

**Technický popis a návod k údržbě
TELEVISNÍCH PŘIJIMAČŮ TESLA
4001 A, 4001 A-b, 4001 A-c, 4002 A**

Technický popis a návod k údržbě televizních přijimačů

TESLA 4001 A, 4001 A-b, 4001 A-c, 4002 A

OBSAH

Všeobecné údaje:

1. 1. Údaje o televizních přijimačích Tesla 4001 A, 4001 A-b, 4001 A-c a 4002 A.
1. 2. Činnost přijimače podle blokového a funkčního schematu
1. 3. Konstrukce přijimače
1. 4. Uvádění přijimače do chodu
1. 5. Užití televizního zkušebního obrazu — monoskopu
1. 6. Vyzkoušení činnosti přijimače pomocí kontrolního obrazu-monoskopu
1. 7. Poznámky k případným poruchám
1. 8. Základní pravidla při užívání televizního přijimače

Údaje pro opravy a opraváře:

2. 1. Popis zapojení přijimače 4001 A
2. 2. Zvláštnosti přijimače 4001 A-b
2. 3. Zvláštnosti přijimače 4001 A-c
2. 4. Zvláštnosti přijimače 4002 A
2. 5. Vysokofrekvenční část rozhlasového přijimače — hodnoty
2. 6. Vyvažování vysokofrekvenčního dílu přijimačů 4001 A, 4001 A-b, 4001 A-c a 4002 A
2. 7. Vyvažování zvukového dílu přijimačů 4001 A, 4001 A-b, 4001 A-c a 4002 A
3. 1. Vyvažování v částí rozhlasového přijimače
4. 1. Montáž a demontáž důležitých dílů přijimačů 4001 A, 4001 A-b, 4001 A-c a 4002 A
5. 1. Základní druhy chyb a způsob jejich odstranění
6. 1. Změny hodnot během výroby

Přílohy:

Poruchy a boj s nimi.	I.
Přijímací anteny.	II.
Čs. televizní norma.	III.
Schema s průběhy a hodnotami napětí	IV.
Zapojovací plánky jednotlivých dílů.	V.
Seznam náhradních dílů.	

VŠEOBECNÉ ÚDAJE

1. 1. Údaje o televizních přijimačích TESLA 4001A, 4001A-b, 4001A-c a 4002 A.

Přijimače jsou upraveny na příjem televizního vysílání ve druhém kanálu, t. j. 48,5 Mc/s až 56,5 Mc/s.

V tomto kanálu vysílá pražské Ústřední televizní studio a příjem je obecně možný do vzdálenosti asi 40 km od vysílače. V některých případech nebude ani do této vzdálenosti příjem uskutečněn; naproti tomu je jinde pravidelný příjem na vzdálenost mnohem větší. Nelze proto určit všeobecně platnou hranici dosahu, neboť jest silně závislá na terenních podmínkách. S antenním předzesilovačem vzrůstá dosah, avšak kvalita obrazu se částečně zhoršuje.

Přijimače jsou konstruovány podle československé televizní normy, t. j. rozdělení obrazu na 625 řádek a 25 celých obrazů za sec. prokládané řádkovaných. Rozdělení obrazu na 625 řádek a prokládané řádkování zaručuje vysokou úroveň přenášených obrazů. Vysíláno je tak zv. negativní modulací a zvukový doprovod je vysílán kmitočtovou modulací se zdvihem ± 75 kc/s. U přijimače 4001 A-b, 4001 A-c a 4002 A po odpojení obrazové části je možno úsporně přijímat III. program čs. rozhlasu kmitočtovou modulací na téže nosné vlně jako doprovodný zvuk k televiznímu vysílání.

Přijimač 4002 A má ještě vestavěný rozhlasový přijímač šestiokruhový, třírozsahový.

Přijimač je upraven pro reprodukci z gramofonových desek normálních i s mikrozáznamem. Bližší údaje o rozhlasovém přijímači jsou uvedeny na str. 20.

1. 2. Činnost přijimače podle blokového a funkčního schéma — viz obr. 1 a 2.

Televizní signál s nosnou frekvencí obrazu 49,75 Mc/s, modulovanou amplitudově a nosnou frekvencí zvuku 56,25 Mc/s, modulovanou frekvenčně, jenž přichází na vstup přijímače, je prvními čtyřmi stupni zesílen. Následující díla působí jednak jako detektor amplitudově modulovaného signálu, kde také interferencí obou nosných kmitočtů vzniká rozdílový kmitočet 6,5 Mc/s, jenž se dále spolu s obrazovou modulací zesiluje prvním stupněm obrazového zesilovače. Z katody druhého stupně obrazového zesilovače se odebírají jak synchronizační impulsy, tak mezifrekvenční kmitočet 6,5 Mc/s, jenž se vede na přijímač zvuku. Ten je vytvořen dvoustupňovým omezovačem, diskriminátorem a dvoustupňovým nízkofrekvenčním zesilovačem.

Synchronizační impulsy z katody druhého stupně obrazového zesilovače se vedou v kladné polaritě na oddělovač. V prvním stupni oddělovače se synchronizační impulsy zbavují obrazové složky, v druhém stupni jsou zesíleny a omezeny. Z výstupu oddělovače synchronizačních impulsů se tyto impulsy vedou v kladné polaritě a řídí blokovací oscilátory jak snímkového, tak řádkového rozkladu. Napětí z blokovacích oscilátorů ovládají pak vybíjecí elektronky, jež jsou vlastními generátory pilovitých kmitů. Těmi se pak budí koncové stupně, vázané přes výstupní transformátory na vychylovací cívky.

Na výstupním transformátoru řádkového rozkladu se současně při zpětném chodu pilovitého kmitu vytváří vysoké napětí, které se po usměrnění vysokonapěťovou usměrňovací elektronikou přivádí na druhou anodu obrazovky. Miniaturní usměrňovací elektronka působí jako tlumicí element a zároveň zvyšuje anodové napětí pro koncovou elektronku řádkového rozkladu.

Z anody koncové elektronky obrazového zesilovače jde obrazová složka signálu v záporné polaritě na řídicí elektrodu obrazovky.

Jako obnovitel stejnosměrné složky pracuje druhý systém detekční elektronky. V síťové části jsou zdroje stejnosměrného napětí 185 V a 310 V.

1. 3. Konstrukce přijímače

Přijímač je zamontován do skříně z vysoce leštěných ušlechtilých dřev o rozměrech 510×657×405 mm.

Celkový pohled na přijímač typu 4001 A, 4001 A-b, 4001 A-c a 4002 A jest na obr. 3—9. Obraz sledujeme na přední stěně obrazovky ohraničené rámečkem o vnitřních rozměrech 150×200 mm. Ostatní část přední stěny je zakryta brokátlem. Na ní je namontován dynamický reproduktor. Na přední stěně jsou rovněž ovládací prvky, potřebné pro nastavení přijímače.

Jsou to: řízení ostrosti obrazu — knoflík označený písmenem B (obr. 3), řízení jasu — knoflík C, řízení kontrastu obrazu — knoflík D, regulátor hlasitosti zvuku — knoflík E.

Přijímač 4001A-b má další ovládací prvek, jímž lze vypojit obrazovou část a přepojit přijímač na příjem frekvenčně modulovaných pořadů. Tento knoflík je označen písmenem P, viz obr. 9.

Přijímač 4001A-c nemá pro přepnutí na frekvenčně modulované pořady samostatný knoflík, nýbrž tento přepínač je sdružen s knoflíkem C a přepojení provedeme vytočením knoflíku C úplně vlevo.

Přijímač 4002A má další ovládací prvky řízené páčkou P, přepínačem S a knoflíkem R. Na levé boční stěně pod lehce snímatelným víčkem jsou umístěny prvky, které nepotřebují častého ovládání. Jejich rozložení je na obrázku 4.

Knoflíkem označeným J se ovládá vodorovná synchronisace, knoflíkem L svislá synchronisace, G — vodorovný rozměr obrázku, M — svislý rozměr obrázku, K — vodorovná linearita, H — svislá linearita, F — vodorovný posuv obrázku.

Na pravé boční stěně je síťový vypínač (označený v náčrtku — V). Všechny ostatní součásti a díly přijímače jsou upevněny na dřevěném rámu, který je zasouvateľný do skříně. Přijímač 4001 A, 4001 A-b a 4001 A-c je sestaven ze čtyř chassis, které obsahují následující díly.

- vf vstupní díl, detektor a obrazový zesilovač,
- obrazový díl s rozkladovými generátory,
- díl zvukového zesilovače,
- díl síťového napaječe.

Přijímač 4002 A má navíc další díl — vf část rozhlasového přijímače.

Přijímač 4001 A, 4001 A-b a 4001 A-c je osazen 22 elektronkami včetně obrazovky. Mimo obrazovky, koncové elektronky pro řádkové vychylování a usměrňovacích elektronek jsou to vesměs elektronky miniaturní. Viz obr. 10 a 11 osazení elektronek.

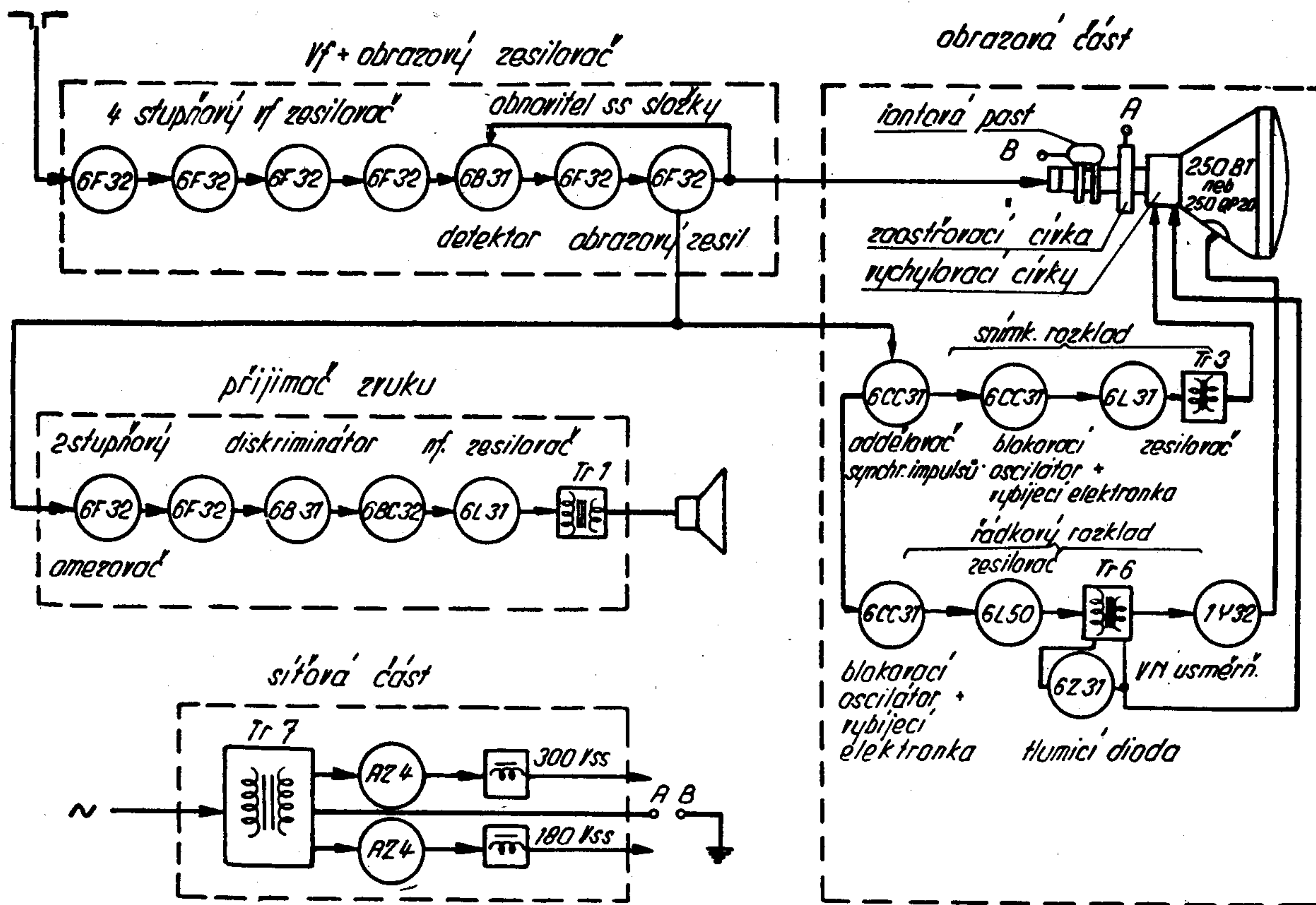
Přijímač 4002 A je osazen 25 elektronkami včetně obrazovky. U tohoto přijímače jsou užity elektronky miniaturní mimo elektronek v rozhlasové části, obrazovky, koncové elektronky pro řádkové vychylování a usměrňovacích elektronek.

Na zadní straně přijímače 4001 A, 4001 A-b, 4001 A-c jsou antenní zdírky pro připojení speciální anteny. U typu 4002 A je pak na zadní straně další zdírka pro antenu rozhlasového přijímače a zdírky pro připojení gramofonové přenosky.

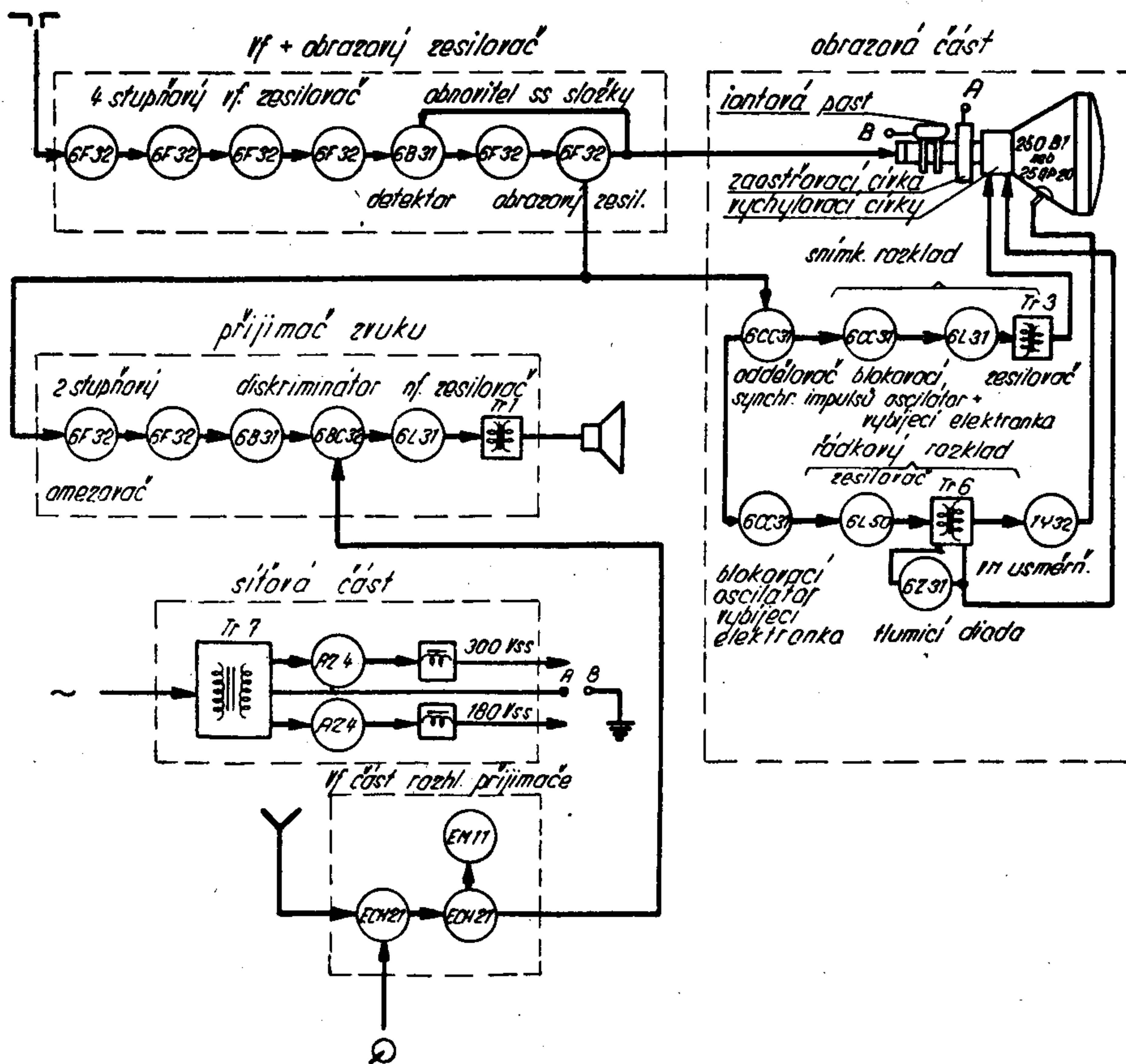
Volič síťového napětí 120 V nebo 220 V a pojistka tepelná a anodová je přístupna po odejmutí zadní stěny. Výměnu obrazovky lze provést po vysunutí rámu ze skříně, výměnu elektronek po odejmutí zadní stěny. Přístup k laděným prvkům je možný po odejmutí spodní a zadní desky.

1. 4. Uvádění přijímače do chodu

Před zapojením přijímače na síť je nutno se přesvědčit, zda volič síťového napětí na zadní straně přijímače je přepnut na správné napětí. U přijímače 4001 A-b, 4001 A-c a 4002 A se přesvědčíme, zda přepínač P je přepnut do polohy obraz. Pak připojíme k přijímači antenu. Uživeme-li jako svodu koaxiálního kabelu, střední vývod připojíme na zdírku A1 a kovový obal ke zdírce Z. Uživeme-li jako svodu dvou vodiče, zapojíme jej na zdírku A1 a A2.

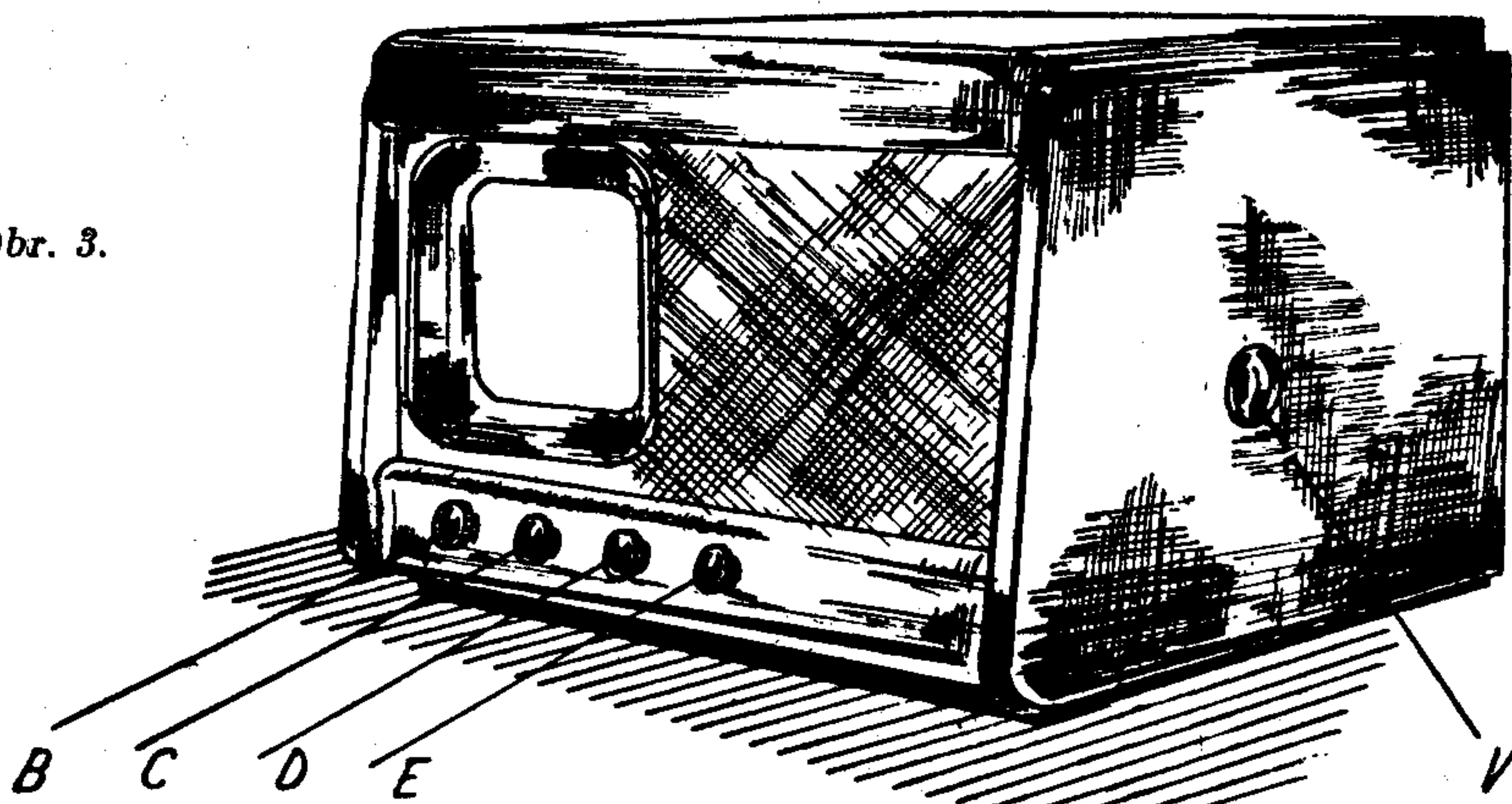


Obr. 1. Blokové schéma televizního přijímače 4001 A, 4001 A-b, 4001 A-c

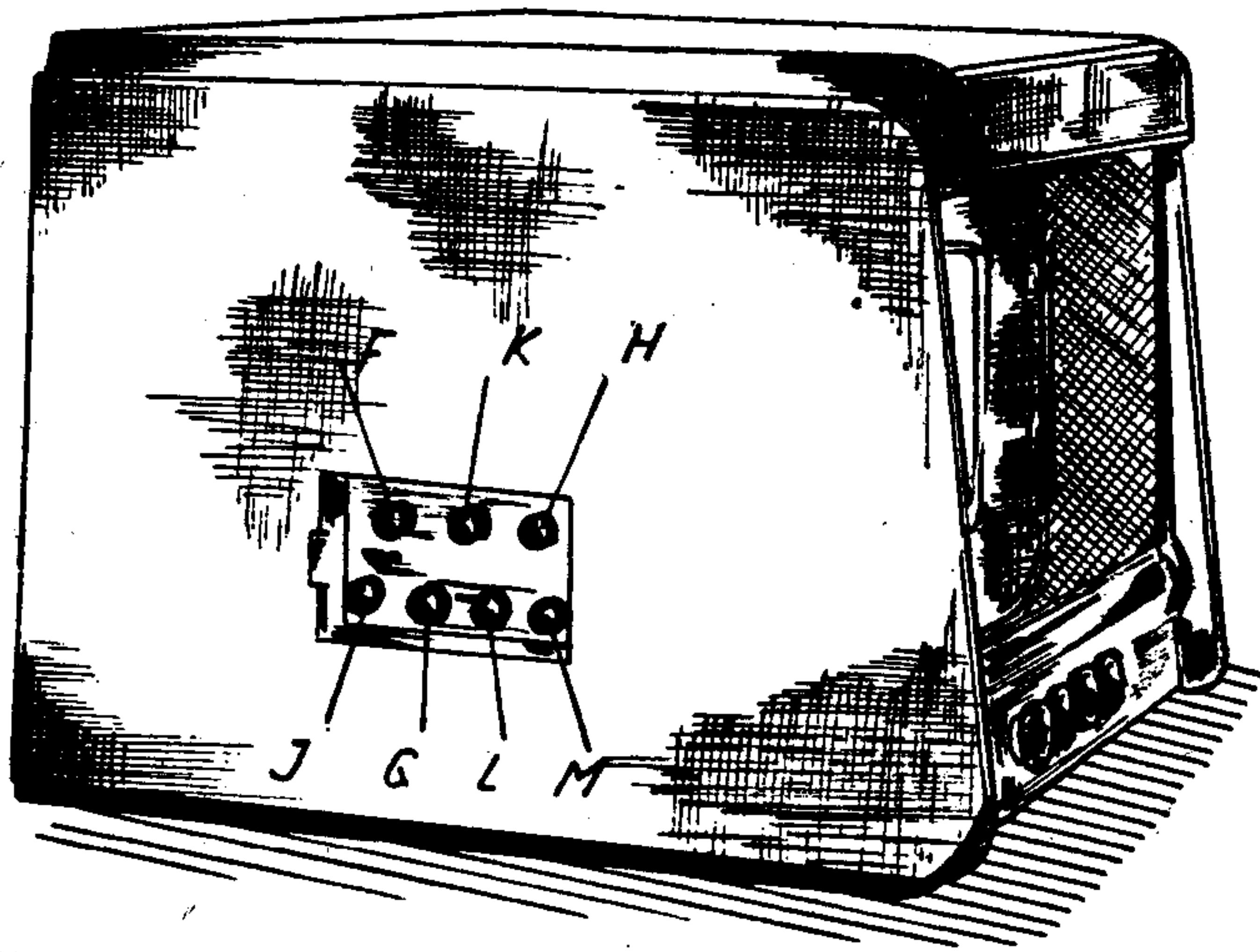


Obr. 2. Blokové schéma televizního a rozhlasového přijímače 4002 A

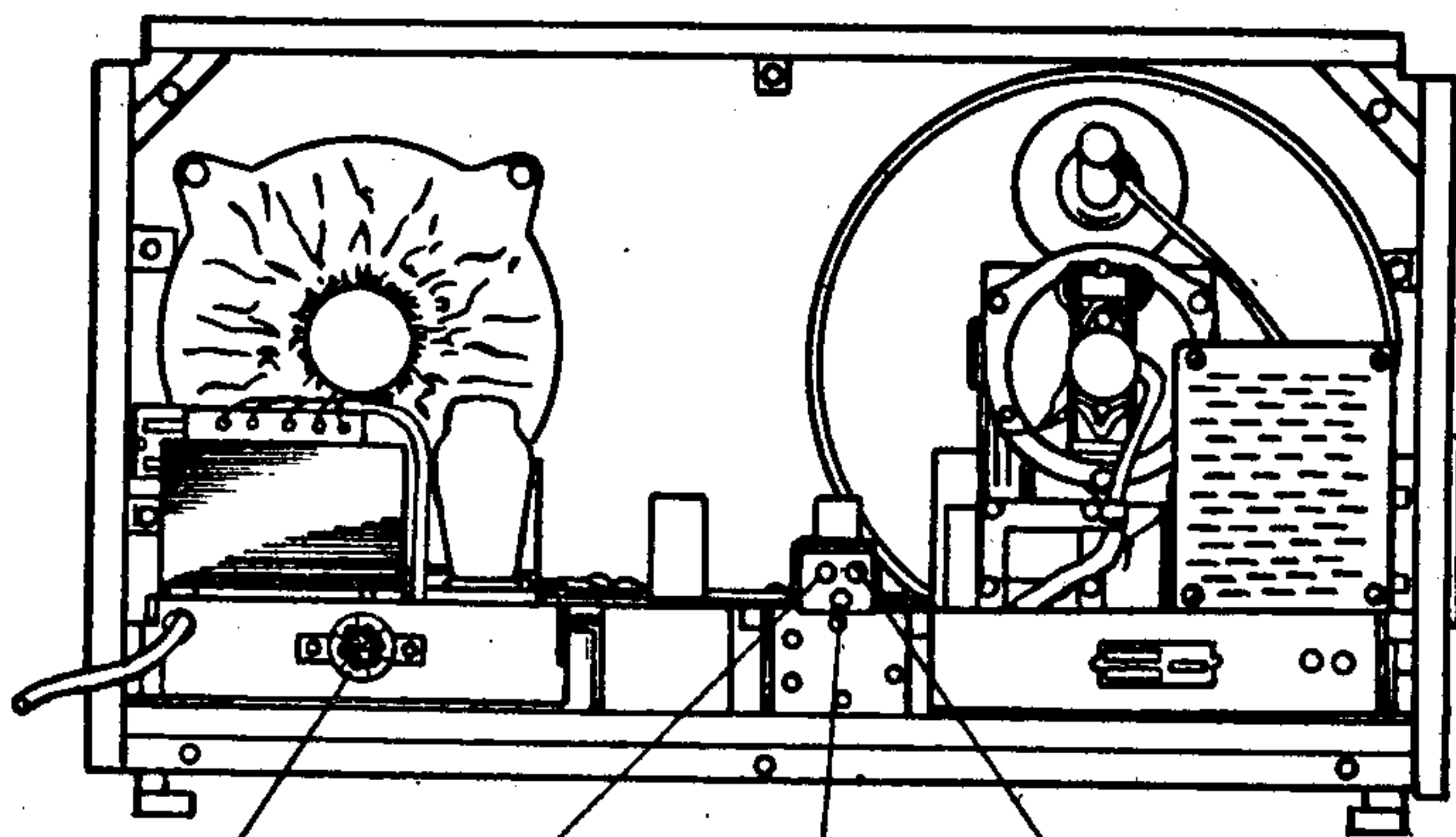
Obr. 3.



Obr. 4.



Obr. 5.



přepojovač síť. napětí

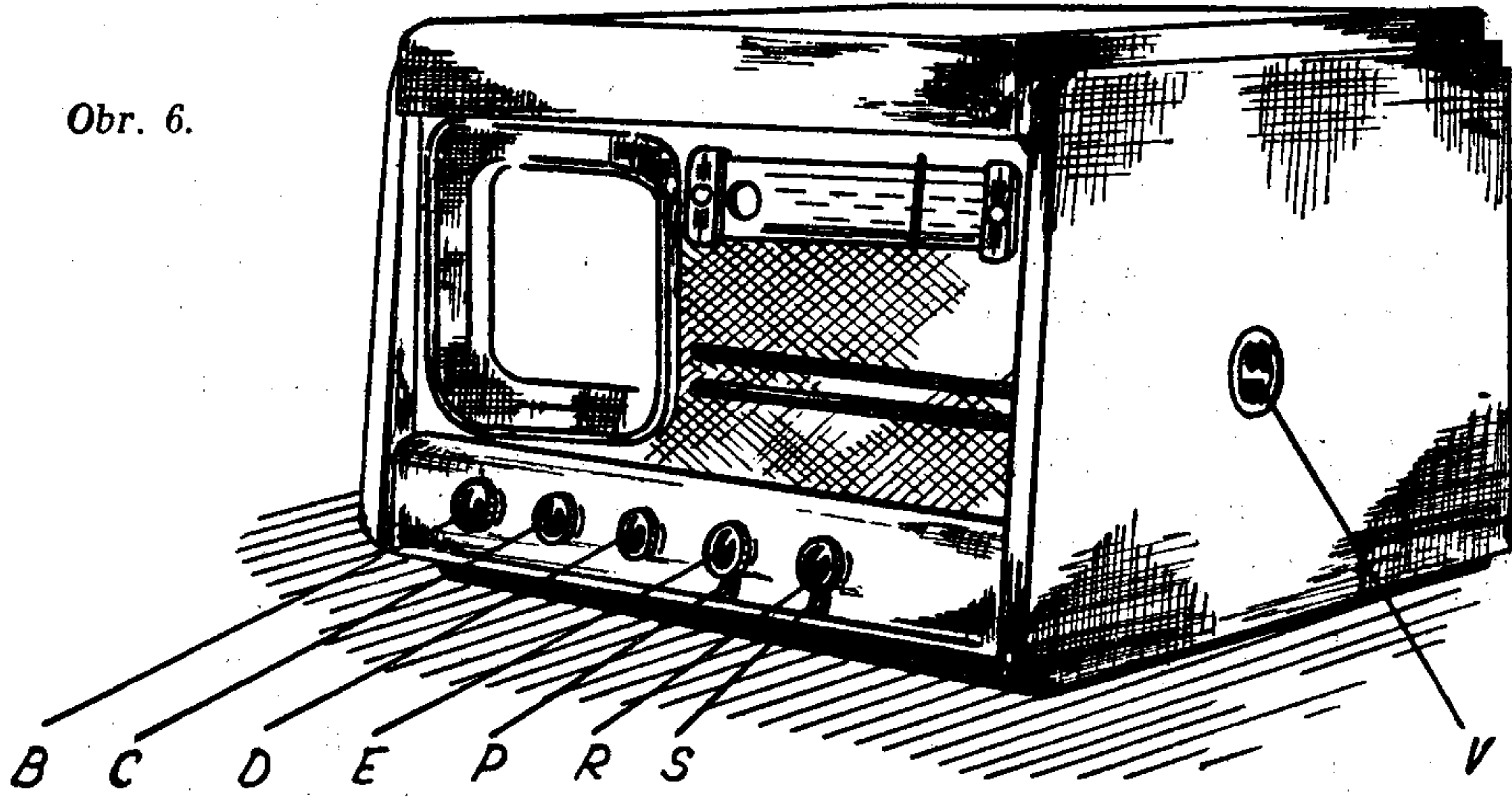
antena A1

uzemnění

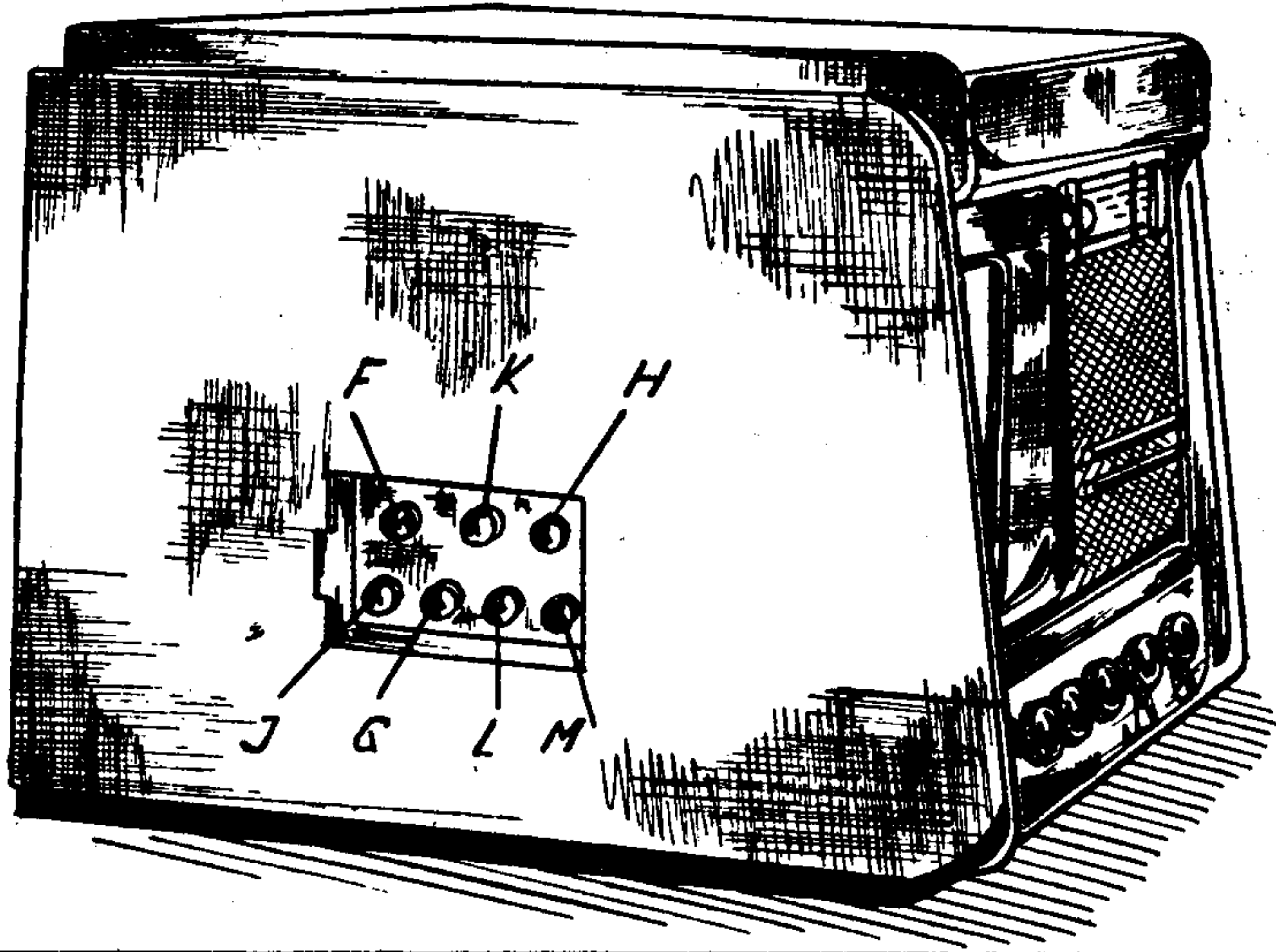
antena A2

Typ 4002 A

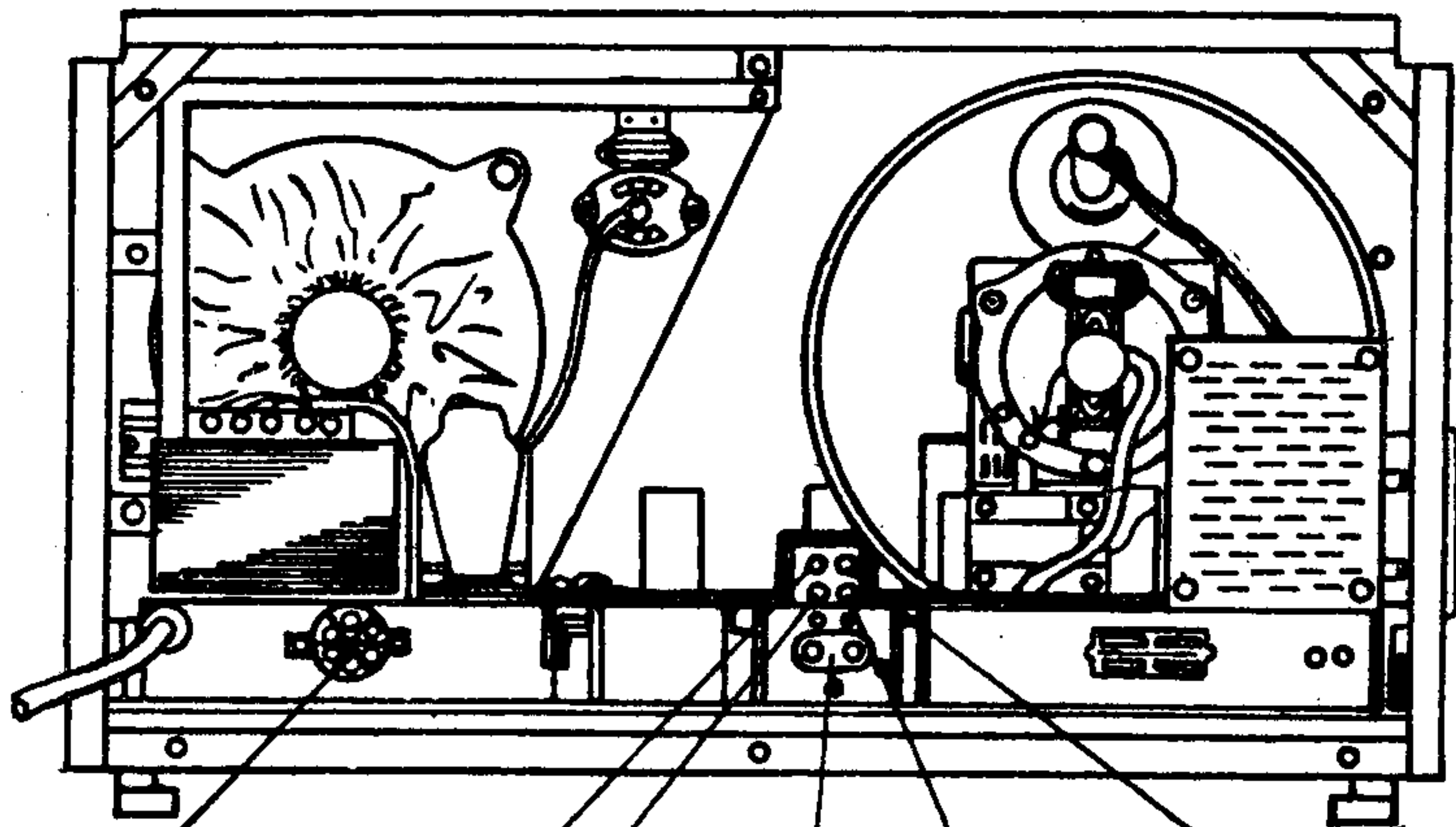
Obr. 6.



Obr. 7.



Obr. 8.



řepojavač síť napětí — antena A1 — antena A3 — gramofon — uzemnění — antena A2

Rozhlasovou antenu u typu 4002 A zapojíme na zdířku A3. Přívod gramofonové přenosky zapojíme do zdířek označených D.

Zapnutí přístroje provádí se následovně:

- Vypínač na boku skříně přepneme do horní polohy a knoflíky B, C, D, E otočíme asi do $\frac{1}{3}$. V této poloze necháme přijímač 1—2 minuty, než se nahřeje elektronky. Poté otočíme knoflíkem C, až se obrazovka rozsvítí.
- Knoflíkem B — zaostřování — otáčíme tak, až na osvětlené obrazovce získáme jasně zřetelné řádky.
- Pootáčením knoflíku D snažíme se dosáhnouti normální kontrastnosti, t. j. správného poměru světlých a temných tónů za současné manipulace knoflíkem C pro nastavení vhodného jasu obrazu.
- Otáčením knoflíku E nastavíme žádanou hlasitost zvuku. Po získání žádaného jasu (knoflík C) zaostříme obraz (knoflík B). Konečné nastavení přijímače je možno provést asi za 15 minut, kdy se přijímač vyhřeje na potřebnou teplotu. Normálně nastavený a vyregulovaný přijímač pracuje dlouho bez dalších zásahů.

Časem mohou se změnit hodnoty odporů a kondenzátorů. Rovněž změnou napětí v síti a tepelnými výkyvy nastávají někdy poruchy, které se mohou projevit skresleným a nepřesným obrazem. Skreslení obrazu může být způsobeno i špatným nastavením některého z ovládacích knoflíků. Skreslení se nejlépe projeví při pozorování kontrolního obrazu. Pro rychlé odstranění případných nedostatků při příjmu je nutno si zapamatovat místo a funkci jednotlivých knoflíků. Viz obr. 4. a 7. Pomocné knoflíky na boku skříně slouží k těmto účelům:

Knoflík »Synchronisace vodorovně« na obrázku značen J slouží k pevnému (nehybnému) nastavení ve vodorovném směru. Někdy je obraz klidný, ale po čase jako by se vychyloval a na pravé straně obrazu se ukazuje černý pruh. Tato závada se odstraní knoflíkem »Synchronisace vodorovně«.

Knoflík »Rozměr vodorovně« — značen G — slouží k nastavení potřebného rozměru obrazu vodorovně. Při pootáčení knoflíku vpravo rozměr obrazu se zvětší.

Knoflík »Linearita svisle« — značen H — je určen k získání neskresleného obrazu (geometricky) přenášeného objektu. Při otáčení doprava obraz se roztáhne do hornější poloviny a v dolější se zmáčkne.

Knoflík »Linearita vodorovně« — značen K — slouží k získání neskresleného obrazu vodorovně. Nastavení tohoto knoflíku poněkud ovlivňuje rozměr vodorovně. Je proto nutné »Linearitu vodorovně« a »Rozměr vodorovně« nastavovat vzájemně.

1. 5. Užití televizního zkušebního obrazu — monoskopu

Nastavení přijímače, aby při příjmu televizních programů byl obraz co nejjakostnější, lze nejlépe provést podle kontrolního obrazu, který vysílá televizní studio před každým programem i během dne. Kontrolní obraz je složen ze čtverců, kruhů, smluvených čar, značek a čísel, které dovolují určit:

rozlišovací schopnost,
jas na bílé ploše,
kontrastnost,
gradaci,
geometrii,
linearitu vychylování,
přesnost synchronisace rozkladů,
různé jiné vlastnosti.

Všimněme si proto, jak správně nastavíme obraz a jak posoudíme jeho jakost. (Viz obr. 12.)

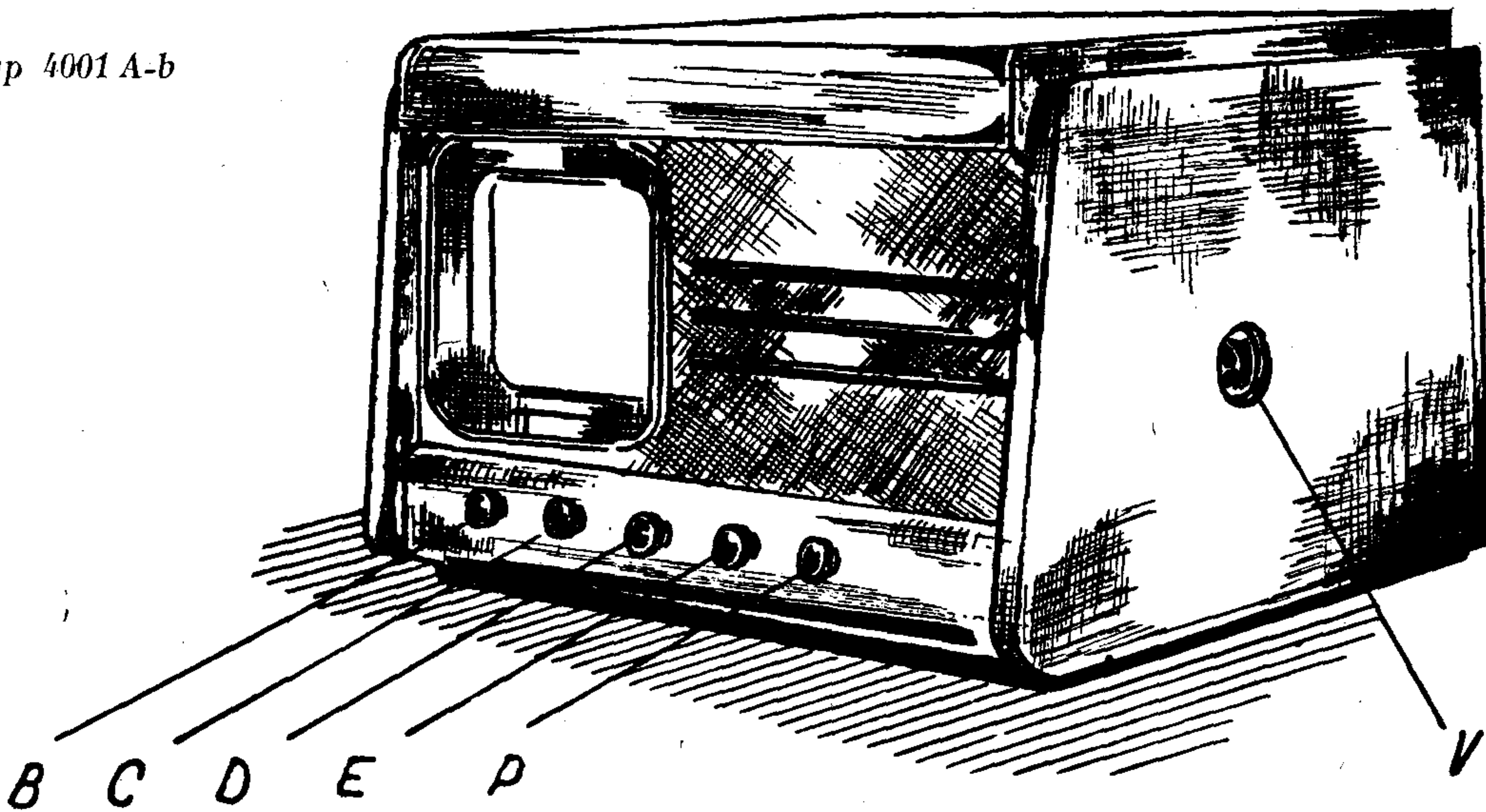
Rozlišovací schopnost

Tuto určujeme podle dvou vodorovných a jednoho svislého klínu. Klíny jsou vytvořeny řadou kuželovitě se sbíhajících čar, vedle kterých jsou čísla 200, 300, 400, 500, 600. Čísla jsou smluvena a charakterisují sílu čar v klínu.

Příklad: šíře čar u znaménka 500 je taková, že na délku řádky se vejde 500 svislých čar s takovou šíří.

Před určením rozlišovací schopnosti je nutno nastavit rozměr obrazu tak, aby na obrazovce malé černobílé klíny v kraji vyplňovaly rámeček. Dále pak musí být obrázek zaostřený, aby byl co nejzřetelnější a světlé body v malých soustředných krouzcích v rozích i uprostřed byly patrné.

