

4203 A

TELEVISNÍ
PŘIJÍMAČ

**Technický popis, návod k údržbě
a opravě televizních přijímačů
TESLA 4203 A**

Platí pro provedení

TESLA 4203A|2, 4203A|3, 4203A|4

Výrobce: TESLA PARDUBICE, národní podnik

1957-1958

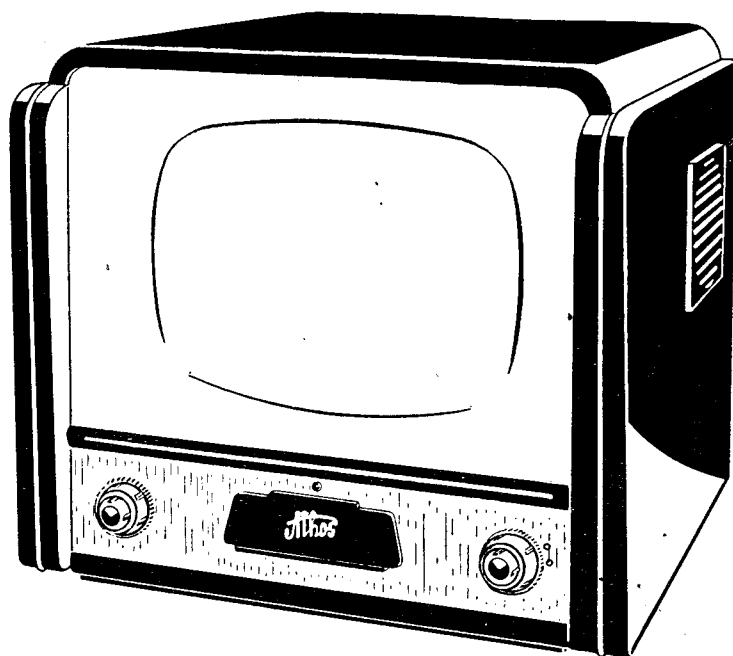
O B S A H		Strana
1.0	TECHNICKÉ ÚDAJE	5
2.0	POPIS ČINNOSTI PODLE SCHEMA	6
3.0	POPIS ZAPOJENÍ	7
3.01	Vstup (vysokofrekvenční zesilovač, směšovač a oscilátor)	7
3.02	Mezifrekvenční zesilovač	7
3.03	Obrazový detektor	8
3.04	Samočinné řízení citlivosti	8
3.05	Obrazový zesilovač	8
3.06	Obrazovka	8
3.07	Mezifrekvenční 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	Rádkový 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, 19
6.0	KONTROLA A VYVAŽOVÁNÍ TELEVISNÍHO PŘIJÍMAČE POMOCÍ MĚŘÍCIHO ZARÍZENÍ	18
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	21
6.06	Kontrola vř kmitočtové charakteristiky celého přijímače	22
6.07	Vyvažování vř dílu	23
6.08	Kontrola a seřízení mezifrekvence	24
6.09	Kontrola obrazového zesilovače	24
6.10	Kontrola a vyvážení obvodu poměrového detektoru	25
6.11	Kontrola a seřízení zvukové mezifrekvence	26
6.12	Kontrola nízkofrekvenční části	27
6.13	Kontrola a seřízení rozkladů	27
7.0	VÝMĚNA HLAVNÍCH ČÁSTÍ	29
7.01	Všeobecné pokyny pro výměnu a montáž	29
7.02	Vyjmutí chassis ze skříně	29
7.03	Výměna obrazovky	30
7.04	Výměna ochranného skla obrazovky	30
7.05	Výměna vychylovacích cívek	30
7.06	Výměna prepínače provozu	30
7.07	Výměna vř dílu	30
7.08	Výměna vstupních a oscilátorových cívek a montáž dalších rozsahů	30

7.09	Výměna potenciometrů	30
7.10	Objímky elektronek	30
7.11	Cívky v kovových krytech	31
7.12	Výměna vysokonapěťového transformátoru	31
7.13	Výměna ostatních transformátorů	31
7.14	Náhrada pojistek přijímače	31
7.15	Výměna a oprava reproduktoru	31
8.0	ZMĚNY V PROVEDENÍ BĚHEM VÝROBY	31
9.0	SEZNAM NÁHRADNÍCH DÍLŮ	32
9.01	Mechanické díly	33
9.02	Elektrické díly	35

P R Í L O H Y :

I.	Zapojení televizního přijímače 4203 A	41, 42
II.	Schema televizního přijímače 4203 A	43

TELEVISNÍ PŘIJÍMAČ TESLA 4203 A



Obr. 1. Pohled na přijímač 4203 A

1.0 TECHNICKÉ ÚDAJE

● POUŽITÍ

Televizní přijímač TESLA 4203 A je určen pro příjem televizních pořadů, vysílaných podle československé televizní normy a kmitočtově modulovaného zvukového doprovodu, v domácnostech pro menší počet diváků. Přístroj má symetrický vstup. Je napájen ze střídavé sítě pouze napětím 220 V.

● PROVEDENÍ:

stolní

● ROZMĚR OBRÁZKU:

268 × 350 mm

● ROZSAHY:

I. televizní pásmo
Kanal č. 2 – 48,75 a 56,25 Mc/s
Kanal č. 3 – 59,25 a 65,75 Mc/s
III. televizní pásmo
10 rezervních kanálů

● ZPŮSOB VF LADĚNÍ:

12stupňový karuselový přepínač, doladění oscilátoru kapacitní

● ANTĚNNÍ VSTUP:

symetrický, imp. 300 Ω

● LADĚNÉ OBVODY:

3 vysokofrekvenční ve zvoleném kanálu
1 oscilátor
4 rozloženě laděné v mf pásmu
6 odlaďovačů v mf pásmu
3 pro mezinosný kmitočtet 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 ± 100 kc/s (mezinosný systém)

● ROZKLAD OBRAZU:

vertikální multivibrátor
horizontální blokovací oscilátor doplněný elektronickým setrvačnickovým obvodem

● ZISKÁVÁNÍ VYSOKÉHO NAPĚTÍ:

z napěťových špiček vznikajících při zpětných bězích horizontálního rozkladu

● ANODOVÉ NAPĚTÍ OBRAZOVKY:

asi 14 kV

● VYCHYLOVÁNÍ:

magnetické, vysokoimpedančními vychylovacími cívkami

● VÝSTUPNÍ VÝKON ZVUKOVÉ ČÁSTI:

1,5 W (5 % zkreslení při 800 c/s)

● REPRODUKTOR:

dynamický se stálým magnetem, Ø membrány 200 mm, impedance zvukové cívky 5 Ω

● INDIKÁTOR ZAPNUTÍ:

žárovka 12 W/0,1 A

● OSAZENÍ ELEKTRONKAMI A GERMANIOVÝMI DIODAMI:

Celkový počet elektronek: 22 a 1 germaniová dioda
Vf díl a směšovač: 2 × 6CC42
Mezifrekvenční část: 3 × 6F36
Obrazový detektor: 1 NN40 (1 NN41)
Obrazový zesilovač: 6L43
Zvuková část: 6F31, 6F36, 6B32, 6CC41 a UBL21

Oddělovač synchronizačních impulsů:

6F36

Rádkový rozklad:

6CC42, 6B32, 6F36, PL81 (21L40)
2 × PY83 (2 × 20Y40)

Usměrnění vysokého

napětí:

Snímkový rozklad:

Obrazovka:

Napaječ:

1Y32T

6CC42, UBL21

430 QP 44 (MW 43-61)

selénový usměrňovací sloupec
(500 mA/250 V stř.)

● **KNOFLÍKY K OBSLUZE:**

Knoflíky na přední stěně

Levý knoflík: regulace hlasitosti – regulace výšek – regulace hloubek

Pravý knoflík: regulace jasu – vř doladění – volič kanálů

Knoflíky pod víčkem na přední straně: (zleva doprava):

horizontální kmitočť (VĚDOROVNĚ) – síťový spínač a přepínač funkce + regulátor kontrastu – vertikální kmitočť (SVISLE)

Na zadní stěně: zaostření

● **ŘÍDICÍ PRVKY UVNITŘ PŘÍJÍMAČE:**

zaostření a středění obrazu na vychylovací soupravě – výška obrazu – svislá linearita obrazu – šíře obrazu.

● **NAPAJENÍ PŘÍJÍMAČE:**

220 V ± 10 0/0, 50 c/s

● **JÍŠTĚNÍ:**

dvě tepelné pojistky: V síťovém přívodu 2A, pro samotný příjem zvuku 1A

● **PŘIKON:**

200 W (televise) – 90 W (zvuk)

● **ROZMĚRY A VÁHA (bez obalu):**

výška 515 mm

šířka 575 mm

hloubka 505 mm

Váha asi 37 kg

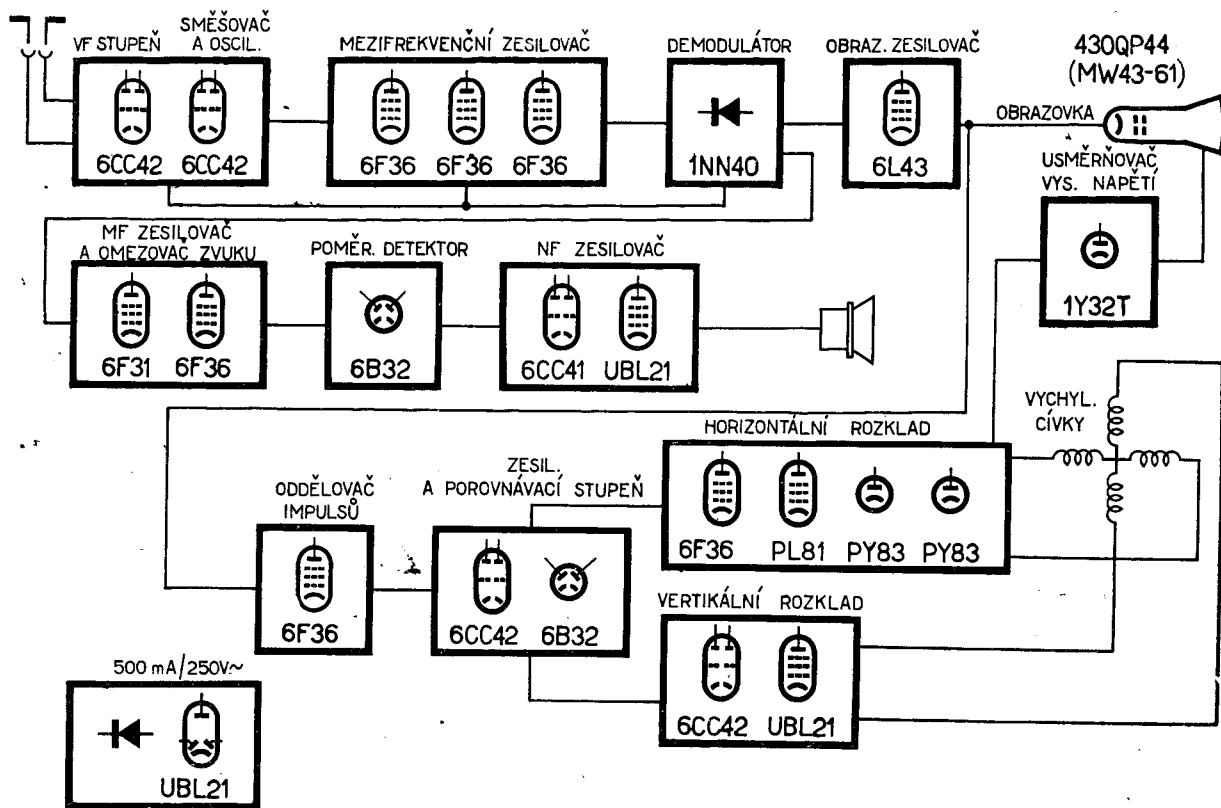
2.0 POPIS ČINNOSTI PODLE BLOKOVÉHO SCHEMATU

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

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

Mezifrekvenční signál, vytvořený v elektronce směšovače, se zesílí v třístupňovém mezifrekvenčním zesilovači, osazeném strmými pentodami 6F36. Rozloženě laděnými mezifrekvenčními transformátory a pomocnými ssačmi obvody se dosahuje potřebného přenosového pásma zesilovače a zároveň se zajišťuje vhodné potlačení kmitočťů nosné vlny zvukového doprovodu.

Následující demodulační stupeň, tvořený krystalovou diodou



je po dalším zesílení demodulován. V obrazovém demodulátoru je metodou 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 systémy prvé elektronky v kaskodovém zapojení účinně zesílují 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.

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.

1NN40 (1NN41), jednak demoduluje amplitudově modulovaný signál obrazu, jednak v něm interferencí nosných kmitočťů obrazu i zvuku vzniká rozdílový kmitočť 6,5 Mc/s, kmitočťově modulovaný zvukovým doprovodem. Z obvodu demodulátoru se odebírá regulační napětí k samočinnému řízení zesílení vysokofrekvenčního stupně a prvého stupně mf zesilovače.

Demodulovaný obrazový signál je dále zesilován 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, tvořeným elektronkou 6B32. Nízkofrekvenční signál se vede přes korekční člen, který potlačuje vysoké kmitočty, regulátor hlasitosti na dvoustupňový nízkofrekvenční předzesilovač, osazený elektronkou 6CC41. Mezi stupni předzesi-

lovače jsou zapojeny tónové korekce, kterými je možno upravit zesílení hlubokých nebo vysokých kmitočtů. Koncový stupeň zesilovače je osazen elektronikou UBL21, která přes výstupní transformátor napájí reproduktor.

Signál z anodového obvodu elektronky obrazového zesilovače se vede na oddělovací impulsů, osazený elektronikou 6F36. Tento synchronizační impulsy odděluje od obrazové modulační. Rozdělení obrazových a řádkových synchronizačních signálů nastává v obvodu první triodové části elektronky 6CC42 porovnávacího 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, zesilují a ořezávají. Takto upravené impulsy synchronisují multivibrátor snímkového rozkladu, tvořený druhým triodovým systémem téže elektronky a koncovou elektronikou UBL21, která přes převodní transformátor napájí příslušné vychylovací cívky.

Řádkové synchronizační impulsy se induktivně převádějí z anodového obvodu triodové části první elektronky na duodiodu 6B32, do jejíhož obvodu jsou současně přiváděny z řádko-

vého transformátoru i špičky napětí, vytvořené napěťovými pulsy zpětných běhů. Jsou-li řádkové pulsy ve fázi se špičkami napětí horizontálního rozkladu, jsou napětí obou diodových obvodů vyvážená. Jakmile nastane fázový rozdíl, poruší se rovnováha těchto napětí a v porovnávacím obvodu vzniká kladné nebo záporné předpětí, které se dále zesiluje stejnosměrným zesilovačem, tvořeným druhou triodovou částí elektronky 6CC42. Zesílené stejnosměrné napětí pak řídí kmitočť řádkového blokovacího oscilátoru, osazeného elektronikou 6F36.

Synchronisované budicí napětí řádkového blokovacího generátoru budí výkonovou elektronkou PL81, která napájí přes vysokonapěťový transformátor horizontální cívky vychylovací soupravy. Tlumení při zpětném běhu obstarávají diody PY83. Napětí vzniklé při zpětném běhu se transformuje a uměňuje na 14 kV elektronikou 1Y32T a zavádí na anodu obrazové elektronky.

Napájení přístroje ze sítě je řešeno polouniversálně pomocí dvou malých autotransformátorů. Anodové napětí se získává jednocestným usměrněním selénovým usměrňovacím sloupcem. Předpětí pro regulaci kontrastu usměrňují paralelně zapojené diody koncové elektronky zvuku UBL21.

3.0 POPIS ZAPOJENÍ

Schema zapojení televizního přijímače s označením jednotlivých dílů, užívaných 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.

3.01 Vstup (vysokofrekvenční zesilovač, směšovač a oscilátor)

Antenní vstup přijímače, upravený pro napájení 300 Ω dvou vodičem, o stejné impedanci je zapojen přes ochranné kondensátory a mezifrekvenční filtry na symetrické vazební vinutí antenního transformátoru L1, L1'. Ochranné kondensátory C222, C223, zapojené v přívodech, jsou bezpečnostní 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 kmitočť 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 dodávacím kondensátorem C5 a kondensátorem C6, zatím co symetrisační člen horní větve tvoří vnitřní kapacitu »katoda-mřížka« triodové části elektronky E1. Kondensátor C4 neutralisuje 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 stejnoměrně 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 nařízen na potenciál jeho katody pomocí děliče z odporů R4, R5, blokovacího kondensátorem C9. Potřebné mřížkové předpětí se nastaví samočinně změnou potenciálu katody, spojené s anodou prvního triodového systému přes indukčnost cívky L7, která se zapojovacími 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 pomocí cívky L5, jednak kapacitně vzájemnou kapacitou obou systémů. K zamezení vazby mezifrekvenčního stupně s mřížkovým obvodem směšovače, která by mohla způsobit nepříznivou změnu křiv-

ky propustnosti v pásmového filtru, je i směšovač neutralisován 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 a odporu R12.

Oscilátor pracuje v Colpittsově zapojení a kmitá pro všechny kanály o kmitočť mezifrekvence obrazu (39,5 Mc/s) výš. Řídicí obvod tvoří cívka L5, kondensátory C18, C13 a pracovní odpor R10. Kmitočť 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 pér, 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 žhavicích 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 něhož byla směšováním změněna relativní poloha obou postranních pásem proti nosné vlně, je přiváděn do třístupňového, rozložené laděného mezifrekvenčního zesilovače, osazeného pentodami 6F36. Jednotlivé stupně zesilovače jsou vázány bifilárně vinutými mezifrekvenčními transformátory, které jsou pro dosažení požadovaného kmitočťového průběhu opatřeny ssacími obvody. Poněvadž obě vinutí 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 kmitočť 37,9 Mc/s. S obvodem je induktivně volně vázán ssací okruh C21, L12 + 12', laděný na kmitočť 33 Mc/s, který snižuje úroveň přenášeného signálu v oblasti zvukového obvodu.

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 stínicí mřížka elektronky je napájena z odporového děliče R20, R24, blokovacího kondensátorem C26. K potlačení vzájemné vazby mezi ob-

vody je žhavicí napětí elektronky přiváděno přes filtr z členů L24, C25. V anodovém obvodu elektronky, napájeném přes filtr z členů R25, C27, je zařazen první mezifrekvenční transformátor (vinutí L13, L14), který převádí signály na řídicí mřížku druhého měřicího 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 ssací 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 elektronky 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 měřicího transformátoru 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 měřicího 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 proprouštěcí 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 cívku L20, diodou D1, pracovním odporem R35 a kondensátorem C41, je usměrňován jednak amplitudově modulovaný obrazový signál, jednak v něm additivním směřováním 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 cívku L41 a kapacitou C101 na řídicí mřížku elektronky obrazového zesilovače E11. Z odporu R35 přes odpor R36 se odebírá napětí k samočinnému řízení citlivosti měřicího 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 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 P1, 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 elektronky 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 cívku 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 elektronky je napájena přes odpor R104, blokováno elektrolytickým kondensátorem C204b k potlačení fázevého skreslení nízkých kmitočtů. Zesílený obrazový signál se dostává přes serio-paralelní kompenzační členy

L42, L43, tlumící 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-žhavicí« stejnosměrným napětím.

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

3.06 Obrazovka (napájení a vychylovací systém)

Obrazová elektronka TESLA 430QP44 (MW 43-61) (tetroda E22) má plochu 268×350 mm. Anodové napětí 14 kV se získává z napěťových špiček vznikajících při zpětných bězích horizontálního rozkladu.

Vychylování elektronkového paprsku děje se elektromagneticky vysokoimpedančními cívkami. Ferritový kroužek na vychylovacích cívkách zvyšuje jejich účinnost.

Cívky L71, L71', překlenuté k vyrovnání impedančního průběhu odpory R181, R182, slouží k vertikálnímu vychylování, cívky L72, L72', překlenuté kondensátorem C181 v serii s odporem R183 k horizontálnímu vychylování paprsku. Vzniku iontové skvrny zamezuje šikmý elektrodový systém a vyrovnání dráhy elektronového paprsku pomocí iontové pasty jednoduchého provedení s permanentním magnetem.

Elektronový paprsek se zaostřuje permanentními magnety z magneticky tvrdých ferritů. Zaostření 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 P5. 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 běhů ze sekundárního vinutí výstupního transformátoru snímkového vychylování. Prvá anoda dostává kladné napětí z obvodu horizontálních vychylovacích cívek přes odpor R172, blokováno 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 elektronky vzniká úbytkem na jejím katodovém odporu R52, překlenutém kondensátorem C53; napětí pro stínící mřížku elektronky se přivádí přes filtr z členů R53, C54. Anoda elektronky E6 dostává k zvýšení stability stupně potřebné kladné napětí přes kompenzační filtr, tvořený odporem R54 a kondensátory C57, C54 a primární obvod 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 uezává 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 projevily i u poměrně slabých signálů, dostává její stínící mřížka poměrně malé kladné napětí z děliče, tvořeného odpory R61, R56, blokováno 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 kondensátorů 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 předešlého stupně. Z primárního obvodu (L34, 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 směrovací 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, C67 přesně na dvojnásobek napětí náboje kondensátoru C63, který je vlastně zapojen souběžně k jedné z diod. Střed pracovního odporu R60, který je zapojen ke kondensátorům paralelně, má nulový potenciál proti odbočce cívek L35, L35'.

