω ± 10%	1 W	TR 103 50k/A	
57	vrstvý	1000 Ω ± 13%	0,25 W	TR 101 1k	
58	vrstvý	50 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 50/A	
59	vrstvý	50000 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 50k/A	
60	vrstvý	12500 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 12k5/A	
61	vrstvý	16000 Ω ± 10%	0,5 W	TR 102 16k/A	
72	vrstvý	20000 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 20k/A	
74	vrstvý	3,2 MΩ ± 13%	0,25 W	TR 101 3M2	
75	vrstvý	0,1 MΩ ± 10%	0,5 W	TR 102 M1/A	
76	vrstvý	0,1 MΩ ± 10%	0,25 W	TR 101 M1/A	
77	vrstvý	10000 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 10k/Å	
78	vrstvý	25000 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 25k/A	
79	vrstvý	0,1 MΩ ± 10%	0,25 W	TR 101 M1/A	
80	vrstvý	2000 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 2k/A	
81	vrstvý	500 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 500/A	
82	vrstvý	0,16 MΩ ± 10%	0,5 W	TR 102 M16/A	
83	vrstvý	5000 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 5k/A	
84	vrstvý	50000 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 50k/A	
85	vrstvý	0,5 MΩ ± 13%	0,25 W	TR 101 M5	
86	vrstvý	10000 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 10k/A	
87	drátový	200 Ω ± 5%	2 W	TR 503 200/B	
101	vrstvý	0,1 MΩ ± 13%	0,25 W	TR 101 M1	
102	vrstvý	40 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 40/A	
103	vrstvý	16000 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 16k/A	
104	vrstvý	12500 Ω ± 10%	2 W	TR 104 12k5/A	
105	vrstvý	20000 Ω ± 13%	0,25 W	TR 101 20k	
106	drátový	3200 Ω ± 5%	8 W	TR 608 3k2/B	
107	vrstvý	0,5 MΩ ± 13%	0,25 W	TR 101 M5	
108	vrstvý	0,2 MΩ ± 10%	0,5 W	TR 102 M2/A	
109	vrstvý	0,5 MΩ ± 13%	0,25 W	TR 101 M5	
121	vrstvý	32000 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 32k/A	
122	vrstvý	0,1 MΩ ± 10%	1 W	TR 103 M1/A	
123	vrstvý	10000 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 10k/A	
124	vrstvý	0,2 MΩ ± 13%	0,25 W	TR 101 M2	
125	vrstvý	1,6 MΩ ± 13%	0,25 W	TR 101 1M6	(TR 101 M5)
131	vrstvý	2 MΩ ± 13%	0,25 W	TR 101 2M	
132	vrstvý	0,1 MΩ ± 10%	0,25 W	TR 101 M1/A	
133	vrstvý	50000 Ω ± 13%	0,25 W	TR 101 50k	
134	vrstvý	10000 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 10k/A	
135	vrstvý	0,5 MΩ ± 13%	0,25 W	TR 101 M5	
136	vrstvý	3,2 MΩ ± 13%	0,25 W	TR 101 3M2	
137	vrstvý	0,2 MΩ ± 13%	0,5 W	TR 102 M2	
138	vrstvý	0,32 MΩ ± 13%	0,25 W	TR 101 M32	
139	vrstvý	50000 Ω ± 13%	0,25 W	TR 101 50k	
140	vrstvý	0,1 MΩ ± 10%	0,25 W	TR 101 M1/A	
141	vrstvý	1 MΩ ± 13%	0,25 W	TR 101 1M	
142	vrstvý	40000 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 40k/A	
143	vrstvý	40000 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 40k/A	
144	vrstvý	1000 Ω ± 13%	0,25 W	TR 101 1k	
145	vrstvý	0,125 MΩ ± 10%	0,25 W	TR 101 M125/A	
146	drátový	400 Ω ± 10%	2 W	TR 503 400/A	
151	vrstvý	1 MΩ ± 13%	0,25 W	TR 101 1M	
152	vrstvý	20000 Ω ± 13%	1 W	TR 103 20k	
153	vrstvý	10000 Ω ± 5%	0,25 W	TR 101 10k/B	
154	vrstvý	10000 Ω ± 5%	0,25 W	TR 101 10k/B	
155	vrstvý	0,1 MΩ ± 10%	0,25 W	TR 101 M1/A	
156	vrstvý	0,1 MΩ ± 10%	0,25 W	TR 101 M1/A	
157	vrstvý	0,1 MΩ ± 10%	0,25 W	TR 101 M1/A	
158	vrstvý	3200 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 3k2/A	
159	vrstvý	1 MΩ ± 13%	0,25 W	TR 101 1M	
160	vrstvý	5000 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 5k/A	
161	vrstvý	5000 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 5k/A	
162	vrstvý	50000 Ω ± 10%	2 W	TR 104 50k/A	
163	vrstvý	400 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 400/A	
164	vrstvý	80000 Ω ± 13%	0,5 W	TR 102 80k	
165	vrstvý	40000 Ω ± 10%	0,25 W	TR 101 40k/A	
166	vrstvý	25000 Ω ± 10%	1 W	TR 103 25k/A	
167	vrstvý	0,5 MΩ ± 13%	0,25 W	TR 101 M5	
168	vrstvý	1000 Ω ± 13%	0,25 W	TR 101 1k	
169	drátový	100 Ω ± 10%	2 W	TR 503 100/A	
170	drátový	4000 Ω ± 10%	4 W	TR 504 4k/A	(TR 608 4k/A)
171	drátový	2000 Ω ± 10%	4 W	TR 504 2k/A	(TR 608 2k/A)
172	vrstvý	0,1 MΩ ± 13%	0,5 W	TR 102 M1	
181	vrstvý	200 Ω ± 5%	0,25 W	TR 101 200/B	
182	vrstvý	200 Ω ± 5%	0,25 W	TR 101 200/B	
201	drátový	50 Ω ± 5%	4 W	TR 504 50/B	(TR 608 50/B)
202	drátový	200 Ω ± 5%	4 W	TR 504 200/B	
203	drátový	50 Ω ± 13%	2 W	TR 503 50	(TR 607 50)
204	drátový	50 Ω ± 13%	2 W	TR 503 50	(TR 607 50)
205	drátový	50 Ω ± 13%	2 W	TR 503 50	(TR 607 50)