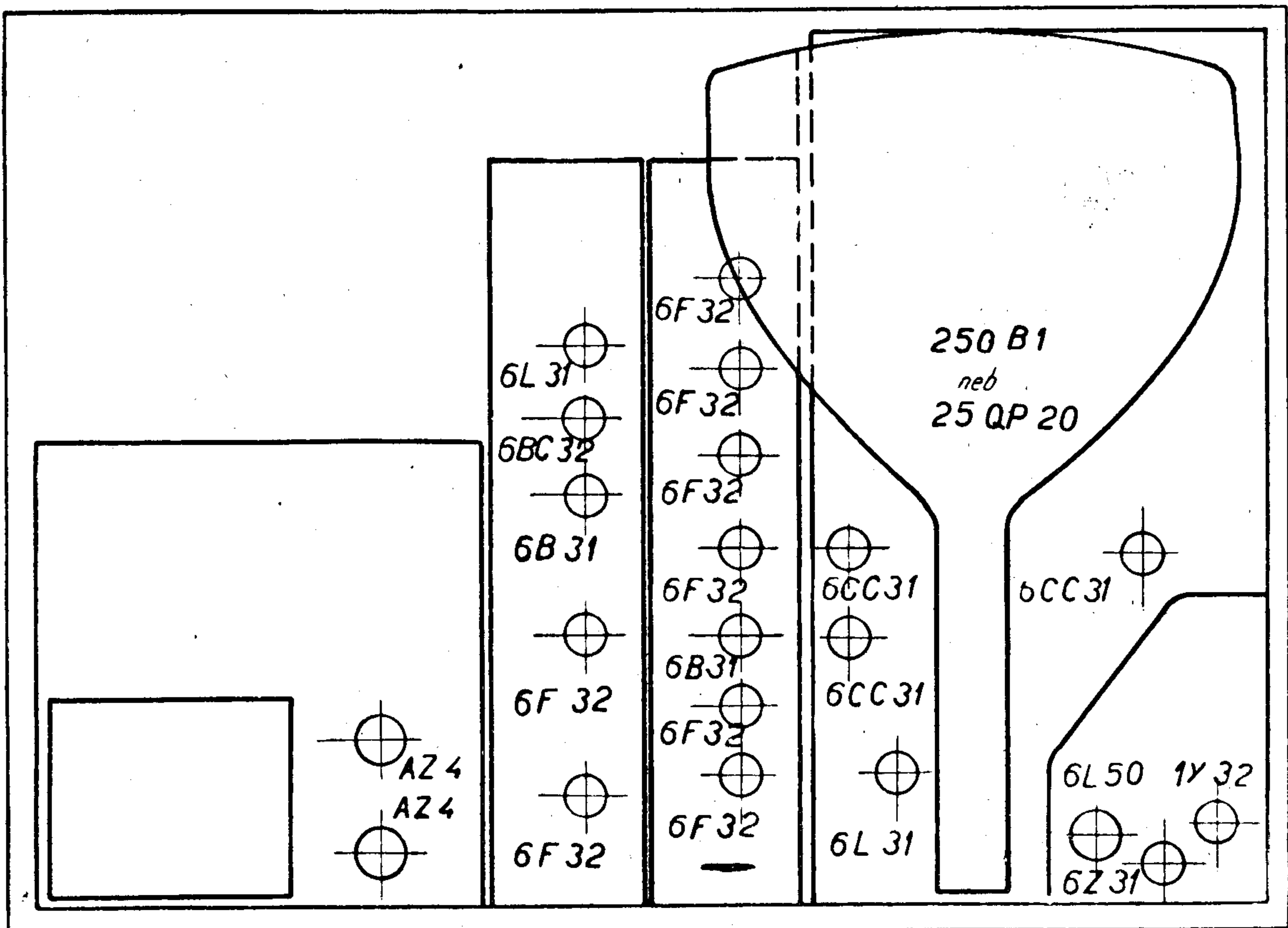
Obr. 9. Typ 4001 A-b



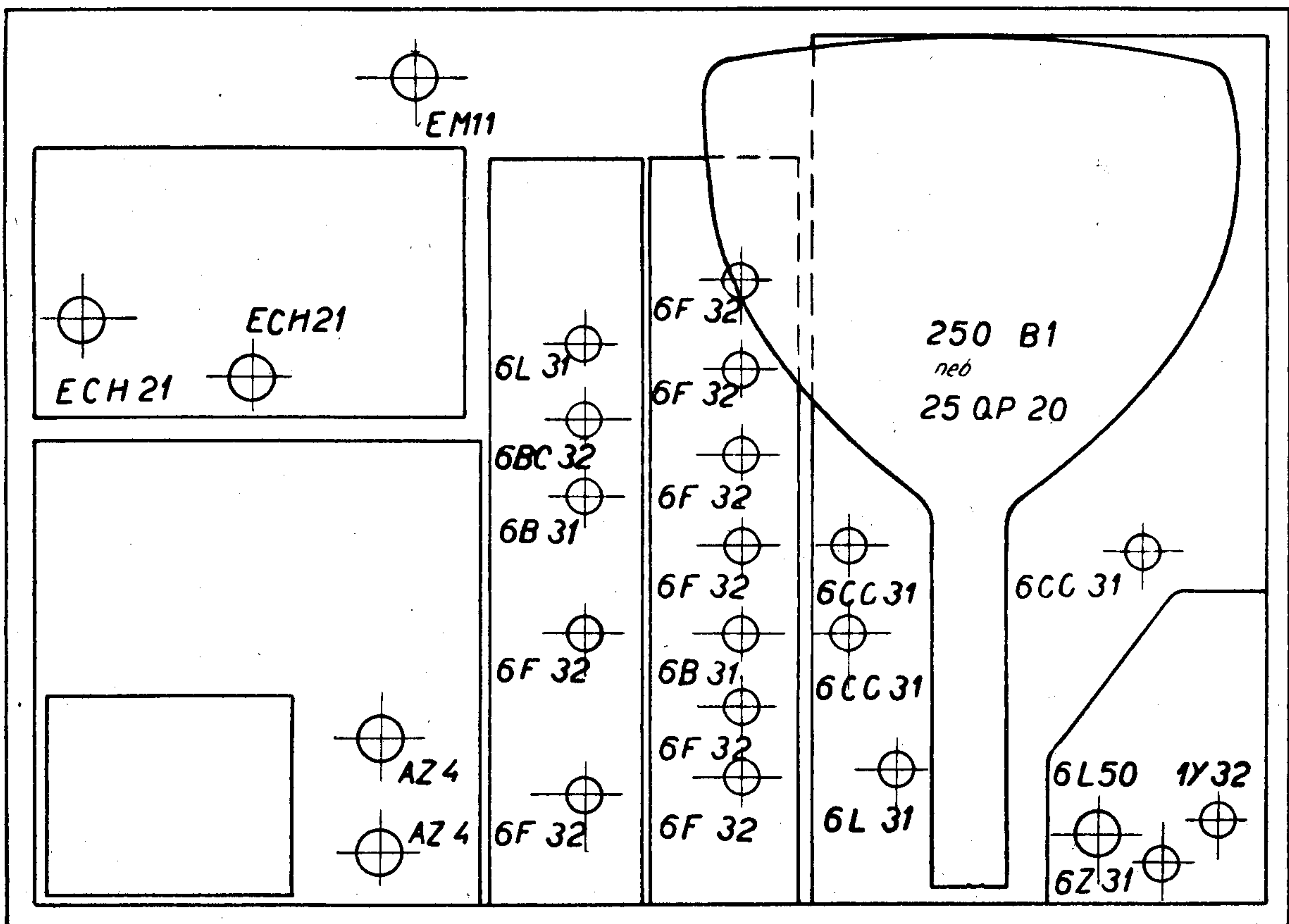
Knoflík »Středění vodorovně« — značen F — slouží pro přemístění obrazu na obrazovce vodorovně. Při pootáčení napravo obraz se přemístí k pravému okraji rámečku. Knoflík »Synchronisace svisle« — značen L — slouží k nastavení (zastavení) obrázku svisle.

Knoflík »Rozměr svisle« — značen M — slouží k nastavení obrazu ve svislém směru na správný rozměr.

Když jsme takto určili rozměr obrazu a jeho zaostření, můžeme přistoupit k určení rozlišovací schopnosti. Díváme se proto pozorně zblízka na svislý klín a určíme, kam až jsou vidět jednotlivé sbíhavé čáry. Poloha vztážená k číslům udává rozlišovací schopnost v řádkách. Jelikož je tato závislá pouze od šíře pásma, kterou přijímač správně přenáší, jsou na druhé



Obr. 10. Osazení televizního přijímače 4001 A, 4001 A-b, 4001 A-c



Obr. 11. Osazení televizního a rozhlasového přijímače 4002 A

straně klínu vyneseny hodnoty od 3 do 7, které udávají tuto šíři v Mc/s.

Zdůrazňujeme, že počet rozlišených čar uprostřed je závislý na šíři přenášeného pásma, a že na tuto má podstatný vliv i kvalita anteny a svodu.

Podobně určíme i rozlišovací schopnost v rozích obrazu. Proto, aniž bychom měnili zaostření, odečteme stejným způsobem rozlišení na svislých klínech v kroužcích v rozích označených 200 až 600.

Mimo toho jsou v dolní polovině bílého pole krátké černé čárky, a sice v levé části značené 200 až 400 a v pravé značené 400 až 600. Podle těchto čárek můžeme též určit rozlišovací schopnost podobně jako u svislého klínu.

Rozlišovací schopnost ve směru svislém určíme podle polohy jasně rozlišených čar ve vodorovných klínech. Tuto polohu vztáhneme k číslům nad klíny. Zde počet rozlišených čar je závislý na rozměrech průřezu elektronového paprsku, t. j. na zaostření a na přesnosti prokládání lichých a sudých řádek, t. j. na kvalitě synchronisace. Nezávisí však na šíři propouštěného pásma televizorem. Podobně i vodorovné klíny v kroužcích slouží k posouzení rozlišení v rozích obrázku.

Pomocí malých soustředných kroužků můžeme určit tvar průřezu elektronového paprsku. Má-li kruhový průřez, jsou tyto kroužky na obvodě všude stejně silné.

Při různém pootočení knoflíku B se některé části obrazu stanou více zřetelnými než druhé. Musíme proto pro zaostření vybrat střední postavení.

Je-li nastaveno střední zaostření, kontrolujeme dále rozlišovací schopnost obrazu. Při této kontrole nastavíme nejdříve jas knoflíkem C a kontrastnost pomocí knoflíku D.

Poté zjistíme ve středovém kruhu, proti které číslici u sbíhavých čar jsou vidět čáry klínu ještě odděleně. Jsou-li čáry vidět u čísla 350 až 400, nepotřebuje již přijímač žádné regulace. Jsou-li sbíhavé čáry slity, a není-li užít nevyzkoušený antenní předzesilovač, který by závadu mohl způsobovat, pak by mohla být slabá nebo vadná některá elektronka ve ví části přijímače. Nedosáhneme-li vyšší rozlišovací schopnosti ani po výměně elektronek, je nutno v díl přijímače naladit. Toto naladění může provést jen zkušený odborník.

Současně s kontrolou rozlišovací schopnosti obrazu kontrolujeme činnost knoflíku D »Kontrast«. Při otočení knoflíku vpravo a při dostatečné síle pole elektromagnetické vlny v místě příjmu, musí mít obraz ostré přechody od světlých tónů k tmavým.

Je-li na gradačních stupnicích kontrolního obrazu rozlišení 5 až 6 stupňů polotónů, je činnost uspokojivá.

Při skreslení velkého kruhu použijeme pomocných knoflíků F, G, H a M na boku přijímače k získání pravidelného kruhu. Kontrastnost a rozlišovací schopnost závisí v mnohém na anteně a na jejím umístění. Rovněž umístění antenního svodu má velký vliv na přenos.

Někdy při užití náhražkové anteny dosáhneme lepšího přenosu jen tím, že přemístíme přijímač z jedné části místnosti do druhé.

Někdy jsou na obrazovce vidět světlé nebo tmavé šmouhy, pásy, jiskřičky, nebo se obraz zdá za závojem (mřížkou). Tyto jevy jsou způsobeny poruchami, o nichž je psáno dále.

Za zmínku stojí, že nastavení synchronisace vodorovně i svisle, která se řídí na boku skříně knoflíkem J a L, je možno nejlépe provést při zmenšené citlivosti přijímače, t. j. při otočení knoflíku D vlevo. Teprve po bezpečném zastavení obrazu přidáme opět kontrast knoflíkem D.

Jas na bílé ploše

Řada praktických pokusů dokázala, že lidské oko nejlépe rozlišuje podrobnosti při jasu větším než 100 apostilbů, avšak při jasu nad 200 apostilbů se již prakticky nemění. Z toho vyplývá, že nevhodnější jas pro pozorování je 100 až 200 apostilbů.

(Apostilb, jednotka zářivosti - asb = jas 1 lumenu na ploše 1 m².)

Pro porovnání: jas povrchu měsíce činí asi 200 asb, jas bílé plochy osvětlené měsícem asi 0,2 až 0,5 asb.

Jinými pokusy bylo zjištěno, že nejmenší procento změny jasu, t. j. nejmenší gradace jasu, kterou oko ještě rozlišuje, závisí na rozměrech pozorovaných detailů.

Jestliže úhlový rozměr dvou sousedních detailů je roven 1°, rozliší oko každý detail jednotlivě, je-li kontrastnost mezi nimi (t. j. poměr jejich jasu) 1%.

Při úhlovém rozměru dvou detailů 20' je k rozlišení třeba kontrastnost 1,5%, při rozměru 1' je pak již k rozlišení třeba kontrastnost 20%.

Příklad: Při sedminásobném odstupu (vzdálenosti) oka od stínítka obrazovky činí úhlový rozměr stínítka asi 10°. Znamená to, že pro rozlišení dvou detailů vzdálených od sebe 2 cm stačí, aby kontrastnost mezi nimi byla 1%. Avšak na rozlišení dvou detailů vzdálených od sebe 3 mm je třeba již kontrastnost 2,5%, při vzdálenosti detailů 0,3 mm je pak k rozlišení potřeba kontrastnost 20%.

Tím je vyjádřeno, že čím menší jsou úhlové rozměry detailů, tím větší musí být kontrastnost mezi nimi pro jejich rozlišení.

Kontrastnost

Pod kontrastem rozumíme poměr mezi jasnou plochou světlé k jasu plochy tmavé. V přijímačích užívané obrazovky dovolují získat kontrastnost mezi hlavními detaily až 50 : 1. Kontrastnost 30 : 1 však již prakticky plně vyhovuje, proto na vysílaném kontrolním obraze je kontrastnost mezi bílou a černou plochou vyjádřena poměrem 30 : 1.

Kontrastnost značně závisí na osvětlení stínítka obrazovky. Uvážíme-li, že v místnosti při denním světle je jas průměrně 150 asb, pak jas stínítka nezapnutého televizoru bude dán jasnou v pokoji a bude činit průměrně 120 asb. Tato hodnota tedy odpovídá jasu černé plochy. Měla-li by být dodržena kontrastnost 30 : 1, musely by mít světlé plochy při provozu jas $120 \times 30 = 3600$ asb, čehož lze jen těžko dosáhnout, nehledě k tomu, že tento jas by unavoval a dokonce oslňoval.

Je proto třeba při příjmu televizního programu udržovat v místnosti, v níž je pozorován obraz, jen malé osvětlení, aby počáteční jas stínítka byl na hodnotě 3—6 asb, čímž při jasu obrazovky rovném 200 asb dosáhneme kontrastnost 67—33, což je plně dostačující.

Gradace

Gradaci kontrolujeme na gradačních stupnicích ve velkém kruhu kontrolního obrazu. Gradací rozumíme počet rozlišovaných stupňů odstínu šedé. Těchto stupňů je po osmi na každé gradační stupnici. Prvé políčko má tentýž jas jako bílý základ středu obrazu. Poslední políčko gradační stupnice pak má jas 1. Pomocí těchto stupnic nastavujeme regulátor jasu a kontrastu tak, abychom na obrazu rozlišili minimálně 5 políček.

Musíme proto televizor tak vyregulovat, aby oko rozlišilo co nejvíce políček. Přitom je důležité, aby byl znatelný rozdíl mezi stupni šedé. Nestací tedy vidět pouze hranice mezi políčky. Nejtmavší políčka musí být na obrazovce černá a bílá pole musí být bílá, ovšem ne tolik, aby byl vidět zpětný běh paprsku. Jedině takovéto nastavení nám zaručí správné podání šedivých odstínů obrázků.

Geometrie

Nepravidelnosti v geometrii obrazu lze ohodnotit sítí čtverců na kontrolním obrazu. Strany čtverců mají být rovné a na sebe kolmé. Příčinou těchto skreslení jsou buď vychylovací cívky nebo nesprávné nastavení iontové pasty.

Linearita vychylování

Rychlost pohybu elektronového paprsku podél řádky zleva napravo musí být stálá jak ve snímání elektronek, tak v obrazovce. Totéž platí i o rychlosti pohybu paprsku shora dolů.

Je-li tato podmínka splněna, říkáme, že vychylování probíhá lineárně. Není-li tomu tak, změní se čtverce na kontrolním obrazu v obdélníky a kruhy dostanou nepravidelný tvar (eliptický a pod.).

Pro zrak je nejmarkantnější skreslení kruhu. Je proto na kontrolním obrazu velký kruh uprostřed a čtyři malé v rozích, které musíme nastavením ovládacích prvků upravit, aby byly co nejvíce podobné kružnici.

Je důležité připomenout, že před posuzováním linearitu vychylování, je nutno stanovit poměr stran obrazu 4 : 3, t. j. tak, aby obraz správně vyplňoval rámeček.

Nelinearitu v % zajistíme:

Pomocí měřítka změříme dva čtverce, které vidíme na podkladu kontrolního obrazu. Měříme ty, které se v tom určitém směru nejvíce liší. Je-li délka jednoho čtverce a a druhého b , pak procento nelinearity je vyjádřeno vzorcem:

$$\frac{a - b}{a + b} \cdot 200 = \%$$

Přesnost synchronisace rozkladů

O přesnosti prokládání sudých a lichých řádek usuzujeme podle šikmých čar v horní polovině kruhu. Stanou-li se tyto šikmé čáry schodovité, znamená to, že nastává jisté spojování řádek.

(Spojí-li se úplně liché řádky se sudými, nebudou příčné čáry schodovité, ale stanou se silnějšími).

Různé závady

Mimo vnějších poruch vnikajících do televizoru z různých rušících zdrojů, může poruchy na obraze působit i samotný obrazový signál.

Mezi tyto poruchy řadíme:

- dvojité obrazy
- plastičnost
- prodloužení — chvosty
- vlastní šumy vysilače, předzesilovačů a televizoru
- poruchy ze sítě

O těchto závadách pojednáváme v samostatné stati.

1. 6. Vyzkoušení činnosti přijímače pomocí kontrolního obrazu — monoskopu

Prohlížíme-li kontrolní obraz na obrazovce dobře nastaveného přijímače TESLA 4001 A, 4001 A-b, 4001 A-c a 4002 A s normální správně přizpůsobenou antenou, můžeme pozorovat toto:

- Rovnoměrné zaostření obrazu zaujímá asi 70 až 80% plochy obrazovky, část obrazu je zaostřena méně.
Body je možno rozeznat jen uprostřed obrazu v soustředných kroužcích a ve dvou až třech kroužcích v rozích.
- Vodorovná rozlišovací schopnost činí 350 až 400 bodů ve středu obrazu a 200 až 250 v kroužcích v rozích obrazu.
- Svislá rozlišovací schopnost pro mihání čar se těžko podaří ocenit, bývá však 400—500.
- Číslo a písmena nemají stejný rozměr a část jich není jasně čitelná.
- Průměrná gradace na gradačních stupnicích, umístěných ve velkém kruhu, může při středním jasu a kontrastu býti rozlišena 5 až 6 polotóny.
- Velký kruh a kruhy v rozích nemají zcela geometrický pravidelný tvar. Úchyly od pravidelných geometrických tvarů jednotlivých částí obrazu nesvědčí o vadném přijímači, nepřesahují-li přípustné hranice.

Při pozorování větších skreslení je třeba přijímač zkontrolovat a opět nastavit. Především je nutno zkontrolovat zaostření obrazu. Abychom mohli nastavit normální jas a kontrastnost obrazu, musíme otáčením knoflíku B (zaostřování) najít takové místo, ve kterém je obraz nejzřetelnější a světlé body v malých soustředěných kroužcích jsou patrné. Jak již bylo dříve uvedeno, nemůžeme na všech částech obrazu získati stejnou zřetelnost.

1. 7. Poznámky k případným chybám

V normálně pracujícím přijímači změna polohy kteréhokoliv ovládacího prvku musí způsobit odpo-

dávající změnu kvality obrazu nebo zvuku. Jestliže při otáčení některého z knoflíků nepozorujeme změnu v činnosti přijímače, znamená to, že tento řídicí orgán, nebo s ním spojené obvody, jsou porušeny.

Nejčastější závadou mohou být vadné elektronky, odpory nebo kondensátory, jež jsou v obvodech s poměrně vysokým napětím, nebo výst. transformátor rádkového rozkladu.

Je nutno pamatovat, že není-li iontová past správně nastavena, či neprotéká-li jí správný proud, nebude obrazovka fungovat, i když bude mít všechna ostatní napětí zachována. Poněvadž je toto nastavení důležité, popíšeme jej podrobně.

Nejdříve povolíme šroub, zajišťující iontovou past a pak pohybem vpřed a vzad po krku obrazovky při současném otáčení na strany se snažíme získat jas na stínítku obrazovky. Knoflík jasu je vytočen na max. výchylku. Jestliže jsme již otáčením a posunem pasti po krku obrazovky získali jas stínítka, otočíme potenciometr jasu asi na $1/3$. Nyní opět pohybem se snažíme najít takové místo, kdy je jas největší a vyplňuje rohy v rámečku. Nelze-li získat plný jas při dobrém jasu v rozích, kontrolujeme, jsou-li vychylovací cívky nasunuty těsně na krku obrazovky, případně přestavíme zaostřovací cívku a pak celý postup znovu opakujeme. Někdy však je třeba pro zmenšení skreslení přímých čar obrazu, případně pro zamezení stínů v rozích, nastavit iontovou past poněkud pod polohu maximálního jasu. Za zmínku stojí, že lze dosáhnouti jasu při dvou polohách iontové pasti. Správná pak je ta, při které je past nasunuta co nejvíce směrem k objímce obrazovky.

Po správném nastavení zajistíme polohu přitažením šroubu. Nového nastavení iontové pasti bude pravděpodobně zapotřebí po transportu přijímače, případně při změně síťového napětí.

Další možná závada způsobená transportem bude vychýlení obrazu mírně nad nebo pod rámeček. Správné nastavení je možno provést nastavením zaostřovací cívky, která je upevněna na 3 šroubech. Naklonění cívky se provede tím směrem, kam je obrázek třeba posunouti. Při naklání zaostřovací cívky je nutno postupovat tak, že se současně proužkem tuhého papíru přesvědčujeme, zda zaostřovací cívka má ještě vůli na krku obrazovky. Tento postup je zvlášť důležitý, poněvadž nebude-li při nastavování zachován, hrozí nebezpečí zničení obrazové elektronky ulomením krku.

V případě, že obraz je potočen na jednu nebo druhou stranu (obr. 46), je to způsobeno natočením vychylovacích cívek na krku obrazovky. Závadu odstraníme pootočením vychylovacích cívek. Tuto manipulaci, jakož i manipulaci se zaostřovací cívkou, provádíme při vypnutém přijímači.

V dalším uvádíme několik případů závad.

- Nefunguje-li po zapnutí ani obraz, ani zvuk, je třeba prohlídkou zjistit, zda obě pojistky na síťovém transformátoru, t. j. tepelná i tavná jsou dobré a mají-li dotek. Také prohlídkou síťového vypínače na boku skříně zjistíme, spíná-li dobře. Je nutné připomenout, že jak prohlídka pojistek, tak vypínače se musí provádět při vytažené síťové šňůře ze zásuvky elektrického proudu. Nejistíme-li na uvedených součástkách poruchy, ověříme záměnou za jinou dobrou, zda usměrňovací elektronky v síťovém dílu jsou dobré.
- Není-li vidět na stínítku obraz, ale řádkování funguje, zkontrolujeme elektronky ve ví částí a v obrazovém zesilovači. Proto každou elektronku postupně zaměníme za jinou dobrou, stejného typu. (Obrázek osazení elektronek.)

Vadnou elektronku obyčejně snadno poznáme podle toho, že nežhaví, nebo je chladnější, případně je v klenutí baňky bílá.

- Nesvítlí-li obrazovka, ale zvuk funguje, svědčí to o závadě v rádkovém rozkladu. Závada by mohla být způsobena tím, že anodové přívody (čepičky) k obrazovce, elektrone 6 L 50, případně i k elektrone 1 Y 32 jsou spadlé, nebo je některá elektronka rozkladu vadná, či je vadný výstupní transformátor rádkového rozkladu. Dobrou indikací je vysokonapěťová elektronka 1 Y 32. Sví-

tí-li, svědčí to o fungujícím koncovém stupni rádkového rozkladu.

- d) Je-li na stínítku obraz, ale zvuk není, je třeba hledat závadu v obvodu omezovače, diskriminátoru nebo zesilovače nízkofrekvenčního kmitočtu, případně v reproduktoru. I v takovémto případě je třeba zkontrolovat elektronky ve zvukovém dílu. Přitom je třeba si uvědomit, že příjem zvuku u všech typů nyní vyráběných televizních přijímačů je možný jen tehdy, jsou-li vysílány obě nosné vlny, t. j. nosná vlna obrazu a nosná vlna zvuku a pracuje-li vř díl, který je společný pro obraz i zvuk. Toto je patrné z blokového a funkčního schéma.
- e) Je-li obraz nedokonalý, nebo se pohybuje po stínítku obrazovky a nedostatky neodstraníme regulačními prvky na boku skříně F, G, H, J, K, L, M (viz obr. 4. a 8.), provedeme také kontrolu elektronek. Tak na příklad, pohybuje-li se obraz svisle, je třeba zkontrolovat elektronku E 14 (obrazový rozklad). Pohybuje-li se (trhá se) obraz vodorovně, zkontrolujeme elektronku E 16 (řádkový rozklad). Při současném trhání obrazu svisle i vodorovně zkontrolujeme elektronku E 13 — oddělovač synchronizačních impulsů.

Užitím stejných typů elektronek v různých stupních přijímače TESLA 4001 A, 4001 A-b, 4001 A-c i 4002 A podaří se záměnou získat vhodnější pracovní podmínky a dosáhnout tak jakostnějšího obrazu a zvuku. Při výměně elektronek vypneme vždy přijímač ze sítě a chvíli počkáme. Toho dbáme zvláště při výměně elektronek 6 L 31 a 6 L 50; jinak hrozí popálení ruky.

Objevují-li se na stínítku obrazovky vodorovné, temné pásy, pohybující se v taktu zvuku, může to být způsobeno tím, že do obrazového kanálu vnikají signály zvuku. Tuto závadu odstraníme pouze přeladěním. Je-li zvuk doprovázen bručením, může to být způsobeno tím, že do zvukového kanálu pronikají synchronizační sig-

nály. Pak bývá nutné doladit diskriminátor, případně omezovač.

Tento zjev nastává, když přijímaná vlna vysilače je příliš slabá, takže omezovače ještě nezačaly pracovat. Obraz je potom málo kontrastní a zvuk je doprovázen zřetelným bručením frekvencí 50 c/s. Bručení se často projeví při podpětí v elektrovedné síti. V takovém případě je třeba pomocí zvyšovacího transformátoru upravit síťové napětí na jmenovitou hodnotu.

Jako zvyšovací transformátor nejlépe vyhoví spojitě regulovatelný autotransformátor, který však je poměrně nákladný. Užíváme-li jakéhokoliv transformátoru na zvýšení síťového napětí na jmenovitou hodnotu, musí s ním vždy být spojen voltmetr, který současně ukazuje velikost napětí. Soustavnou kontrolou hodnoty na voltmetru musíme dbát, aby napětí nepřestoupilo a neohrožovalo životnost součástek a elektronek v televizoru.

1. 8. Základní pravidla při užívání televizního přijímače

Abychom se vyhnuli závadám a zajistili normální chod přijímače, je nutné zachovat následující pokyny:

- Nezakrývat přijímač při příjmu jakýmkoliv předmětem, který by ztěžoval ventilaci přijímače.
- Nestavět přijímač na měkké předměty, ztěžující průchod vzduchu ke spodu přijímače.
- Chránit přijímač před vlhkostí.
- Nezapínat přijímač do sítě s napětím vyšším než o 5%, nebo o 10% nižším, než je jmenovitá hodnota.
- Zpozorujeme-li jakoukoliv poruchu, ihned vypneme přijímač a zavoláme odborníka
- Nezasahovat do vř části, ani jiných dílů přijímače, neboť jsou z továrny přesně nastaveny.
- Nenechávat přijímač zapojený na příjem obrazu bez kontroly. Při příjmu může na př. vysadit obrazový rozklad, následkem čehož by úzký, jasné svítící proužek rozrušil luminifor obrazovky.

ÚDAJE PRO OPRAVY A OPRAVÁŘE

2. 1. Popis zapojení přijímače TESLA 4001 A

Charakteristickou vlastností přijímače TESLA 4001 A je zapojení přímého zesílení pro vř. Předností tohoto zapojení je jednodušší konstrukce, méně vlastního šumu a menší citlivost k poruchám.

Vř část přijímače

Antenu je možno připojit buď nesymetricky koax. kabelem na 70. ohmový vstup, či symetricky dvou- vodičovou linkou na 160. ohmový vstup. Vlastní vstup přijímače je odporový, aby případným nepřizpůsobením anteny či svodu nebyla narušena přenosová charakteristika. Paralelně k přizpůsobovacímu odporu R1 je připojen potenciometr P1, kterým lze upravit vstupní úroveň na požadovanou hodnotu. Poněvadž tímto potenciometrem řídíme zisk celého vř stupně, slouží potenciometr P1 jako regulátor kontrastu.

Vysokofrekvenční část přijímače má zesilovat pásmo 5 Mc/s široké. Pro dosažení tak velké šíře pásma jsou obvody rozloženy laděny. Je proto první obvod L1, C5 s výstupní kapacitou elektronky E1 a vstupní kapacitou druhé elektronky laděn na 54,7 Mc/s. Kondensátor C2 zajišťuje vř spojení se zemí a spolu s R4 působí jako filtr. Na odporou R2 získáváme automatické předpětí a vř uzemnění zajišťuje C3. Tlumivka L10 s kondensátorem C4 slouží jako filtr, jenž zabraňuje případnému rozkmitání dílu nežádanou vazbou přes žhavicí vedení. Odpor R5 upravuje napětí na stínici mřížce a kondensátor C6 ji vysokofrekvenčně uzemňuje. Kondensátor C7 je vazební a odpor R6 tvoří mřížkový svod elektronky E2. Druhý vazební obvod tvoří cívka L2, která je laděna pouze vlastní kapacitou a výstupní kapacitou elektronek. Kmitočet tohoto obvodu je 50,5 Mc/s. Pro získání potřebné šíře pásma je obvod utlumen odporem R31.

Pro potlačení nosného kmitočtu zvuku, který má být zeslaben 10—12 \times , je v mřížkovém obvodu elektronky E3 zapojen obvod C18, C36 a L7. Obvod funguje jako seriový odlaďovač kmitočtu 56,25 Mc/s. Také u této elektronky, jakož i vř el. E3 a E4 vzniká úbytkem na odporech R7, R12, R17 automatické předpětí. Katody vř uzemňují kondensátory C9, C14, C30. Tlumivky L11, L12, L13 spolu s C10, C15, C21 tvoří filtry proti případnému rozkmitání. Odpory R10, R15, R19 a kondensátory C11, C16, C24 upravují pracovní podmínky na stínicích mřížkách.

Mřížkové svody a vazební kondensátory jsou R6, R11, R16 a C7, C12, C17. Další laděný obvod je tvořen cívkou L3 a vstupní a výstupní kapacitou elektronek. Tento obvod je laděn na $f = 53,4$ Mc/s. Pro získání nutné šíře přenášeného pásma je obvod zatlumen odporem R14. Také v mřížce elektronky E4 je obvod C35, C34 a L6, který je opět laděn jako obvod seriový na 56,25 Mc/s. Odpory R8, R13 a kondensátory C8, C13 tvoří opět filtr a zároveň uzemňují vř obvody. Odpor R18 v anodě elektronky E4 je odporem pracovním. Vazebním kondensátorem C23 je pak vř napětí přivedeno na laděný obvod L4 C25, který je zapojen přímo na diodu. Tento obvod je laděn na kmitočet 51,6 Mc/s. Odpor R18 současně zatlumuje obvod L4, C25 na potřebnou šíři pásma. Uspořádání zabraňuje pronikání rušivých napětí přes diodu do obrazového zesilovače, neboť pro tato rušivá napětí má obvod nepatrnou impedanci. Polovina diody E5 pracuje jako detektor obrazových signálů.

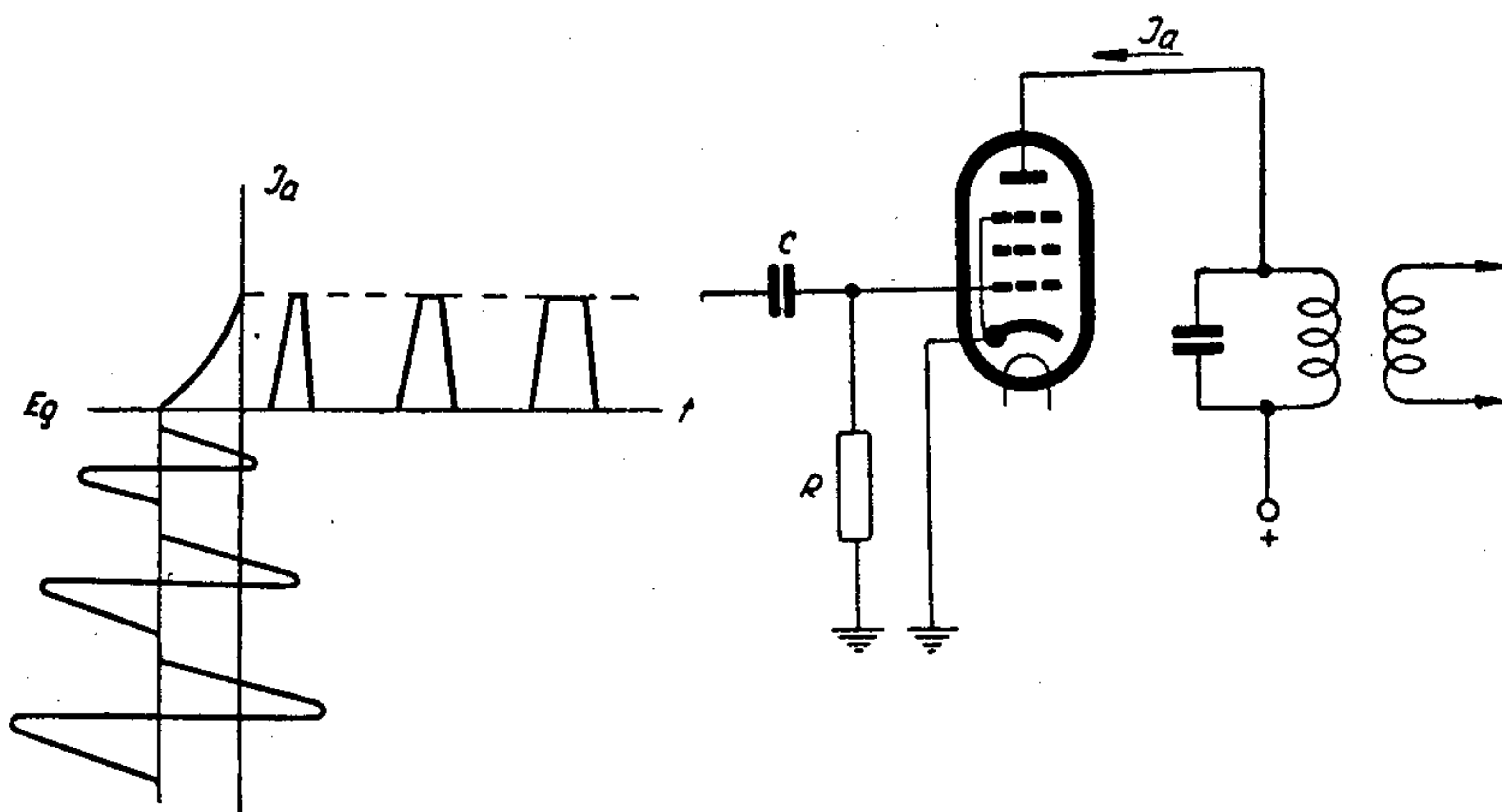
Poněvadž dioda představuje nelineární prvek, vzniká na ní směšování nosného kmitočtu zvuku a nosného kmitočtu obrazu. Na diodě tak vzniká součtový a rozdílový kmitočet obou nosných vln, t. j. zvuku a obrazu. Součtový kmitočet je vysoký a je potlačen zadržím tvořenou C26, L15 a vstupní kapacitou elektronky E6. Rozdílový kmitočet 56,25—49,75 činí 6,5 Mc/s. Poněvadž nosný kmitočet zvuku je frekvenčně modulován, je i

interferenční záznej 6,5 Mc/s frekvenčně modulován. Tento záznej je pak dále zesilován v obrazovém zesilovači, ze kterého se přivádí do vlastního zvukového dílu a odtud pak na reproduktor. Přednost tohoto uspořádání, t. zv. mezinosný systém (intercarrier) spočívá v tom, že pro nosný kmitočet zvuku působí toto zapojení podobně jako u superhetu. Kmitočet 6,5 Mc/s, který je dále zpracován jako mezifrekvenční, je dán stabilitou u oscilátorů vysilače, a ta je daleko lepší než bývá stabilita oscilátoru v přijimači. Mimoto uspoříme elektronky, které by při samostatném zesilovači pro zvuk byly nutné.

Obrazový (video) zesilovač. Obrazové napětí, synchronizační impulsy a frekvenčně modulovaný rozdílový kmitočet 6,5 Mc/s přivádíme přes filtr na pracovní odpor detektoru R22 jenž tvoří současně mřížkový svod pro řídicí mřížku obrazového zesilovače. Velikost odporu R22 je dána nejvyšším přenášeným kmitočtem a celkovou kapacitou spojů elektronek.

V obvodu elektronky E6 na odporu R24 se vytváří mřížkové předpětí. Tím, že není blokován, dosáhneme sice menšího zisku, ale nevzniká fázové skreslení nízkých kmitočtů v katodovém obvodu. Jako anodová zátěž obvodu slouží odpor R21, se kterým je v serii zapojena kompenzační tlumivka L16 pro úpravu přenosové charakteristiky v oblasti nejvyšších zesilovaných kmitočtů (5 Mc/s). Také velikost anodových odporů R27 a R30 bylo nutno volit vzhledem k nejvyššímu přenášenému kmitočtu a hodnotám rozptylových kapacit. Stínící mřížky jsou spojeny a napájeny ze společného bodu. Napětí je sníženo odporem R25, jenž je vysokofrekvenčně uzemněn kondensátorem C27. Kapacita elektrolytu C104, jenž je k stínící mřížce rovněž připojen, je volena tak, že působí jednak částečnou korekci nízkých kmitočtů a jednak účinně filtruje napětí stínících mřížek vyvolané kolísáním proudu koncových elektronek 6L31 a 6L50. Proto je z tohoto bodu napájena také anoda první elektronky obrazového zesilovače.

Kondensátor C30 váže elektronku E7, odpor R27 přivádí mřížkové předpětí. Aby záznejový kmitočet nerušil obraz (jemná mřížka), je katoda elektronky E7 připojena na odbočku obvodu L20, C40, který je nalaďen na 6,5 Mc/s. Tím vzniká pro kmitočet 6,5 Mc/s silná záporná vazba, která účinně omezuje toto napětí v anodovém obvodu. Tak dostáváme přes vazební kondensátor C32 na mřížku obrazovky obrazové modulační napětí, ale záznej 6,5 Mc/s potlačíme.



Obr. 13. Činnost omezovače

Za vazebním kondensátorem C32 je přes oddělovací odpor R23 zapojena katoda druhé poloviny diody E5, jež svádí záporné části obrazových signálů k zemi, kdežto kladné části vytvářejí na odporu R20 napětí, jímž se automaticky udržuje předpětí odpovídající stejnosměrné složce obrazového signálu, která je nutná pro udržení střední hodnoty jasu obrazu. Synchronizační impulsy odebíráme z katodového obvodu elektronky E7 přes oddělovací odpor R26. Pro synchronizační impulsy pracuje elektronka E7 jako katodový sledovač s tvrdým výstupním napětím.

Zvukový díl

Kmitočtová modulace se liší od běžné v rozhlasové technice užívané amplitudové modulace tím, že místo amplitudových změn, které vyvolává modulující signál na stálém nosném kmitočtu, je při frekvenční modulaci měněn nosný kmitočet na obě strany od své základní hodnoty, při čemž amplituda zůstává stálá.

Změna nosného kmitočtu je závislá na modulačním kmitočtu a na tak zvaném modulačním indexu. Velikosti změny nosného kmitočtu říkáme kmitočtový zdvih.

Vzhledem k tomu, že naši televizní normou je určen modulační index 5, znamená to, že nejvyšší přenášený kmitočet 15 kc/s způsobí při maximální amplitudě modulace max. kmitočtový zdvih, který je 5× vyšší a činí ± 75 kc/s. Početním odvozením a také praktickými pokusy bylo dokázáno, že pro neskreslený přenos je zapotřebí o něco větší šíře než 2×75 kc/s.

Tato zvětšená hodnota činí 180 kc/s a na ní jsou také upraveny obvody ve zvukové části.

Při užitím mezinosného systému, t. j. při systému, u kterého mezifrekvenční kmitočet vzniká záznejí vysokofrekvenčního signálu nosné obrazu amplitudově modulované a nosné zvuku frekvenčně modulované, může nastat pronikání 50 c/s bručení do zvukového přednesu. Nosná vlna obrazu jako pomocný (oscilátorový) kmitočet je totiž obrazovými synchronizačními impulsy přerušovaná 50× za vteřinu a svou hlubokou amplitudovou modulací může za jistých okolností tento svůj 50 c/s, na vyšší harmonické složky bohatý kmitočet, vnutit frekvenčně modulovanému nosnému, případně mezifrekvenčnímu kmitočtu. Jsou proto ve zvukové části dva omezovače před vlastním diskriminátorem.

Omezovač amplitud má zabránit tomu, aby na vstup kmitočtového detektoru pronikly změny amplitudy nosné vlny. Pronikající amplitudové změny na kmitočtový detektor působí skreslení modulačního signálu a projevují se rušivě v reprodukci.

Spočívá tedy činnost amplitudového omezovače v tom, že kolísání amplitudy nosné vlny, způsobené škodlivou amplitudovou modulací, odstraní a zajistí stálou výstupní hodnotu. Toho je dosaženo tím, že elektronka zapojena jako amplitudový omezovač nemá pevné předpětí, nýbrž má katodu přímo uzemněnu a předpětí vzniká průtokem mřížkového proudu mřížkovým odporem. Předpětí pak je závislé na síle přicházejícího signálu.

Pro dobrou činnost omezovače je dále třeba, aby napětí na stínící mřížce a na anodě bylo malé. Tím pak nastane již při poměrně malé amplitudě vstupního signálu omezení následkem dosažení nasyceného stavu elektronky. Tím je dáno, že od určité velikosti vstupního napětí již výstupní napětí prakticky nestoupá, byť by se vstupní napětí jakkoliv měnilo. (Viz obr. 13.)

Kmitočtový detektor přeměňuje frekvenční změny nosného kmitočtu v nízkofrekvenční signál. Známe několik různých zapojení kmitočtových detektorů. V přijimačích typu 4001A, 4001A-b, 4001A-c a 4002A

je užito zapojení zvané diskriminátor. Pro pochopení činnosti diskriminátoru vysvětlíme si informativně pochody při detekci. (Viz obr. 14.)

Mezifrekvenční napětí E_1 na primáru laděného obvodu L_1, C_1 (mezifrekvenční kmitočet 6,5 Mc/s) indukuje v sekundárním obvodu — rozděleném na dvě stejné poloviny — napětí E_2, E_3 .

Na diodu D_1 pak přivádíme napětí E'_2 složené z napětí E_1 a E_2 .

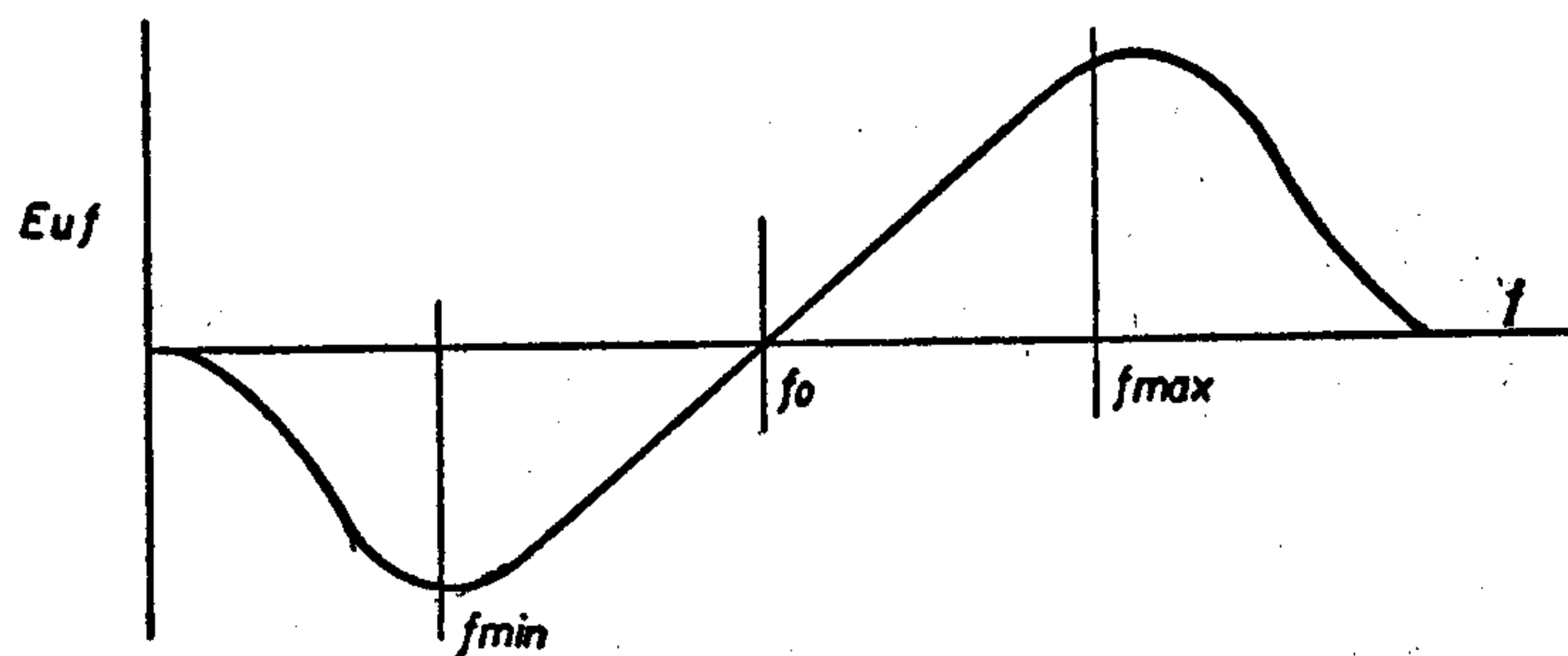
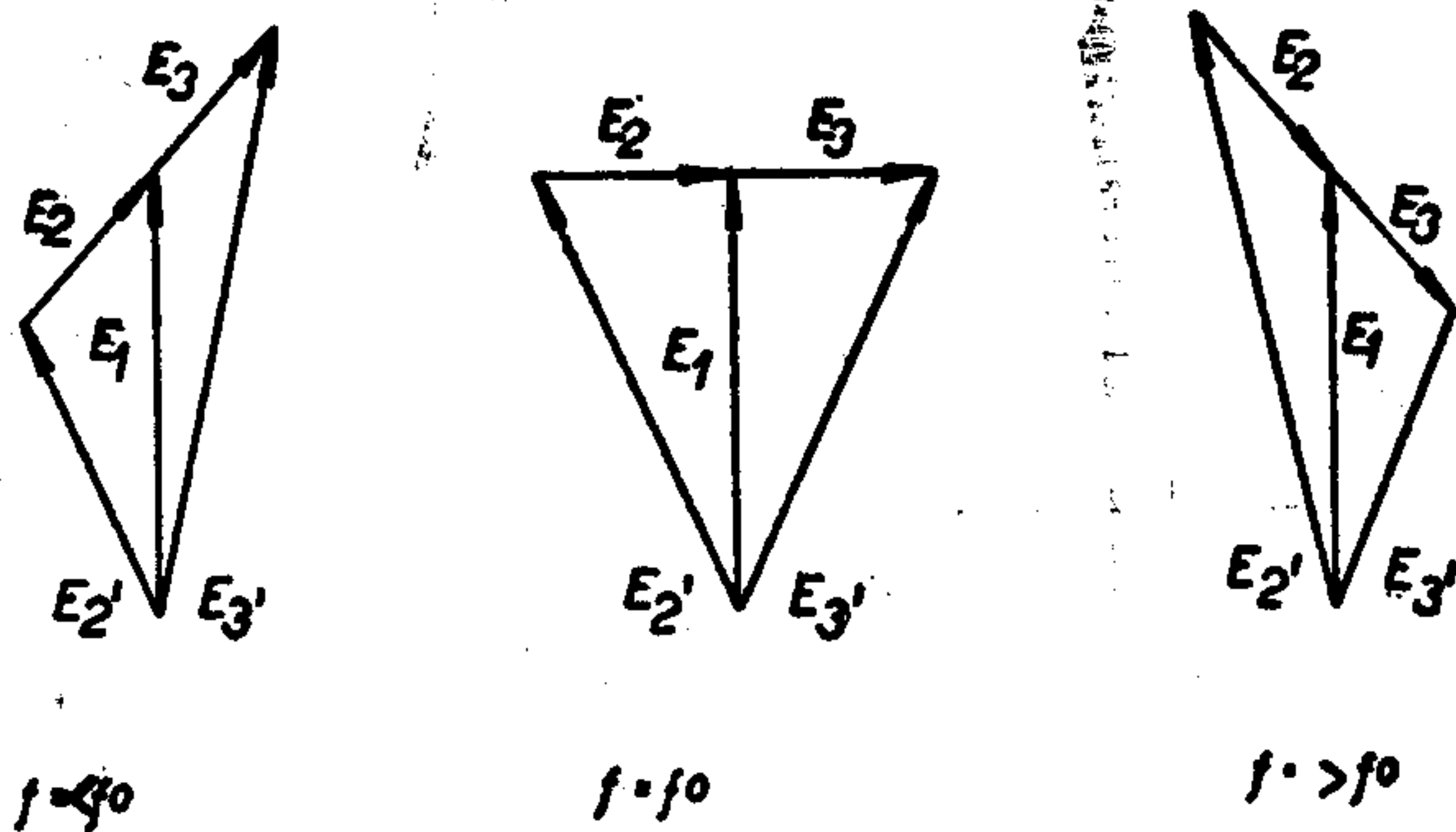
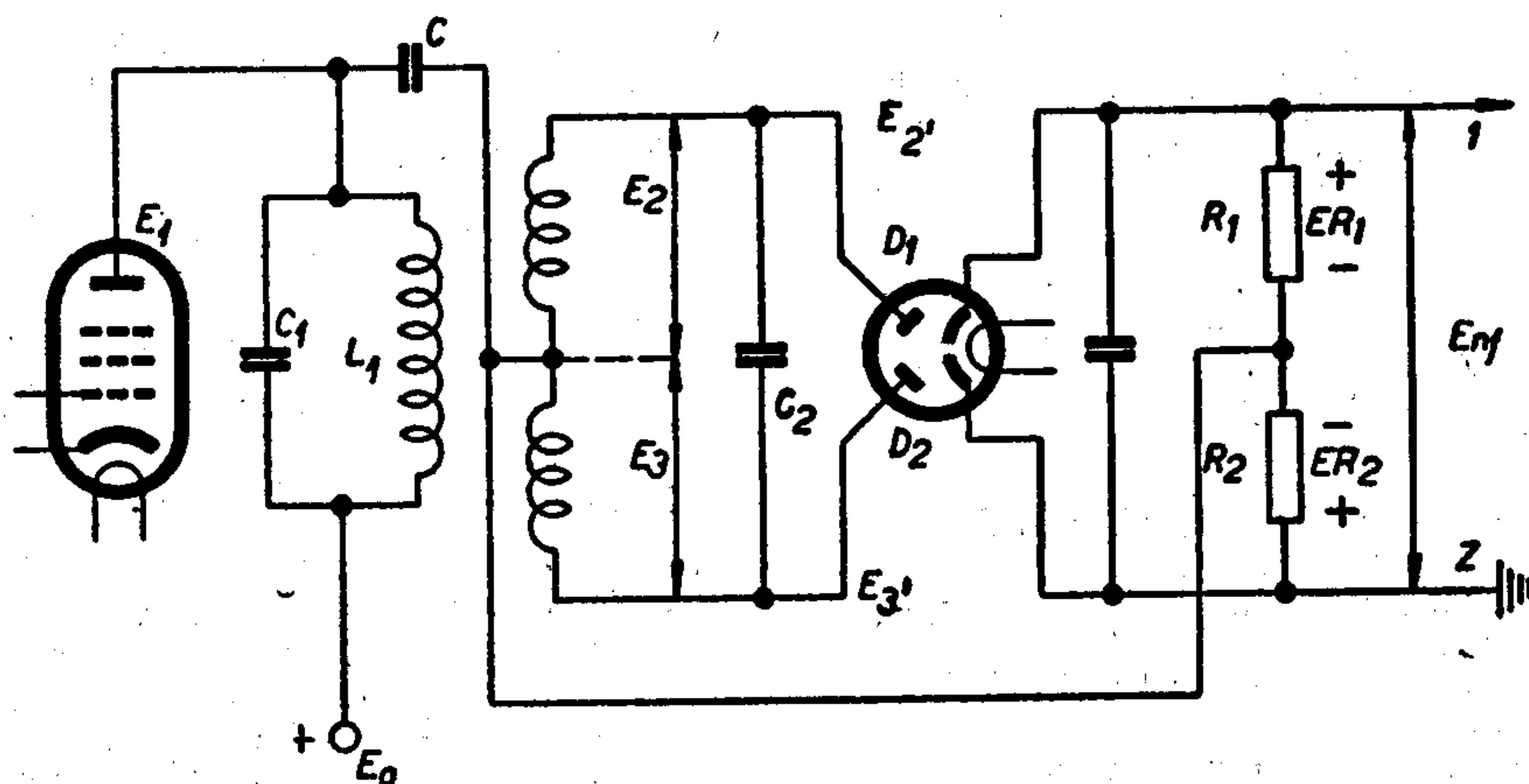
Na druhou diodu D_2 přivádí se napětí E'_3 , skládající se z napětí E_1 a E_3 . Napětí E_1 se dostává přes kondensátor C do středu sekundárního vinutí.