Modulací 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 kondensátoru, 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 symetrisační odpor R58, s kondensátorem C63, který současně uzavírá obvod pro vysokou frekvenci, na korekční člen, tvořený odporem R89 a kondensátorem C74. Korekční člen potlačuje výšky a upravuje tak přenosovou charakteristiku podle požadavku normy.

3.09 Nízkofrekvenční zesilovač

Přes vazební kondensátor C81 se dostává nízkofrekvenční signál na regulátor hlasitosti P2, na jehož odbočku je zapojen korekční filtr z členů R72, C71 k úpravě kmitočtové charakteristiky s ohledem na nařízenou hlasitost. S regulátoru přes oddělovací kondensátor C72 se zavádí signál na dvoustupňový nízkofrekvenční předzesilovač, tvořený dvojitou triodou E9. Z prvního triodového systému napájeného přes pracovní odpor R75 se zavádí zesílený nízkofrekvenční signál přes oddělovací kondensátor C73 na výškový korekční člen, tvořený kondensátory C75, C78 a regulátorem P4. K němu je souběžně zapojen hloubkový korekční člen tvořený odpory R76, R77, regulátorem P3 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 P4, jednak přes mřížkový oddělovací odpor R79. Příslušné mřížkové předpětí pro první 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, P3 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 přízpůsobovací transformátor (vinutí L39, L40, L40') na zvukovou cívku reproduktoru.

Část napětí ze sekundárního obvodu výstupního transformátoru (s děliče R83, R81) se zavádí v protifázi ke kompenzací skreslení do katodového obvodu předchozího stupně. Současně se do katodového obvodu přes odpor R78 zavádí i kladné zpětnovazební napětí, které poněkud vyrovnává kompenzací způsobený úbytek zisku.

Poněvadž katodový odpor k získání předpětí pro řídicí mřížku elektronky koncového stupně není blokováno, 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 modulače 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 špičkových 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, blokovaného 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, tak je zbavuje zbytků modulače. V anodovém obvodu tohoto stupně je zařazen 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 polaritě a omezení se dostávají záporné pulsy z anodového obvodu omezovače přes kondensátor C134 na mřížku E14, kde synchronisují snímkový multivibrátor.

Snímkový multivibrátor je tvořen druhou triodovou částí elektronky E13 a koncovou elektronkou E14 a pracuje takto: Vychází-li se z klidového stavu, počíná po zapnutí přijímače téci výkonovou elektronkou E14 proud ovlivněný nazhazováním této elektronky. Současně stoupá proud triodou E13b. Vzrůstání proudu v elektronce E13b má za následek pokles napětí na anodě vlivem úbytku na odporech R138 a P7. Tento pokles se přenesou přes vazební kondensátor C137 a ochranný odpor R144 na mřížku elektronky E14, kterou zablokuje. K zablokování této elektronky dochází náhle. Následkem prudkého poklesu proudu v primárním vinutí TR3 vznikne na anodě E14 kladný napěťový impuls. Náběhová hrana tohoto impulsu vytváří přes derivační řetěz C144 a R140 kladnou napěťovou špičku, která urychlí otevření elektronky E13b a tím současně i prudké zablokování elektronky E14. Závěrná hrana impulsu způsobí naopak zápornou špičku, která nabije kondensátor C135 a uzavře elektronku E13b. Tato je uzavřena tak dlouho, dokud se kondensátor C135 nevybíje přes odpory R140, R139, P8, P6 a R133 natolik, aby mohl opět elektronkou téci proud, čímž je vytvořen další kmit a tím opět negativní náboj na kondensátoru C135. Nastává tedy periodické nabíjení a vybíjení kondensátoru s napětím pilovitého průběhu.

Synchronizační impulsy v záporné polaritě jsou přiváděny přes kondensátor C134 na mřížku elektronky E14. Na anodě se objeví v potřebné kladné polaritě pro synchronisaci do mřížky E13b. Případné krátké rušivé pulsy, které přešly předešlými stupni, jsou integračním řetězem R147 a C135 dále zeslabeny.

Změna snímkového kmitočtu se provádí změnou hodnoty potenciometrů P6 a P8, čímž se mění vybíjecí doba kondensátoru C135.

Napětí pilovitého průběhu, které budí koncový stupeň, se odebírá z anody elektronky E13b (z kondensátoru C136). Jelikož rozkmit budicího napětí určuje amplitudu vertikálního vychylování, lze tedy řídit výšku obrazu potenciometrem P7. Přes oddělovací kondensátor C137 a ochranný odpor R144 přichází pilovitého napětí na řídicí mřížku výkonové elektronky E14, která pracuje jako generátor proudu snímkového vychylování. Přizpůsobení vychylovacích cívek na vyšší výstupní impedanci elektronky je umožněno výstupním transformátorem TR3.

Jelikož charakter vychylovacích cívek není čistě induktivní, ale uplatňuje se zde také ohmický odpor vinutí, není při lineárním anodovém proudu výkonové elektronky E14 průběh proudu ve vychylovacích cívkách lineární. Tato odchylka od lineárního průběhu proudu ve vychylovacích cívkách je kompenzována vhodným průběhem anodového proudu, a to zavedením zpětnovazebního napětí z anodového obvodu přes oddělovací kondensátor C140 a korekční členy C139, R143, C138, R142 do mřížkového obvodu elektronky. Časovou konstantu zpětnovazebního obvodu a tím i průběh zpětnovazebního napětí, které se přičítá k budicímu napětí pilovitého průběhu, lze ovlivnit potenciometrem P9 (který je zařazen společně s odporem R145 ve zpětnovazební větvi) a tím i nastavit svislou linearitu. Potenciometr P9 je připojen na katodu výkonové elektronky, kde na katodovém odporu R146, přemostěném kondensátorem C141, vzniká napětí parabolického průběhu, které se zavádí do zpětnovazebního obvodu a tak přispívá k vytvoření vhodného zpětnovazebního napětí.

Při zpětném běhu proudu vychylovacích cívek vznikají na anodě koncové elektronky E14 velké kladné napěťové špičky, které se projeví na sekundárním vinutí L54 v bodě 3 jako záporné impulsy. Tyto jsou zaváděny přes kondensátor C143 na mřížku obrazovky k potlačení elektronového paprsku v době zpětného běhu 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 ušlacení 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 dvojtypnou 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 vysílače do nulového potenciálu (osy symetrie) zpětných běhů srovnávacího signálu, otevírají se krátkodobě obě diody a nabíjejí kondensátory C153, C154. Poněvadž jsou amplitudy stejné, zvýší se sice náboj kondensátorů, ale protože je u každého z kondensátorů opačné polarity, poteče pracovními odpory diod R156, R157 stejný protisměrný proud. Rozdíl potenciálů mezi spojenými konci pracovních odporů a středem sekundárního vinutí transformátoru s klostrou bude nulový.

Je-li proti tomu kmitočť srovnávacího napětí nižší, padne synchronizační impuls do kladného bodu zpětného běhu (impuls a napětí zpětného běhu se sčítají) a záporný impuls vytvoří na diodě záporné napětí, které je o hodnotu napětí zpětného běhu srovnávacího 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 klostře. Je-li kmitočť srovnávacího napětí proti tomu vyšší, je postup obrácený a bod mezi pracovními odpory diod bude mít kladný potenciál proti klostře.

Vyrovňovací proud teče odporem R155 a vyvolává na jeho svorkách napětí úměrně 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 tlumicí 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 odebírá řídicí napětí a zavádí přes proměnné odpory P11, P10, 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.

Kondensátor C163 se nabíjí záporným impulsem blokovacího transformátoru a vybíjí se přes odpor R165 a proměnné odpory P11, P10. Změnou hodnoty odporu P11 lze proto řídit kmitočť horizontálního rozkladu, který je pak v synchronismu samočinně udržován řídicím napětím vyrovnávacího stupně.

Okruh L65, C164, zapojený v mřížkovém obvodu a naladěný přibližně na 18 kc/s 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, se odebírá napětí 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 úbytku 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 vysokoimpedancními vychylovacími cívkami L72, L72', které dovolují přímé připojení na koncovou elektronku rozkladu. Cívky L66, L67, L68 a L69 tvoří vzdušný vysokonapěťový transformátor, který jednak linearisuje horizontální výchylku paprsku, jednak dodává vysoké napětí druhé anodě obrazovky. Poněvadž oba obvody (transformátoru a vychylovacích cívek) nemají společné magnetické pole, vytvářejí dva samostatné, navzájem vázané kmitavé okruhy. Hodnoty obou obvodů jsou voleny tak, aby jejich rezonanční kmitočť 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 spínače. 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 ztlačně 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 po poměrně malých paralelních kapacitách (vytvořených 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 vybíjí přes indukčnost okruhů 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 pilovitého kmitu, 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, avšak v kladném směru, vyvoianý nyní v sérii zařazeným na pětém napájecím 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) vysokonapětového transformátoru TR6, zařazeným v sérii 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 stínící mřížku elektronky E18. Dioda se otvírá při velkých záporných špičkách v anodovém obvodu a brání tak jeho rozkmitání parazitními kmity.

Poněvadž elektronka E18 je při proudových nárazech plně zatěžována, je omezován ztrátový výkon její stínící 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, vznikající při zpětném běhu, je usměrňováno přímo žhavenou vysokonapětovou usměrňovací elektronkou E21. Žhavicí vlákno elektronky, které má vysoký kladný potenciál proti kostře, je proto napájeno z vinutí L66 téhož transformátoru.

Takto získané vysoké napětí (asi 14 kV) se přivádí na anodu obrazovky. Anoda obrazovky má proti vnějšímu vodivému povlaku dostatečně velkou kapacitu k vyhlazení pulsujícího 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, který zapíná síťové transformátory TR7 a TR8. Přepínač umožňuje přepnout přístroj na příjem zvukových, kmitočtové modulovaných pořadů televizního vysílání.

V poloze přepínače pro příjem kmitočtové modulace je jeden pól sítě spojen s klostrou přijímače, druhý pól je zapojen přes tavnou pojistku Po1 na síťový transformátor TR7 (vinutí L81, L82, L82', L83).

Autotransformátor dodává napětí 6,3 V (vinutí L83) kon-

trolní žárovce Ž1, paralelně zapojeným žhavicím vláknem elektronky vysokofrekvenční a nízkofrekvenční části přijímače (E1 – E9), žhavicí napětí 55 V koncové elektronce zvukové části E10 (vinutí L82' a L83) a napětí 245 V přes tavnou pojistku Po2 a srážecí odpory R201, R203 na selénový usměrňovací sloupec U1. Odpor R203 je zamontován jen v přijímačích 4203 A/2, který má usměrňovací selénový sloupec dvacetideskový.

V třetí poloze přepínače pro příjem televise se připojuje přepínačem ještě na síť autotransformátor TR8 (vinutí L84, L85, L86), který dodává napětí 61 V žhavicímu obvodu v sérii zapojených vláken elektronky koncového stupně řádkového rozkladu E18, E19, E20; 55 V žhavicímu vláknem elektronky koncového stupně snímkového rozkladu E14 a 6,3 V paralelně zapojeným vláknem elektronky E11, E12, E13, E15, E16, E17 a obrazovky E22. Současně se spojí do krátká pojistka Po2 a v sérii zapojený srážecí odpor R201. Zvýší se tak napětí selénovému usměrňovacímu sloupci. Usměrňovaný proud se zavádí na bohatě dimenzovaný hlavní vyhlazovací filtr, složený z elektrolytických kondensátorů C202 a, C202 b a tlumivky L87. Jednotlivým stupňům televizního přijímače jsou přiváděna kladná napětí přes další oddělovací filtry z odporů a elektrolytických kondensátorů.

Z hlavního filtru (C202, L87) přes R213, C203 b dostává kladné napětí anodový obvod elektronky E9 nízkofrekvenčního zesilovače a elektronka E1, E2 v zesilovače, oscilátoru a směšovače a elektronka E13 b obrazového rozkladu, přes R209, C204 a, elektronka E10 nízkofrekvenčního zesilovače; přes R208, C205 b elektronky E12, E15, E17, E13 omezovačů a obrazového rozkladu vertikálního rozkladu; přes R210, C205 a koncová elektronka řádkového vychylování E18 a kladné elektrody s nižším napětím obrazovky E22, přes R207, C203 a elektronky E6, E7 zvukové mf a elektronky E3, E4, E5 obrazové mezifrekvence. Přivody kladného napětí vstupu a obrazové mezifrekvence jsou blokovány proti rozvádění v napětí průchodovými kondensátory C39, C38.

Základní mřížkové předpětí pro řízené elektronky (E4, E3) usměrňené diodami elektronky E10 koncového stupně v zesilovače je zaváděno přes odpor R88 na elektrolytický kondensátor C201, který tvoří první člen filtru. Střídavé napětí 55 V se přivádí přes kondensátor C80 a odpor R84 na paralelně spojené diody elektronky E10. Po usměrnění se napětí filtruje členem R88 a C201 a přichází na potenciometr P1 (kontrast).

Poněvadž je kostra přijímače pod napětím, je i spodní stínící kryt přijímače na ni připojen přes bezpečnostní kondensátor C220.

4.0 SEŘÍZENÍ PŘIJÍMAČE podle zkušební obrazce (monoskopu)

4.01 Umístění a připojení televizního přijímače

Přijímač umístěte 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 240 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 Π , 300 Ω) připojte symetrický (dvouvodičový) svod od antény vhodné pro zkoušení televizní kanálů o impedanci 300 Ω .

Anténa 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.

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 chrastění (v levé krajní poloze zdůrazněné hloubky).

B Plynulou změnu výšek bez přerušování a chrastění (v levé krajní poloze zdůrazněné výšky).

C Plynulou regulaci hlasitosti bez chrastění od plného výkonu do úplného ztlumění (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 utlumen 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).

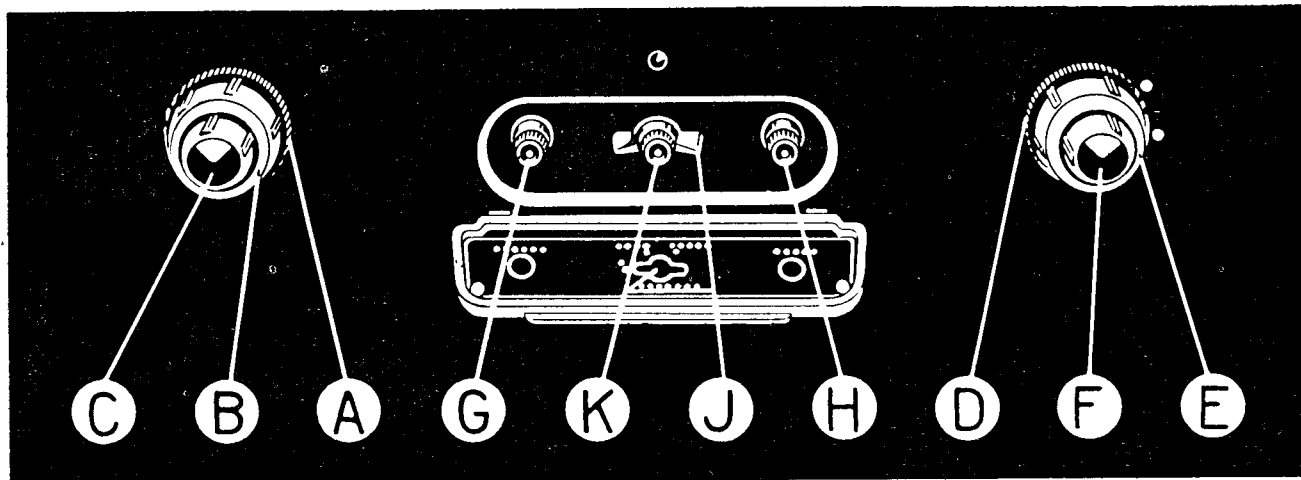
F Volbu vestavěných kanálů (optimální nařízení ovládacích prvků při přepínání na jednotlivé kanály se nesmí podstatně měnit a aretace pro jednotlivé polohy musí být výrazná).

G Regulaci kmitočtu řádkového rozkladu (přibližně uprostřed regulačního rozkladu 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 $\pm 20^\circ$ 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.)

obrazovku.) Přitom má být pokud možno, knoflík »D« jas vytočen doleva. Iontová past má být nasunuta na hrdle obrazovky magnetem vlevo a pólem označeným červeně dolů (při pohledu do skříně). Provádí se bez obrazového signálu.



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 poruch 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 vesměs 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.

M Linearitu obrazu ve směru svislém (přibližně ve středu regulace se má kruh zkušebního obrazce blížit kružnici). Seřizuje se pomocí šroubováku.

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 knoflíku 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 polohu magnetického shuntu 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 ($\pm 20^\circ \text{C}$) se nastaví maximálně dosažitelný jas stínítka.) Případné stíny se odstraní správným středěním obrazu podle odst. »O« nebo jemným pohybem iontové pasti v oblasti maximálního jasu, nikdy kompromisním nastavením iontové pasti, které poškozuje

S Linearita obrazu ve směru vodorovném. (Změnou polohy obou magnetů musí být možno seřídit vodorovnou linearitu lépe než na 15 %.)

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 P6 a P10, umístěnými pod chassis přístroje (viz obr. 23).

Natočením potenciometru P6 se mění kmitočet snímkového (vertikálního) rozkladu, potenciometrem P10 se mění kmitočet řádkového (horizontálního) rozkladu.

4.04 Kontrola přijímače podle zkušebního 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 zkreslení, linearita vychylování, přesnost synchronisace rozkladu 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 vztahených k číslům, udávají rozlišovací schopnost v řádcích. Poněvadž rozlišovací schopnost řádků je závislá 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 (šrafování po stranách gradačních stupnic) stejně jako řada svislých čárek uprostřed obrazu, označených 200 až 400 a 400 až 600, slouží podobně k ur-

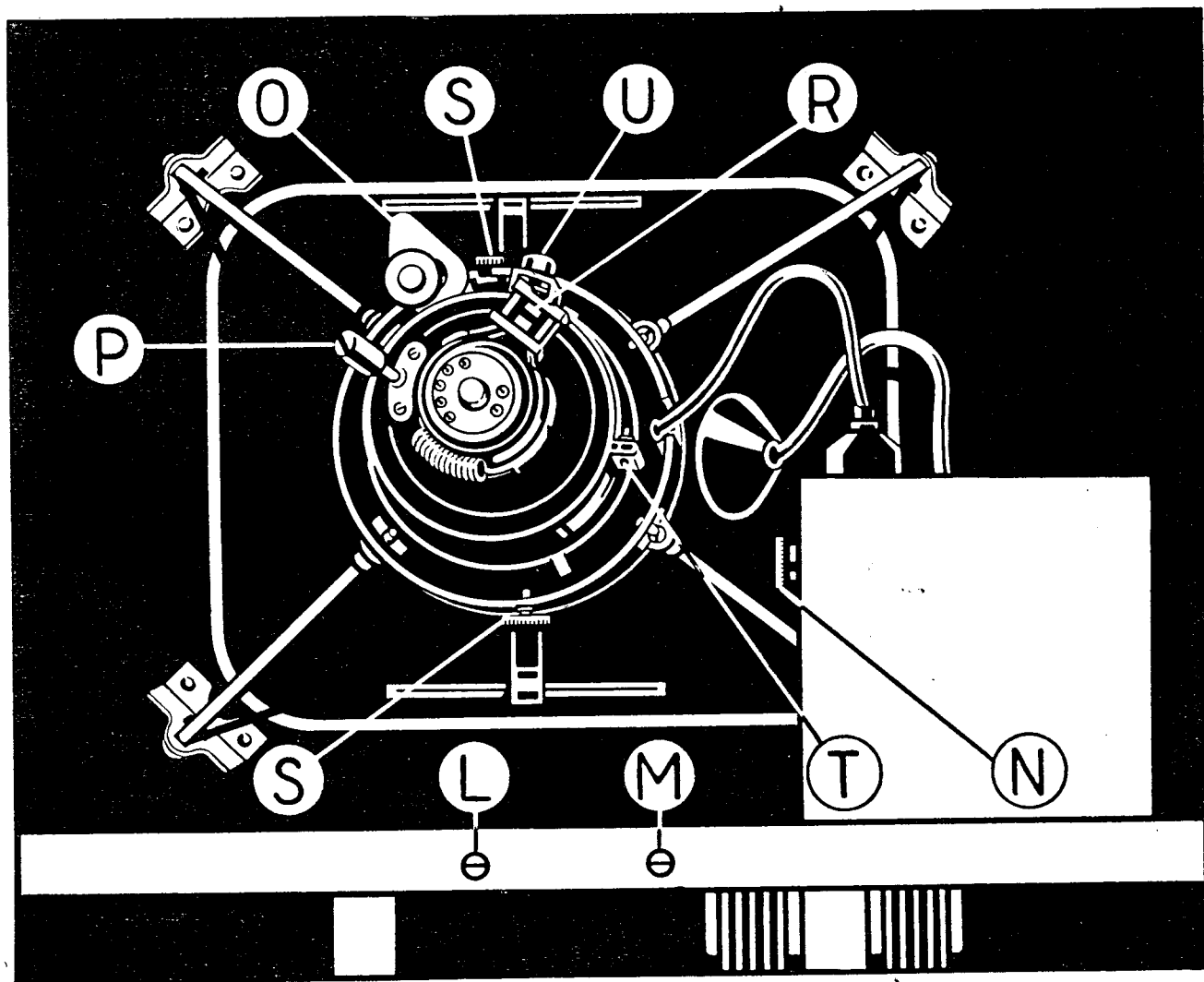
čení rozlišovací schopnosti v příslušných částech obrazu. Vodorovné klíny dovolují stejným postupem určit rozlišovací schopnost ve směru svíslém. Zde však počet rozlišených čar je závislý na rozměrech průřezu elektronového paprsku (t. j. zaostření) a na přesnosti prokládání lichých a sudých řádek (tedy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

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

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

Gradaci určujeme pomocí kontrolních stupnic velkého kruhu zkušební obrazce, počtem rozlišovacích stupňů odstínů šedé. Každá gradací 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 gradacních polí.

