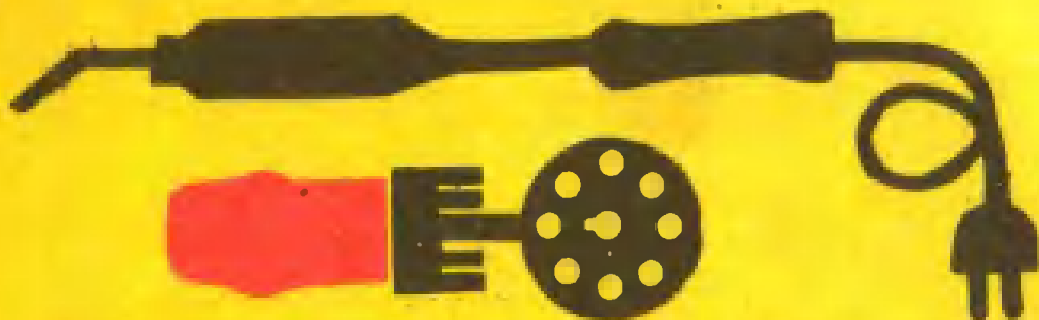


g.d. oprescu

M-6

!



K-5

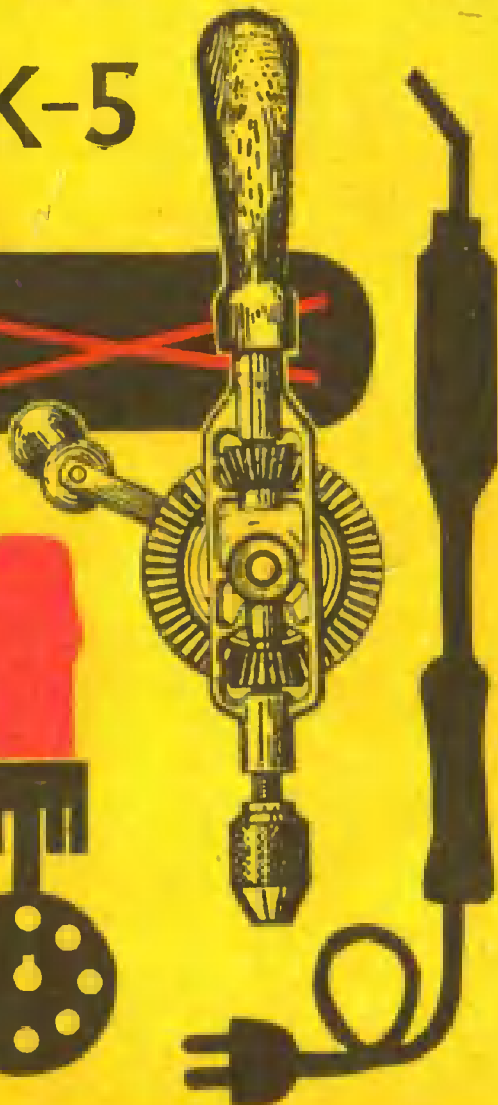
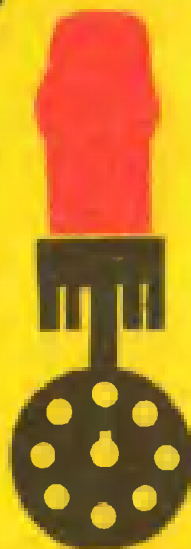
T-3



colectia ?



M-6



cristal

**CONSTRUIȚI
UN
TELEVIZOR**

**EDITURA
ALBATROS**



G. D. OPRESCU

CONSTRUIȚI

UN

TELEVIZOR

**COPERTA COLECȚIEI:
GH. MARINESCU**

**ILUSTRAȚIA COPERTEI:
CONSTANTIN GULUȚĂ**

editura  **albatros**

g. d. oprescu

colectia

 **cristal**

**CONSTRUIȚI
UN
TELEVIZOR**

CUVÎNT ÎNAINTE

Construiți un televizor! Un titlu care pare ciudat! Poate amatorul să-și construiască un televizor? Un televizor care să „funcționeze” și să aibă performanțe asemănătoare unui aparat de producție industrială? Este totuși un lucru perfect posibil. Dar nu pentru amatorii începători care sînt la primul lor montaj de radioreceptor. Lucrarea de față e adresată radioamatorilor care au experimentat montaje cu mai multe tuburi electronice sau tranzistoare, montaje care, bineînțeles, au funcționat normal.

Pentru construirea celui mai simplu televizor descris în lucrarea de față, e necesar ca amatorul să știe cum se construiesc și se realizează diverse scheme de oscilatoare, cum se amplasează unele piese de gabarit diferit, cum se dimensionează diferiții parametri ai unei scheme. Pentru montajele mai complicate, date 5

spre sfârșitul lucrării, e neapărat necesar ca amatorul să fi construit un receptor superheterodină și să fie familiarizat cu operațiile de reglaj a unor montaje de acest gen. În plus, e necesar de la bun început, pentru amatorii care abordează pentru prima oară o construcție de acest gen, să copieze întru totul — fără o jenă greșit înțeleasă — schemele și modul de utilizare, fără să recurgă la „inovații“, al căror rol, poate nefast, să ducă la compromiterea rezultatelor practice. De asemenea, să se respecte indicațiile de reglaj și de protecție, fără de care televizorul construit de amator ar putea să pară o mașină infernală, care curentează, scoate fum și zvîrle jeturi de scînteii!

Autorul acestei cărți a început construcția primului său televizor în 1953, cînd încă nu exista stația centrală de televiziune din București. A muncit la el zile și nopți, circa un an de zile, în speranța că va recepționa stații situate la mare distanță. Prima imagine, dar nu a unei stații îndepărtate, ci provenind de la stația locală, a fost ceva caricatural, deformat, zebrat; dar era prima imagine de televiziune obținută pe un receptor de producție proprie! Cîtă mîndrie, cîtă bucurie care nu pot fi traduse în cuvinte! Apoi, încetul cu încetul, montajul a fost îmbunătățit și a devenit în cele din urmă un televizor „cuminte și banal“.

Pentru radioamatorii de acum, procurarea pieselor speciale nu mai constituie o problemă dificilă. Se găsesc din belșug la magazinele de specialitate. Cînd autorul însă a început construcția primului său receptor, problema a fost destul de dificilă, întrucît, neexistînd în comerț televizoare, nu se găseau nici piesele adecvate.

Majoritatea pieselor și bobinajelor au trebuit să fie confecționate în regim propriu, cheltuindu-se mult timp.

Cu această ocazie s-au observat însă unele particularități de construcție, trecute și în lucrarea de față, care pot fi folosite și de cititori.

Chiar dacă amatorul nu va construi un televizor, nu ne îndoim de faptul că lucrarea de față va aduce multe amănunte interesante asupra felului cum e construit un aparat de televiziune, cum se reglează și se întreține, cum se pot face reparațiile. Spre sfârșitul lucrării sînt date o serie de montaje anexe, care, fiind în legătură cu televiziunea, pot interesa într-o măsură mai mică sau mai mare pe amatori.

Faptul că autorul a ținut să prezinte în cîteva cuvinte felul cum a abordat construcția primului său televizor are rolul să arate că, dacă există dorința atingerii unui țel, această dorință se poate traduce ușor în faptă, iar trecerea unei trepte duce la ridicarea continuă pe scara progresului tehnic. Principalul e ca fiecare radio-amator să lucreze cu entuziasm, cu tragere de inimă, cu atenție și pasiune, în mod concret, nedisprețuind nici un detaliu. Fiecare montaj, cît de simplu, trebuie executat cît mai corect, solid, frumos, astfel ca să poată fi prezentat fără rușine „la lumina soarelui“.



Părțile componente ale unui televizor

Blocurile funcționale care alcătuiesc un televizor îndeplinesc următoarele funcții:

Receptorul de imagine (video); selectează și amplifică semnalul colectat de antenă de la stația de televiziune. Receptorul poate fi cu amplificare directă sau superheterodină, ultimul montaj oferind o mai mare amplificare și, în consecință, o sensibilitate mărită.

Detectorul video; produce demodularea semnalului amplificat de receptorul video propriu-zis, semnal modulat în amplitudine.

Amplificatorul video; este un amplificator de bandă largă, care oferă o amplificare uniformă de la frecvența de câțiva herți, pînă la 4...6 MHz. El este plasat la ieșirea etajului de detecție video, fiind cuplat în continuare cu electrodul de modulare a luminii din tubul cinescop. Asigură la ieșire o tensiune video de 20...50 volți.

9

◆ colecția cristal ◆

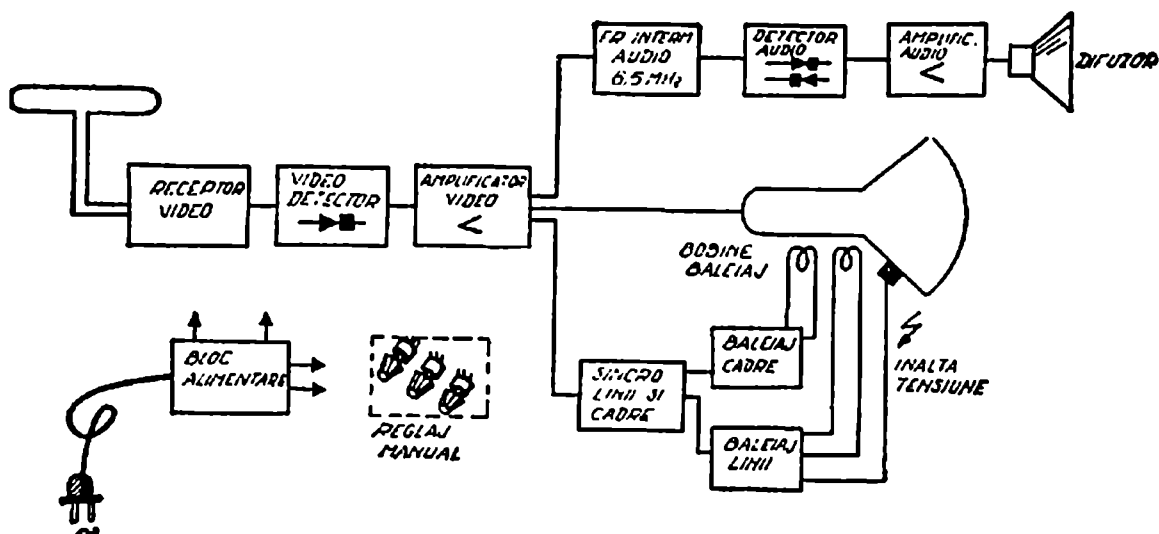


Fig. 1

Amplificatorul de frecvență intermediară audio; de obicei acordat pe frecvența 6,5 MHz, se folosește atât în cazul receptoarelor de televiziune cu amplificare directă, cât și al celor cu montaj superheterodină. Semnalul de 6,5 MHz se extrage din banda largă de trecere a receptorului video. Banda de trecere a amplificatorului de frecvență intermediară audio e de circa ± 75 kHz.

Detectorul audio; este un discriminator de frecvență cu două diode, un detector de raport sau un detector de cvadratură, ținând seamă de modulația de frecvență, folosită pentru acompaniamentul sonor al emisie de televiziune.

Amplificatorul de audiofrecvență; preia semnalul furnizat de detectorul audio, îl amplifică și asigură audiția în difuzor. Se folosește un montaj clasic de amplificator de audiofrecvență, cu număr redus de tuburi electronice.

Blocul de baleiaj pe orizontală; permite mișcarea fascicului de electroni din cinescop, în sens orizontal, ducând la formarea unei linii luminoase pe ecranul acestuia.

Blocul de baleiaj pe verticală (de cadre); realizează
10 deplasarea succesivă a unei linii (produse cu ajutorul

blocului anterior) pe toată suprafața ecranului, de sus în jos, obținându-se ca rezultat un dreptunghi luminos, alcătuit din numeroase linii, denumit „raster”, pe care se formează imaginea.

Redresorul de înaltă tensiune; e conectat la blocul de baleiaj pe orizontală; primește impulsuri de înaltă tensiune de pe înfășurarea ridicătoare de tensiune a unui transformator special, le redresează și oferă o tensiune continuă de 8... 18 kV, necesară alimentării anodului de accelerare al tubului cinescop.

Blocul de sincronizare; servește la obținerea coincidenței precise, în timp, a procesului de declanșare a tensiunilor de baleiaj de linii și cadre în receptor, în concordanță cu cele emise de stația de televiziune. Odată cu semnalul video și audio, stația de televiziune emite semnale speciale de sincronizare, care sînt separate, amplificate și aplicate separat, de către blocul de sincronizare, blocurilor de baleiaj pe orizontală și verticală.

Tubul cinescop; e un tub electronic de format special, echipat cu un catod încălzit de un filament. Dispune de cîțiva electrozi speciali, servind pentru accelerarea electronilor, pentru îngustarea fascicului de electroni (focalizare) și pentru reglarea debitului lor (luminozitate). De asemenea, are un anod de accelerare, alimentat cu tensiune înaltă și un ecran luminescent, pe care apare imaginea.

Blocul de alimentare al televizorului; e similar celor folosite pentru alimentarea radioreceptoarelor; dat fiind însă consumul mai ridicat, reclamat de numărul mare de tuburi electronice care funcționează în televizor, e dimensionat mult mai larg.

Organele de reglaj manual; conectate la diversele blocuri, sînt prevăzute cu butoane, care pot fi acționate după dorință de către telespectator.

Vom trece pe rînd, în cele ce urmează, la studierea amănunțită a blocurilor enumerate mai sus.

Blocul de alimentare al televizorului

Pentru diferitele părți componente care alcătuiesc televizorul, e necesar un bloc de alimentare. Acesta trebuie să livreze curent alternativ de joasă tensiune necesar alimentării filamentelor tuburilor electronice, una sau două surse de curent continuu (de 250...300 volți și alta de 120...150 volți) și eventual o tensiune continuă pentru polarizare (negativare fixă) de circa 12 volți.

În televizoarele industriale se folosesc trei tipuri de bază de blocuri de alimentare:

1 — cu transformator;

2 — cu autotransformator;

3 — fără transformator, conform sistemului de alimentare „universal”, în care tuburile au filamentele legate în serie, iar tensiunile continue se obțin prin redresare, direct din rețea.

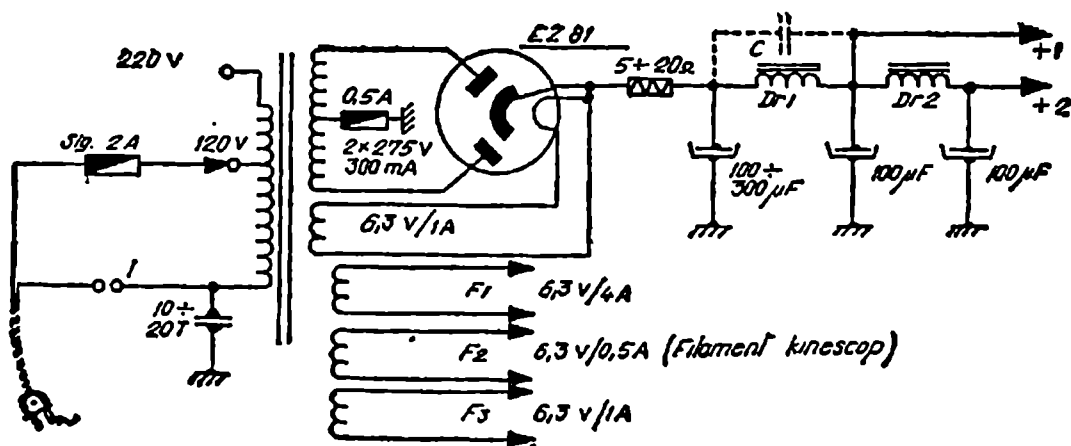
În lucrarea de față se preferă prima variantă, întrucât se exclud posibilitățile de accidentare prin electrocutare ale amatorului. Pe de altă parte, soluția e foarte avantajoasă, întrucât se pot aduce oricând modificări, depanaje sau îmbunătățiri schemei televizorului, fără să mai apară noi probleme legate de alimentator, cum ar fi înserierea filamentelor, folosirea obligatorie a unor tipuri speciale de tuburi etc.

Transformatorul blocului de alimentare trebuie să asigure puterea absorbită din rețea, de televizor. Funcție de numărul de tuburi electronice ale acestuia și de tipul lor, ea poate fi cuprinsă între 100 și 300 wați. În consecință, se folosește un miez din tole de ferosiliciu, cu suprafața secțiunii între minimum 12 cm² și maximum 30 cm². În cazul televizoarelor simple, ca acelea din lucrarea de față, se poate folosi un miez din tole de tipul în „manta” sau „E + I”, cu suprafața secțiunii de 14...18 cm². Reamintim faptul că

suprafața secțiunii se calculează înmulțind lățimea lamei centrale a unei tole cu înălțimea pachetului de tole.

În caz că procurarea unui miez cu asemenea secțiune nu e posibilă, se pot folosi două variante. Pentru prima variantă, se procură două transformatoare sau autotransformatoare radio de același tip, cu miez identic (eventual transformatoare cu bobinajul ars, defecte, care pot fi obținute la un preț redus), și miezurile respective se suprapun, obținându-se unul cu secțiunea dublă. În cea de-a doua variantă, se folosesc de la început două miezuri de transformator radio, pe care pe unul din ele se bobinează secundarele pentru filamente, iar pe celălalt secundarul de înaltă tensiune, bineînțeles ambele transformatoare având bobinate înfășurări primare separate, pentru conectarea la rețea.

Plasarea transformatorului în interiorul cutiei televizorului ridică o serie de probleme constructive care pot fi însă ușor rezolvate. Dificultățile depind de cantitatea de căldură degajată de el, fapt care cere să fie plasat la o distanță cât mai mare de piesele sensibile ale montajului, și anume de diodele semiconductoare, eventual coloana de seleniu folosită pentru redresare, sau bobinele și condensatoarele din circuitele de radiofrecvență. Altă dificultate mai importantă e legată de scăpările de flux magnetic în exteriorul miezului. În primul rând, acestea provoacă devierea fasciculului de electroni din tubul cinescop, producând distorsiuni de imagine, deci lipsă de claritate. Pe de altă parte, ele fac să apară fenomene de inducție parazită în miezurile transformatoarelor aflate în vecinătate sau în porțiunile de montaj din apropiere. De aceea, plasarea transformatorului trebuie făcută la distanță cât mai mare de părțile sensibile ale montajului și de tubul cinescop. O soluție avantajoasă o constituie construirea televizorului pe un șasiu vertical, plasându-se în partea de sus cinescopul, iar jos un agregat cu două sau mai multe difuzoare și transformatorul de rețea.



Pentru alimentarea filamentelor tuburilor electro-nice trebuie prevăzute mai multe secundare. Unul, executat cu sîrmă groasă de 1,5...2 mm diametru, servește la alimentarea filamentelor majorității tuburilor din televizor. Un altul, secundar, care e bobinat cu conductor de 0,6...1 mm diametru, servește la alimentarea filamentului tubului cinescop. Altă înfășurare, bobinată cu același tip de conductor, servește la alimenta-rea separată a filamentului diodei de recuperare. Ele trebuie să fie bine izolate, deoarece atît catodul cines-copului, cît și cel al tubului recuperator se găsesc la un potențial ridicat. De aceea legăturile dintre transfor-mator și filamentele tuburilor respective vor trebui să fie bine izolate de masă.

Schema unui redresor clasic este dată în figura 2.

În privința datelor de construcție concrete ale transformatorului de rețea, se vor consulta indicațiile de la sfârșitul lucrării.

Obținerea tensiunii înalte se face cu ajutorul unei înfășurări secundare separate. Curentul alternativ e redresat fie cu ajutorul unui singur tub electronic redresor, de putere, fie cu două tuburi redresoare, de puteri mai mici, dar legate în paralel, ca în figura 3.

Pentru redresare, se pot folosi diode cu siliciu, germaniu sau seleniu, montate în punte Graetz sau ca dubloare de tensiune.

În cazul folosirii redresoarelor cu seleniu, germaniu sau siliciu, e necesar să se monteze în serie rezistențe de limitare, de 5...20 ohmi, din sîrmă de nichelină sau manganin de 0,3...0,6 mm, bobinate pe corpul ceramic al unei rezistențe chimice defecte, de 1...3 wați. Lipsa acestor rezistențe duce la distrugerea rapidă a diodelor, întrucît în momentul conectării la rețea a transformatorului va circula un curent cu intensitate ridicată prin condensatorul de filtraj, curent pe care diodele nu îl pot suporta. Pentru asigurarea unui bun filtraj, în televizoarele moderne se folosesc condensatoare electrolitice cu capacitatea de 50...250 microfarazi. Acestea, în primul moment, cînd încep să se încarce, absorb un curent de ordinul amperilor și e ușor de înțeles de ce e necesară rezistența de limitare.

În construcția televizoarelor e necesar să se dispună de două surse de curent continuu. Prima, cu tensiunea de 250...300 volți, servește pentru alimentarea blocurilor de baleiaj, a amplificatorului audio și eventual a circuitelor anodice ale receptorului video și audio. Pentru alimentarea ecranelor tuburilor electronice din receptoarele video și audio, eventual chiar pentru alimentarea circuitelor anodice ale lor, se folosește cea de-a doua sursă, cu tensiunea de 120...150 volți.

În schemele prezentate în capitolul de față se arată cum se obține prin artificii de montaj și a doua sursă de curent continuu.

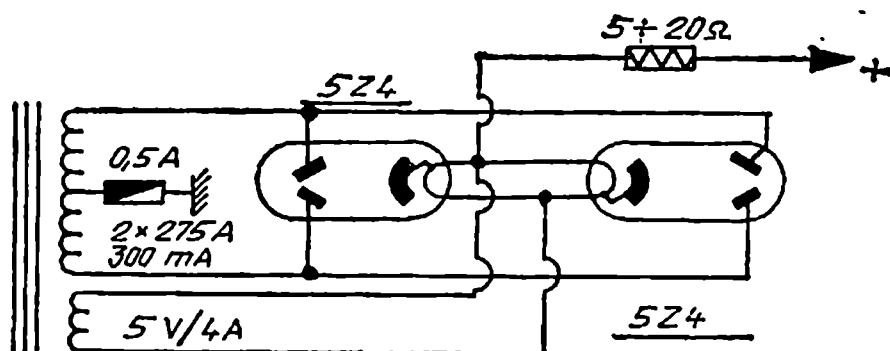
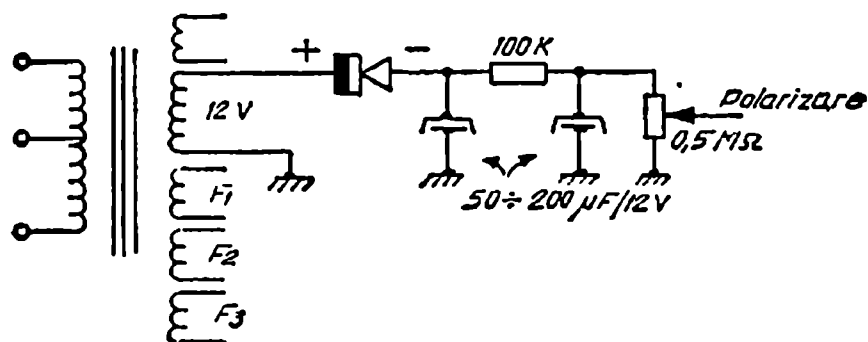


Fig. 3

Atunci cînd se folosesc diode redresoare cu semiconductoare, ele vor fi șuntate cu rezistențe, pentru egalizarea tensiunii inverse. Se vor utiliza numai diode de același tip și rezistențe de aceeași valoare și putere. În funcție de intensitatea curentului necesar aparatului, adesea cel puțin 250 miliamperi, se vor alege diode corespunzătoare sau se vor lega mai multe în paralel, dacă intensitatea suportată de fiecare în parte este mai mică decît aceea total solicitată. Astfel, în cazul unui redresor în punte Graetz, cu seleniu, se vor conecta în paralel două redresoare E250C120 sau ABC—120—270, bineînțeles dacă nu se dispune de un redresor cu seleniu pentru putere mai mare.

Curentul redresat trebuie foarte bine filtrat, altfel funcționarea întregului televizor e perturbată. Un filtraj defectuos se manifestă prin zgomot de fond de sector în audiție, umbre puternice pe ecran și curbarea marginilor rasterului imaginii.

Pentru asigurarea unui bun filtraj se folosesc condensatoare electrolitice de mare capacitate, de cel puțin 50 microfarazi, și bobine de șoc cu miez de fier (drossele). În caz că nu se dispune de valorile de condensatoare indicate în scheme, se vor plasa mai multe condensatoare electrolitice în paralel, pînă la obținerea valorii indicate. În caz că nu se dispune pentru moment de necesarul de valori, se pot folosi pentru filtraj condensatoare de 20...50 microfarazi, șuntîndu-se înfășurarea fiecărei bobine de șoc cu condensatoare fixe cu



dielectric hîrtie (cu tensiunea de lucru 1 000 volți), avînd capacitatea de 0,5...2 microfarazi. Alegerea valorii condensatorului se face experimental, de multe ori fiind suficientă conectarea în paralel a unora de 0,05...0,1 microfarazi. Condensatorul conectat în paralel cu bobina de șoc alcătuiește un circuit acordat, care va contribui la îmbunătățirea filtrajului.