Tím je přivedené napětí E_1 fázově posunuto o 90° proti napětí E_2 a E_3 . Pokud přivádíme napětí mezifrekvenčního kmitočtu, na které je naladěn primární i sekundární obvod, představuje sekundár ohmický odpor, neboť obvod při resonanci se chová jako čistě ohmický odpor.

Vektor napětí E_2 a E_3 je kolmo na vektor napětí E_1 a výsledná napětí ER_1 a ER_2 vznikající na pracovních odporech R_1 a R_2 jsou stejně velká, ale opačné polarity. Na svorkách 1—2 není proto žádné napětí. Po změně kmitočtu nebude sekundární obvod v reso-

nanci, nýbrž bude se chovat jako odpor kapacitní nebo odpor induktivní, podle toho, bude-li kmitočet vyšší nebo nižší, než mezifrekvenční kmitočet. Bude proto vektor napětí E_2 a E_3 natočen proti vektoru napětí E_1 podle kmitočtu. Je nutno poznamenat, že napětí E_2 a E_3 jsou prakticky stejná. Tím, že se natáčí vektor E_2 a E_3 , mění se výsledné napětí na diodách D_1 a D_2 , čímž nastává také jiný úbytek napětí na pracovním odporu R_1 než na pracovním odporu R_2 . Poněvadž tato napětí jsou zapojena proti sobě, bude na výstupních svorkách 1—2, nízkofrekvenční napětí. Popsaný diskriminátor tedy mění frekvenčně modulované napětí na amplitudové změny a diody D_1 a D_2 dodávají již nízkofrekvenční složku.

Ve zvukovém dílu je tedy obvod L_{20} a C_{40} napájen z katody elektronky E_7 . Obvod má dostatečnou šíři pásma vlivem tlumení výstupním odporem elektronky E_7 . Vazební kondensátor C_{41} spolu s odporem R_{41} vytváří předpětí omezovače, které má časovou konstantu $1,5 \mu s$, aby stačilo sledovat rychlá a krátká poruchová napětí. Stínící mřížky elektronek E_8 a E_9 jsou napájeny ze společného bodu přes odpor R_{44} a blokovány kondensátorem C_{46} . Anoda elektrony E_8 je zapojena na odbočku primárního obvodu filtru L_{22}, C_{42} .



Obr. 14. Činnost diskriminátoru

Aby tlumení obou vinutí bylo stejné a byla získána výsledná křivka dostatečně široká, má obvod nadkritickou vazbu (300 kc/s). Elektronka E8 částečně omezuje a nemá proto automatické předpětí a mimo to má snížené anodové napětí odporem R42, který je vři zablokován kondensátorem C44.

Druhá elektronka ve zvukovém dílu E9, následkem velmi nízkého anodového napětí, které na asi 5 V upravuje odpor R45, velmi účinně omezuje. Napětí ze sekundárního obvodu pásmového filtru L24, C43 přivádíme na mřížku přes kondensátor C45. Mřížkový svod tvoří odpor R43. Časová konstanta tohoto obvodu činí 2 μ s. Omezovací účinek je podporován vyšším zesílením přiváděného napětí na obvod R43, C45. Odpor R45 snižující anodové napětí je blokován kondensátorem C49. Anoda elektronky napájí obvod diskriminátoru L25, C47, který je induktivně vázán s obvodem L26, C50, jenž je přesně symetrický a je připojen na anody elektronky E10. Kondensátor C48 přivádí do nulového bodu obvodu L26, C50 posunuté napětí, nutné pro činnost diskriminátoru. Pracovní odpory diskriminátoru jsou R46 a R47 a pro odstranění zbytku vysokofrekvenčního napětí jsou překlenuty kondensátorem C51. Rozdílové nízkofrekvenční napětí z diskriminátoru vedeme přes obvod pro potlačení vysokých kmitočtů, t. j. odpor R48 a kondensátor C52. Časová konstanta tohoto obvodu činí 40 μ s. Získané nízkofrekvenční na-

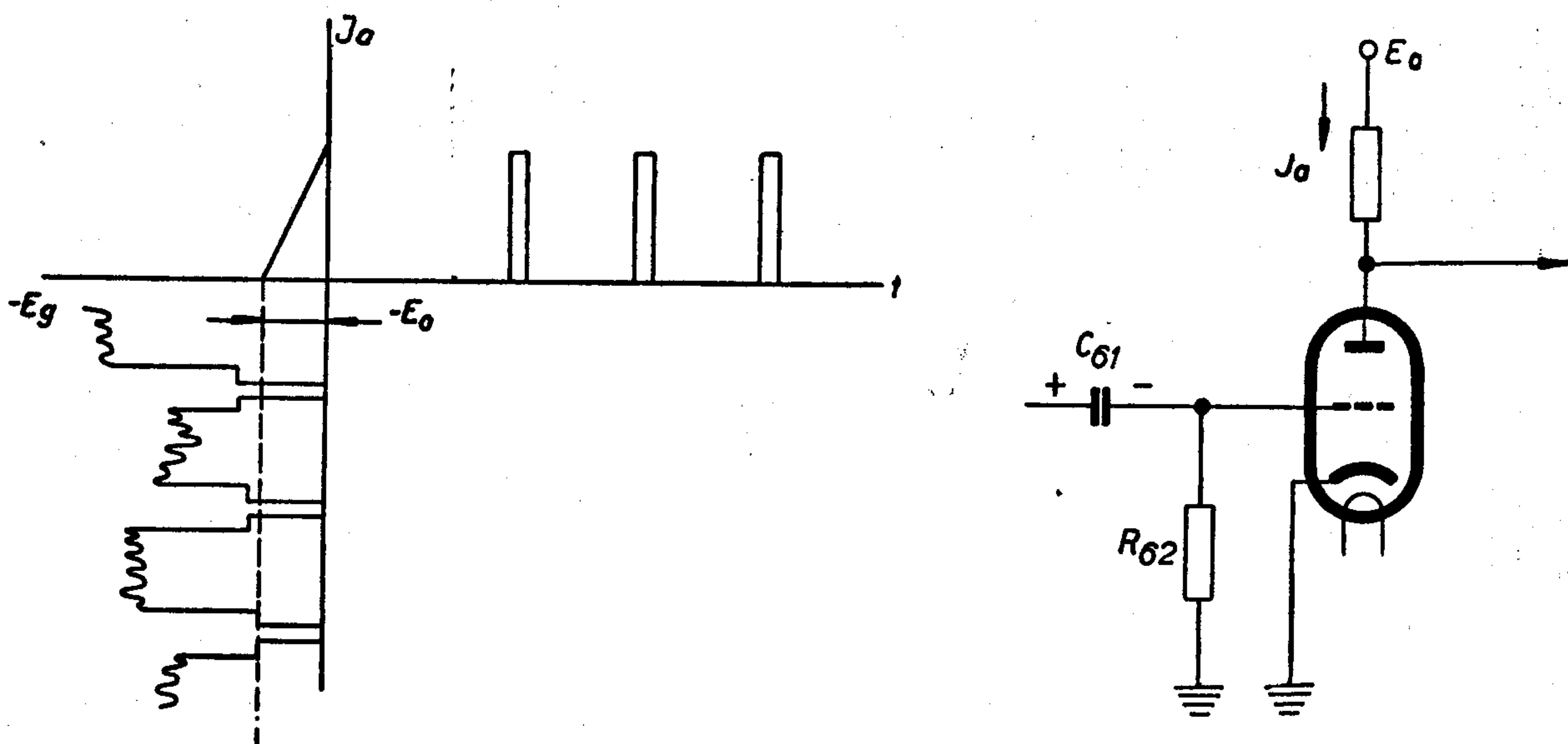
ný filtr sestávající z odporu R89 a elektrolytického kondensátoru C63.

Obrazová část přijímače

Separátor synchronisace (oddělovač synchronizačních impulsů). Jako separátor je zapojena elektronka E13, která má dvě funkce. Prvá trioda tvoří vlastní separátor a druhá pak oboustranně omezuje, a tím stabilizuje úroveň synchronizačních impulsů. Synchronizační impulsy přivádíme na kondensátor C61 a odpor R62. Tento obvod je zapojen na mřížku, která působí jako dioda. Na odporu R62 vzniká záporné napětí, které upravuje pracovní bod (obvod C61, R62 spolu s mřížkou působí jako obnovitel stejnosměrné složky). Anodové napětí první triody E13 je děličem R64 a R61 sníženo na několik voltů, čímž je značně zkrácena charakteristika elektronky a z přivedených signálů se v anodovém obvodu projeví pouze synchronizační impulsy. Obrazová modulace zůstává nastavením pracovního bodu odporem R62 a kondensátorem C61 mimo pracovní oblast triody. (Viz obr. 15.)

Oddělené synchronizační impulsy přivádíme z anodového obvodu přes vazební kondensátor C89 na mřížku druhé triody elektronky E13, jejíž mřížkové napětí je nastaveno odporem R67.

I když odpor R67 je připojen na kladné napětí, nastaví si elektronka průtokem proudu odporem sama



Obr. 15. Činnost první triody elektronky E13 (separátor)

pětí se dostává přes vazební kondensátor C58 na potenciometr P2, jímž se reguluje hlasitost.

Poněvadž elektronka nř zesilovače E11 si vytváří mřížkovým proudem na velkém odporu R49 sama předpětí, je pro dosažení potřebné hodnoty předpětí mřížkový svod stejnosměrně oddělen od potenciometru kondensátorem C53. Z pracovního odporu R52 elektronky E11 přes vazební kondensátor C54 se dostává zesílené nř napětí na mřížku elektronky E12 s mřížkovým odporem R54.

Automatické předpětí vzniká na odporu R55 a pro zamezení záporné vazby je odpor blokován elektrolytem C57. Aby bylo dosaženo vhodné nízkofrekvenční charakteristiky do 10 kc/s je v zesilovači účinná záporná vazba. Jednak napětíová přes odpor R53 a kondensátor C55, jednak proudová ze sekundáru výstupního transformátoru přes odpor R51 do katody na odpor R50. Proti případným špičkám ohrožujícím životnost je výstupní transformátor chráněn kondensátorem C56.

Zvukový díl je napájen z nižšího zdroje stejnosměrného napětí, pouze anoda a stínící mřížka koncové elektronky E12 ze zdroje vyššího kladného napětí. Abychom zamezili zvlnění kladného napětí vyvolaného změnou anodového proudu, je tato napájena přes účin-

předpětí. Anodový odpor R65 snižuje napětí a zkracuje charakteristiku, čímž způsobuje, že elektronka dosáhne snadno nasyceného stavu. Působením předpětí nastává omezení synchronizačních impulsů na jedné straně a dosažením nasyceného stavu anodového proudu omezení na druhé straně impulsů. Tímto způsobem pak odřízneme případný zbytek modulace i zkreslení impulsů.

Oddělené synchronizační impulsy přivádíme dále na integrační a derivační obvod, který je rozdělí na impulsy pro synchronisování rádek a obrazů (snímků).

Řádkový vodorovný rozklad. Pro získání pilovitého průběhu potřebného pro lineární rozklad je užito blokovacích oscilátorů. Poněvadž průběh jeho napětí je silně nelineární, je druhá trioda zapojena jako vybíjecí elektronka, která dodává pilovité napětí. Získané pilovité napětí pak ovládá výkonnou koncovou elektronku, která přes výstupní transformátor budí magnetické pole ve vychylovacích cívkách pro ovládání elektronového paprsku. Rychlých přechodů z maximálních hodnot do nuly je užito k získání vysokého napětí. Potřebné tlumení při zpětném chodu obstará nepřímou žhavenou usměrňovací elektronka s malým vnitřním odporem, která je úsporně zapojena a energii získanou při tlumení přidává k hlavnímu napětí a přispívá tak k vysoké ekonomii obvodu.

Činnost blokovačho oscilátoru. Po nažhavení katody začíná elektronkou E téci přes transformátor Tr5 proud. Sekundární vinutí jest zapojeno tak, že při vzrůstání anodového proudu indukuje se na mřížce kladné napětí. Zvětšování anodového proudu má za následek růst kladného napětí na mřížce. Zvětšením kladného napětí na mřížce zvětší se opět anodový proud, který znovu zvětší kladné napětí mřížky atd. Nastává proto lavinovitý proces narůstání anodového proudu a mřížkového napětí. Anodový proud však nemůže růst nekonečně. V čase t_2 zpožduje se narůstání anodového proudu a také mřížkového napětí. Prvá příčina je zmenšení napětí na anodě následkem úbytku na anodovém vinutí. Druhá příčina je rozdělení emisního proudu mezi mřížku a anodu.

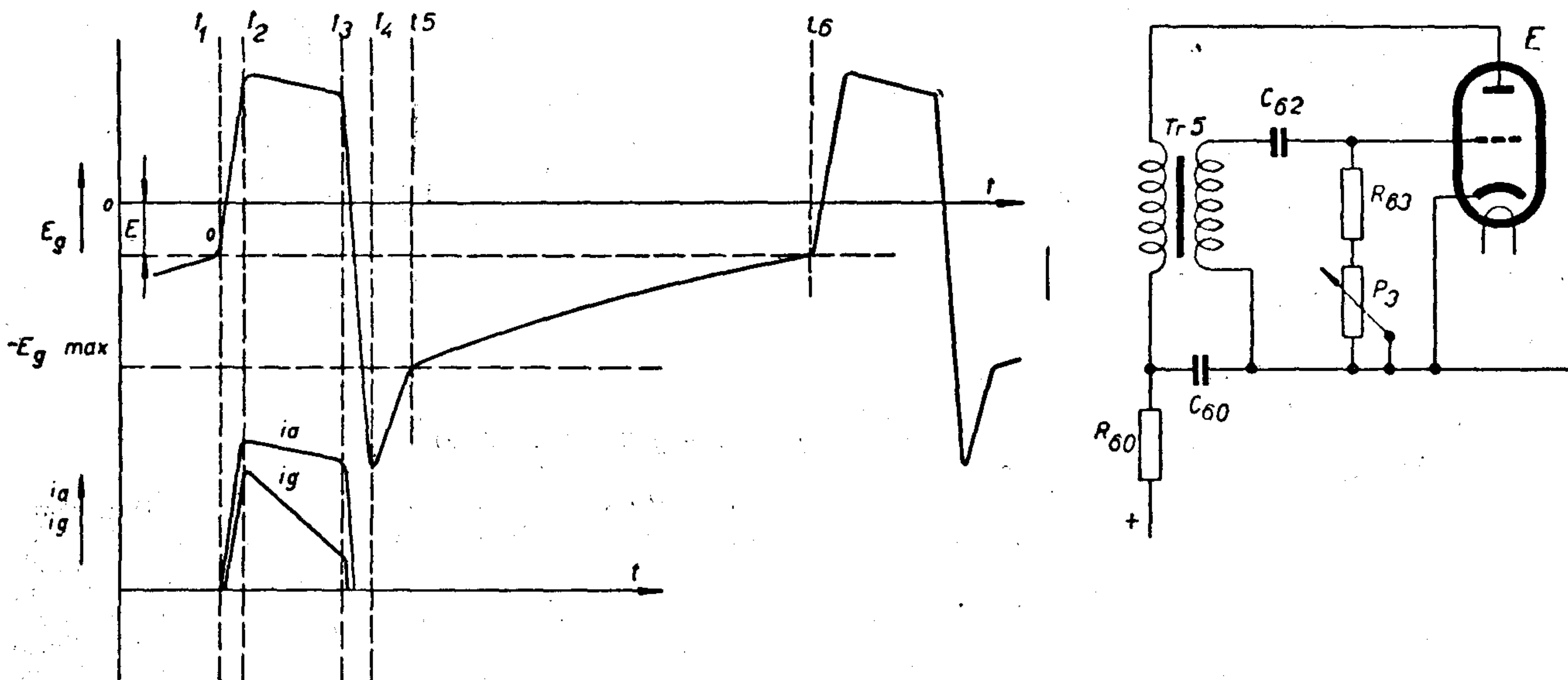
Zvětšení mřížkového proudu má za následek zmenšení proudu tekoucího anodou, jež způsobí zmenšení strmosti elektronky. V čase t_2 přestává narůstat anodový proud a kladné napětí na mřížce mizí. Zmenšením napětí na mřížce zmenší se znovu anodový proud, což způsobí další zmenšení mřížkového napětí.

V čase t_3 následkem větší strmosti elektronky (malý mřížkový proud) nastává lavinovitý proces, který uzavírá elektronku a nabíjí kondensátor C 62 na záporné napětí.

Čas t_4 záporné napětí na mřížce — elektronka uzavřená.

Čas t_5 — napětí na mřížkovém vinutí transformátoru rovné nule (žádná emsa) kondensátor C 62 se vybití přes odpor R 63 a potenciometr P 3.

Čas t_6 — napětí na mřížce nulové. Začíná vznikat anodový proud a děj se opakuje. Z vysvětleného vysvítá, že změnou hodnot C 62, R 63 a P 3 lze v širokých mezích změnit kmitočet. Kondensátor C 60 a odpor R 60 mají pouze filtrační účinek.



Obr. 16. Činnost blokovačho oscilátoru

Pro udržení stejného kmitočtu i fáze jako ve vysílači užíváme synchronizačních impulsů. Separátorem impulsů je dostáváme v původním obdélníkovém tvaru, který však pro synchronisaci není vhodný. Užíváme proto derivačního obvodu C65 R66, který obdélníkové impulsy upraví tak, že jejich ostré, náběhové strany spouští oscilátor.

Impulsy pro synchronisaci blokovačho oscilátoru jsou přivedeny v kladné polaritě na mřížkové vinutí transformátoru Tr5.

Mřížky obou triód elektronky E 16 jsou spojeny, což znamená, že druhá trioda je v přesných časových intervalech otevírána a zavírána. V okamžiku, kdy je elektronka zavřená, nabíjí se seriově spojené kondensátory C 67 a C 71 přes odpor R 77 a potenciometr P 4. Nabíjení se děje podle exponenciálního zákona.

Vybití kondensátorů pak je provedeno nuceně při otevření triody přes její malý vnitřní odpor. Změnou potenciometru P 4 měníme i velikost napětí, na něž se dvojice kondensátorů C 67 a C 71 nabíjí a tím i amplitudu pilovitého napětí.

Získané pilovité napětí přivádíme přes vazební kondensátor C70 na mřížku výkonové elektronky E17, jejíž svod zastává odpor R78. Ochranné předpětí, které chrání elektronku E17 při vysazení blokovačho oscilátoru před přetížením, vytváří odpor R79 blokovaný kondensátorem C72. Napětí katody se dostává přes potenciometr P10 na kondensátorový dělič C67 a 71 a tak ovlivňuje průběh pilovitého napětí a slouží proto jako linearisační. Napětí na stinici mřížce upravuje odpor R87.

Anoda je připojena na výstupní transformátor Tr6, který jednak přizpůsobuje vychylovací cívky na zatěžovací odpor elektronky a jednak svým zvyšovacím vinutím získává vysoké napětí pro druhou anodu obrazovky.

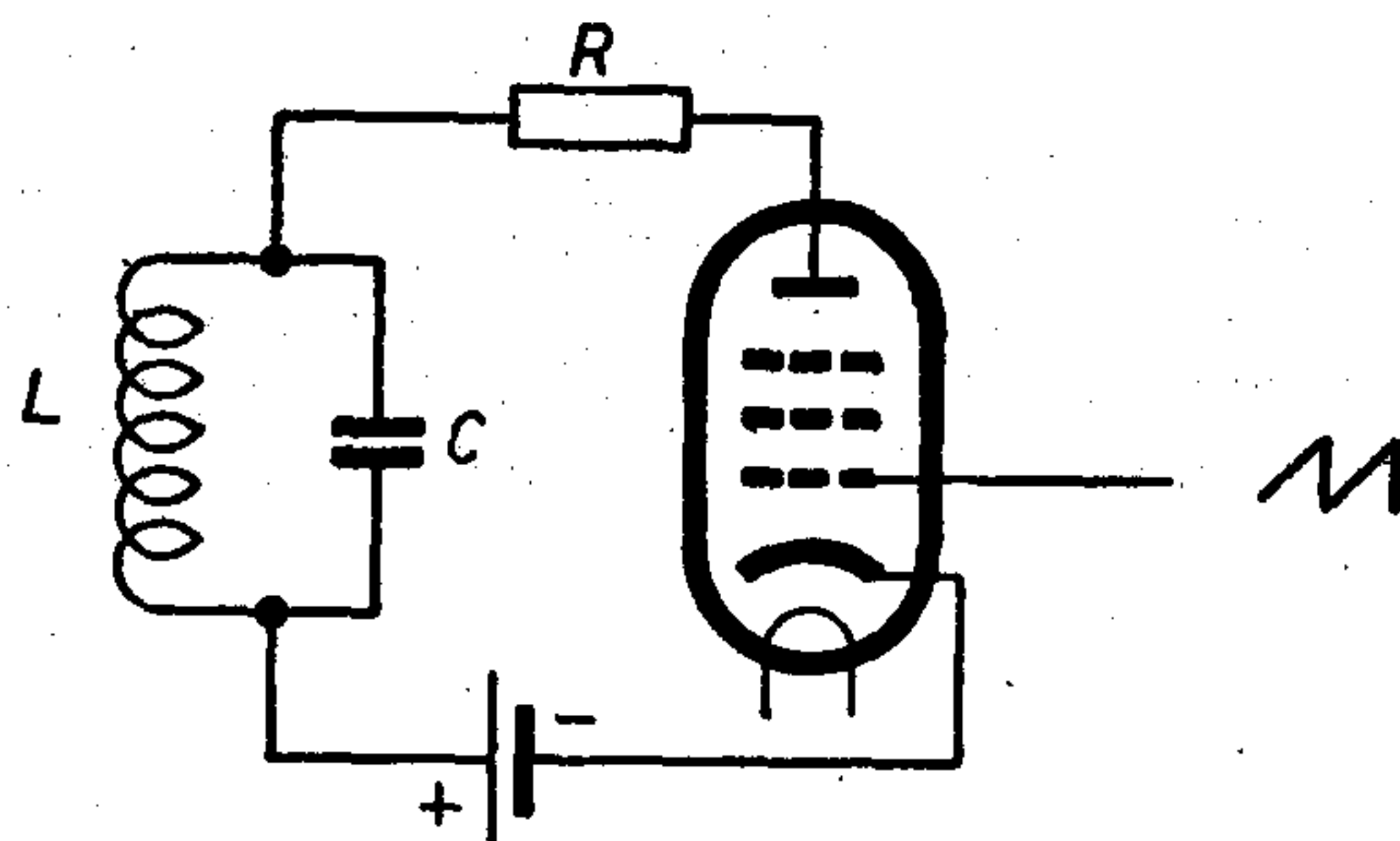
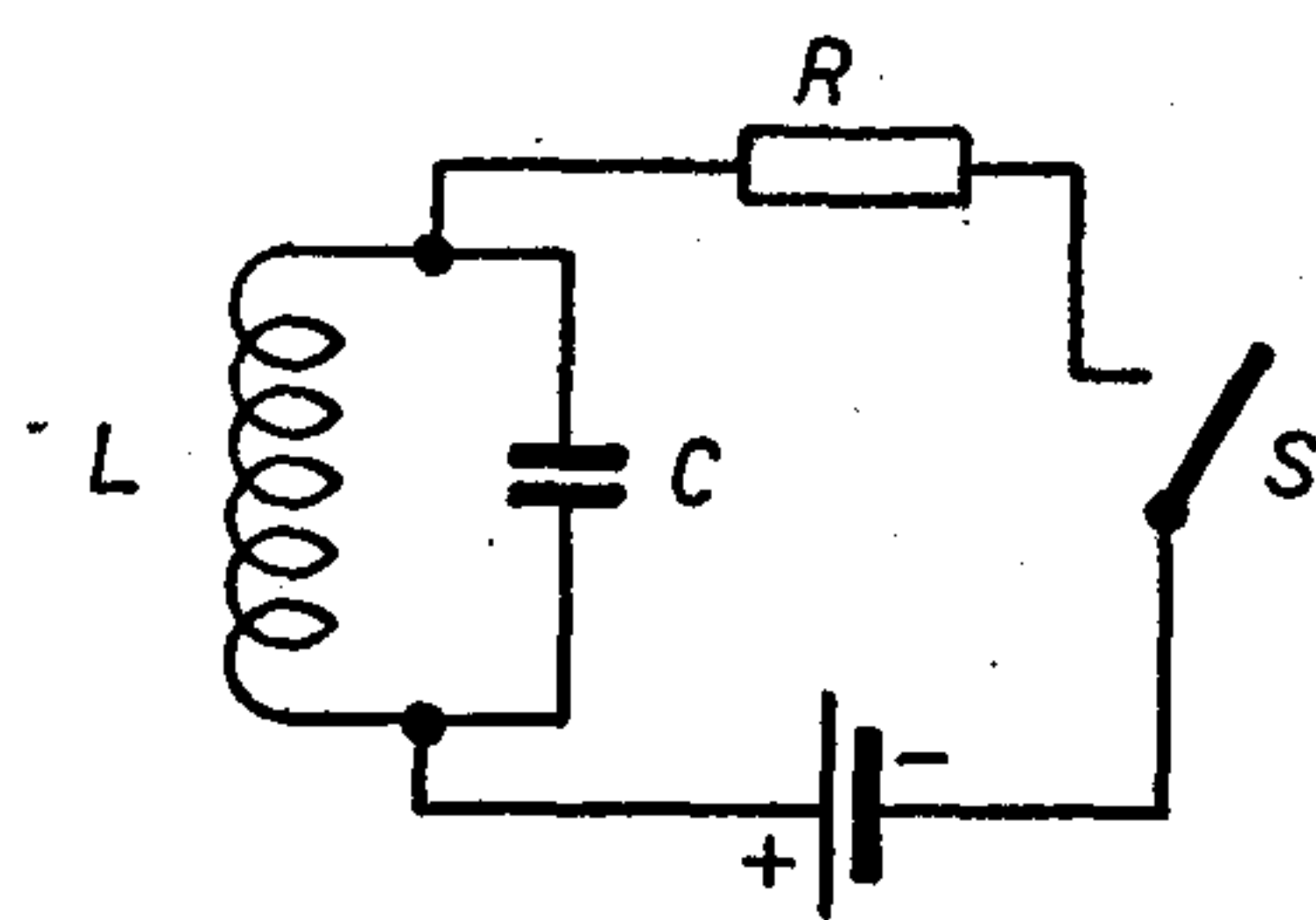
Koncový stupeň. Abychom snáze pochopili děj, který se v obvodě výkonové elektronky řádkového rozkladu odehrává, zjednodušíme si koncový stupeň. Celý transformátor včetně vychylovacích cívek si představíme jako indukčnost L, k níž je paralelně připojena kapacita C. Tuto kapacitu tvoří součet kapacit jednotlivých vinutí vychylovacích cívek a elektronky. Tento ekvivalentní paralelní obvod musíme pak doplnit odporem R, který představuje ohmický odpor vinutí a přetransformované ztráty obvodu. Celý obvod je připojen na elektronku, která svou funkcí odpovídá spínači S, jímž zapínáme do obvodu proud podle toho, zda na řídicí mřížku elektronky přivedeme kladný či záporný řídicí impuls. Ekvivalentní obvod ukazuje obr. 17.

Odpor R v obvodu způsobuje, že při zapnutí proudu na obvod je jeho narůstání zakřivené, zatím co pro

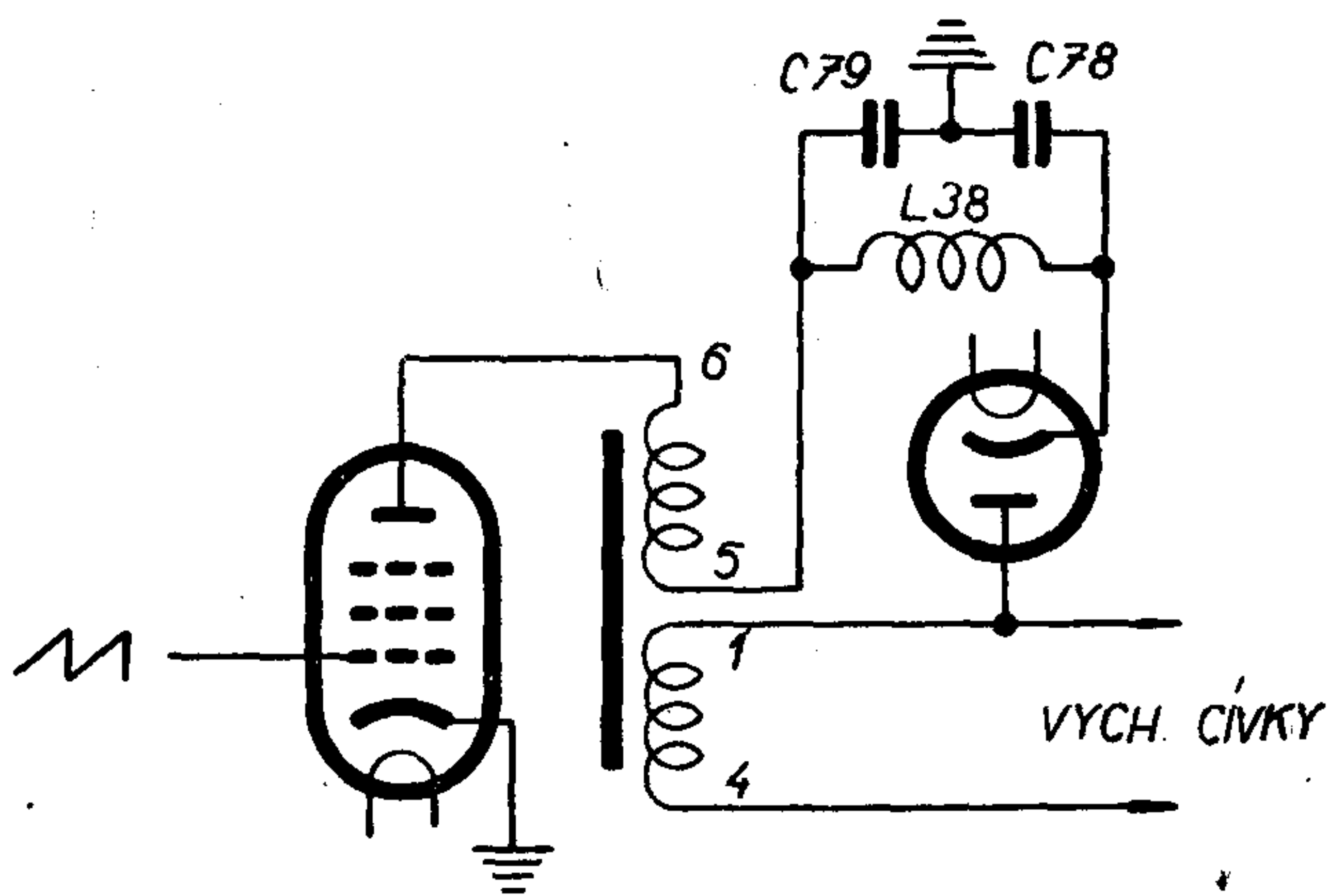
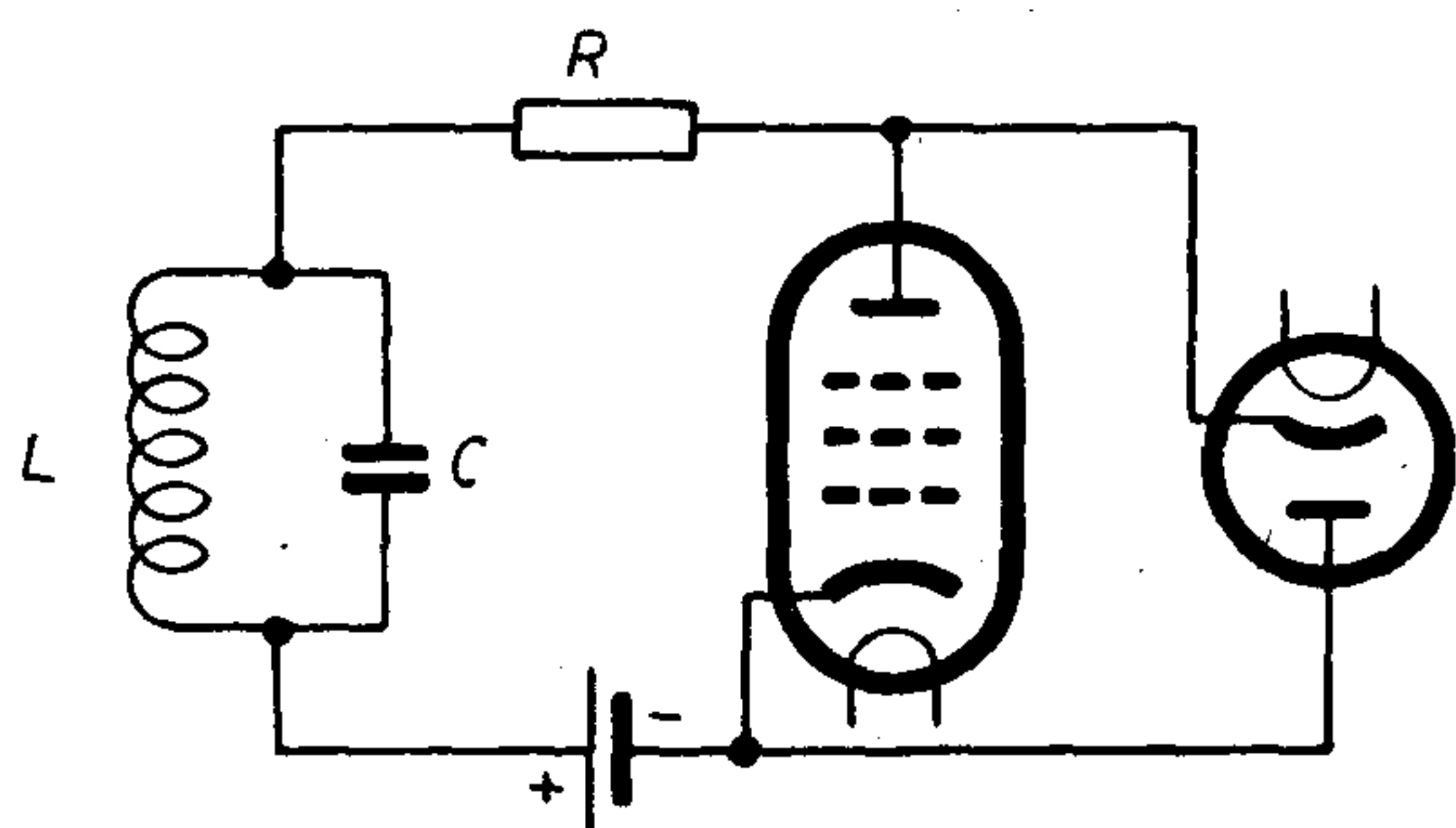
lineární rozklad potřebujeme lineární vzrůst proudu. Musíme proto pokrivený průběh proudu vyrovnat. Toho lze dosáhnout připojením obvodu na zdroj, jehož odpor má vlastnosti záporného odporu.

Jestliže nyní zapneme spínač S (otevřeme elektronku), nabije se kondensátor C rázem, kdežto proud v indukčnosti L bude vzrůstat exponenciálně. Vhodně voleným pracovním bodem elektronky a vhodným průběhem napětí na její řídicí mřížce však dosáhneme, že vzrůst proudu v indukčnosti L bude lineární.

Přivedeme-li na řídicí mřížku elektronky (spínače) záporný řídicí impuls, pak ji rázem zavřeme. Tím nahromaděná magnetická energie v indukčnosti L se začne hroutit a měnit v proud, který bude nabíjet kapacitu C. Po spotřebování celé magnetické energie bude kondensátor C nabit na maximum. Po max. nabití počíná



Obr. 17. Elektronka jako spínač



Obr. 18. Zapojení tlumicí diody

se kondensátor C vybíjet přes cívku, čímž vzniká v cívce opět magnetické pole, které po vybití kondensátoru C se počne opět hroutit a znovu nabíjet kondensátor C.

Tím vznikají (po otevření spínače) na indukčnosti L a kondensátoru C tlumené kmity. Z těchto tlumených kmitů využíváme polovinu prvního kmitu k tomu, aby nám provedl proudovou změnu z maxima do minima. Poněvadž změna z maxima do minima proudu ve vychylovacích cívkách musí nastat během zpětného běhu paprsku, je zřejmé, že kmitočet vlastních oscilací obvodu LC musí být takový, aby polovina kmitu obvodu LC měla kratší trvání než je doba zpětného běhu.

Aby vlastní oscilace nepokračovaly i po průběhu poloviny prvního kmitu obvodu LC, zapojujeme na něj tlumicí diodu, jak ukazuje obr. 18.

Po dobu zpětného běhu jsou uzavřeny obě elektronky, jak spínací, tak tlumicí. Spínací elektronka 6 L 50 je uzavřena záporným řídicím impulsem, tlumicí dioda 6 Z 31 pak zápornou špičkou, která na indukčnosti při zpětném běhu vzniká. Činnost nejlépe osvětlí opět obrázek.

Na obr. 19:

- ukazuje průběh napětí na řídicí mřížce elektronky 6 L 50,
- ukazuje požadovaný průběh proudu ve vychylovacích cívkách,
- ukazuje napětí na indukčnosti L.

Velikost napětí na indukčnosti L je dána lineárním vzrůstem pilovitého proudu při činném běhu. (Toto napětí je také na tlumicí diodě změněné pouze transformačním poměrem). Prudkým poklesem anodového proudu elektronky 6 L 50 při zpětném běhu indukuje se na indukčnosti L záporné napětí úměrné rychlosti proudové změny. Poněvadž zpětný běh je téměř desetkrát rychlejší činného běhu, je i tato špička desetkrát větší. Poněvadž indukované napětí je záporné a je při-

vedené na anodu diody, bude tato po dobu zpětného běhu zavřena.

Během zpětného běhu přechází proud z kladného maxima do záporného. Po obrácení (ubývání záporné hodnoty) mění se smysl indukovaného napětí na indukčnosti, a tím i na tlumicí diodě, čímž se tato stává vodivou.

Je-li tlumicí dioda vodivá, má malý vnitřní odpor, který je paralelně k indukčnosti L a tím velmi účinně ztlumuje samovolné oscilace.

Člen L 38, C 78, C 79 a vhodná odbočka pro tlumicí diodu na indukčnosti dá průběh vodivosti diody takový, jak ukazuje obrázek 19e. Lze dosáhnouti i jiný průběh vodivosti diody, ale tento je nevhodnější.

Během činnosti tlumicí diody nabíjí se kondensátor C 78 na napětí úměrné protékajícímu proudu. Poněvadž kondensátor C 78 je zapojen v seri s napájecím napětím, přičítá se napětí, na něž se kondensátor nabíjí, k napětí zdroje. Tím je napětí přivedené na anodu spínací elektronky 6 L 50 zvýšené a přispívá tak ke zlepšení účinnosti stupně.

Po dokončení zpětného běhu je spínací elektronka 6 L 50 otevřena kladným řídicím impulsem, jak ukazuje na obr. 19d a proud jí začíná stoupat.

V činném běhu vedou obě elektronky, jak spínací, tak tlumicí. Složením obou průběhů, jak ukazuje f na obrázku 19, pak dostáváme výsledný pilovitý průběh. Z obrázku je zřejmé, že spínací elektronka a tlumicí dioda pracují podobně jako dvojčinný zesilovač. Vhodným nastavením obou průběhů pak docílíme naprosto lineární vzrůst proudu, který je součtem proudu diody a spínací elektronky.

Změnou indukčnosti L 38 v obvodu L 38, C 78, C 79, dosahujeme změny v uzavírání tlumicí diody, a tím i změny linearitu ve středu obrazu.

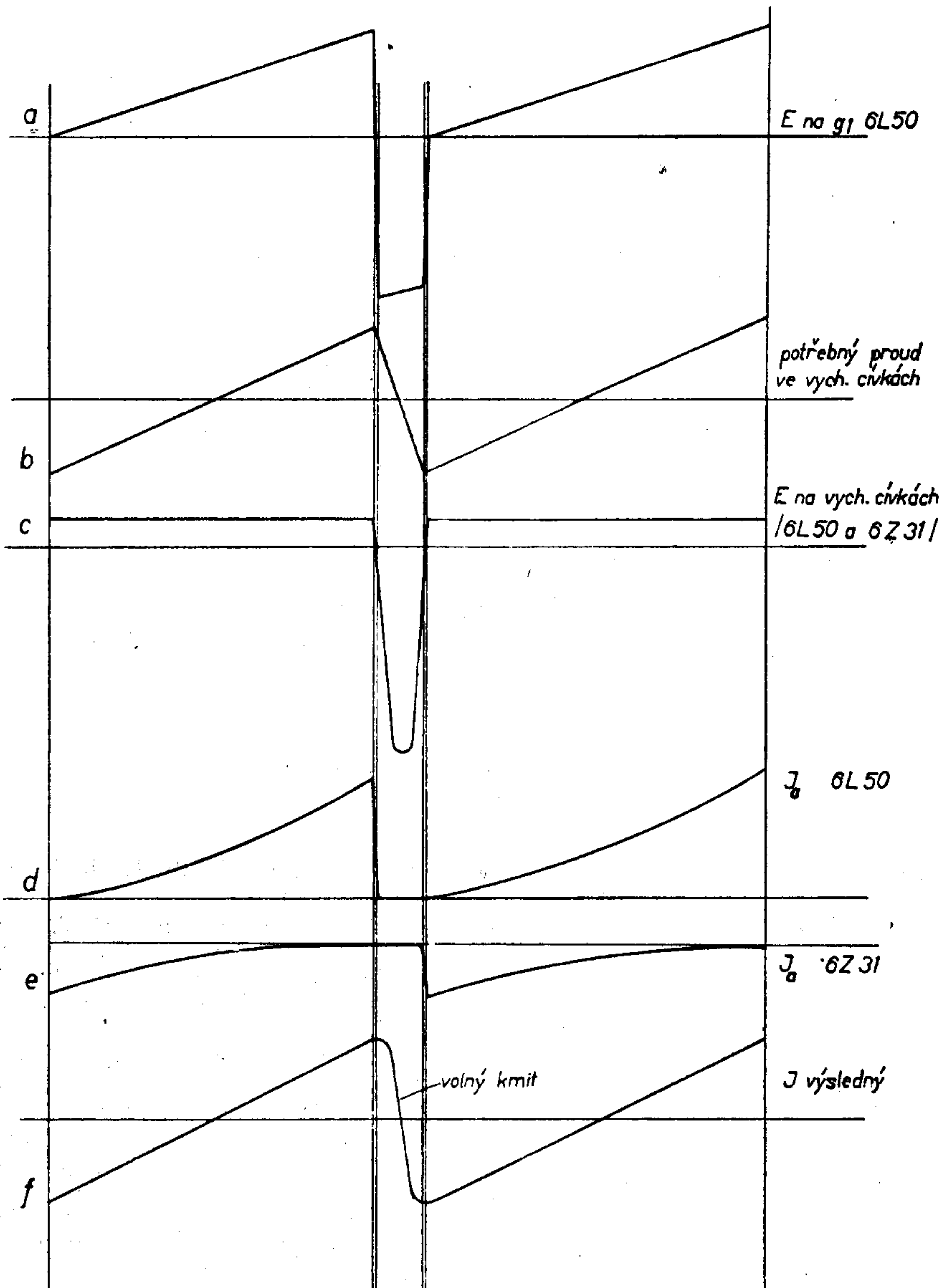
Potenciometr P 10 spolu s odporem R 90 je zapojen mezi rozdílové napětí 310 V—185 V a otáčením běžce

měníme stejnosměrný úbytek, který přivádíme do vodorovných vychylovacích cívek a dosahujeme jím koncentraci paprsku vodorovně. Kondensátor C 82 způsobuje zkrat pro pilovitý proud do vychylovacích cívek a zamezuje při centrování změně výchylky.

Vysoké napětí získáváme rychlou změnou protékajícího anodového proudu, který indukují při zpětném běhu ve zvyšovacím vinutí napěťové špičky značné

Blokovací oscilátor pro obrazový (snímkový) rozklad je obdobný jako u rádkového rozkladu. Pouze pro zamezení vlivu kolísajícího anodového napětí je mřížka připojena na malé kladné napětí, kolísající stejně jako anodové, čímž je docílena účinná kompenzace parazitního rozhoupání.

Transformátor Tr4 slouží jako zpětnovazební a v sérii spojené kondensátory C 73, C 74 spolu s odporem



Obr. 19. Průběhy napětí a proudu

hodnoty. Toto napětí se sečítá s napětím vzniklým při zpětném běhu na anodovém vinutí transformátoru (autotransformátor) a přivádíme jej na anodu vysokonapěťové usměrňovací elektronky E 18. Vlákno elektronky E 18 je žhaveno přímo a žhavení obstarává sám výstupní transformátor.

Toto uspořádání je voleno vzhledem k vysokému potenciálu vlákna, z něhož odebíráme kladné napětí přímo. Usměrněné napětí činí asi 7 kV a vzhledem k nízkému odběru 30–50 μA a vysokému kmitočtu 15 625 c/s stačí pro filtraci kondensátor malé kapacity C 81. Vlastní banka obrazovky E 22 má kapacitu mezi vnitřním a vnějším vodivým povlakem asi 400–800 pF, která je paralelně ke kondensátoru C 81, a tím opět zlepšuje filtraci. Paralelně k polovině vychylovacích cívek je zapojen kondensátor C 86, který zmenšuje při vhodné velikosti nákmity na levé straně obrazu.

R 74 a potenciometrem P 5 určují kmitočet, který je možno potenciometrem P 5 nastavit. Odpor R 73 s kondensátorem C 75 tvoří filtr vyhlazující proudové rázy. Odpor R 76 upravuje potřebnou velikost stejnosměrného napětí na potenciometru P 5. Mezi kondensátory C 73 a C 74 přivádíme přes integrační člen R 68, R 69, C 66, C 73 vhodně upravené synchronizační impulsy v kladné polaritě, které spouští blokovací oscilátor.

Druhá polovina elektronky E 14 pracuje jako vybíjecí a změnou stejnosměrného přiváděného napětí potenciometrem P 6 docílujeme změnu amplitudy napětí pilovitého průběhu. Odpor R 80 upravuje hodnotu nejvyššího anodového napětí. Kondensátor C 77 spolu s R 80 a potenciometrem P 6 tvoří pak uklidňovací filtr.

Vlastní nabíjecí obvod tvoří pak dvojice kondensátorů C 83, C 84 spolu s odporem R 81. Získané napětí

pilovitého průběhu přivádíme přes vazební kondensátor C85 na mřížku koncové elektronky E15, jejíž mřížkový svod zastává odpor R82. Automatické předpětí pro elektronku vzniká na odporu R83, který je pro zamezení nežádoucí zpětné vazby blokován elektrolytickým kondensátorem C87.

Pro získání lineárního průběhu pilovitého napětí je z anodového obvodu koncové elektronky provedena proměnná zpětná vazba členy R84, C88, R83 a regulačním potenciometrem P11 do bodu C83, C84. Jako pracovní odpor elektronky E15 jsou přes výstupní transformátor Tr3 připojeny nízkohodmové vychylovací cívky. Obě vychylovací cívky, t. j. horizontální i vertikální jsou po sestavení pro zvýšení Q a zmenšení rozptylu ovinuty železným drátem.