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 zkreslení může být zaviněno vychylovacími cívkami, nesprávně nastavenou iontovou pastí nebo magnetickým rozptylem.



Obr. 4. Ovládací prvky uvnitř přijímače.

asi 200 asb, jas bílé plochy osvětlené měsícem 0,2 až 0,5 asb.

Kontrast. Poměr mezi jasnou bílou plochou a tmavou plochou 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 velkého kontrastu obrazu, udržovat malé základní osvětlení plochy obrazovky (3–6 asb.).

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

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

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

(určujeme-li nelineárnost horizontální) nebo svislé (určujeme-li nelineárnu vertikální) strany nejvíce odlišných čtverců sítě zkušební obrazce.

$$\text{Pak nelineárta v } \% = 2 \cdot \frac{a - b}{a + b} \cdot 100$$

a = strana největšího čtverce,

b = strana nejmenšího čtverce.

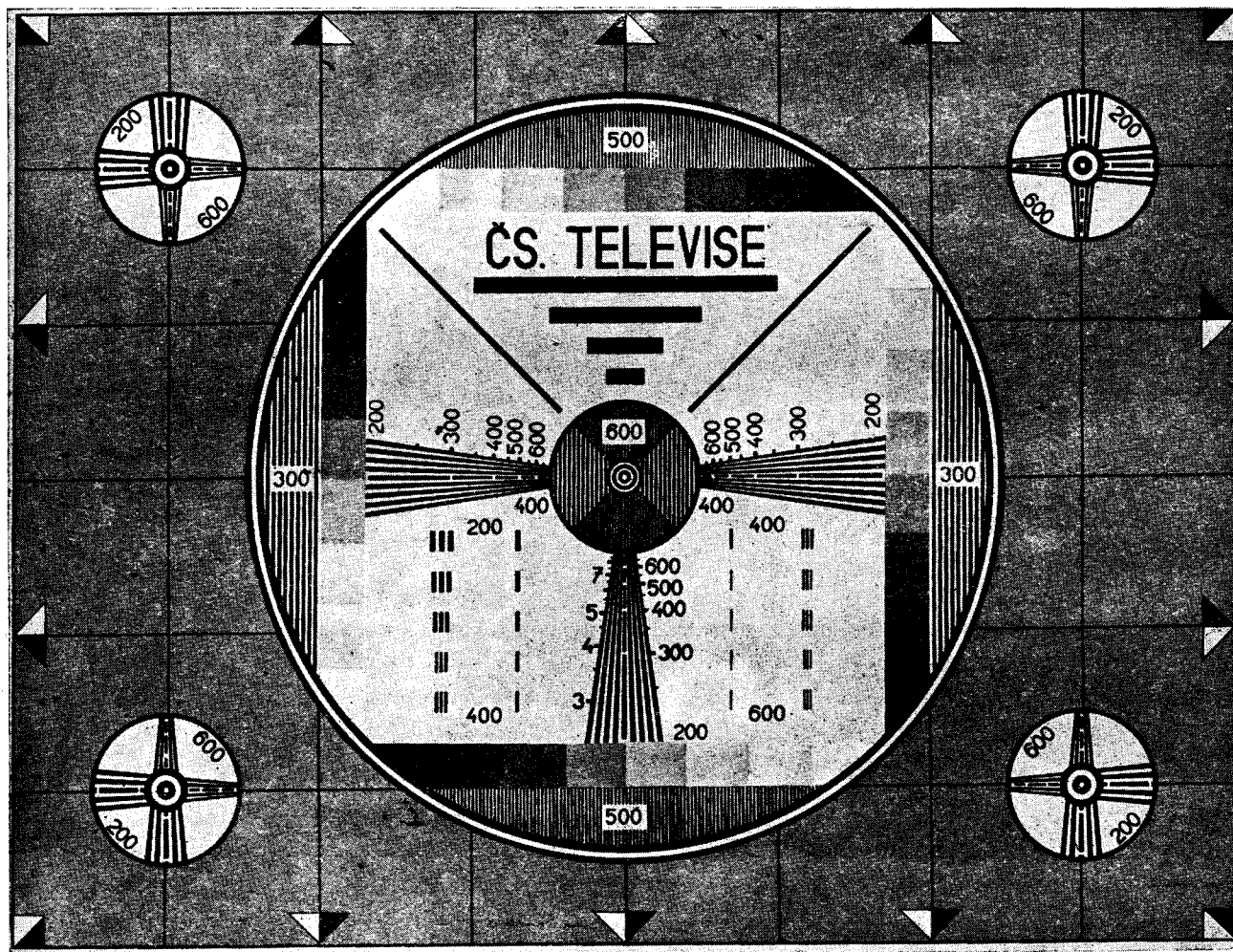
Přesnost synchronisace rozkladů můžeme posoudit jednak podle šikmých pruhů v horní části zkušební obrazce, jednak podle vodorovných klínů, jak uvedeno v odstavci »Rozlišovací schopnost«. Jsou-li tyto šikmé čáry schodovité, znamená

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

Poruchy ze sítě, které zhoršují 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.

4.05 Přípustné odchylky od ideálního obrazu

Televizní přijímač není ještě vadný, vykazuje-li zkušební obrazec (po optimálním seřízení ovládacími knoflíky) odchyl-



Obr. 5. Zkušební obrazec

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 stáčený.

Plastičnost obrazu označujeme, následují-li za jeho černými konturami ještě kontury intenzivně bílé, za kterými mohou následovat kontury šedivé, po případě další světlé kontury. Tento zjev vyvolává amplitudové i fázové zkreslení ve vysokofrekvenčním, mezifrekvenčním, případně obrazovém zesilovači. Rovněž nesprávné naladění přijímače na nosnou vlnu obrazu má značný vliv.

ky 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).
- Nejméně 50 % z plochy obrazu musí být správně zaostřeno, ostatní části obrazu mohou vykazovat od optimálního zaostření odchylky. Body v sousedích kroužcích ve středu obrazu je možno rozeznat ve dvou až třech kroužcích v rozích.
- 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 kmitání čar, činí asi 500.
- f) Gradace na stupnicích obrazu, při středním jasu a kontrastu, musí umožnit rozlišení nejméně 5 stupňů.
- g) Velký kruh zkušební obrazce se musí blížit kružnici, kroužky v rozích mohou vykazovat větší odchylky od geo-

metrického tvaru. Vodorovná linearita musí být lepší než 10 ‰.

- h) Číslo a písmena v některých částech obrazce nemusí být jasně čitelná.
- i) Lichoběžníkovost obrazce musí být menší než 10 mm.
- j) Za okrajovými znaky obrazce 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, zkratky nebo svody v zapojení i v součástkách anebo změnou vlastností jednotlivých dílů.

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

Pro takové opravy má být opravář vybaven mimo běžné nářadí alespoň univerzálním měřícím 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.
6. Sledujeme pomocí přiváděných signálů a osciloskopu nařízení jednotlivých obvodů. Vadné obvody nahradíme,

rozladěné vyvážíme podle postupů uvedených v dalším popisu pod 6.00.

7. Seřízený přístroj pozorujeme během delšího zkušebního provozu.

K rychlejší orientaci a k snadnějšímu určení vadné části jsou v následující tabulce sestaveny charakteristické příznaky vad a uvedeny obvody, které je mohou způsobovat. Tabulka není samozřejmě úplná a má být toliko vodítkem pro opraváře.

POZOR, DŮLEŽITÉ!

Ještě jednou důrazně upozorňujeme, že chassis přístroje je spojeno přímo s jedním přívodem sítě. Proto při jakémkoliv zásahu uvnitř přístroje (je-li odejmuta zadní stěna nebo spodní kryt) nutno postupovat s největší opatrností.

Při měření napětí, seřizování, vyvažování a kontrole obvodů, pokud musí být prováděny na přijímači v provozu, je bezpodmínečně nutno zařadit mezi síť a přístroj oddělovací transformátor (transformátor s velkým izolačním odporem mezi primárním a sekundárním vinutím) a chassis přístroje spojit přímo s uzemněním. K uzemnění přístroje nelze použít uzemňovací zdířky, neboť je spojena s kstrou přes bezpečnostní kondensátor.

Zásahy v obvodech vysokého napětí (přístupných po odnětí kovového víka oddílu vysokonapěťového transformátoru) možno provádět jen je-li přístroj odpojen od sítě déle než 2 minuty.

Obrazovka je velmi choulostivá na tlak a úder, proto s ní musí být vždy zacházeno s největší opatrností. Je-li chassis přístroje vymontováno ze skříně, má-li být obrazovka vyměněna, musí být opravář opatřen speciálními ochrannými brýlemi, koženými rukavicemi a kolem krku má mít otočný šátek. Po demontáži musí být obrazovka ihned uložena do příslušného kartonového obalu.

5.01 Vodítko k zjišťování běžných vad

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 Po1 (Po2) – přezkoušet kontrolní žárovku Z1 – přezkoušet přepínač
2. Zvuk ani obraz nejde, obrazovka nemá jas, kontrolní světlo svítí	Vada v napájecí (případně kombinace dvou vad)	Přezkoušet pojistku Po2, selénový sloupec a ostatní části napáječe. Měřit napětí jednotlivých sekcí napáječe
3. Nejde zvuk ani obraz, řádkování na stínítku	Vada v napájení nebo jiná vada vysokofrekvenční části obrazové mezifrekvence přijímače	Proměřit napájecí napětí a příslušná předpětí elektronek v a mf části – přezkoušet elektronky E1 – E5 a k nim příslušné díly – zjistit, kmitá-li oscilátor (s elektronkovým voltmetrem měřit napětí bodu »MB1«, má mít proti kostře hodnotu asi 3,6 V) – přezkoušet doteky přepínače kanálů, případně je omýt trichlorem.
4. Řádkování na stínítku obrazovky, přijímač toliko šumí	Anténní svod nepřivádí signál – přepínač kanálů přepnut na jiný kanál	Přezkoušet anténu (v blízkosti vysílače zapojit přístroj na náhradní dipól) volič kanálů protočit a kontrolovat, je-li správně přepnut

Číslo	Příznak vady	Možná příčina	Postup při zjišťování, případně odstranění vady
5.	Obraz i zvuk slabý (kontrast na maximum)	Anténní svod nepřivádí dostatečný signál – přijímač má malou citlivost	Přezkoušet anténu a svod, při větších vzdálenostech od vysílače nahradit anténu s větším ziskem – změřit citlivost přijímače (odst. 6.04) – přezkoušet elektronky v _f a m _f , 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 anténou	Přezkoušet vodivost povlaku obrazovky a spolehlivost jeho uzemnění. Odpor libovolného místa povlaku proti chassis max. 1k Ohm – kontrolovat zapojení a elektronky (E19, E20, E21) vysokonapěťové části, vn transformátor, čepičku kontaktu vn i vychylovací cívy 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)	Přerušený anodový nebo katodový obvod obrazovky – špatně nastavená iontová past – vada obrazovka	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)
	a) Elektronka E21 (usměrňovač vysokého napětí) svítí		
	b) Elektronka E21 nesvítí nebo svítí slabě	Není nebo malé vysoké napětí – přerušený žhavicí obvod elektronky E21 – transformátor vysokého napětí TR6 pro-ražený – přerušený přívod k obrazovce – generátor řádkového rozkladu nepracuje	Elektronky E17, E18, E19, E20 a E21 přezkoušet a proměřit části příslušných obvodů. Pozor na vysoké napětí! Přezkoušet transformátor vysokého napětí TR6 – přezkoušet cívy 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 rozích)	Posunutá iontová past, vychylovací cívy nedosedají na konusovou část obrazovky	Iontovou past posouváním a natáčením správně nastavit, případně vyměnit vychylovací cívy.
11.	Malý nedostatečný jas obrazu (při změně jasu se mění rozměr obrazu)	Malé vysoké napětí, slabá elektronka 1Y32T – 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 transformátor TR3 – měřit napětí na elektrodách elektronek E13, E14, kontrolovat vychylovací cívy
13.	Obraz svisle nízký	Malá amplituda snímkového rozkladu	Regulátor P7 nařídít (viz 4.03 odst. »L«) – proměřit obvod svislých vychylovacích cívek L71, L71' a přezkoušet hodnoty odporů R181, R182, R146.
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 vertikálního rozkladu	Přezkoušet cívy 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 vertikálního rozkladu	Kontrolovat kondensátor C141 v katodě elektrony E14 a obvody elektronek E13, E14
17.	Horní část obrazu zkreslena (porušena linearita)	Vadně seřízený potenciometr P9	Seřídit potenciometr P9 (viz 4.03 odst. M) – vyměnit na zkoušku elektronky E13, E14 a kontrolovat jejich obvody
18.	Střední a spodní část obrazu zkreslena (porušena linearita)	Vada v obvodu zpětné vazby elektrony E14 – vada ve výstupním transformátoru TR3	Přezkoušet zpětnovazební členy obvodu elektrony E14 (C140, C139, C138, R143, R142, R145) – přezkoušet transformátor TR3

Číslo	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. 6.13
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 E15, E16 a TR2 – 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	Seřídít amplitudu řádkového vychylování šroubem »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	Seřídít kmitočet řádkového rozkladu (viz 4.01 odst. G) – synchronisaci i setrvačnickový obvod znovu seřídít – elektronky E15, E16, E17, E18 na zkoušku vyměnit a měřit jejich provozní napětí – podle odst. 6.13 kontrolujte tvar impulsů – díly obvodů elektronek E15, E17 přezkoušet
23.	Zvlnění rádek v levé části obrazu (svislé tmavší pruhy)	Porušená paralelní kapacita řádkové vychylovací cívky	Přezkoušet kondensátor C181, (případně vyzkoušet správnou hodnotu) – kontrolovat vychylovací cívky a odpor R183
24.	Obraz se posunuje ve svislém směru	Nesprávný kmitočet snímkového rozkladu – malé synchronizační impulsy	Nastavit správný kmitočet regulátory P6, P8 (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. 6.13
25.	Posunující se obraz ve svislém směru nelze zastavit	Porušený snímkový rozklad	Vyměnit elektronky E13, E14 a proměřit jejich obvody a příslušná napětí – kontrolovat kondensátor C134
26.	Obraz vodorovně i svislé malé (nevypĺňuje rámeček)	Malé napájecí (stejnoseměrné nebo střídavé) napětí	Změřit napájecí napětí
27.	Obraz je v rámečku posunut	Porušení středění obrazu	Po uvolnění šroubu »O« obraz vystředit (viz 4.03 odst. O)
28.	Obraz není rovnoběžný s krajem rámečku nebo je poduškovitý	Vychylovací systém natočen na krku obrazovky – nejsou seřizeny korekční magnet;	Po uvolnění matky »U« (viz 4.03 odst. U) natočit vychylovací systém tak, aby byl obraz rovnoběžný s hranami rámečku – nastavit korekční magnet
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 4.03 odst. P) – přezkoušet fokusační magnet – obrazovku vyzkoušet na svod »mřížka–katoda« – seřídít polohu iontové pasti
30.	Při správném nastavení obrazu je vidět pohybující se pruhy v rytmu zvukového doprovodu	Doladění oscilátoru přijímače není správné – mikrofonická elektronka ve vf nebo mf části – odlaďovače k potlačení nosného kmitočtu zvuku v obr. mezifrekvenci jsou rozladěny	Doladit oscilátor přijímače na nejlepší jakost obrazu (viz odst. 4.02 »E«, případně odst. 6.05) – postupně nahrazovat elektronky E1-E11 – pomocí zkušebního vysílače 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 rozmazány a nejasné (malá rozlišovací schopnost)	Vadně seřizený oscilátor – rozladěná vf nebo mf část přístroje – vadné elektronky E1 – E5, E11	Seřídíte kmitočet oscilátoru (viz 4.02 odst. E, případně odst. 6.05) kontrolujte křivku propustnosti podle odst. 6.06, 6.07, 6.08 a 6.09 – nahradte vadné elektronky
33.	Na obrazu dvojité nebo vícenásobné kontury (plastika obrazu)	Nesprávně směřovaná nebo vadně přizpůsobená anténa (svod) – rozladěná vysokofrekvenční část	Správným natočením a přizpůsobením antény odstranit odrazy – použít víceprvkovou anténu – přeladit oscilátor a vf díl podle odst. 6.00 až 6.08

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

Číslo	Příznak vady	Možná příčina	Postup při zjišťování, případně odstranění vady
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 antény 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, rentgeny atd.) nebo blízkými krátkovlnnými vysíláči	Natočte anténu, případně ji nahraďte anténou víceprvkovou (s vyjádřenou směrovou charakteristikou) – zařaďte do síťového či anténního přívodu vř filtr naladěný na rušící kmitočet, požádejte o pomoc odrušovací službu
C. Obraz normální, zvuk není bezvadný			
36.	Obraz je normální, ne však zvuk	Vada ve zvukovém kanálu nebo v reproduktaru	Přezkoušet nízkofrekvenční díl (při doteku na živý bod potenciometru P2 musí být slyšet bručení) – přezkoušet elektronky E9, E10 a části nf obvodů. Zvláště pozor na zpětnovazební členy, potenciometry P2, P3, P4, 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	Anténní obvod nepřizpůsoben – přijímač rozladěn – síla vstupního signálu nedostačuje	Anténní 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 mezifrekvence, viz odst. 6.11, 6.12
39.	Zkreslená 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 anténa	Přezkoušet elektronky E6 – E10 – přeměřit provozní hodnoty napětí – přeladit vř část zvukového dílu – přezkoušet anténu

5.02 Střední hodnoty proudů a napětí v důležitých bodech

Proudy a napětí napájecích obvodů

Bod	při televizi		při fm zvuku	
	V	mA	V	mA
C202 a b	255	378	240	151
C203 b A	225	23	220	22
C204 a B	195	63	185	59
C205 b C	235	21		
C206 a b D	245	40		
C205 a E	235	133		
C203 a F	226	97	230	60

6.0 KONTROLA A VYVAŽOVÁNÍ TELEVISNÍHO PŘIJÍMAČE 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 anebo má-li jej znovu vyvážit.

Opravná, 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.

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	Poznámka	
E1	6CC42	a) vf zesil.	110*	—	—	—	max-3*	—	6,3	
		b) vf zesil.	210*	7	—	—	110*	110*		
E2	6CC42	a) směšovač	150*	6	—	—	-4,3*	—	6,3	
		b) oscilátor	115*	5	—	—	—	—		
E3	6F36	mf obrazu	215	1-13	165	02,-0,3	max-6*	0,2	6,3	
E4	6F36	mf obrazu	210	9	120	2,4	-2	2	6,3	
E5	6F36	mf obrazu	210	9	120	2,4	-2	2	6,3	
E6	6F31	mf zvuku	210	9,6	100*	3,4	-1,2	1,2	6,3	
E7	6F36	mf zvuku	220	2,4	45*	0,39	6	—	6,3	
E8	6B32	poměrový detektor	viz vyvažování demodulátoru						6,3	
E9	6CC41	a) nf zesil.	130*	0,8	—	—	—	—	6,3	
		b) nf zesil.	150*	0,35	—	—	—	1,45*		
E10	UBL21	a) r.f konc. stup.	180	55	195	8	-12	12	55	
		b) dioda	-30*							
E11	6L43	obr. zesil.	120	31	135	7,5	-1,5	1,5	6,3	
E12	6F36	oddělovač	194	0,85	20	0,15	—	—	6,3	
			220*		21*					
E13	6CC42	a) tvarovací	122 155*	0,01	—	—	—	18*	6,3	
		b) multivibr.	65*	0,31	—	—	—			
E14	UBL21	vert. konc. stupeň	214	42	245	8,1	-18,8	18,8	55	
E15	6CC42	a) porov.	80	6	—	—	—	—	6,3	měřeno bez E12
		b) zesil.	56 70*	2	—	—	—	1,9		
E16	6B32	porov. st.	9		—	—	—	9	6,3	
			16*					16*		
E17	6F36	blok. oscil.	160	2,2	160			—	6,3	
E18	21L40 PL81	horiz. konc. stupeň	—	—	145	20	-12,6	12,6	21	kat. proud 120 mA
E19	20Y40 PY83	tlumič dioda	145	—	—	—	—	—	20	
E20	20Y40 PY83	účinnostní dioda	235	—	—	—	—	—	20	
E21	1Y32T	vn usměřň.	—	—	—	—	—	14kV**	1,4	U _f měřeno tepelným voltmetrem
E22	430QP44 MW 43-b-1	obrazovka	min. 12 kV	—	400	0	—	—	6,3	napětí na stínítku při max. jasu

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

*) Měřeno elektronkovým voltmetrem BM 216.