În unele construcții de televizoare se folosește o celulă redresoare pentru obținerea unei tensiuni continue de circa 12 volți, necesară pentru polarizarea grilelor unora din tuburi. Această tensiune se obține dintr-o înfășurare separată a transformatorului de rețea. Se redresează o singură semiperioadă, cu ajutorul unei diode de orice tip. Filtrajul se execută cu o rezistență și două condensatoare electrolitice de joasă tensiune, de tipul celor care se folosesc pentru negativare sau pentru aparatele de radio cu tranzistoare.

Tot de blocul de alimentare țin o serie de anexe de care depinde buna funcționare a televizorului. Astfel, trebuie prevăzute siguranțe fuzibile, de 2...3 amperi, în serie cu rețeaua, și o siguranță fuzibilă de 0,25...0,5 amperi, pe circuitul de înaltă tensiune. Fără aceste siguranțe fuzibile, o defecțiune întîmplătoare poate duce la urmări grave, printre care chiar și incendierea aparatului. Nu se vor folosi siguranțe fuzibile improvizate.

O altă anexă importantă este întreruptorul de rețea. El e fixat pe corpul unui potențiomtru de comandă, de luminozitate, contrast, volum sau ton-control. Contactele unui întreruptor pentru potențiomtru obișnuit radio nu rezistă la consumul mare al televizorului și curînd se ard. De aceea, cum majoritatea întreruptoarelor sînt duble, se vor lega în paralel perechile de contacte. Nu se va renunța la întreruptoare în nici un caz, pentru că ele au un rol bine stabilit. Ele introduc sau scot aparatul de sub curent într-un interval de timp mai mic de 35 milisecunde, fapt care împiedică apariția supratensiunilor periculoase ale cu-

17

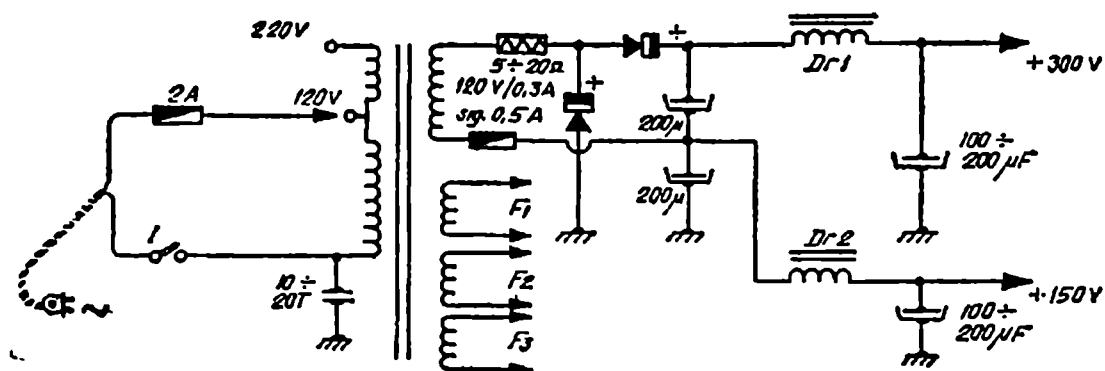


Fig. 5

rentului de rupere dat de scînteie și de valoarea tensiunii eficace a rețelei, care între două perioade are valoare dublă.

Cordonul și ștecherul nu au un rol mai puțin important. O funcționare improprie a televizorului se poate datora și unor legări calitativ necorespunzătoare la aceste anexe.

Alimentatorul, odată construit corect, nu necesită nici un fel de intervenție pe parcurs, poate nici chiar după douăzeci de ani. Ca și la construcția celorlalte blocuri funcționale, totul trebuie lucrat curat, corect, bine izolat și cu precauțiile necesare. Pentru conexiuni bine izolate se poate folosi liță bifilară, izolată cu vinilin, desfăcută în două. Pentru reperarea mai ușoară a circuitelor este indicată utilizarea sîrmei de conexiuni cu izolat colorat diferit.

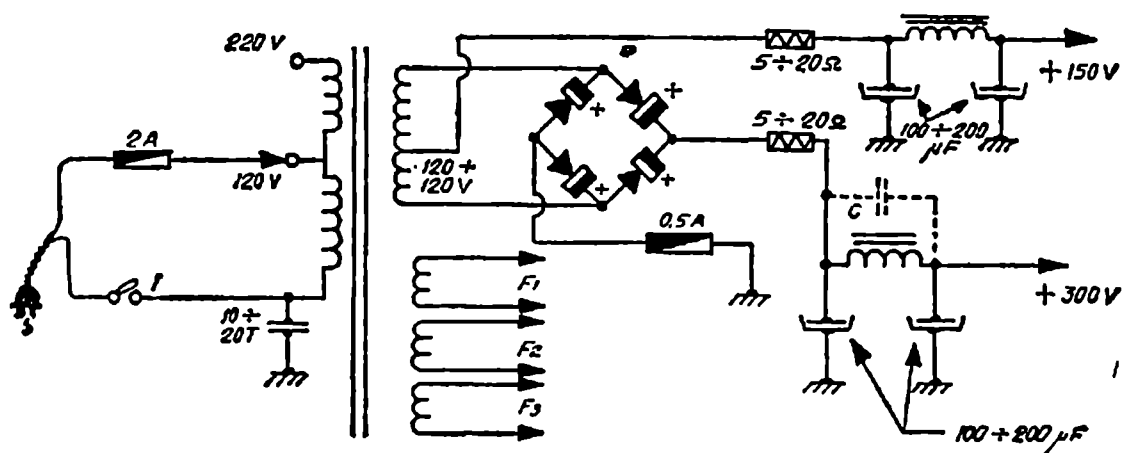


Fig. 6

Se recomandă ca construcția televizorului să fie începută prin asamblarea blocului de alimentare.

Diverse scheme de redresoare sînt date în figurile 4, 5, 6.

Bloc de alimentare simplificat

În figura 7 este dată schema unui bloc de alimentare simplificat care poate alimenta orice tip de televizor din cele descrise în această lucrare. Așa cum e conceput, oferă avantajul că, în cazul unei rețele electrice încărcate, se poate interveni cu ușurință asupra comutării tensiunii de rețea, televizorul funcționînd oricînd în bune condiții. Un dezavantaj îl constituie faptul că tensiunea anodică e culeasă direct din înfășurarea

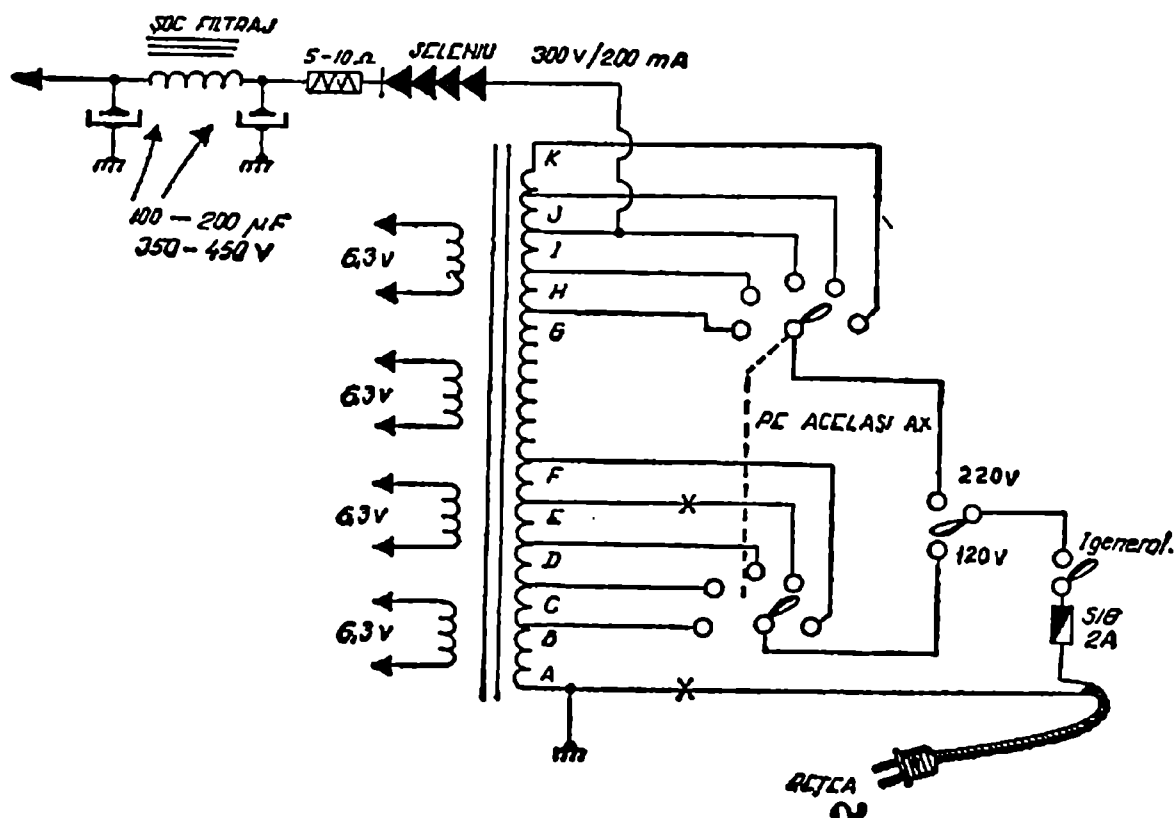


Fig. 7

primară a transformatorului, care astfel funcționează ca autotransformator, deci cu o fază a rețelei la șasiul televizorului. Dacă amatorul e atent la acest detaliu și izolează bine organele de comandă manuală, nu există nici un fel de impediment, cu atât mai mult cu cât și majoritatea televizoarelor de construcție industrială dispun de o alimentare universală, fără transformator sau autotransformator.

Prin folosirea unui autotransformator, dimensiunile montajului se reduc. Astfel, miezul lui, din tole de ferrosiliciu, întrețesute la asamblare, cu fereastră mare, are o suprafață a secțiunii doar de 10 cm². Primarul posedă în total 1 440 spire, repartizate în felul următor: A—B = 540 spire; A—C = 600; A—D = 660; A—E = 720; A—F = 780; totul se bobinează cu conductor de cupru emailat, de 0,6...0,7 mm diametru. În continuare, se bobinează cu conductor izolat analog, de 0,5...0,6 mm diametru. Numărul de spire e următorul: A—G = 1 200; A—H = 1 260; A—I = 1 320; A—J = 1 380 și A—K = 1 440 spire. Prizele luate în număr mare la primar permit funcționarea corectă a televizorului la oricare din următoarele tensiuni, mărite sau micșorate față de aceea nominală: 90; 100; 110; 120 și 130 volți, precum și la tensiunile de 200; 210; 220; 230 și 240 volți. Întrucât în urma bobinării primarului sînt scoase 11 conexiuni din carcasă, pentru a nu fi încurcate între ele se vor marca sau fixa de peretele carcasei prin cose, chiar în timpul bobinării. Conexiunile vor fi duse la un comutator cu două galete și cinci poziții, cu comandă manuală simultană, prevăzut cu un buton care se plasează în spatele televizorului. Separat de acesta se montează și un carusel de tensiune cu două poziții: 120 și 220 volți. Inițial, comutatorul se așază pe poziția tensiunii normale de rețea: doar în caz de supra sau sub tensiune se acționează în consecință. Prin acest procedeu, nu mai e necesară folosirea unui stabilizator de tensiune,

20 cu atât mai mult cu cât abaterile de la tensiunea normală

de rețea sînt de obicei constante pentru o perioadă relativ îndelungată de timp.

Secundarul pentru alimentarea filamentelor numără 2×38 spire, cu conductor de cupru emailat, de 1,5...2 mm diametru, și oferă de două ori tensiunea de 6,3 volți, necesară alimentării filamentelor diverselor grupe funcționale. Consumurile filamentelor vor fi repartizate pe cît posibil uniform între cele două secțiuni ale secundarului, adică între fiecare capăt și masă. Pentru folosirea eventuală a unor tuburi alimentate la filament cu 12,6 volți, acestea vor avea filamentul legat între cele două înfășurări de $2 \times 6,3$ volți. Separat se bobinează secundarul pentru alimentarea filamentului tubului cinescop, care numără tot 38 spire, bobinate cu conductor emailat de 0,6...0,7 mm diametru. Eventual, dacă se folosește ca diodă amortizoare un tub redresor

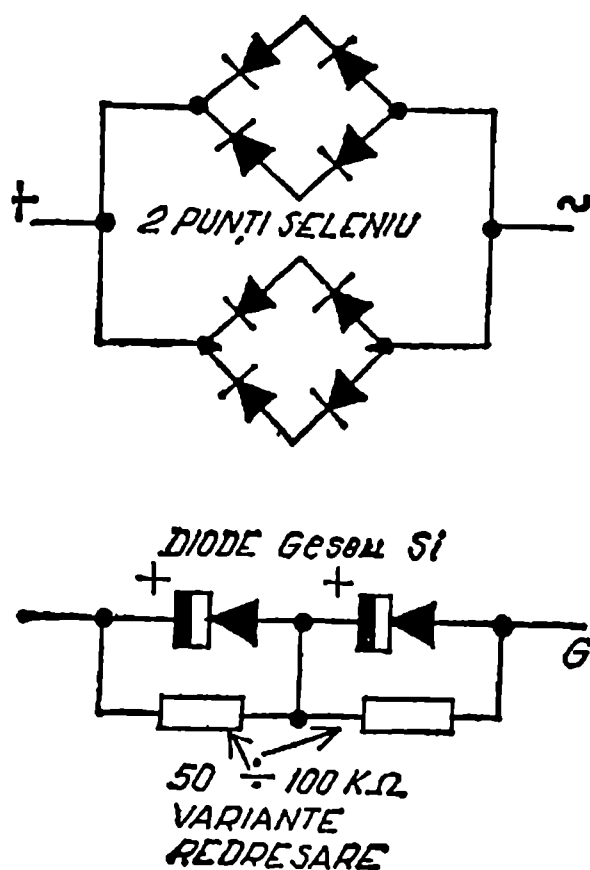


Fig. 8

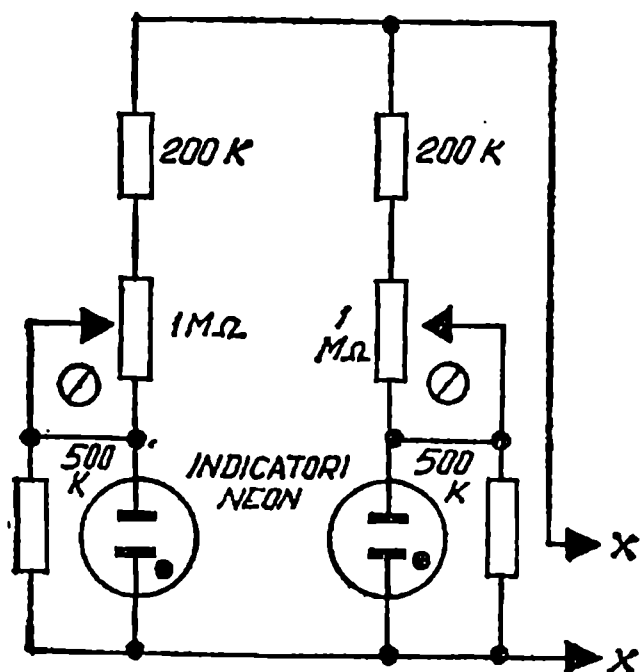


Fig. 9

obișnuit, se mai execută încă un bobinaj bine izolat, cu aceleași date.

Redresarea se face cu ajutorul unor plăci cu seleniu, pentru 250...300 volți, la o intensitate de cel puțin 200 mA. În acest caz, celula de filtraaj e clasică și folosește o bobină de șoc ca aceea descrisă în lucrare.

În locul unui singur redresor cu seleniu se poate construi varianta din figura 8, în care se folosesc două redresoare plate, cu seleniu, de 250 volți/100...150 mA, legate cu toate elementele în serie. În acest caz, celula de filtraaj se modifică, precum în figură. În locul redresoarelor cu seleniu se pot folosi diode cu germaniu sau siliciu, de putere, de exemplu SD-1 sau SD-2, câte o bucată, sau în locul fiecărui redresor, câte două diode ДГЦ-26, fiecare diodă fiind șuntată cu câte o rezistență de circa 100 kiloohmi/0,25 wați (toate rezistențele trebuie să aibă aceeași valoare).

În figura 9 se prezintă schema unui indicator de tensiune de rețea care arată dacă tensiunea rețelei are valoarea nominală, dacă e scăzută sau mărită față de nor-

mal. El se branșează între punctele marcate cu „X—X” pe schemă. Se folosesc două becuțe cu neon de orice tip de fabricație, legate în circuitul unor divizoare de tensiune ajustabile. Un beculeț trebuie să se aprindă atunci când tensiunea rețelei e normală. Aprinderea ambelor becuțe indică supratensiunea. Dacă cele două becuțe nu se aprind, înseamnă că tensiunea rețelei e scăzută. Corectarea alimentării televizorului se face prin rotirea butonului comutatorului plasat în spatele televizorului, astfel ca numai beculețul care indică funcționarea normală să fie aprins. Reglarea funcționării becuțelor se face cu ajutorul unui voltmetru conectat pe rețea, reglându-se cursoarele potențiometrelor cu ax crestat după indicațiile date mai sus. Beculețele pot fi vizualizate prin două orificii plasate sub butoanele de comandă de pe panoul frontal, sau între ele.

Confecționarea bobinelor de șoc cu miez de fier, pentru filtraj

Pentru construirea unui bloc de alimentare cu două tensiuni anodice diferite sînt necesare două bobine de șoc de filtraj.

Prima bobină servește pentru filtrarea tensiunii de 250...300 volți, la un curent de 150... 300 mA. Intensitatea curentului e dictată de numărul și tipul tuburilor folosite în televizor. E necesară deci o bobină cu sîrmă destul de groasă și cu un miez de dimensiuni relativ mari. Înlocuirea cu o bobină necorespunzătoare duce la apariția unor defecte „din naștere” ale televizorului. De aceea bobina de șoc se va confecționa conform datelor de mai jos:

Miez de tole de ferosiliciu „E + I” cu suprafața secțiunii de 5...6 cm². Carcasa se va umple cu conductor de cupru emailat, de 0,25...0,3 mm diametru. Nu- 23

mărul de spire nu e critic. În cazul unui bobinaj realizat spiră lângă spiră, se vor dispune între 1 500 și 3 000 spire. Dacă bobinarea se execută neregulat, se va intercala din 500 în 500 spire hîrtie parafinată. La asamblarea tolelor se va prevedea un întrefier de 0,2...0,3 mm. Tolele se vor asambla cît mai strîns, altfel bîzîie puternic în timpul funcționării.

Cea de-a doua bobină de șoc se execută tot pe un miez din tole de ferosiliciu, cu suprafața secțiunii între 2 și 4 cm, și un întrefier similar celui alt. Bobinarea se face cu sîrmă de cupru emailată, de 0,15...0,18 mm diametru, pînă la umplerea carcasei. Orientativ, numărul de spire, care nu e critic, va fi între 1 500 și 3 500. Se vor lua aceleași precauții la asamblare ca și la bobina de șoc prezentată mai sus.

Receptorul video

Receptorul video al unui televizor servește la selecționarea semnalului de televiziune dorit și la amplificarea lui în vederea obținerii imaginii pe tubul cinescop. Bineînțeles, așa cum s-a mai arătat, receptorul video nu acționează numai cinescopul, ci funcționează în strînsă legătură și cu celelalte blocuri funcționale ale televizorului.

Receptorul video e construit pe principiul recepției unor semnale modulate în amplitudine, spre deosebire de receptorul audio, care funcționează pe principiul recepției unor semnale modulate în frecvență. Din punct de vedere constructiv, diferența nu rezidă decît în felul în care se face detecția semnalului recepționat. Astfel, pentru emisiunile cu modulație în amplitudine se face uz de principiul clasic al detecției cu o singură diodă sau prin folosirea porțiunilor neliniare ale caracteristicii unui tub electronic triodă sau pentodă, pe cîtă

24 vreme la detecția modulației de frecvență se folosesc

detectoare de raport, discriminatoare sau scheme speciale, de care ne vom ocupa la capitolul respectiv. Tot din punct de vedere constructiv, receptorul video are în mod intenționat o selectivitate redusă, în scopul trecerii unei bande de cel puțin 4 Megaherți. Aceasta se obține prin șuntarea bobinelor de acord cu rezistențe cu valori între 3 și 10 kilohmi care strică factorul de calitate, în vederea acoperirii unei benzi cât mai largi. Și în cazul receptorului audio se folosește același artificiu, fiind necesară o bandă de trecere de ordinul zecilor de kiloherți. În consecință, și în acest caz se folosesc rezistențe de șuntare ale circuitelor acordate, dar de valori mult mai mari.

Receptorul video poate fi construit după două principii distincte. Astfel, cel mai simplu este receptorul cu amplificare directă, în care semnalul colectat de antenă e selecționat de circuitele sale acordate și apoi este amplificat, fără nici o modificare de frecvență, pînă la celula de detecție video. Mai complicat este montajul superheterodină, în care semnalul colectat de antenă și selecționat în circuitele sale de intrare este amestecat cu semnalul dat de un oscilator local, cu frecvență cât mai stabilă, bineînțeles schimbabilă după dorință. Din amestec rezultă un semnal cu o frecvență intermediară, ca și la receptoarele superheterodină obișnuite, care e amplificat, după trecerea printr-un amplificator de frecvență intermediară. Dacă în receptoarele obișnuite de radio se folosește o frecvență intermediară de circa 460 kiloherți, amplificatoarele de frecvență intermediară ale receptorului video funcționează pe o frecvență intermediară cuprinsă între 25 și 45 Megaherți. Și în cazul receptorului super se folosește metoda amortizării bobinelor din circuitele oscilante de frecvență intermediară, cu rezistențe de șuntare.

Cînd e cazul să se folosească receptorul cu amplificare directă și cînd e cazul să se folosească receptorul superheterodină?

Receptoarele cu amplificare directă comportă un număr redus de tuburi electronice, de obicei între două și maximum cinci. Ele sînt ușor de pus la punct și de reglat, oferind o calitate foarte satisfăcătoare a imaginii. Diferitele etaje ale receptorului cu amplificare directă se repetă ca montaj și astfel sînt ușor de asamblat. În schimb, receptoarele cu amplificare directă nu sînt suficient de sensibile. Ele funcționează bine numai cu o antenă de televiziune bine degajată, montată pe acoperișul clădirii unde se face recepția, iar recepția sigură depinde de distanța față de stația de televiziune. Astfel, în cazul unui receptor cu două tuburi nu se poate conta pe o rază de recepție optimă mai mare de 5...6 kilometri de la stația centrală de televiziune. În cazul unui receptor cu patru tuburi, raza de recepție poate fi extinsă pînă la maximum 20 kilometri. La receptorul cu cinci tuburi se ajunge la limita funcționării stabile, existînd pericolul de autooscilație, care blochează receptorul. De un număr mai mare de tuburi nu poate fi vorba, întrucît calitatea imaginii se înrăutățește simțitor. De asemenea, receptoarele cu amplificare directă sînt greu de pus la punct pentru frecvențe mai mari, cum e cazul stațiilor de televiziune de retranslație din provincie. În consecință, în cazul nostru, nu se recomandă construirea lor decît pentru recepția stației de televiziune București, de pe canalul 2, la cîtiva kilometri distanță de stație. În cazul altor stații centrale, se vor folosi pentru aceleași distanțe, cu condiția ca frecvența stației respective să nu depășească canalele 3 sau 4. Altă deficiență a acestor aparate o constituie greutatea schimbării canalelor de recepție, de aceea asemenea receptoare au un singur canal.