Vestavěná obrazová elektronka E22 má magnetické vychylování i zaostřování. Zaostřovací cívka je upevněna v železném krytu s malou vzduchovou mezerou, v níž se projevuje magnetické pole soustřeďující elektronkový tok obrazovky. Magnetické pole vzniká průtokem celkového stejnosměrného proudu přístroje vinutím. Pro dosažení optimálního zaostření je paralelně k cívce zapojen odpor R88 a potenciometr P7, jímž lze nastavit potřebnou hodnotu proudu, tekoucího cívkou a docílit tak nejlepší ostrosti paprsku.

Pro zabezpečení dlouhé životnosti obrazovky bez porušení stínítka ionty, užíváme iontovou past, která zabraňuje bombardování stínítka těžkými ionty.

Činnost je taková, že elektronový paprsek, včetně iontů (iont je atom, kterému chybí nebo přebývá elektron), je následkem šikmého homogenního elektrického pole mezi první a druhou anodu vychýlen mimo střední otvor druhé anody. Na krku obrazovky je pak nasunuta iontová past, sestávající ze dvou cívek, protékáných proudem celého přijímače.

Pólové nástavce první cívky svým magnetickým polem působí na vychýlený elektronový paprsek, a sice zapojením cívky tak, že jej zvedají. Cívka má tak velké magnetické pole (100 Az), že stačí vychýlit (srovnat) pouze mnohem lehčí elektrony, kdežto pro stínítka nebezpečné ionty jsou zachyceny anodou (iont je mnohem těžší než elektron). Pro další vyrovnání elektronového paprsku slouží druhá cívka iontové pasti, která má proti první cívce opačné magnetické pole s opačným zapojením konců. Bez správného nastavení iontové pasti, nebo nesprávným zapojením proudu do cívek, obrazovka nesvítí.

Jas obrazovky je řízen změnou předpětí. Změna je prováděna potenciometrem P8 zapojeným v děliči R70 a R72. Odpor R72 určuje základní hodnotu předpětí, které je filtrováno odporem R71 a kondensátorem C68. Celé napětí v obrazovém dílu je filtrováno elektrolytickým kondensátorem C64.

Síťová část

Síťové napětí přivádíme přes dvoupólový vypínač na volič síťového napětí, jímž můžeme přepnout přístroj na síť 120 V nebo 220 V. Přepojení je provedeno tím způsobem, že při 120 V jsou dvě části primárního vinutí spojeny paralelně. Síťová část je zajištěna jednak tepelnou pojistkou, která při nadměrném zahřátí transformátoru přeruší přívod proudu ze sítě, jednak tavnou pojistkou v záporné větvi usměrněného napětí, která se přetaví při velkém odběru stejnosměrného proudu, způsobeného na př. zkratem.

Vlastní transformátor má společná anodová vinutí pro obě usměrnovací elektronky AZ 4—E21 a E22. Elektronka E22 je však připojena na odbočky anodového vinutí, takže usměrněné napětí touto elektronkou činí pouze 185 V proti 310 V, jež dodává elektronka E21. Toto řešení bylo voleno proto, že všechny

elektronky ve vřídle a ve vysokofrekvenční části zvukového dílu mají dovolené stejnosměrné napětí 180 V. Zhavicí vinutí je rozděleno na dvě sekce se společným nulovým bodem a vyžhává mimo elektronky E19, E18, E21 a E22 všechny ostatní.

Zhavení elektronky E19 je provedeno separátně proto, že její katoda by musela vydržet veliké stejnosměrné napětí proti zemi. Elektronka je proto žhavana 4 V sekcí usměrnovací elektronky E21, k níž jsou přivínuty potřebné závity pro dosažení potřebných 6,3 V. Tím je i na zhavicím vinutí elektronky E19 stejnosměrné napětí a izolace vlákno-katoda je jen velmi málo namáhána.

Obě stejnosměrná napětí vyšší i nižší mají samostatný filtr. Napětí 185 V je filtrováno kondensátorem C100, tlumivkou TL2 a kondensátorem C101. Ke kondensátoru C101 je připojen odpor R101, který chrání elektrolytický kondensátor proti probití, než se přijímač plně nažhává a začne odebírat proud.

Napětí 310 V filtruje kondensátor C102 a C103 a tlumivka TL1. Zaostřovací cívka je zapojena v obvodu stejnosměrného proudu přístroje, v záporné větvi mezi elektrolytickými kondensátory.

Průtokem proudu se vytvoří potřebné magnetické pole, jehož změny pro zaostření docílujeme potenciometrem P7. Kondensátor C105 je připojen paralelně k zaostřovací cívce a odstraňuje zvlnění, které by rušilo obraz.

Mimo toho je v síťové části ještě kondensátor C104, který filtruje napětí pro stínící mřížky elektronky E6 a E7 ve vřídle, kde je také jeho činnost vyložena.

2. 2. Zvláštnosti přijímače 4001 A-b

Přijímač 4001 A-b je konstruován na stejných zásadách jako 4001 A.

Přístroj je pouze doplněn přepínačem, jímž lze vypnout obrazovou část a zdroj vyššího usměrněného napětí. Při přepnutí přepínače P je možno přijímat zvukový pořad vysílaný Čs. rozhlasem na ultrakrátkých vlnách frekvenční modulací. Spotřeba přístroje při příjmu frekvenčně modulovaných pořadů činí asi 70 W.

Vzhledem k tomu, že obsluha přístroje i ostatní vlastnosti jsou shodné jako u přístroje 4001A, je uvedeno pouze dílčí schema.

2. 3. Zvláštnosti přijímače 4001 A-c

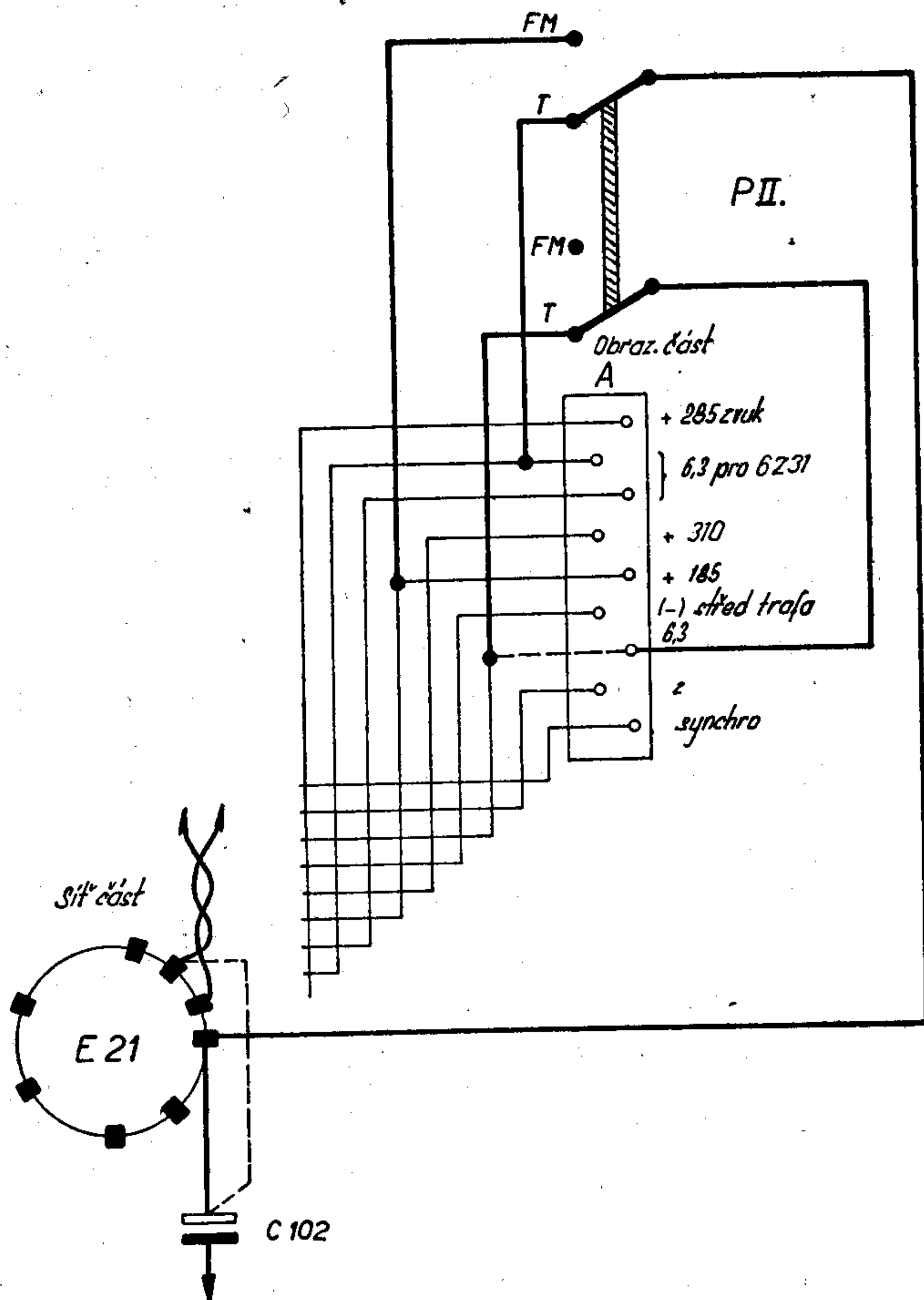
Přijímač 4001 A-c je konstruován na stejných zásadách jako 4001 A.

Přístroj je pouze doplněn přepínačem, jímž lze vypnout obrazovou část a zdroj vyššího usměrněného napětí. Přepínač, jímž vypínáme obrazovou část a současně přepínáme na příjem frekvenčně modulovaných signálů se liší proti přijímači 4001 A-b v tom, že přijímač 4001 A-c má funkční přepínač spojen s knoflíkem C jas. Přepnutí na příjem frekvenčně modulovaných signálů provádíme tím způsobem, že knoflík jas přepneme do levé krajní polohy.

Rozdíl proti přijímači 4001 A-b spočívá v tom, že přijímač 4001 A-c má funkční přepínač spojen s knoflíkem C jas, kdežto 4001 A-b má pro tento účel samostatný knoflík označený P.

Spotřeba přístroje při příjmu frekvenčně modulovaných pořadů činí asi 70 W.

Poněvadž obsluha přístroje i ostatní vlastnosti jsou stejné jako u přijímače 4001 A-b, neuvádíme samostatné schema, pouze zapojení přepínače na obr. 20. Připevnění přepínače ukazuje obr. 21.



Obr. 20. Změna v zapojení přijmače 4001 A-c proti zapojení přijmače 4001 A

2. 4. Přijímač 4002 A

Televizní část přijmače 4002 A je shodná s přijímačem 4001 A.

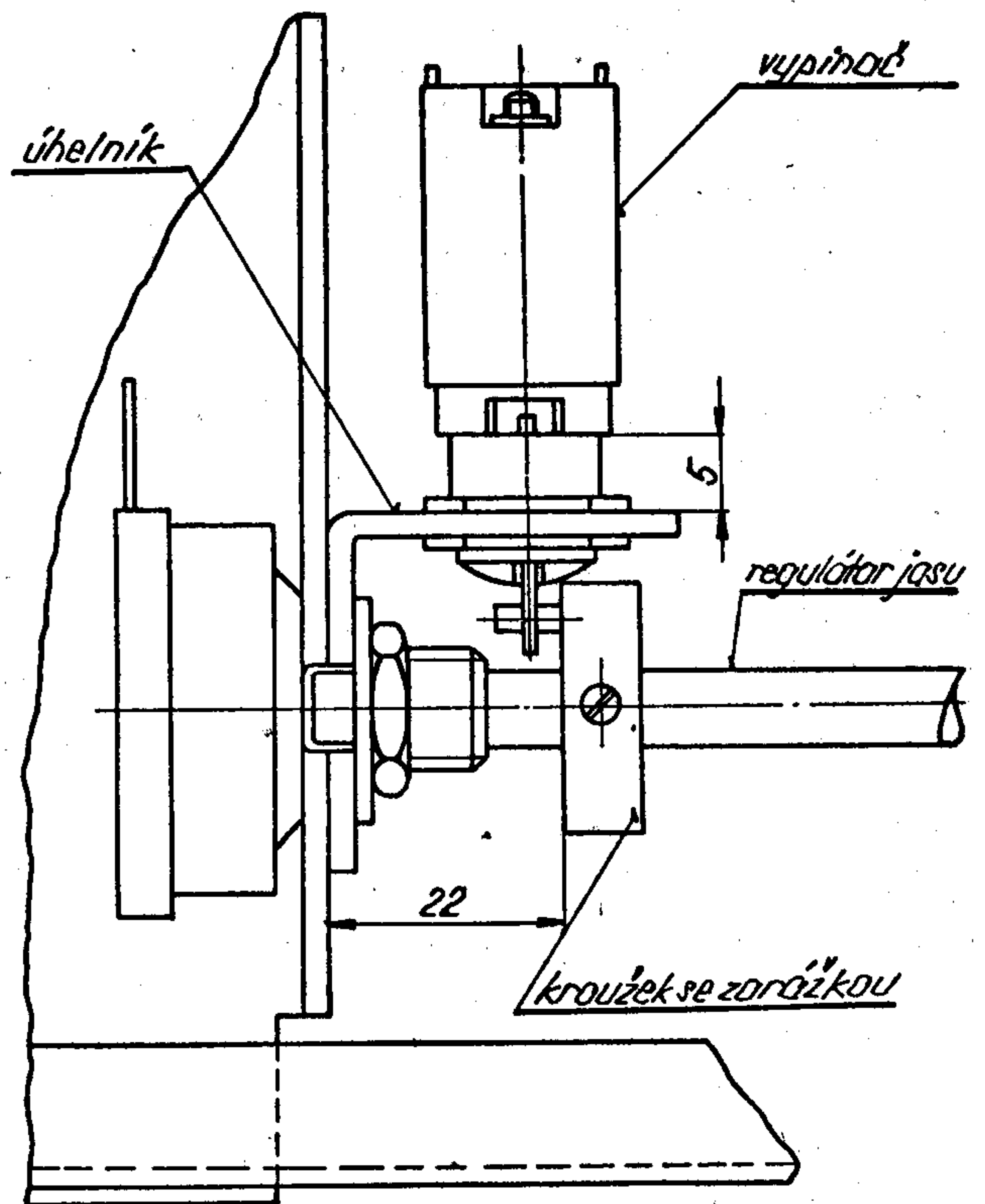
Přístroj je doplněn soupravou přepínačů ovládaných páčkou P, jimiž je možno postupně přepínat na televizi, frekvenčně modulovaný III. pořad Čs. rozhlasu a normální rozhlas vestavěným třírozsahovým šestiokruhovým superhetem. Napájení je provedeno ze společného zdroje.

Přístroj je dále upraven pro reprodukci z gramofonových desek normálních i s mikrozáznamem. Přepínání na gramofon se provádí v poloze »radio« vlnovým přepínačem S.

Přístroj je dále vybaven tonovou clonou, kterou je možno zařadit jak při televizi, tak při příjmu frekvenční modulační a normálního rozhlasu. Regulaci tonového zabarvení provádíme vytažením nebo zasunutím knoflíku E. Přístroj má na zadní straně další zdírku pro přívod anteny k rozhlasovému přijímači označenou písmenem A3 a další dvě zdírky pro přívod z elektrického gramofonu. Gramofonní přívod je nutno zapojit tak, aby živý přívod byl zapojen na označení O a stínění bylo zapojeno na označení Z.

Dále poznamenáváme, že při příjmu televise nebo frekvenční modulační je nutno přepínač S přepojit tak, aby byl mimo polohu »gramo«, jinak by byla reprodukce zeslabena paralelně připojeným anodovým odporem předzesilovací části.

Regulaci hlasitosti při příjmu rozhlasu provádíme knoflíkem E. Za zmínku stojí, že čistý výkon při příjmu normálního rozhlasu činí asi 1,5 W. Není proto při nadměrné hlasitosti rozhlasových pořadů vestavěným přijímačem reprodukce takové kvality jako při příjmu televise. Pro dosažení větší citlivosti je při provozu vestavěného přijímače na koncovém stupni, který je společný pro příjem televise i rozhlasu, provedeno vypnutí proudové zpětné vazby.



Obr. 21. Upevnění přepínače u přijmače 4001 A-c

2. 5. Vysokofrekvenční část rozhlasového přijímače — hodnoty

Přijímač je šestiobvodový, obsahující směšovač, oscilátor, mezifrekvenční zesilovač a detektor. Nízkofrekvenční část a napáječ jsou společné s částí televizní. Popis zapojení není uveden, poněvadž jde o běžné superhetové zapojení.

Jeho hlavní technické vlastnosti jsou

Elektronky pro vf část ECH 21, ECH 21 a EM 11.

Vlnové rozsahy

krátké vlny 16,2—51 m, t. j. 18,5—5,8 Mc/s;
střední vlny 186—571 m, t. j. 1620—525 kc/s;
dlouhé vlny 860—2000 m, t. j. 350—150 kc/s.

Počet okruhů

1 vstupní obvod
1 oscilátor
4 mf okruhy
1 odlaďovací obvod mf

Mezifrekvenční kmitočet

Mezifrekvenční kmitočet je 452 kc/s. (Kmitočet oscilátoru pro všechny vlnové rozsahy je vyšší o 452 kc/s než kmitočet přijímaný.)

Šířka pásma

Průměrná šířka pásma pro poměr napětí 1 : 10 činí na středních vlnách 13,3 kc/s.
Na dlouhých vlnách 11,25 kc/s.

Výstupní výkon

Při příjmu normálního rozhlasu a 10% skreslení 1,5 W.

Spotřeba

Při příjmu rozhlasu asi 50 W.

2. 6. Vyvažování vysokofrekvenčního dílu přijimačů 4001 A, 4001 A-b, 4001 A-c a 4002 A

Vysokofrekvenční část je nutno vyvažovat po výměně kondensátoru nebo cívky v laděných obvodech, nebo není-li rozlišovací schopnost při dobré anteně aspoň 300, či není-li dostatečná citlivost nebo proniká-li zvuk do obrazu.

2. 61 Pomůcky k vyvažování:

- Zkušební vysilač s rozsahem 47 až 57 Mc/s a výstupním odporem 70 Ohmů.
- Indikační přístroj stejnosměrný s rozsahem 0,5 mA.
- Bezindukční kondensátor 1000 pF.
- Vyvažovací šroubovák (šroubovák z isolační hmoty).
- Zajišťovací hmota.

Před vyvažováním nutno díl mechanicky seřadit a osadit původními elektronkami, se kterými bude užíván.

- Před vlastním vyvažováním nechte přístroj vyhrát po dobu 20 minut.
- Odstraňte krátké spojení mezi svorkami 8—9 a mezi ně zapojte indikační přístroj s rozsahem 0,5 mA.
- Mezi svorky 8—9 zapojte bezindukční kondensátor 1000 pF.
- Vf generátor připojte na vstupní zdičky přijímače A1, Z přímo.
- Vstupní napětí udržujte na takové úrovni, aby ručka indikačního měřidla ukazovala 0,4 mA a postupným otáčením železových jader nastavte na kmitočet:

51.6 Mc/s cívku L4 na max.
 53.4 Mc/s cívku L3 na max.
 56.15 Mc/s cívku L6 na min.
 53.4 Mc/s cívku L3 na max.
 50.5 Mc/s cívku L2 na max.
 56.15 Mc/s cívku L7 na min.
 50.5 Mc/s cívku L2 na max.
 54.7 Mc/s cívku L1 na max.

Vyvažování provádějte v uvedeném pořadí. Přitom úroveň vstupního signálu zmenšujte na výstupní hodnotu 0,4 mA, aby některý stupeň nebyl přebuzen.

- Kontrolujte citlivost a průběh frekvenční křivky tak, že odečtete na děliči zkušební vysilače počet mV potřebných pro dosažení výchylky 0,45 mA na indikačním měřidle zapojeném jako při sladování. Citlivost vztahena na kmitočet 52 Mc/s má být

1 mV + 6 dB — 3 dB

Průběh frekvenční křivky má být v těchto mezích:

49.75 Mc/s = — 6 dB ± 2dB
 51 Mc/s = 0dB ± 2 dB
 52 Mc/s = 0dB — vztažná hodnota
 53 Mc/s = 0dB ± 2 dB
 54 Mc/s = 0dB ± 2 dB
 55 Mc/s = — 3 dB ± 3 dB
 56.25 Mc/s = — 26dB + 6dB — 4dB

Vyhověla-li citlivost i frekvenční průběh zakápněte železová jádra zajišťovací hmotou. Po vyvážení nehýbejte součástkami (hýbáním přívodů a kondensátorů), jinak porušíte kmitočtový průběh v části.

- Odpojte měřicí přístroj a kondensátor 1000 pF.

Kmitočtový průběh vysokofrekvenční části ukazuje obr. 22.

Kmitočtový průběh obrazového zesilovače ukazuje obr. 23.

2. 7. Vyvažování zvukového dílu přijimačů 4001 A, 4001 A-b, 4001 A-c a 4002 A

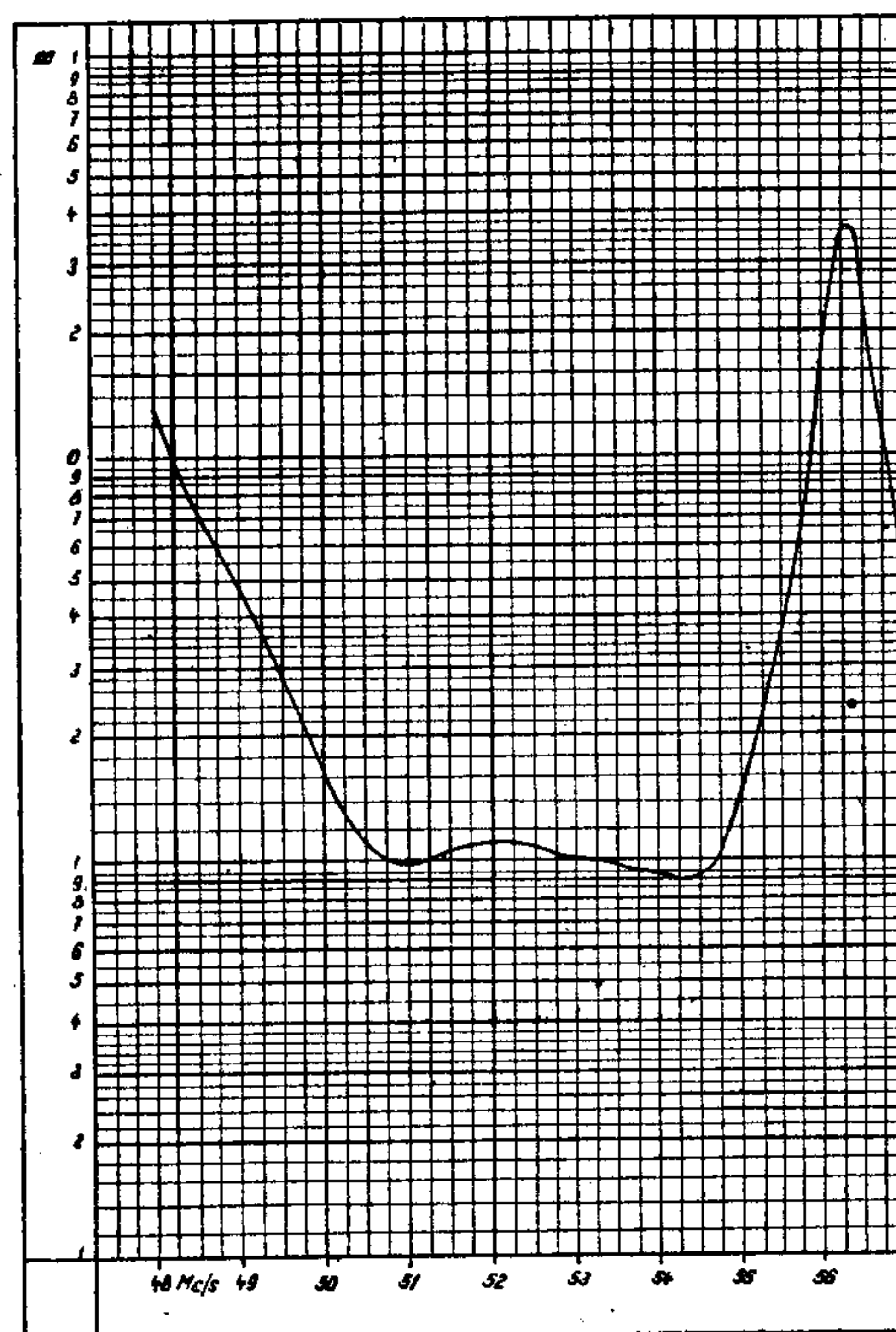
Zvukovou část je nutno vyvažovat po výměně kondensátoru nebo cívky v laděných obvodech, proniká-li 50 c/s brčení do zvuku, či je-li i při dobrém obrazu nedostatečná citlivost.

2. 71 Pomůcky k vyvažování:

- Zkušební vysilač s rozsahem 6,5 Mc/s ± 300 kc/s. Kmitočet musí být přesný — nejlépe krystalem řízený.
- Stejnoseměrný elektronkový voltmetr s nulou uprostřed a rozsahem do 3 V. (Místo elektronkového voltmetru lze zapojit citlivý mikroampermetr o rozsahu 20 až 50 μA).
- 1/4 W odpor 300 kohmů.
- Vyvažovací šroubovák (šroubovák z isolační hmoty).
- Zajišťovací hmota.

Před vyvažováním nutno díl mechanicky seřadit a osadit původními elektronkami, se kterými bude užíván

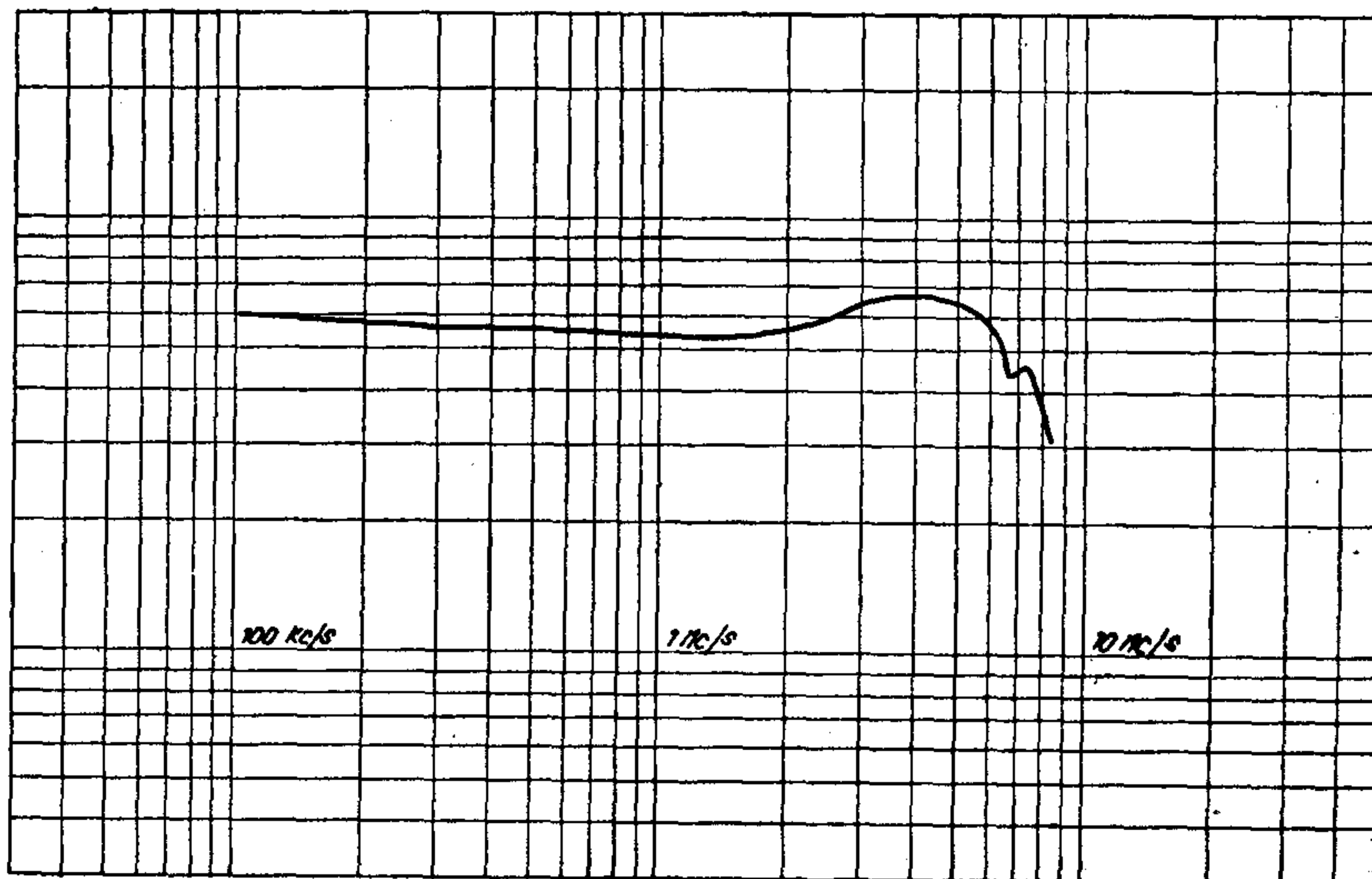
- Před vlastním vyvažováním nechte přístroj vyhrát po dobu 20 minut.
- Stejnoseměrný elektronkový voltmetr o rozsahu 3 V připojte přes odpor 300 kiloohmů na bod, který v dalším je značen A mezi odpory R46 a R47.
- Zkušební vysilač nastavte na kmitočet 6,5 Mc/s a připojte jej na řídicí mřížku prvního stupně obraz. zesilovače, t. j. na elektronku E6. (Toto lze snadno provést vyjmutím detekční elektronky E5 a zasunutím upravené patice, do které je zkušební vysilač připojen.) Výstupní napětí zkušební vysilače nastavte asi na 20 mV.
- Postupným otáčením železových jader v cívce L20 (ladíme zdola), L22 (ladíme shora) a L24 (ladíme zdola) a L25 (ladíme shora) nastavíme maximální výchylku na indikačním elektronkovém voltmetru.
Poznámka: Velkým napětím jsou obvody omezovače silně tlumeny, jsou proto maxima plochá. Nastavte proto obvody přibližně do středu.



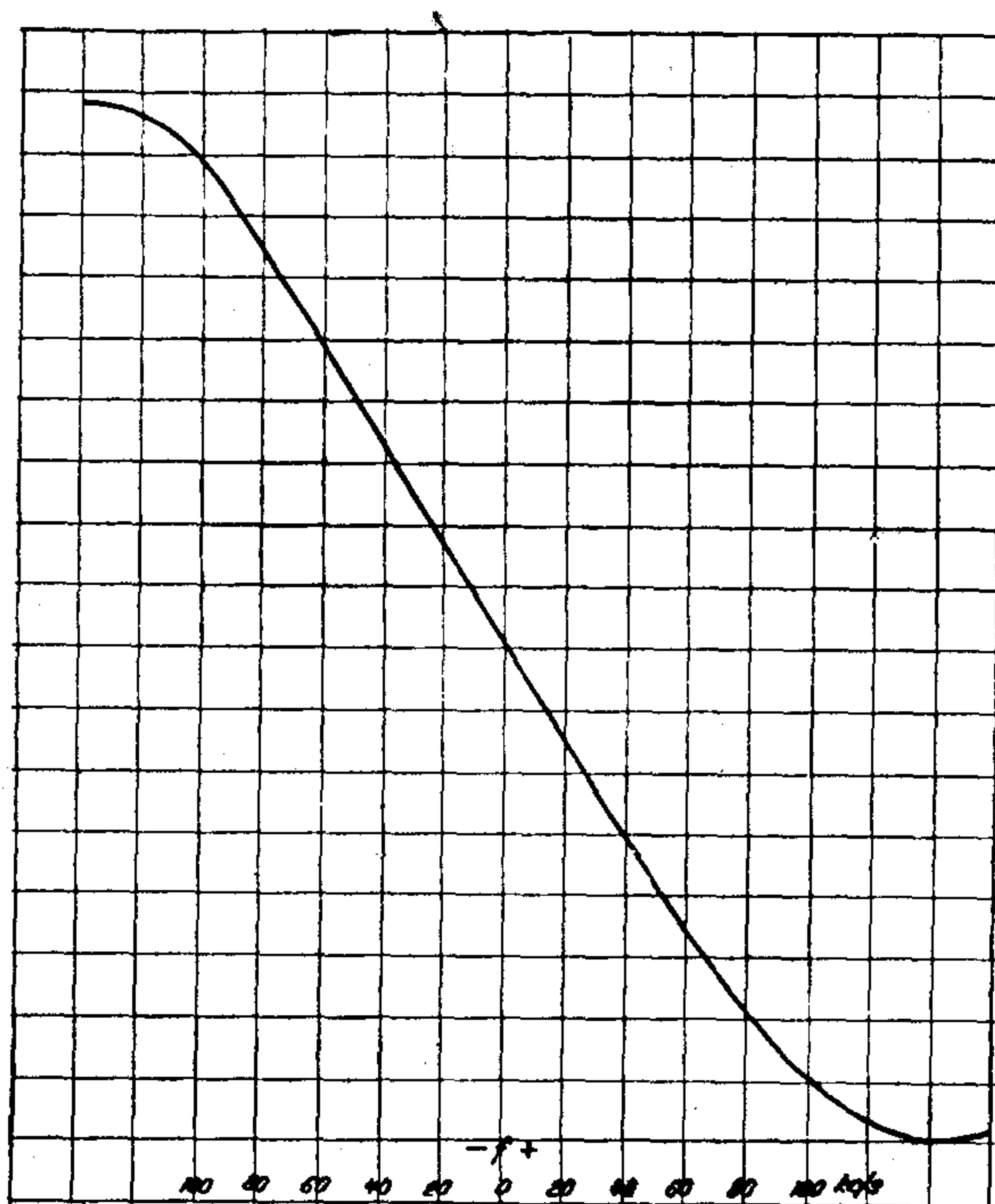
Obr. 22. Kmitočtový průběh vysokofrekvenční části

- e) Stejnoseměrný elektronkový voltmetr připněte do bodu (v dalším označovaným B) mezi odpory R47 a R48 a nastavte cívku diskriminátoru L26 na nulovou výchylku. (Cívku L26 ladíme ze spodu chassis.)
Tímto je zvukový díl zhruba předladěn a je možno přistoupit ke konečnému vyvážení.

- j) Opakujte ještě jednou celá ladění podle f) až i) až indikátor nevykazuje odchylku od správné polohy.
k) Kontrolujte symetrii a linearitu diskriminátoru, která je jednoznačným ukazatelem správnosti vyvážení dílu. Rozladujte zkušební vysílač rovnoměrně na obě strany a kontroluj-



Obr. 23. Kmitočtový průběh obrazového zesilovače



Obr. 24. Kmitočtový průběh diskriminátoru

- f) Aby nebyly vstupní obvody tlumeny omezovacím účinkem, snižte napětí zkušebního vysílače na hodnotu asi 5 mV.
g) Indikační měřidlo připojte do bodu A a znovu přesně nastavte jádra cívek L20, L22, L24, L25 na max.
h) Indikační měřidlo připojte do bodu B, výstupní napětí zkušebního vysílače zvětšete na hodnotu asi 20 mV.
i) Přesným nastavením jádra cívky L26 dosáhnete nulovou výchylku indikačního měřidla.

te, zda výchylka indikačního měřidla zapojeného do bodu B je na obě strany stejná. (Není-li k dispozici měřidlo s nulou uprostřed, je nutné jej při rozladování přepólovat.)

- l) Není-li výchylka na obě strany stejná, lze ji při dobrých cívkách dosáhnouti mírným doladěním jádra cívky L25 (nahore).
m) Linearitu diskriminátoru poznáte podle toho, že výchylka indikačního měřidla je úměrná rozladění od středu, t. j. od 6,5 Mc/s.
n) Omezovací účinek zkusíme tak, že přiváděný kmitočet 6,5 Mc/s rozladíme o 60 kc/s a vstupní napětí na přijímač postupně zvětšujeme. Přitom posuzujeme výchylku na indikačním měřidle zapojeném do bodu B. Výchylka se nejprve lineárně zvětšuje a při hodnotě kol 20 mV a výše dosáhne konečné úrovně. Další zvětšování přiváděného napětí způsobí již jen nepatrné zvýšení výstupního napětí. Tento stav nastává při výstupním napětí asi 3 V.

Po ověření všech zkoušek k)–n) zakápněte železová jádra zajišťovací hmotou.

Poznámka: Zajišťovací hmota nesmí být příliš teplá, jinak rozladí přesné nastavení nuly diskriminátoru.

- o) Citlivost vstupu pro dosažení výkonu 50 mW činí 64 mV. Kontrolujeme ji tak, že místo kmitačky reproduktoru zapojíme odpor 5 ohmů a při dosažení efektivního napětí 0,5 V odečteme úroveň přiváděného nf signálu.

Kmitočtový průběh diskriminátoru ukazuje obr. 24.

Kmitočtový průběh nf části ukazuje obr. 25.

3. 1. Vyvažování v části rozhlasového přijímače

Vyvažovat v části rozhlasového přijímače je nutno po výměně cívek nebo kondensátoru v mezifrekvenční nebo vysokofrekvenční části přístroje, nebo nedostačuje-li citlivost nebo selektivita.

3. 11 Pomůcky k vyvažování:

- Zkušební vysilač s normálními antenami.
 b) Měřidlo výstupního výkonu (autputmetr) event. stejnosměrný elektronkový voltmetr.
 c) Vyvažovací šroubovák (šroubovák z isolační hmoty).
 d) Kondensátory o kapacitě 32 000 pF a 100 pF.
 e) Zajišťovací hmota.
 Před vyvažováním nutno přijímač mechanicky seřadit a osadit původními elektronkami, se kterými bude užíván.

3. 12 Vyvažování mezifrekvenčních obvodů:

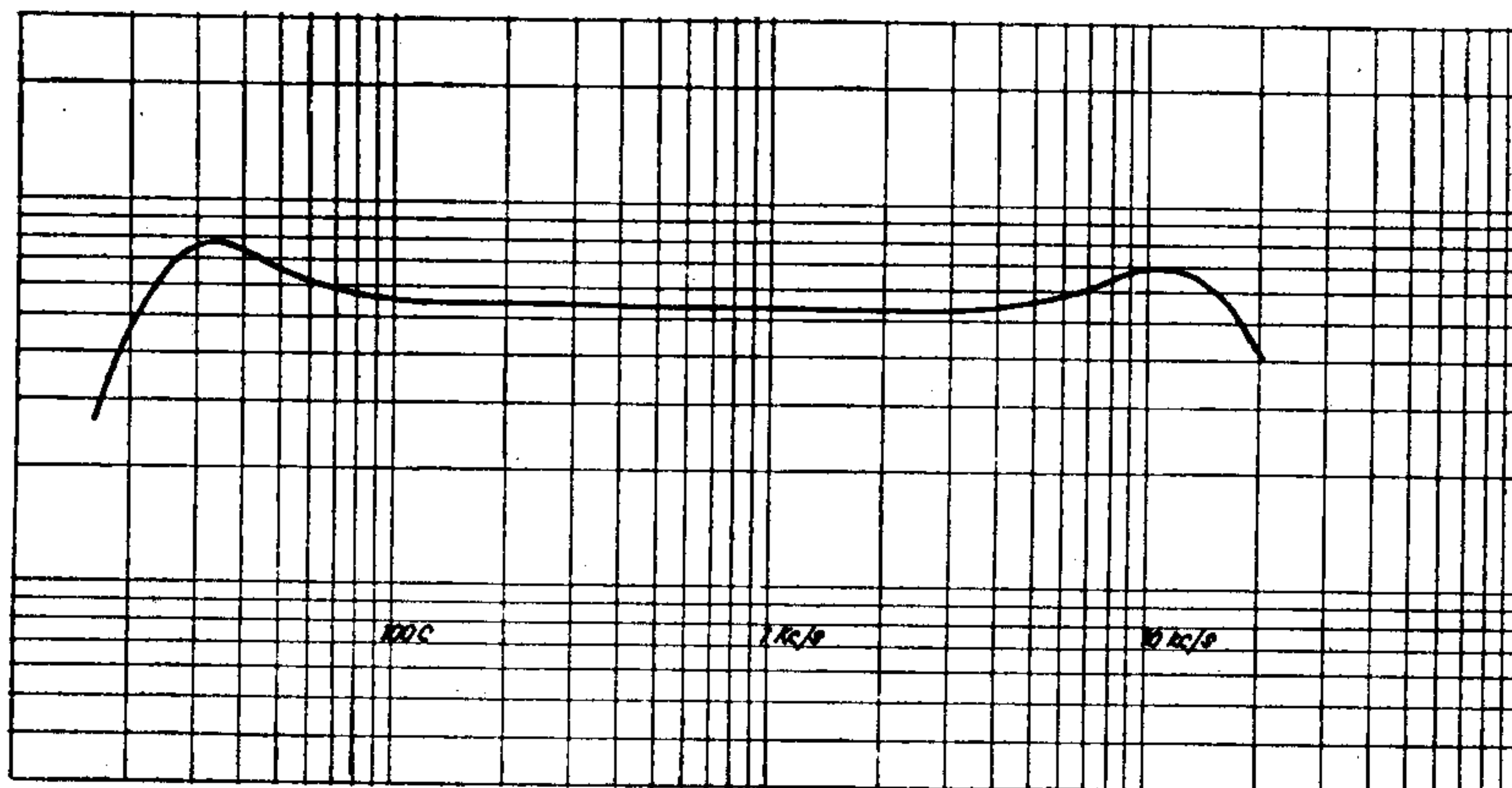
- a) Před vlastním vyvažováním nechte přístroj vyhrát po dobu 15–20 min.
 b) Vlnový přepínač přepněte na střední vlny, otočný kondensátor vytočte na minimum (otevřete). Přijímač uzemněte.
 c) Používáte-li výstupního měřiče (autputmetr), zapojte jej na sekundární stranu výstupního transformátoru (přívody k reproduktoru) a regulátor hlasitosti vytočte na maximum. Uživáte-li jako indikačního měřiče stejnosměrný elektronkový voltmetr, zapojte jej mezi svorku 3 (kondensátor C133) a katodu elektronky E24 (odpor R118, kondensátor C130). Vykompenzujte náběhový proud diody.

3. 13 Vydázení mezifrekvenčního odlaďovače:

- a) Vlnový přepínač přepněte na střední vlny, otočný kondensátor nařídte na největší kapacitu. Regulátor hlasitosti vytočte na maximum (užíváte-li autputmetru).
 b) Na antenní zdířku A3 přiveďte silný modulovaný (při autputmetru), nemodulovaný (uživáte-li stejnosměrný el. voltmetr) signál 452 kc/s přes normální umělou antenu.
 c) Otáčením železového jádra L50, 50' nařídte nejmenší výstupní výchylku. (Postup je opačný jako při vyvažování mezifrekvenčních obvodů).
 d) Po naladění zajistěte železové jádro.

3. 14 Vstupní a oscilační obvody:

- Krátké vlny 16,2–51 m (18,5–5,8 Mc/s)
 a) Vlnový přepínač přepněte na krátké vlny, výstupní měřič jako u bodu 3. 12 c).
 b) Otočný kondensátor vytočte na maximum tak, aby plechy statoru a rotoru byly ve stejné rovině a zkontrolujte, souhlasí-li ukazatel stanic na stupnici se 187 dílkem.
 c) Nesouhlasí-li, posuňte ukazatel na lanku tak, aby souhlasil se 187 dílkem stupnice.
 d) Ladicím knoflíkem nařídte ukazatel na 187 dílek stupnice a na antenní zdířku přiveďte přes normální umělou antenu modulovaný



Obr. 25. Kmitočtový průběh nízkofrekvenční části

- d) Modulovaný (užíváte-li autputmetru), nemodulovaný (užíváte-li stejnosměrný el. voltmetr) mezifrekvenční signál 452 kc/s přiveďte na pracovní mřížku elektronky E23 přes kondensátor 32 000 pF.
 e) Připojte paralelně k cívce L63 rozlaďovací kondensátor 100 pF a nařídte vyvažovacím šroubovákem železové jádro cívky L64 (t. j. horní cívky druhého mf transformátoru) na větší výchylku indikačního přístroje. Rozlaďovací kondensátor odpojte.
 f) Rozlaďovací kondensátor 100 pF zapojte paralelně k cívce L64 a nařídte železovým jádrem cívky L63 (t. j. dolní cívky mf transformátoru) největší výstupní napětí. Rozlaďovací kondensátor odpojte.
 g) Rozlaďovací kondensátor 100 pF zapojte paralelně k cívce L61 a nařídte železovým jádrem horní cívku L62 (prvého) mf transformátoru na největší výstupní napětí. Rozlaďovací kondensátor odpojte.
 h) Zapojte rozlaďovací kondensátor 100 pF mezi řídicí mřížku elektronky E24 a chassis a nařídte železovým jádrem dolní cívku L61 (prvého mf transformátoru) největší výstupní napětí. Rozlaďovací kondensátor odpojte.
 i) Vyvažování mezifrekvenčních obvodů opakujte ještě jednou, jak uvedeno pod bodem a)–h). Po vyvážení doladovací jádra zakapejte zajišťovací hmotou.

(při autputmetru), nemodulovaný (při stejnosměrném el. voltmetru) signál 5,8 Mc/s a nařídte železové jádro cívky oscilátoru L59 (dole) na maximum.

- e) Na antenní zdířku přiveďte signál 6,6 Mc/s a otáčením ladicího knoflíku nastavte max. signál. V tomto bodě pak nastavte prohýbáním půl závitu v cívce L52 max. výchylku měřiče.
 f) Ladicím knoflíkem nařídte ukazatel na 19 dílek stupnice a na antenní zdířku přiveďte přes umělou antenu signál 17,4 Mc/s a odvinováním drátu z kondensátoru C118 a potom C111 nařídte max. výstupní napětí.
 g) Postup podle bodu b)–f) opakujte, až jsou v obou vyvažovacích bodech změny výchylek nepatrné.

Střední vlny 186–571 m (1620–525 kc/s)

- h) Vlnový přepínač přepněte na střední vlny a měřič výstupního výkonu jako u bodu 3. 12 c).
 i) Ladicím knoflíkem nařídte ukazatel na 187 dílek stupnice a na antenní zdířku přiveďte přes umělou antenu signál 525 kc/s a nastavte železové jádro cívky oscilátoru L58 (horní) na max. výchylku.
 j) Přepněte sign. generátor na kmitočet 609 kc/s a přijímač nastavte ladicím knoflíkem na signál. Pomocí jádra vstupní cívky L54 (spodní) naladte max. výchylku.

- k) Ukazatel nastavte na 24 dílek stupnice a přes umělou antenu přiveďte do antenní zdičky signál 1480 kc/s a odvíjením drátu z kondensátoru C121 a potom C112 nastavte max. výchylku.
- l) Postup podle bodu i)—k) opakujte, až jsou změny nepatrné.

Dlouhé vlny 820—2000 m (350—150 kc/s)

- m) Vlnový přepínač přepněte na dlouhé vlny a měřič výstupního výkonu připojte jako u bodu 3. 12 c).
- n) Ladicím knoflíkem nařídte ukazatel na 187 dílek stupnice a na antenní zdičku přiveďte přes umělou antenu signál 150 kc/s a pomocí doladovacího kroužku na L57 nastavte max. výchylku.
- o) Přepněte signální generátor na 164 kc/s, naladte přijímač na zavedený signál a pomocí jádra vstupní cívky L56 (nahore) naladte maximální výchylku.

Poznámka: Při vyvažování vysokofrekvenčních a oscilačních obvodů dbejte na to, abyste nepřekročili maximum při odvinování slabého drátu z kondensátoru C118, C111, C121, C112, neboť pak by bylo nutno vyměnit celý doladovací kondensátor.

4. 1. Montáž a demontáž důležitých dílů

4. 11 Vyjmutí přijímačů 4001 A, 4001 A-b, 4001 A-c a 4002 A ze skříně.

- a) Odejměte uvolněním šesti šroubů zadní stěnu.
- b) Sejměte přední ovládací knoflíky.
- c) Vyšroubujte hlavní vypínač na boku skříně.
- d) Odpájejte přívody k reproduktoru.
- e) Vyšroubujte čtyři vruty a vysuňte spodní desku.
- f) Vyšroubujte čtyři upevňovací šrouby na spodku skříně.
- g) Vysuňte přijímač s rámem.
- h) Při vyjímání přijímače 4002 A ze skříně postupujte podobně jako u a)—g), ale před vyšroubováním čtyř upevňovacích šroubů na spodku uvolněte magické oko E25 z přední stěny. Dále sesuňte z držáků obě osvětlovací žárovky, jakož i uvolněte lanko od stupnicového ukazatele a držák napínavých kladek pro lanko od přední stěny.

4. 12 Vyjmutí některého chassis.

- a) Vyjměte přijímač ze skříně podle 4. 11.
- b) Odpájejte přívody ke špičkám na svorkové destičce, případně přívod k modulační elektrodě obrazovky.
- c) Vyšroubujte upevňovací šrouby ve spodku rámu.
- d) Vysuňte chassis směrem dozadu.

4. 13 Vyjmutí obrazovky.

- a) Vyjměte přijímač ze skříně podle 4. 11.
- b) Sejměte přívody k obrazovce včetně přívodu vysokého napětí.
- c) Zkratujte izolovaným drátem druhou anodu obrazovky se zemí, aby byla obrazovka bez elektrického náboje.
- d) Odejměte objímku z patice elektronky.
- e) Sejměte iontovou past.
- f) Uvolněte napínavý šroub kovového pásu.
- g) Opatrně vysuňte obrazovku směrem dopředu.

Pozor! Při nasouvání obrazovky postupujte velmi opatrně, abyste ji zkrácením v zaostřovací cívce nepoškodili.

4. 14 Vyjmutí vychylovacích cívek.

- a) Vyjměte přijímač ze skříně podle 4. 11.
- b) Vyjměte obrazovku podle 4. 13.
- c) Odpájejte přívody ze špiček (číslo 10, 11, 12, 13, 14, 15) na nosném kozlíku. (Viz schema.)
- d) Vyšroubujte dva upevňovací šrouby vychylovacích cívek a vyjměte je.

4. 15 Výměna zaostřovací cívky.

- a) Vyjměte přijímač ze skříně podle 4. 11.
- b) Sejměte přívody k obrazovce.
- c) Odejměte objímku z patice elektronky.
- d) Sejměte iontovou past.
- e) Odpájejte přívody zaostřovací cívky (číslo 17, 18) z letovacích špiček na nosném kozlíku.
- f) Opatrně vyšroubujte tři matice upevňující zaostřovací cívku.