***) Měřeno při zatížení cca 20 μA.

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) Anténní soustavu umožňující dokonalý příjem nejbližšího televizního vysílače.
- (3) Zkušební vysílač s kmitočtovým rozsahem 10–240 Mc/s o výstupní impedanci $70\ \Omega$, 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 vysílač s kmitočtovým rozsahem 0,1 – 30 Mc/s o výstupní impedanci asi $50\ \Omega$, s plynule říditelným cejchovaným napětím od 1 μV do 1 V. Výstupní signál má být modulovatelný buď vnitřním zdrojem 400 c/s až do 80%, nebo zdrojem vnějším v rozsahu 20–20.000 c/s (BM 205, BM 223).
- (5) Kalibrátor 6,5 Mc/s, krystalem řízený, k přesnému nařízení kmitočtu zkušebního vysílače při vyvažování zvukové mezifrekvence.
- (6) Tónový generátor s kmitočtovým rozsahem 20–20.000 c/s se zkreslením menším než 3% a s plynule říditelným výstupním napětím. Výstupní impedance 1000, 100 a $5\ \Omega$ (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 15.000 V (BM 216).
- (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 než $2\ \text{M}\Omega$ a kapacitou menší než 30 pF (T 531 Křížik).

(11) Měřič výstupního výkonu 0,05–5 W (se vstupní impedancí $5\ \Omega$).

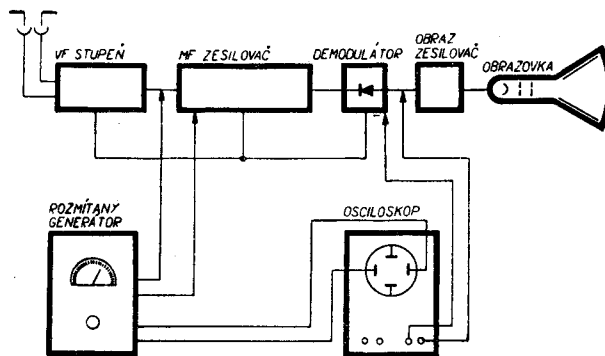
(12) Universální přístroj k měření stejnosměrných i střídavých proudů a napětí s vnitřním odporem 1000 Ω/V (Avomet).

(13) Absorbční vlnoměr s rozsahem 1–240 Mc/s.

(14) Symetrisační člen (viz obr. 6a) doplňující zkušební vysílač.

(15) Symetrisační člen (viz obr. 6b) pro připojení dvou zkušebních vysílačů současně.

Mimo uvedené přístroje s širokým použitím možno samozřejmě užít i přístrojů jednoúčelových a proto levnějších. Ve větších opravárnách bude naproti tomu výhodnější doplnit vybavení opravy vhodnými generátory s rozmitaným kmitočtem (na př. opravářský „Universální vobler TM 1549 C“), které 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

6.02 Všeobecné pokyny ke kontrole a vyvažování televizních přijímačů

Kontrola a vyvažování televizních přijímačů vyžaduje zkušené a technicky zdatné opraváře, obeznamené s obsluhou a měřením na přístrojích, které má opravná k dispozici.

Před zapojením přístrojů přečtete pečlivě návod ke kontrole a vyvážení příslušné části, přesvědčte se, mají-li měřicí přístroje, které použijete, žádané vlastnosti (kmitočtový rozsah, vstupní případně výstupní impedance atd.) nebo není-li potřeba provést vhodné přizpůsobení.

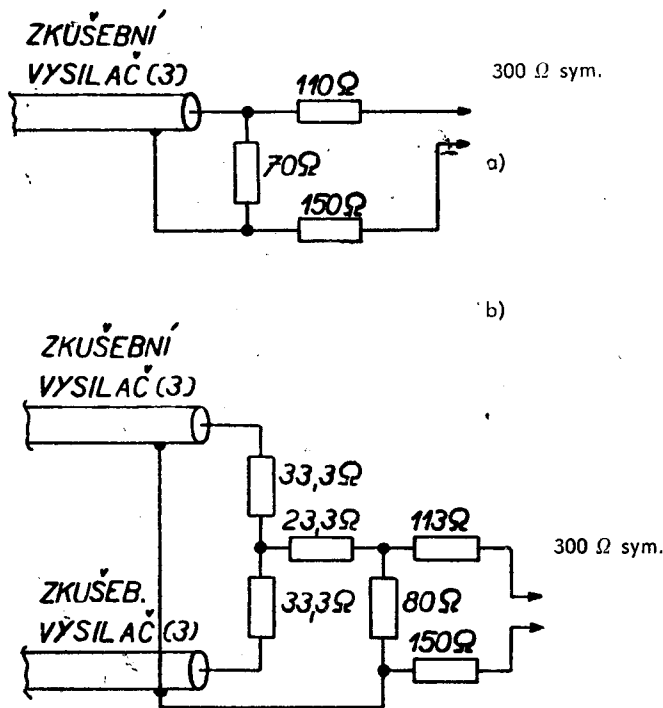
Je-li opravná vybavena vhodným generátorem s rozmitaným kmitočtem (voblerem), zapojuje se na vstup kontrolované nebo vyvažované části pomocí krátkých přívodů místo zkušebního vysílače a na výstup místo elektronkového voltmetru se zapojí osciloskop (viz obr. 7). Aby bylo možno určit, zda průběh křivky 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 rozmitaným kmitočtem a osciloskopu při kontrole mf části televizního přijímače; pro zapojení a postup je však vždy závazný návod výrobce zařízení.

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

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 přípravy, vždy v záhlaví popisu. Předpokládá se, že je přijímač bez zadní stěny a spodního krytu zapojen na síť přes oddělovací transformátor (1), osazen elektronikami, 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.

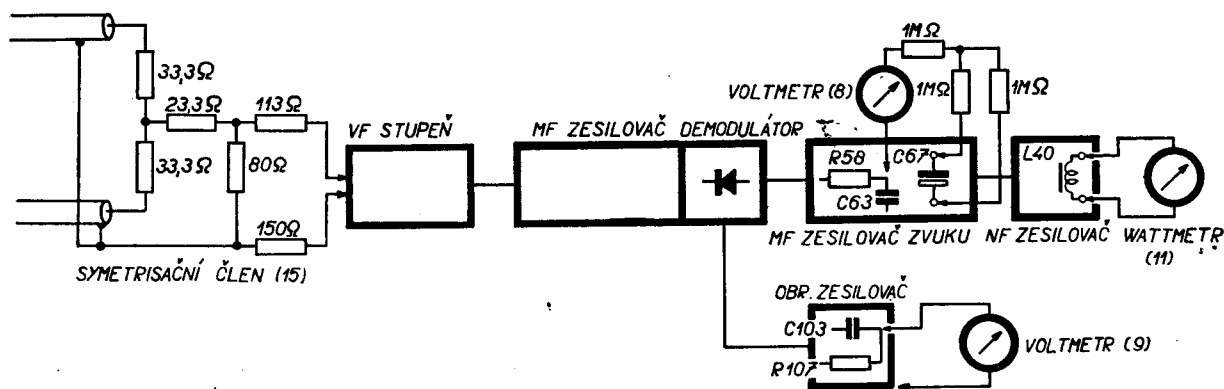


Obr. 6. Symetrisační členy – (14) – (15)
Odpory bezindukční, útlum členů asi 6dB
(napětí na výstupu poloviční)

6.03 Televisní nosné kmitočty obrazu i zvuku podle normy OIR důležité pro ČSR

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	Plzeň

Stabilita všech kmitočtů $\pm 0,02\%$



Obr. 8. Zapojení přístrojů při měření citlivosti

6.04 Měření citlivosti přijímače

Potřebné přístroje: (1), 2x (3), (9), (11), (14), (15), (8), 3 odpory $1\text{ M}\Omega \pm 1\%$; 0,25 W.

Citlivost obrazové části přijímače

- Přijímač přepněte na měřený kanál a knoflík kontrastu »K« natočte zcela doprava (na největší citlivost).
- Na symetrický anténní vstup přiveďte (přes symetrisační člen (14)) signál zkušební 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 %.
- Mezi kostru přístroje a katodu obrazovky zapojte elektronkový voltmetr (9) – rozsah do 10 V.
- Výstupní napětí zkušební vysílače nařídte tak, aby na katodě obrazovky bylo 6 V. Přitom je oscilátor (E) doladěn tak, aby napětí bylo největší.
Velikost signálů na vstupních svorkách televizního přijímače (výstupní napětí zkušební vysílače zmenšené o úbytek na symetrisačním členu) udává citlivost obrazové části přístroje. Citlivost má být větší než $200\ \mu\text{V}$ (číselně menší).

Citlivost zvukové části přijímače*)

- 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 $5\ \Omega$ (viz obr. 8).
- Stejnýsměrný elektronkový voltmetr (8) zapojte pomocí symetrisačních odporů (viz obr. 8) do obvodu poměrového detektoru.

- Prvý zkušební vysílače (3) přeladte na nosný kmitočet obrazu (49,75 Mc/s pro kanál 2; 59,25 Mc/s pro kanál 3).
- 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.
- Druhý zkušební vysílače nařídte na kmitočet nosné zvukového doprovodu (56,25 Mc/s pro kanál 2; 65,75 Mc/s pro kanál 3), modulovaný 400 c/s se zdvihem $\pm 20\ \text{kc/s}$. Přesné nařízení kmitočtu nosné zvukového doprovodu označuje voltmetr (8) nulovou výchylkou.
- Voltmetr (8) a symetrisační odpory odpojte. Hodnotu výstupního napětí nosné zvukového doprovodu nařídte na polovinu výstupního napětí nosné obrazu.
- 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 zkušební vysílače zmenšené o úbytek na symetrisačním členu), které udává citlivost zvukové části přístroje, musí být menší než $200\ \mu\text{V}$ (číselně menší).

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

6.05 Vyvažování oscilátoru přijímače

Potřebné přístroje: (1), (13).

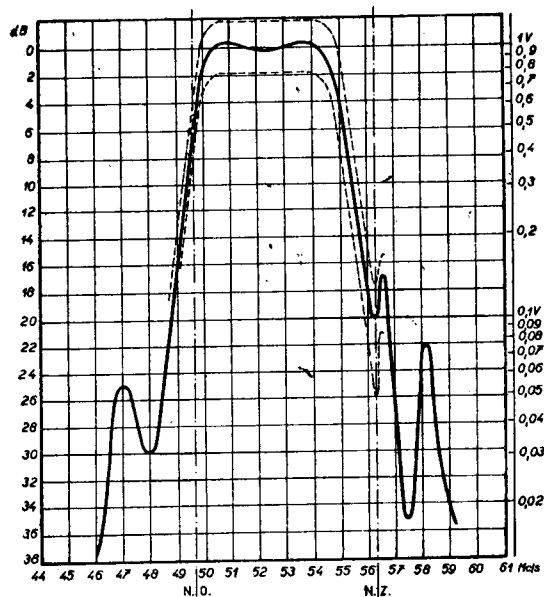
Kontrola a nařízení kmitočtu oscilátoru (provádí se, nelze-li dosáhnout zřetelného doladění obrazu, knoflíkem »E«).

*) Složitější měření citlivosti zvukové části přijímače lze nahradit kontrolou jeho dílů, jak uvedeno pod 6.8 a–c, 6.11 a–d, 6.12 a–d.

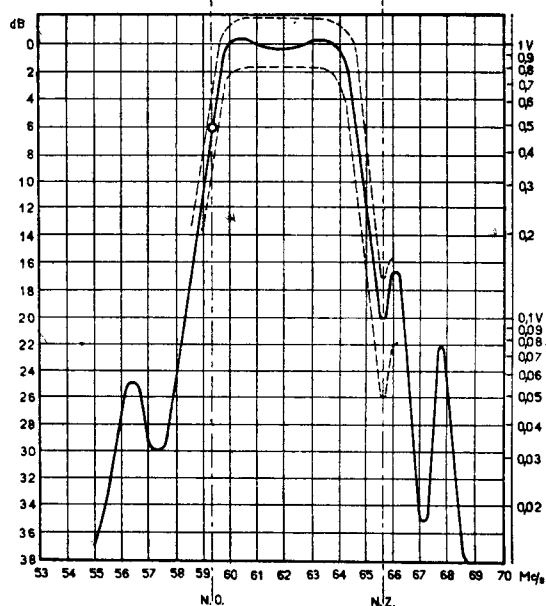
a) Knoflíkem »F« přepneme přijímač na zkoušený kanál. Po odnětí spodního krytu s vysokofrekvenční částí přijímače přiložíme smyčku vlnoměru (13) k cívce oscilátoru L5, nebo jej volně navážeme s měřicím bodem MB1.

6.06 Kontrola vf kmitočtové charakteristiky celého přijímače

Potřebné přístroje: (1), (3), (8), (14), bezindukční kondensátor 2500 pF a odpor 100.000 Ω.



kanál 2



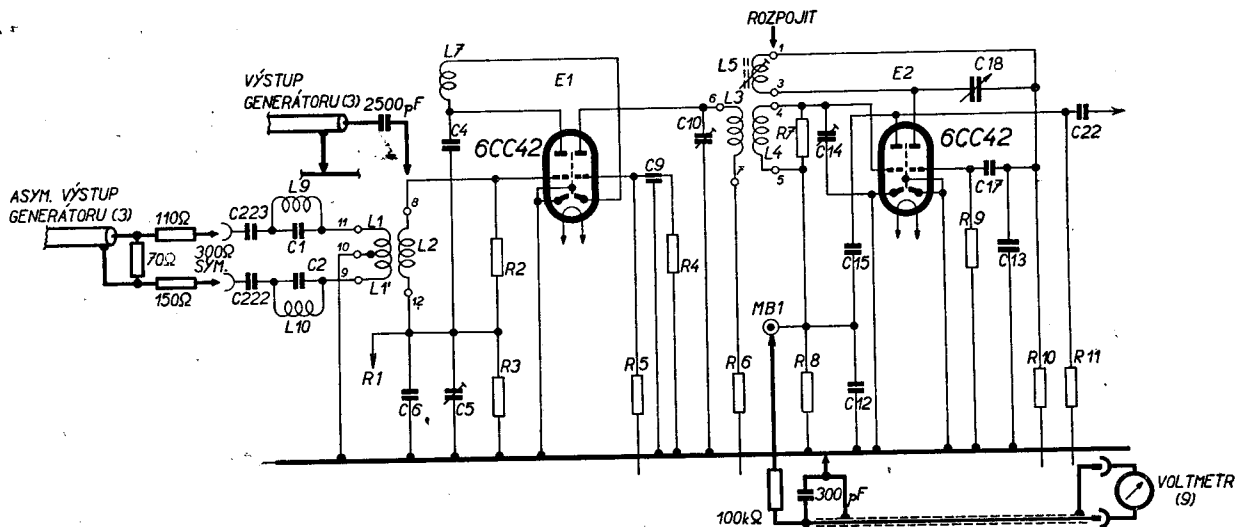
kanál 3

Obr. 9. Celkové kmitočtové charakteristiky celého přijímače

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 alespoň 87,25–91,25 Mc/s, pro třetí kanál kmitočtový rozsah alespoň 96,75–100,75 Mc/s.

a) Zkušební vysílač (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 měřicí bod MB2 a chassis přístroje. Svorky voltmetru překleňte bezindukčním kondensátorem o hodnotě 2500 pF a voltmetr přepněte na rozsah 3 V.



Obr. 10. Zapojení přístrojů při vyvažování vf části

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

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

(Pozor, nelze použít voltmetru s uzemněným záporným pólem.)

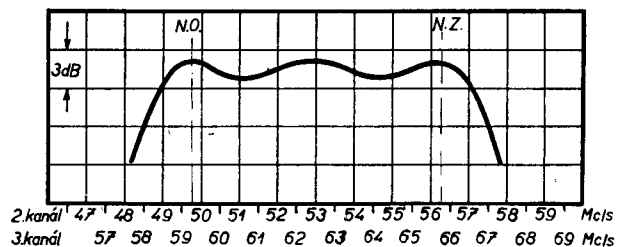
c) Regulator kontrastu (knoflík »K«) vytočte zcela doprava na největší citlivost a přijímač přepněte na kontrolovaný kanál knoflíkem »F«.

d) Zkušební vysílač (3) nařídte na kmitočet středu propouštěného pásma obrazu kontrolovaného kanálu

(52 Mc/s pro kanál 2; 62,5 Mc/s pro kanál 3). Signál bez modulace.

- e) Knoflíkem »E« nařídíte největší výchylku výstupního voltmetru a upravte ji velikostí vstupního napětí na hodnotu 1 V.
- f) Zkušební vysílač (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 vysílače (3) v rozmezí kmitočtového rozsahu kontrolovaného kanálu a pozorujte velikost výstupního napětí.

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 vysílače se zmenšuje symetrisačním členem asi na polovinu.



Obr. 11. Kmitočtová charakteristika v části

- h) Údaje výstupního voltmetru v rozsahu kontrolovaného kanálu v závislosti na kmitočtu zkušební vysílače 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 vysílače.)
- 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 Využívání v dílu

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

Kontrola seřízení v dílu přijímače

- a) Zkušební vysílač (3) připojte přes symetrisační člen (14) na 300 Ω symetrický vstup přijímače.
- b) Elektronkový voltmetr (9) připojte krátkými spoji na vyvažovací bod MB1 přes odpor 100 000 Ω stěrným 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) Zkušební vysílač nařídíte na střední kmitočet kontrolovaného kanálu, výstupní signál modulujte amplitudově 400 až 1000 c/s asi na 50 %.
- e) Vstupní napětí nařídíte 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) se závislostí na kmitočtu zanepte do grafu (viz obr. 11).

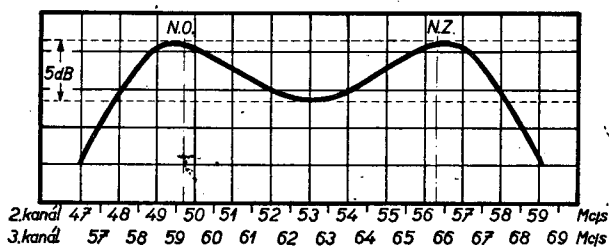
Rovná část ($\pm 1,5$ dB) takto získané kmitočtové charakteristiky musí být pro kanál 2 v rozmezí od 49 do 56,5 Mc/s $\pm 0,3$ Mc/s, pro kanál 3 v rozmezí od 58,5 do 66 Mc/s $\pm 0,3$ Mc/s.

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

Využívání vysokofrekvenčních obvodů (v I. televizním pásmu)

Při využívaní se řiďte těmito zásadami:

1. Je-li kmitočtová charakteristika obou kanálů přibližně stejná, ladí se v dílu jemným natáčením kondensátorů C5, C10 nebo C14 (kondensátory slouží k vyvážení zapojovacích kapacit obvodů).
2. Nevyhovuje-li charakteristika pouze na jediném kanálu, doladuje se kanál posouváním závitů cívek L2, L3 nebo L4.
3. Kondensátor C10 a cívka L3 ovlivňují hlavně okraj propuštěného pásma u nosného kmitočtu zvukového do-



Obr. 12. Kmitočtová charakteristika v pásmového filtru

vodu; 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 v dílu příliš rozladěn, měníme kmitočet zkušební vysílače v oblasti propustného pásma a jemným doladováním členů obvodu podle předcházejících pokynů snažíme se upravit kmitočtovou charakteristiku v části tak, aby její rovná část byla v požadovaném pásmu. Po výměně některé z částí v laděného obvodu, nebo je-li v dílu podstatně rozladěn, postupujte následovně:

Využívání v pásmového filtru

- i) Zkušební vysílač (3) odpojte od vstupu 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 přichytek.
- k) Laděním kondensátorů C10, C14 (při využívaní kanálu s nejvyšším kmitočtem) nebo posouváním závitů cívek L3, L4 za současné kontroly charakteristiky (změnou kmitočtu zkušební vysílače a kontrolou výchylky výstupního voltmetru) nařídíte 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).

Využívání v vstupního obvodu

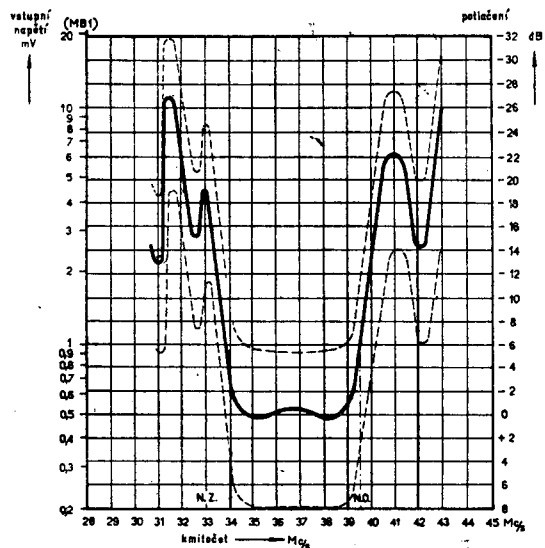
- l) Zkušební vysílač (3) odpojte od mřížky elektronky E1 a zapojte jej opět přes symetrisační člen (14) na symetrický vstup přijímače.
- m) Vstupní cívku opět vložte do karuselového přepínače a zajistěte přihnutím přichytek.
- n) Laděním kondensátoru C5 nebo posouváním závitů cívek L2 za současné kontroly charakteristiky nařídíte kmitočtový průběh v 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 vložené kanály).

6.08 Kontrola a seřízení mezifrekvence

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

Kontrola kmitočtové charakteristiky

a) Mezi bod MB1 a kostru přístroje (souběžně k odporu R8) zapojte přes kondensátor 2500 pF zkušební vysílač (3) (s výstupním odporem 70 Ω), s nemodulovaným výstupním signálem.