Mult mai judicios e să se construiască un receptor superheterodină, ale cărui etaje de frecvență intermediară au o schemă de principiu asemănătoare cu aceea a receptoarelor cu amplificare directă. Singura diferență e numărul de spire, ceva mai mare la bobinele circuitelor acordate, și prezența oscilatorului local. În schimb,

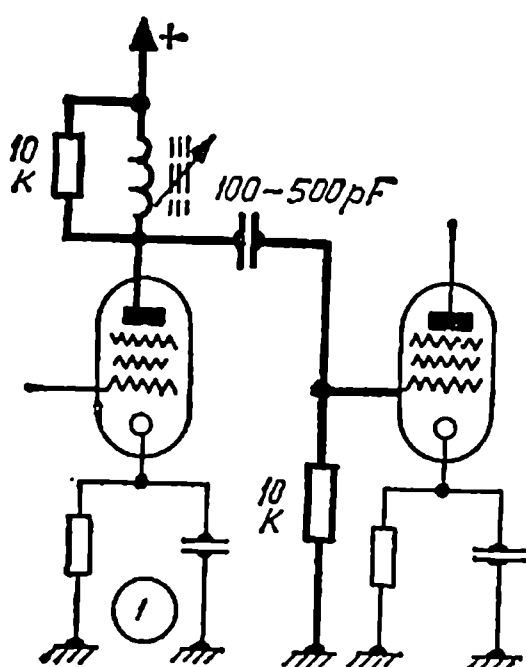


Fig. 10

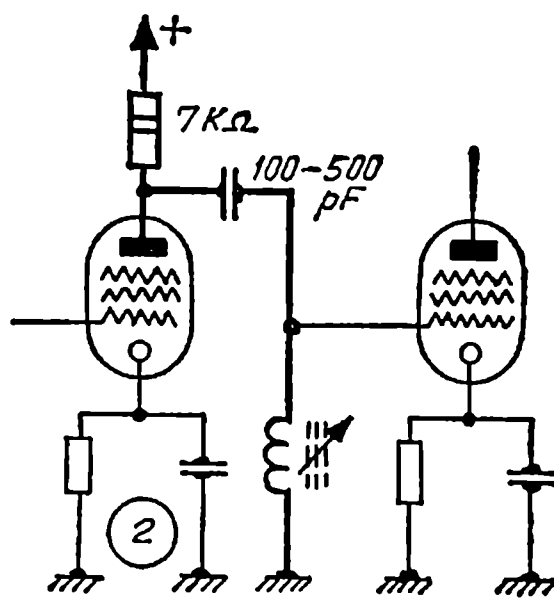


Fig. 11

sporul de sensibilitate e foarte important. Astfel, un receptor super are o rază de acțiune de recepție de 2...3 ori mai mare decât un receptor cu amplificare directă, la număr egal de tuburi.

Cuplajele între etaje, în cazul ambelor tipuri de receptoare, pot fi făcute în mai multe feluri. În figura 10 circuitele acordate, plasate pe anodul tuburilor, sînt șuntate de rezistențe de amortizare, iar cuplajul cu grilele tuburilor este asigurat prin condensatoare fixe. În figura 11 pe anodul tuburilor sînt plasate rezistențele de amortizare, care însă trebuie să aibă o putere de disipație de cel puțin 2 wați, din cauza consumului anodic al tuburilor. Circuitul acordat e plasat de astă dată pe circuitul grilei de comandă a tubului următor. Faptul că condensatorul care servește la cuplaj între etaje are la frecvențele mari o reactanță (rezistența condensatorului în curent alternativ) foarte mică face ca și în acest caz bobinele circuitelor oscilante să fie amortizate de rezistențele anodice. Bobina e șuntată de capacitatea tubului.

Altă metodă de a cupla etajele e arătată în figura 12. În acest caz se folosesc două bobine, una pe anodul

tubului precedent, alta pe circuitul de grilă. Ele se bobinează pe o aceeași carcasă, cu cuplaj foarte strâns, și anume spire între spire. Acordarea și amortizarea lor se pot face fie pe placă (anod), fie pe grilă. În acest fel se face economisirea condensatoarelor între etaje. Bineînțeles, izolația sîrmei de bobinaj trebuie să fie de bună calitate, pentru că sîrma emailată nu rezistă la tensiuni mai mari de 25...30 volți, peste care izolația ei se străpunge. De aceea se folosește sîrmă de cupru, izolată cu email-mătase sau cu email-vinilin.

O altă metodă de cuplaj e arătată în figura 13. Ea se folosește destul de des, deoarece permite să se înjumătățească consumul anodic al tuburilor, prin înscrierea lor două cîte două. Primul tub are catodul practic legat la masă, iar cel de-al doilea la anodul primului tub, decuplajul de radiofrecvență fiind asigurat printr-un condensator. Astfel, fiecare tub funcționează cu o tensiune anodică egală cu jumătate din tensiunea de alimentare a sursei anodice și cu un consum redus de asemenea la jumătate. Acesta e un lucru foarte important în cazul folosirii anumitor tuburi

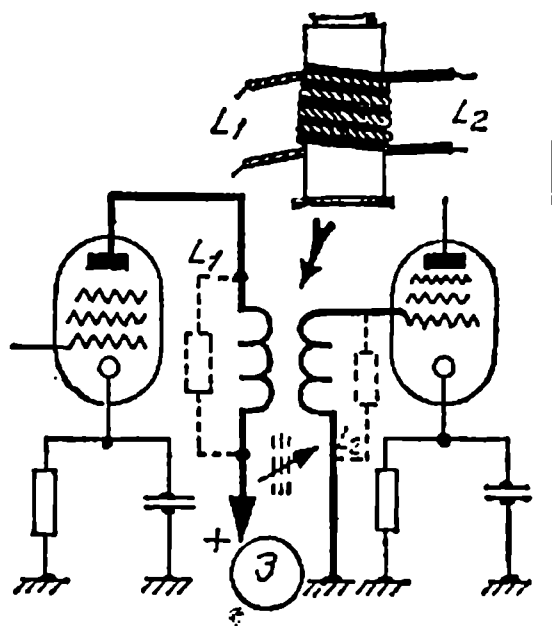


Fig. 12

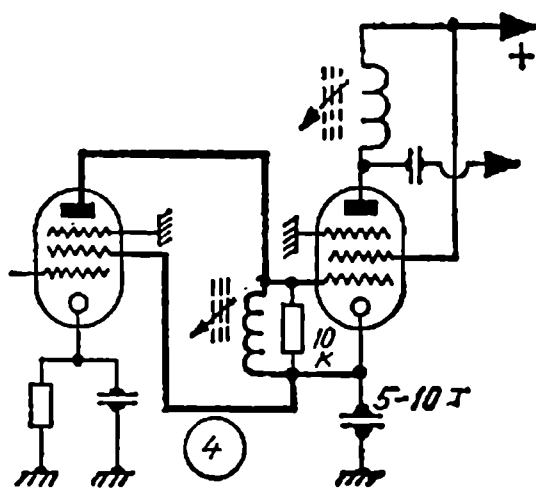


Fig. 13

speciale pentru televiziune, cum sînt 6Ж 1П, de exemplu, care nu admit tensiuni anodice mai mari de 150 volți. Nu numai în cazul tuburilor care cer tensiune anodică redusă e posibilă această soluție, ci și în cazul tuturor tuburilor folosite de obicei în receptorul video, fie el cu amplificare directă, fie superheterodină.

Tuburile care se folosesc în receptoarele video de orice fel sînt tuburi speciale, pentode, cu pantă fixă mare, între 5 și 10 mA/V. Din această categorie fac parte tuburile devenite clasice în construcția televizoarelor, și anume 6AC7, 6Ж4, 1852, EF50 (tip vechi), EF80, 6Ж1П, 6Ж5П. Curentul anodic și de ecran al acestor tuburi, pe fiecare etaj, însumează între 7 pînă la 15 miliamperi. Rezultă că patru etaje de amplificare realizate cu aceste tuburi au un consum cam cît un aparat obișnuit de radio. Folosirea tuburilor obișnuite, cu pantă redusă, e total exclusă, oricîte etaje de amplificare s-ar folosi. Pot fi folosite la limită tuburile 6SH7, 6Ж4П, sau 6K4П doar intercalat.

În construcția receptoarelor video se folosește sistemul plasării în linie dreaptă a montajului, astfel ca circuitele de intrare și de ieșire să fie cît mai depărtate, altfel apare pericolul autooscilației, care nu poate fi îndepărtată decît prin respectarea acestei formule. Nu se folosește linie comună de masă din aceleași motive, ci fiecare etaj se leagă la masă într-un singur punct, fiecare etaj avînd punctul respectiv de masă, ca în figura 14. Tot în scopul evitării autooscilației, se folosesc condensatoare de decuplaj, cu valori de 470.... 10 000 pF, mai obișnuit în jurul valorii de 1 000 pF, cu care se decuplează circuitele anodice, de ecran și chiar de filament. În acest din urmă caz, alimentarea filamentului se face cu un singur conductor, celălalt fiind masa. Atunci cînd se folosesc mai mult de două etaje, e necesar ca alimentarea filamentului să se facă prin bobine de șoc, montate chiar lîngă soclul fiecărui tub în parte. Aceste bobine se plasează în poziție culcată pe șasiu. Bobinajul se face cu conductor izolat cu

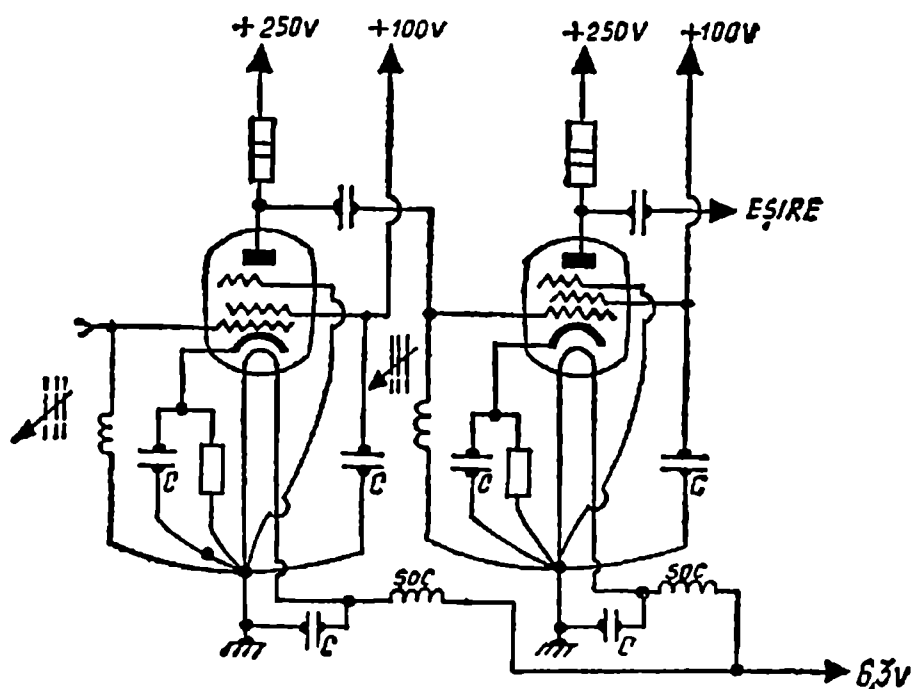


Fig .14

email sau email-mătase, de 0,35... 0,5 mm diametru, numărul de spire fiind între 40 și 60, iar carcasa, un tubuleț de hîrtie încleiată, de 6 mm diametru.

Acordarea circuitelor oscilante poate fi făcută fie cu ajutorul unor condensatoare semireglabile (trimer) cu dielectric mică, ceramică, polistiren cu aer, fie cu ajutorul unor miezuri. Se folosesc fie miezuri de ferocart, fie de bronz masiv. Acestea din urmă micșorează inductanța bobinelor, efectul fiind invers decît la folosirea ferocartului. Nu se folosesc miezuri de ferit, întrucît ele își schimbă permeabilitatea odată cu schimbarea temperaturii, și deci modifică și acordul bobinelor. Cum în interiorul televizorului temperatura ajunge ușor la peste $+50^{\circ}\text{C}$, e ușor de înțeles că folosirea miezurilor de ferit e prohibită. O altă metodă de confecționare a bobinelor o constituie înfășurarea lor pe rezistențele de amortizare, chiar cu număr diferit de spire de la circuit la circuit. Aceasta e posibil prin faptul că, acordîndu-se diferit circuitele oscilante din receptorul video, se lărgeste în mod artificial banda de trecere. În acest caz, bobina e acordată de capaci-

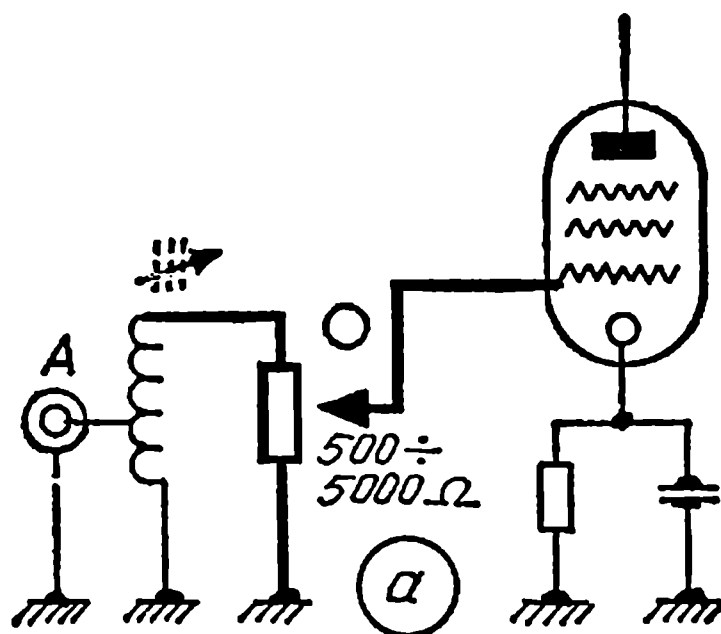


Fig. 15

tatea de intrare și de ieșire a etajelor și de capacitatea ei proprie. Această metodă e ieftină și practică. Prin acordarea bobinelor, cu sau fără miez, se obține un compromis între contrastul imaginii și definiția ei (claritatea ei) ca număr de linii.

Contrastul imaginii poate fi reglat și în alte moduri, care permit controlul său manual, în timpul vizionării programului. În figurile 15 și 16 se arată două metode mai des utilizate. Prima folosește un potențiometrul chimic, care se leagă la intrarea receptorului întocmai ca un potențiometrul de volum la un amplifica-

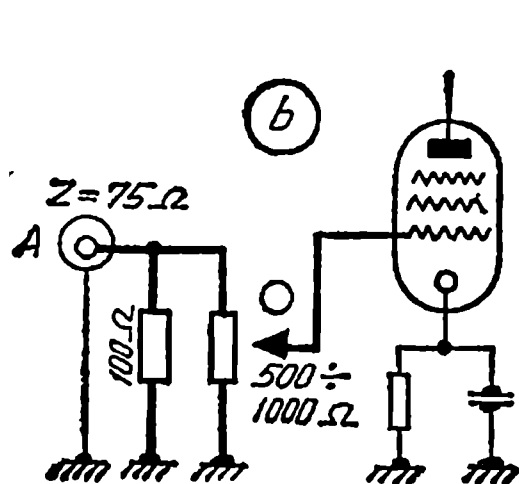


Fig. 16

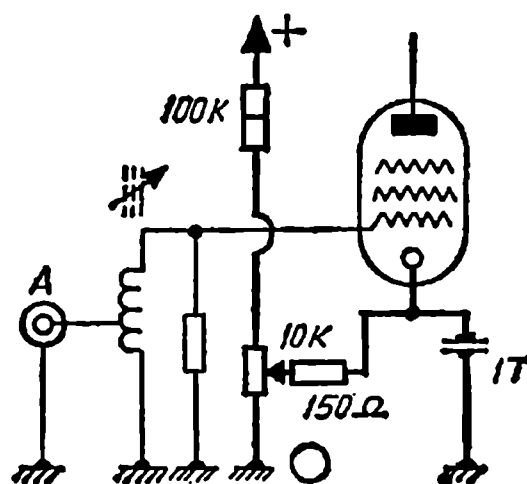


Fig. 17

tor audio, ca în figura 15. A doua metodă constă în varierea tensiunii de negativare a primului tub, potențiometrul fiind plasat pe catod, conform schemei din figura 17. În cazul televizoarelor foarte simple, cu număr redus de tuburi, nu e necesar să se introducă controlul manual al contrastului, televizorul neavînd o rezervă suficientă de amplificare din care să se mai poată reduce ceva.

Amănunte asupra fiecărui organ în parte din receptorul video sînt date în capitolele următoare, privind construcția practică a montajelor.

Receptor video reflex, cu două tuburi electronice

Numărul tuburilor electronice dintr-un receptor video poate fi redus prin contopirea unor funcții de amplificare din spectre diferite de frecvențe, prin folosirea unui tub electronic, care, de exemplu, să servească în același timp drept etaj de amplificare de radiofrecvență și drept amplificator de bandă largă video.

În urmă cu cîțiva ani a fost larg răspîdită în presa radio mondială o schemă de televizor simplificat, care funcționa cu un singur tub electronic și un cinescop. Era vorba de o reușită păcăleală de 1 Aprilie. Nu ne propunem să urmărim aceeași cale!

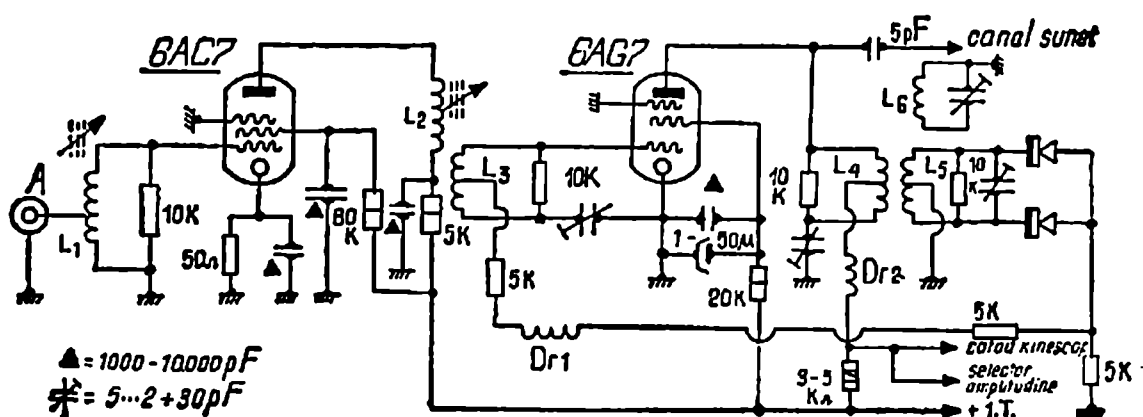


Fig. 18

Montajul prezentat în figura 18, deși foarte simplu și ieftin, e ușor de construit și asigură recepția postului local de televiziune București, în localitatea respectivă. Dacă i se adaugă un amplificator de antenă, montajul poate fi utilizat pînă la o distanță de 25...30 kilometri de la acest post.

Primul etaj de amplificare de radiofrecvență e construit după o schemă clasică. Tubul T1 se recomandă să fie un 6AC7 sau 6Ж4. El poate fi înlocuit cu un tub EF80, cu următoarele modificări: se mărește valoarea rezistenței din circuitul catodului la 200... 300 ohmi, se exclude grupul RC din circuitul ecranului, iar acesta din urmă se conectează direct la circuitul de decuplaj anodic, corespunzînd capătului „rece” al bobinei L2. Nu e indicată folosirea tuburilor cu pantă mai redusă.

Tubul T2 e o pentodă finală de bandă largă. Cele mai bune rezultate se obțin cu tuburile 6AG7 sau 6Π9. În lipsă, se pot folosi tuburile EF80 sau EL84, eventual 6AC7 sau 6Ж4, cu rezistența de ecran majorată la 50... 75 kiloohmi/1 watt, care pot fi încercate cu șanse de reușită mediocră. Tubul T2 cumulează două funcții, aceea de etaj suplimentar de amplificare de radiofrecvență și de amplificator video.

Numărul mare de bobinaje nu trebuie să sperie, întrucît sînt ușor de executat. Astfel, bobina de șoc de radiofrecvență din circuitul anodic al tubului T2 are 120...140 spire, bobinate cu sîrmă izolată cu email-mătase de 0,12... 0,16 mm diametru, pe o rezistență chimică de un sfert de watt (diametru de 4 mm), cu o valoare mai mare de 20 kiloohmi. Bobinajul se face în „vrac” („de-a valma”). Similar se execută și bobina de șoc prin care trece semnalul rezultat din detecția video, spre intrarea tubului T2. În acest caz, înfășurarea are 100 spire, bobinate cu același tip de sîrmă.

O particularitate a acestui montaj, care complică întrucîtva construcția bobinelor, o constituie faptul că etajul al doilea de amplificare e construit conform unei 33

◆ Colecția cristal ◆

scheme „reflex”. De aceea e necesar ca celula de detecție video să asigure un semnal video lipsit de componenta de radiofrecvență a semnalului purtător, așa cum s-a arătat la capitolul privind detecția video. În cazul montajului de față s-a folosit o celulă de detecție simetrică, cu două diode, care corespunde acestui deziderat.

Bobina L1 are 4,5 spire, cu priză la spira 1,5. Pentru toate bobinele se folosește sîrmă izolată cu email-mătase de 0,6...1 mm diametru. Bobina L2 are 4,5 spire. Pe aceeași carcasă cu bobina L2, deasupra ei, se dispune bobina L3, bobinată bifilar. Numărul de spire e de $4 + 4$. Bobina L4 se bobinează bifilar cu $4,5 + 4,5$ spire. Deasupra ei se bobinează bobina L5, care numără $5 + 5$ spire, bobinate tot bifilar. Peste bobinele L4 și L5 se bobinează bobina L6, care are 5,5 spire. Rolul bobinei L6, care alcătuiește un circuit oscilant împreună cu trimerul care o șuntează, e de a permite lărgirea benzii de trecere a amplificatorului de radiofrecvență, în consecință îmbunătățirea definiției imaginii.

Trimerii folosiți în montaj sînt ceramici sau cu dielectric aer, cu o capacitate maximă de 25 pF. Folosirea unor trimeri cu capacitate mai mare îngreuiază operațiile de reglaj.

La punerea în funcție a televizorului, trimerii vor fi reglați de la început în poziție medie. După ce se obține un maxim de contrast al imaginii prin rotirea miezurilor de ferocart din bobine, se vor regla și trimerii, apoi se va reveni asupra poziției miezurilor. Această operație se va repeta pînă la obținerea celui mai bun compromis între definiția imaginii și contrastul ei. La acest tip de receptoare cu amplificare directă nu se cere un reglaj minuțios al frecvențelor circuitelor acordate, dezacordarea lor unul față de celălalt ducînd la lărgirea benzii de trecere, deci la mărirea calității imaginii.

Deși pentru un începător se întrevăd o serie de „dificultăți” ele se vor rezolva singure pe măsură ce se va construi acest bloc, poate cel mai simplu de realizat și reglat.

Receptor video cu amplificare directă, cu trei tuburi electronice

Pentru obținerea unei imagini satisfăcătoare pe ecranul unui cinescop cu diagonala sau diametrul pînă la 35 cm sau cînd se folosește un tub catodic de osciloscop, cu deviație electrostatică, nu e neapărat necesar ca receptorul video să fie de o calitate excepțională, ci se poate folosi un receptor video ceva mai simplu, cu un număr redus de tuburi.

Pentru obținerea unei amplificări suficiente în acest caz, banda de trecere a receptorului e îngustată cam la 3,5 MHz. Dată fiind puterea redusă de separare a luminoforului cinescoapelor de mici dimensiuni, imaginea obținută e pe deplin satisfăcătoare.

Receptorul, a cărui schemă e arătată în figura 19, cu trei tuburi electronice, constă din două etaje de radiofrecvență și un amplificator video. Un asemenea montaj convine pentru un televizor capabil să recepționeze pînă la o distanță de maximum 10 kilometri față de stația de televiziune, folosindu-se o antenă dipol, montată pe acoperiș. Cu alte cuvinte, un asemenea montaj este oarecum echivalentul receptorului „cu galenă”, folosit de radioamatorii începători, și nu i se pot cere performanțe deosebite în ceea ce privește sensibilitatea.

Montajul nu e greu de realizat pentru amatorii care știu să asambleze o schemă de radioreceptor cu amplificare directă. El are o serie de particularități, dintre care trebuie semnalate următoarele:

85

Semnalul de radiofrecvență colectat de antenă e aplicat pe bobina L1, care, împreună cu capacitatea de intrare grilă-catod și capacitatea parazită a montajului, alcătuiește un circuit oscilant. Acesta se acordează pe frecvența de recepționat cu ajutorul miezului de ferocart cu care e echipată bobina.

Tubul T1 servește ca amplificator de radiofrecvență, avînd circuite acordate pe grilă și anod. În circuitul catodului e prevăzut un potențiometrul de 1 kilohm, care prin manevrare manuală schimbă valoarea negativării tubului, și în consecință amplificarea, fapt ce se traduce prin reglarea contrastului. În caz că se dorește o simplificare a montajului, potențiometrul se poate exclude, iar contrastul poate fi reglat odată pentru totdeauna, prin acordarea bobinelor L1, L2 și L3, la punerea în funcție a televizorului, astfel ca să se obțină un compromis între contrast și claritatea imaginii. În lipsa unui potențiometrul de 1 kilohm, se poate folosi orice potențiometrul cu o valoare pînă la 10 kilohmi.

Etajul al doilea, identic primului, e tot un amplificator de tensiune de radiofrecvență acordat. Semnalul cules de pe anodul tubului T2 se trimite la celula de detecție video, alcătuită dintr-o diodă punctiformă, de orice tip. Semnalul video detectat atacă etajul de amplificare video, de la ieșirea căruia se obțin semnalele necesare pentru modularea luminoasă a cinescopului și cele de sincronizare ale imaginii. Etajul de amplificare video poate fi simplificat, la rîndul lui, prin eliminarea grupului RC plasat între catod și masă, legîndu-se direct catodul la masă.

Tuburile care se pot folosi în montaj sînt următoarele:

T1 și T2, de tipul EF80, 6AC7 sau 6Ж4, iar cu rezultate mai slabe 6Ж1П.