Pozor! Při uvolňování matic postupujte tak, aby zaostřovací cívka nepoškodila obrazovku. Při montáži nové cívky přesvědčujte se na příklad proužkem tuhého papíru, zda má cívka vůli na krku obrazovky.

4. 16 Vyjmutí vysokonapěťového transformátoru.

- a) Odejměte zadní stěnu po uvolnění šesti šroubů.
- b) Vyšroubujte čtyři a uvolněte jeden šroub na krytu kobky vysokého napětí. Sejměte kryt.
- c) Vyjměte elektronky E17, E18 a E19 z objímek.
- d) Vyšroubujte dva šrouby upevňující držák vysokonapěťové usměrňovací elektronky E18.
- e) Odpájejte oba žhavicí přívody k elektrone E18. Pozor, ať nepopálíte bakelitový držák.
- f) Vyšroubujte oba upevňovací šrouby transformátoru.
- g) Odpájejte přívody k transformátoru a vyjměte jej.

4. 17 Vyjmutí potenciometru. (P1, P2, P7, P8.)

- a) Vyjměte přijímač ze skříně podle 4. 11.
- b) Odpájejte přívody k vadnému potenciometru.
- c) Uvolněte šroub prodlužovací osy a sejměte ji.
- d) Vyšroubujte upevňovací matici potenciometru.
- e) Vysuňte potenciometr asi dva centimetry a směrem pod kostru jej vyjměte.

4. 18 Vyjmutí ladícího kondensátoru z dílu radiopřijímače.

- a) Vyjměte přijímač ze skříně podle 4. 11 h).
- b) Odpájejte přívody od ladícího kondensátoru.
- c) Sejměte kovové lanko z bubnu.
- d) Uvolněte náhonový buben a sesuňte jej z osy dualu.
- e) Vyšroubujte tři šrouby zespolu kostry upevňující dual a vyjměte jej.

4. 19 Vyjmutí ovládacích přepínačů.

- a) Vyjměte přijímač ze skříně podle 4. 11 h).
- b) Sejměte chassis s ovládacími přepínači z rámu podle 4. 12.
- c) Odpájejte přívody k vadnému přepínači.
- d) Vyšroubujte upevňovací matici a vyjměte přepínač.

4. 110 Výměna stupnicových lanek.

- a) Vyjměte přijímač ze skříně podle 4. 11 h).
- b) Nahraďte vadné lanko novým, délky 1438 mm. Nahraďte vadnou šňůrku novou, délky 395 mm.

4. 111 Výměna stupnice.

- a) Vyjměte zadní stěnu po uvolnění šesti šroubů.
- b) Vyšroubujte čtyři šrouby na zadní straně ozvučnice přidržující nosné držáky stupnice.

5. 1. Základní druhy chyb a způsob jejich odstranění.

Příznaky závady:	Možná příčina:	Způsob nalezení závady a její odstranění:
Obrazovka bez jasu, zvuk funguje.	Silně posunutá iontová past. Není vysoké napětí. Vadná obrazovka.	Nasunout iontovou past do přibližně správného místa na krku obrazovky a pak mírným natáčením a pohybem vpřed i vzad zajistit jas celé plochy stínítka. Probitý vysokonapěťový transformátor Tr6 poznáme, že obvykle nesvíti vysokonapěťová usměrňovací elektronka 1 Y 32. Vyměnit transformátor Tr6. Proražený přívod od katody vysokonapěťové usměrňovací elektronky 1 Y 32 k vysokonapěťovému kondensátoru C81. Vyměnit přívod za nový s polyethylenovou izolací. Vytvarovat vodič, aby neležel na kovu. Vadná elektronka 6 L 50, 6 CC 31, 1 Y 32, 6 Z 31. Vadný dotek v objímce 6 L 50.
Obrazovka svítí, zvuk ani obraz nefunguje.	Není signál. Vadná elektronka ve vf díle. Není nižší stejnosměrné napětí (vadná elektronka) E22—AZ4.	Ověřit jiným přijímačem, je-li na konci anténního svodu signál. Je-li v blízkosti jiný přijímač, či lze-li předpokládat, že pole vysílače je dost silné, prohlédnout a proměřit svod ohmmetrem. Provéřit elektronky E1—E7 a jejich správné napětí.
Na obraze dvojité nebo vícenásobné kontury. Obr. 53.	Nesprávně nasměrovaná antena. Užita nevhodná antena, imped. nesouhlas mezi antenou, svodem a přijímačem. Rozlad. vf díl.	Otáčením anteny kol osy, příp. nakláněním odstranit odrazy. Použít víceelementovou antenu, která má lepší směrovou charakteristiku. Naladit vf díl.
Obraz či zvuk občas vysazuje (po chvíli provozu).	Špatný dotek v některé objímce, studené pájení.	Lehkým poklepem na různých místech se snažte nalézt závadu.
Obraz svisle malý a dolní část obrazu skreslena.	Vadný kondensátor C 87.	Vyměnit kondensátor C87. Prohlédnout obvod zpětné vazby mezi E14 a E15.
Na obraze pouze tenká, světelná, vodorovná čára.	Vadný transformátor blokovacího oscilátoru Tr4. Vadná el. E14, E15. Vadný transformátor Tr3 a vadné vychylovací cívky.	Ohmmetrem proměřit transformátor Tr4 a Tr3. Proměřit elektronky E 14 a E 15 (je možno elektronku E 14 zaměnit elektronkou E 13 a elektronku E15 změnit elektronkou E12). Změřit napětí na elektrodách. Proměřit obvod svislých vychylovacích cívek.
Obraz celkem vodorovně i svisle menší než rámeček, nelze zvětšit.	Malé napětí v síti. Malé stejnosměrné napětí, slabá elektronka AZ4, E21.	Změřit síťové napětí. Zaměnit usměrňovací elektronky AZ4 (E21 a E22). Změřit usměrňované napětí, případně prohlédnout napájecí filtr.
Obraz vodorovně malý, svislá výchylka dostatečná.	Závada v. horizontál. rozkladu slabá elektronka 6 CC 31 (E 16) neb 6 L 50 (E 17), nebo AZ 4 (E 21). Přerušený odpor R 87. Přerušený hor. blokovací transformátor Tr5. Proražené vychylovací cívky.	Přezkoušet elektronky 6CC31 (E16), 6L50 (E17). Zaměnit elektronku E16 za E14. Prohlédnout objímku 6L50. Ohmmetrem změřit odpor vinutí transformátoru Tr5. Změřit napětí na elektronkách E16 a E17. Vyměnit vychylovací cívky.
Obraz nelze vystředit vodorovně. Obr. 37.	Vadný potenciometr P10. Přerušený odpor R90. Špatně nastavená zaostřovací cívka. Malé stejnosměrné napětí.	Proměřit usměrňované napětí. Měřit napětí za odporem R99 a za potenciometrem P10.
Obraz se pohybuje shora dolů. Obr. 57.	Malé amplitudy synchronizačních impulsů. Vadná elektronka 6 CC 31 (E14). Značné poruchy v síti, způsobené vadnými stykači či proraženými elektromotory. Změna hodnot časových konstant v obvodu vertikálního blokovacího oscilátoru.	Prohlédnout integrační obvod R68, C66, R69, C73. Zaměnit elektronku 6 CC 31 (E14) elektronkou E16. Proměřit hodnoty P5, R74, C74 a C73.
Obraz roztrhán a nelze jej zastavit.	Vadná elektronka E13. Přerušen odpor R61 nebo kondensátor C61, nebo R26. Utržen přívod z vf části na prvou pájecí špičku destičky v obrazové části.	Zaměnit elektronku 6 CC 31 (E 13) s elektronkou E14. Proměřit obvod elektronky separátoru E13.

Příznaky závady:	Možná příčina:	Způsob nalezení závady a její odstranění:
Obrazovka svítí, zvuk funguje, obraz není.	Zkrat v objímce obrazové elektronky 25 QP 20 (E20). Vadná elektronka E7 ve vf díle. Není modulační napětí.	Po sejmutí krytu odstranit z objímky zkrat. Vadný kondensátor C 32 či zkrat na izolovaném vývodu z chasis. Vyměnit E7 za jinou dobrou.
Obraz funguje, zvuk není.	Vadná elektronka E8—E12. Proražený kondensátor C56. Prerušený transformátor Tr1.	Prověřit elektronky E8—E12. Změřit napětí na elektronkách. Nejdříve zjistit, je-li závada v ní části zvukového dílu.
Po obraze přebíhají temné vodorovné pásy v rytmu s doprovodným zvukem. Obr. 52	Některá elektronka ve vf díle, nebo zvukovém díle mikrofonická. Je-li tento zjev i při malé hlasitosti zvuku, jsou rozladěné odlaďovače L 6 a L 7.	Postupně vyměňovat elektronky E1—E9. Naladit odlaďovač L6, C35, C34 a L7, C18 a C36 na kmitočet 56,15 Mc/s.
Zvuk rušen 50 c/s.	Malé napětí v síti. Rozladěn obvod diskriminátoru. Vadná elektronka (E6) 6 B 31.	Obvod diskriminátoru L 26, C 50 rozladěn. Mnohdy stačí otočit izolovaným šroubovákem o 1/2 až 1 závit jádrem cívky L 26 na jednu nebo druhou stranu. Prověřit elektronku E6.
Na obraze »mřížka, závoj« různých tvarů. Obr. 47, 48, 49, 50	Poruchy od harmonických násobků krátkovlnných vysílacích stanic, které ve značné intenzitě dopadají na televizní antenu. Poruchy od roentgenů, diathermie.	Radikální způsob odstranění poruch není. Pomáhá správné natočení anteny, či užití víceelementové anteny s lepší směrovou charakteristikou. Také užití filtru v síť. přívodu a v antenním svodu pomáhá. Bližší ve stati »Poruchy a boj s nimi«.
V různých místech obrazu pohybují se černobílé jiskřičky. Obr. 50.	Poruchy od tramvaje, trolejbusů, reklamních zař., el. holicích strojků, aut, motocyklů a pod.	Užití anteny s větším ziskem, aby poměr signálu k poruše byl příznivější, tím i na obraze méně patrný.
Sbíhavé klíny rozmazané a nejasné. Obr. 54.	Rozladěný vf díl. Užitý antenní předzesilovač zesilující jen úzké pásmo. Vadné elektronky E1—E8.	Naladte vf díl podle předpisu. Použijte vhodnějšího předzesilovače, zesilujícího širší pásmo. Nahraďte vadné elektronky.
Obraz vybledlý (smytý). Obr. 45.	Slabý signál. Slabé elektronky ve vf díle.	Užijte antenu s větším ziskem. Umístěte antenu výše. Použijte předzesilovače. Vyměňte vadné elektronky.
Obraz normální, zvuk slabý.	Slabé elektronky ve zvukovém díle. Zvukový díl rozladěn (nevhodná antena nebo předzesilovač).	Proměřit elektronky ve zvukovém díle. Proměřit napětí na elektrodách elektronek E8—E12. Přeladit vf část zvukového dílu.
Malý, nedostatečný jas. Při změně jasu mění se rozměr obrazu.	Malé vysoké napětí. Slabá elektronka 1Y32 (E18). Malé napětí v síti.	Vyměnit elektronku 1Y 32 za novou.
Větší část obrazu nelze zaostřit.	Špatně nastavená zaostřovací cívka. Vadná obrazovka 25 QP 20.	Posuňte zaostřovací cívku co nejvíce na vychylovací cívky. Přeměňte zapojení konců zaostřovací cívky. Vyměňte obrazovku 25 Q 20 (E20).
Při otočení knoflíku jas do levé krajní polohy, obrazovka stále svítí.	Zkrat v obrazové elektrone 25QP20. Vadný potenciometr P 8 či odpor R 70.	Vyměňte obrazovku. Proměřte napětí na katodě obrazovky 25 QP 20 (E20).
Temné části obrazu mají s pravé strany světlou konturu.	Nesprávně naladěné nebo špatně zatlumené vf obvody.	Přeladit vf díl. Zatlumit cívku L2 odporem 5kOhm, pak znovu vf díl naladit.
Obraz má tvar kosočtverce.	Vzájemné natočení vodorovných a svislých vychylovacích cívek není k sobě kolmé.	Cívky navzájem kolmo natočiti.
Obraz lichoběžníkový	Vodorovné nebo svislé vychylovací cívky nejsou upevněny souose, nebo má některá cívka zkrat závitů. Nesprávné nastavení posuvného odporu v obvodech svislých vychylovacích cívek.	Vytvarujte cívky nebo je vyměňte. Nastavte posuvný odpor v obvodech svislých vychylovacích cívek tak, aby lichoběžníkovost zmizela. Správně nastavte iontovou past.
Obraz poduškovitý.	Vadné vychylovací cívky. Špatně nastavená iontová past.	Vyměňte vychylovací cívky. Nastavte iontovou past.

6.1 Změny hodnot během výroby

- Odladovač ve vf díle 56,25 Mc/s, kondensátor C18, C34 a cívka L6 byly doplněny dalším odladovacím obvodem C35, C36, L7, aby odladovací účinek pro nosnou zvuku byl větší. (Ve schematu zakreslen.)
- Odpor R86 ve filtru vysokého napětí (mezi kondensátorem C81 a druhou anodou obrazovky) byl vypuštěn, neboť jeho vliv na filtraci není pozorovatelný.
- Vf díl byl doplněn tlumicím odporem R31, 16 kOhm, který byl později změněn na 5 kOhmů a zapojen paralelně k cívce L2. Také odpor R14—2,5 kOhmů byl zvýšen na hodnotu 3,2 kOhmů. Tím byla zlepšena přenosová charakteristika.
- Kondensátor C52 byl zvětšen z hodnoty 1000 pF na hodnotu 2500 pF a kondensátor C58 byl zvětšen na hodnotu 5000 pF, aby byla získána příjemnější reprodukce.
- Byl vypuštěn člen R75, C69 z integračního řetězce a tento zkrácen pouze na dva členy. Tím

byla zlepšena synchronisace. (Ve schematu neuveden.)

- Byl vypuštěn odladovací obvod C33, L5 v katodě elektronky E7 obrazového zesilovače. Dále byla vypuštěna linková vazba z obvodu C33 L5 na vazební cívku obvodu L20, C40 ve vstupní cívce zvukové části. Také odpor R40 byl vypuštěn. Místo toho byla katoda elektronky E7 obrazového zesilovače připojena přímo na odbočku vstupní cívky L20, C40. Odpor R41 původně zapojený z mřížky elektronky E8 na zem byl zapojen paralelně na kondensátor C41. Tím byl zvětšen zisk zvukové části 2krát. (Ve schematu neuveden.)
- Odpor R74 v obrazovém blokovacím oscilátoru byl zaměněn místo původní hodnoty 0,64 Mohm na hodnotu 0,8 Mohm, dále byl potenciometr P5 (hodnoty 50 kOhm) zaměněn potenciometrem P11 (o hodnotě 100 Kohm). Tím byl dosažen rovnější rozsah blokovacího oscilátoru na obě strany od 50 c/s.
- U některých přístrojů jsou svislé vychylovací cívky zapojeny na posuvný odpor R=100 Ohm, čímž je vymezena lichoběžníkovost.

PŘÍLOHY

Poruchy a boj s nimi

Silné poruchy mohou značně rušit přijímaný obraz. Musíme proto užít všech prakticky možných method, abychom oslabili působení poruch, nebo je úplně odstranili. Rušení závisí na druhu poruchy a na vzájemném poměru napětí užitečného signálu k napětí poruch. Proto vždy dbáme, aby přijímaný signál byl co největší.

Hlavními zdroji poruch jsou:

1. Radiové vysilače.
2. Diathermie.
3. Roentgen.
4. Průmyslová elektrická zařízení.
5. Zapalování automobilů.
6. Zdvíže, el. zvonky, trolleybus, tramvaj a jiné.
7. Odrazy.

Rozhlasové vysilače, diathermie a roentgen způsobují na stínítku obrazovky mřížku, nebo závoj, která se skládá z velkého počtu drobných čar (obrázek 47). Má-li vysilač amplitudovou modulaci, budou na obraze kromě mřížky ještě temné, vodorovné, svislé nebo různě nakloněné pruhy nebo čáry, které se budou po stínítku nepravidelně pohybovat (obr. 48, 49).

Bylo zjištěno, že rušení je způsobováno tehdy, má-li vysilač základní kmitočet nebo harmonické násobky, jež spadají do televizorem přijímaného pásma a když má blízký vysilač značný vysilací výkon.

Tyto poruchy značně zhoršují rozlišovací schopnost, čímž obraz ztrácí detaily a stává se plochým.

Poruchy od různých průmyslových zařízení, zvonků, zdviží, el. jisker a pod. způsobují na obrazovce televizoru po celém rastru světlé proužky nebo tečky (hvězdičky). Tento druh poruch často způsobuje porušení synchronisace v přijímači, následkem čehož jednotlivé skupiny rádek se začínají vlnit, nebo obraz se počne pohybovat po stínítku obrazovky. Poruchy od různých zapalovacích svíček (automobily, motocykly) způsobují na rastru tenké, světlé proužky — jiskry.

I tyto poruchy mohou způsobiti ztrátu synchronisace jednotlivých rádek (obr. 50, 51).

Mimo těchto poruch způsobuje někdy rušení i vlastní zvukový signál. Projevuje se jako vodorovné černé pásy, pohybující se po obrazovce dolů. Jejich intenzivnost se mění souhlasně se zvukem doprovodu. Drobná mřížka v tomto případě chybí (obr. 52).

Jiným zdrojem poruch je dvojitý příjem, který se projevuje objevením dalších obrazů (duchů), které mohou být negativní i pozitivní a objevují se napravo od základního obrazu.

Je-li vzdálenost mezi základním a dalším obrazem malá, není druhý obraz vidět odděleně, zato jakost obrazu klesá. Poněvadž skreslení obrazu touto závadou se vyskytuje poměrně často, vysvětlíme si vznik negativních i pozitivních obrazů.

Další druh poruch je tak zv. sněžení, které je způsobeno šumem elektronek, příp. odporů, či nežádoucími oscilacemi. Na stínítku se projevuje jako hustý závoj z jemných světlých zrn. Sněžení silně zhoršuje rozlišovací schopnost a činí obraz téměř nezřetelným. Sněžení se často projevuje, když zesílení přístroje je vystupňováno na maximum.

Vysvětlení vzniku negativních a pozitivních kontur obrazu v televizoru (Viz obr. 26)

Obrázek A představuje přímou vlnu amplitudově modulovanou a zachycenou televizorem. Vlna B je odražená a slabší. Je přijata televizorem s časovým zpožděním a fázovým posuvem 180° v poměru k přímé vlně A. Posunutí je způsobeno delší dráhou vlny A, proto dopadá vlna na antenu televizoru později.

Výsledná vlna C pak představuje rozdíl mezi vlnou přímou A a vlnou odraženou B. Z obrázku vysvitá, že výsledný obraz těchto dvou vln bude mít za základním obrazem bílou konturu, způsobenou odraženou vlnou a', b' od základní a, b.

Vznik pozitivního obrazu vysvětluje další část obrázku.

Vlna D je odražená a má takové zpoždění proti vlně A, že fázový zdvih mezi vf kmitočty vln A a D je roven 0. Je proto výsledná vlna E vlnou součtovou A a D a v ní pak a, b je základní obraz a a', b' druhý obraz také pozitivní.

Methody boje s poruchami

Základním a nejúčinnějším prostředkem proti poruchám je sama antena a její umístění. Musíme proto antenu instalovati co nejdále od zdrojů poruch. Užití směrové anteny, její správná orientace na minimum poruch na obrazovce a nalezení takového výkyvu dipolu kde žádaný signál je maximální, je nejlepším prostředkem pro omezení poruch. V místech se silnými poruchami je nutné užití koaxiálního kabelu jako svodu. Použijeme-li za svod dvou vodič, musí být zapojen na vstup symetricky. Svod má být po celé délce upevněn, aby se pohybem větru nezlomil, nebo na některém místě neprodlřel a náhodnými dotyky pak nevnašel další poruchy do přijímače.

Abychom mohli poruchy účinně potlačit, ujasníme si, čím a jak oznámíme určitý druh poruch. Rozdělíme je proto do tří zásadních skupin. Do prvé skupiny zařadíme poruchy způsobené diathermií, roentgenem, průmyslovými zařízeními, trolleybusy, tramvajemi a jinými rušivými zdroji, které se projevují hlavně ve městech.

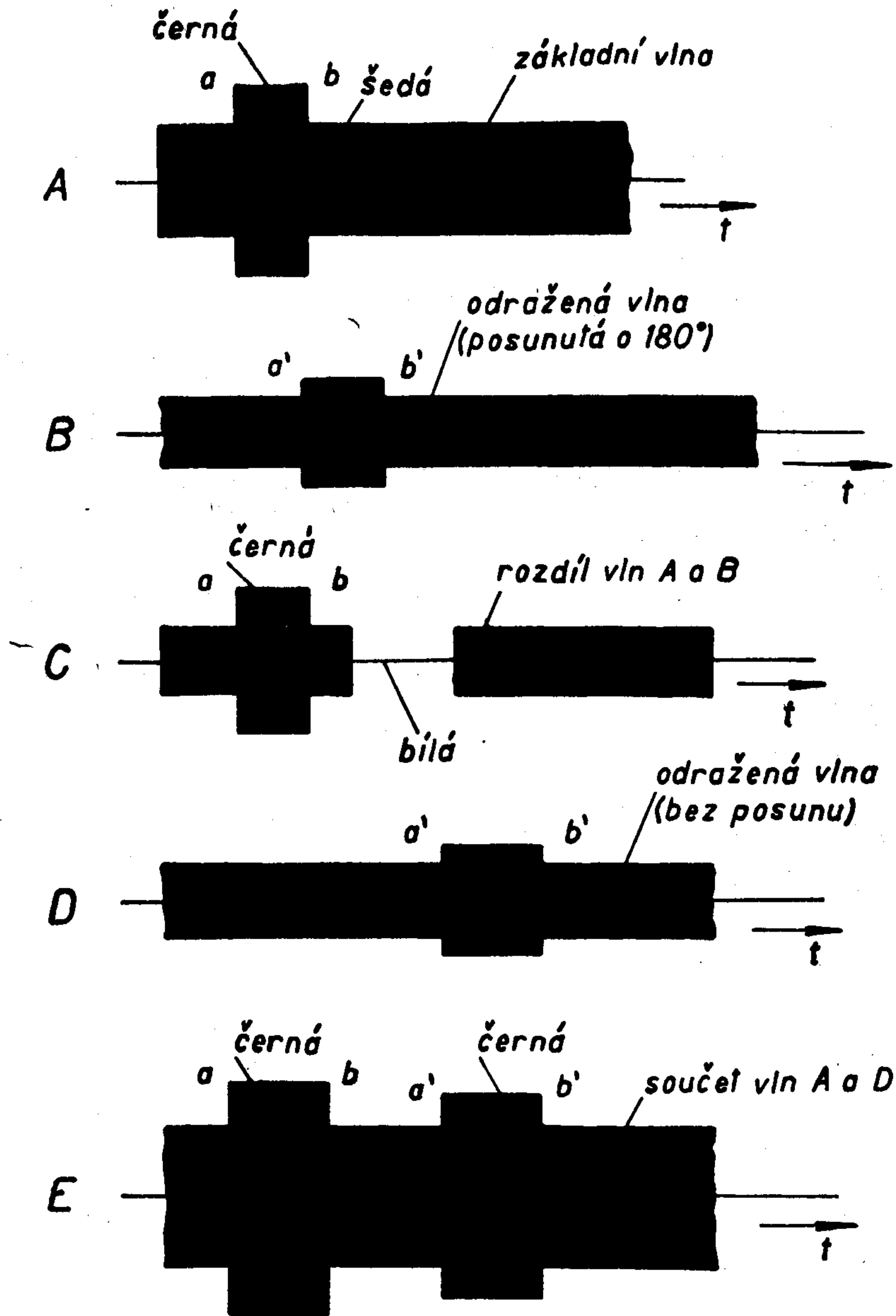
K odstranění těchto poruch nejvíc přispěje zlepšení poměru televizního signálu k signálu poruch. Zlepšení

provedeme tím, že na př. náhražkovou pokojovou antenu zaměníme za antenu venkovní a správně ji nasměrujeme na vysilač. Nasměrování provedeme natáčením anteny kol osy při současném pozorování obrazu na obrazovce. Správná poloha je ta, při které je obraz nejkontrastnější.

Nepomůže-li tato úprava, pak nahradíme jednoduchý dipol antenou s větším ziskem, t. j. užijeme anteny s reflektorem, případně anteny s reflektorem a direktorem. Takováto víceelementová antena má větší zisk, a zlepši proto poměr žádaného signálu k signálu poruch. Rozměrové skizzy různých typů anten pro pražský televizní vysilač a jejich montáž znázorňují obrázky 27.

televisoru se obraz zlepšil či zhoršil. Konečné zajištění anteny provedeme tehdy, když na obrazovce získáme vyhovující obraz. Někdy ani natáčením se neze odrazů zbavit (získat jen jeden obraz). Pak je nejlepší antenu přemístit na jiné místo střechy a znovu provést nasměrování. Užíváme-li pouze pokojové náhražkové anteny, pomůže mnohdy přemístění televizoru do jiné části pokoje.

Nepomůže-li natáčení anteny, pak musíme jednoduchou antenu nahradit antenou víceelementovou, která má mimo většího zisku užší směrovou charakteristiku. Obecně platí, že čím má antena více elementů, tím musí být přesněji nastavená na směr k vysilači. Taková antena pak má maximum zisku pouze v malém



Obr. 26. Vysvětlení vzniku negativních a pozitivních kontur obrazu v televizoru

Další skupinu poruch tvoří tak zvaný dvojitý příjem. Dvojitý příjem je způsoben odrazy elektromagnetických vln od různých železobetonových konstrukcí, vysokých budov, hor, kopců a pod. Tyto poruchy, někdy zvané »duchy«, je možno značně potlačit, nebo úplně odstranit užitím vhodného typu anteny, její správnou instalací, souhlasem impedančního odporu anteny se svodem a se vstupem přijímače, stíněním kabelu svodu a dobrým upevněním svodu po celé délce.

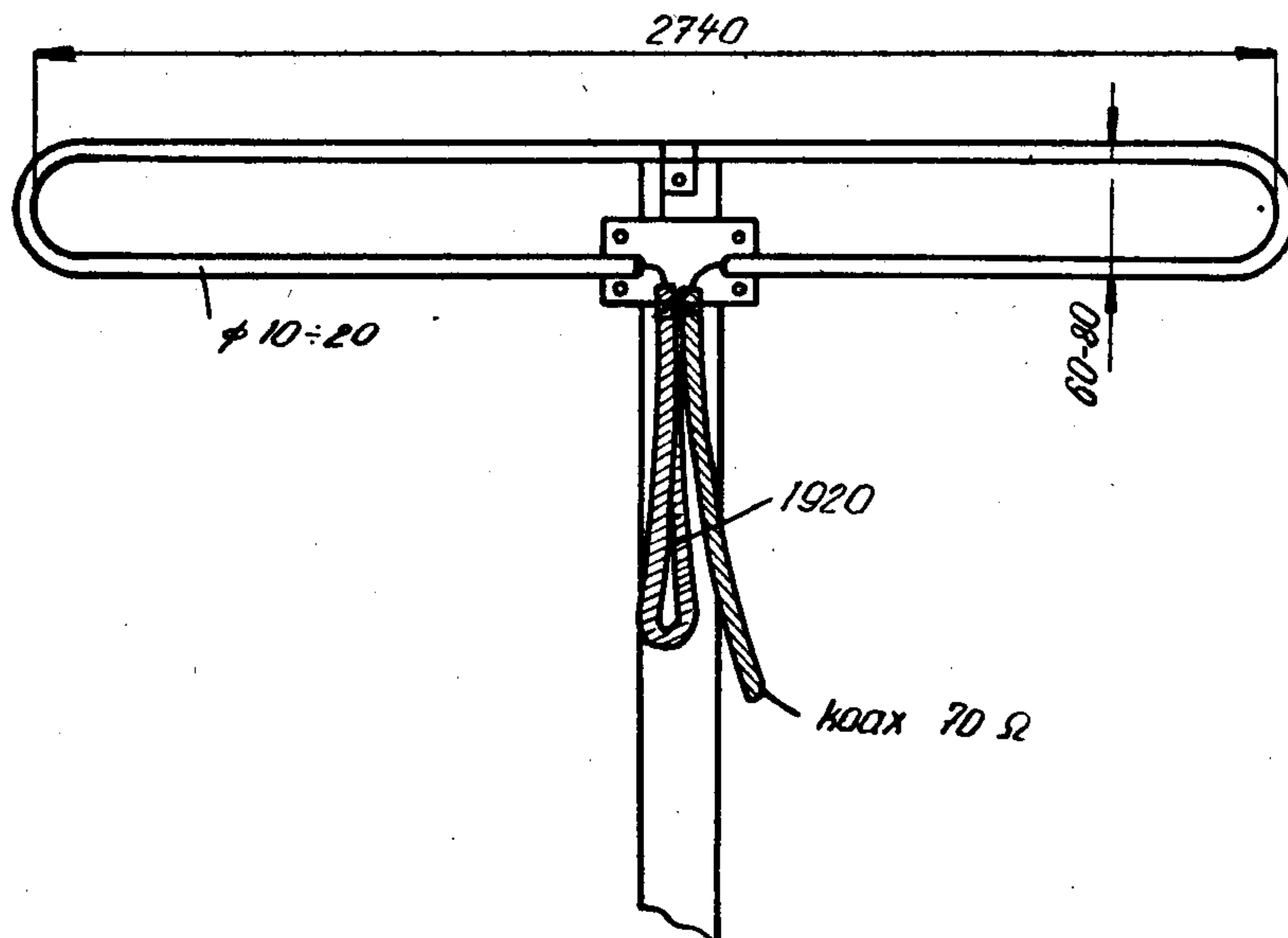
Objeví-li se dvojitý obraz, pak nejprve ověříme správné natočení anteny vzhledem k vysilači. Provedeme to tím způsobem, že natáčíme antenu kol osy asi po 10° a přitom se přesvědčujeme, zda na obrazovce

úhlovém rozmezí, kdežto z jiných stran je jen velmi málo citlivá a tím účinně omezuje rušení odraženými signály. Názorně to ukazuje obrázek 28, ve kterém je současně kreslena směrová charakteristika obyčejného dipolu, dipolu s reflektorem a dipolu s reflektorem a direktorem.

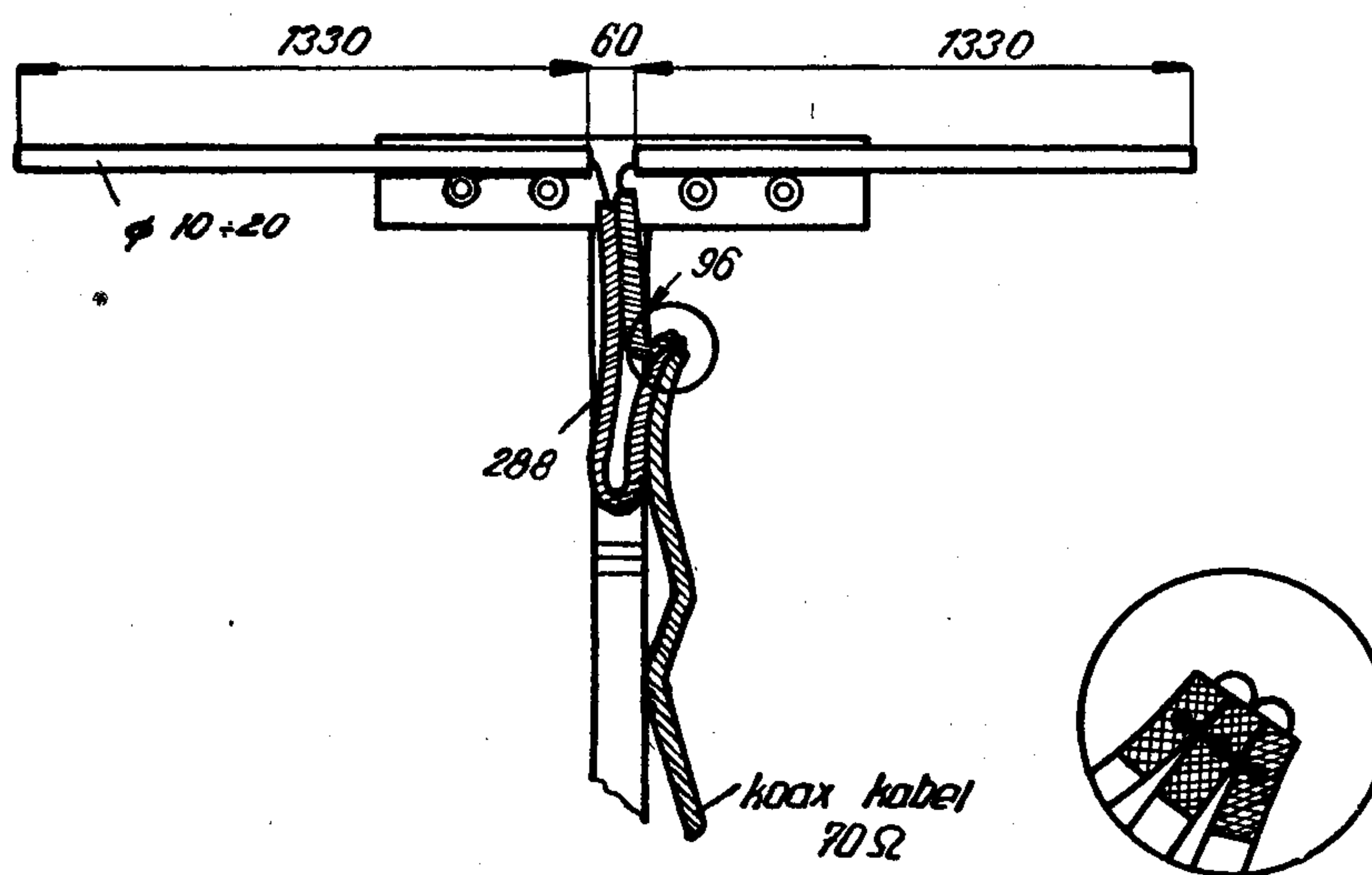
Zásady při odstraňování dvojitých obrazů

Je třeba znát, od čeho odrazy nastávají. Následující příklad celou věc objasní.

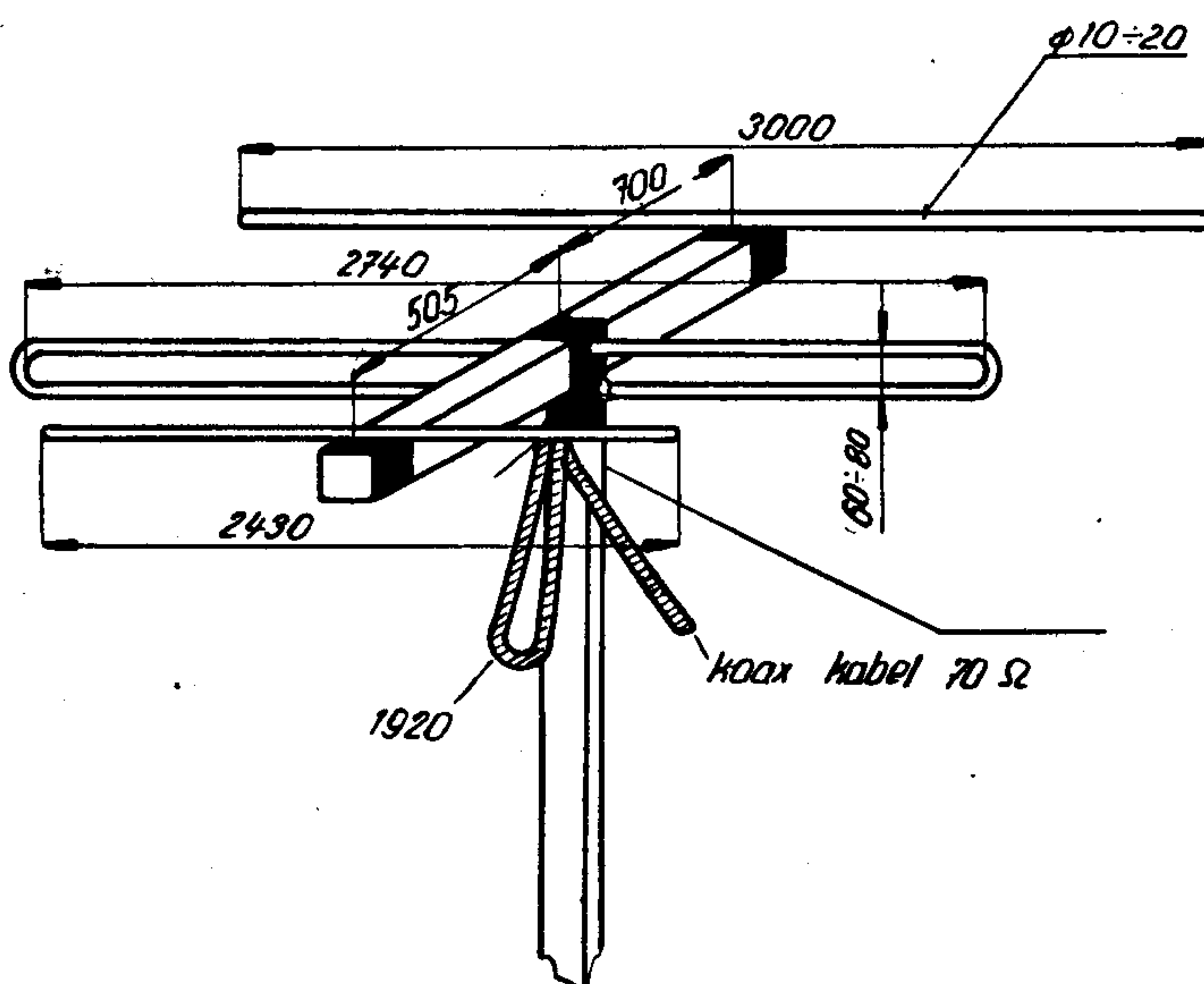
Předpokládejme, že k televizoru přišel elektrický signál z vysilače přímou cestou a vytvořil na obra-



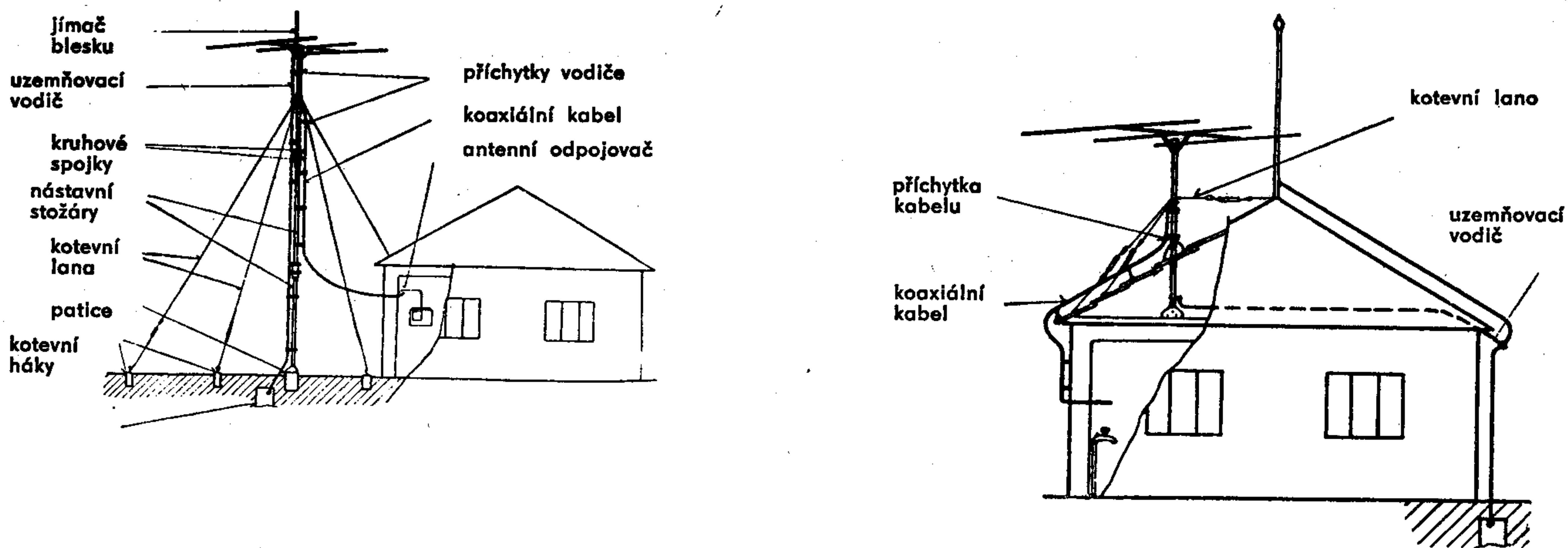
Obr. 27a



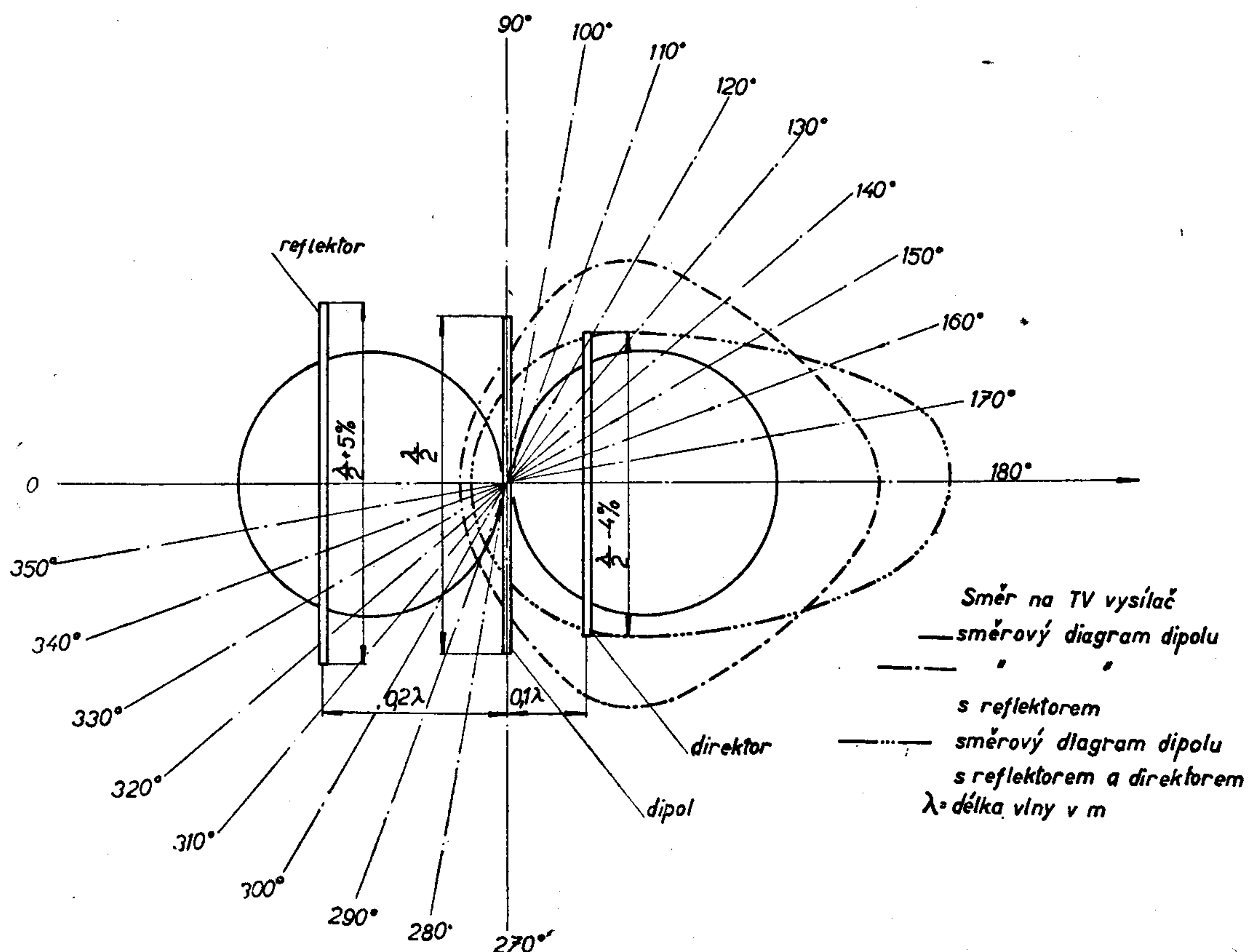
Obr. 27b



Obr. 27c



Obr. 27d a 27e. Příklady upevnění anteny.



Obr. 28. Směrový diagram různých televizních anten. (Křivky ukazují velikost přijímaného signálu v závislosti na úhlu natočení.)

zovce obraz. Dále předpokládáme, že nedaleko od přijímací anteny je vysoká budova (obr. 29). Protože silný signál je antenou vyzařován všemi směry, dopadne na zmíněnou vysokou budovu a odrazí se od ní tak, jako na př. se odráží světlo od lesklých ploch. Část odraženého signálu od budovy může dopadnout na přijímací antenu a také vytvořit obraz. Kdyby signály přišly současně, spojily by se a vytvořily by jeden obraz. Poněvadž odražený signál od budovy vykoná delší cestu, dopadl na přijímací antenu opožděně, i když elektromagnetické vlny se šíří rychlostí 300 000 km za vteřinu.

Naše norma udává pro obraz 625 řádek a 25 celých obrazů za vteřinu, bude proto za jednu vteřinu na-

kresleno $625 \cdot 25 = 15\,625$ řádek. To znamená, že jedna řádka bude nakreslena za $1:15\,625$ vteřiny, t. j. $64 \mu\text{s}$.

Podle normy připadá na zpětný chod řádky 16%. Bude proto doba pro nakreslení řádky bez zpětného chodu činit asi $54 \mu\text{s}$. Délka řádky na stínítku = 200 mm. Nakreslení jednoho mm řádky trvá $54:200 = 0,27 \mu\text{s}$. Poněvadž rychlost šíření elektromagnetických vln = 300,000,000 m/sec., uběhne elektrický paprsek za $0,27 \mu\text{s} \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot 27 \cdot 10^{-8} = 81 \text{ m}$.

Můžeme proto říci, že elektromagnetická vlna, která vykonala delší cestu o 81 m, vyvolá na stínítku obrazovky o rozměru obrázku $15 \times 20 \text{ cm}$ další obraz posunutý o 1 mm. Odměření odraženého obrazu od základního můžeme posoudit, o kolik metrů vykonala

druhá nebo další vlna cestu a odhadnout tak, od kterých budov odraz nastává.

Nejobtížněji však odstraníme poruchy třetí skupiny způsobené radiovými vysíláči. V takovém případě nejprve nahradíme jednoduchou antenu antenou víceelementovou, která má užší směrovou charakteristiku a větší zisk.

Nepomůže-li výměna anteny, musíme užít filtrů, které propustí televizní signál, avšak potlačí nežádoucí rušivé kmitočty. Filtr je v podstatě seriový nebo paralelní rezonanční obvod zapojený do antenního svodu. Prakticky jej můžeme srovnat s odlaďovačem u radio-přijímače. Každý filtr zapojený do antenního svodu, má-li být účinný, musí být dobře stíněn a stínění pak spojeno s chassis televizoru.

V tabulce na této straně jsou uvedeny hodnoty kondensátorů a indukčnosti cívek, jakož i počty závitů a průměry cívek pro filtr (odlaďovač) o určitém kmitočtu. Cívky vineme smaltovaným drátem \varnothing 1 mm nebo \varnothing 1,3 mm. V rubrice 5 a 6 je udán čítec pro drát \varnothing 1,3 mm a jmenovatel pro drát \varnothing 1 mm. Délku kostry cívky volíme o málo větší délky vinutí. U cívek pro

potlačení kmitočtů 3 až 7 Mc/s vineme závitů těsně jeden k druhému, ale u ostatních necháme mezi závitů mezeru v síle drátu.

Filtr ladíme izolovaným šroubovákem na minimum poruch na obrazovce přijímače. Stejněho účinku dosáhneme, užitíme-li pevného kondensátoru a ladíme jádrem v cívce.

Zhotovíme-li filtr s železovým jádrem, použijeme pevného kondensátoru menší (poloviční) kapacity — podle magnetických vlastností užitého železového jádra.

Filtry, které jsme popsali, mnohdy také zapojujeme do síťového přívodu a to tehdy, proniká-li porucha síťovým přívodem, jinak je postup odlaďení stejný jako při zapojení do anteny. Při zapojování filtrů do síťového přívodu je třeba dbát bezpečnostních předpisů.

Pro zmenšení všech druhů poruch spojíme chassis televizoru s dobrým uzemněním stíněným kabelem. Stínění tohoto kabelu spojíme se zemí v místě uzemnění. U televizoru zůstane stínění volné.



Obr. 29. Vznik dvojitého obrazu

TABULKA CÍVEK

Kmitočet poruchy v Mc/s	Největší kapacita kondensátoru v pF	Indukčnost cívky v μ H	Průměr cívky v mm	Počet závitů cívky	Délka vinutí cívky v mm
1	2	3	4	5	6
3,0	150	19,0	25	46/42	64/46
7,0	100	5,2	25	17/14	24/17
10,0	75	3,4	25	18/16	50/38
14,0	50	2,6	25	15/12	43/28
20,0	35	1,8	25	11/10	30/23
25,0	25	1,6	25	10/9	28/20
30,0	25	1,1	25	7/7	20/16
40,0	25	0,66	28	5/5	15/11
50,0	25	0,4	12	9/8	25/18
55,0	25	0,35	12	7/7	20/16
65,0	25	0,22	12	5/5	15/11
70,0	25	0,20	12	5/5	15/11
83,0	25	0,15	12	4/4	12/9

Čs. televizní norma

Platí pro černobílou televizi o 625 řádkách a 50 pulsů za vteřinu při prokládaném řádkování v poměru 2:1.

I. Všeobecně

1. Účelem normy je stanovit charakteristiky televizního signálu tak, aby byl zajištěn dokonalý souběh vysílače a přijímače při jednokanálovém přenosu.

Norma obsahuje podrobné údaje o počtu, uspořádání, tvaru a časových dimensích impulsů obsažených v synchronizační a zatemňovací směsi. Tato směs obsahuje veškeré impulsy potřebné pro účinnou synchronizaci řádků a pulsů při přenosu televizního obrazu.

Norma obsahuje současně podrobné údaje o rozložení jednotlivých úrovní v nosné vlně vysílače.