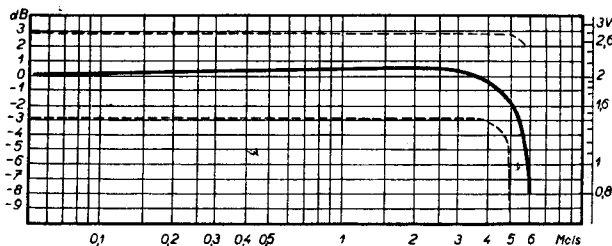


Obr. 13. Kmitočtová charakteristika obrazové mezifrekvence

- b) Mezi měřicí bod MB2 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.
- c) Přijímač přepněte na kanál 2 (knoflík »F«) a regulátor kontrastu (knoflík »K«) nařídte zcela doprava na největší citlivost.
- d) Postupně měňte kmitočet zkušební vysílače po 0,5 Mc/s v rozsahu 31–43 Mc/s a udržíte jeho výstupní napětí tak velké, aby výstupní voltmetr (8) ukazoval stále hodnotu 1 V. Velikost výstupního napětí zkušební vysílače v závislosti na nařízeném kmitočtu zanášejte do grafu (viz obrázek 13.)
- e) Porovnejte vynesenou křivku propustnosti mf zesilovače s křivkou na obrázku.

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

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



Obr. 15. Kmitočtová charakteristika obrazového zesilovače

Vyvážení obrazové mezifrekvence

- f) Zkušební vysílač nařídte na kmitočet 37,3 Mc/s a jeho výstupním napětím nařídte dobře odečitatelnou výchylku měřice výstupu.
- g) Vyvažovacím šroubovákem nařídte natáčením železového jádra cívky L11 největší výchylku výstupního voltmetru, snižte však přitom výstupní napětí tak, aby výchylka výstupního voltmetru nepřekročila dříve nařízenou a dobře odečitatelnou výchylku.
- h) Měňte kmitočet zkušební vysílače a vyvažujte jednotlivé cívky na největší nebo nejmenší výchylku výstupního voltmetru podle postupu uvedeného v následující tabulce:
- i) Po vyvážení opakujte postup naznačený v tabulce 1–8 ještě jednou a pak kontrolujte křivku propustnosti, jak uvedeno pod g–h předchozího odstavce.

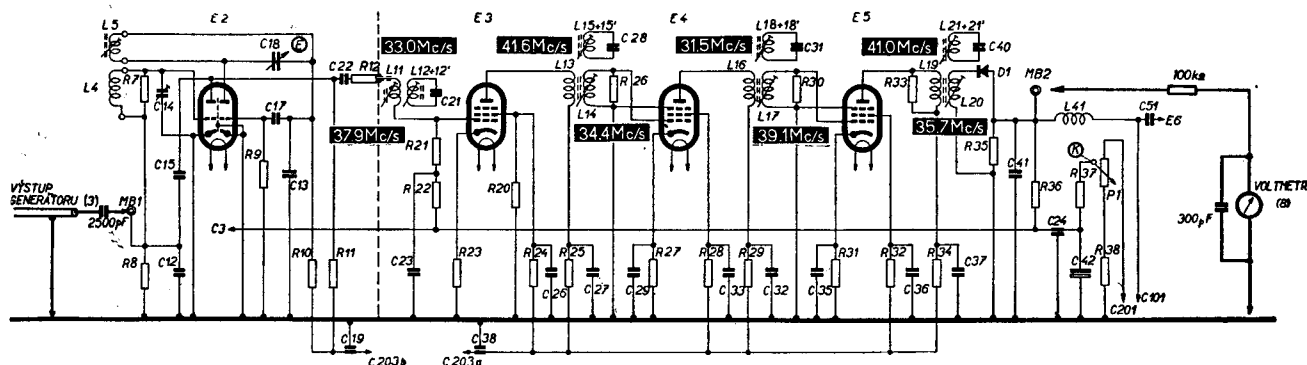
6.09 Kontrola obrazového zesilovače

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

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

Postup kontroly

- a) Souběžně k odporu R35 (na měřicí bod MB2) 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 μF vf elektronkový voltmetr (7). Objímka se sejme s obrazovkou.
- b) Nemodulované výstupní napětí zkušební vysílače nařídte na hodnotu 100 mV.



Obr. 14. Zapojení přístrojů při vyvažování mf části

Postup	Kmitočet zkušebního vysílače	Jádro cívky (viz obr. 22 a 23)	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

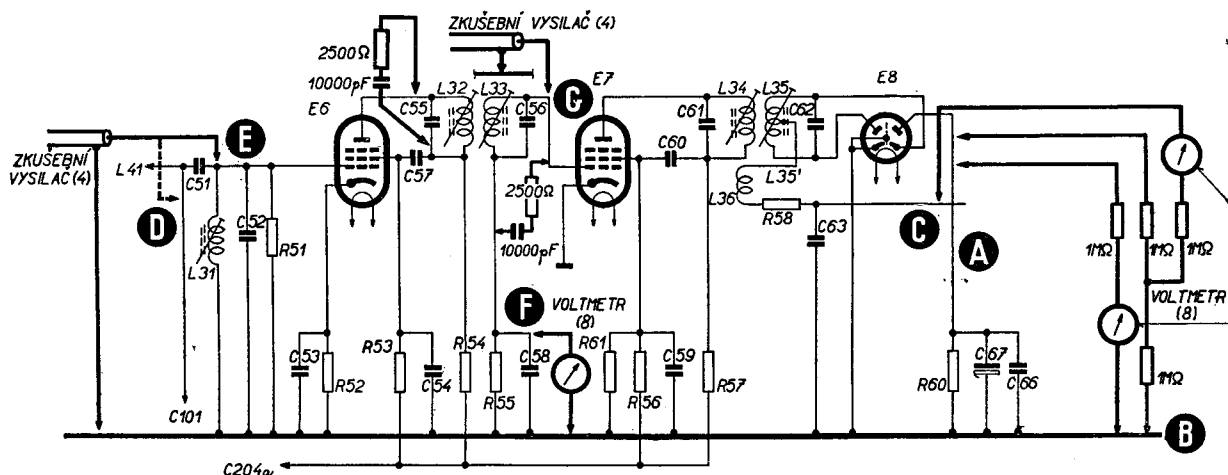
c) Měňte kmitočet zkušebního vysílače (při stálém výstupním napětí) a kontrolujte výstupní napětí elektronkového voltmetru.

V kmitočtovém rozsahu 50 c/s – 5 Mc/s musí být výstupní napětí elektronkového voltmetru v tolerančním poli křivky podle obr. 15 (kontrola se má provádět nejméně na kmitočtech: 0,1; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5 a 6 Mc/s).

Není-li tomu tak, nutno obvody poměrového detektoru vyvážit podle dalšího postupu.

Vyvážení obvodů poměrového detektoru.

d) Elektronkový voltmetr zapojte přes odpor 1 MΩ 0,25 W paralelně k elektrolytickému kondensátoru C67 (body A–B v obr. 16).



Obr. 16. Zapojení přístrojů při vyvažování zvukové části

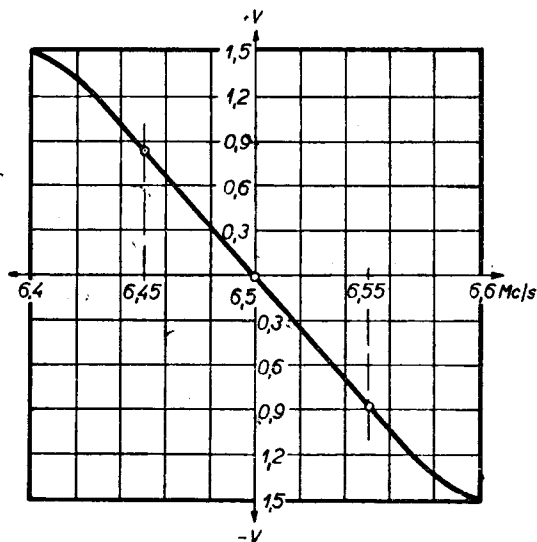
d) Nařídte zkušební vysílač (6) na 1 kc/s a výstupní signál na napětí 0,5 V. Je-li obrazový zesilovač v pořádku, musí výstupní voltmetr ukazovat výchylku v rozmezí 10 až 14 V.

6.10 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 zkreslení reprodukce zvuku přijímače. Charakteristika poměrového detektoru 6,5 Mc/s se kontroluje následovně:

- a) Zkušební vysílač (4) s kontrolovaným kmitočtem 6,5 Mc/s, kalibrátorem (5) připojte na bod »G« (mezi řídicí mřížku elektronky E7 a chassis přístroje).
- b) Stejnsměrný elektronkový voltmetr (8) zapojte pomocí symetrisačních odporů, jak zakresleno v obrázku 16.
- c) Výstupní napětí zkušebního vysílače nařídte na hodnotu 150 mV a postupně odečítejte výchylky výstupního voltmetru při kmitočtech vysílače 6,4, 6,5 a 6,6 Mc/s. Výchylky voltmetru při kmitočtech 6,4 a 6,6 musí být výchylky stejné s přesností ± 10 % a při kmitočtu 6,5 Mc/s musí ukazovat voltmetr 0.

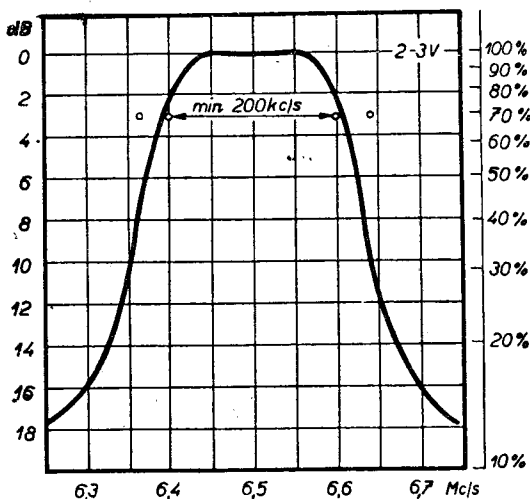


Obr. 17. Kmitočtová charakteristika poměrového detektoru

- e) Výstupní napětí zkušebního vysílače 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).
- 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 vysílače 6,4 Mc/s a 6,6 Mc/s. Výchylky voltmetru musí být pro oba kmitočty stejné (0,5 až 2 V) s přesností $\pm 10\%$, však opačné polarity.
Rovněž vrcholy, které se projeví při větším rozladění zkušebního vysílače, 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) Celkový průběh kmitočtové charakteristiky lze kontrolovat osciloskopem, zapojeným na bod C, místo elektronkového voltmetru (viz obr. 16), je-li signál zkušebního vysílače kmitočtově modulován v rozsahu alespoň ± 200 kc/s.

6.11 Kontrola a seřízení zvukové mezifrekvence

Potřebná zařízení: (1), (4), (5), (6) a (7), odpor 1 M 0,5 W, 2 k Ω a rozladovací člen (odpor 25 k Ω a kondensátor 10 000 pF v serii).



Obr. 18. Kmitočtová charakteristika zvukové mf

Kontrola kmitočtové charakteristiky

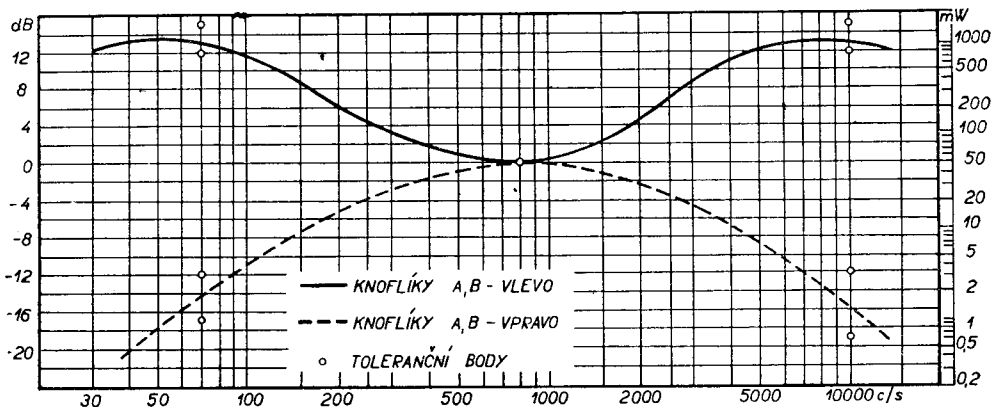
- a) Mezi bod »D« (L41, C101) a chassis přístroje zapojte zkušební vysílač (4).

- b) Mezi bod »F« (paralelně k R55) a chassis zapojte elektronkový stejnosměrný voltmetr (8).
- c) Výstupní napětí zkušebního vysílače 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. 18). Je-li tento pokles větší, je nutno zvukovou mezifrekvencí doladit podle následujícího postupu:

Seřízení zvukové mezifrekvence

- e) Zkušební vysílač (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 vysílač 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 vysílače.
- i) Tlumicí člen odpojte od cívky L33 a zapojte jej souběžně k cívce L32 (viz obr. 16).
- jj) 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 vysílače na 25 mV, je-li stupeň v pořádku, má ukazovat výstupní voltmetr opět výchylku v rozmezí 2–3 V.
- m) Změnou kmitočtu zkušebního vysílače 6,2–6,7 Mc/s kontrolujte vzdálenost vrcholů křivky. Je-li mf filtr správně naladěn, musí být oba vrcholy stejně veliké a umístěny symetricky od kmitočtu 6,5 Mc/s.
- n) Zkušební vysílač přepojte na bod »D«, jak uvedeno pod a), a nařídte jej opět přesně na kmitočet 6,5 Mc/s. Výstupní napětí zkušebního vysílače zmenšete na 15 mV.
- o) Vyvažovacím šroubovákem nařídte jádro cívky L31 (viz obr. 22 a 16) na největší výchylku výstupního voltmetru.
- p) Kontrolujte rozladováním zkušebního vysílače o ± 100 kc/s od kmitočtu 6,5 Mc/s správnost naladění, jak uvedeno pod m). Obě maxima křivky musí být stejná s přesností $\pm 5\%$.

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 obrázek 16 – je-li signál zkušebního vysílače kmitočtově modulován v rozsahu alespoň ± 200 kc/s.



Obr. 19. Kmitočtová charakteristika nízkofrekvenční části

Kontrola zesílení a průběhu omezování

- q) Výstupní voltmetr připojte přes odpor $1\text{ M}\Omega$ souběžně k elektrolytickému kondensátoru C67 a zkušební vysílač nařídte přesně na $6,5\text{ Mc/s}$.
- r) Výstupní napětí zkušebního vysílače měňte od 1 mV do 100 mV a pozorujte přítom výchylku elektronkového voltmetru. Při vstupním napětí $20\text{--}30\text{ mV}$ musí dosáhnout napětí voltmetru nejvyšší úrovně $22\text{--}28\text{ V}$. Další zvyšování vstupního napětí nemá způsobit znatelné zvýšení výstupního napětí. Vstupní napětí cca 10 mV má způsobit 90% výchylky napětí odečteného podle bodu r).

6.12 Kontrola nízkofrekvenční části

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

Citlivost nf části

- a) Tónový generátor (6) připojte (stíněným přívodem) mezi horní přívod potenciometru P2 a chassis přístroje. Knoflíkem »C« nařídte potenciometr P2 zcela doprava.
- b) Odpojte reproduktor a místo kmitací cívky L40 zapojte měřič výstupního výkonu s imp. $5\ \Omega$ (11).
- c) Knoflíky »A« a »B« natočte na největší hloubky a výšky (do levé krajní polohy).
- d) Tónový generátor nařídte na kmitočty 800 c/s a jeho výstupní napětí nastavte tak, aby výstupní měřič udával výkon 50 mW ($0,5\text{ V}$).
Je-li nf část přijímače v pořádku, vstupní napětí nemá přestoupit 35 mV .

Kontrola kmitočtového průběhu nf části

- e) Vyměte elektronku E8 – 6B32 a měřicí přístroje ponechte zapojeny jak je uvedeno v a) až d), odst. 6.12. Kmitočty tónového generátoru měňte od 30 do 15.000 c/s a udržujte jeho výstupní napětí na stálé hodnotě. Při správném kmitočtovém průběhu musí výkon nízkofrekvenční části přijímače odpovídat obr. 19. Totéž kontrolujeme při vytočení knoflíků »A« a »B« do pravé krajní polohy (bez hloubek a výšek)

Výstupní výkon koncového stupně

- f) Souběžně k měřiči výstupu zapojte osciloskop (11) a nařídte jej tak, aby na stínítku byly patrné 1 až 2 sinusové průběhy tónového kmitočtu.
- g) Zvyšujte výstupní napětí tónového generátoru tak, až začnete pozorovat skreslení zobrazovaných křivek.
- h) Odečtěte výchylku měřiče výstupu, nařízeného podle odstavce g).
Údaj měřiče nemá být menší než $1,5\text{ W}$ ($2,75\text{ V}$).

Cizí napětí (bručení)

- i) Odpojíme tónový generátor a nařídíme knoflíky »A« a »B« do střední polohy (rovná kmitočtová charakteristika) a knoflík »J« »Kontrast« zcela doleva.
Napětí naměřené milivoltmetrem má být nejvýše 6 mV . Při měření nutno vyjmout elektronku E7. (Měřeno elektronkovým voltmetrem (9) na kmitací cívce reproduktoru.)

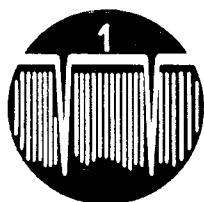
6.13 Kontrola a seřízení rozkladů

Potřebné přístroje: (1), (10), (9), (6), odpor $1\text{--}2\ \Omega$ 2 W , kondensátor $2\ \mu\text{F}$ 1000 V , zkušební baterie o napětí $4,5\text{ V}$, přepínač polarity, potenciometr $0,1\text{ M}\Omega$.

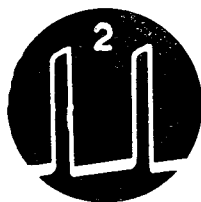
Nelze-li seřídít televizní obraz podle odst. 4.0, je-li vř část přijímače v pořádku, nebo nelze-li dosáhnout správného rozkladu obrazu ani po výměně elektronek (E12 – E22), kontrolujte pomocí osciloskopu (10) a elektronkového voltmetru (9) průběhy a amplitudy impulsů podle schématu zapojení a příslušných obrázků normálních průběhů impulsů (viz obr. 20, 21 a příloha I).

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

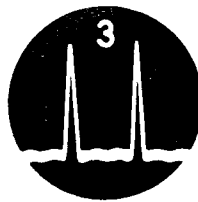
Výjimku činí kontrola proudu vychylovacími cívkami řádkového rozkladu, kde zapojujeme osciloskop souběžně k pomocnému odporu o hodnotě $1\text{--}2\ \Omega$, zařazenému do serie se studeným koncem cívek (špička VI. patice). Na tomto odporu je napětí 500 Vss ! (Uzemňovací svorka osciloskopu



1/50 s
min. 45Vss



1/15625 s
25–32Vss



1/50 s
20–30Vss



1/50 s
16–20Vss



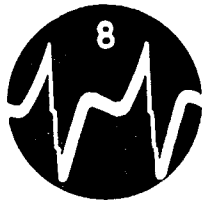
1/50 s
30–50Vss



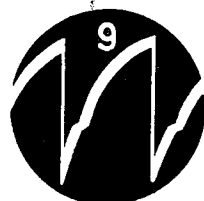
1/15625 s
10,5–13,5Vss



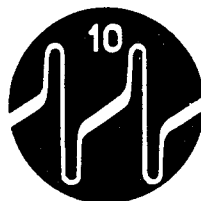
1/15625 s
400mAšš



1/15625 s
78–92Vss



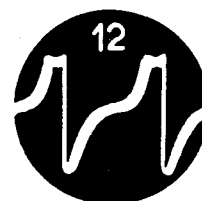
1/15625 s
140–220Vss



1/15625 s
55–68Vss



1/15625 s
32–37Vss



1/15625 s
27–32Vss

Obr. 20. Charakteristické průběhy napětí

se zapojí přes kondensátor 2 μ F/1000 V zkuš.) Příslušný proud, protékající cívkami, se vypočítá z úbytku napětí na pomocném odporu. Zapojení je znázorněno na obr. 21.

Seřízení setrvačnickového obvodu řádkového rozkladu

Je-li setrvačnickový obvod rozladěn, nelze docílit řádkové synchronisace ani otáčením knoflíku »G« (pod víčkem na přední stěně), ani regulátorem P10 (pod chassis přijímače).

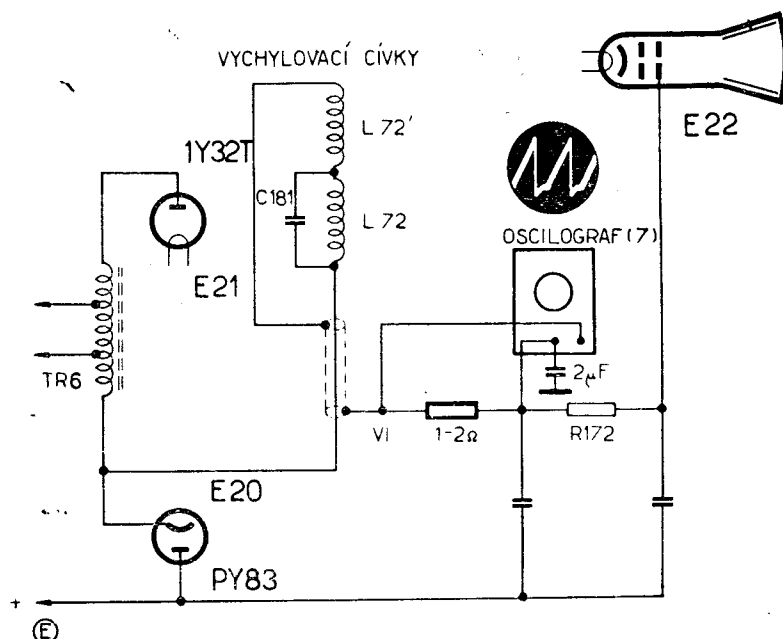
Pomocné seřízení obvodu (vysílanými signály)

- a) Obvod L65, C164 spojte do krátká (krátkým spojem).
- b) Přijímač zapněte na anténu a nařídte na program místního vysílače. Knoflík »G« nařídte do střední polohy jeho regulačního rozsahu.