Pentru tubul T2 se folosesc tuburile 6AG7, 6Π9 sau EL83 și cu rezultate multumitoare tuburile EL84, EF80 sau, eventual, 6AC7 și 6Ж4.

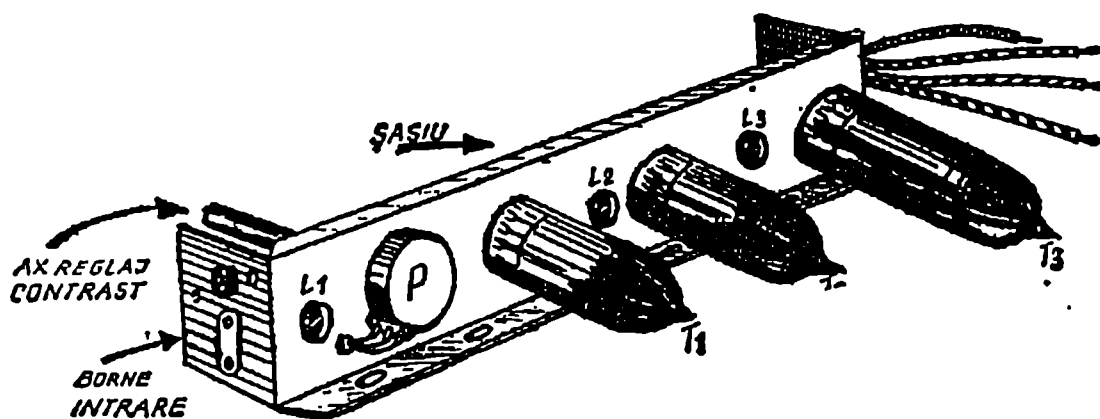


Fig. 20

În cazul folosirii tuburilor EF80 în toate cele trei etaje, nu mai e nevoie de o tensiune de alimentare separată, de 150 volți și receptorul poate fi alimentat cu 250 volți.

Receptorul se realizează pe o plăcuță lungă de 200×50 mm, groasă de 1...2 mm din cupru, alamă sau aluminu, pe care se plasează în lung soclurile tuburilor, lăsînd o distanță de cel puțin 50 mm între ele, ca în figura 20. Montajul se face cu conexiuni cît mai scurte, preferabil cu sîrmă de cupru de 1 mm diametru, cît mai rigid. Toate conexiunile la masă ale fiecărui etaj se duc într-un singur punct. Acest punct de masă va face un contact cît mai bun cu şasiul, mai ales în cazul folosirii şasiilor de aluminiu. În acest scop se vor folosi şuruburi cu piuliță, cose argintate și şaibe crestate. De asemenea, în cazul utilizării tuburilor din seria „noval” e necesar să se conecteze la masă tubulețul metalic din centrul soclului respectiv.

Bobinele L1, L2 și L3 sînt identice din punct de vedere constructiv. Ele se bobinează pe carcasa cu miez de ferocart reglabil, de 8... 10 mm diametru. Se bobinează 4,5 spire cu conductor de cupru emailat de 0,6... 1 mm diametru, cu spirele distanțate la 1 mm. Pe bobina L1 se face o priză la spira 1,5, la extremitatea dinspre masă, unde se conectează firul central al cablului coaxial de coborîre al antenei. În cazul folosirii unui
38 cablu de coborîre tip „panglică”, bifilar, pe carcasa

bobinei L1 se bobinează, cu două sîrme deodată, trei spire. Bobinajul obținut se leagă astfel: începutul unei bobine se leagă la un capăt al cablului de coborîre, iar sfîrșitul la masă, unde se leagă și începutul celei de-a doua bobine. Sfîrșitul acesteia se leagă cu celălalt capăt al cablului de coborîre. În acest fel se asigură un bobinaj simetric, pentru cuplarea fiderului antenei. Distanța dintre L1 și bobina de antenă simetrică e de 2...3 mm. Bobina de antenă se plasează spre capătul „cald” al bobinei L1, adică cel care e conectat la grilă. Sîrma folosită pentru bobine de antenă va fi cu izolație email-mătase de 0,2...0,3 mm diametru. Bobinele L1, L2 și L3 se vor plasa sub șasiu, în lungul acestuia, între socluri, cu o distanță de cel puțin 50 mm între axe.

În montaj se folosesc patru bobine de șoc de radiofrecvență. Cele din circuitul de alimentare al filamentelor tuburilor T1 și T2 numără 30... 50 spire, din conductor de cupru emailat sau izolat cu email-mătase, de 0,35...0,6 mm diametru, bobinat fără carcasă. Se procedează în felul următor: se ia o bucată de sîrmă sau o tijă oarecare, eventual un cui, de 3...4 mm diametru, și se bobinează pe acest suport numărul de spire indicat mai sus, spiră lîngă spiră. Se scoate șocul astfel obținut de pe suport, se acoperă cu un tub de vinilin sau, în lipsă, cu un tubuleț din hîrtie răsucită și apoi, trăgîndu-se ușor de capetele arculețului spiral, pentru a fi bine întins, se montează în receptor.

Bobinele de șoc de radiofrecvență folosite în amplificatorul video se confecționează cu sîrmă izolată cu email-mătase, înfășurată pe rezistențe chimice de un sfert de watt, care trebuie să aibă o valoare mai mare de 20 kilohmi. Bobinajul se face tip „vrac”, adică fără ca spirele să fie unele lîngă altele. Numărul de spire nu e critic, el putînd fi ales între 80 și 120 spire. E preferabil ca cele două bobine de șoc să aibă un număr diferit de spire.

La punerea în funcție a montajului se vor roti pe rînd cele trei miezuri ale bobinelor L1, L2 și L3, obți-

nîndu-se experimental calitatea maximă a imaginii, ca definiție și contrast.

La acest tip de montaj, performanțele depind în primul rînd de calitatea antenei folosite, de degajarea față de alte case din preajmă și de distanța față de stația de televiziune.

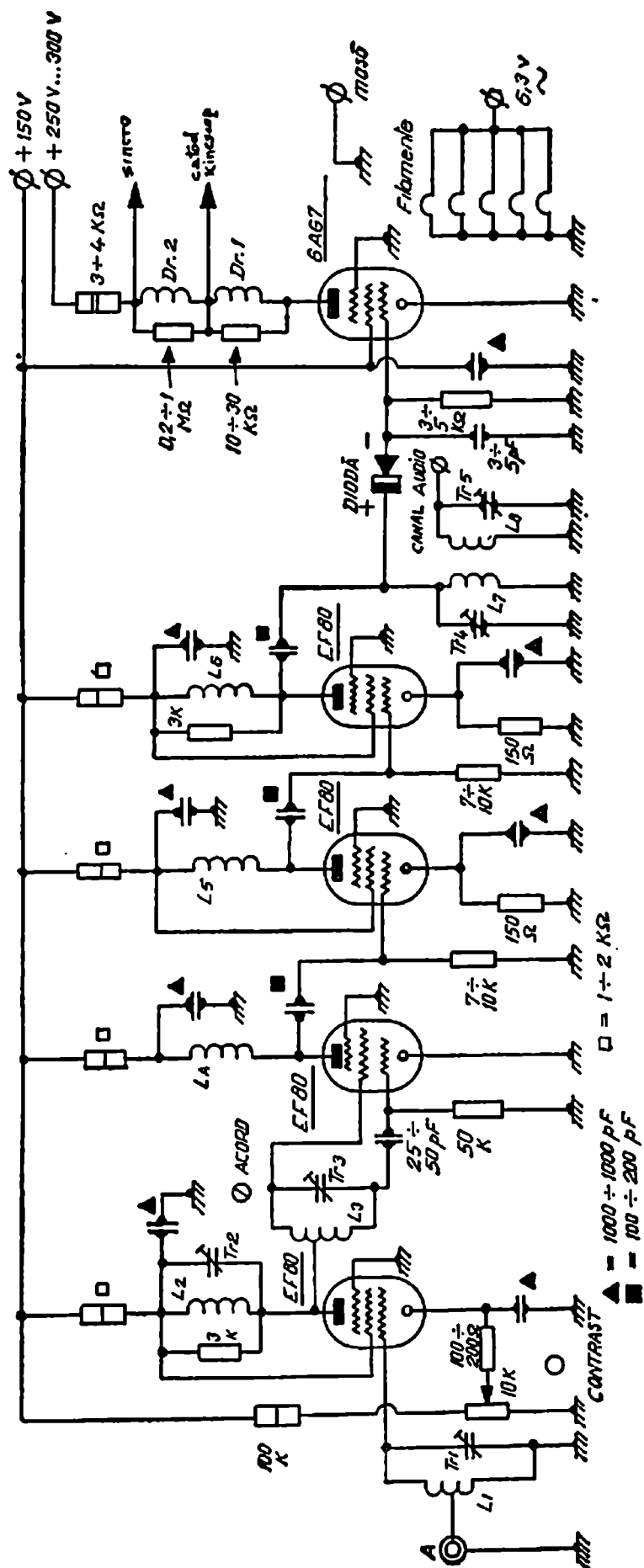
Datele bobinelor L1, L2 și L3 corespund pentru stația de televiziune București, de pe canalul 2. Pentru alte canale, numărul de spire trebuie micșorat corespunzător. Nu e indicată construirea acestui receptor pentru recepționarea canalelor 6...12, întrucît amplificarea obținută va fi prea redusă ca să se poată obține un contrast satisfăcător și o sincronizare stabilă a imaginii. În schimb, pentru recepționarea postului de televiziune București, receptorul oferă o imagine de bună calitate pe tot perimetrul orașului București și pentru amatorul începător este satisfăcător.

În caz că contrastul imaginii e prea mare, din cauza apropierii față de stație, se vor șunta bobinele L1, L2 și L3 cu rezistențe de 3... 20 kilooohmi, 1/10...1/4 watt, fapt care reduce factorul de calitate a bobinelor, dar în schimb lărgeste banda de trecere. Reglarea televizorului se va face pe mira de reglaj.

Receptor video superheterodină

În caz că dorim un televizor pentru recepții de bună calitate la distanță mai mare de stația de televiziune, e necesar ca el să aibă suficientă sensibilitate și o anumită rezervă de amplificare. Pentru aceasta e necesar să se folosească un montaj superheterodină, singurul în măsură să asigure o amplificare mare.

În figura 21 e prezentată schema unui asemenea receptor, care nu cere pentru construirea lui nici materiale prea multe, nici un volum exagerat de muncă.



În cazul unei realizări îngrijite, sensibilitatea obținută e de circa 200 microvolți, asigurându-se o recepție bună pe rază de 30...50 kilometri față de telecentrul București, cu ajutorul unei antene dipol cu trei sau mai multe elemente. Pentru localități cu condiții mai slabe de recepție sau de la distanțe ceva mai mari, e necesar să se folosească un amplificator de antenă sau o antenă specială, cu câștig mai mare. În cazul întrebuințării receptorului în București, se poate folosi ca antenă o simplă bucată de sîrmă de cupru, plasată vertical deasupra televizorului, cu lungimea de circa 1...1,25 metri, sau o antenă telescopică de tip „automobil“, fixată chiar pe cutia televizorului. Ambele aceste antene oferă o calitate multumitoare a imaginii, în cazul folosirii televizorului într-un imobil care nu e construit din beton armat. Definiția imaginii la centrul ecranului tubului cinescop atinge circa 550...600 linii, astfel că acest tip de receptor poate servi pentru echiparea unui televizor cu dimensiune cît de mare a ecranului.

Circuitul de intrare al televizorului e urmat de un etaj de radiofrecvență, care amplifică semnalul dat de antenă și selecționat de circuitul de intrare. Etajul de radiofrecvență e acordat pe grilă și anod. Urmează un etaj de amestec, în care se folosește un tub pentodă, aceasta îndeplinind și funcția de oscilator local. Oscilatorul local este alcătuit dintr-un circuit oscilant intercalat între grilă și ecranul tubului electronic, care aici joacă rolul de anod virtual. De remarcat că schema oscilatorului local este în „trei puncte“. Mijlocul bobinei este conectat direct cu circuitul oscilant al etajului precedent, acordat pe o frecvență diferită. Frecvențele celor două circuite sînt decalate una față de cealaltă cu aproximativ 35 MHz, aceasta constituind frecvența intermediară a receptorului video.

Etajele de radiofrecvență și cel de amestec constituie partea principală a receptorului video. În funcție
42 de construcția bobinelor cu care sînt echipate, pot

funcționa pe un anumit canal dat. Cu datele bobinelor indicate mai jos, receptorul va funcționa pe canalul 2. Prin majorarea cu 20...30 % a numărului de spire, el poate recepționa pe canalul 1; prin micșorarea, cu 20...50% a numărului de spire, se asigură recepționarea oricărui canal între 3 și 6. Cum numărul de spire e destul de redus, nu e greu de aproximat cu cât se va crește sau reduce numărul de spire, mai ales că acționând și trimerii conectați în paralel se poate obține o deplasare de frecvență de peste 10 MHz față de o frecvență de rezonanță dată. Pentru recepționarea canalelor cu frecvență mai mare se păstrează numărul de spire indicat inițial pentru canalul 2, însă în interiorul bobinelor se vor introduce miezuri reglabile confecționate din bronz, de 5...8 mm diametru și 10... 15 mm lungime, filetate, în genul miezurilor de ferocart folosite în mod obișnuit în radiotehnică.

În caz că amatorul dorește recepționarea mai multor canale, fapt care va deveni necesar în viitorul apropiat, o dată cu sporirea numărului stațiilor de emisie de televiziune din țara noastră, se va prevedea un comutator de gamă obișnuit, cu care se comută grupurile de bobine de grilă, anod și de la oscilator. Se poate folosi un comutator obișnuit, din pertinax, însă se va alege unul cu trei galeți, care se vor separa prin distanțoare și plăci de ecranare metalice, de cupru, alamă sau aluminiu. Bobinele vor fi montate chiar pe comutator, iar conexiunile la montaj se vor asigura cu conexiuni cât mai scurte și rigide, evitându-se apropierea conexiunilor oscilatorului și ale circuitului anodic, de circuitul de intrare al primului tub.

Există și posibilitatea de a se procura din comerț un bloc de acord, cu comutator de canale, de construcție industrială, care poate fi atașat montajului, aceasta eliminând necesitatea construirii celor două etaje. Pentru adaptarea blocului de acord de construcție industrială se va respecta felul de alimentare indicat de fabrica respectivă. În rest, frecvența intermediară 43

fiind în general standardizată, nu sînt necesare precauții speciale pentru acordarea etajelor de frecvență, intermediară. Trebuie totuși să se remarce faptul că un bloc de acord industrial, cu comutator de canale, e foarte scump, iar pentru amatori nu oferă un avantaj deosebit, în comparație cu blocul prezentat în capitolul de față. Acesta, cu toată simplitatea lui, e destul de stabil și ușor de pus la punct, iar rezultatele obținute sînt comparabile cu cele ale unui bloc de proveniență industrială, ce are o construcție mult mai complicată, care nu poate fi în general abordată de amatori.

Revenind la montajul prezentat, se observă din schemă că el este echipat cu două etaje de amplificare de frecvență intermediară. Ultimul etaj e un amplificator video de bandă largă.

Tuburile care se folosesc în montaj sînt toate de tip pentodă cu pantă mare. Pentru echiparea primelor patru etaje convine să se folosească tuburi ca: EF80, GAC7 6Ж4, 1852, 6Ж5П, EF91, EF42, EF51, EF14 etc. În cazul folosirii tuburilor 6SH7, 6Ж1П sau 6Ж3П, sensibilitatea montajului scade întrucîtva, dar pentru recepție locală ea este mai mult decît suficientă. Pentru etajul final video trebuie folosit un tub final cu pantă mare, de exemplu 6AG7, 6П9, 6П15П etc. Cu rezultate mai slabe se pot folosi tuburile EL84, 6П14 sau, în lipsă, unul din tuburile indicate pentru primele patru etaje, însă contrastul imaginii va avea de suferit.

Montajul receptorului se va face pe o placă de cupru, alamă sau aluminiu, cu o grosime de 1...2 mm, eventual întărită cu o șină tot din tablă ca în figura 22. Dimensiunile convenabile ale plăcii de montaj sînt 70×350 mm. Tuburile vor fi plasate la distanță de cel puțin 50 mm între ele. Sistemul de montaj pe placă și nu pe un șasiu cu marginile îndoite permite o mai ușoară asamblare și cablare a pieselor. În privința reducerii dimensiunilor receptorului, în vederea „miniaturizării” lui, aceasta nu-și are rostul, întrucît

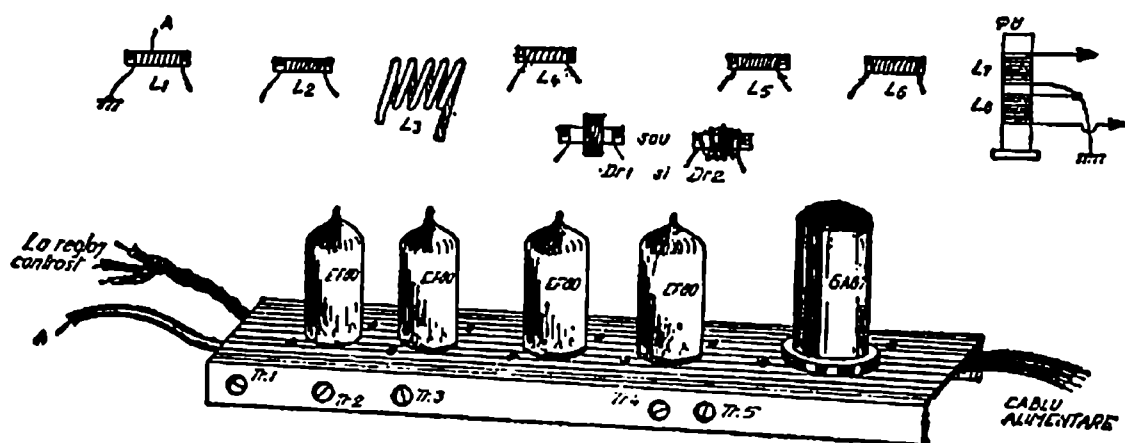


Fig. 22

fiind vorba de un receptor de televiziune, care folosește un cinescop mare, se pune mai mult accentul pe o funcționare bună, pe o răcire optimă, — care nu poate fi asigurată prin îngrămădirea de piese și tuburi electronice — și pe ușorul acces la diversele organe care-l alcătuiesc, în scopul depănării lui eventuale.

Bobinele receptorului sînt ușor de executat. Astfel, bobina oscilatorului, acoperind canalele 1 și 2, notată cu L3 pe schemă, se execută fără carcasă și are 5 spire, cu diametrul sîrmei de 1,2...2 mm, din conductor dezizolat de cupru, cu priză exact la mijloc. Priza se va cositori pe bobină. Pentru canalele 3...5, bobina va avea 3,5 spire. Diametrul exterior al bobinei este de 13...15 mm, iar distanța dintre spire 3 mm. Capetele bobinei se lipesc direct pe trimerul care o acordează. Restul bobinelor se înfășoară pe niște carcase „improvizate”, respectiv pe corpul unor rezistențe chimice de 0,25...0,5 watt (diametrul circa 4 mm). Astfel, L1 are 8 spire, cu priză la spira 3 dinspre masă, bobinate cu conductor dublu izolat cu email și mătase de 0,4...0,6 mm diametru. În cazul recepționării canalului I, L1 va avea 12 spire, cu priză la spira 4, iar pentru canalele 3...5, numărul de spire va fi 5, cu priză la spira 2, cu același fel de conductor. Bobina L1 se va bobina pe o rezistență cu o valoare nu mai mică de 50 kiloohmi. Bobina L2 va avea pentru primul canal 46

10 spire, pentru canalul 2, 7 spire, pentru canalul 3, un număr de 5 spire, iar pentru canalele 4...5, doar 3 spire, însă în acest caz rezistența pe care se înfășoară va avea o valoare în jurul a 10 kiloohmi. Se folosește același tip de sîrmă ca pentru L1. Atît bobina L1 cît și L2 se fixează direct pe trimerele care le acordează.

Trimerele se vor monta distanțat de placa de montaj, la circa 5...8 mm. Aceasta se va face cu ajutorul unor distanțoare, fie dintr-o singură bucată, fie prin suprapunere de șaibe din orice material, metalic sau izolant. Trimerele vor fi preferabil cu dielectric „aer” sau ceramice. În cazul recepționării unor canale de frecvență mai mare decît cele indicate mai sus, bobinele se vor înfășura pe carcase din orice material izolant, cu diametrul de 6...8 mm, prevăzute cu miez reglabil de bronz. Numărul de spire se va tatona în limitele date pentru bobinele fără miez. Trebuie spus însă că pentru canalele 10...12 e preferabilă folosirea unui bloc de acord de construcție industrială, care are un randament mai bun la frecvențe foarte înalte și oferă avantajul că e precis acordat din fabrică.

Bobinele de frecvență intermediară sînt acordate pe frecvențe diferite, în scopul lărgirii benzii de frecvență recepționată, fapt care asigură o bună calitate a imaginii. Mijlocul benzii de frecvență intermediară se situează în jurul a 35 MHz, cu o lărgime de circa 5 MHz.

Și ele se bobinează pe rezistențe, folosite drept carcasă, tot spiră lîngă spiră. De această dată se folosește însă sîrmă dublu izolată cu email-mătase de 0,12...0,16 mm diametru. Bobina L3 are 30 spire, L4 48 spire, iar L6 are 60 spire. Toate aceste bobine vor avea extremitățile lipite de capetele terminale ale rezistențelor, prin intermediul cărora se vor fixa direct pe contactele de anod și de grilă ecran ale soclurilor tuburilor electronice. Același sistem de bobinare se folosește și la bobinele de corecție ale amplificatorului video, Dr 1 și Dr 2. Acestea însă se bobinează în „vrac”

(de-a valma). Primul bobinaj va avea 150 spire, cel de-al doilea 200 spire.

Bobinele pentru separarea canalului audio se vor înfășura pe o carcasă din orice material izolant, cu diametrul 8 mm și lungimea 35 mm. L7 va avea 20 spire, iar L8 30 spire, pentru o frecvență intermediară de sunet de 6,5 MHz. Distanța dintre cele două înfășurări, executate cu conductor dublu izolat cu email și mătase, va fi 3 mm. Capetele apropiate ale bobinelor, situate spre centrul carcasei, se vor lega la masă.

La prima vedere poate părea ciudat faptul că numărul de spire al bobinelor canalului video, pe frecvență mare, e mai mare decât al bobinelor canalului audio, acordat pe 6,5 MHz. Trebuie să se țină însă seama de faptul că bobinele din canalul video sînt acordate doar de capacitățile interne, foarte mici, ale tuburilor electronice și bobinele respective au un diametru foarte redus, pe cîtă vreme bobinele canalului audio sînt acordate de condensatoare trimer, care pot asigura, după caz, o capacitate pînă la 25 pF, iar în afară de aceasta, bobinele traseului audio au un diametru mult mai mare. Schimbînd de exemplu diametrul bobinei oscilatorului local, bobina L3, micșorîndu-l de exemplu pînă la 7 mm, fără modificarea numărului de spire, se pot acoperi canalele 3...5.

Prin acordarea trimerelor care șuntează bobinele L1, L2 și L7, se obține contrastul maxim al imaginii. Prin rotirea trimerului oscilatorului se obține apariția sau dispariția recepției stației de televiziune. Prin rotirea ulterioară a trimerelor care șuntează bobina L7, se caută să se obțină o imagine fără dîre întunecate sau luminoase. În caz că prin rotirea condensatorului trimer nu se obține suprimarea dîrelor parazitare, care indică o amplificare neuniformă în banda intermediară video, se mărește sau se micșorează numărul de spire fie al bobinei L6, fie al bobinei L7, cu $\pm 20\%$ și se constată apoi dacă rotirea trimerului duce la suprimarea dîrelor. Bobina L8, împreună cu trimerul respec-

tiv, face parte din circuitul de intrare al canalului de sunet. În caz că în schema canalului de sunet e prevăzut acest circuit oscilant la intrare, el nu va fi montat de două ori, ci se va folosi cel montat pe șasiul receptorului descris în capitolul de față. Conexiunea de la acest circuit oscilant pînă la canalul sonor va fi cît mai scurtă, eventual ecranată cu o bucățică de cablu coaxial de radiofrecvență, cu capacitate cît mai redusă.

Bineînțeles că și receptorul superheterodină va fi urmat de celelalte blocuri care asigură funcționarea globală a televizorului, adică selectorul de amplitudine, care asigură impulsurile de sincronizare ale blocurilor de baleiaj, blocurile de baleiaj, traseul de frecvență intermediară sonoră (audio), discriminatorul audio, amplificatorul audio și blocul de alimentare.