Norma je mezinárodního charakteru a je vhodná pro kmitočty evropských sítí (50 Hz).

II. Technické požadavky

2. Celkový počet řádků pro jeden snímek: 625.

3. Počet snímků za vteřinu: 25/50.

4. Poměr řádkového prokládání: 2:1.

5. Činnost celého televizního řetězu je nezávislá na sířovém kmitočtu.

6. Opakovací kmitočty řádkových synchronizačních impulsů je $15.625 \pm 0,1\%$ Hz s příslušným pulsůvým kmitočtem 50 Hz.

Ustanovení čl. 5 a 6 jsou výhledová.

7. Formát televizního obrazu je 4 jednotky ve vodorovném směru a 3 jednotky ve svislém směru.

8. Po dobu aktivní části obrazu probíhá řádkování zleva doprava ve vodorovném směru a shora dolů ve svislém směru, vždy stejnými rychlostmi.

9. Vysílač obrazu je amplitudově modulován, při čemž zvětšenému vyzářenému vř. výkonu odpovídá zmenšení jasu reprodukční obrazovky (negativní modulační).

10. Úroveň černé odpovídá $75\% \pm 2,5\%$ maximální amplitudy nosné vlny. Je nezávislá na nastavení jasu obrazu.

11. Úroveň bílé nesmí klesnout pod 10% maximální amplitudy nosné vlny.

12. Oblast synchronizačních impulsů je mezi $75\% \pm 2,5\%$ až 100% maximální amplitudy nosné vlny.

13. Snímkový zatemňovací impuls má dobu trvání $0,06 V \pm 0,04 V$.

Hodnoty V viz v článku 15 b).

Dolní mez je určena pro maximální využití velikosti obrazu (na př. při snímání kamerou). Horní mez je přípustná pro starší mechanická zařízení na snímání obrazu s filmu. Viz též čl. 15 c).

14. Pro snímkovou synchronizaci obsahuje synchronizační směs tyto impulsy:

a) 6 vyrovnávacích impulsů,

b) snímkový synchronizační impuls přerušovaný 6 udržovacími impulsy (t. zv. složený snímkový impuls),

c) 6 vyrovnávacích impulsů.

15. Tvar a uspořádání synchronizačních a zatemňovacích signálů.

a) Synchronizační a zatemňovací signály jsou obdélníkového tvaru.

b) Podrobnější ustanovení o jejich tvaru a uspořádání obsahují obr. 30a až 30e. Obr. 30a a 30b znázorňují uspořádání při sudém a lichém pulsůvku obr. 30c, 30d, 30e znázorňují detaily signálů.

Přitom značí:

H — doba od počátku jednoho řádku k počátku následujícího řádku ($64 \mu \text{ sec}$);

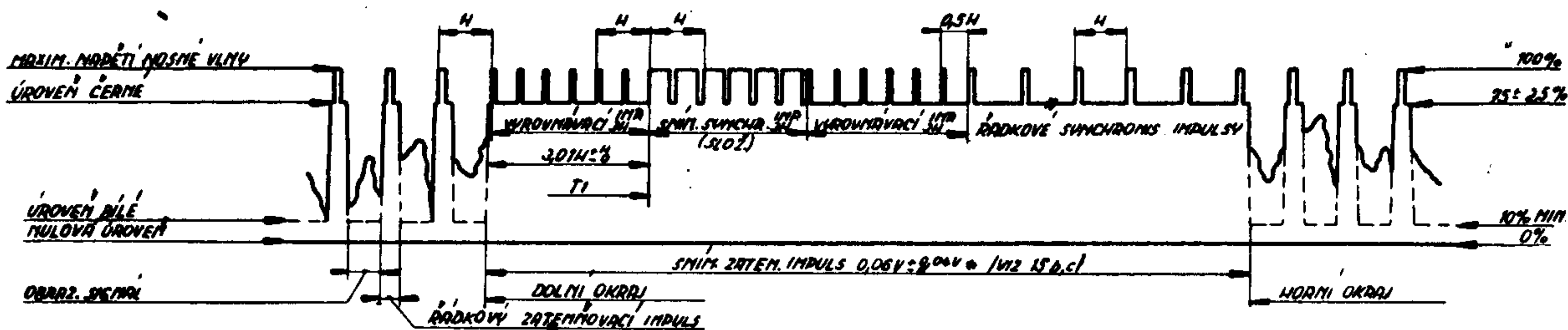
V — doba od počátku jednoho pulsůvku k počátku následujícího pulsůvku ($= 20 \text{ m sec}$);

* — tolerance označené * se rozumějí pro dlouhodobé změny a nikoliv pro cykly jdoucí po sobě.

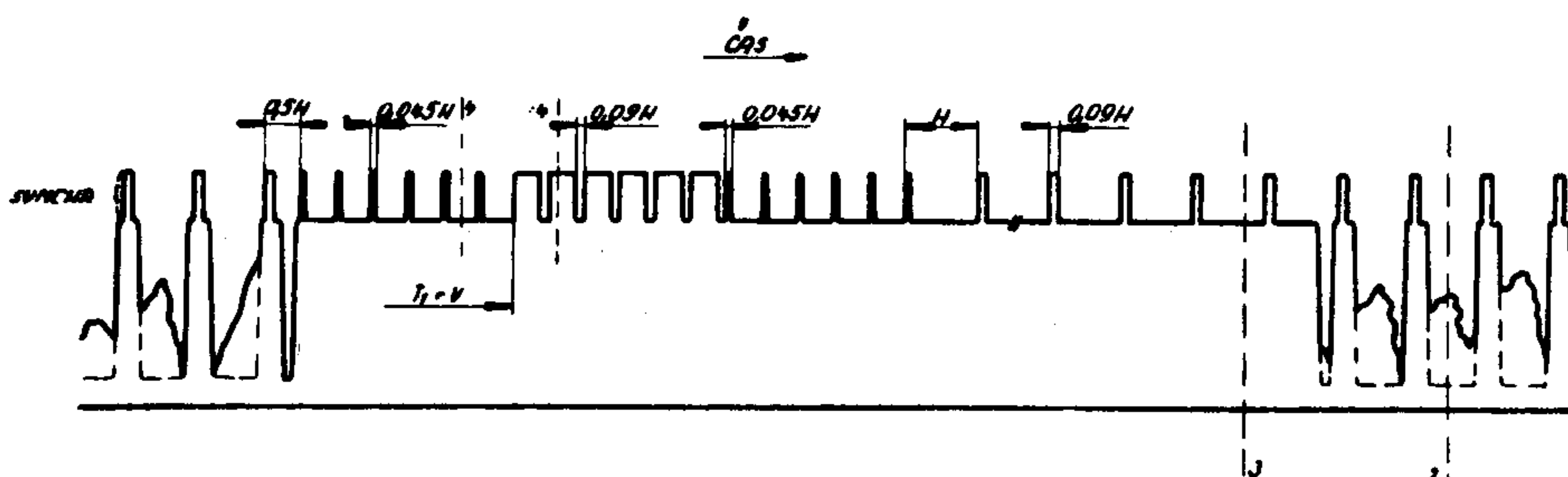
c) Doba trvání předního a zadního čela snímkového zatemňovacího impulsu má být menší než $0,1 H$.

d) Přední a zadní čela řádkových zatemňovacích impulsů musí být dostatečně strmá, aby bylo zaručeno, že při libovolném průběhu obrazového signálu budou dodrženy maximální a minimální hodnoty impulsu.

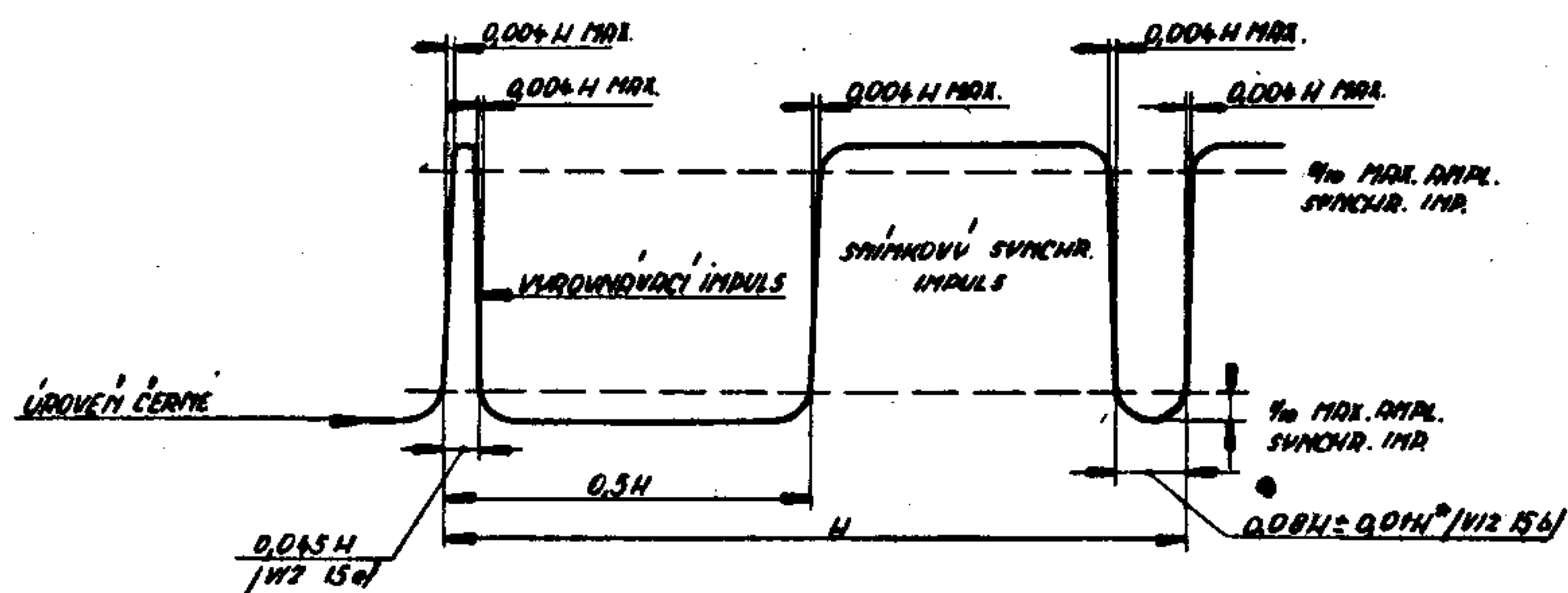
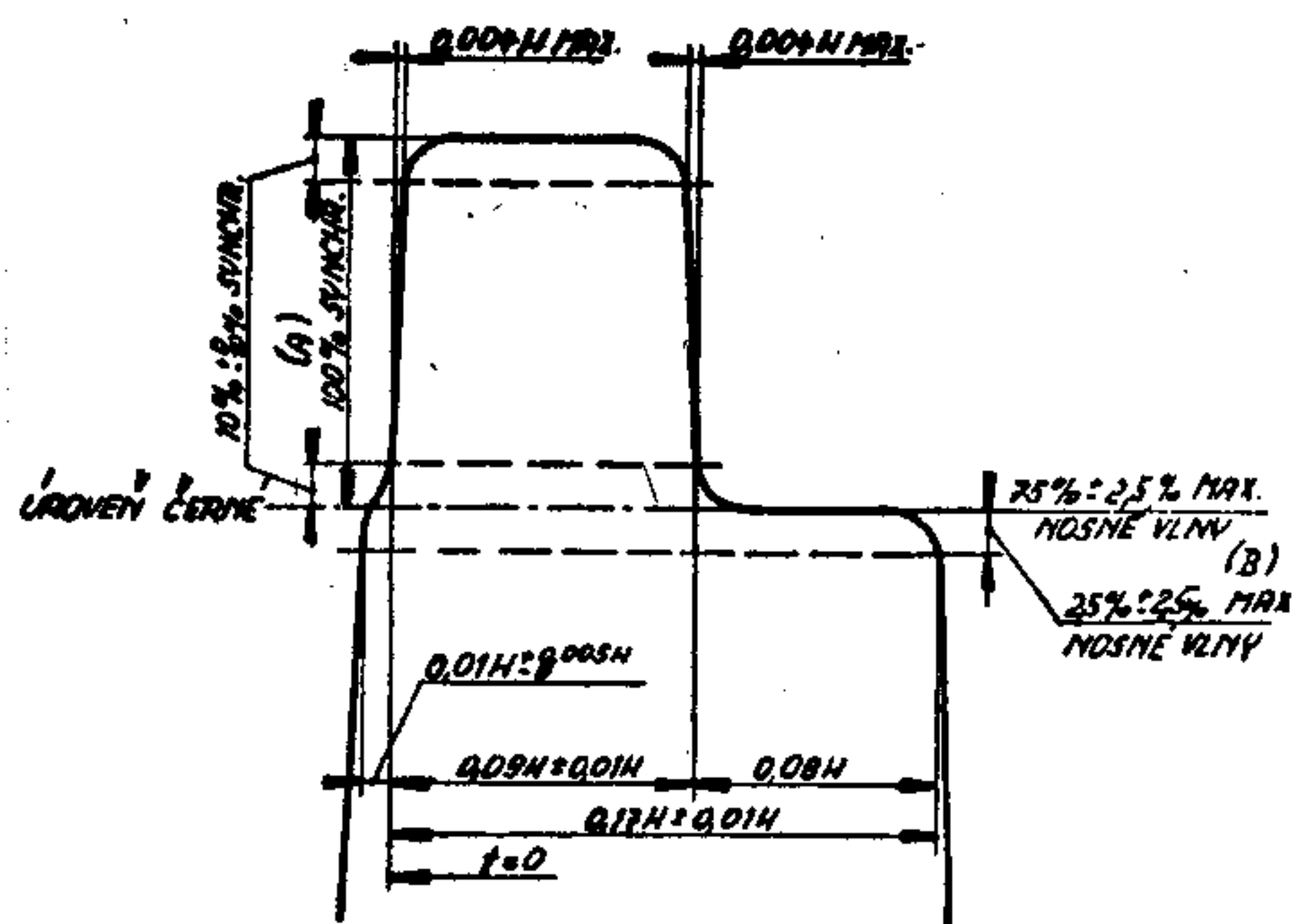
e) Šířka vyrovnávacího impulsu se rovná šířce řádkového synchronizačního impulsu násobené činitelem $0,45$ až $0,5$.



Obr. 30a. Úplný televizní signál při sudém pulsůvku



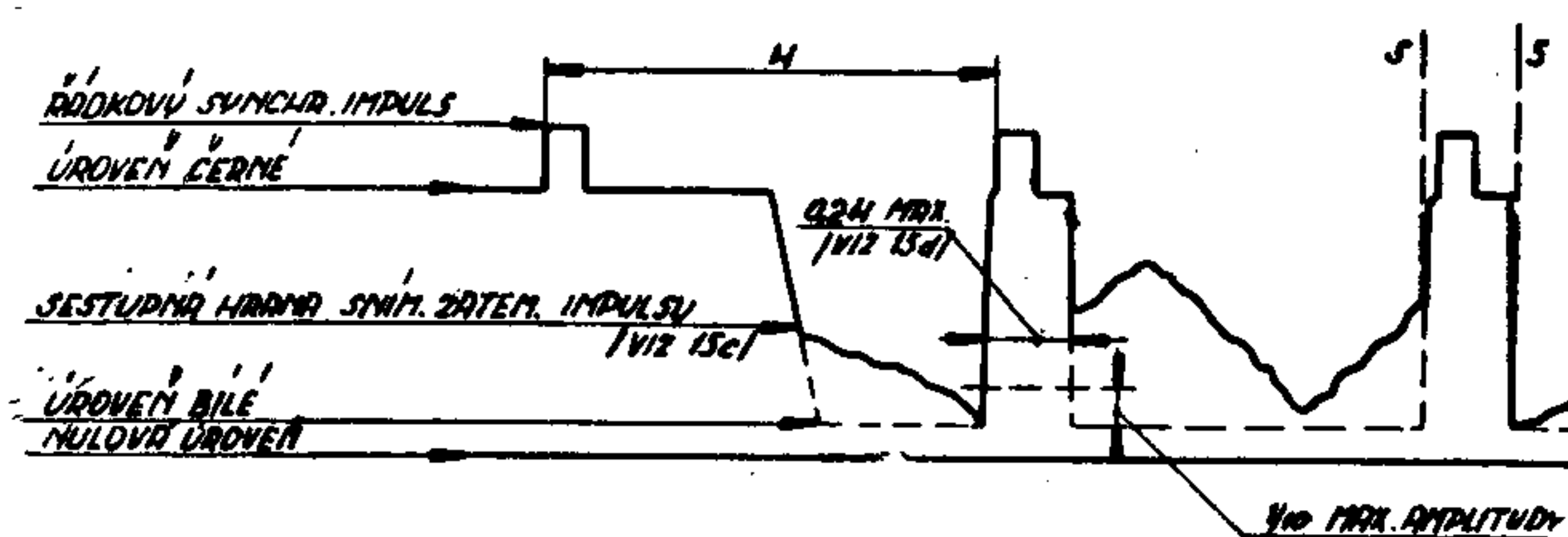
Obr. 30b. Úplný televizní signál při lichém pulsůvku



30d. Detail intervalu 4—4 z obr. 30b

(a) MĚŘENO PŘED MODULACÍ
(b) MĚŘENO DO IDEÁLNÍ ZATĚŽI

30e. Detail intervalu 5—5 z obr. 30c



30c. Detail intervalu 3—3 z obr. 30b

ZÁZNAM O PROVEDENÝCH OPRAVÁCH

--

SEZNAM NÁHRADNÍCH DÍLŮ

Mechanické díly	objednací číslo	4001A	4001A-b	4001A-c	4002A
skříň přijímače sestavena	3PK 163 01	×		×	
skříň přijímače sestavená	3PK 163 02		×		
skříň přijímače sestavená	3PK 163 03				×
ozvučnice s brokátem sestavená	3PK 110 01	×	×	×	
ozvučnice s brokátem sestavená	3PE 110 02				×
spodní dřevěný rám se závrtnými maticemi	3PF 121 01	×		×	
spodní dřevěný rám se závrtnými maticemi	3PF 121 02		×		
spodní dřevěný rám se závrtnými maticemi	3PF 121 03				×
zadní stěna sestavená	3PF 132 01	×			
zadní stěna sestavená	3PF 132 02		×		
zadní stěna sestavená	3PF 132 03				×
zadní stěna sestavená	3PF 132 04			×	
spodní deska (kryt)	3PF 800 01	×	×	×	×
kryt bakelitový na zadní stěně	3PA 250 01	×	×	×	×
přední rámeček bakelitový, maska	3PA 108 01	×	×	×	×
gumová vložka k rámečku obrazovky	3PA 127 01	×	×	×	×
víčko sestavené (postanní kryt)	3PF 169 01	×	×	×	×
reproduktor	1PN 635 01	×	×	×	
reproduktor	PN 632 18				×
knoflík ovládací	3PE 243 01	×	×	×	×
knoflík ovládací pro vypínání obrazovky	3PF 243 02		×		
gumová čepička pro osu potenciometru	3PA 318 01	×	×	×	×
zdířková deska (antenní)	3PF 521 01	×	×	×	
zdířková deska (antenní)	3PF 521 02				×
zdířková deska (gramofonní)	3PF 523 01				×
kabel koaxiální	3PF 641 01	×	×	×	×
propojovací svorkovnice pro vf, obraz, síť část	3PF 504 01	×	×	×	×
propojovací svorkovnice pro zvukovou část	3PF 504 02	×	×	×	×
propojovací svorkovnice síťové části (malá)	3PF 504 08		×		×
propojovací svorkovnice radio AM části	3PF 504 07				×
svorkovnice pro vf část	3PF 806 04	×	×	×	×
svorkovnice pro zvukovou část (menší)	3PF 806 02	×	×	×	
svorkovnice pro zvukovou část (větší)	3PF 806 03	×	×	×	
svorkovnice pro obrazovou část (menší)	3PF 806 11	×	×	×	×
svorkovnice pro obrazovou část (větší)	3PF 806 10	×	×	×	×
letovací úhelník s jedním letovacím bodem	AA 062 08	×	×	×	×
letovací úhelník se dvěma letovacími body	AA 062 09	×	×	×	×
třmen pro upevnění ozvučnice do skříně	3PA 633 04	×	×	×	×
třmen pro připevnění bakelitového rámečku (masky)	3PA 633 05	×	×	×	×
bakelitový výlisek čela iontové pasti	3PF 806 06	×	×	×	×
úchytná pertinaxová deska iontové pasti	3PF 806 05	×	×	×	×
snýtovaný pas pro uchycení obrazovky	3PF 806 08	×	×	×	×
držák pro upevnění pásu obrazovky	3PA 633 03	×	×	×	×
vrchlíková podložka pasu obrazovky	3PA 064 02	×	×	×	×
váleček se závitem pro uchycení obrazovky	3PA 938 01	×	×	×	×
držák vychylovacích cívek a zaostřovací cívky	3PF 806 09	×	×	×	×
držák vychylovacích cívek spodní	3PA 664 03	×	×	×	×
držák vychylovacích cívek horní	3PA 664 04	×	×	×	×
gumový pas k vychylovacím cívkám (profil.)	3PA 408 03	×	×	×	×
gumový pas pro uložení obrazovky (profil.)	3PA 408 10	×	×	×	×
gumový pas pro uložení obrazovky (spodní profil.)	3PA 408 04	×	×	×	×
gumový pas pro uložení obrazovky (spodní)	3PA 408 05	×	×	×	×
pružiny pro zaostřovací cívku	3PA 791 02	×	×	×	×
vysokonapěťový kabel k obrazovce	3PF 641 11	×	×	×	×
kryt objímky obrazovky	3PA 251 03	×	×	×	×
čepička sestavená pro 6L50	3PK 190 01	×	×	×	×
čepička sestavená pro obrazovku	3PA 350 01	×	×	×	×
čepička sestavená pro 1Y32	3PK 190 02	×	×	×	×
pérový kroužek pro čepičky	3PA 023 01	×	×	×	×
volič napětí (vrchní část)	ČP 770 33	×	×	×	×
volič napětí (spodní část)	3PF 050 01	×	×	×	×
přívodní šňůra třípramenná	3PF 635 01	×	×	×	×
síťový vypínač	CN 570 00	×	×	×	×
miska pro vypínač	3PA 762 01	×	×	×	×
pojistka tepelná	PF 495 00	×	×	×	×
pojistka tavná	NTN 048A 0,25	×	×	×	×
držák pojistky tavné	3PF 806 13	×	×	×	×
matice pro upevnění vychylovacích cívek	3PA 045 01	×	×	×	×
držák vypínače obrazové části	3PF 806 22		×		
hřídelík vypínače obrazové části	3PA 726 06		×		
dvoupólový vypínač s vidličkou	3PN 555 01		×	×	×
ložisková deska — centrující osy	3PA 975 02	×	×	×	×
osička sestavená	3PF 795 01	×	×	×	×

Mechanické díly	Objednací číslo	4001A	4001A-b	4001A-c	4002A
kryt vysokonapěťové části	3PF 694 02	×	×	×	×
víko krytu vysokonapěťové části	3PA 694 03	×	×	×	×
cívkové tělísko žhavicí vložky	3PK 640 01	×	×	×	×
objímka pro elektronku 6L50	3PK 497 02	×	×	×	×
cívkové tělísko pro vf část	319L 51Wd1	×	×	×	×
železové jádro pro cívky ve vf části	319L 51Wd3	×	×	×	×
železové jádro pro cívky ve zvukové části	A1 383 01	×	×	×	×
lanko ocelové	3PF 426 01				×
šňůra pohonná	3PF 536 01				×
nosník s kladkami	3PF 767 02				×
vypínač tónové clony	3PN 569 01				×
bakelitový držák stupnice	3PF 683 01				×
stupnice	3PF 157 01				×
ukazatel vysilačů sestavený	3PF 166 01				×
vlnový přepínač	3PN 533 01				×
destička vlnového přepínače	PK 533 21				×
držák ovládacích přepínačů	3PF 633 02				×
skratovací pásek (měděná folie)	3PA 803 01	×	×	×	×
držák cívky	3PA 633 12	×	×	×	×

ELEKTRICKÉ DÍLY

L	Cívky	Odpor ohm	objednací číslo	4001A	4001A-b	4001A-c	4002A	
1	televizní vf části	< 1 ohm	3PK 585 01	×	×	×	×	
2	televizní vf části	< 1 ohm	3PK 585 03	×	×	×	×	
3	televizní vf části	< 1 ohm	3PK 585 02	×	×	×	×	
4	televizní vf části	< 1 ohm	3PK 585 01	×	×	×	×	
6	televizní vf části	< 1 ohm	3PK 585 05	×	×	×	×	
7	televizní vf části	< 1 ohm	3PK 585 05	×	×	×	×	
10	vf tlumivka na keramice	< 1 ohm	3PN 652 03	×	×	×	×	
11	vf tlumivka na keramice	< 1 ohm	3PN 652 03	×	×	×	×	
12	vf tlumivka na keramice	< 1 ohm	3PN 652 03	×	×	×	×	
13	vf tlumivka na keramice	< 1 ohm	3PN 652 03	×	×	×	×	
14	vf tlumivka na keramice	< 1 ohm	3PN 652 03	×	×	×	×	
15	korekční tlumivka ve vf části	2,5 ohm	3PN 652 01	×	×	×	×	
16	korekční tlumivka ve vf části	2,5 ohm	3PN 652 01	×	×	×	×	
20	vstupní zvukové části	1,6 ohm	3PK 593 03	×	×	×	×	
20'								
22	mf omezovač	2 ohm	3PK 593 01	×	×	×	×	
22'								
23								
24	diskriminátor	1,5 ohm	3PK 593 02	×	×	×	×	
25								
26								
26'								
27	cívka iontové pasti	< 1 ohm	3PK 595 01	×	×	×	×	
35		11,8 ohm	3PK 595 02	×	×	×	×	
36		12,6 ohm	3PK 050 01	×	×	×	×	
35, 36		120 ohm	3PK 595 03	×	×	×	×	
37		120 ohm	3PN 607 01	×	×	×	×	
37		16 ohm	3PN 652 04	×	×	×	×	
38		11,6 ohm						
39		vychylovací cívky sestavené	13,4 ohm	3PN 607 02	×	×	×	×
39'								
40								
40'	tlumivka	90 ohm	3PN 650 01	×	×	×	×	
T11	tlumivka	90 ohm	3PN 650 01	×	×	×	×	
TR1	výstupní transformátor	350 ohm	3PN 673 01	×	×	×		
	zvukové části	< 1 ohm						
TR1	výstupní transformátor	350 ohm	3PN 673 03				×	
	zvukové části	< 1 ohm						
TR3	výstupní transformátor obrazového rozkladu	2,134 ohm 2,5 ohm	3PN 673 00	×	×	×	×	
TR4	transformátor blokovacího oscilátoru obrazového rozkladu	660 ohm 123 ohm	3PN 666 02	×	×	×	×	
TR5	transformátor blokovacího oscilátoru řádkového rozkladu	9 ohm 3,2 ohm	3PN 666 01	×	×	×	×	

L	Cívky	Odpor ohm	Objednací číslo	4001A	4001A-b	4001A-C	4005A
TR6	výstupní transformátor řádkového rozkladu	440 ohm 70 ohm 1,5 ohm 20,7 ohm 24,3 ohm	3PN 676 01	×	×	×	×
TR7	síťový transformátor	64,5 ohm 164 ohm 80 ohm 9,3 ohm 3,1 ohm	3PN 661 02	×	×	×	×
50	} mezifrekvenční odladovač	23 ohm	} 3PK 856 01				×
50							
51	} vstupní krátké vlny	< 1 ohm 3 ohm 33 ohm	} 3PK 585 09				×
52							
53							
54	} vstupní střední a dlouhé vlny	5,6 ohm 142 ohm 43,2 ohm	} 6PK 585 12				×
55							
56							
57	oscilační dlouhé vlny	117 ohm	3PK 585 11				×
58	} oscilační krátké a střední vlny	7 ohm 1 ohm 1 ohm	} 3PK 585 10				×
59							
60							
61	} I. mf. transformátor	9,5 ohm 9,5 ohm	} 3PK 584 01				×
62							
63	} II. mf. transformátor	10,5 ohm 9,5 ohm	} 3PK 584 02				×
64							

R	Odpory	Hodnota	Zatížení	Objednací číslo	Poznámky
1	vrstvový	100 ohm ± 10%	0,25 W	TR 101 100/A	
2	vrstvový	200 ohm ± 5%	0,25 W	TR 101 200/B	
3	vrstvový	80 ohm ± 10%	0,25 W	TR 101 80/A	
4	vrstvový	2000 ohm ± 10%	0,5 W	TR 102 2k/A	
5	vrstvový	40000 ohm ± 10%	0,5 W	TR 102 40k/A	
6	vrstvový	0,1 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 M1/A	
7	vrstvový	200 ohm ± 5%	0,25 W	TR 101 200/B	
8	vrstvový	2000 ohm ± 10%	0,5 W	TR 102 2k/A	
10	vrstvový	0,1 Mohm ± 10%	0,5 W	TR 102 M1/A	
11	vrstvový	0,1 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 M1/A	
12	vrstvový	200 ohm ± 5%	0,25 W	TR 101 200/B	
13	vrstvový	2000 ohm ± 10%	0,5 W	TR 102 2k/A	
14	vrstvový	3200 ohm ± 10%	0,25 W	TR 101 3k2/A	
15	vrstvový	0,1 Mohm ± 10%	0,5 W	TR 102 M1/A	
16	vrstvový	0,1 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 M1/A	
17	vrstvový	200 ohm ± 5%	0,25 W	TR 101 200/B	
18	vrstvový	3200 ohm ± 10%	0,5 W	TR 102 3k2/A	
19	vrstvový	40000 ohm ± 10%	0,5 W	TR 102 40k/A	
20	vrstvový	1 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 1M/A	
21	vrstvový	1600 ohm ± 10%	0,5 W	TR 102 1k6/A	
22	vrstvový	2000 ohm ± 10%	0,25 W	TR 101 2k/A	
23	vrstvový	50000 ohm ± 10%	0,25 W	TR 101 50k/A	
24	vrstvový	200 ohm ± 5%	0,25 W	TR 101 200/B	
25	vrstvový	6400 ohm ± 5%	2 W	TR 104 6k4/B	
26	vrstvový	5000 ohm ± 10%	0,25 W	TR 101 5k/A	
27	vrstvový	0,32 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 M32/A	
28	vrstvový	200 ohm ± 5%	0,25 W	TR 101 200/B	
30	vrstvový	3200 ohm ± 10%	0,5 W	TR 102 3k2/A	
31	vrstvový	5000 ohm ± 10%	0,25 W	TR 101 5k/A	

R	Odpory	Hodnota	Zatížení	Objednací číslo	Poznámky
41	vrstvový	50000 ohm ± 10%	0,25 W	TR 101 50k/A	
42	vrstvový	10000 ohm ± 10%	1 W	TR 103 10k/A	
43	vrstvový	0,1 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 M1/A	
44	vrstvový	16000 ohm ± 10%	1 W	TR 103 16k/A	
45	vrstvový	0,2 Mohm ± 10%	0,5 W	TR 102 M2/A	
46	vrstvový	0,1 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 M1/A	
47	vrstvový	0,1 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 M1/A	
48	vrstvový	16000 ohm ± 5%	0,25 W	TR 101 16k/B	
49	vrstvový	6,4 Mohm ± 10%	1 W	TR 103 6M4/A	
50	vrstvový	10 ohm ± 5%	0,25 W	TR 101 10/B	
51	vrstvový	100 ohm ± 5%	0,25 W	TR 101 100/B	
52	vrstvový	0,16 Mohm ± 10%	0,5 W	TR 102 M16/A	
53	vrstvový	1 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 1M/A	
54	vrstvový	0,5 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 M5/A	
55	vrstvový	320 ohm ± 5%	1 W	TR 103 320/B	
60	vrstvový	50000 ohm ± 10%	0,5 W	TR 102 50k/A	
61	vrstvový	50000 ohm ± 10%	0,5 W	TR 102 50k/A	
62	vrstvový	1 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 1M/A	
63	vrstvový	90000 ohm ± 5%	0,25 W	TR 101 90k/B	
64	vrstvový	1 Mohm ± 10%	0,5 W	TR 102 1M/A	
65	vrstvový	32000 ohm ± 10%	1 W	TR 103 32k/A	
66	vrstvový	1600 ohm ± 10%	0,25 W	TR 101 1k6/A	
67	vrstvový	3,2 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 3M2/A	
68	vrstvový	16000 ohm ± 10%	0,25 W	TR 101 16k/A	
69	vrstvový	16000 ohm ± 10%	0,25 W	TR 101 16k/A	
70	vrstvový	0,25 Mohm ± 10%	0,5 W	TR 102 M25/A	
71	vrstvový	10000 ohm ± 10%	0,5 W	TR 102 10k/A	
72	vrstvový	10000 ohm ± 10%	0,25 W	TR 101 10k/A	
73	vrstvový	50000 ohm ± 10%	0,5 W	TR 102 50k/A	
74	vrstvový	0,8 Mohm ± 5%	0,25 W	101 M8/B	
76	vrstvový	0,64 Mohm ± 5%	0,25 W	TR 101 M64/B	
77	vrstvový	0,4 Mohm ± 10%	0,5 W	TR 102 M4/A	
78	vrstvový	0,5 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 M5/A	
79	vrstvový	100 ohm ± 10%	1 W	TR 103 100/A	
80	vrstvový	0,4 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 M4/A	
81	vrstvový	0,5 Mohm ± 10%	0,5 W	TR 102 M5/A	
82	vrstvový	4 Mohm ± 10%	0,5 W	TR 102 4M/A	
83	vrstvový	1600 ohm ± 5%	1 W	TR 103 1k6/B	
84	vrstvový	9000 ohm ± 5%	0,5 W	TR 102 9k/B	
85	vrstvový	20000 ohm ± 10%	0,25 W	101 20k/A	
87	vrstvový	8000 ohm ± 10%	2 W	TR 104 8k/A	
88	vrstvový	200 ohm ± 10%	2 W	TR 104 200/A	
89	drátový	1000 ohm ± 10%	2 W	TR 503 1k/A	
90	drátový	5000 ohm ± 13%	4 W	TR 504 5k/A	
101	drátový	20000 ohm ± 10%	6 W	TR 602 20k/A	
110	vrstvový	200 ohm ± 10%	0,5 W	TR 102 200/A	
111	vrstvový	0,1 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 M1/A	
112	vrstvový	2 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 2M/A	
113	vrstvový	2 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 2M/A	
114	vrstvový	1 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 1M/A	
115	vrstvový	16000 ohm ± 10%	2 W	TR 104 16K/A	
116	vrstvový	20000 ohm ± 10%	1 W	TR 103 20K/A	
117	vrstvový	0,5 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 M5/A	
118	vrstvový	320 ohm ± 10%	0,5 W	TR 102 320/A	
119	vrstvový	50000 ohm ± 10%	0,25 W	TR 101 50K/A	
120	vrstvový	0,32 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 M32/A	
121	vrstvový	1 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 1M/A	
122	vrstvový	100 ohm ± 10%	0,25 W	TR 101 100/A	
123	vrstvový	5000 ohm ± 10%	1 W	TR 103 5K/A	
124	vrstvový	0,32 Mohm ± 10%	0,25 W	TR 101 M32/A	
125	vrstvový	3200 ohm ± 10%	0,25 W	TR 101 3K2/A	

P	Potencio- metry	Hodnota	Objednací číslo	Poznámky
1	vrstvový	500 ohm lin.	WN 694 12/500/N	
2	vrstvový	0,5 Mohm/log.	WN 694 12/M5/G	
3	vrstvový	50000 ohm/lin.	WN 694 00/50k/N	
4	vrstvový	0,5 Mohm/lin.	WN 694 00/M5/N	
5	vrstvový	0,1 Mohm/lin.	WN 694 00/M1/N	

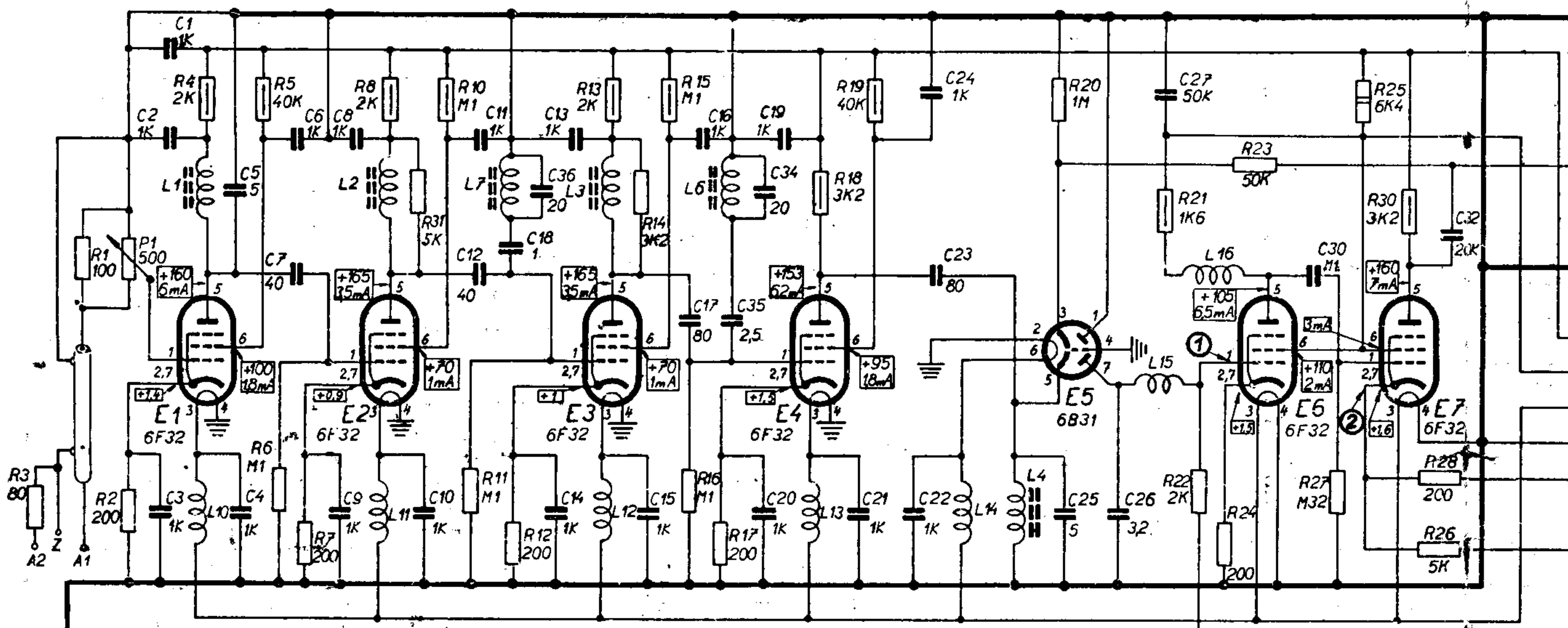
P	Potencio- metry	Hodnota	Objednací číslo	Poznámky
6	vrstvý	4 Mohm/lin.	WN 694 00/4M/N	
7	drátový	640 ohm/lin.	WN 691 53/640/A	
8	vrstvý	0,1 Mohm/lin.	WN 694 11/M1/N	
9	vrstvý	0,1 Mohm/lin.	WN 694 00/M1/N	
10	vrstvý	500 ohm/lin.	WN 694 00/500/N	
11	vrstvý	50000 ohm/lin.	WN 694 00/50/N	

C	Kondensátory	Hodnota	Provozní napětí V	Objednací číslo	Poznámky
1	slídový	1000 pF ± 20%	500 V	WK 714 20	
2	slídový	1000 pF ± 20%	500 V	WK 714 20	
3	slídový	1000 pF ± 20%	500 V	WK 714 20	
4	slídový	1000 pF ± 20%	400 V	WK 714 20	
5	keramický	5 pF ± 10%	500 V	TC 311 5/A	
6	slídový	1000 pF ± 20%	600 V	WK 714 20	
7	keramický	40 pF ± 10%	500 V	TC 305 40/A	
8	slídový	1000 pF ± 20%	500 V	WK 714 20	
9	slídový	1000 pF ± 20%	500 V	WK 714 20	
11	slídový	1000 pF ± 20%	500 V	WK 714 20	
12	keramický	40 pF ± 10%	600 V	TC 305 40/A	
13	slídový	1000 pF ± 20%	500 V	WK 714 20	
14	slídový	1000 pF ± 20%	500 V	WK 714 20	
15	slídový	1000 pF ± 20%	500 V	WK 714 20	
16	slídový	1000 pF ± 20%	500 V	WK 714 20	
17	keramický	80 pF ± 10%	400 V	TC 311 80/A	
18	keramický	1 pF ± 10%	600 V	TC 301 1/A	
19	slídový	1000 pF ± 20%	500 V	WK 714 20	
20	slídový	1000 pF ± 20%	500 V	WK 714 20	
21	slídový	1000 pF ± 20%	500 V	WK 714 20	
21	slídový	1000 pF ± 20%	500 V	WK 714 20	
22	slídový	1000 pF ± 20%	500 V	WK 714 20	
23	keramický	80 pF ± 10%	400 V	TC 311 80/A	
24	slídový	1000 pF ± 20%	500 V	WK 714 20	
25	keramický	5 pF ± 10%	400 V	TC 311 5/A	
26	keramický	3,2 pF ± 10%	900 V	TC 722 3J2/A	
27	svítkový	50000 pF ± 20%	400 V	TC 103 50k	
30	svítkový	0,1 uF ± 20%	400 V	TC 103 M1	
32	svítkový	20000 pF ± 20%	600 V	TC 104 20k	
34	keramický	20 pF ± 2%	400 V	TC 311 20/C	
35	keramický	2,5 pF ± 10%	600 V	TC 306 2J5/A	
36	keramický	20 pF ± 2%	400 V	TC 311 20/C	
40	slídový	32 pF ± 2%	500 V	TC 205 32/C	
41	slídový	32 pF ± 2%	500 V	TC 205 32/C	
42	slídový	32 pF ± 2%	500 V	TC 205 32/C	
43	slídový	32 pF ± 2%	500 V	TC 205 32/C	
44	svítkový	10000 pF ± 20%	400 V	TC 103 10k	
45	slídový	20000 pF ± 10%	500 V	TC 205 20/A	
46	svítkový	10000 pF ± 20%	400 V	TC 103 10k	
47	slídový	64 pF ± 2%	500 V	TC 205 64/C	
48	slídový	64 pF ± 10%	500 V	TC 205 64/A	
49	svítkový	10000 pF ± 20%	400 V	TC 103 10k	
50	keramický	25 pF ± 10%	500 V	TC 310 25/A	
51	slídový	320 pF ± 10%	500 V	TC 206 320/A	
52	svítkový	2500 pF ± 20%	600 V	TC 104 2k5	
53	svítkový	10000 pF ± 20%	250 V	TC 102 10k	
54	svítkový	20000 pF ± 20%	600 V	TC 104 20k	
55	slídový	16 pF ± 10%	500 V	TC 205 16/A	
56	svítkový	2500 pF ± 20%	1000 V	TC 105 2k5	
57	elektrolytický	50 uF	30/35 V	TC 501 50M	
58	svítkový	50000 pF ± 20%	400 V	TC 103 5k	
60	svítkový	10000 pF ± 20%	600 V	TC 104 10k	
61	svítkový	0,1 uF ± 20%	160 V	TC 101 M1	
62	slídový	295 pF ± 2%	500 V	TC 206 295/C	
63	elektrolytický	32 uF	450/500 V	TC 521 32/32M	
64					
65	slídový	320 pF ± 5%	500 V	TC 206 320/B	
66	svítkový	5000 pF ± 20%	400 V	TC 103 5k	
67	slídový	320 pF ± 2%	500 V	TC 206 320/C	
68	svítkový	0,1 uF ± 20%	600 V	TC 104 M1	

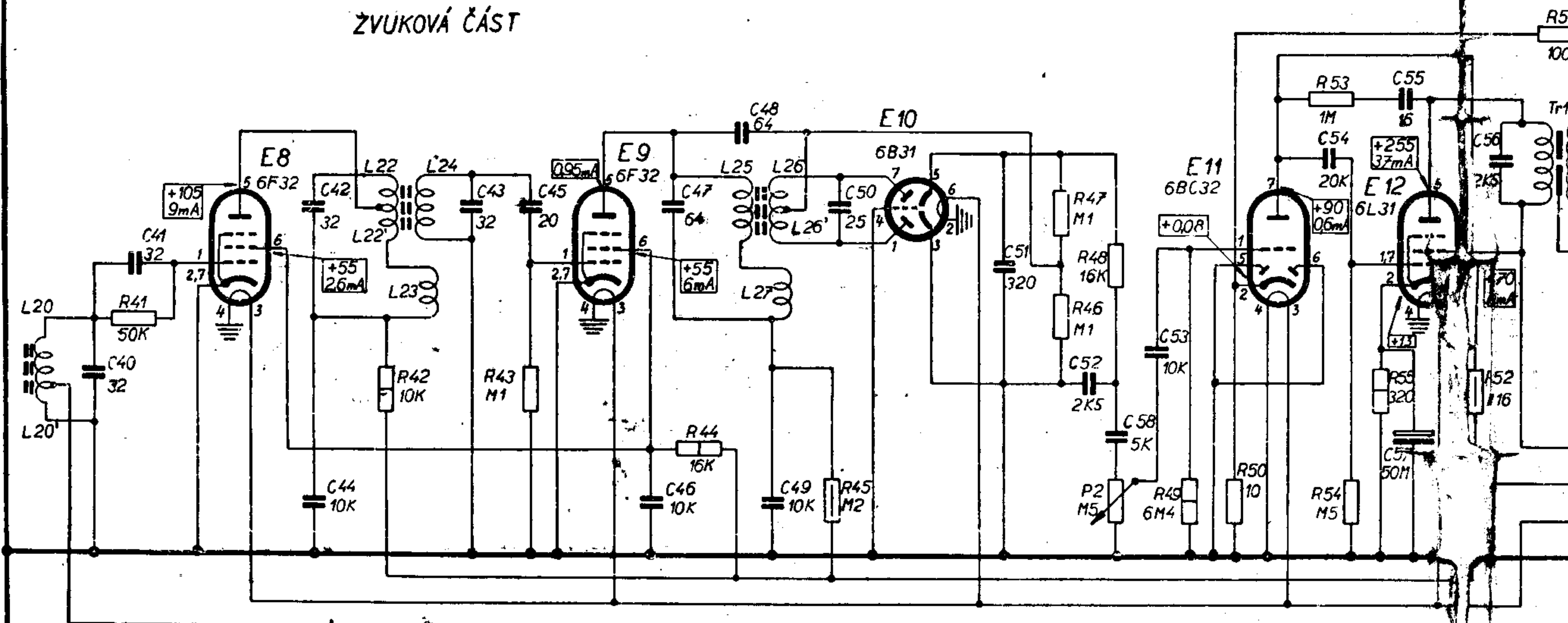
C	Kondensátory	Hodnota	Provozní napětí V	Objednací číslo	Poznámky
70	svitkový	2500 pF ± 20%	600 V	TC 104 2k5	
71	slídový	320 pF ± 10%	500 V	TC 206 320/A	
72	svitkový	0,1 uF ± 10%	160 V	TC 101M1/A	
73	svitkový	25000 pF ± 5%	400 V	TC 103 25k/B	
74	svitkový	50000 pF ± 5%	400 V	TC 103 50k/B	
75	svitkový	0,1 uF ± 20%	600 V	TC 104 M1	
76	svitkový	0,4 pF ± 20%	250 V	TC 102 M4	
77	svitkový	0,2 uF ± 10%	600 V	TC 104 M2/A	
78	svitkový	0,1 uF ± 5%	600 V	TC 104 M1/B	
79	svitkový	50000 pF ± 5%	600 V	TC 104 50k/B	
82	svitkový	2 uF ± 20%	160 V	TC 454 2M	
83	svitkový	0,2 uF ± 5%	160 V	TC 101 M2/B	
84	svitkový	25000 pF ± 5%	600 V	TC 104 25k/B	
85	svitkový	0,1 uF ± 20%	600 V	TC 104 M1	
86	slídový	50 pF ± 5%	500 V	TC 205 50/B	
87	elektrolytický	50 uF	30/35 V	TC 501 50 M	
88	svitkový	0,1 uF ± 5%	600 V	TC 104 M1/B	
89	svitkový	50000 pF ± 20%	250 V	TC 102 50k	
100	elektrolytický	32+32uF	350/385 V	TC 518 32/3M	
101					
102	elektrolytický	32+32 uF	450/500 V	TC 521 32/32M	
103					
104	elektrolytický	32 uF	350/380 V	TC 519 32M	
105	elektrolytický	100 uF	30/35 V	TC 501 G1	
110	slídový	32 pF ± 2%	500 V	TC 200 32/C	
111	doladovací drátový	3—25 pF		PN 700 00	
112	doladovací drátový	3—25 pF		PN 700 00	
113	slídový	46 pF ± 2%	500 V	TC 200 46/C	
114	svitkový	0,1 uF ± 20%	250 V	TC 102 M1	
115	svitkový	0,1 uF ± 20%	400 V	TC 103 M1	
116	Dvojitý otočný				
117	kondensátor	2×400 pF ± 1,2%	300 V	EK 215 24	
118	doladovací drátový	3—25 pF		PN 700 00	
119	slídový	50 pF ± 10%	500 V	TC 200 50/A	
120	svitkový	0,1 uF ± 20%	250 V	TC 102 M1	
121	doladovací drátový	3—25 pF		PN 700 00	
122	elektrolytický v trubce	8 uF	250/275 V	TC 511 8M	
123	slídový	285 pF ± 2%	500 V	TC 201 285/C	
124	slídový	408 pF ± 2%	500 V	TC 201 408/C	
125	svitkový	0,1 uF ± 20%	250 V	TC 210 M1	
126	slídový	130 pF ± 2%	500 V	TC 200 130/C	
127	slídový	130 pF ± 2%	500 V	TC 200 130/C	
128	svitkový	0,1 uF ± 20%	250 V	TC 102 M1	
129	svitkový	0,1 uF ± 20%	250 V	TC 102 M1	
130	svitkový	0,1 uF ± 20%	250 V	TC 102 M1	
131	slídový	100 pF ± 10%	500 V	TC 200 100/A	
132	slídový	100 pF ± 10%	500 V	TC 200 100/A	
133	svitkový	10000 pF ± 20%	250 V	TC 102 10K	
134	slídový	130 pF ± 2%	500 V	TC 200 130/C	
135	slídový	130 pF ± 2%	500 V	TC 200 130/C	
136	svitkový	0,1 uF ± 20%	400 V	TC 103 M1	
137	slídový	94 pF ± 2%	500 V	TC 200 94/C	
138	slídový	32 pF ± 10%	500 V	WK 714 07 32pF/A	