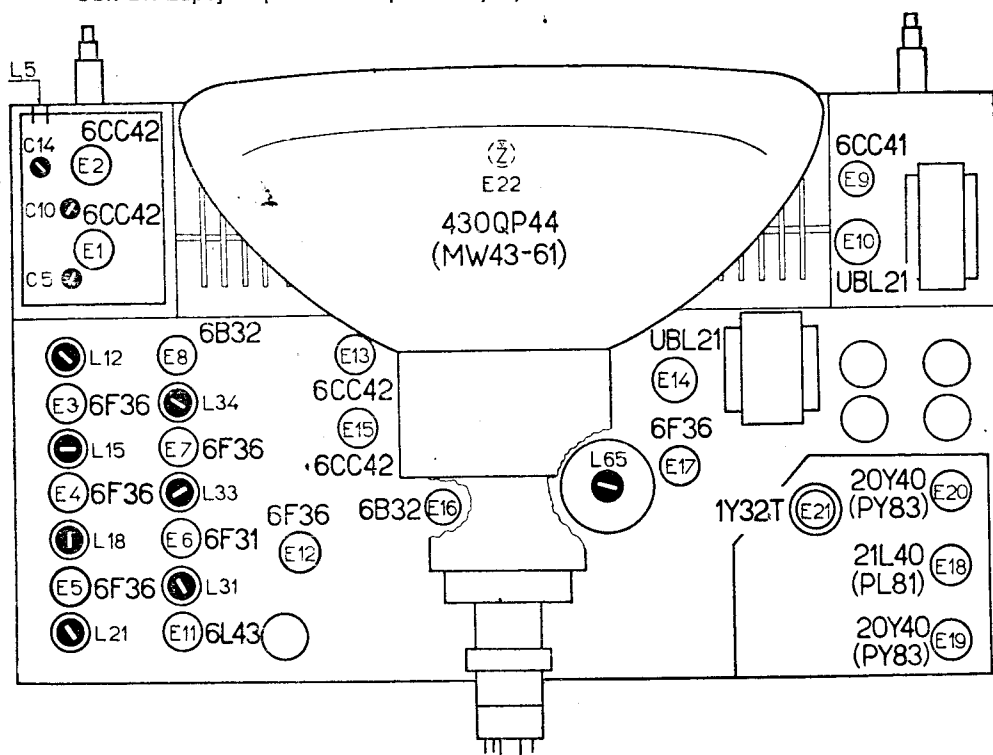
- c) Pomocí šroubováku nařídte regulátor P10 tak, aby obraz na stínítku byl synchronisován.
- d) Spoj do krátká odpojte a otáčením jádra cívky L65, (viz obr. 22) naladíte setrvačnickový obvod tak, aby byl opět obraz spolehlivě synchronisován.

Seřízení setrvačnickového obvodu (měřením kmitočtu)

- a) Vyměňte z objímky elektronku porovnávacího stupně E16 (6B32).
- b) Souběžně ke katodovému odporu elektronky E18 (R169) zapojte měřič kmitočtu.*
- c) Přístroj seřídte tak, aby na stínítku obrazovky bylo dobře patrné řádkování.

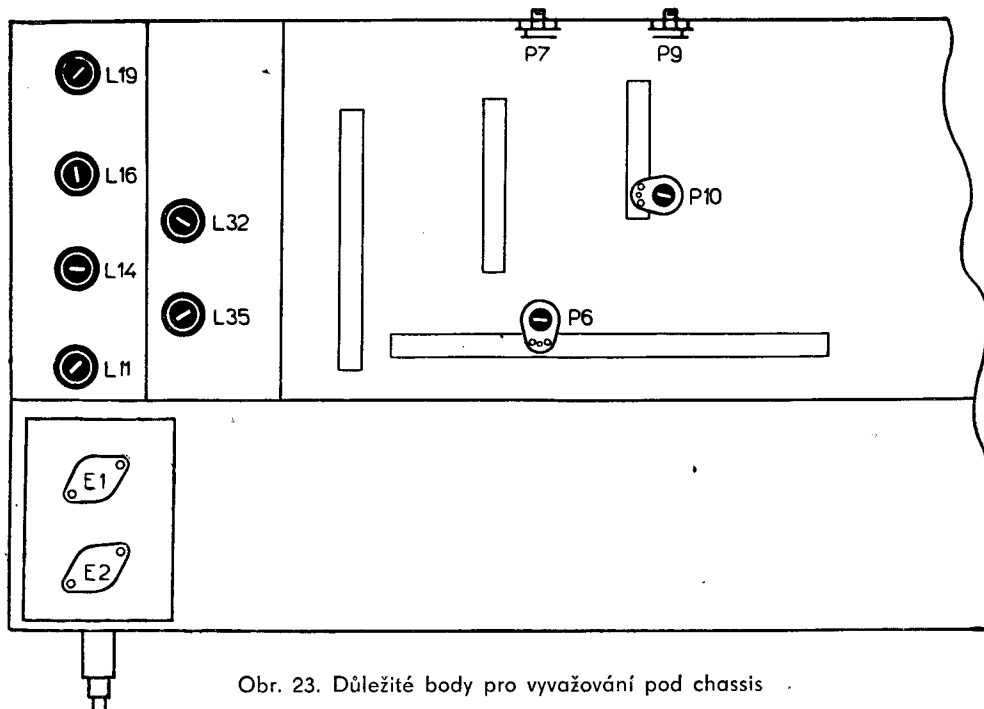


Obr. 21. Zapojení při kontrole proudu vychylovacími cívkami řádkového rozkladu



Obr. 22. Důležité body pro vyvažování na chassis

* 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. 23. Důležité body pro vyvažování pod chassis

- d) Vyšroubujte jádro cívky L65 (viz obr. 22) do libovolné polohy, potenciometr P11 (knoflík »G«) vytočte do levé krajní polohy a potenciometrem P10 (pod chassis přístroje) nařídte kmitočet řádkového oscilátoru na 17,5 kc/s.
- e) Jádro 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.
- f) Natáčením potenciometru P10 na obě strany kontrolujte správnost nařízení jádra L65. Menší odchylky od správného kmitočtu (17 kc/s) opravte změnou polohy jádra L65.

ného kmitočtu (17 kc/s) opravte změnou polohy jádra L65.

Kmitočtové rozsahy potenciometrů řádkového rozkladu

- a) Rozsah jemné regulace kmitočtu (knoflík »G«). Je-li potenciometr P10 vytočen zcela doprava, má být regulační rozsah jemné regulace 12,5–13,5 kc/s.
- b) Rozsah hrubé regulace kmitočtu (potenciometr P10). Je-li knoflík »G« vytočen doprava, má umožnit potenciometr P10 změnu kmitočtu v rozsahu 12,5–16 kc/s.

7.0 VÝMĚNA HLAVNÍCH ČÁSTÍ

7.01 Všeobecné pokyny pro výměnu a montáž

Televizní přijímač je velmi složité a choulostivé zařízení, které vyžaduje při opravách a demontáži částí největší pečlivosti a opatrnosti.

To platí zejména pro výměnu obrazovky, při výměně germaniové diody a všech částí ve vysokofrekvenční nebo 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, obličej 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, nemá-li

dojít k podstatnému rozladění vyvážených obvodů. Rovněž odpájené spoje musí být po provedené montáži stejně uloženy jako původně.

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

Germaniová dioda (D1) nesmí být rovněž při pájení tepelně ani elektricky namáhána. 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.)

Pájené diody smí být prováděno výhradně dostatečně teplou pájkou odpojenou od napájecí sítě.

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

7.02 Vyjmutí přístroje ze skříně

- a) Odejměte zadní stěnu po uvolnění tří šroubů na spodní části stěny.
 - b) Vyšroubujte šrouby upevňující spodní kryt a po odpájení zemíciho 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 hřídelích pomocí vodicích výstupků a lze je odejmout pouhým vysunutím.
- Odklopte víčko na přední části skříně. Vyšroubujte upevňovací šrouby z ovládacích prvků a knoflíky vysuňte.

- d) Sejměte s držáku pod obrazovkou kontrolní žárovku.
- e) Odpájejte přívody reproduktoru.
- f) S vysokonapěťové části odpojte zástrčku přívodu vychylovací jednotky a po vyšroubování příslušného šroubu uvolněte její zemnicí spoj.
- g) Odejměte přívod vysokého napětí a objímku obrazovky.
- h) Vyšroubujte dva zadní šrouby připevňující chassis ke spodní části skříňe. Další dva šrouby vpředu pouze uvolněte a chassis vysuňte.
- i) Odejměte zemnicí spoj mezi chassis přijímače a držákem obrazovky.
- j) Vyšroubováním dvou šroubů do dřeva z pertinaxové destičky anténní zásuvky uvolníme anténní přívod.
- k) Při montáži přístroje zpět do skříňe volte obrácený postup.

7.03 Výměna obrazovky

- a) Vyjměte přístroj ze skříňe (viz předchozí odstavec) a po uvolnění čtyř šroubů sejměte reproduktor.
- b) Uvolněte a natočte čtyři příchytky rámu obrazovky. Rám s obrazovkou vysuňte opatrně ze skříňe. Při vyjímání položte skříň na čelní stěnu.
- 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 příchytých drátů 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.

7.04 Výměna ochranného skla obrazovky

- a) Vyjměte přístroj ze skříňe (viz odst. 8.02).
- b) Vyjměte obrazovku s rámem (viz předchozí odstavec).
- c) Odšroubujte čtyři příchytky (osm šroubů) přichycující ochranné sklo obrazovky a vyjměte ho.

7.05 Výměna vychylovacích cívek

- a) Odejměte zadní stěnu.
- b) Odpojte objímku obrazovky a zástrčku přívodu vychylovacích cívek.
- c) S hrdla obrazovky sesuňte iontovou past.
- d) Uvolněte matici »U« přitahující systém vychylovacích cívek a zaostřování ke kruhovému držáku obrazovky; systémem pootočte vlevo a velmi opatrně jej sesuňte s hrdla obrazovky.
- e) Odšroubujte čtyři šrouby na boční stěně hliníkového krytu (dva z nich současně upevňují úhelník) a vysuňte cívky z krytu.
- f) Vychylovací cívky vysuňte i s přívody z krytu.
- g) Při vsouvání nových postupujte obráceně než výše uvedeno.

7.06 Výměna přepínače provozu

- a) Přístroj vyjměte ze skříňe (viz odst. 8.02).
- b) Od přepínače odpájejte přívody (sedm pájecích bodů).

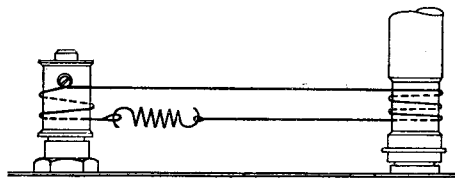
- c) Odšroubujte: dvě matky připevňující přepínač k chassis a dvě matky připevňující úhelník s potenciometrem P1 k přepínači.
- d) Přepínač vyjměte a nový upevněte opačným postupem než výše uvedeno.

7.07 Výměna vf dílu

- a) Vyjměte přístroj ze skříňe (viz odst. 8.02).
- b) Odpájejte dva kondensátory na destičce pro anténní vstup a jeden stíněný kabel, který rovněž uvolněte z příchytky na vf dílu.
- c) Odejměte spodní stínicí kryt po vyšroubování čtyř šroubů, odpájejte tři spoje uvnitř vf dílu a vyvlékněte je z průchodky.
- d) Odšroubujte čtyři šrouby připevňující vf díl k příchýtkám chassis a uvolněte zemnicí folii.
- e) Odviňte motouz náhonu na potenciometr P5.
- f) Vyjměte chassis vf dílu a odejměte boční stínicí kryt po vyšroubování čtyř šroubů. Pak jsou všechny části uvnitř snadno přístupné a lze provést patřičné opravy.

7.08 Výměna vstupních a oscilátorových cívek a montáž dalších rozsahů

- a) Přístroj vyjměte ze skříňe jak popsáno v odstavci 8.02.
- b) Vyjměte vf část přístroje jak uvedeno v předchozím odstavci.
- c) Uvolněte v zadní stěně chassis nad osou rotoru dva dorazové šrouby aretace a poškozené cívky natočte tak, aby je bylo možno spodním otvorem vyjmout.
- d) Cívky s držákem lze vyjmout po narovnání příslušných výstupků kotoučů rotoru přepínače.
- e) Po výměně cívky a opětném zamontování vf dílu vyvažte obvod podle odst. 6.05. Vyvažovací jádro cívek oscilátoru je přístupné otvorem vedle hřídelí tehdy, je-li hřídel doladovacího kondensátoru C18 asi ve střední poloze svého radiálního rozsahu.
- f) Při montáži dalších vstupních rozsahů počínejte si podobně, jak výše uvedeno.
- g) Další cívky s držáky upevněte ohnutím příslušného výstupku v kotouči přepínače. Zkontrolujte, zda všechny doteky na držáku cívky mají dobrý dotyk s péry statoru přepínače.



Obr. 24. Schema náhonu regulátoru jasu (pohled zespodu)

- h) Aby byla vymezena aretace i pro zamontované rozsahy, přemístěte dorazové šrouby do otvorů odpovídajících umístění nového rozsahu (kolem hřídele).

7.09 Výměna potenciometrů

Potenciometry jsou v přístroji zpravidla upevněny centrálně, t. j. pomocí matky na hřídeli potenciometru. Lze je vyměnit po vyjmutí přístroje ze skříňe, odpájením příslušných přívodů a vyšroubování matic. Pro výměnu potenciometrů P6, P7, P9, P10 není nutno přístroj vyjmout ze skříňe, stačí pouze odejmout spodní kryt přístroje.

7.10 Objímky elektronek

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

7.11 Cívky v kovových krytech

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

- Odpájejte příslušné příводы vadné cívky.
- Odehňte 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 obrovnutí (plochým pilníčkem) hrany chassis ulomené příchytky nasuňte do výřezu náhradní držák, pak vložte novou cívku a trojúhelníkové výstupky držáku kleštěmi k sobě zmáčkněte.

7.12 Výměna vysokonapětového transformátoru

- Odejměte zadní stěnu a spodní kryt.
- Odšroubujte jeden šroub a odejměte kryt vn části přijímače.
- Odpájejte tři příводы od vn transformátoru.
- Sejměte přívod s anody elektronky E21 a její žhavicí vinutí sesuňte s transformátorem.
- Odšroubujte tři 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 směru 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.

7.13 Výměna ostatních transformátorů

Transformátor TR5 je přístupný na chassis po vysunutí válcového krytu. Při výměně odpájejte pět přívodů, pod chassis narovnejte dvě 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.

Transformátor TR4 je rovněž upevněn patkami zahnutými pod chassis. Po vyrovnání patek a odpájení spojů transformátor vyměňte.

Zbývající transformátory i tlumivky jsou upevněny pouze dvěma šrouby M3.

7.14 Náhrada pojistek přijímače

Přerušenou pojistku přístroje (Po1 – Po2) možno po odstranění příčiny přerušení nahradit pojistkou stejného typu. U tavných (trubičkových) pojistek jsou jmenovité hodnoty vyznačeny na destičce s jejich držáky.

7.15 Výměna a oprava reproduktoru

Reproduktor je upevněn čtyřmi šrouby do rámečku skříně. Po uvolnění a odpájení přívodů sejměte reproduktor.

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

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

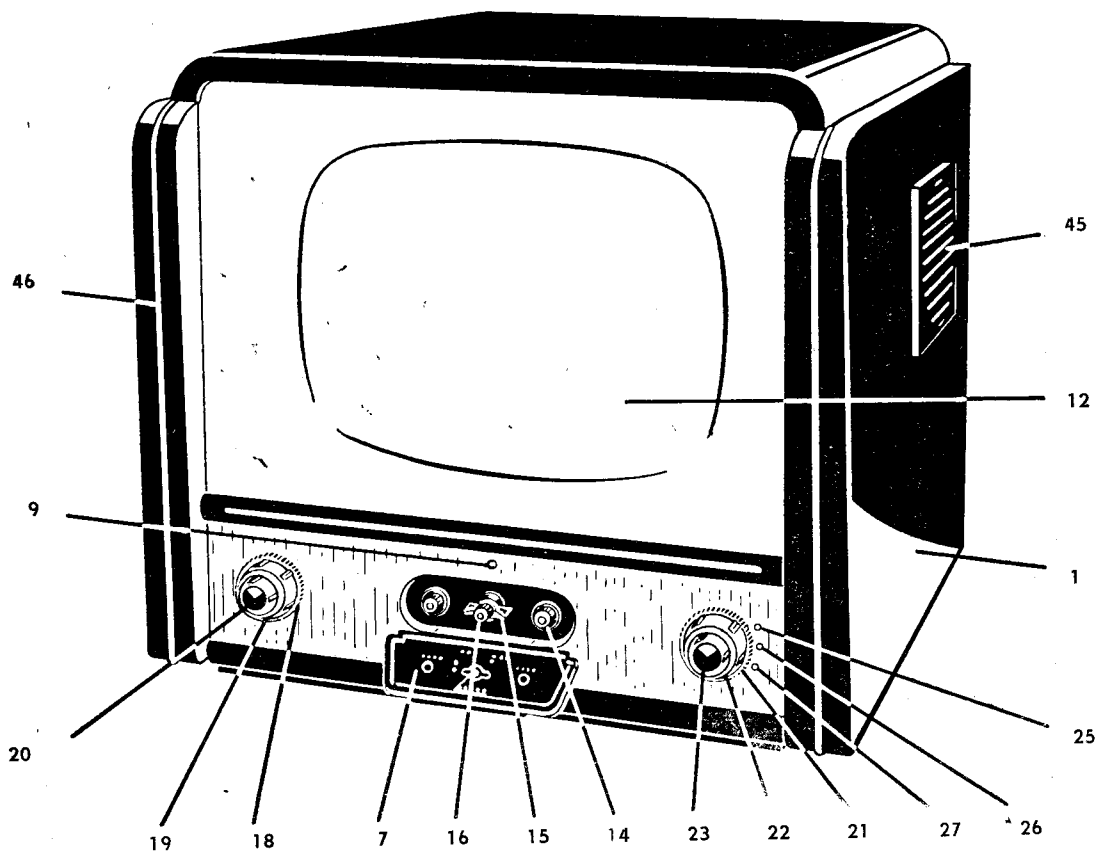
8.0 ZMĚNY V PROVEDENÍ BĚHEM VÝROBY

Během výroby televizních přijímačů 4203 A byly provedeny některé změny v zapojení. V příručce jsou uvedena technická data původní s poukazem na jejich změny, které jsou číslo-

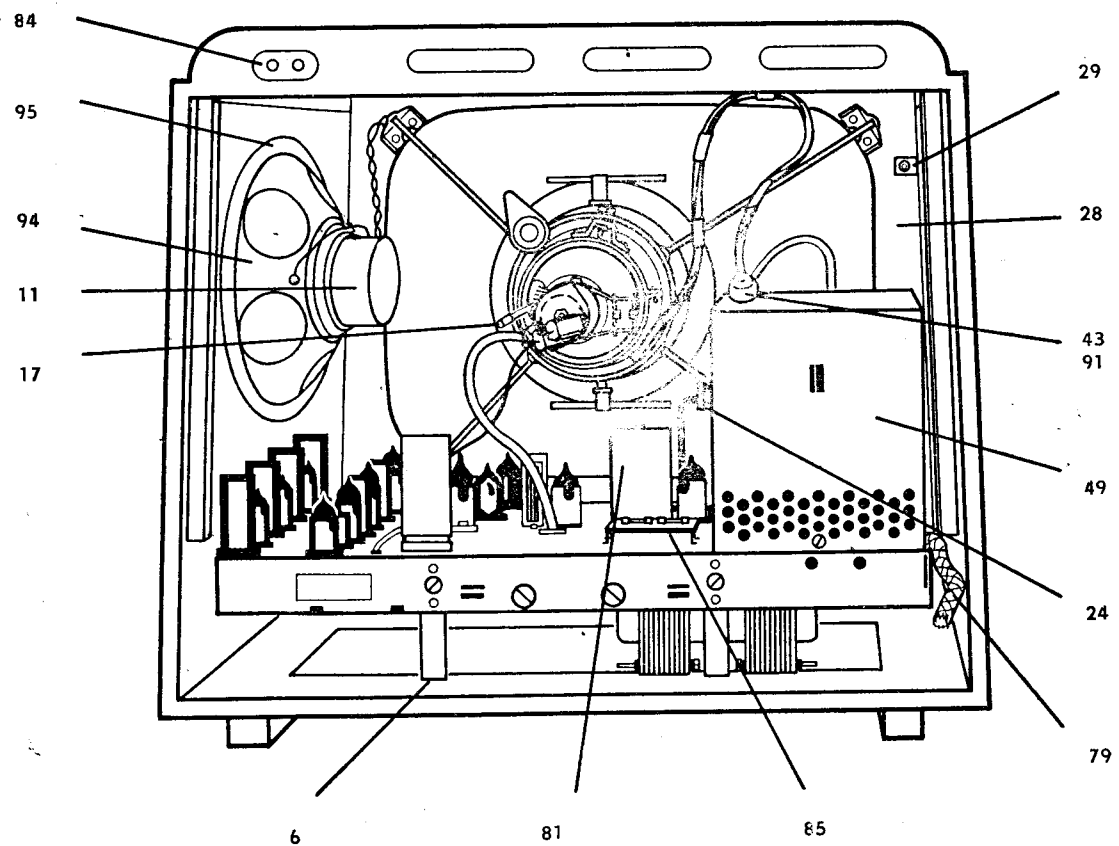
vány a v tomto odstavci přehledně sestaveny, poněvadž se opraváři s nimi při opravách jistě setkají.