Pentru verificarea imediată, separată, a acestui bloc, fără ca restul televizorului să fie conectat la el, se poate face următoarea încercare, care este aplicabilă oricărui receptor video descris în lucrarea de față. Se conectează o cască radio cu rezistență mare, de circa 2 000...4 000 ohmi, printr-un condensator de 10 000 pF... 0,1 microfarazi, între ieșirea receptorului, (borna care se leagă la catodul cinescopului) și masă. Receptorul fiind alimentat normal și cu antena conectată la intrare, prin reglarea trimerului oscilatorului se va auzi în cască zgomotul foarte puternic al semnalului complex video, dat de stația de televiziune. Tot prin rotirea trimerului se va recepționa parazitar acompaniamentul sonor, nu însă cu calitatea pe care o va da detecția de modulație de frecvență. Casca poate fi înlocuită și printr-un difuzor dinamic de orice tip, echipat cu transformator de ieșire cu mare impedanță, în înfășurarea primară. De asemenea poate fi folosit și un voltmetru de curent alternativ, de 5 000...20 000 ohmi/volt, conectat printr-un condensator. El va indica în cazul unui acord optim o tensiune de 40...
48 60 volți. După această probă se poate trece fără grijă

la asamblarea televizorului, blocul de recepție video implicând ulterior numai mici retușuri ale acordului.

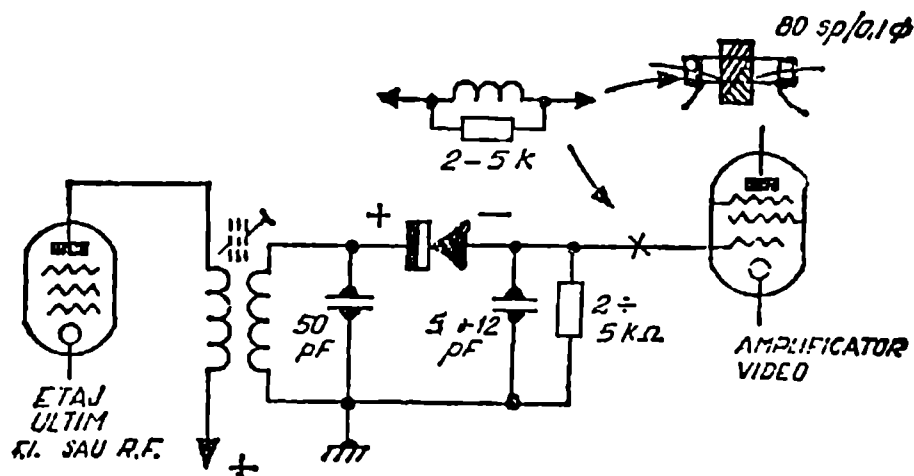
Organele manuale de reglaj exterior sînt în număr de două. Reglajul contrastului se realizează cu potențiometrul plasat pe catodul primului tub electronic. El va fi montat pe panoul frontal al televizorului. Condensatorul și rezistența de catod ale primului tub vor fi montate pe placa de montaj a receptorului, iar conexiunile la potențiometru pot fi oricît de lungi și nu necesită ecranare. Al doilea reglaj e cel al acordului oscilatorului. Acest acord nu este însă prea critic. Reglarea acordului oscilatorului se realizează prin intermediul unei tije lungi, din material izolant (baghetă de plastic, ebonită sau fibră). Nu e necesar un mecanism de „scală”, ca la aparatele de radio, și de altfel nici televizoarele de construcție industrială nu posedă astfel de mecanisme. Eventual, poate apărea și al treilea element de reglaj, în cazul folosirii unui comutator pentru schimbarea canalelor. Axul comutatorului poate fi scos lateral din cutie sau pe panoul frontal.

Celula de detecție video

Fie că receptorul de semnale video e cu amplificare directă, fie superheterodină, după amplificarea semnalului complex de televiziune urmează detectarea lui, ca în orice receptor radio. În celula de detecție se întrebuițează în mod obișnuit o diodă punctiformă, cu germaniu sau siliciu. Există posibilitatea folosirii și a altor metode de detecție, prin utilizarea tuburilor electronice, însă imaginea obținută nu e de bună calitate.

Foarte asemănătoare cu schema unui receptor „cu galenă”, celula de detecție cu diodă e prezentată în figura 23. Deși simplu de realizat, trebuie să se țină

49



F.

seama la realizarea acestei celule de următoarele particularități specifice tehnicii televiziunii:

În primul rînd, la receptoarele obișnuite pentru semnale cu modulație în amplitudine, pentru gamele de unde lungi, medii, scurte, există o diferență foarte mare între frecvența purtătoare (de la 150 kHz pînă la maximum 30 megaherți la receptoarele cu amplificare directă sau frecvența intermediară de circa 460 kHz la receptoarele super, considerată frecvență purtătoare) și frecvența maximă audio care se recepționează, care de obicei nu depășește 5 000 Hz. În cazul receptoarelor de televiziune, diferența dintre frecvența purtătoare sau frecvența intermediară și semnalul util video care acoperă o bandă de peste 6 MHz este mult mai mică. După detecție rămîne totdeauna o componentă de radiofrecvență din frecvența purtătoare sau intermediară, care trebuie eliminată, prin șuntarea ieșirii celulei de detecție cu un condensator. La un receptor radio cu tranzistoare, acest condensator are o valoare de ordinul miilor de picofarazi, iar la receptoarele cu tuburi electronice este de ordinul cîtorva sute de picofarazi. Ieșirea celulei de detecție video nu poate fi însă șuntată decît cu o capacitate foarte mică, de cîțiva picofarazi, astfel ca să se creeze un compromis între filtrarea componentei

de radiofrecvență nedetectată și frecvențele foarte înalte, pînă la 6 MHz, rezultate din detecție, ce nu trebuie atenuate, ele alcătuind semnalul video util.

Altă particularitate e aceea că detecția se face pe o rezistență de sarcină foarte mică, de 1,5... 5 kilohmi, valoarea cea mai uzuală fiind de 3 kilohmi.

Legarea celulei de detecție video se face direct, galvanic, la intrarea amplificatorului video. Nu se folosește nici un fel de cuplaj prin transformator sau condensator, întrucît apar deformări ale semnalului video. Prin cuplajul direct se asigură trecerea frecvențelor celor mai joase.

Sensul de conectare al diodei nu este întîmplător. Dioda se conectează fie cu plusul ei (cristalul) spre circuitul oscilant, în caz că după ea urmează un amplificator video cu un singur tub electronic, fie invers, în caz că se folosește un amplificator video cu două tuburi. Altfel, imaginea obținută pe ecranul cinescopului apare în negativ (ca un clișeu fotografic). Acest efect e de altfel și funcție de polaritatea modulației emițătorului video al stației de televiziune. În cazul standardului folosit în țara noastră și în majoritatea stațiilor europene, modulația e negativă, adică stația transmite semnalul de înnegrire a imaginii. Alte standarde de televiziune folosesc sistemul de modulație cu polarizare pozitivă, stațiile respective dînd semnale de luminare a cadrului, sistem care însă nu e practic, recepția fiind perturbată mai ușor de paraziții industriali sau atmosferici.

Pentru detecția video se poate folosi orice tip de diodă punctiformă, indiferent de marca de fabricație. Ea se va plasa cît mai departe de piesele care se pot încinge în momentul funcționării televizorului. Capetele diodei nu se vor scurta și lipiturile la capetele ei se vor face cît mai repede. Celula de detecție nu implică reglaje speciale.

Amplificatorul video

Amplificatorul video servește la ridicarea nivelului semnalului dat de detectorul video, astfel ca tensiunea obținută la ieșirea lui să fie suficientă pentru modularea fasciculului de electroni din tubul cinescop. Cu alte cuvinte, amplificatorul video se intercalează între detectorul video, ce livrează o tensiune de maximum un volt, și electrodul modulator al tubului cinescop, la care tensiunea atinge câțiva zeci de volți. Tuburile cinescop actuale au nevoie de o tensiune de comandă între 25 și 50 volți, tensiune care diferă de la tip la tip. Obținerea unei asemenea amplificări în tensiune pare la prima vedere ușor de obținut, însă pentru obținerea unei imagini de bună calitate, amplificatorul video trebuie să amplifice o bandă foarte largă de frecvențe, de la 25 Hz până la 6 MHz. Frecvențele joase trebuie redată corect, ele reprezentând gradul de iluminare generală, iar cele înalte, detaliile fine ale imaginii. Trecerea unei asemenea benzi largi de frecvență ridică probleme deosebite, care privesc atât schema de principiu adoptată, cât și piesele ce se folosesc.

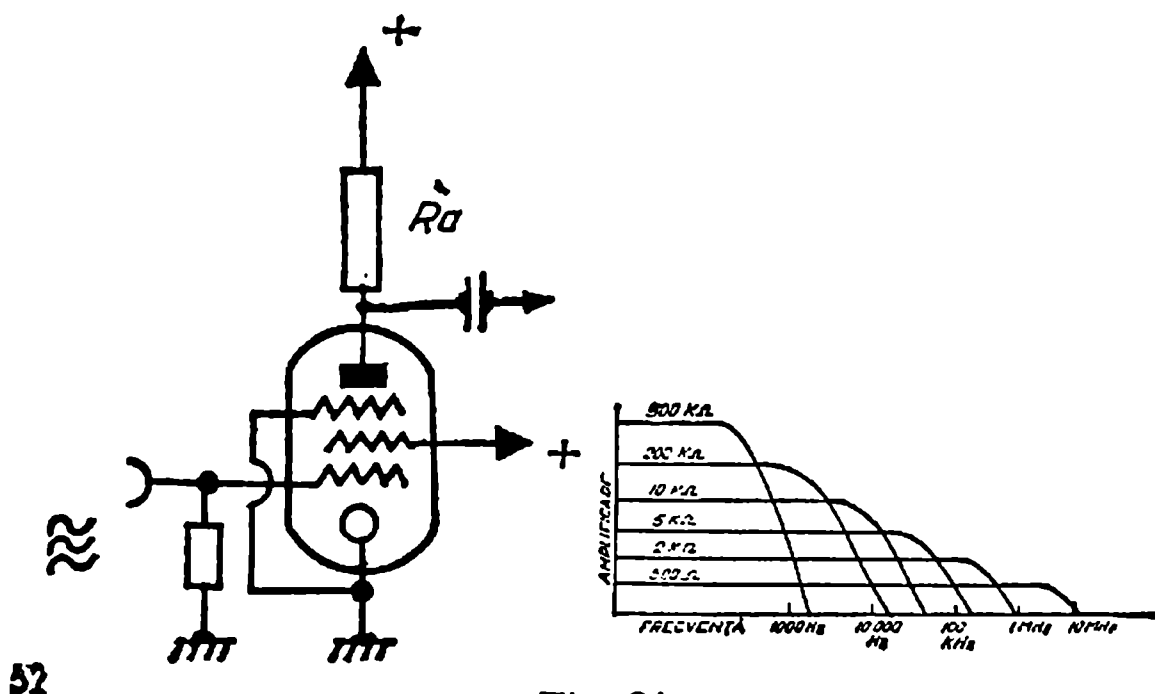


Fig. 24

Amplificatorul de bandă largă video se construiește după o schemă de amplificator RC. În figura 24 se arată care e dependența între valoarea rezistenței de sarcină anodică a unui etaj amplificator, coeficientul de amplificare și banda de frecvențe amplificate. După cum rezultă din figură, cu o rezistență de sarcină de valoare mare se obține un mare factor de amplificare, cu o bandă de trecere destul de îngustă, care de pildă poate fi utilă în audiofrecvență. În cazul amplificatoarelor video, folosindu-se o rezistență anodică de valoare redusă, amplificarea e mult mai mică, în schimb banda de trecere e considerabil lărgită. Bineînțeles, datele din figură nu pot fi considerate ca valori absolute, ele servind doar pentru ilustrarea faptului în sine.

Întrucât reducerea valorii rezistenței anodice de sarcină reduce și amplificarea, pentru îmbunătățirea redării frecvențelor foarte înalte se folosește un artificiu, prin conectarea în serie a unei inductanțe, care are rolul de a se opune scurgerii de frecvență foarte înaltă prin sursa de alimentare. Inductanța folosită e o bobină de șoc cu număr redus de spire, între 80 și maximum 200 spire. În scopul micșorării factorului de calitate al acestei bobine, care poate oscila pe o anumită frecvență de rezonanță ținând seama de capacitățile parazite ale montajului, de capacitatea ei proprie și de capacitatea tubului electronic folosit, ea se șuntează cu o rezistență de amortizare. Bobina de șoc se bobinează chiar pe corpul cilindric al rezistenței. În televizoarele construite cu un tub cinescop mic, de 7... 13 cm diametru (tub catodic pentru osciloscop), imaginea fiind foarte mică, spotul luminos produce un efect de difuzie a imaginii. În acest caz nu se poate obține o imagine de prea bună calitate și de aceea o bandă de trecere a amplificatorului video de maximum 3 Megaherți e suficientă. Ea se realizează ușor cu un singur tub electronic, cu o rezistență de sarcină de circa 5 kilohmi, fără bobină de șoc în-

seriată cu rezistența de sarcină. În cazul utilizării unui tub cu ecran mai mare, e necesar să se folosească un amplificator video cât mai bine realizat, cu o rezistență de sarcină de valoare mai mică, cu una sau chiar două bobine de șoc (fig. 26). Pentru obținerea unor performanțe apropiate de construcțiile industriale, în cazul folosirii unor cinescoape cu ecran mai mare de 47 cm pe diagonală și în scopul măririi sensibilității, e necesar să se folosească un amplificator video alcătuit din două etaje, un etaj preamplificator și un etaj final, ca în figura 25.

În toate cazurile prezentate mai sus, detectorul video se conectează direct, galvanic, la intrarea amplificatorului video, dioda fiind legată cu grila de comandă a tubului. Pentru decuplarea componentei de radiofrecvență rămasă nedetectată se folosește un condensator cu o capacitate de câțiva picofarazi, care uneori poate lipsi, rolul lui fiind supliniț de capacitatea de intrare a tubului electronic.

În cazul folosirii unui amplificator video alcătuit dintr-un singur etaj de amplificare, e necesar un tub final special de bandă largă. Din această categorie fac parte tuburile pentodă finală cu pantă mare (10...15 mA/V), de exemplu 6AG7, 6Π9, PL 83, 6Π15 etc.

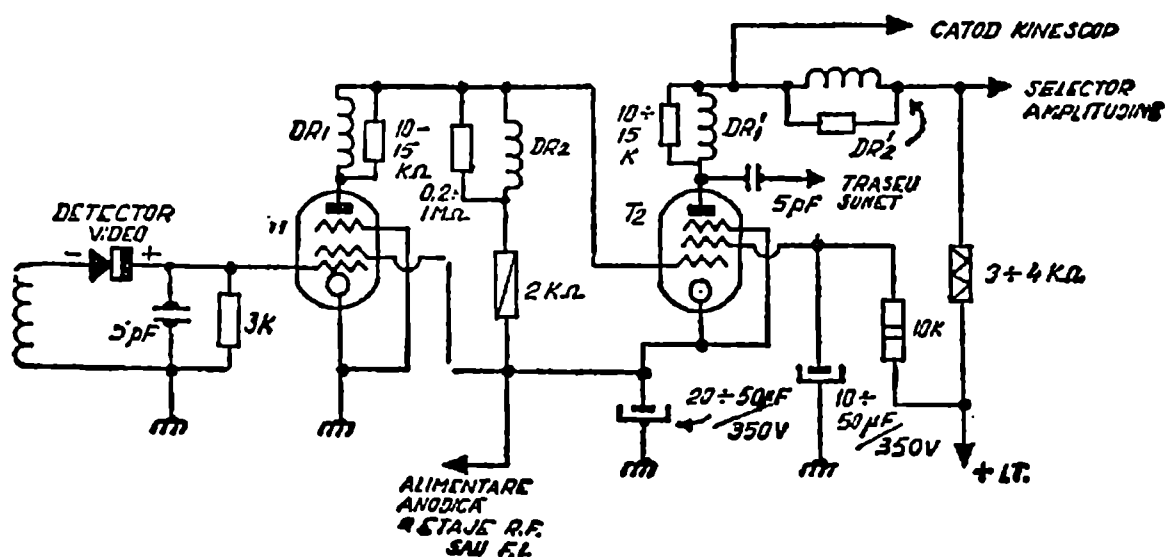


Fig. 25

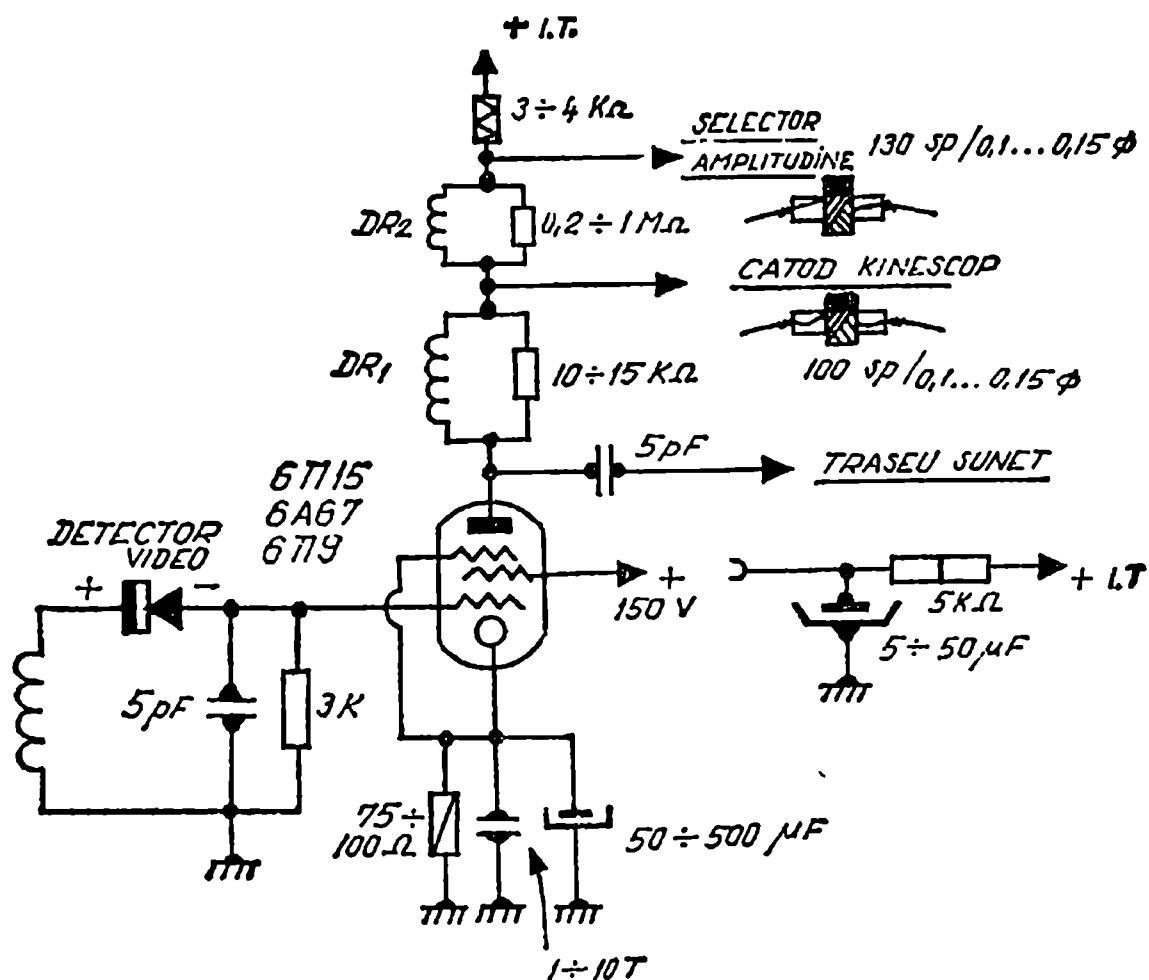


Fig. 26

Cu rezultate mai slabe se pot folosi tuburile EL84 sau 6Π14; iar la limită de amplificare EF80, 6AC7, 6Ж4, 1852, 6SH7 sau 6K4. În cazul folosirii unui amplificator video cu două etaje de amplificare, tubul final se alege dintre cele enumerate mai sus, iar cel preamplificator va fi unul din următoarele: EF80, 6AC7, 6Ж4, 6Ж5Π, 6Ж1Π. Ca tuburi preamplificatoare, cu rezultate mai slabe, se pot folosi și EF86, 6Ж32Π, 6SJ7 și 6Ж8 sau 6K7, 6K9, dar montate în poziție orizontală, astfel ca dioda să fie direct lipită pe căpăcelul de grilă al tubului. Se poate spune însă că întrebuințarea unor tuburi la limită, chiar dacă e vorba de un amplificator video cu două etaje, nu echivalează cu rezultatele obținute cu un amplificator video realizat cu un singur tub final cu pantă 55

mare. S-au dat totuși aceste indicații mai mult pentru scopul de a-l face pe amator să se „descurce“, fie în caz că televizorul nu poate fi pus în funcție din lipsa tuburilor speciale, fie că se defectează și trebuie repus rapid în funcție.

Ieșirea amplificatorului video se racordează direct la catodul tubului cinescop, iar printr-un grup RC, la blocul de sincronizare-selectorul de amplitudine.

La realizarea amplificatorului video se vor folosi conexiuni cât mai scurte. Nu e necesară o ecranare a conexiunilor de intrare sau ieșire, totuși se cere ca amplificatorul video să fie plasat cât mai departe de circuitele și transformatoarele din televizor producătoare de perturbații, și anume de blocul de alimentare, de transformatoarele de ieșire de linii și de cadre, de transformatorul de ieșire audio, precum și de generatoarele blocking de linii și cadre.

Dacă se respectă cu strictețe schema amplificatorului video, folosindu-se piese corespunzătoare, acesta, odată montat, nu mai are nevoie de o operație suplimentară de reglaj sau punere la punct.

În construcțiile industriale se folosesc uneori amplificatoare video mai complicate. Trebuie relevat însă faptul că deși schemele de amplificatoare video prezentate aci sînt foarte simple, în comparație cu alte scheme clasice, funcționarea lor e pe deplin satisfăcătoare, atît din punct de vedere al calității, cît și al stabilității în funcționare.

Detectorul audio pentru modulația de frecvență

Acompaniamentul sonor al programelor de televiziune se realizează prin intermediul modulației de frecvență. Pentru demodularea unui semnal modulat în frecvență
56 nu se poate folosi sistemul clasic de detector cu diodă,

ca la receptoarele pentru semnale modulate în amplitudine.

În practica construcției televizoarelor se folosesc câteva tipuri de detectoare speciale pentru modulația de frecvență:

În figura 27 e arătată schema clasică a unui detector de frecvență denumit „discriminator”. Semnalul de frecvență intermediară de 6,5 MHz, pe sistem „inter-carrier sound”, cules de la ieșirea amplificatorului video, e amplificat de un tub pentodă cu pantă mare și trimis discriminatorului, care transformă deviațiile de frecvență ale semnalului de frecvență intermediară în audiofrecvență. Pentru aceasta e necesar un filtru special de frecvență intermediară, a cărui construcție e arătată în figura 28. Filtrul e ușor de realizat, el avînd următoarele date: bobina L_1 are 32 spire, iar bobina L_2 , $16 + 16$ spire, bobinată cu două conductoare paralele. Modul în care se conectează este arătat în figură. Pentru ambele bobine se folosește sîrmă de cupru izolată cu email și mătase, de 0,18...0,3 mm diametru. Bobinajul se face pe o carcasă din material plastic pertinax sau hîrtie încleiată cu soluție de plexiglas, cu diametrul 10 mm și lungimea 50...80 mm.