R	1	2	4	5	6	7	8	31	10	13	15	17	18	19	20	47	48	21	22	23	27	25	30	28	51								
C	1	2	5	6	8	42	10	11	18	36	13	15	16	17	35	34	19	21	102	22	24	51	103	25	26	27	105	30	54	55	26	52	
L	20	L20	P1	L1	L10	L2	L1M	L22	L23	L24	L7	L7	L3	L12	L6	L25	L27	L26	L3	TL1	TL2	L14	L4	P2	L15	L16	L1						

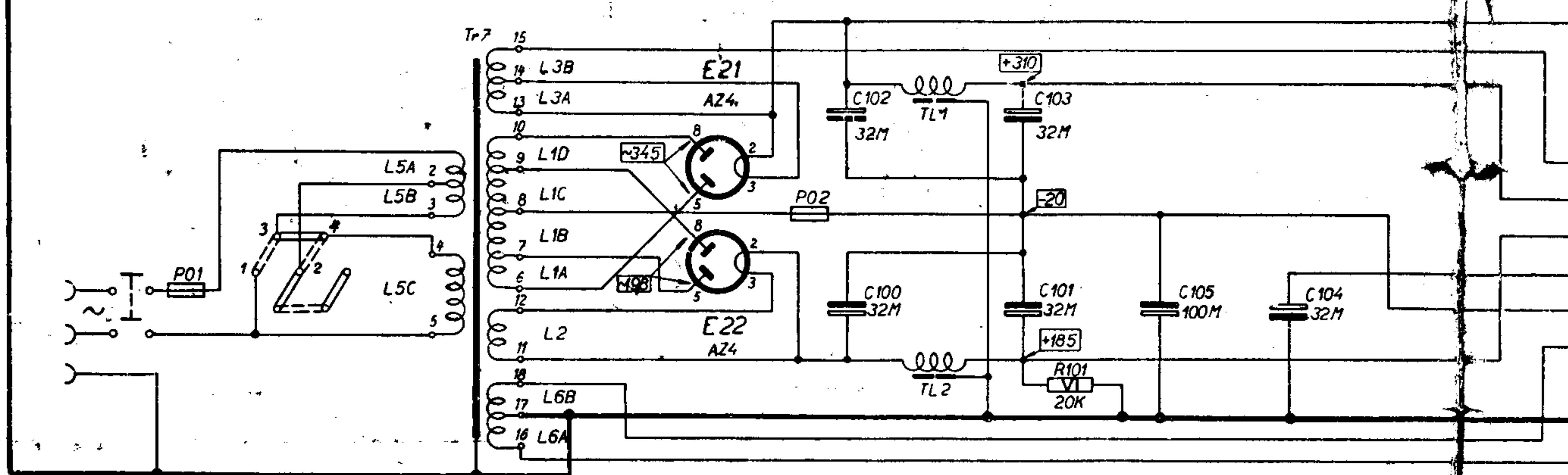
VF A VIDEO ČÁST



ZVUKOVÁ ČÁST

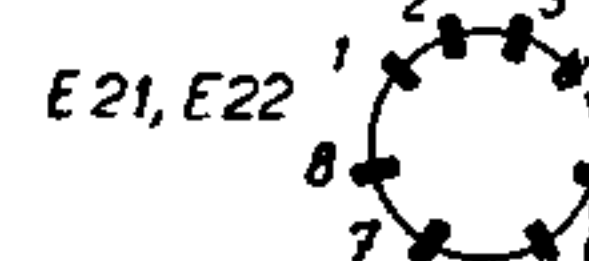
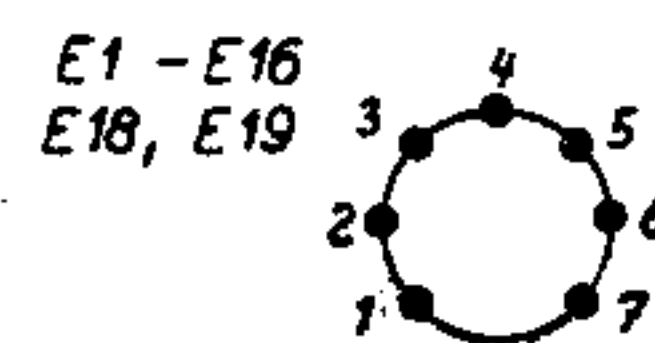


NAPAJECÍ ČÁST



① OZNAČENÍ PRŮBĚHŮ NA DALŠÍ STRANĚ

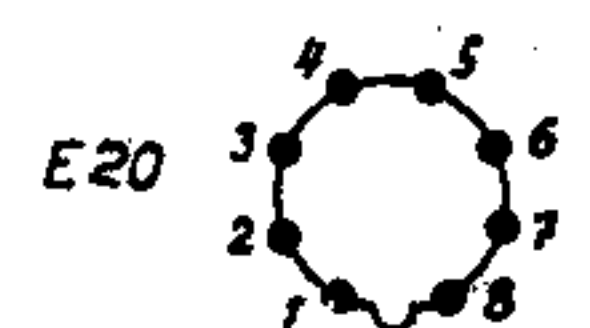
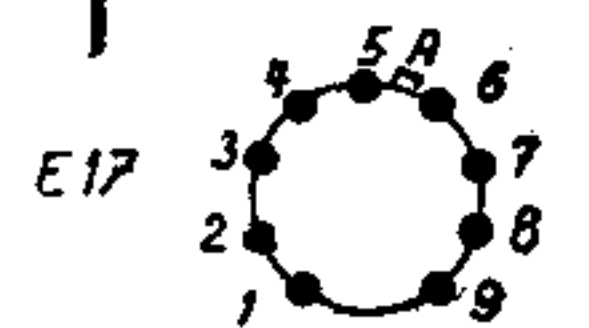
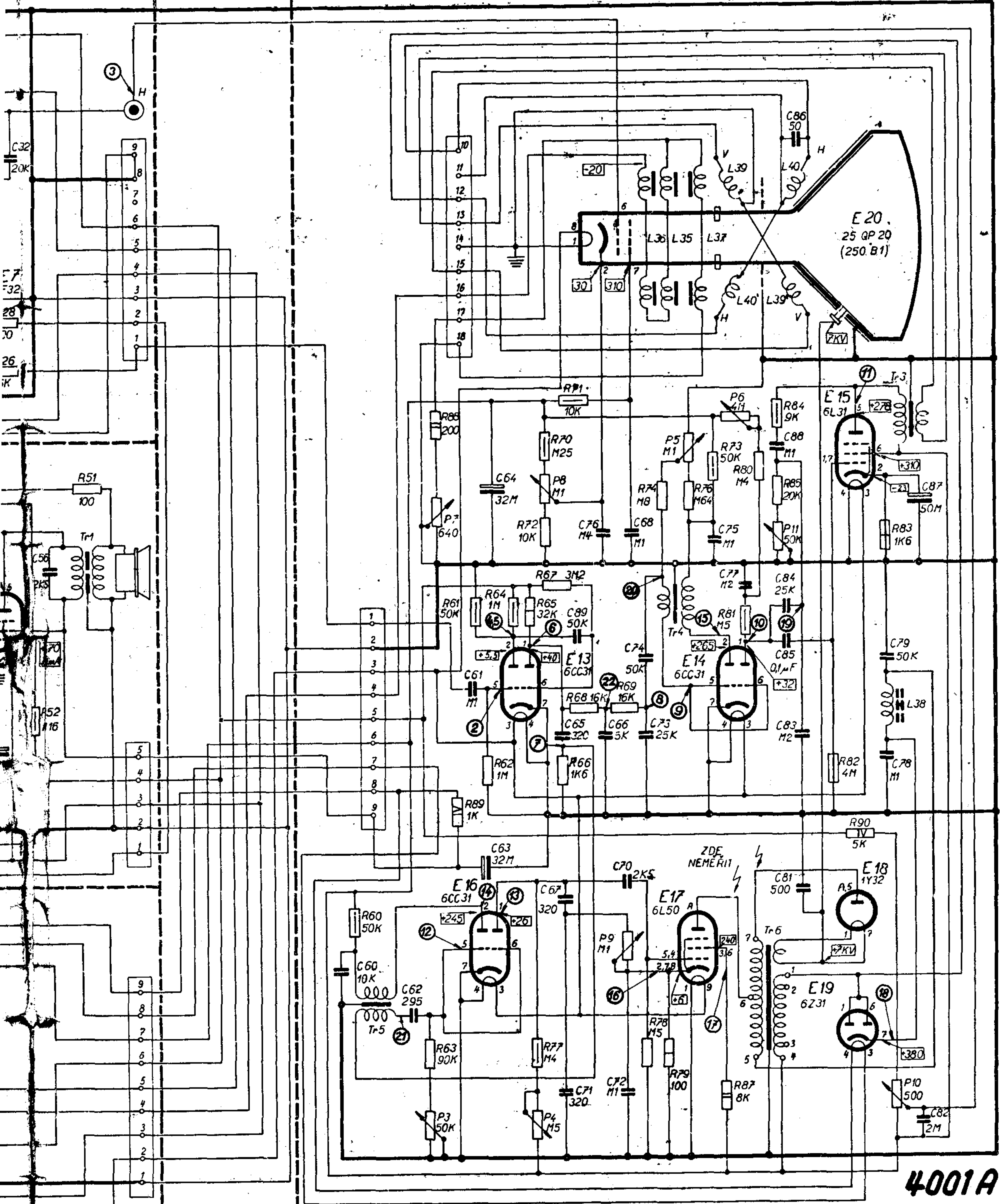
MĚŘICÍ PŘÍSTROJE: 1, R_i = 1000 Ω/V
2, EL VOLTMETR



Obr. 58. Schema přijímače 40M1 A s prů

18	51	60	63	89	64	65	70	72	71	69	74	76	73	81	84	82	83
52			88	61	62	77	67	66	68	78	79	87	80	85	90		
32	56	60	62	61	64	65	89	76	68	70	74	75	88	84	83	79	87
				63	67	71	66	72	73	77	77	85	81			78	82
	Tr1	Tr5	P3,P7-		P8,P4		P9, L36,L35, Tr4, P5, L37, P6, L39, L40, P11, Tr6, L40, L39, L36, P10, Tr3										

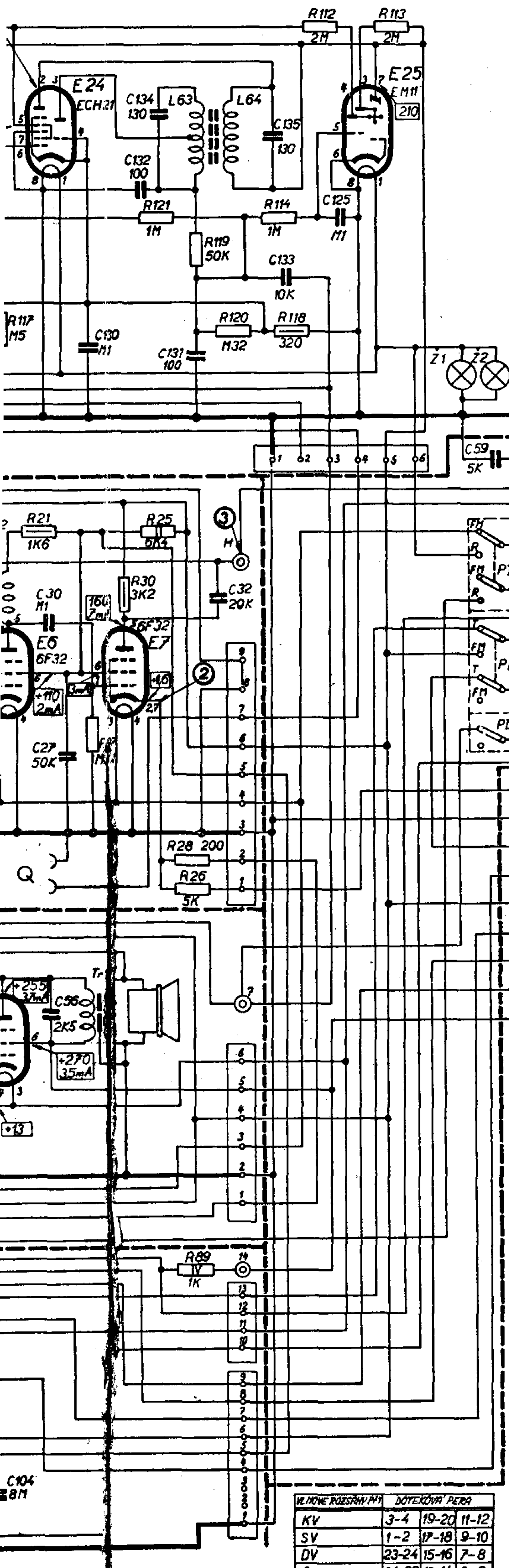
OBRAZOVÁ ČÁST



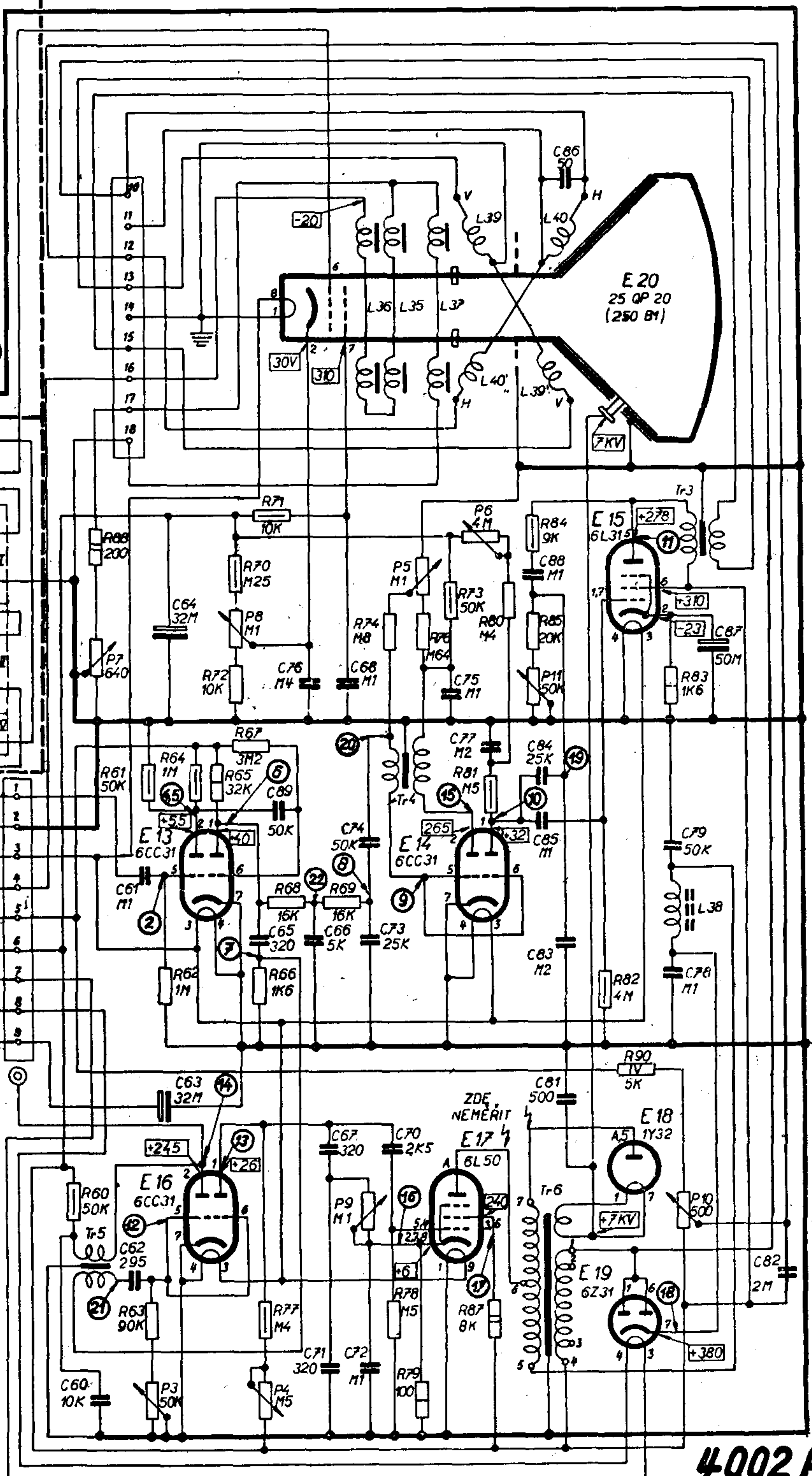
100	—	100 pF	100	—	100 Ω	—	—	0,25 W	—	—	2 W
10K	—	10000 pF	10K	—	10 000 Ω	—	—	0,5 W	—	—	3 W
1M	—	1M Ω	M1	—	0,1M Ω	—	—	1 W	—	—	4 W

e 4001 A s průběhy a hodnotami

25	121	28	119	114	112	113	60	63	89	64	65	70	72	71	69	74	76	73	81	84	82	83		
27	30	26	120	89	118		88	61	62	77	67	66	68	78	79	87	80	85	90					
56	27	131	132	134	135	125	59	60	62	61	64	65	89	76	68	70	74	75	88	84	83	79	87	
104	30	131	32	133																			82	
	Tr1	L63	L64			Z1 Z2	Tr5	P3	P7		P8	P4	P9	L36	L35	Tr4	P5	L37	P6	L39	L40	P11	Tr6	L40, L39, L38, P10, Tr3

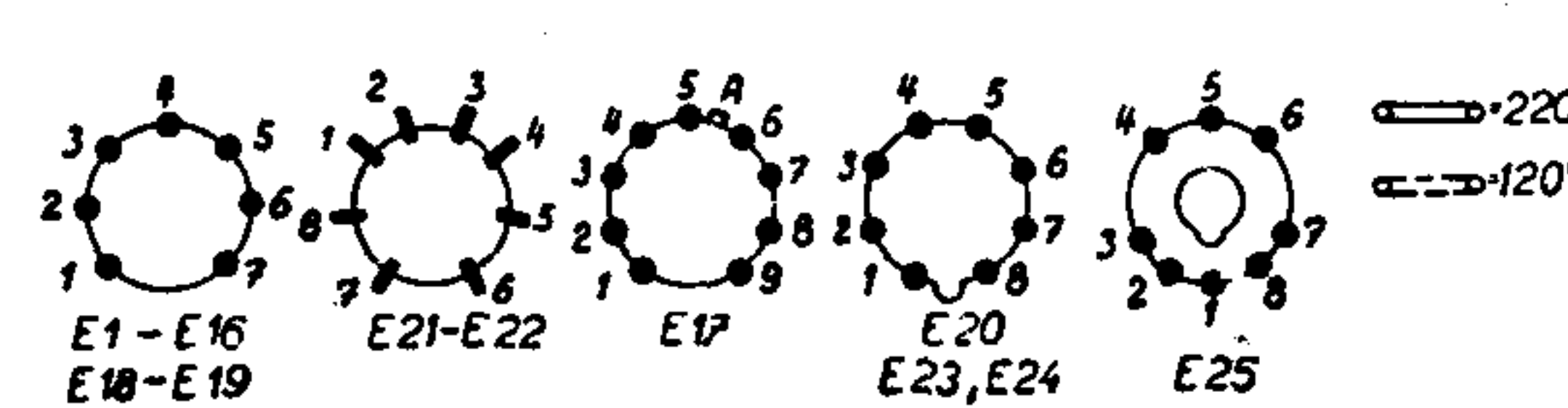


OBRAZOVÁ ČÁST



4002 A

VLADNÉ ROZSAH/PIN	DOVEDENÍ PÉRA
KV	3-4 19-20 11-12
SV	1-2 17-18 9-10
DV	23-24 15-16 7-8
G	21-22 13-14 5-6

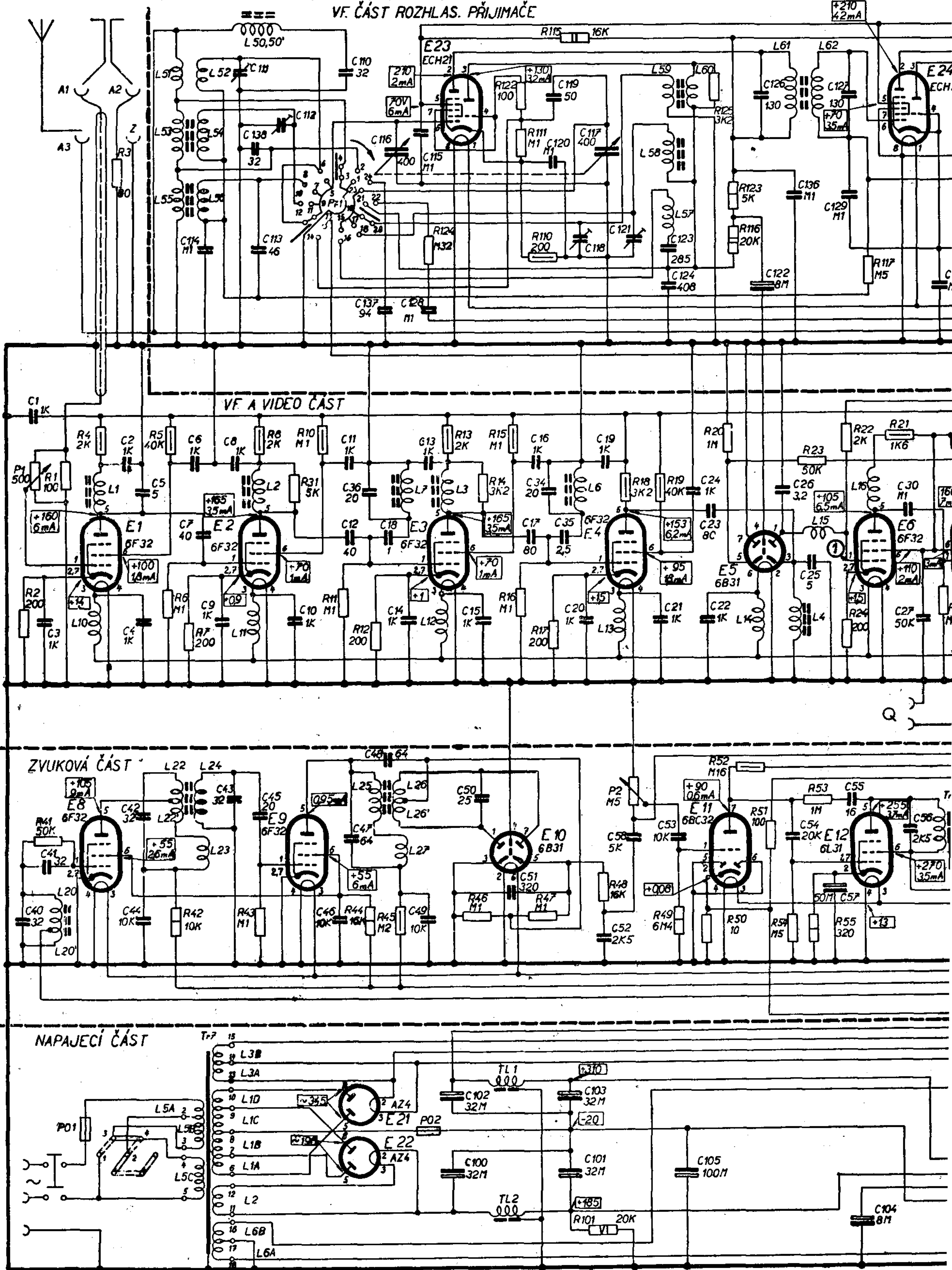


100	100pF	—	0.25W
10K	10000pF	—	0.5W
1M	1MΩ	—	1W
100	100Ω	—	2W
10K	10000Ω	—	3W
M1	0.1MΩ	—	4W

JE: 1; R_i = 1000 Ω / V
 2; EL VOLTME
 přijímače 4002 A s průběhy a hodnotami

R	2	41	1	4	3	6	5	7	8	31	10	11	12	45	124	14	122	15	17	115	48	18	49	125	52	123	23	53	22	117	25								
R	1	3	2	5	42	114	7	8	111	113	112	47	11	110	137	14	115	13	100	52	15	34	103	119	118	117	121	123	21	24	23	126	26	136	127	55	56	27	131
C	40	41	4	44	6	9	43	138	45	10	46	12	36	141	116	48	126	49	102	50	51	17	35	101	120	20	19	58	124	53	105	22	122	54	25	129	57	104	30

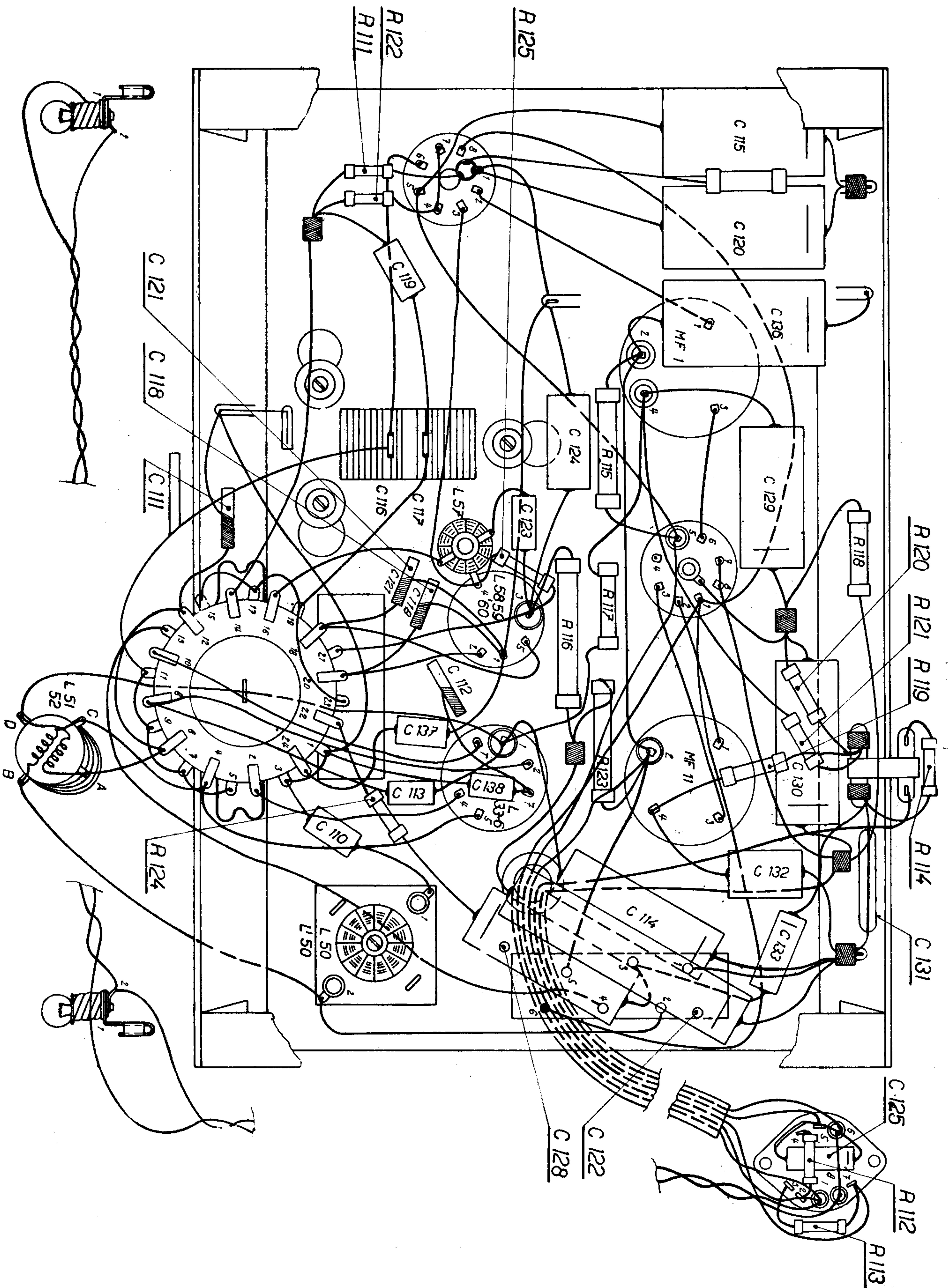
L20 L20 P1 L1 L10 L22 L22 L23 L24 L5 L53 E21 E21 E21 L52 L54 L56 L21 L1 L1 L1 L50 L25 L26 L26 L27 L1 L1 L1 L1 L2 L6 L13 P2 L59 L58 L57 L60 L14 L4 L61 L62 L15 L16



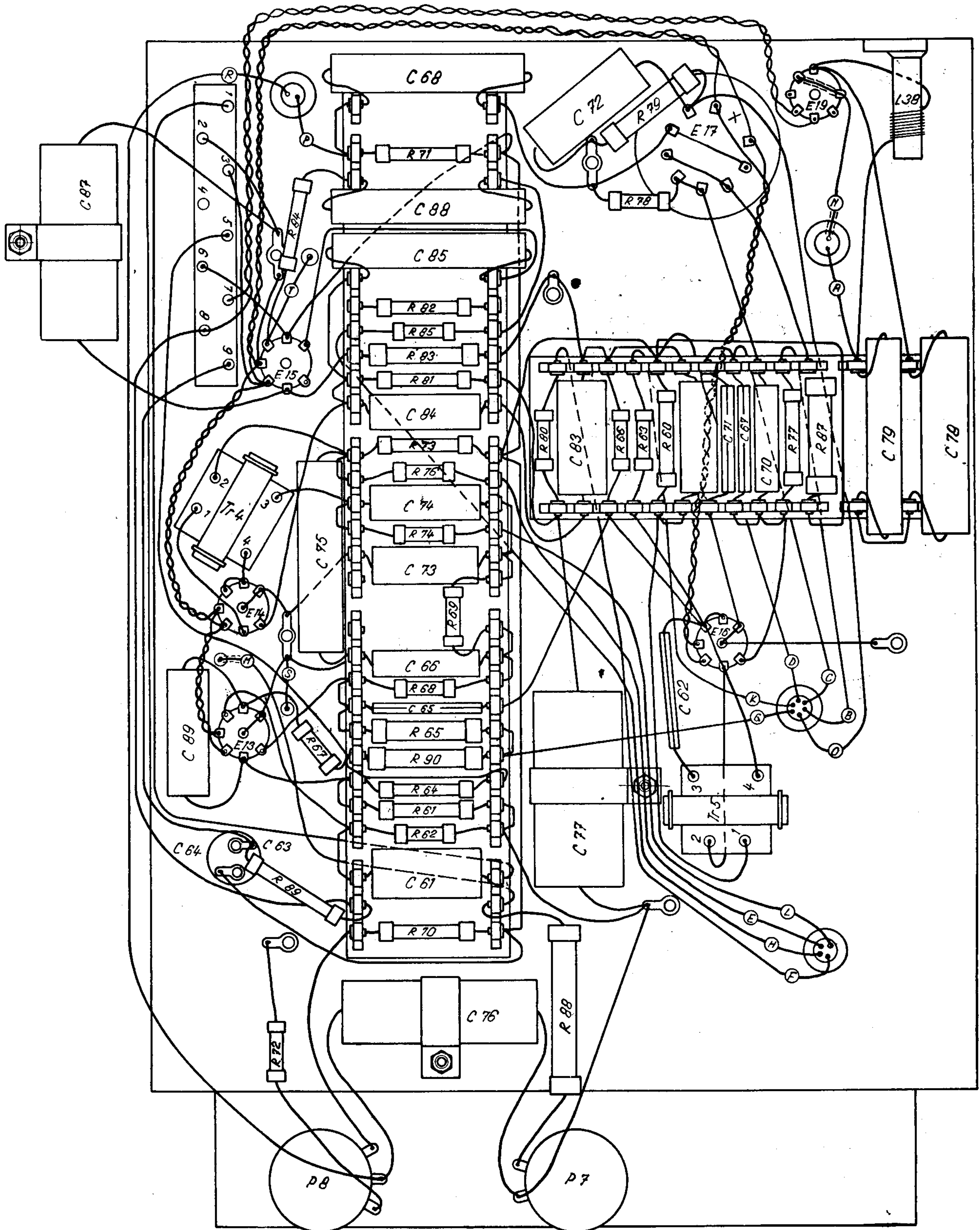
① OZNAČENÍ PRŮBĚHU NA DALŠÍ STRANĚ

MĚŘICÍ PŘÍSTROJE: 1/Ri=1000Ω
2/EL.VOLTME

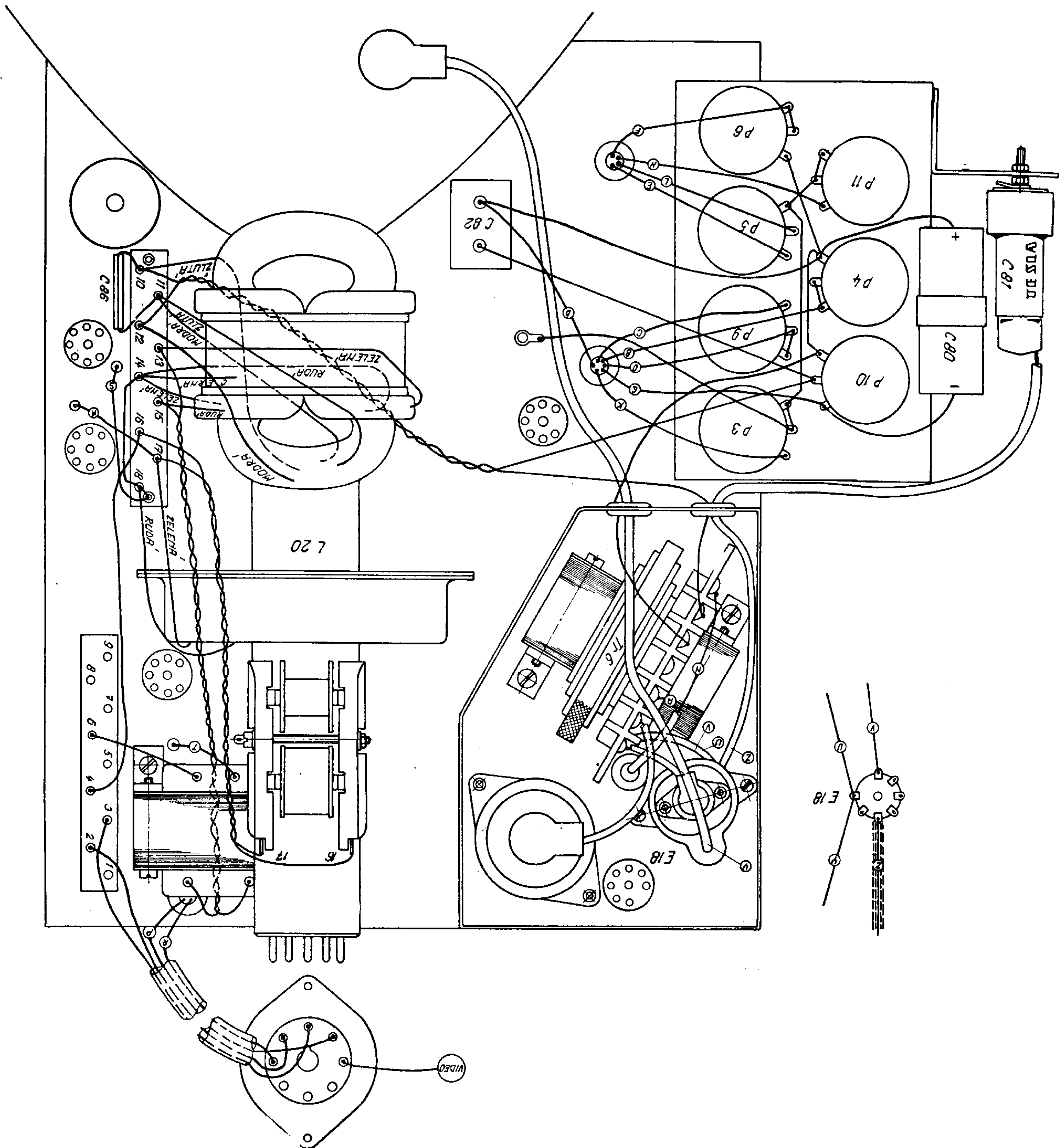
Obr. 59. Schéma přijmače 4



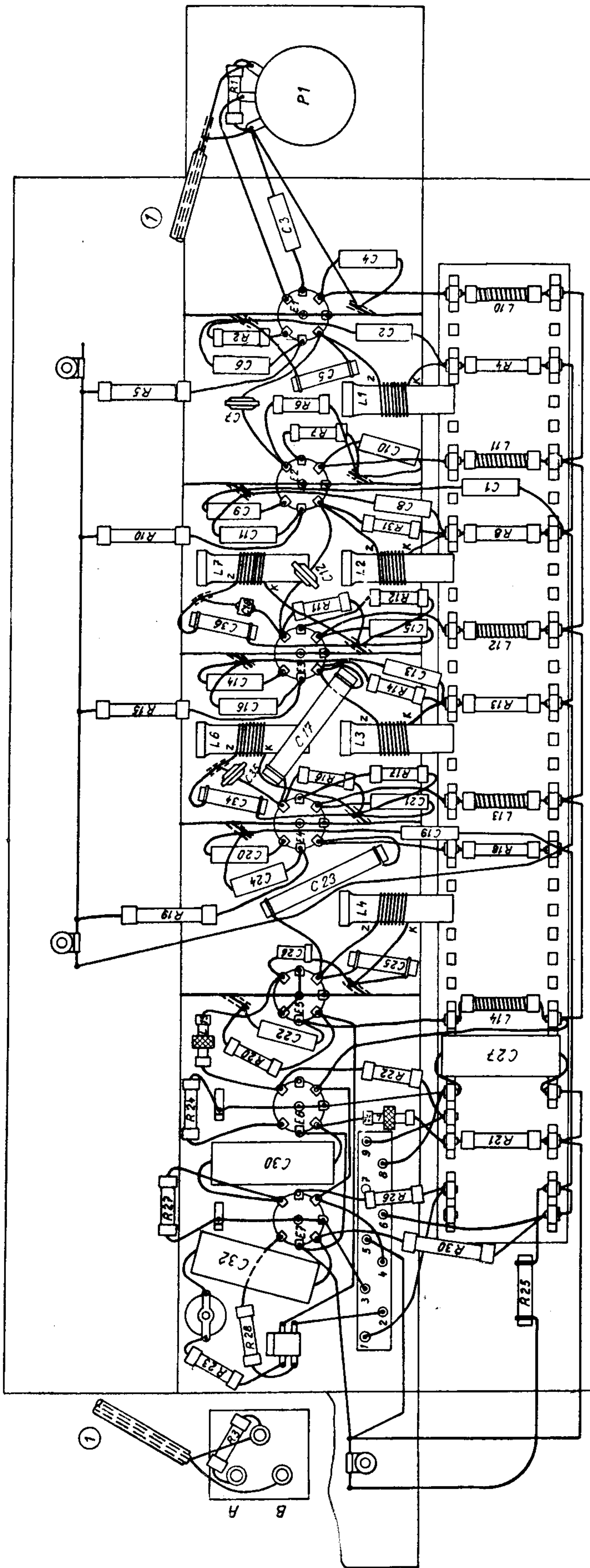
Obr. 65. Zapojovací plán rozhlasové části



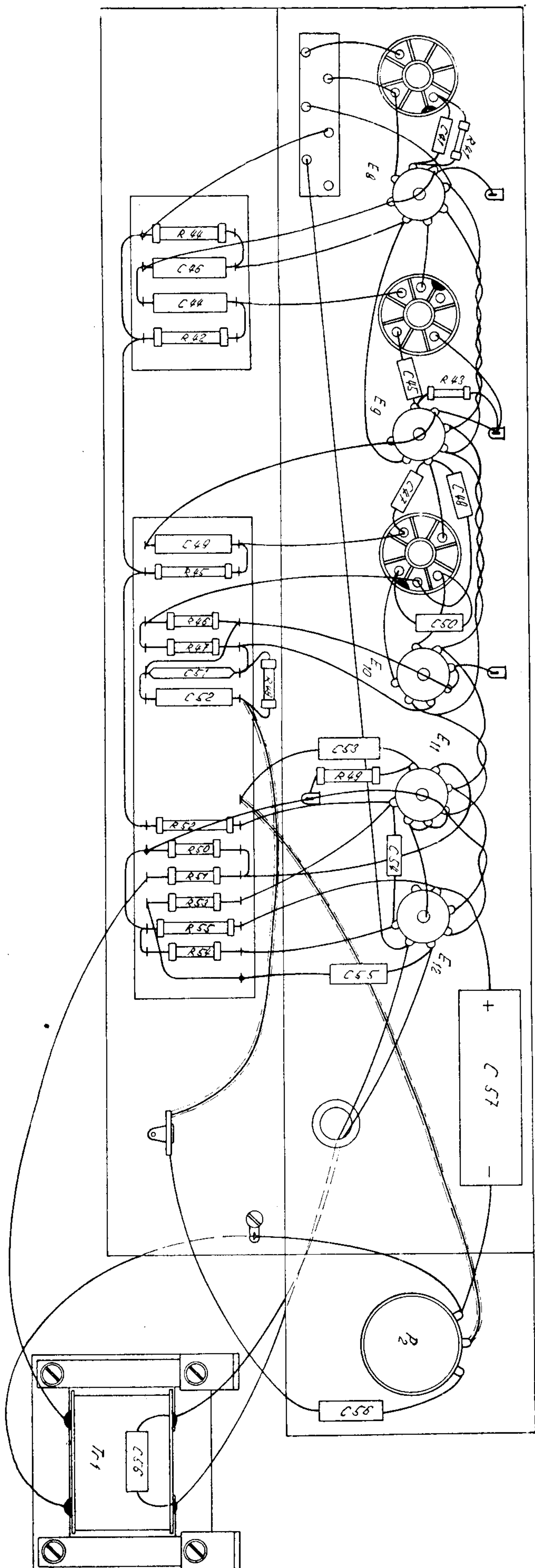
Obr. 64b. Zapojuvací plán obrazové části



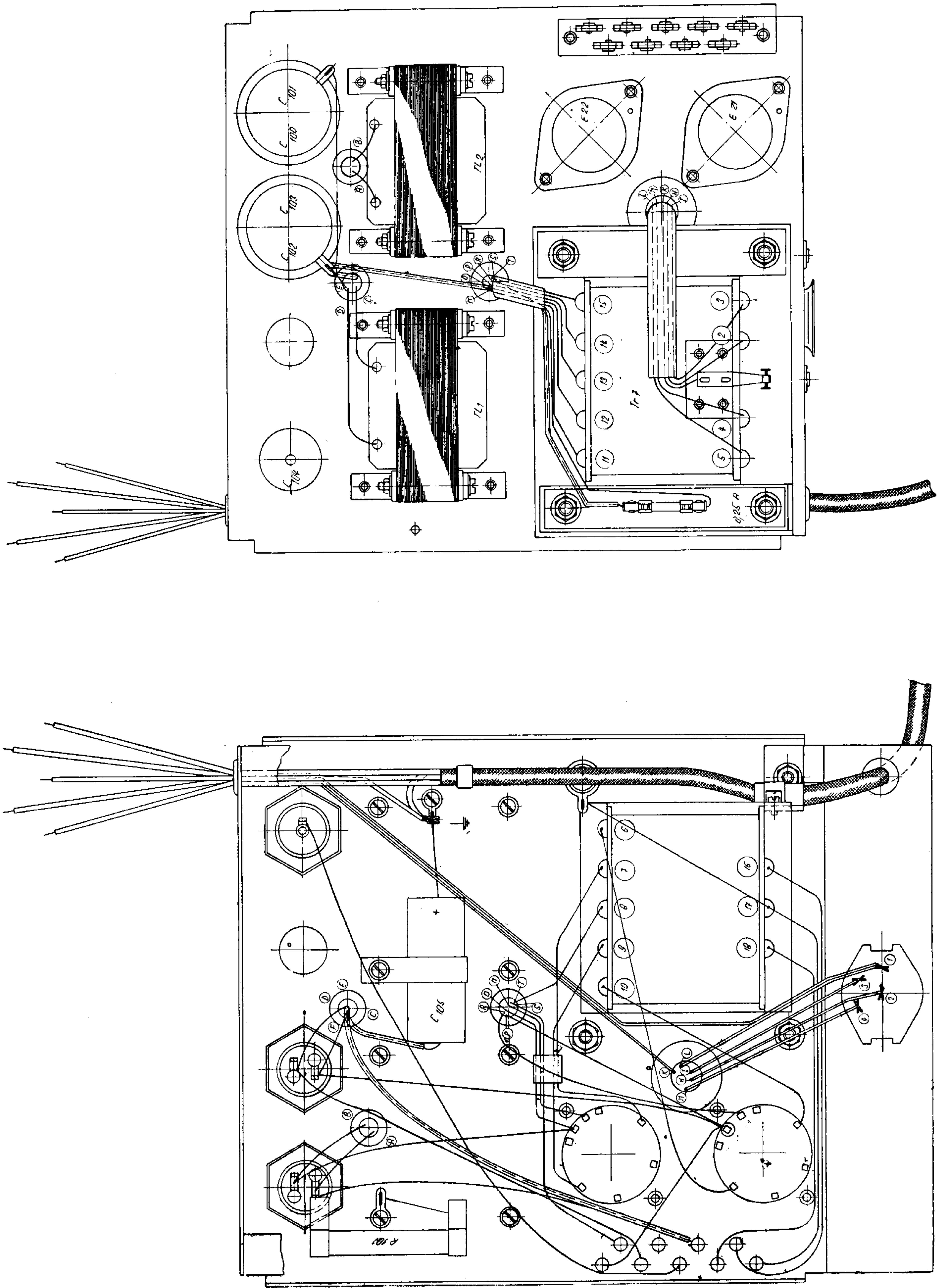
Obr. 64a. Zapojovací plán obrazové části



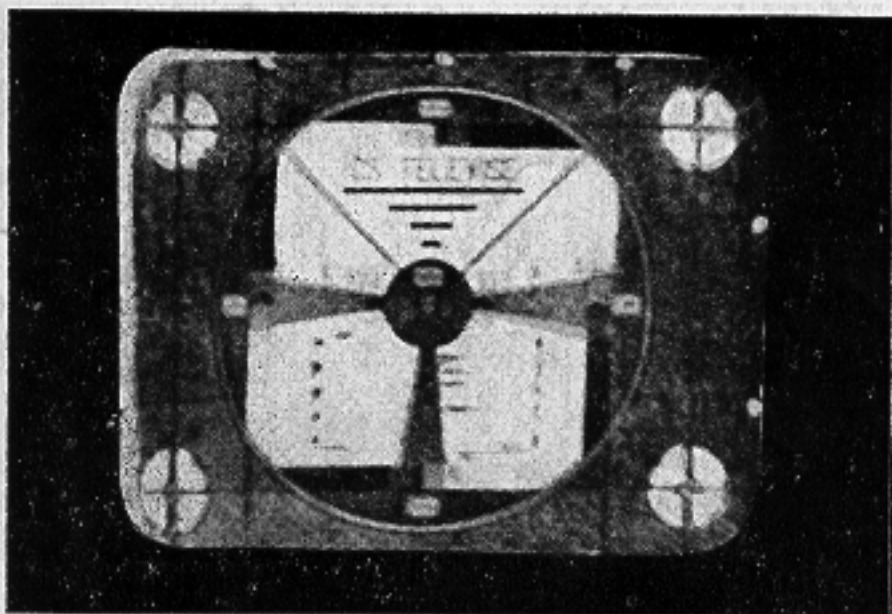
Obr. 63. Zapojuvací plán of a video čídsti