Změna č.	Popis změny	Důvod
1	Tlumivka L43 obj. č. 4PN 68205 byla vypuštěna	úspora
2	Dvojitý kondensátor C26, C27, Wk 71426/2 × 1,6 byl změněn na dva jednotlivé kondensátory hodnoty 2.500 pF, keramický trubkový, 400 V, obj. číslo 3PK 70602	zvýšení stability mf části
3	Odpor R81, TR101 500/A změněn na TR101 2k5/A, odpor R83 TR101 2k5/A změněn na TR101 12k5/A a odpor R80 se ruší	změna v zapojení (úspora odporu)

9.0 SEZNAM NÁHRADNÍCH DÍLŮ



Obr. 25. Součástky na přední stěně



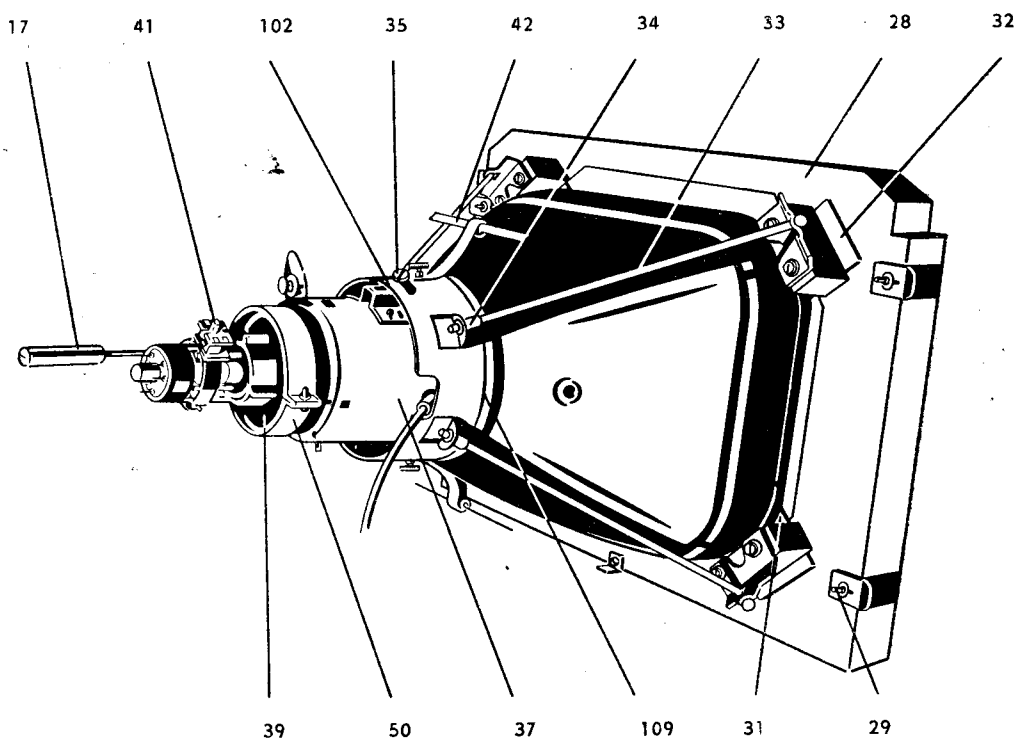
Obr. 26. Součástky uvnitř přijímače

9.01 MECHANICKÉ DÍLY

Pos.	N á z e v	4203 A/2	4203 A/3	4203 A/4
1	skříň	4PF 127 02		
2	zadní stěna sestavená	4PF 196 09	4PF 196 10	4PF 196 11
3	kryt pro obrazovku (v zadní stěně)	4PA 251 03		
4	spodní deska	3PF 050 08		
5	štítek »ATHOS«	4PA 142 03		
6	gumová podložka pod chassis	3PA 561 03		
7	víčko sestavené	4PF 800 01		
8	štítek pod knoflíky	4PA 145 08		
9	sklo indikátoru	3PA 013 02		
10	čepička pro obrazovku	4PF 826 00		
11	mag. stínění reproduktoru	4PF 694 02		
12	ochranné sklo	4PA 398 00		
13	příchytka skla	4PF 800 02		
14	knoflík pro P8 a P11	4PA 242 00		
15	knoflík přepínače provozu	3PA 243 06		
16	knoflík regulace kontrastu	3PA 242 02		
17	knoflík zaostřování (gumový)	PSK 178 94		
18	knoflík velký (levý)	4PA 246 00		
19	knoflík střední (levý)	4PF 243 00		
20	knoflík malý (levý)	4PF 243 02		
21	knoflík velký (pravý)	4PA 246 01		
22	knoflík střední (pravý)	4PF 243 01		
23	knoflík malý (pravý)	4PF 243 03		
24	knoflík regulace TR6	3PA 045 04		
25	štítek s označením »2«	3PA 142 07		
26	štítek s označením »3«	3PA 142 08		
27	štítek s označením »4«	4PA 142 06		
28	dřevěný rám obrazovky	4PF 121 00		
29	příchytka rámu	3PA 633 04		
30	maska obrazovky	4PA 108 01		
31	čelní držák obrazovky	4PF 816 05		
32	čelní držák obrazovky	4PF 816 06		
33	přichytný drát	4PA 631 00		
34	matice drátu	4PA 045 01		
35	šroub M3×6 (s tvarovou hlavou)	CSN 02 1161		
36	systém vychylovacích cívek	4PN 607 02/03		
37	vychylovací cívky sestavené	4PN 050 06/07		
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	mřížka	4PF 800 03		
46	ozdobná lišta	4PA 128 05		
47	vývod vn (anody E22)	4PF 826 00		
48	gumový kryt na čepičku obrazovky	3PA 251 07		
49	kryt vn části	4PA 694 00		
50	magnetický bočník vychyl.	4PF 836 03		
51	gumový těsnicí kroužek vychyl. cívek	3PA 028 01		
52	přepínač provozu sestavený	3PN 557 01		
53	dotekový segment př.	3PA 480 03		
54	dotekový segment př.	3PA 480 04		
55	aretace	3PF 816 03		
56	objímka pro E21 s držákem	4PK 050 02		
57	klíčová objímka pro E10, E14	PK 497 01		
58	miniaturní objímka pertinaxová	3PK 497 04		
59	novalová objímka E1, E2, E9 pertinaxová	3PK 497 03		
60	kryt miniaturní objímky (nižší)	3PA 698 04		
61	kryt miniaturní objímky (vyšší)	3PA 698 07		
62	novalová objímka keram.	AK 497 12		
63	dotekový segment	3PA 480 05		
64	rotor přepínače kanálů	4PK 928 01		
65	aretační pero (sestavené) pro karusel	3PF 836 04		
66	sběrací lišta v dílu delší	3PF 806 31		
67	sběrací lišta v dílu kratší	3PF 806 32		
68	čep sběracích lišt	3PA 011 01		
69	stator kondensátoru C18	3PF 806 33		
70	rotor kondensátoru C18	3PF 924 01		
71	pružina k rotoru voliče kanálů	3PA 791 04		
72	prodlužovací hřídel přepínače voliče kanálů	3PA 726 07		
73	zajišťovací pero rotoru voliče	3PA 795 02		
74	zajišťovací pero zadní	3PA 395 01		
75	keramická průchodka	3PF 816 01		
76	kladka pro P5	3PA 670 02		
77	pohonná šňůra	3PF 536 02		
78	pružina náhonu	3PA 786 03		

9.01 MECHANICKÉ DÍLY

Pos.	N á z e v	4203 A/2	4203 A/3	4203 A/4
79	síťová šňůra	3PF 615 01		
80	objímka osvětlovací žárovky s držákem	AF 498 02		
81	kryt na TR5	3PA 687 01		
82	závěs pro víčko pravý	4PA 175 00		
83	závěs pro víčko levý	4PA 175 01		
84	deska se zdičkami (antenní)	4PF 806 04		
85	držák pojistek	4PF 489 00		
86	jádro oscilátoru cívky L65	3PA 087 04		
87	jádro mf 6 mm	WA 436 11		
88	jádro mf 12 mm	WA 436 12		
89	jádro vn transformátoru sestavené	3PF 436 01		
90	oktalová objímka pro vych. cívky	4PK 497 02		
91	oktalová patice pro vych. cívky	4PF 806 10		
92	tkanina na mřížku reproduktaru	3PM 5003		
93	uzemňovací pero pro obrazovku	4PA 781 00		
94	reproduktor	2AN 633 50		
95	gumový kroužek reproduktoru	3PA 222 01		
96	membrána s cívkou	2AF 759 08		
97	žárovka 12 V/0,1 A			
98	pojistka ČSN 35 4731	1A/250		
99	pojistka ČSN 35 4731	2A/250		
100	germaniová dioda D1	1 NN 40 (1 NN 41)		
101	náhradní držák mf cívky	3PA 633 06		
102	držák obrazovky	4PF 806 05		
103	přichytka pro selén. sloup.	4PA 651 00		
104	objímka duodekal	4PK 497 01		
105	držák zadní stěny	3PA 654 02		
106	vř díl – sestavený	4PN 380 09		
107	nf díl – sestavený	4PN 380 05		
108	pero	3PA 780 03		
109	těsnicí guma	3PA 592 01		
110	objímka E21 1Y32T	4PF 816 07		
111	šroub pro upevnění knoflíků	3PA 078 03		
112	kryt vn dílu	4PA 694 01		
113	stínící punčoška	4PF 826 02		
114	selénový článek 26 desek	4PN 744 00		
115	selénový článek 20 desek		4PN 744 02	
116	selénový článek			4PN 744 03



Obr. 27. Součástky vychylovacího systému a upevnění obrazovky

9.02 ELEKTRICKÉ DÍLY

L	Cívky	Počet závitů	Obj. číslo	Poznámky Změny viz str. 31
1, 1', 2	vstupní cívka, kanál 2	2, 2, 26	3PK 605 01	
	vstupní cívka, kanál 3	1,5; 1,5; 18	3PK 605 02	
3, 4, 5	oscil. cívka, kanál 2	15, 17, 17	4PK 605 00	
	oscil. cívka, kanál 3	12, 13, 15	4PK 605 01	
6	tlumivka	15	3PN 652 06	
7	tlumivka	6	3PN 652 07	
8	tlumivka	15	3PN 652 06	
9	mf odlaďovač	6	3PK 856 02	
10	mf odlaďovač	6	3PK 856 02	
11	cívky MF 1	13,5		
12		10	3PK 593 07	
12'		5		
13	cívky MF 2	10		
14		10	3PK 593 08	
15'		7,5		
15	cívky MF 3	4		
16		9		
17		9	3PK 593 09	
18	cívky MF 4	11		
18'		6		
19		15		
20	cívky MF 4	15	3PK 593 10	
21		7		
21'		5		
24	tlumivka	30	3PN 682 01	
25	tlumivka	30	3PN 682 02	
31	mf zvuku ZMF 1	37	3PK 593 04	
32	mf zvuku ZMF 2	62		
33		55	3PK 593 05	
34		51		
35	poměrový detektor PD	17	3PK 593 06	
35'		17		
36		6		
39	výstupní transformátor zvuku TR1	2500		
40		76	4PN 673 01	
40'		36		
41	tlumivka	105	4PN 682 04	
42	tlumivka	145	3PN 682 04	
43	tlumivka	63	4PN 682 05	změna č. 1
53	výstupní transformátor svislého vychylování TR3	4400	3PN 673 06	
54		420		
61		300		
62	srovnávací transformátor TR4	225	4PN 666 00	
62'		225		
63		300	3PN 050 07	
64	transformátor vodorovného vychylování TR5	300		
65		300		
66		1300	3PN 585 18	
66	žhavení vn usměrňovače	2	3PK 600 03	
67	transformátor vn zdroje TR6	4950		
68		245	3PN 676 03	
69		465		
71	vychylovací cívky	250		
71'		250	4PN 050 06/7	
72		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		36		
87	síťová tlumivka L87	1400	3PN 650 02	

C	Kondensátory	Hodnota	Provozní napětí V =	Obj. čís.	Poznámka Změny viz str. 31
C1	keramický trubkový	80 pF ± 5 %	350 V	TC 740 80/B	
C2	keramický trubkový	80 pF ± 5 %	350 V	TC 740 80/B	
C3	keramický trubkový	2500 pF	400 V	3PK 706 02	
C4	keramický perl.	2,5 pF ± 20 %	400 V	TC 300 2J5	
C5	dolaďovací	1,5-4 pF	-	3PK 701 01	

C	Kondensátory	Hodnota	Provozní napětí V ==	Obj. čís.	Poznámka Změny viz str. 31
C6	keramický trubkový	5 pF ± 20 %	250 V	TC 310 5	
C7	keramický trubkový	2500 pF	400 V	3PK 706 02	
C8	průchodkový	2500 pF	400 V	3PK 713 01	
C9	průchodkový	2500 pF	400 V	3PK 713 01	
C10	dolaďovací	1,5-4 pF	-	3PK 701 01	
C11	průchodkový	2500 pF	400 V	3PK 713 01	
C12	keramický trubkový	50 pF ± 13 %	350 V	TC 740 50	
C13	keramický perl.	2,5 pF ± 20 %	400 V	TC 300 2J5	
C14	dolaďovací	1,5-4 pF	-	3PK 701 01	
C15	keramický terč.	10 pF ± 20 %	600 V	TC 305 10	
C16	průchodkový	2500 pF	400 V	3PK 713 Q1	
C17	keramický terč.	25 pF ± 13 %	600 V	TC 305 25	
C18	dolaď. kondensátor	4 pF	-		
C19	průchodkový	2500 pF	400 V	3PK 713 01	
C21	keramický trubkový	20 pF ± 5 %	350 V	TC 740 20/B	(změna) 4PK 706 07
C22	keramický trubkový	320 pF ± 13 %	250 V	TC 740 320	
C23	keramický trubkový	2500 pF	400 V	3PK 706 02	
C24	průchodkový	2500 pF	400 V	3PK 713 01	
C25	keramický trubkový	2500 pF	400 V	3PK 706 02	
C26	slídový	2× 1600 pF ± 20 %	500 V	WK 714 26/2×1k6	změna č. 2
C27					
C28	keramický trubkový	20 pF ± 5 %	350 V	TC 740 20/B	
C29	keramický trubkový	2500 pF	400 V	3PK 706 02	
C30	keramický trubkový	2500 pF	400 V	3PK 706 02	
C31	keramický trubkový	20 pF ± 5 %	350 V	TC 740 20/B	(změna) 4PK 706 07
C32	keramický trubkový	2500 pF	400 V	3PK 706 02	
C33	keramický trubkový	2500 pF	400 V	3PK 706 02	
C34	keramický trubkový	2500 pF	400 V	3PK 706 02	
C35	keramický trubkový	2500 pF	400 V	3PK 706 02	
C36	keramický trubkový	2500 pF	400 V	3PK 706 02	
C37	keramický trubkový	2500 pF	400 V	3PK 706 02	
C38	průchodkový	2500 pF	400 V	3PK 713 01	
C39	průchodkový	2500 pF	400 V	3PK 713 01	
C40	keramický trubkový	20 pF ± 50 %	350 V	TC 740 20/B	
C41	keramický trubkový	10 pF ± 10 %	250 V	TC 310 10/A	
C42	elektrolytický	10 μF + 50 % - 20 %	12/15 V	TC 500 10M	
C51	keramický perl.	3,2 pF ± 20 %	400 V	TC 300 3J2	
C52	keramický trubkový	20 pF ± 5 %	250 V	TC 310 20/B	
C53	svítkový zastř.	10.000 pF ± 20 %	250 V	WK 719 01 10k	
C54	svítkový zastř.	2000 pF ± 20 %	1000 V	WK 719 04/2k	
C55	keramický trubkový	20 pF ± 5 %	250 V	TC 310 20/B	
C56	keramický trubkový	20 pF ± 5 %	250 V	TC 310 20/B	
C57	svítkový zastř.	10.000 pF ± 20 %	250 V	WK 719 01 10k	
C58	keramický trubkový	32 pF ± 13 %	250 V	TC 310 32	
C59	svítkový zastř.	1600 pF ± 20 %	1000 V	WK 719 04 1k6	
C60	svítkový zastř.	10.000 pF ± 20 %	250 V	WK 719 01 10k	
C61	keramický trubkový	25 pF ± 5 %	250 V	TC 310 25/B	
C62	keramický trubkový	64 pF ± 5 %	350 V	TC 740 64/B	
C63	slídový	470 pF ± 20 %	500 V	WK 714 26/470/1k	
C64	slídový	1000 pF ± 20 %	500 V		
C66	svítkový zastř.	5000 pF ± 20 %	400 V	WK 719 02/5k	
C67	elektrolytický	10 μF + 50 % - 20 %	30/35 V	TC 501 10M	
C71	svítkový zastř.	50.000 pF ± 20 %	160 V	WK 719 00/50k	
C72	svítkový zastř.	25.000 pF ± 20 %	250 V	WK 719 01/25k	
C73	svítkový zastř.	50.000 pF ± 20 %	400 V	WK 719 02/50k	
C74	slídový	1000 pF ± 20 %	500 V	WK 714 25 1k	
C75	keramický trubkový	200 pF ± 5 %	250 V	TC 310 200/B	
C76	svítkový zastř.	2000 pF ± 10 %	1000 V	WK 719 04 2k/A	
C77	svítkový zastř.	20.000 pF ± 10 %	250 V	WK 719 01 20k/A	
C78	svítkový zastř.	2000 pF ± 10 %	1000 V	WK 719 04 2k/A	
C79	svítkový zastř.	50.000 pF ± 20 %	400 V	WK 719 02 50k	
C80	svítkový zastř.	0,1 μF ± 20 %	160 V	WK 719 00 M1	
C81	svítkový zastř.	25.000 pF ± 20 %	250 V	WK 719 01/25k	
C101	svítkový zastř. MP	0,5 μF ± 20 %	160 V	WK 719 10/M5	
C102	slídový zal. (bak.)	1000 pF ± 5 %	500 V	TC 211 1k/B	
C103a	svítkový zastř. MP	0,25 μF ± 20 %	250 V	WK 719 11/M25	
C103b	svítkový zastř.	0,25 μF ± 20 %	250 V	WK 719 11/M25	
C121	svítkový zastř.	64.000 pF ± 20 %	160 V	WK 719 00/64k	
C122	styroflex. min.	120 pF ± 20 %	250 V	WK 718 20/120	
C123	svítkový zastř.	5000 pF ± 20 %	400 V	WK 719 02/5k	
C131	svítkový zastř.	50.000 pF ± 20 %	160 V	WK 719 00/50k	
C132	svítkový zastř.	5000 pF ± 20 %	400 V	WK 719 02/5k	
C133	svítkový zastř.	50.000 pF ± 20 %	400 V	WK 719 02/50k	
C134	keramický	50.000 pF ± 13 %	250 V	TC 740 50	
C135	svítkový zastř.	50.000 pF ± 20 %	250 V	WK 719 01/50k	
C136	} svítkový	2× 0,1 μF ± 20 %	400 V	WK 724 70/2×M	
C137					