R	Odpory	Hodnota	Zatížení	Obj. číslo	Poznámky
206	drátový	50 $\Omega \pm 13\%$	2 W	TR 503 50	(TR 607 50)
207	drátový	500 $\Omega \pm 13\%$	2 W	TR 503 500	(TR 606 500)
208	drátový	500 $\Omega \pm 13\%$	2 W	TR 503 500	(TR 606 500)
209	drátový	200 $\Omega \pm 13\%$	2 W	TR 503 200	(TR 606 200)
210	drátový	100 $\Omega \pm 13\%$	4 W	TR 504 100	(TR 607 100)
211	vrstvý	50000 $\Omega \pm 13\%$	0,5 W	TR 102 50k	
212	drátový	640 $\Omega \pm 13\%$	4 W	TR 504 640	(TR 607 640)
213	drátový	1000 $\Omega \pm 13\%$	1 W	TR 502 1k	(TR 606 1k)
214	vrstvý	10 $\Omega \pm 13\%$	0,25 W	TR 101 10	
221	potenciometr	50000 Ω	0,5 W	WN 694 10/50k/N	
222	potenciometr	0,5 M Ω + 50000 Ω	1 W	WN 699 40/1M/E/1M/E M5/50k/G	
223		1 M Ω	1 W		
224		1 M Ω	1 W		
225		0,2 M Ω	0,5 W		
226	potenciometr	0,5 M Ω	0,25 W	WN 694 02/M2/N	(WN 790 25 M47/N)
227	potenciometr	1 M Ω	0,25 W	WN 692 01/M5/N	(WN 790 26 1M/N)
228	potenciometr	50000 Ω	0,5 W	WN 692 02/1M/N	
229	potenciometr	1 M Ω	0,25 W	WN 694 09/50k/N	
230	potenciometr	64000 Ω	0,25 W	WN 692 02/1M/N	(WN 790 26 1M/N)
231	potenciometr	25000 Ω	0,5 W	WN 692 01/64k/N	(WN 790 25 68k/N)
				WN 694 09/25k/N	

R	9, 10,	7, 8, 11,	4, 6,	5,	2,	3,	1
C	18	17, 13, 15, 14, 22, 10, 12,	11, 9, 16,	8, 19, 2,	4, 7,	5, 3, 1, 6	
L	5,	4, 8,	3,	2, 6, 7, 1, 1', 10,	9		



Obr. 34. Zapojení vř části



Obr. 35. Zapojení vychylovacích cívek