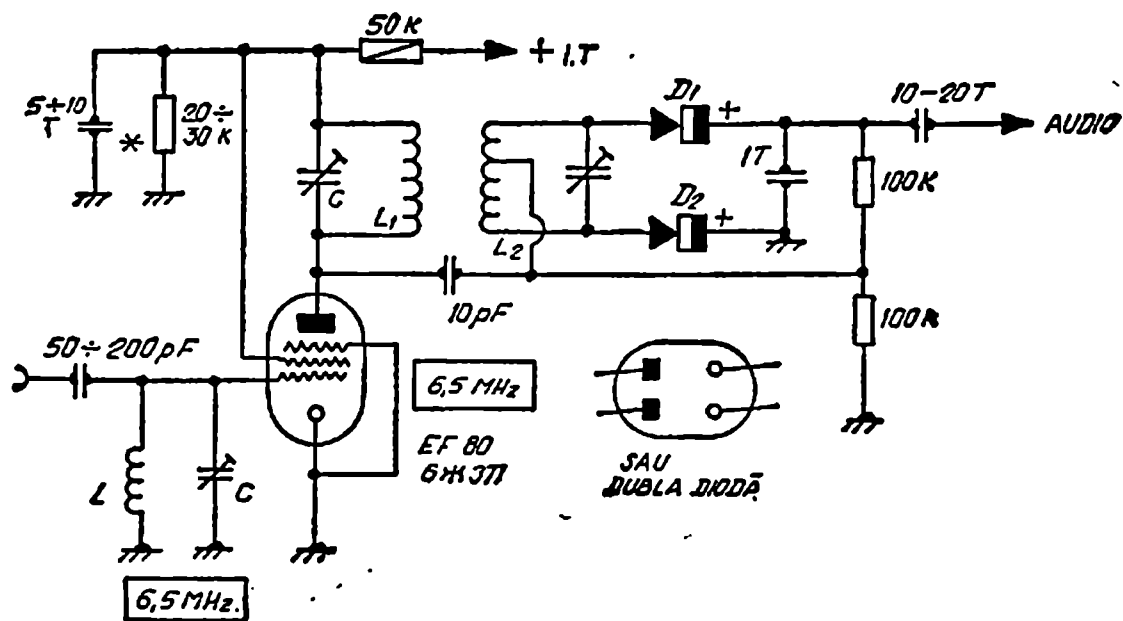


Fig. 27

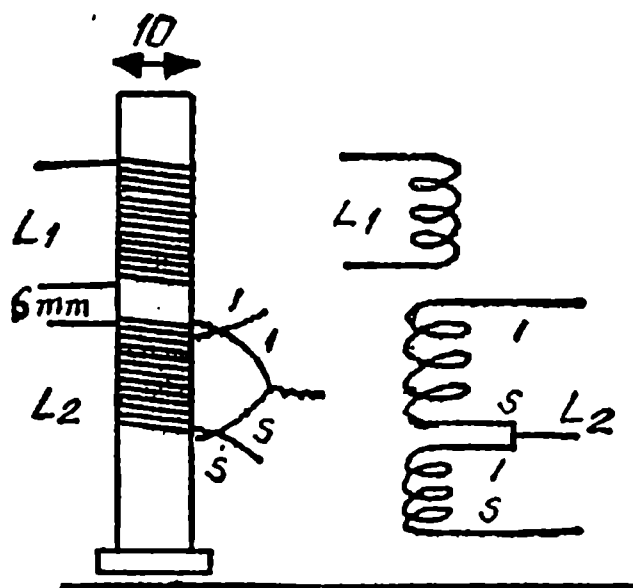


Fig. 28

Carcasa se fixează pe o plăcuță de pertinax, polistiren sau plexiglas, care servește ca suport și pentru cele două condensatoare trimer și restul de piese ce alcătuiesc montajul, inclusiv diodele punctiforme cu germaniu, folosite pentru detecție, și care pot fi de orice tip. Ansamblul se ecranează într-o cutiuță de aluminiu, cupru sau alamă. În cazul folosirii unui tub electronic dublă diodă, acesta va fi plasat în afara blindajului. Circuitul oscilant de la intrarea amplificatorului de frecvență intermediară audio va fi construit similar circuitului oscilant alcătuit din trimer și bobina L_1 . Și în cazul circuitului oscilant de intrare e necesar să se construiască o cutiuță-ecran, bineînțeles mai mică, fiind necesară o carcasă cu lungimea cam de 30...50 mm. Reglarea discriminatorului e foarte simplă și constă doar în ajustarea trimerilor — cu o capacitate maximă de 25...50 pF—, pentru obținerea unei audiții cât mai puternice și de bună calitate, observîndu-se ca în pauza dintre semnalele audio să nu se audă zgomotul de 50 Hz al sincronizării cadrelor. După discriminator se poate conecta un amplificator de audiofrecvență, fie cu un singur tub final cu pantă mare, de exemplu EL84 sau 6Π14, eventual un tub

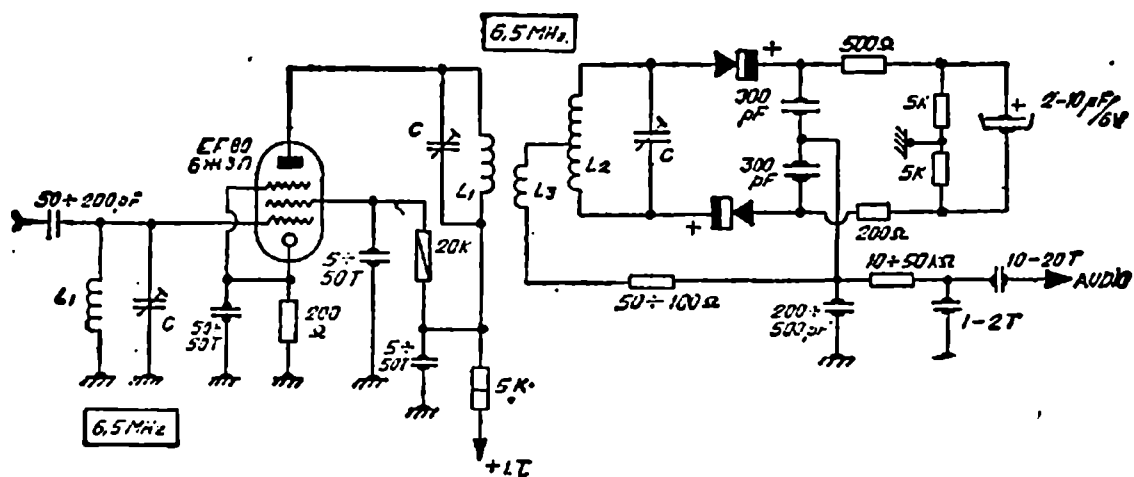


Fig. 29

6AG7 sau echivalentul lui, 6Π9 (atenție: tensiunea maximă de ecran 150 volți!), fic cu două tuburi din cele descrise în lucrarea de față.

Un alt tip de discriminator „mai complicat” e arătat în figura 29. În afară de câteva piese montate în plus, care permit o mai bună rejecție a semnalelor parazite modulate în amplitudine, se constată prezența unei bobine suplimentare, L3, care se bobinează cu sîrmă izolată cu email-mătase, de 0,12...0,2 mm diametru, deasupra bobinei L1, cam pe centrul ei, numărul de spire fiind 10. Ca izolație între bobina L1 și L3 se folosește un strat de pînză uleiată sau două-trei straturi de foiță parafinată de condensator. Montarea discriminatorului e aceeași ca și în cazul anterior. Randamentul acestui tip de discriminator e mult mai bun și el se poate folosi în construcția unui televizor de calitate superioară, distorsiunile rezultate din detecție fiind mai mici de 2%. Reglarea lui e identică cu a celui prezentat mai sus. Realizare posibilă, ca în figurile 30 și 31.

O variantă mult mai simplă de discriminator e prezentată

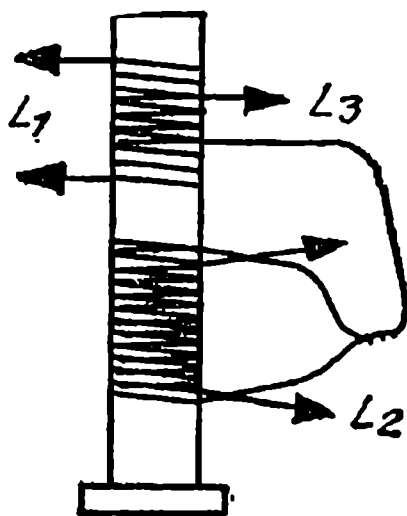


Fig. 30

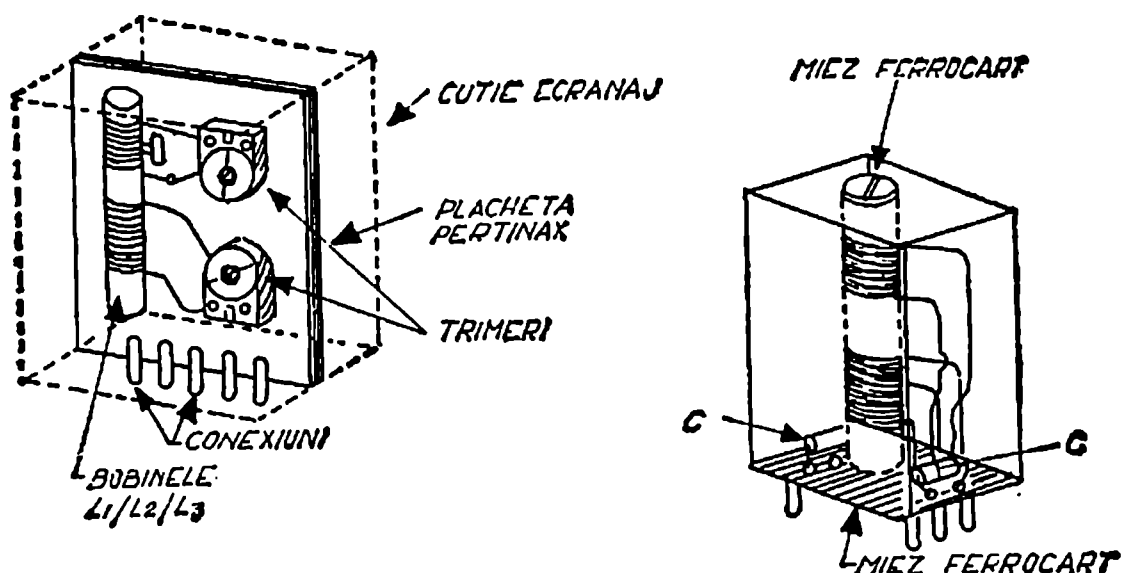


Fig. 31

În figura 32. Construit pe principiul detectorului de impulsuri, oferă o audiție de înaltă calitate, avînd avantajul — și dezavantajul — de a detecta și modulația în amplitudine. Pentru a se împiedica detectarea semnalelor modulate în amplitudine, care în cazul acompaniamentului sonor au rolul doar de a strica fidelitatea audiției, prin apariția unor zgomote parazitare generate de surse de paraziți radiofonici sau detectarea impulsurilor de sincronizare de cadre, e necesară micșorarea tensiunii anodice a tubului amplificator de frecvență intermediară sunet, la o valoare foarte

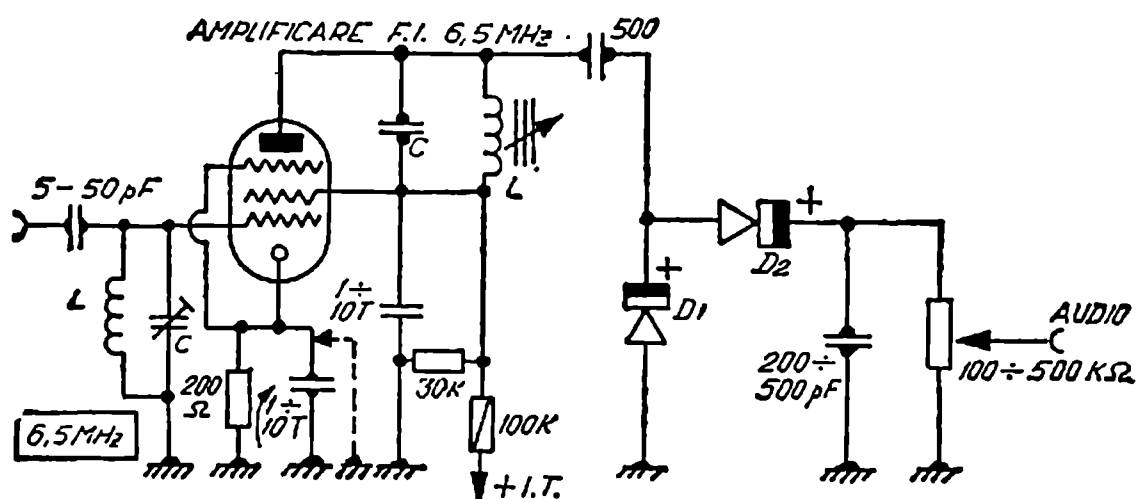


Fig. 32

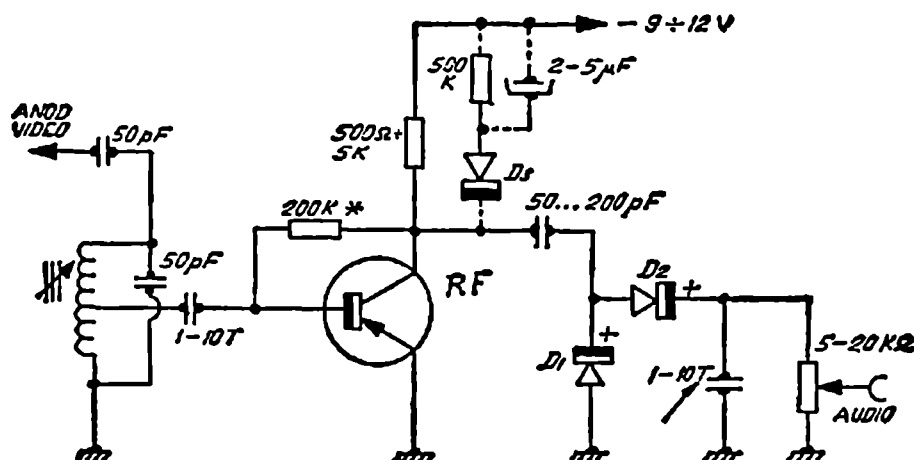


Fig. 33

mică, de ordinul a 30...50 volți. Aceasta se obține cu ajutorul unui divizor de tensiune rezistiv, alcătuit dintr-o rezistență de 100...200 kilohmi, în serie cu sursa de alimentare, și o rezistență de 30...50 kilohmi, în paralel cu condensatorul de decuplaj anodic. E necesar ca în cadrul operațiilor de reglaj să se tatoneze valoarea uneia dintre cele două rezistențe pînă cînd zgomotul de frecvență al cadrelor dispăre din audiere, deși cu valorile indicate se obține oarecum un minim. Prin acest artificiu de montaj, amplificatorul de frecvență

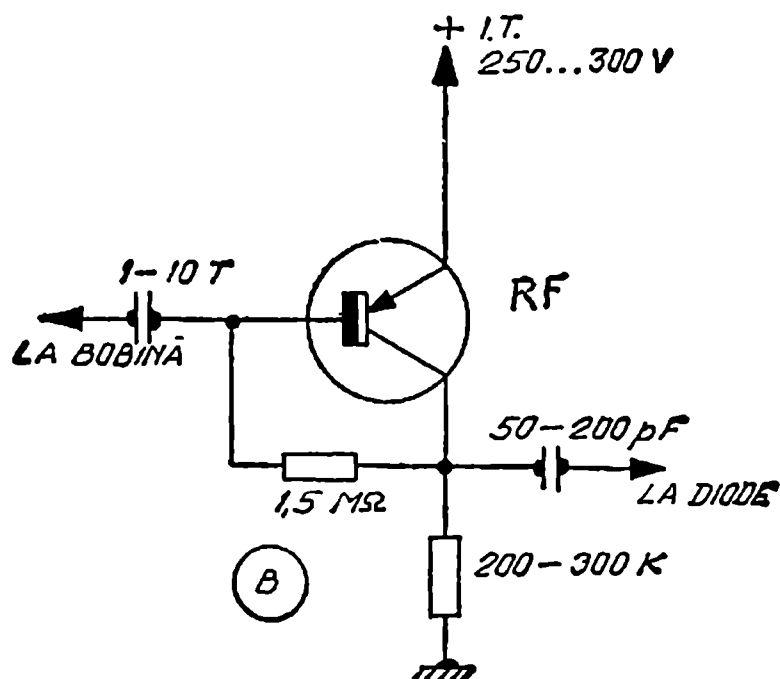


Fig. 34

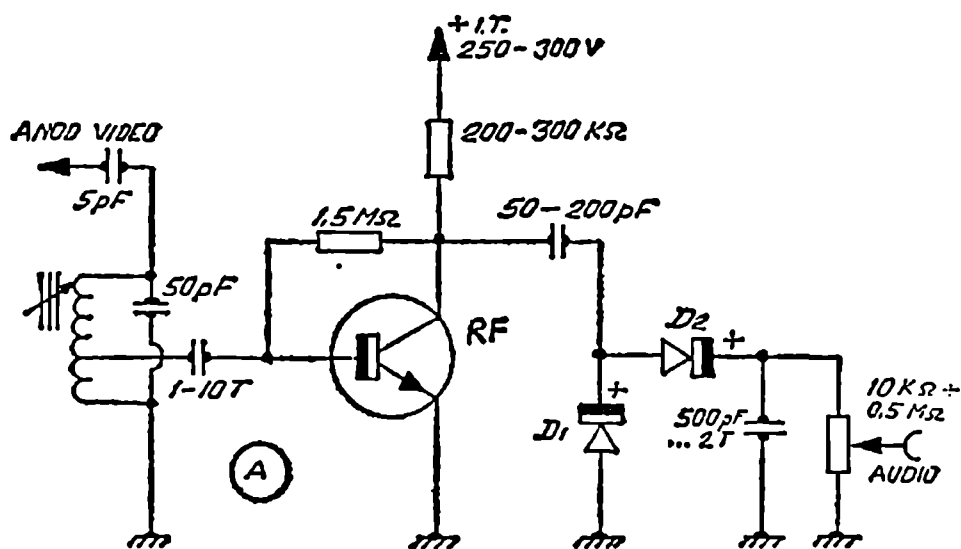


Fig. 35

intermediară audio devine un amplificator limitator pentru semnalele modulate în amplitudine, a căror amplitudine nu poate depăși tensiunea de alimentare redusă, obținută prin divizorul de tensiune. Alimentarea ecranului tubului respectiv se ia în acest caz tot după divizorul de tensiune, direct, fără alt decuplaj.

Discriminatoarele cu diode prezentate mai sus pot fi utilizate și în cazul montajelor tranzistorizate, ca în figurile 33, 34, 35.

Un alt sistem de detector pentru modulația de frecvență este cel de cuadratură, din figura 36. Detectorul acesta funcționează concomitent și ca amplificator de tensiune audio. Amplificatorul audio care urmează după un astfel de detector trebuie să aibă însă tot două tuburi. Avantajul pe care îl oferă folosirea lui constă în economisirea diodelor. Ca tub electronic se poate utiliza orice tub hexodă sau heptodă. Rezultatele cele mai bune se obțin cu tubul 6A3Π, o pentodă special elaborată pentru acest tip de montaj. Atât în cazul folosirii acestui tub, cât și eventual a unui tub din seriile EF86, 6SJ7 sau 6Ж8, care funcționează mulțumitor ca detectoare de cvadratură, 62 intrarea se face pe grila de comandă — grila 1 —,

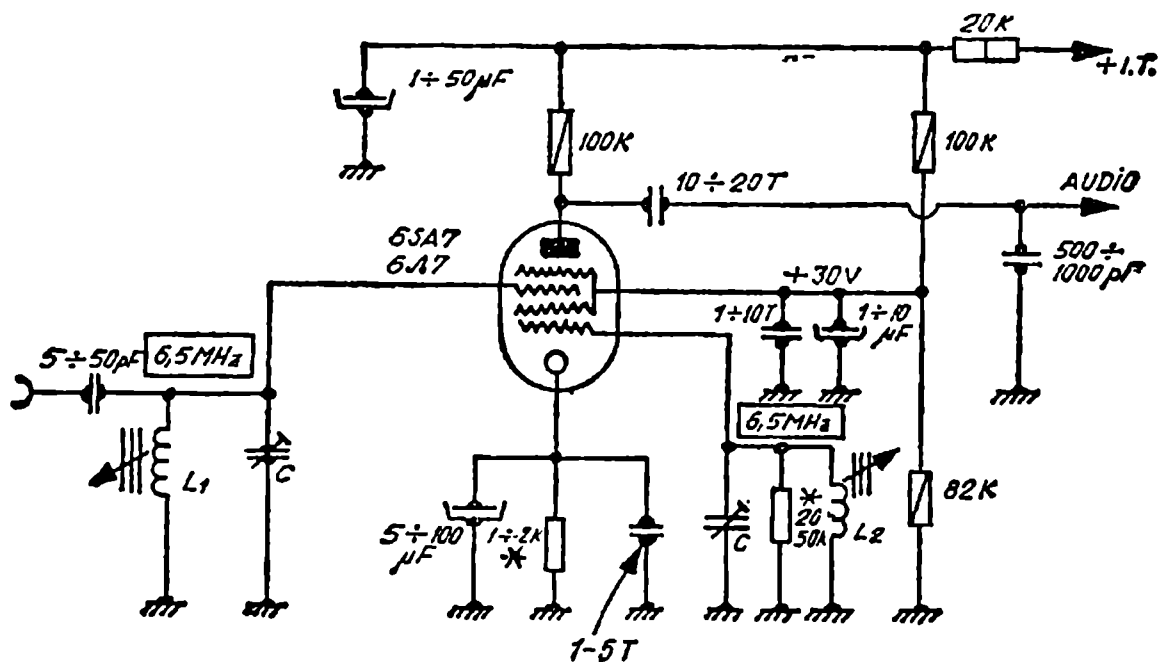


Fig. 36

iar circuitul oscilant din care face parte bobina L2 se conectează la grila a treia — supresoare — a tubului respectiv ca în figura 37. Indiferent de tipul tubului folosit, limitele de valori indicate în schemă rămân aceleași. În schimb, în cursul operațiilor de montaj,

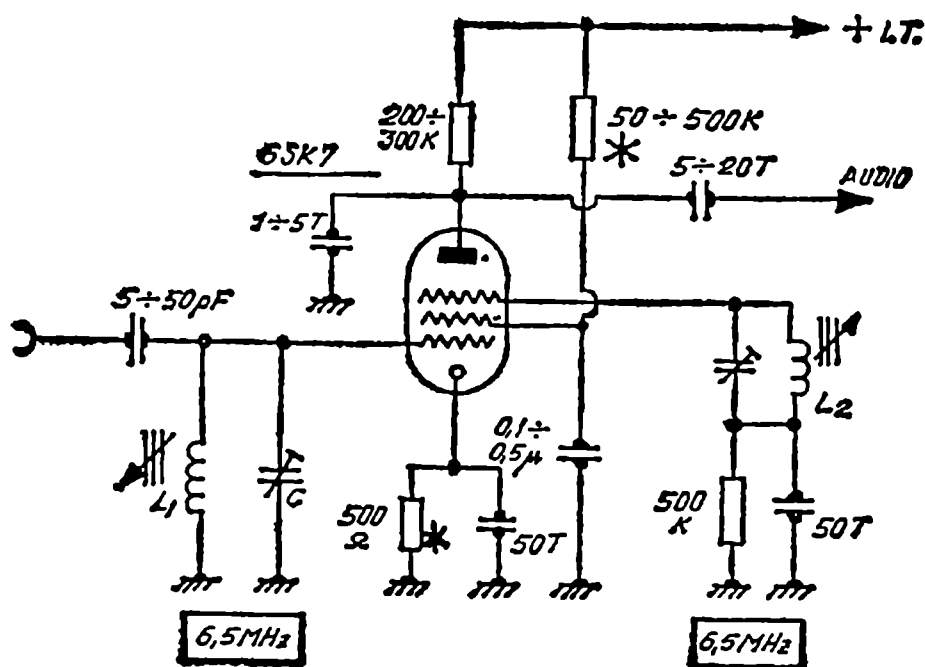


Fig. 37

se vor tatona valorile pieselor notate cu stelută, pentru obținerea unui minim de zgomot de fond.

Reglarea detectorului de cvadratură e similară discriminatorului, cu deosebire că prin acționarea asupra trimerului care șuntează bobina L2 trebuie să se ajungă la un minim de zgomot de fond în pauzele de semnal audio. În caz că nu se obține un minim pronunțat, e necesar să se treacă pe rând la determinarea experimentală a valorii pieselor notate în schemă cu stelută. Potențiometrul pentru reglarea volumului sonor va fi plasat pe circuitul grilei tubului final.

În toate cazurile indicate mai sus e posibilă eliminarea condensatoarelor trimer și înlocuirea lor cu condensatoare fixe ceramice, de circa 15...20 pF. În acest caz, pentru reglaj se vor folosi miezuri de ferocart. Folosirea miezurilor de ferită e contraindicată.

Operațiile de reglaj atât ale amplificatorului de frecvență intermediară, cât și ale detectorului de frecvență, oricare ar fi schema aleasă, sînt ușurate de faptul că de la ieșirea amplificatorului video se obține automat diferența de frecvență de 6,5 MHz, dată de stația de televiziune.

Amplificatorul de audiofrecvență

Semnalul de audiofrecvență obținut de la ieșirea detectorului audio se amplifică cu ajutorul unui amplificator de audiofrecvență, aceasta permițînd apoi audiția în difuzor.

În mod practic se poate folosi orice schemă de amplificator de audiofrecvență. De exemplu în figura 38 se arată schema unui amplificator clasic cu două etaje, la care puterea de ieșire poate atinge 2...4 wați.

64 O variantă a aceleiași scheme e prezentată în figura 39

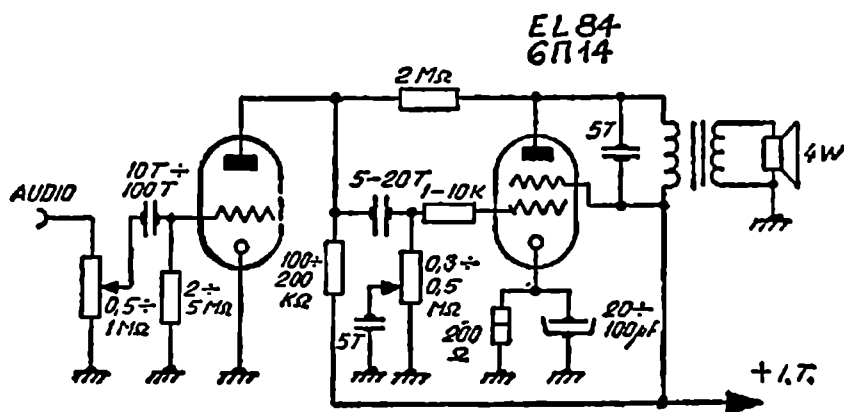


Fig. 38

Se utilizează un tub dublu, care conține în același balon o triodă preamplificatoare și o tetrodă finală.