C	Kondensátory	Hodnota	Provozní napětí V =	Obj. čís.	Poznámka Změny viz str. 31
C138	svítkový zastř.	1000 pF ± 20 %	1600 V	WK 719 05/1k	
C139	svítkový zastř.	10.000 pF ± 20 %	400 V	WK 719 02/10k	
C140	svítkový zastř.	25.000 pF ± 20 %	400 V	WK 719 02/25k	
C141	elektrolytický	100 μF	30/35 V	TC 501 G1	
C142	svítkový zastř.	0,1 μF ± 20 %	160 V	WK 719 00 M1	
C143	svítkový zastř.	2500 pF ± 20 %	1000 V	WK 719 04 2k5	
C144	svítkový zastř.	4000 pF ± 20 %	600 V	WK 719 03 4k	
C151	svítkový zastř.	0,25 μF ± 20 %	250 V	WK 719 11/M25	
C152	slídový	470 pF ± 20 %	500 V	WK 714 25/470	
C153	styroflex.	1000 pF ± 20 %	250 V	WK 718 20/1k	
C154	styroflex.	1000 pF ± 20 %	250 V	WK 718 20/1k	
C155	svítkový zastř.	5000 pF ± 20 %	400 V	WK 719 02/5k	
C156	slídový	390 pF ± 20 %	500 V	WK 714 25/390	
C157	keramický	10 pF	5/15 k	4PK 706 00	
C158	svítkový zastř.	2000 pF ± 20 %	1000 V	WK 719 04/2k	
C159	svítkový zastř.	5000 pF ± 20 %	400 V	WK 719 02/5k	
C160	svítkový zastř.	5000 pF ± 20 %	400 V	WK 719 02/5k	
C161	svítkový zastř.	0,1 μF ± 20 %	160 V	WK 719 00/M1	
C162	elektrolytický	4 μF	160/175 V	TC 510 4M	
C163	slídový	2200 pF ± 20 %	500 V	WK 714 28/2k2	
C164	styroflex.	4700 pF ± 10 %	250 V	WK 718 21/4k7/A	
C165	slídový	1000 pF ± 20 %	500 V	WK 714 25/1k	
C166	slídový	390 pF ± 20 %	500 V	WK 714 25/390	
C167	svítkový	0,25 μF ± 20 %	160 V	TC 101 M25	
C168	slídový	470 μF ± 20 %	500 V	WK 714 25/470	
C169	slídový	4700 pF ± 20 %	500 V	WK 714 28/4k7	
C170	svítkový	2× 0,1 μF ± 20 %	600 V	WK 724 71/2×M1	
C171					
C181	styroflex.	56 pF ± 20 %	5/12,5 kV	WK 718 42/56	
C201	elektrolytický	10 μF	12/15 V	TC 500 10M	
C202	elektrolytický	64+64 μF	350/385 V	WK 705 19/64+64M	
C203	elektrolytický	64+64 μF	350/385 V	WK 705 19/64+64M	
C204	elektrolytický	50+50 μF	350/385 V	TC 519 50/50M	
C205	elektrolytický	64+64 μF	350/385 V	WK 705 19/64+64M	
C206	elektrolytický	64+64 μF	350/385 V	WK 705 19/64+64M	
C220	svítkový	5000 pF	250 V	WK 724 69/5k	
C222	keramický	500 pF ± 13 %	900 V	TC 750 500	
C223	keramický	500 pF ± 13 %	900 V	TC 750 500	

R	Odpory	Hodnota	Zatížení	Obj. čís.	Poznámka Změny viz str. 31
R1	vrstvý	0,1 MΩ ± 13 %	0,25 W	TR 101 M1	
R2	vrstvý	50.000 Ω ± 13 %	0,25 W	TR 101 50k	
R3	vrstvý	0,1 MΩ ± 13 %	0,25 W	TR 101 M1	
R4	vrstvý	0,1 MΩ ± 5 %	0,25 W	TR 101 M1/B	
R5	vrstvý	0,1 MΩ ± 5 %	0,25 W	TR 101 M1/B	
R6	vrstvý	1600 Ω ± 13 %	0,25 W	TR 101 1k6	
R7	vrstvý miniat.	6400 Ω ± 13 %	0,1 W	TR 111 6k4	
R8	vrstvý miniat.	0,32 MΩ ± 20 %	0,1 W	TR 111 M32	
R9	vrstvý	25.000 Ω ± 13 %	0,25 W	TR 101 25k	
R10	vrstvý	16.000 Ω ± 10 %	1 W	TR 103 16k/A	
R11	vrstvý	10.000 Ω ± 10 %	1 W	TR 103 10k/A	
R12	vrstvý	50 Ω ± 13 %	0,1 W	TR 111 50	
R20	vrstvý	0,16 MΩ ± 13 %	0,5 W	TR 102 M16	
R21	vrstvý	2500 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 2k5/A	
R22	vrstvý	1000 Ω ± 13 %	0,25 W	TR 101 1k	
R23	vrstvý	32 Ω ± 5 %	0,25 W	TR 101 32/B	
R24	vrstvý	20.000 Ω ± 13 %	0,5 W	TR 102 20k	
R25	vrstvý	1000 Ω ± 13 %	0,5 W	TR 102 1k	
R26	vrstvý	8000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 8k/A	
R27	vrstvý	160 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 160/A	
R28	vrstvý	40.000 Ω ± 13 %	0,5 W	TR 102 40k	
R29	vrstvý	1000 Ω ± 13 %	0,5 W	TR 102 1k	
R30	vrstvý	10.000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 10k/A	
R31	vrstvý	160 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 160/A	
R32	vrstvý	40.000 Ω ± 13 %	0,5 W	TR 102 40k	
R33	vrstvý	8000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 8k/A	
R34	vrstvý	1000 Ω ± 13 %	0,5 W	TR 102 1k	

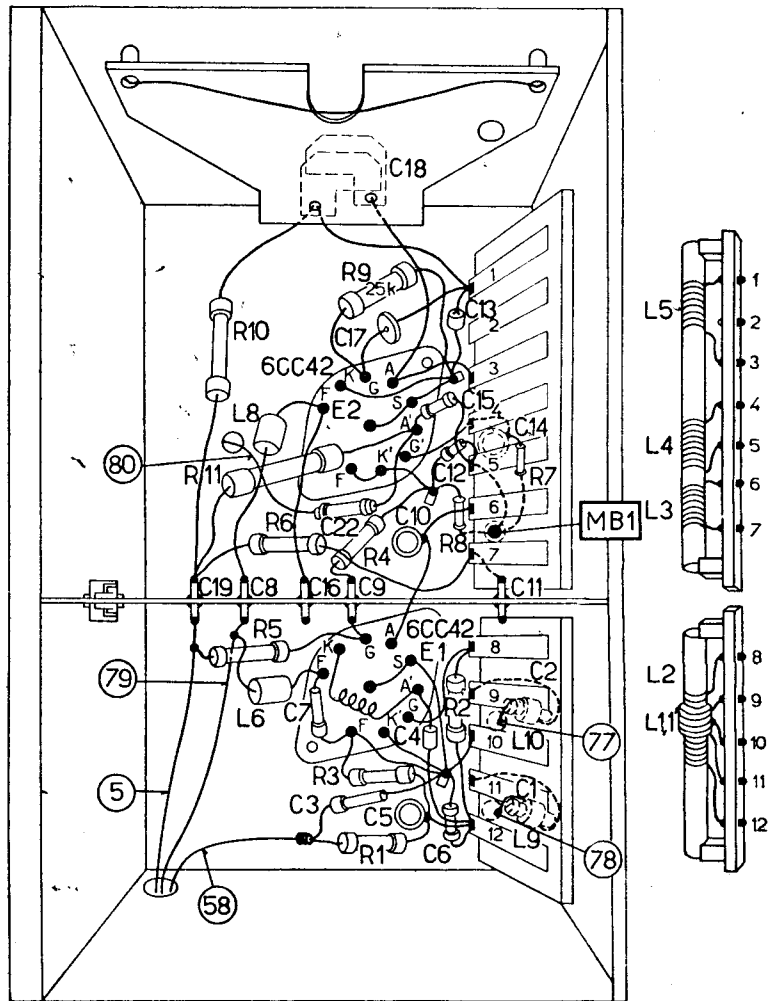
R	Odpory	Hodnota	Zatížení	Obj. čís.	Poznámka Změny viz str. 31
R35	vrstvový	3200 Ω ± 5 %	0,25 W	TR 101 3k2/B	
R36	vrstvový	0,16 MΩ ± 10 %	0,25 W	TR 101 M16/A	
R37	vrstvový	32.000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 32k/A	
R38	vrstvový	10.000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 10k/A	
R51	vrstvový	32.000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 32k/A	
R52	vrstvový	80 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 80/A	
R53	vrstvový	32.000 Ω ± 13 %	1 W	TR 103 32k	
R54	vrstvový	1000 Ω ± 13 %	0,5 W	TR 102 1k	
R55	vrstvový	64.000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 64k/A	
R56	vrstvový	50.000 Ω ± 10 %	2 W	TR 104 50k/A	
R57	vrstvový	1000 Ω ± 13 %	0,25 W	TR 101 1k	
R58	vrstvový	50 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 50/A	
R60	vrstvový	12.500 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 12k5/A	
R61	vrstvový	16.000 Ω ± 10 %	0,5 W	TR 102 16k/A	
R72	vrstvový	20.000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 20k/A	
R74	vrstvový	3,2 MΩ ± 13 %	0,25 W	TR 101 3M2	
R75	vrstvový	0,1 MΩ ± 10 %	0,5 W	TR 102 M1/A	
R76	vrstvový	0,1 MΩ ± 10 %	0,25 W	TR 101 M1/A	
R77	vrstvový	10.000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 10k/A	
R78	vrstvový	50.000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 50k/A	
R79	vrstvový	0,1 MΩ ± 10 %	0,25 W	TR 101 M1/A	
R80	vrstvový	2000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 2k/A	změna č. 3
R81	vrstvový	500 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 500/A	změna č. 3
R82	vrstvový	0,16 MΩ ± 10 %	0,5 W	TR 102 M16/A	
R83	vrstvový	2500 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 2k5/A	změna č. 3
R84	vrstvový	10.000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 10k/A	
R85	vrstvový	0,5 MΩ ± 13 %	0,25 W	TR 101 M5	
R86	vrstvový	10.000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 10k/A	
R87	vrstvový	200 Ω ± 5 %	2 W	TR 503 200/B	
R88	vrstvový	0,1 MΩ ± 10 %	0,25 W	TR 101 M1/A	
R89	vrstvový	50.000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 50k/A	
R101	vrstvový	0,1 MΩ ± 13 %	0,25 W	TR 101 M1	
R102	vrstvový	40 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 40/A	
R103	vrstvový	16.000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 16k/A	
R104	vrstvový	12.500 Ω ± 10 %	2 W	TR 104 12k5/A	
R105	vrstvový	20.000 Ω ± 13 %	0,25 W	TR 101 20k	
R106	drát. tmelený	3200 Ω ± 5 %	8 W	TR 608 3k2/B	
R107	vrstvový	0,5 MΩ ± 13 %	0,25 W	TR 101 M5	
R108	vrstvový	0,2 MΩ ± 10 %	0,5 W	TR 102 M2/A	
R109	vrstvový	0,5 MΩ ± 13 %	0,25 W	TR 101 M5	
R121	vrstvový	32.000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 32k/A	
R122	vrstvový	0,1 MΩ ± 10 %	1 W	TR 103 M1/A	
R123	vrstvový	10.000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 10k/A	
R124	vrstvový	0,2 MΩ ± 13 %	0,25 W	TR 101 M2	
R125	vrstvový	1 MΩ ± 13 %	0,25 W	TR 101 1M	
R131	vrstvový	2 MΩ ± 13 %	0,25 W	TR 101 2M	
R132	vrstvový	0,1 MΩ ± 10 %	0,25 W	TR 101 M1/A	
R133	vrstvový	50.000 Ω ± 13 %	0,25 W	TR 101 50k	
R134	vrstvový	10.000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 10k/A	
R135	vrstvový	0,32 MΩ ± 13 %	0,25 W	TR 101 M32	
R136	vrstvový	3,2 MΩ ± 13 %	0,25 W	TR 101 3M2	
R137	vrstvový	0,2 MΩ ± 13 %	0,5 W	TR 102 M2	
R138	vrstvový	0,32 MΩ ± 13 %	0,25 W	TR 101 M32	
R139	vrstvový	50.000 Ω ± 13 %	0,25 W	TR 101 50k	
R140	drátový	1000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 1k	
R141	vrstvový	1 MΩ ± 13 %	0,25 W	TR 101 1M	
R142	vrstvový	40.000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 40k/A	
R143	vrstvový	40.000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 40k/A	
R144	vrstvový	5000 Ω ± 13 %	0,25 W	TR 101 5k	
R145	vrstvový	0,125 MΩ ± 10 %	0,25 W	TR 101 M125/A	
R146	vrstvový	400 Ω ± 10 %	2 W	TR 503 400/A	
R147	vrstvový	25.000 Ω ± 13 %	0,5 W	TR 102 25k	
R148	vrstvový	5000 Ω ± 13 %	0,25 W	TR 101 5k	
R151	vrstvový	32.000 Ω ± 13 %	0,25 W	TR 101 32k	
R152	vrstvový	20.000 Ω ± 13 %	1 W	TR 103 20k	
R153	vrstvový	10.000 Ω ± 5 %	0,25 W	TR 101 10k/B	
R155	vrstvový	0,1 MΩ ± 10 %	0,25 W	TR 101 M1/A	
R156	vrstvový	0,1 MΩ ± 10 %	0,25 W	TR 101 M1/A	
R157	vrstvový	0,1 MΩ ± 10 %	0,25 W	TR 101 M1/A	
R158	vrstvový	3200 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 3k2/A	
R159	vrstvový	1 MΩ ± 13 %	0,25 W	TR 101 1M	
R160	vrstvový	5000 Ω ± 10 %	0,25 W	TR 101 5k/A	

R	Odpory	Hodnota	Zatížení	Obj. čís.	Poznámka Změny viz str. 31
R161	vrstvý	5000 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 5k/A	
R162	vrstvý	50.000 $\Omega \pm 10\%$	2 W	TR 104 50k/A	
R163	vrstvý	400 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 400/A	
R164	vrstvý	80.000 $\Omega \pm 13\%$	0,5 W	TR 102 80k	
R165	vrstvý	20.000 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101 20k/A	
R166	vrstvý	25.000 $\Omega \pm 10\%$	1 W	TR 103 25k/A	
R167	vrstvý	0,5 M $\Omega \pm 13\%$	0,25 W	TR 101 M5	
R168	vrstvý	1000 $\Omega \pm 13\%$	0,25 W	TR 101 1k	
R169	drátový	100 $\Omega \pm 10\%$	2 W	TR 503 100/A	
R170	drát. tmelený	4000 $\Omega \pm 10\%$	8 W	TR 608 4k/A	
R171	drát. tmelený	2000 $\Omega \pm 10\%$	8 W	TR 608 2k/A	
R172	vrstvý	0,1 M $\Omega \pm 13\%$	0,5 W	TR 102 M1	
R181	vrstvý	200 $\Omega \pm 5\%$	0,25 W	TR 101 200/B	
R182	vrstvý	200 $\Omega \pm 5\%$	0,25 W	TR 101 200/B	
R183	vrstvý	10 $\Omega \pm 10\%$	0,25 W	TR 101' 10k/A	
R201	drát. tmelený	50 $\Omega \pm 5\%$	4 W	TR 607 50/B	
*) R203	drátový	12,5 $\Omega \pm 10\%$	12 W	TR 613 12J5/A	
R207	drát. tmelený	200 $\Omega \pm 10\%$	4 W	TR 607 200/A	
R208	drát. tmelený	500 $\Omega \pm 10\%$	2 W	TR 606 500/A	
R209	drát. tmelený	1000 $\Omega \pm 10\%$	8 W	TR 608 1k/A	
R210	drát. tmelený	100 $\Omega \pm 10\%$	4 W	TR 607 100/A	
R213	drát. tmelený	1000 $\Omega \pm 10\%$	2 W	TR 606 1k/A	

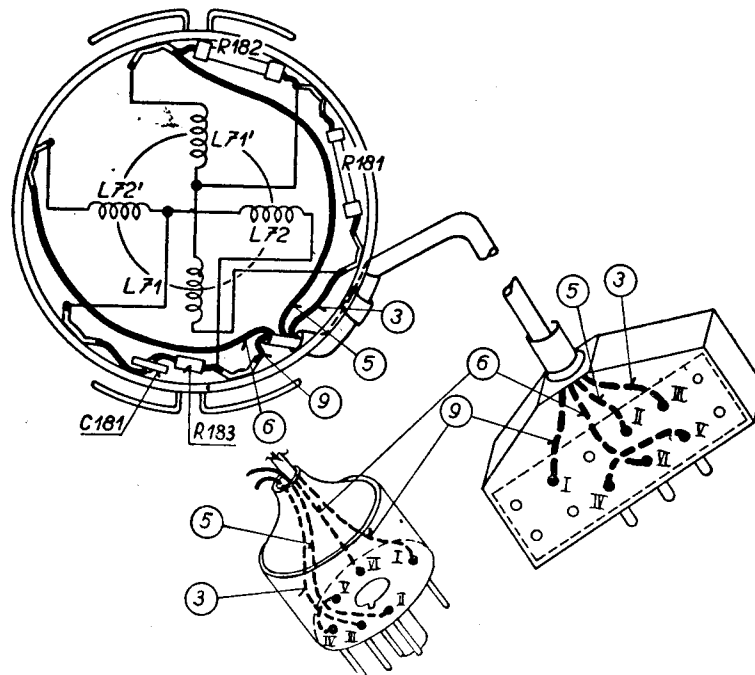
*) R203 se montuje pouze při použití 20deskového selen. usměrňovače, t. j. u typu 4203 A/3.

Potenciometry

R	Potenciometry	Hodnota	Zatížení	Obj. čís.	Poznámka
R221	potenciometr P1	50.000 Ω	0,5	WN 694 10 50k/N	
R222	potenciometr P2	0,5 M Ω /50.000 Ω	1	WN 699 40/	M5/50k/G+1M/E+1M/E
R223	potenciometr P3	1 M Ω			
R224	potenciometr P4	1 M Ω			
R225	potenciometr P5	0,2 M Ω	0,5	WN 694 02 M2/N	
R226	potenciometr P6	0,47 M Ω	0,2	WN 790 25 M47/N	
R227	potenciometr P7	1 M Ω	0,2	WN 790 28 1M/N	
R228	potenciometr P8	50.000 Ω	0,5	WN 694 09 50k/N	
R229	potenciometr P9	1 M Ω	0,2	WN 790 28 1M/N	
R230	potenciometr P10	68.000 Ω	0,2	WN 790 25 68k/N	
R231	potenciometr P11	25.000 Ω	0,5	WN 694 09 25k/N	

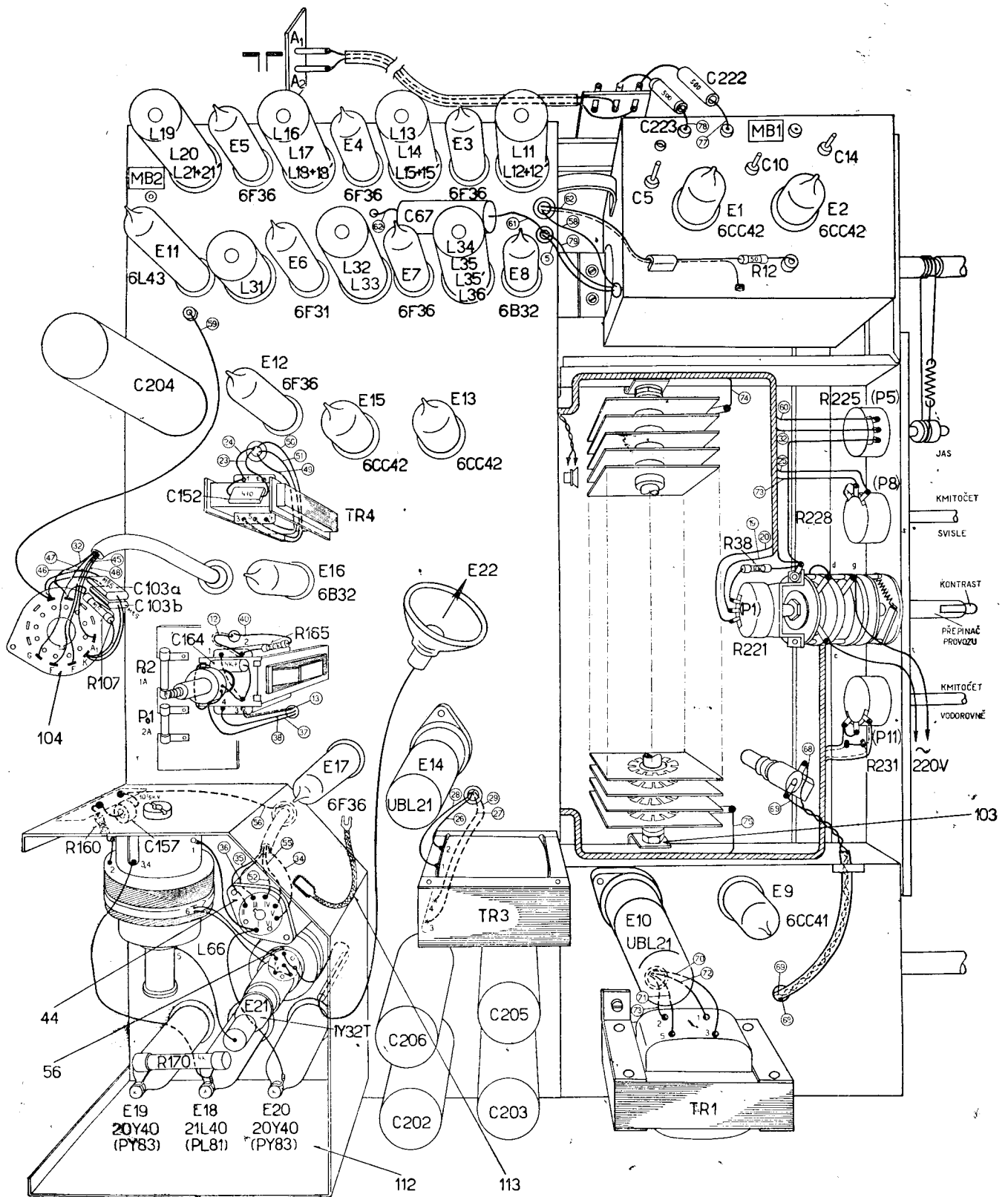


Obr. 28. Zapojení vř části



Vychylovací cívky se zástrčkou sedmipólovou mají obj. č. 4PN 050 06
a vychylovací cívky se zástrčkou oktalovou mají obj. č. 4PN 050 07

Obr. 29. Zapojení vychylovacích cívek a zástrček



Příloha Ia.

Zapojení televizního přijímače 4203 A