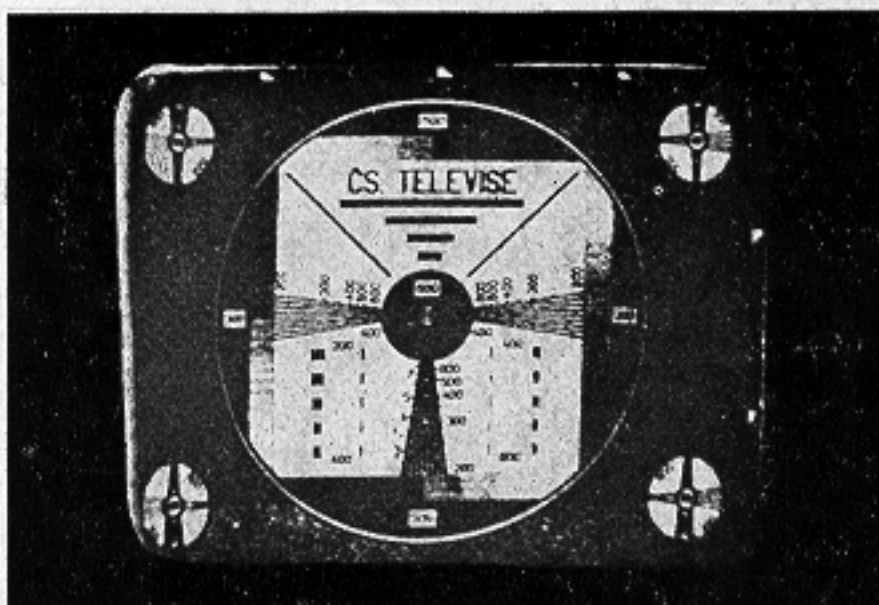
Obr. 62. Zapojovací plán zvukové části



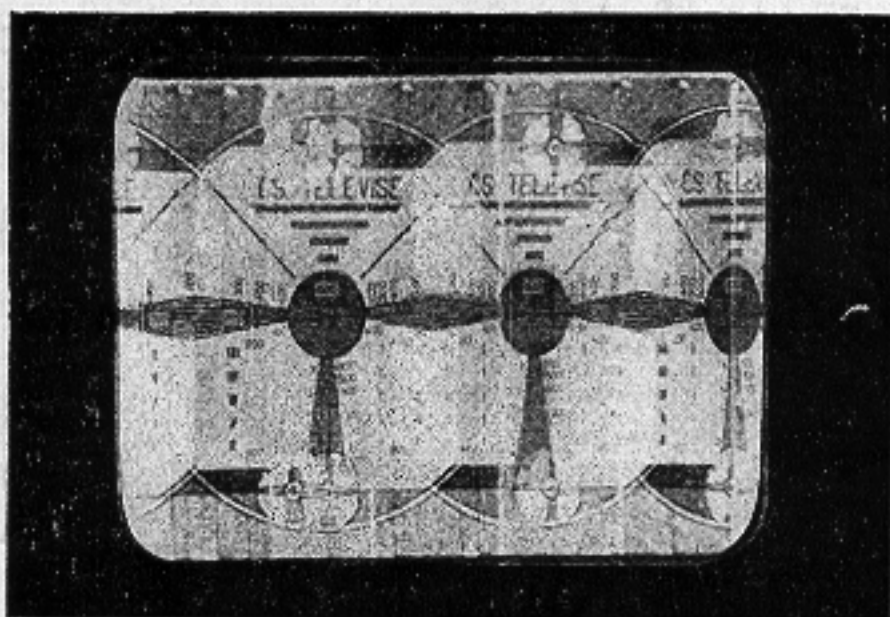
Obr. 61. Zapojovací plán síťové části



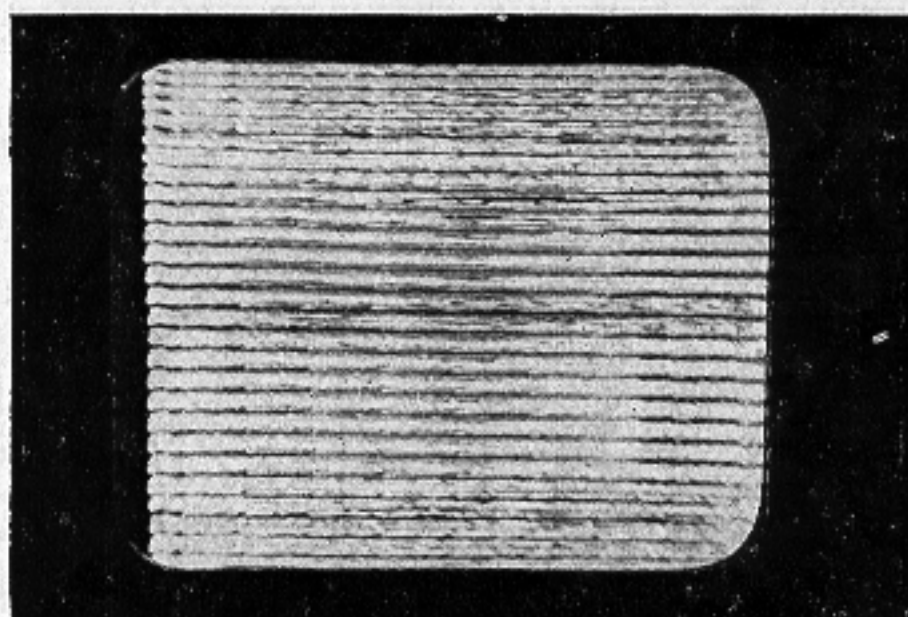
Obr. 31. Rozostřený obraz



Obr. 32. Obraz nadměrně kontrastní



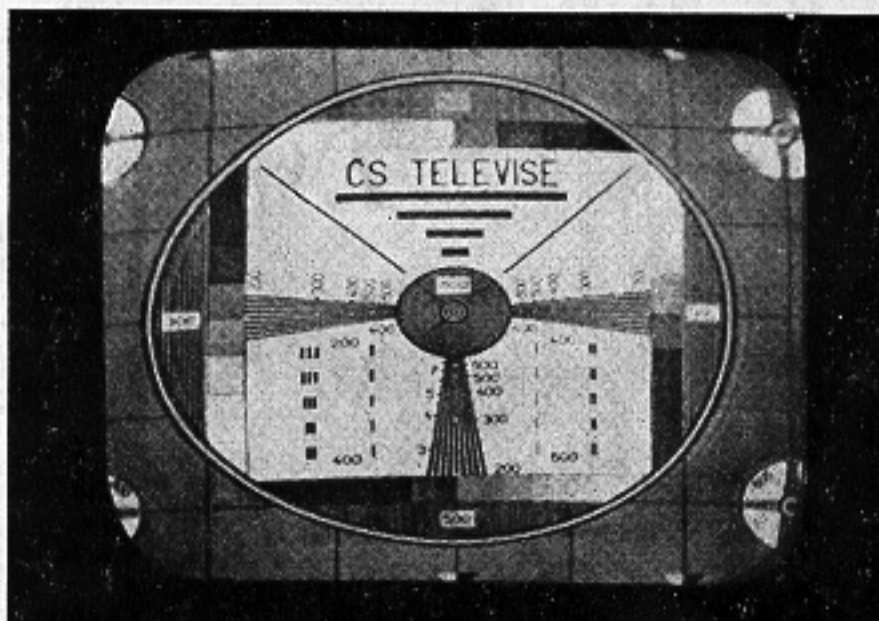
Obr. 33. Obraz při kmitočtu řádek nižším než nominal



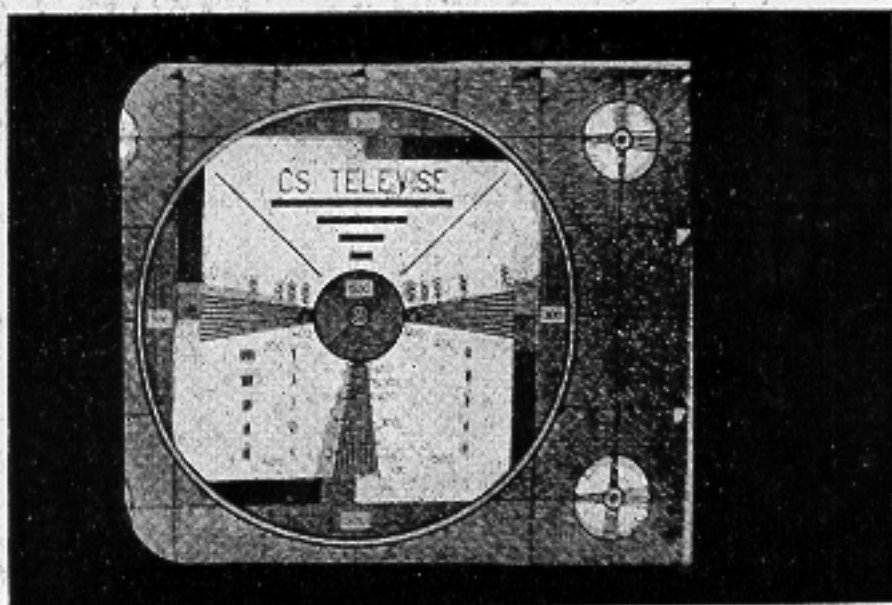
Obr. 34. Obraz při kmitočtu řádek vyšším než nominal



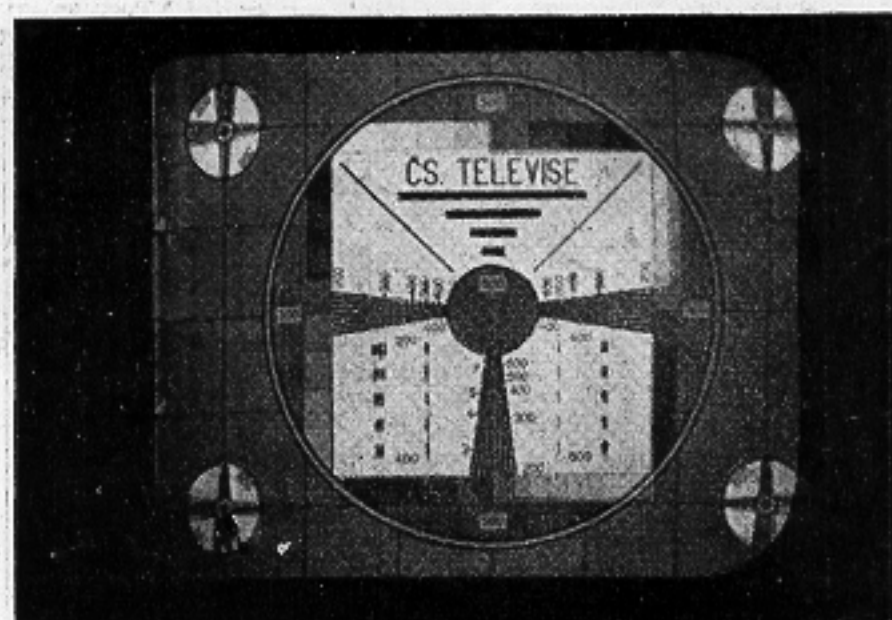
Obr. 35. Obraz zúžený vodorovně



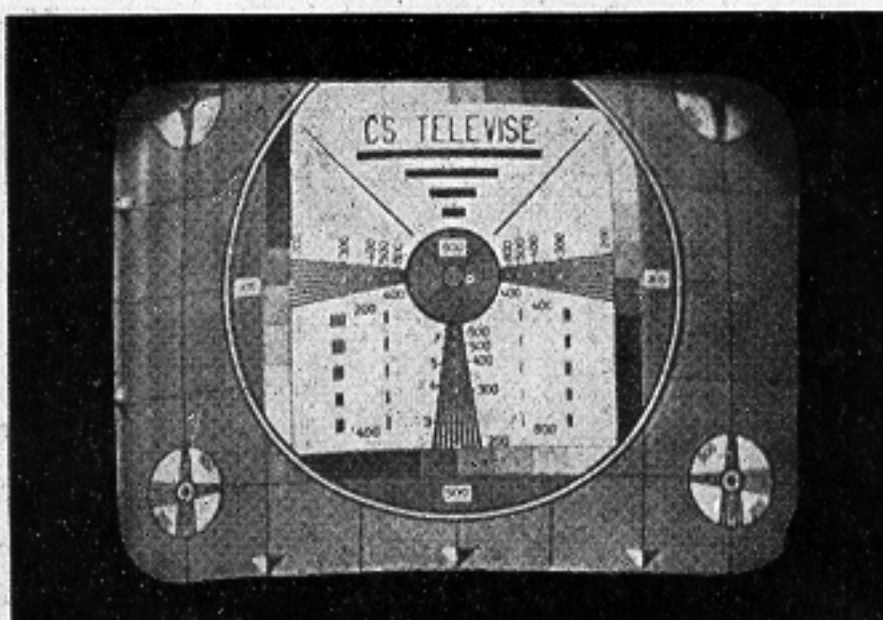
Obr. 36. Obraz roztáhnutý vodorovně



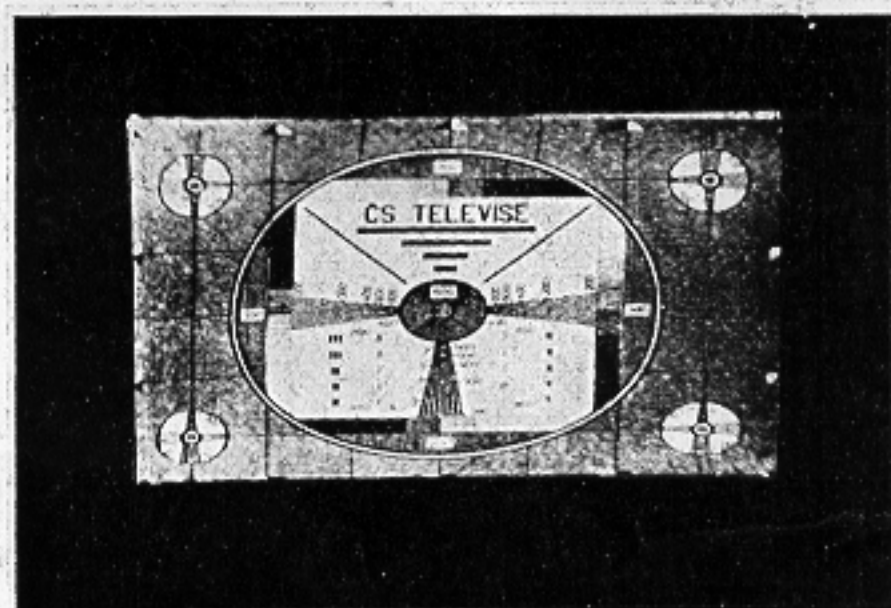
Obr. 37. Obrázek posunutý vlevo



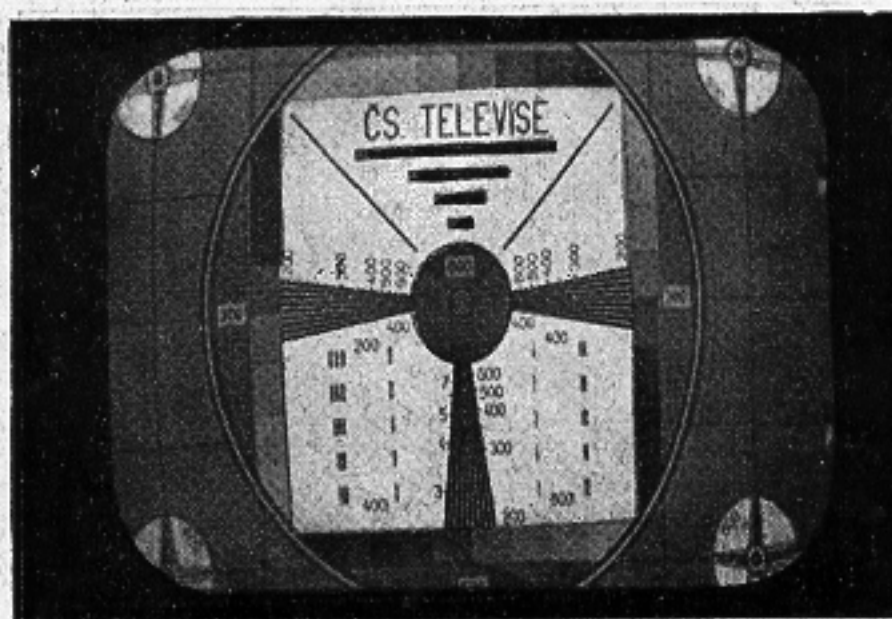
Obr. 38. Obrázek posunutý vpravo



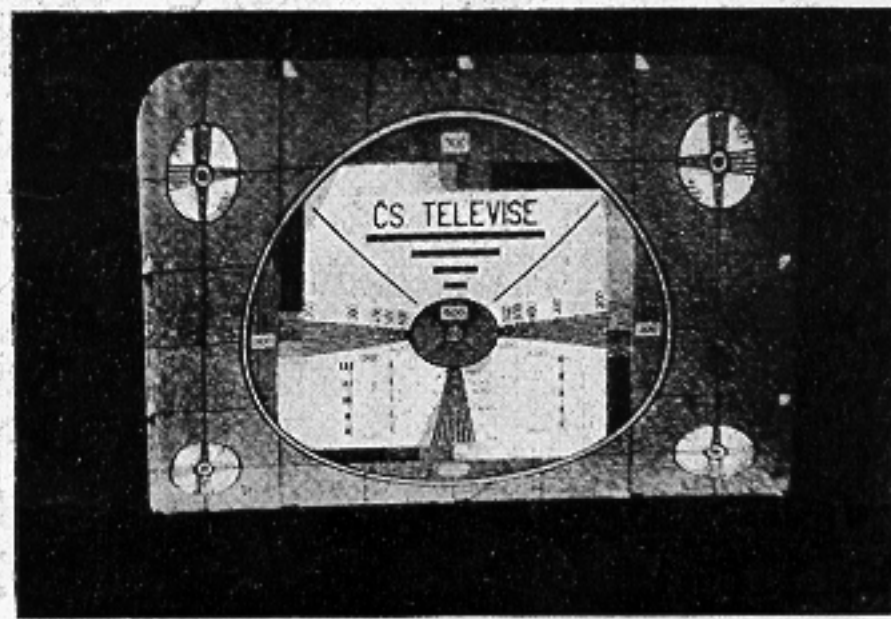
Obr. 39. Obrázek posunutý nahoru



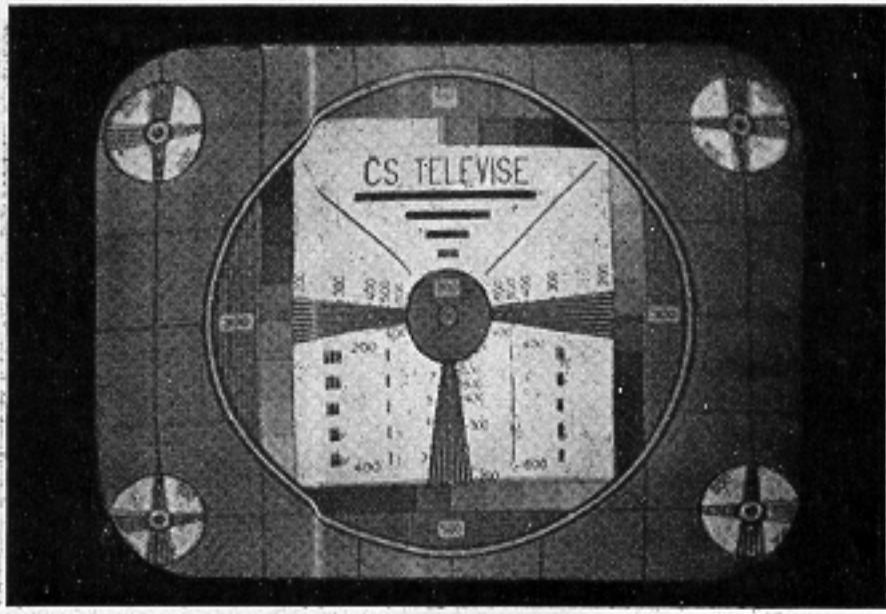
Obr. 40. Obrázek zúžený svísele



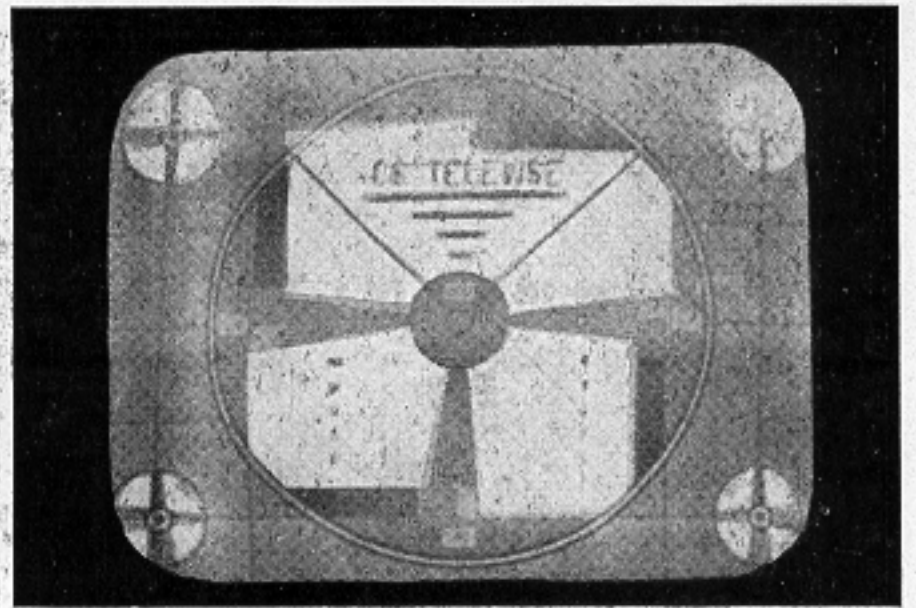
Obr. 41. Obrázek roztáhnutý svísele



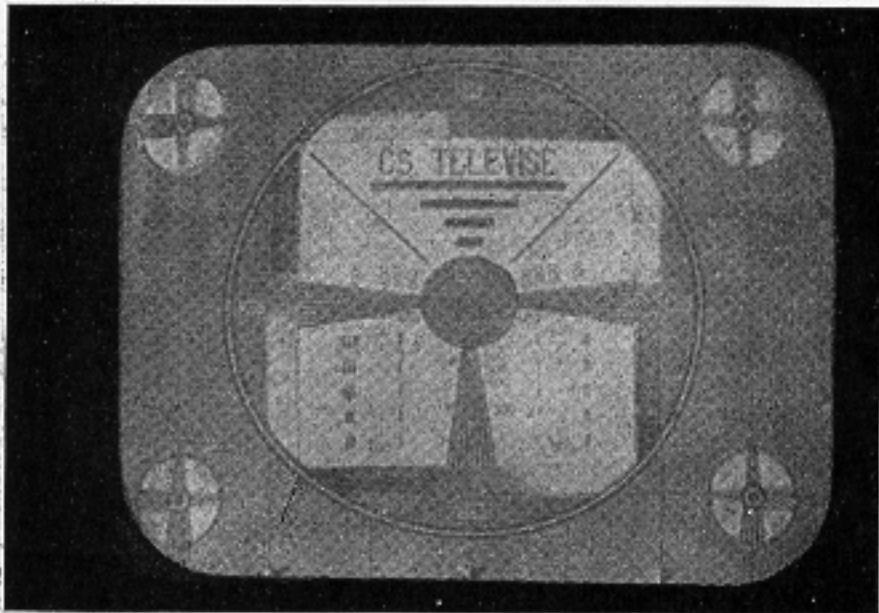
Obr. 42. Obrázek nelineární svísele



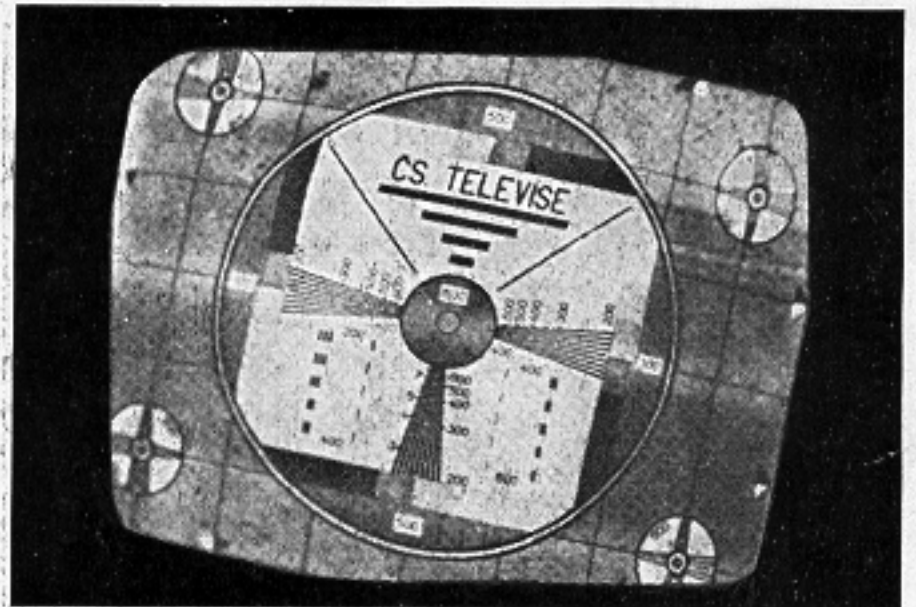
Obr. 43. Obraz nelineární vodorovně



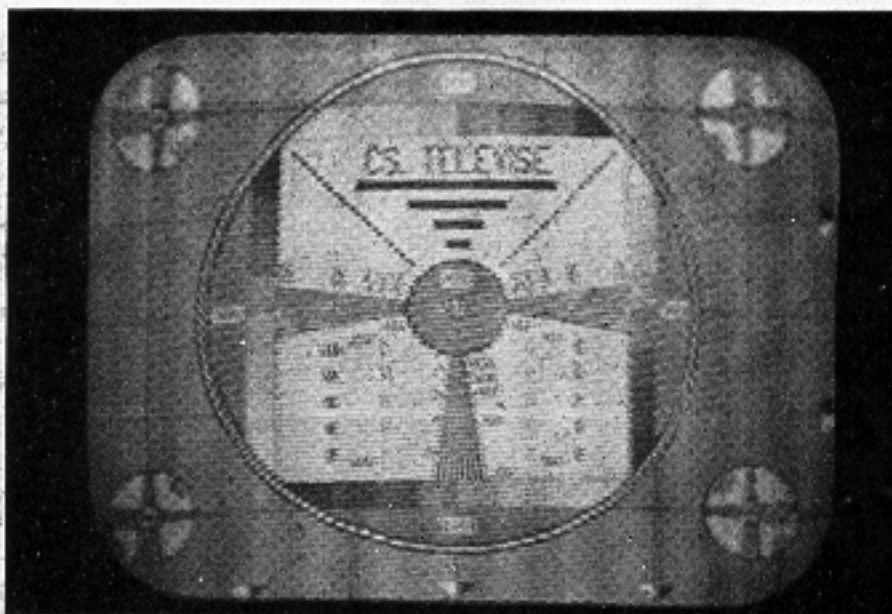
Obr. 44. Přesvělený obraz



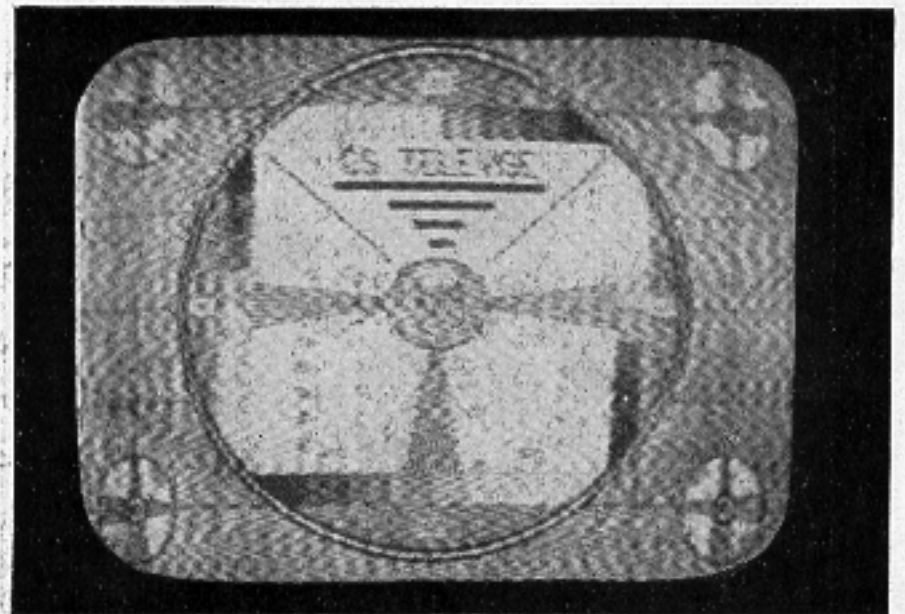
Obr. 45. Obraz málo kontrastní — vybledlý



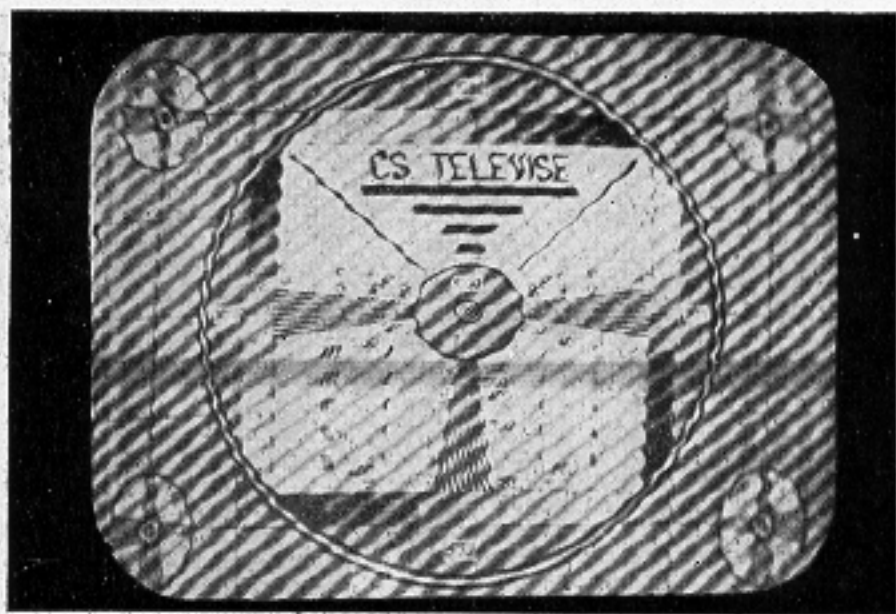
Obr. 46. Obraz natočený



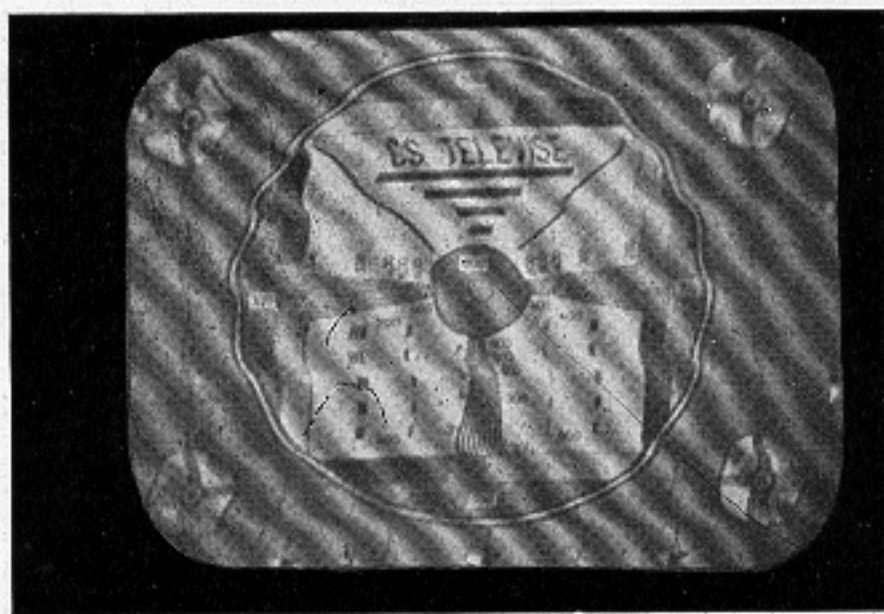
Obr. 47. Obraz rušen - S závoj



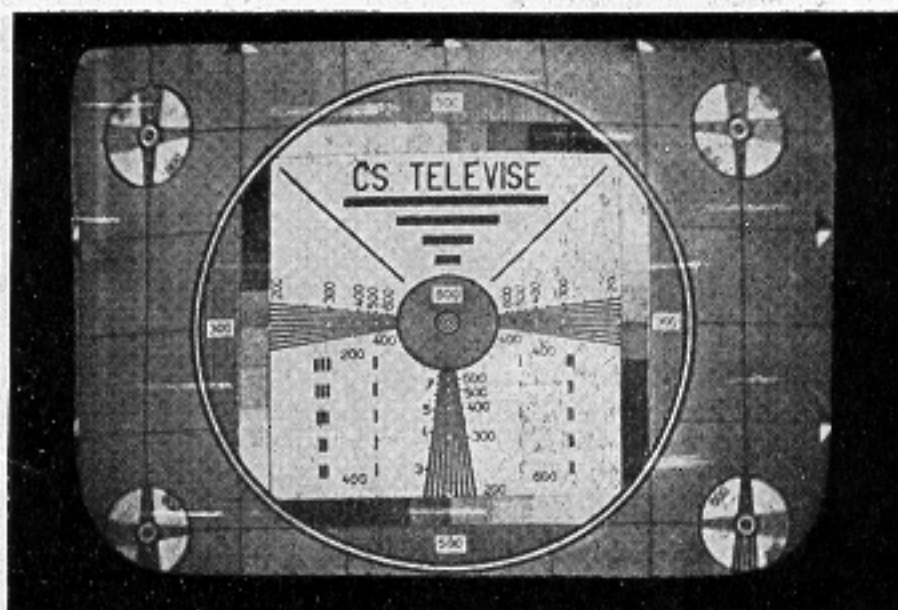
Obr. 48. Obraz rušen - S závoj



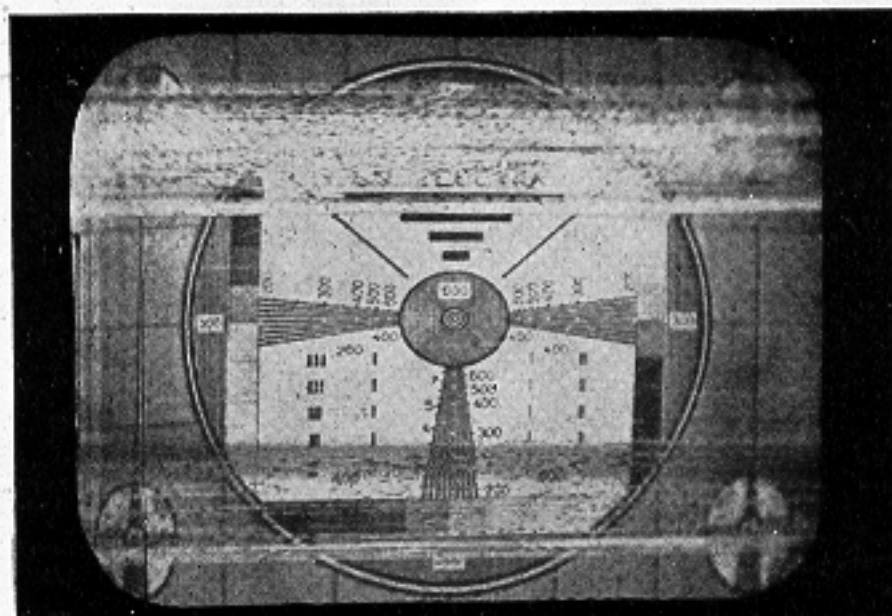
Obr. 49. Obraz rušen interferencí



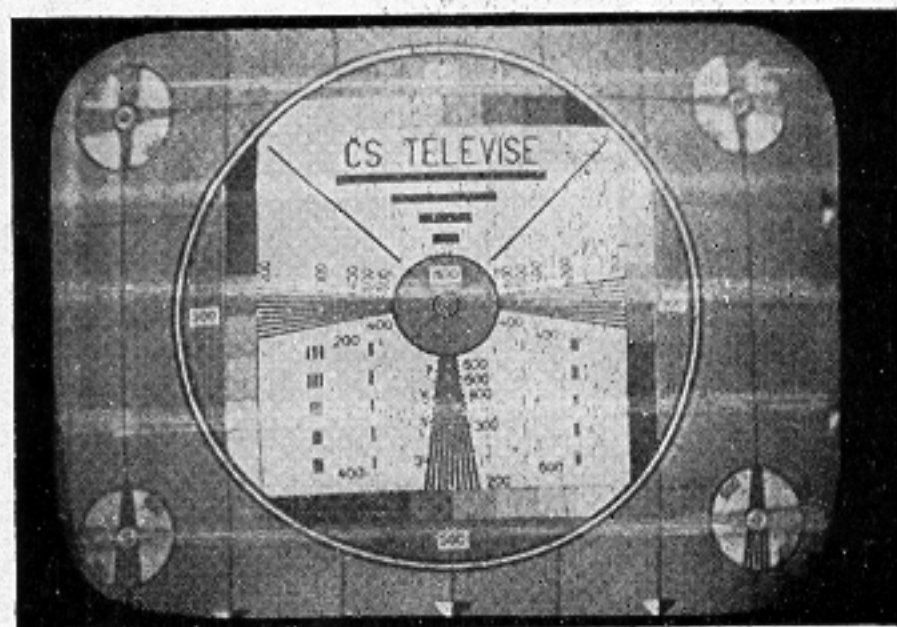
Obr. 50. Obraz rušen interferencí



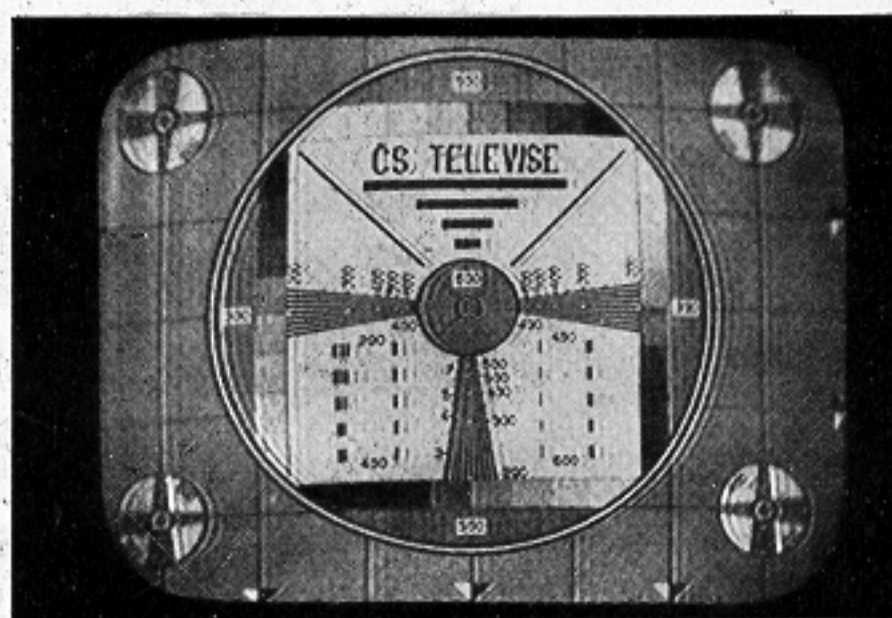
Obr. 51. Obraz rušen zapalováním automobilů a pod.



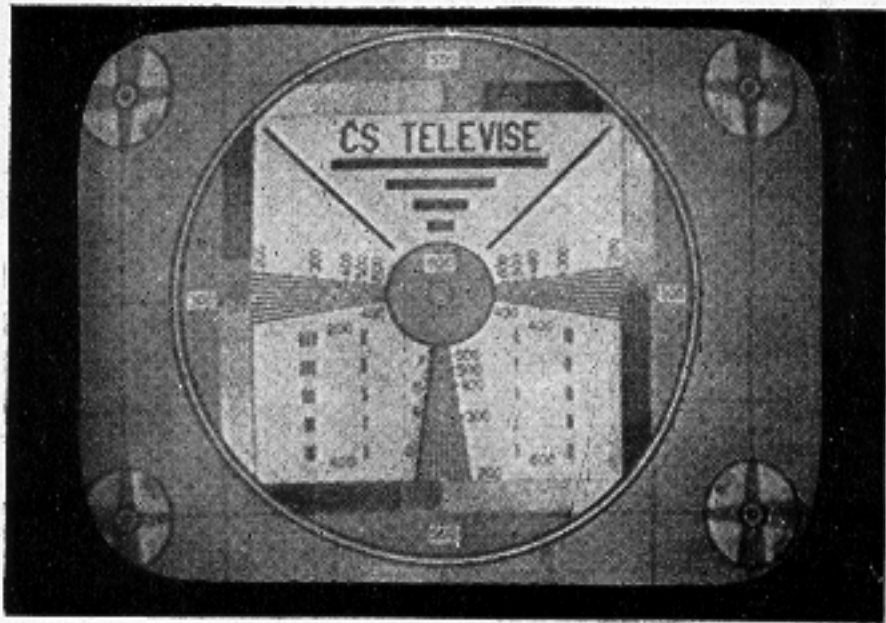
Obr. 52. Obraz rušen el. zvonkem a pod. zdrojem rušení



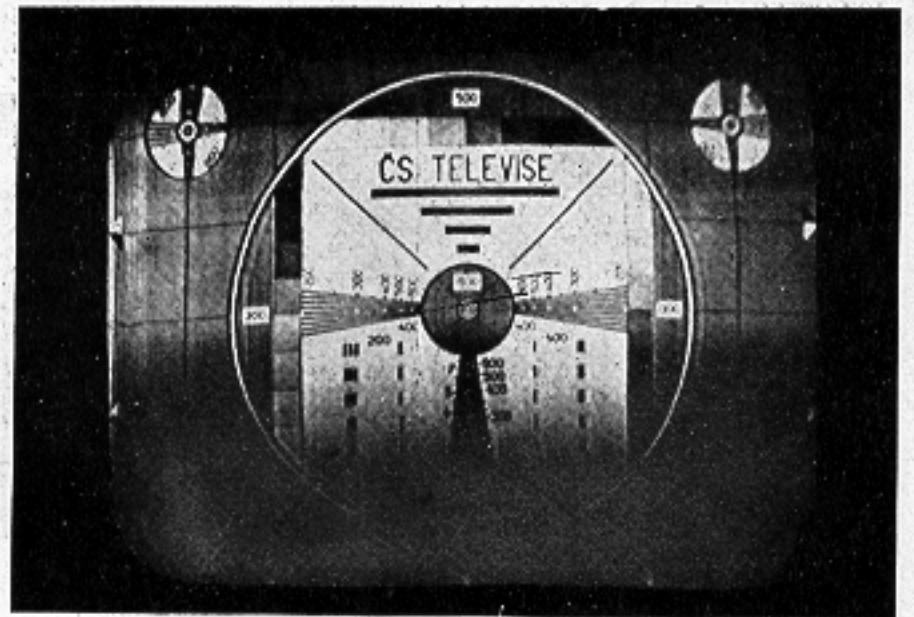
Obr. 53. Obraz rušen pronikáním zvuku do obrazu



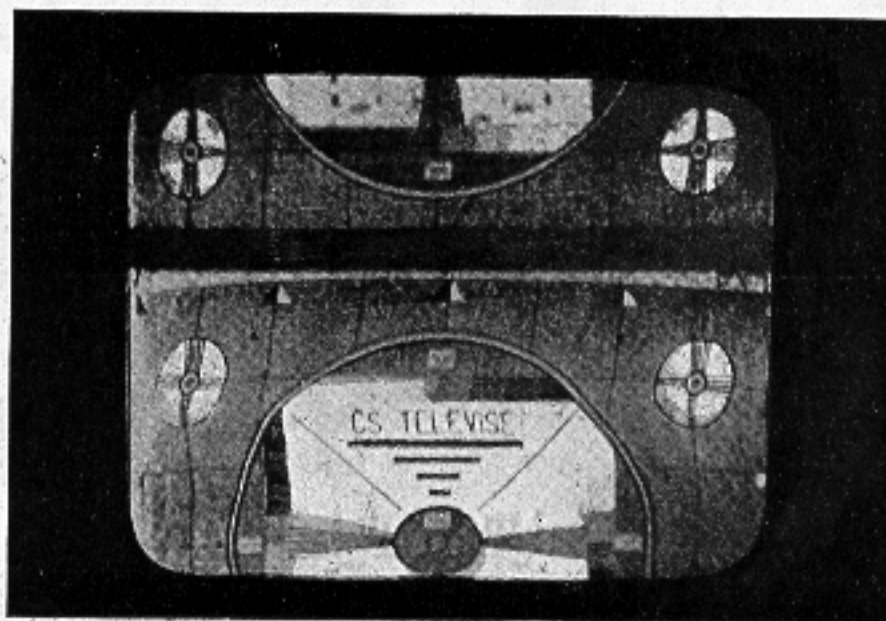
Obr. 54. Na obraze dvojité kontury



Obr. 55. Malé rozlišení



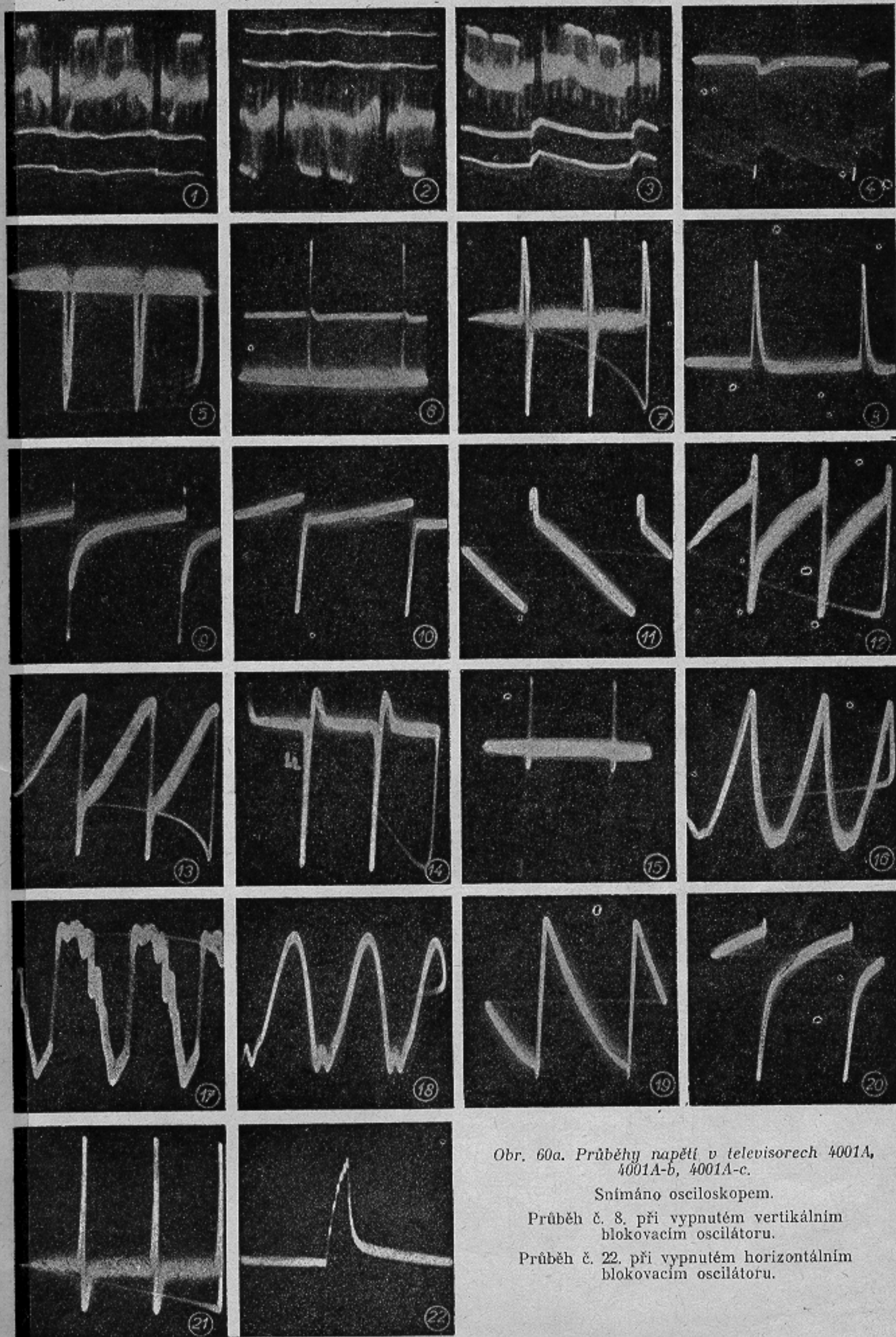
Obr. 56. Obraz rušen 50 c/s brumem



Obr. 57. Obraz rozdělen teraným pásem



Obr. 12. Televizní zkušební obraz — monoskop,

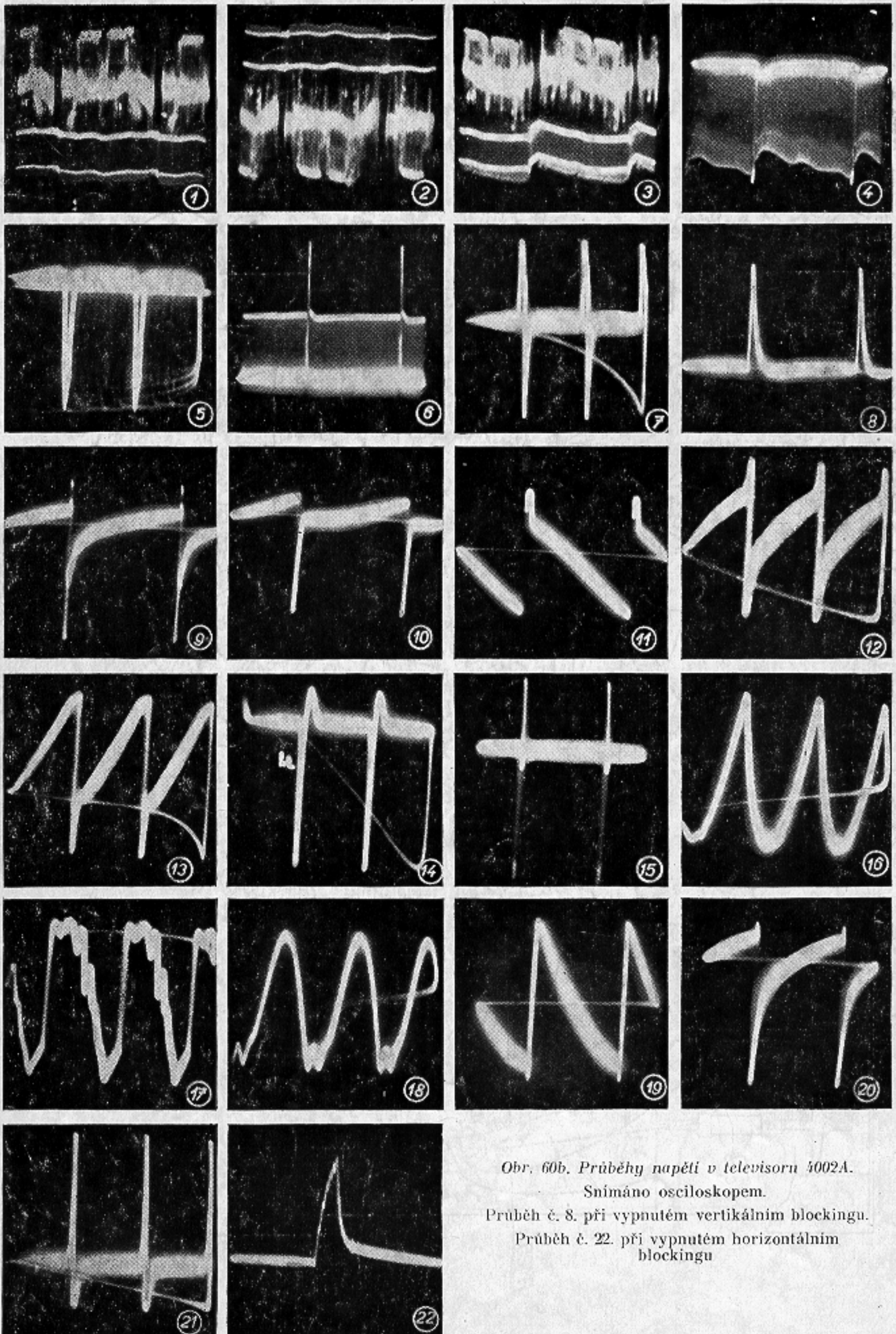


Obr. 60a. Průběhy napětí v televizorech 4001A, 4001A-b, 4001A-c.

Snímáno osciloskopem.

Průběh č. 8. při vypnutém vertikálním blokovacím oscilátoru.

Průběh č. 22. při vypnutém horizontálním blokovacím oscilátoru.



Obr. 60b. Průběhy napětí v televizoru 5002A.

Snímáno osciloskopem.

Průběh č. 8. při vypnutém vertikálním blockingu.

Průběh č. 22. při vypnutém horizontálním blockingu