În figura 40 e reprezentată o schemă simplă, alcătuită din două etaje de amplificare, din care primul este un amplificator de tensiune, iar celălalt un amplificator final de putere. Montajul funcționează cu un tub dublă triodă, care îndeplinește ambele funcții. Puterea de ieșire e de circa 1 watt, cu un minim de distorsiuni, avantaj inerent folosirii unui tub triodă în etajul final. S-ar părea că puterea de 1 watt e insuficientă, la primă vedere. Să nu se uite faptul că majoritatea aparatelor portabile de radio cu tranzistoare nu dispun decât de o putere de circa 0,05...0,1 watt, și chiar cu puterea lor relativ redusă fac destul

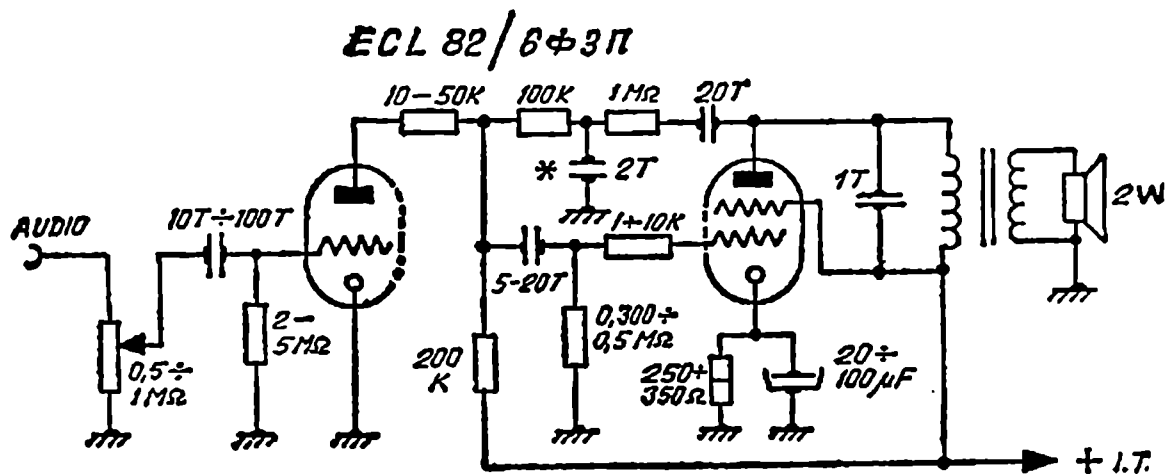


Fig. 39

65

◆ colecția cristal ◆

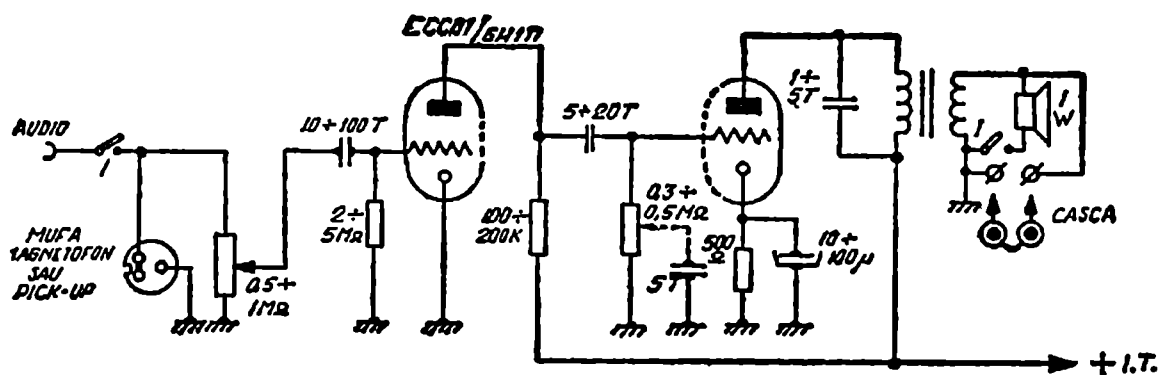


Fig. 40

zgomot pentru a nu fi utilizate la volum maxim! Puterea de 1 watt corespunde întru totul necesităților acompaniamentului sonor al unui televizor, chiar când audiția se face într-o încăpăre de dimensiuni mari. Folosirea unui amplificator audio de putere redusă e legată și de alte considerente. În primul rând, în construcția unui televizor se folosește un difuzor de dimensiuni mici, a cărui putere nu depășește 1 watt. În al doilea rând, la montajul cu tub final triodă de mică putere, curentul anodic ajunge doar la circa 12 A, adică de trei ori mai puțin decât la o finală obișnuită, fapt care duce la o economie în dimensionarea alimentatorului și la o scădere a regimului termic de funcționare al întregului montaj. În plus, construcția este mai simplă și mai ieftină. Amplificatorul audio construit după această schemă nu are nevoie de nici un fel de reglaj, iar construcția lui cere un minim de timp, fiind unul din blocurile funcționale cele mai ușor de construit.

Chiar dacă se dorește acționarea unui difuzor mai mare, montat într-o încăpă sonoră separată, puterea de 1 watt e pe deplin satisfăcătoare.

În schemă e figurat punctat un sistem simplu de reglaj al tonului care acționează prin atenuarea frecvențelor înalte. În cazul introducerii reglajului de ton, în locul rezistenței de grilă a etajului final se montează un potențiomtru, al cărui cursor se leagă printr-un condensator la masă.

Conexiunile la potențiometrul de volum și eventual la cel de ton, care sînt montate pe panoul frontal al televizorului, sînt efectuate cu conductor ecranat.

Amplificatorului audio i se pot prevedea cîteva anexe, care sînt figurate în schema din figura 40. Astfel, poate fi prevăzut cu borne pentru cască, în caz că se dorește urmărirea unui program fără a deranja cu zgomotele pe cei din jur, sau cu borne pentru picup și mufă pentru magnetofon. Amplificatorul audio, împreună cu un alt aparat de radio sau un picup cu amplificator, poate fi folosit și pentru redarea discurilor stereofonice.

Transformatorul de ieșire audio

Pentru transformatoarele de ieșire de la etajele amplificatoare finale, echipate cu pentode de putere de tipul EL84, 6Π14, 6V6 etc., se recomandă folosirea unui miez din tole de ferosiliciu, cu suprafața secțiunii de 5...6 cm². Se vor folosi tole „E+I”. Întrefierul de 0,1...0,2 mm se obține cu două-trei fișii de hîrtie, suprapuse. Înfășurarea primară are 2 500 spire, bobinate cu conductor de cupru emailat, de 0,12...0,16 mm diametru. Înfășurarea secundară are 60 spire, bobinate cu sîrmă de cupru emailat, de 0,6...0,8 mm diametru, atunci cînd se folosește un difuzor cu impedanța bobinei mobile de 3...5 ohmi, sau 120 spire, în cazul unui difuzor cu impedanță de 8...10 ohmi. În cazul folosirii unui alt tip de difuzor, numărul de spire poate fi aproximat, ținînd seama de cifrele date mai sus. Eventual se poate face bobinajul secundar cu prize din 30 în 30 spire, numărul total de spire fiind 120. La punerea în funcție a televizorului se încearcă numărul optim de spire, prin mutarea conexiunii difuzorului din priză în priză. Folosirea prizelor poate fi utilă și în cazul folosirii unui difuzor suplimentar.

Bobinarea începe cu secundarul, care se înfășoară primul pe carcasă, spiră lângă spiră. Se izolează bine cu două-trei straturi de pânză uleiată sau în lipsă, cu hîrtie și bandă izolatoare. Primarul se bobinează deasupra. E de dorit ca el să fie bobinat spiră lângă spiră, ca și secundarul. Dacă amatorul nu posedă mașină de bobinat, se poate bobina primarul sistem „mosor”, intercalînd din 300 în 300 spire cîte un strat-două de hîrtie parafinată, de la condensatoarele bloc.

Pentru un amplificator cu dublă triodă se poate folosi un miez mai mic, cu suprafața secțiunii de $2,5...3 \text{ cm}^2$. Bobinajul se execută după aceleași reguli ca mai sus. Primarul va avea 3 000...4 000 spire bobinate cu conductor de cupru emailat, de 0,1...0,12 mm diametru. Secundarul se va realiza cu conductor de 0,35...0,5 mm, avînd 150 spire, cu două prize, la spirele 50 și 100. Și acest transformator are nevoie de un întrefier, de 0,1...0,2 mm, fără de care miezul se saturează magnetic și audiția e distorsionată.

Montaj reflex pentru canalul de sunet

În figura 41 e dată schema de principiu a unui montaj reflex pentru canalul de sunet, funcționînd cu un singur tub electronic. El îndeplinește în același timp funcția de amplificator al unde purtătoare, modulate în frecvență, pe 6,5 MHz, și de amplificator de audiofrecvență final, pentru audiția în difuzor.

Tubul folosit este o finală cu pantă mare. În afară de tuburile indicate în figură pot fi utilizate și tipurile 6AG7 sau 6Π9, cu condiția ca tensiunea de ecran să nu depășească 150 volți. Se folosește un transformator de ieșire adaptat tubului final. Iată datele de construcție ale bobinelor:

Acest montaj poate fi folosit și la echiparea unor televizoare cu număr redus de tuburi, cu amplificare directă sau superheterodină, oferind un randament foarte bun.

Amplificatorul de audiofrecvență al televizorului tranzistorizat

Poate fi construit în două variante. Una din acestea constă într-un etaj final asimetric, de mică putere, de circa 1 watt, solicitînd un curent de circa 100 mA. Un asemenea montaj nu e prea economic, în schimb e foarte util atunci cînd se alimentează televizorul de la rețea, deoarece are un procent de distorsiuni sub 1% și o redare de înaltă fidelitate a sunetului. În plus, montajul avînd un consum aproximativ constant, nu produce variații importante ale tensiunii de alimentare, fapt care ar provoca dereglaje ale altor blocuri din televizor, de exemplu ale celui de sincronizare.

A doua soluție constă într-un amplificator clasic, în contratimp, cu o putere de circa 200 miliwați, putere mai mult decît suficientă. Curentul variază, funcție de semnal, între 5 și 25 mA. În cazul unei realizări îngrijite a transformatoarelor, se poate obține și în acest caz o redare de bună calitate a sunetului. Întrucît puterea absorbită de amplificator variază funcție de nivelul semnalului aplicat la intrare, e bine ca acest amplificator, în cazul realizării unui televizor portabil, să fie alimentat dintr-o sursă separată, formată din două-trei baterii plate de lanternă.

În figura 42 e dată schema unui amplificator cu etaj de ieșire asimetric. Primul etaj de amplificare, de tensiune, folosește un tranzistor de putere mică, cu zgomot de fond redus, și factor de amplificare β mai mare
70 de 30, de exemplu П13Б, EFT 321, OC75 etc. Tran-

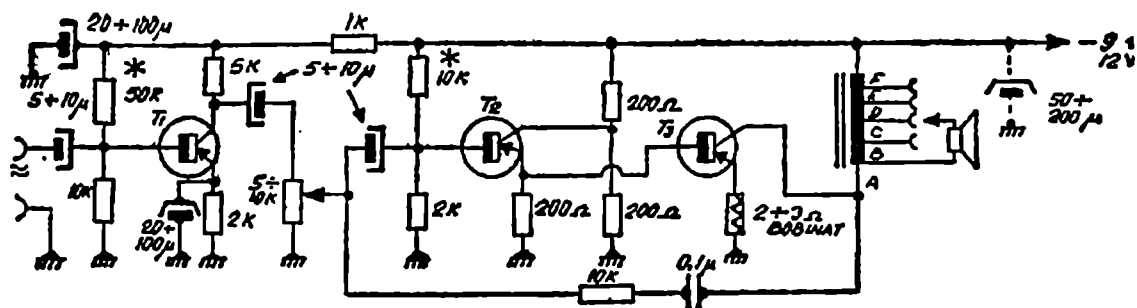


Fig. 42

zistorul al doilea, care e cuplat direct cu cel de-al treilea, este de putere medie, de exemplu un OC72, EFT 351 sau, în lipsă, unul din cele enumerate anterior, cu un factor β între 30 și 60. Tranzistorul final se montează pe o plăcuță de aluminiu de 2 mm grosime, îndoită în formă de „U”, cu o suprafață de circa 50 cm², care are rolul de radiator termic. Tranzistorul poate fi oricare din tipurile OC30, EFT 212, П201 sau echivalente, cu factor β mai mare de 10.

Autotransformatorul de ieșire se bobinează pe un miez din tole de ferosiliciu, cu secțiunea de 1,5...2 cm². Întrefierul de 0,1 mm se obține cu o bucată mică de carton, subțire. Porțiunea A-B se va bobina cu sîrmă de cupru emailată de 0,45...0,5 mm diametru și va avea 30 spire. Porțiunea B-C va fi identică. C-D și D-E vor avea fiecare tot cîte 30 spire, însă se poate folosi sîrmă emailată de 0,3...0,4 mm diametru. În sfîrșit, secțiunea E-F va fi bobinată cu conductor emailat de 0,25...0,3 mm diametru și va avea 200 spire. Deci, în total, înfășurarea autotransformatorului dispune de 320 spire. Difuzorul se va conecta la prizele rămase libere, căutîndu-se să se obțină o calitate optimă a audiției.

În figura 43 e reprezentată schema unui amplificator avînd etajul final în contratimp și o putere utilă de circa 200 miliwați. Schema e clasică și realizarea ei nu ridică greutăți celor care au mai executat montaje de radioreceptoare cu tranzistoare. Se pot folosi tranzistoare de mică putere, de orice fabricație, de exemplu EFT 321, EFT 351, OC71, П13 A, П14. În cazul folo-

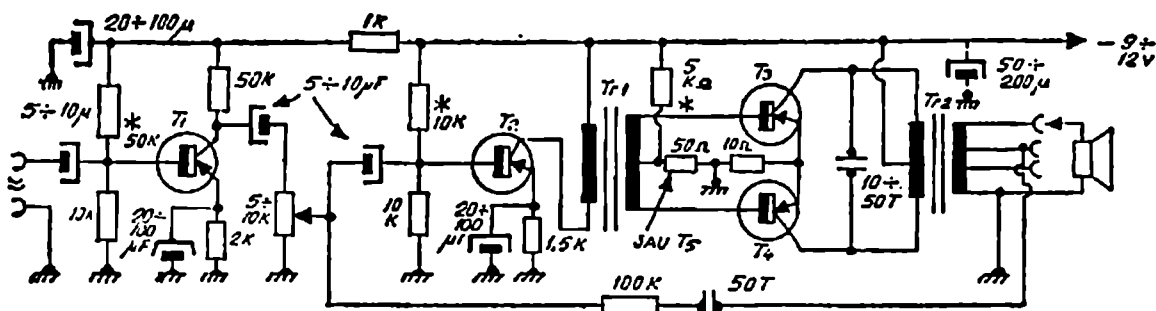


Fig. 43

sirii tranzistoarelor de producție românească, nu se vor folosi tipurile marcate cu „C”, care sînt făcute numai pentru funcționare la tensiuni mici, remarcă valabilă și pentru primul montaj. Tranzistorul T5, de orice marcă de fabricație, poate fi și defect parțial, întrucît i se folosește numai o singură joncțiune validă, cu rol de termistor. Rolul termistorului e de a stabiliza regimul etajului final, funcție de temperatură. Tranzistoarele T3 și T4 se vor alege cu un același factor β , care poate fi oricît de mic.

Cele două transformatoare se realizează pe miezul din tole de ferosiliciu, cu secțiunea de 1 cm^2 . Transformatorul de defazare, notat Tr 1, are un întrefier de $0,1 \text{ mm}$. Primarul său dispune de 1500 spire din sîrmă de cupru emailată, de $0,08...0,1 \text{ mm}$ diametru. Secundarul se înfășoară su sîrmă emailată de $0,15...0,2 \text{ mm}$ diametru și are 2×300 spire.

Tolele transformatorului de ieșire, Tr 2, se assemblează alternat. Primarul său va avea 2×400 spire, cu sîrmă de cupru emailat de $0,15...0,2 \text{ mm}$ diametru. Secundarul se va bobina la fel ca prima înfășurare a autotransformatorului din montajul precedent, iar difuzorul se va conecta la una din prize, prin tatonare.

Valoarea optimă a rezistențelor notate cu steluță se va determina prin tatonări în cursul operațiilor de reglaj, cu semnal de audiofrecvență aplicat la intrarea amplificatorului. În timpul funcționării, tranzistoarele nu au voie să se încălzească, excepție făcînd tranzistorul T3 din primul montaj, care se încălzește moderat.

Blocul de sincronizare

Blocul de sincronizare al oricărui televizor are drept scop să permită, în receptorul de televiziune, procesul de declanșare al baleiajului de linii și de cadre, în conformitate cu cel din stația de emisie. Pentru aceasta, stația de emisie transmite un semnal complex în care, în afară de semnalele video (ce comandă întunecarea ecranului, semnale care, în timp, compun imaginea linie cu linie), se transmit și impulsuri de sincronizare, care comandă începutul fiecărei linii și începutul fiecărui impuls de cadre. Impulsurile de sincronizare se recepționează și se amplifică prin tot traseul receptorului video, trecând și prin detectorul și amplificatorul video, de la ieșirea căruia ajung la circuitele blocului de sincronizare.

Semnalele de sincronizare depășesc cu aproximativ 25% nivelul de modulație al semnalului video. Semnalul de sincronizare de linii are frecvența de 15 625 Hz, iar cel de sincronizare de cadre are frecvența de 50 Hz. Blocul de sincronizare separă impulsurile de sincronizare din semnalul complex video și le repartizează, după scop, generatoarele de baleiaj de linii și cadre.

Se construiesc blocuri de sincronizare după scheme mai simple sau mai complicate. În cele ce urmează ne vom ocupa numai de montajele care oferă o bună stabilitate a imaginii. Montajele de sincronizare nu trebuie să fie afectate de perturbațiile atmosferice sau industriale, care pot duce la desincronizare, adică la „ruperea imaginii”. De asemenea, e foarte importantă alegerea schemei de sincronizare, ținându-se seamă de polaritatea impulsurilor de sincronizare, care poate fi negativă sau pozitivă. Aplicarea unor impulsuri de polaritate necorespunzătoare blocurilor de baleiaj duce la insucces, și oricât ar fi de corect executată o schemă, nu se obține nici un rezultat, ca și cum blocul de sincronizare nu ar exista. Funcție de polaritate, impulsurile de sincronizare se pot aplica în anumite puncte ale ge-

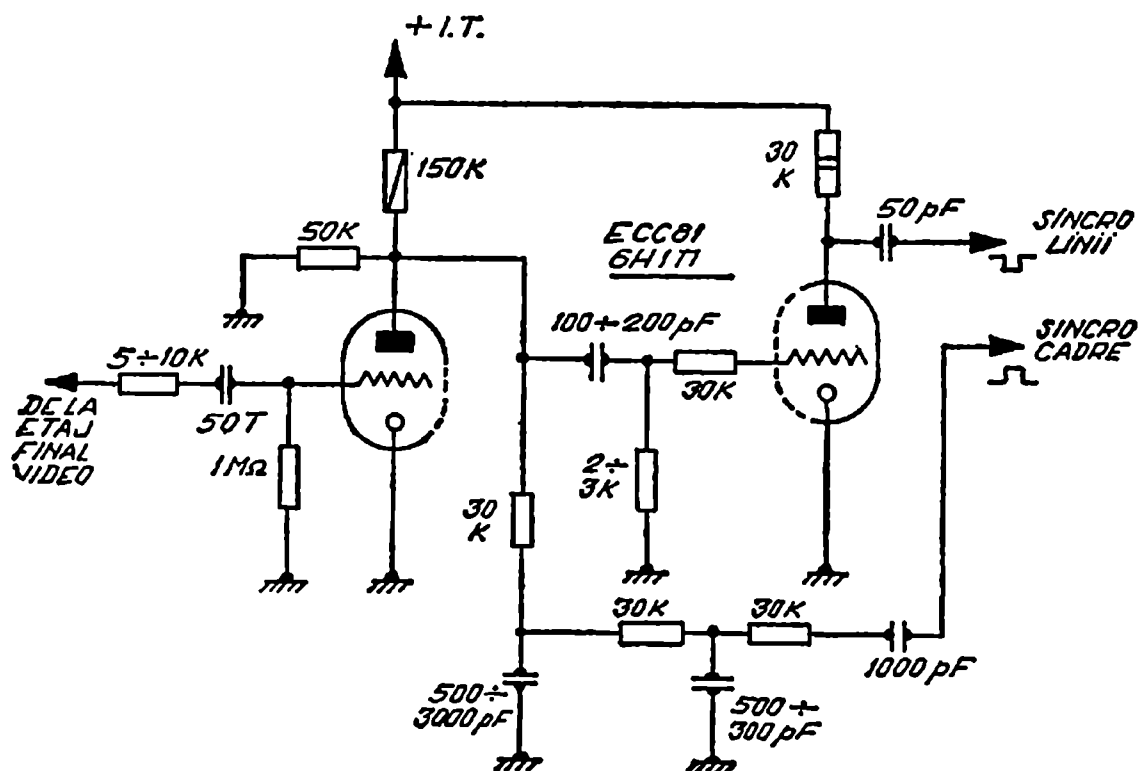


Fig. 44

neratorului de linii sau cadre, după cum va fi arătat la descrierea generatoarelor respective.

Blocul de sincronizare este alcătuit dintr-un amplificator limitator, în care amplitudinea semnalului amplificat e limitată, datorită tensiunii reduse cu care se alimentează anodul tubului respectiv. Reducerea tensiunii anodice de alimentare, pînă la circa 40 V, se face cu ajutorul unui divizor de tensiune, ca în figura 44. Impulsurile, limitate ca amplitudine, dar diferite ca durată (respectiv, cele pentru linii au o durată foarte mică, iar cele pentru cadre, considerabil mai mare), sînt amplificate cu un alt tub și apoi separate cu ajutorul unor circuite RC de integrare și diferențiere, fiind aplicate ulterior generatoarele de baleiaj.

În figura 45 se prezintă un bloc de sincronizare, construit cu o singură pentodă.

Verificarea funcționării corecte a blocului de sincronizare se efectuează de către specialiști cu osciloscopul catodic. Există însă și o metodă de verificare simplă,

amatoricească. Pentru aceasta, se alimentează blocul separat, dintr-un redresor, cu tensiunile indicate în schemă. Se conectează la intrarea lui un picup sau ieșirea de pe diodă a unui receptor radio. Se conectează pe rând o cască cu rezistența internă de 2 000...4 000 ohmi sau intrarea unui amplificator audio, la bornele de ieșire pentru tensiunea de sincronizare de cadre și apoi la bornele de ieșire pentru tensiunea de sincronizare de linii, urmărindu-se ce se aude. În primul caz, se vor auzi doar frecvențele foarte joase, iar în cazul al doilea, frecvențele foarte înalte, în cazul unei funcționări normale, corecte. Faptul că semnalele audio apar distorsionate nu are importanță, întrucât acest montaj nici nu este conceput pentru amplificări de înaltă fidelitate!

Dacă televizorul funcționează și, în timp ce se recepționează emisiunea telecentrului, se conectează casca la bornele de ieșire pentru impulsurile de sincronizare de cadre, de la blocul de sincronizare trebuie să se audă un bîzîit puternic, iar la bornele de ieșire pentru impulsurile de sincronizare de linii trebuie să se audă un sunet continuu, cu o frecvență foarte ridicată, ca un țuit.

Blocul de sincronizare, sau, cum i se mai spune, „selectorul de amplitudine”, poate prezenta unele mo-

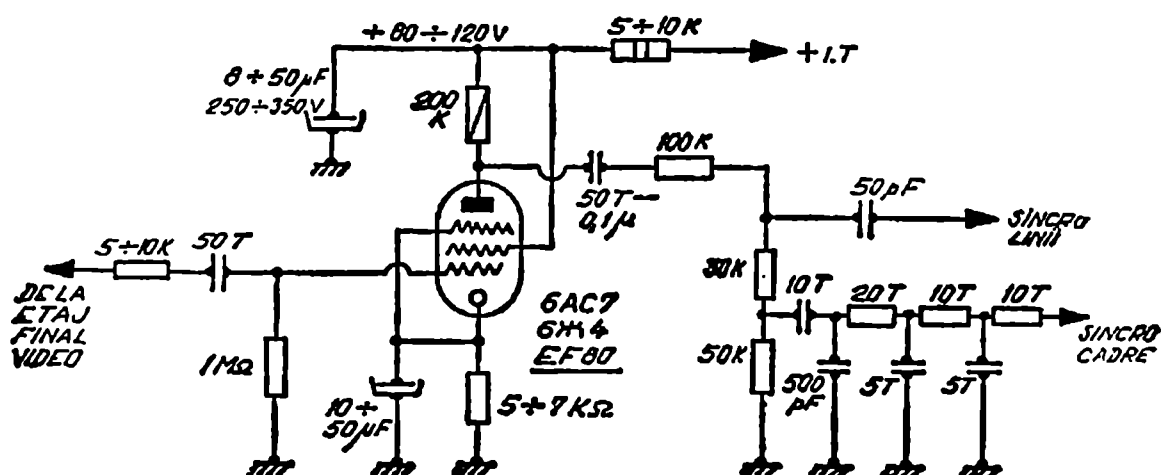


Fig. 45

dificări constructive, funcție de polaritatea impulsurilor de sincronizare primite de la ieșirea amplificatorului video. Schemele anterioare sînt prevăzute pentru funcționarea într-un ansamblu cu un singur etaj de amplificare video, la care semnalul video are la ieșire polaritatea pozitivă. În cazul folosirii unui amplificator video cu două tuburi electronice, de exemplu la un televizor cu sensibilitatea ridicată, pentru recepția la mare distanță, semnalul poate avea polaritatea negativă, aceasta fiind funcție de felul în care se conectează dioda detectoare. În acest caz, semnalul video se aplică pe grila modulatoră a tubului cinescop, iar ca selector de amplitudine se folosește montajul din figura 46. Verificarea funcționării sale se face ca la montajele prezentate anterior.

Tuburile electronice folosite în blocul de sincronizare sînt duble triode, cu factor mic sau mediu de amplificare, de exemplu 6SN7, 6H8C, ECC82, 6H1Π etc., iar în lipsa acestora 6H7, 6H7C sau ECC81, cu rezultate ceva mai slabe. Se pot folosi și triode separate, de exemplu 6C5, 6C2C, pentode ca 6K7, 6SK7 sau 6K3 legate ca triodă, sau eventual partea triodă din tuburile duble, ca ECL82, 6Φ3Π, la care partea pentodă este utilizată pentru alte circuite ale televizorului.

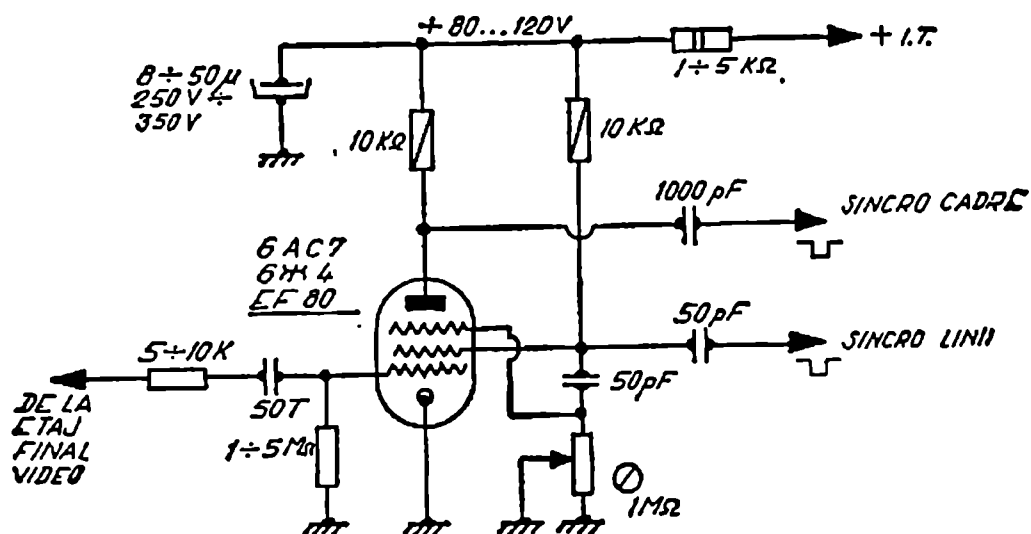


Fig. 46

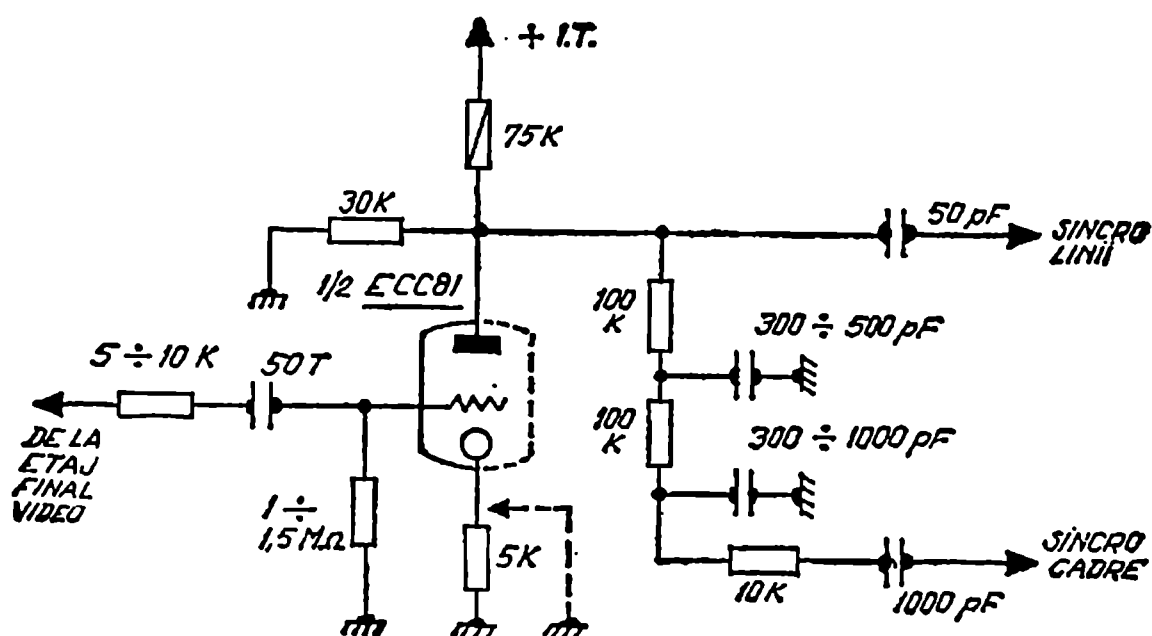


Fig. 47

Pentru selectorul de amplitudine cu pentodă convine tubul 6AC7 sau tuburile 6Ж4, 6Ж5, EF80, adică pentode cu pantă fixă mare.

Montajul blocului de sincronizare, odată realizat, nu necesită nici un fel de reglaj. Singura operație, de altfel ușor de îndeplinit e legarea corectă ca polaritate la blocurile de baleiaj.

În figura 47 se dă schema unui bloc de sincronizare simplificat, pentru echiparea unui televizor cu număr redus de tuburi. Deși simplu, montajul oferă satisfacție deplină.

Blocurile de baleiaj

Orice televizor dispune de două blocuri de baleiaj, din care unul pentru cadre, iar celălalt pentru linii.

Blocul de baleiaj de cadre e alcătuit dintr-un generator cu frecvența de 50 Hz, furnizînd o tensiune în formă de dinți de ferăstrău. El acționează asupra unui etaj final, la ieșirea căruia sînt conectate bobinele de baleiaj de cadre, ce se găsesc plasate pe gîtul tubului cines-

77

cop. Aceste bobine produc deplasarea fascicului de electroni pe verticală. În etajul final sînt prevăzute o serie de circuite de corecție RC și de reacție negativă, care au drept scop îmbunătățirea liniarității și reglarea amplitudinii tensiunii de baleiaj care parcurge bobinele.

Blocul de baleiaj de linii are o construcție similară întrucîtva cu cel de cadre, funcționînd însă pe frecvența de 15 625 Hz. La ieșirea lui, sînt conectate bobinele de baleiaj de linii, plasate tot pe gîtul tubului cinescop, care au rolul de a produce deplasarea fascicului de electroni pe orizontală sub formă de linii. Tot de la acest bloc se obține și tensiunea înaltă de accelerare, de 8...15 kilovolți, care se aplică pe anodul al doilea al cinescopului. Etajul final al blocului de baleiaj de linii are și el prevăzute o serie de corecții reglabile, pentru obținerea unei liniarități corespunzătoare și a dimensiunii dorite a imaginii pe orizontală. De asemenea, în etajul final de linii e prevăzută o diodă de amortizoare (diodă „damper“, „dempfer“ sau „booster“), ce are drept scop amortizarea oscilațiilor parazitare care apar în transformatorul de ieșire de linii, precum și un tub redresor de înaltă tensiune servind pentru obținerea tensiunii înalte de accelerare, ce se aplică pe anodul al doilea al tubului cinescop.

În directă legătură, uneori construindu-se cu tuburi duble, aflate sub același balon, se află și blocul de sincronizare.

Blocurile de baleiaj trebuie să asigure o bună liniaritate a imaginii, dimensiuni corespunzătoare ale acesteia funcție de cinescopul care se folosește și o bună sincronizare, neafectată de paraziții atmosferici sau industriali. Dacă blocurile de baleiaj nu sînt construite și reglate cu suficientă îngrijire, imaginea care apare pe ecranul televizorului poate să fie atît de deformată, încît nu mai este posibilă vizionarea, oricît de bună ar fi calitatea receptorului de imagine.

Dacă amatorul care trece la construirea unui televizor nu are suficientă răbdare și pricepere pentru a construi cu deosebită îngrijire transformatoarele și piesele blocurilor de baleiaj, poate să-și procure din comerț piesele respective gata confecționate. Dacă anumite piese care intră în construcția blocurilor de baleiaj, cum sînt de exemplu transformatorul de ieșire de linii sau bobinele de deflexie, nu sînt executate îngrijit, cu o bună izolație, ele vor deveni o sursă veșnică de neplăceri. În schimb, dacă nu se va lucra pripit, ci în liniște și cu atenție, munca va fi încununată de succes. Chiar dacă se abordează construcțiile cele mai simple, descrise în lucrarea de față, executarea lor trebuie totuși făcută îngrijit și atunci reușita e asigurată.

Blocul de baleiaj de linii

Generatorul de linii. Se folosește un montaj de oscilator de reacție foarte strînsă, cu transformator, denumit și „oscilator autoblocat” sau „blocking — generator”. În figura 48 se dă montajul unui asemenea blocking — generator, cu valorile pieselor. Amatorul poate folosi orice tip de transformator blocking de linii procurabil din comerț, ca piesă de schimb pentru televizoare, sau îl va realiza singur, conform indicațiilor date mai departe, în lucrare.

Ca tub electronic se poate folosi o jumătate din dublele triode 6SN7, 6H8C, ECC82, 6H1Π sau, în lipsă, o triodă 6C5, 6C2C, eventual o pentodă conectată ca triodă (cu ecranul legat la anod) de exemplu 6K7, 6SK7, EF80, EF86 sau 6K3.

Generatorul blocking dă în mod obișnuit o tensiune de formă rectangulară, datorită gradului de reacție pozitivă foarte mare. Transformarea ei în tensiune în formă de dinte de ferăstrău se face prin intercalarea

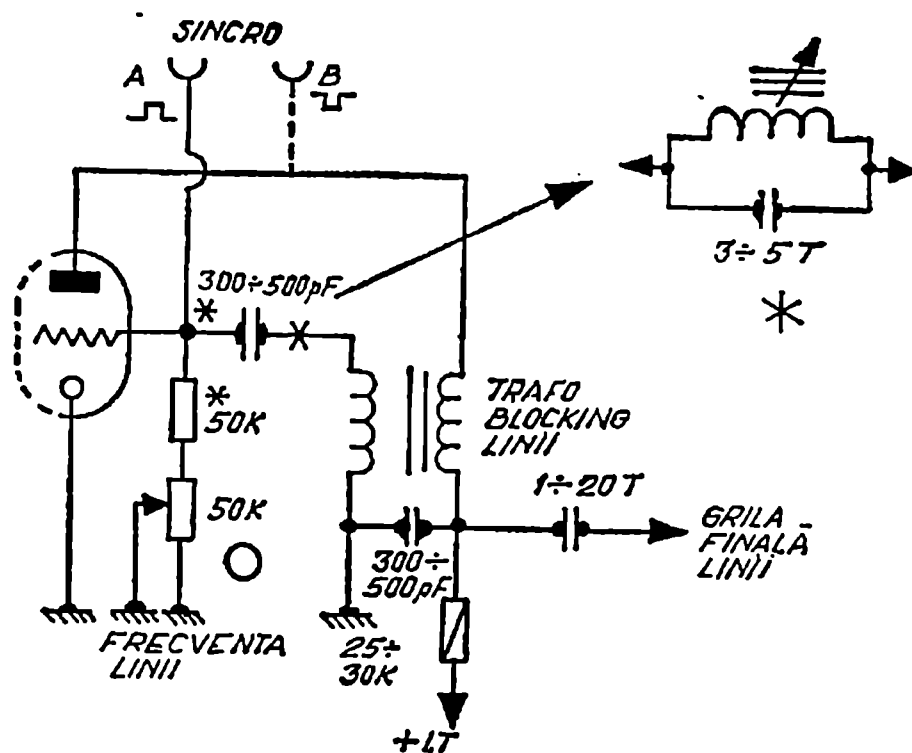


Fig. 48

unui condensator fix de 300...500 pF între ieșirea transformatorului blocking și masă. Pentru mărirea gradului de sincronizare și insensibilizare la paraziți, este recomandabil să se lege în serie cu circuitul de grilă, un circuit oscilant, acordat pe frecvența de 15 625 Hz. Circuitul — figurat punctat în schemă — e alcătuit dintr-o bobină cu miez de ferocart, reglabil, de 6...8 mm diametru și formată din două secțiuni, bobinate cu sîrmă de cupru izolată cu email-mătase, de 0,1...0,15 mm diametru. Eventual, se poate folosi o carcasă secționată, cu capace, făcută de amator. Pentru bobină, se poate folosi în acest caz sîrmă de cupru, cu izolație email, care se bobinează în același timp cu un fir de ață de mătase, fapt ce duce la micșorarea capacității dintre spire. În total bobina va avea 1 200 spire. Circuitul oscilant de stabilizare se reglează în momentul punerii la punct a televizorului, prin rotirea miezului de ferocart, găsindu-se poziția care asigură cea mai bună sincronizare, adică o

imagine cât mai stabilă, neinfluențabilă de către para-ziți.

În schemă sînt notate și punctele unde poate fi aplicată sincronizarea. Astfel, în punctul „A” situat în circuitul grilei de comandă se aplică semnalele de sincronizare cu polaritate pozitivă, iar în punctul „B” se pot aplica impulsuri de sincronizare cu polaritate negativă. Polaritatea semnalelor de sincronizare e dictată de schema selectorului de amplitudine folosit pentru sincronizare și de asemenea de numărul etajelor de amplificare ale semnalului video. În caz că amatorul „se încurcă” cu polaritatea semnalelor de sincronizare, va proceda în felul cel mai prozaic cu putință. Dacă nu obține sincronizare prin aplicarea semnalelor în punctul „A”, le va aplica în punctul „B”. Schimbarea locului unei simple conexiuni rezolvă problema.

Neajunsul blocking — generatorului prezentat aici e că necesită un nivel mare al semnalelor de sincronizare, care nu poate fi obținut atunci cînd televizorul e plasat la o distanță mare, la peste 30 kilometri de stația de emisie, mai ales atunci cînd e vorba de un televizor cu număr redus de tuburi. În acest caz, fie că se face un bloc de sincronizare mai complicat, fie că se construiește schema multivibratorului din figura 49. Acesta are avantajul că poate fi sincronizat cu impulsuri de sincronizare foarte slabe, de polaritate pozitivă, fapt de care trebuie să se țină seama la alegerea schemei de sincronizare. Se remarcă și în această schemă prezența circuitului oscilant de stabilizare.

Verificarea funcționării generatorului de linii, indiferent de schema după care e construit, se va face punîndu-se etajul respectiv în funcție, iar la ieșirea lui legîndu-se, printr-un condensator cu capacitatea cuprinsă între 1 000 pF și 0,1 microfarazi, o cască radio cu rezistența de 2 000...4 000 ohmi sau intrarea unui amplificator audio, bineînțeles celălalt capăt al căștii sau al amplificatorului fiind legat la masă. 81

zintă o diferență prea mare față de orice schemă de amplificator RC. Se remarcă doar valoarea ridicată a rezistenței de decuplaj a grilei de comandă, care are drept scop obținerea unei tensiuni mari de polarizare negativă pe grilă, ceea ce face ca tubul final să fie blocat, atunci când nu primește semnal. Aceasta mărește economia de curent a etajului final și împiedică o uzură prematură a tubului. Se folosește un tub de tip special, cu o putere anodică absorbită mai mare de 20 wați. În mod uzual se folosesc tuburi de tipul celor de emisie de mică putere, de exemplu 807, 1625 (identic cu primul, dar cu 12,6 volți la filament), LS50, sau tuburi special construite pentru funcția de tub final de linii, ca EL36, 6Π13C, 6Π31C, PL36 (25V la filament) etc. În circuitul anodic al tubului final se găsește un autotransformator, cu miez din tole foarte subțiri (sub 0,15 mm grosime) din ferosiliciu sau aliaje speciale. La autotransformatoarele de linii de producție industrială actuale se întrebuintează

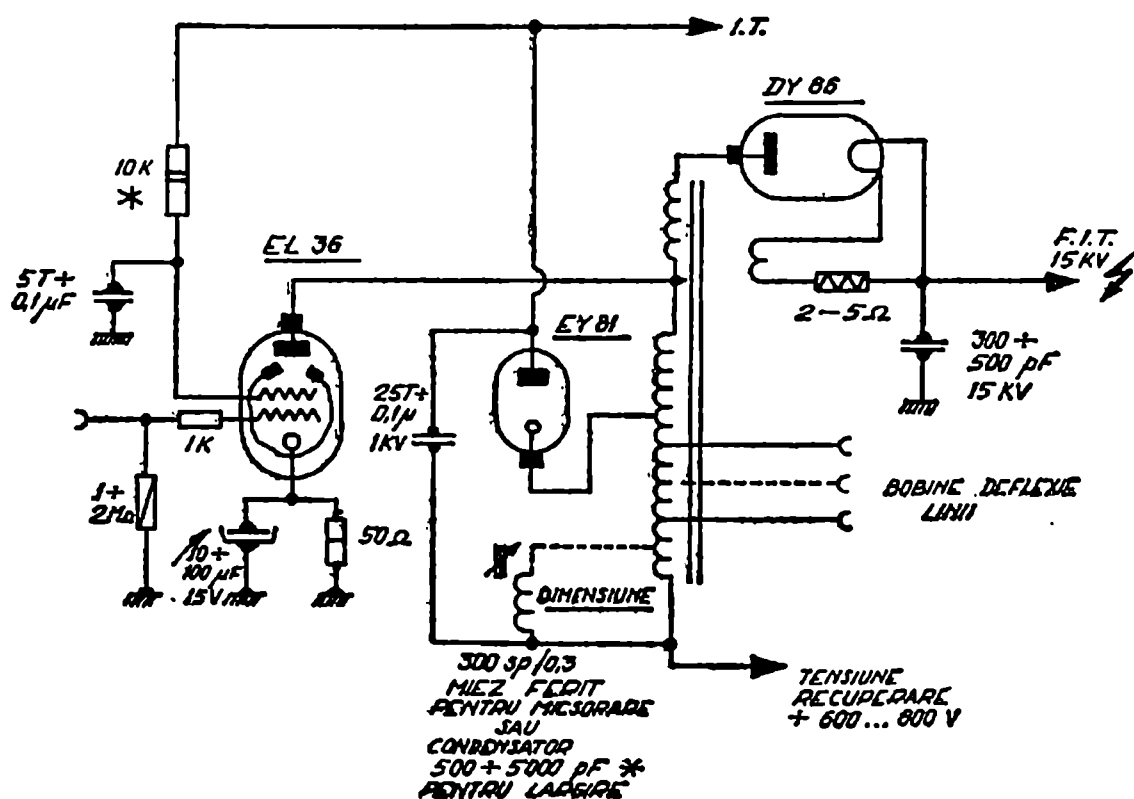


Fig. 50

miezuri de ferită. Folosirea unor asemenea miezuri e dictată de frecvența mare de lucru, de 15 625 Hz. Înfășurarea autotransformatorului este alcătuită din două părți distincte. Una din acestea se găsește în circuitul anodic al tubului final și este prevăzută cu o serie de prize, pentru adaptarea bobinelor de deflecție (baleiaj). Cea de-a doua este separată, fiind însă înseriată cu prima. De pe această înfășurare se culege o tensiune foarte mare, necesară iluminării ecranului tubului cinescop. Tubul final primește de la blocking-generator o tensiune destul de ridicată, de circa 150 V, în formă de dinți de ferăstrău, cu frecvența de 15 625 Hz. În urma amplificării, pe anodul acestui tub apare o tensiune înaltă, de circa 4 000 volți, iar pe înfășurarea ridicătoare de tensiune, înseriată cu înfășurarea anodică, o tensiune de 8 000 ...16 000 volți, funcție de numărul respectiv de spire. Pentru un cinescop de 18 cm diametru e suficientă o tensiune de 4 kV, pentru un tub de 23 cm...25 cm, o tensiune de 8 000 volți, pentru tuburi de 35 cm, 12 000 volți, iar pentru tuburile moderne de 43, 47, 53 sau 59 cm pe diagonală, tensiuni pînă la 16 000 volți. Tensiunea înaltă necesară alimentării tubului trebuie redresată. Aceasta se realizează cu ajutorul unui tub redresor de înaltă tensiune, al cărui curent pentru încălzirea filamentului se obține tot din autotransformator, cu ajutorul unei înfășurări separate, din cîteva spire bine izolate de celelalte înfășurări și de miez. Se folosesc tuburi redresoare speciale, alimentate la filament fie cu 0,7 volți, cum e cazul tuburilor 1Z1 sau 11J1, fie cu 1,2...1,5 volți, ca la 1Z7, 11J7, 11J11, DY86 sau DY51, fie cu 3 volți, ca la 31J18, fie cu 6,3 volți, ca la EY 86 și EY51. Atunci cînd se lucrează cu un autotransformator de construcție industrială, trebuie să se țină seama neapărat de tipul de redresoare care e indicat de fabrică, altfel, prin montarea altui tip, fie că tubul redresor nu e încălzit normal, fie că filamentul se arde. Controlul tensiunii filamentului nu

poate fi făcut cu ajutorul instrumentelor de măsură pe care le are la îndemână un amator. De aceea se va observa numai vizual funcționarea filamentului, care se poate considera corectă la nuanța de roșu aprins. În serie cu filamentul tubului redresor de înaltă tensiune se montează o rezistență bobinată de câțiva ohmi, care are rolul de a limita curentul de alimentare, în cazul, unor salturi bruște de tensiune ce ar putea duce la arderea acestuia. Se folosesc curent și redresoare cu seleniu de foarte înaltă tensiune, care simplifică realizarea.

Revenind la înfășurarea anodică a autotransformatorului, se remarcă faptul că o porțiune din ea este șuntată cu o diodă. Aceasta are rolul de a suprima curenții parazitari de autoinducție, care apar în înfășurarea autotransformatorului, ca urmare a magnetizării miezului. Dacă curenții respectivi nu ar fi suprimați, ar apărea pe ecran imagini confuze, multiple, care nu pot fi corecte prin alte metode. Tubul acesta, denumit și „diodă de recuperare“, este de un tip special de putere, cu conexiunea de catod depărtată de restul piciorușelor, ea fiind montată de obicei sub formă de căpăcel pe partea de sus a balonului. Izolația dintre catod și filament e de asemenea foarte bună. Din această categorie de tuburi fac parte diodele 6U10 și PY 88 (26 volți la filament). În caz că se folosește un transformator separat de filament, cu capacitate redusă și izolație specială între înfășurări, pot fi utilizate tuburi redresoare normale, ca 5Z4, 5U4C, 6X5, 6U5, EZ80, 6X4, 6U4Π, EZ90, 6Z31 etc. Dioda are în același timp rolul de a conduce numai pulsurile de polaritate pozitivă. Din tensiunea inversă, suprimată de către diodă, se recuperează circa 150 volți, cu care se încarcă un condensator. Tensiunea respectivă se însumează cu aceea de alimentare, dată de redresorul televizorului. Această tensiune, denumită „de recuperare“, permite să se ridice considerabil randamentul etajului 85

amplificator final de linii, întrucît tubul final funcționează astfel cu 500...800 volți, în loc de 250...300 volți, cît furnizează în mod obișnuit redresorul anodic. Este de notat însă faptul că tensiunea de ecran a tubului final trebuie să fie de 150, maximum 200 volți. Ea se obține din plusul general, cu ajutorul unei rezistențe de limitare și a unui condensator de decuplare. O tensiune mai mare scoate tubul final din uz și, de asemenea, nu permite obținerea unei dimensiuni suficiente a rasterului.

Curentul de înaltă tensiune redresat, care servește la alimentarea electrodului de accelerare al cinescopului, trebuie să fie filtrat, deoarece el fiind pulsatoriu nu permite obținerea iluminării normale a ecranului tubului cinescop. Filtrarea se face cu ajutorul unui condensator, care din cauza frecvenței ridicate, de 15 625 Hz, a pulsațiilor poate avea o valoare foarte mică, de 250.... 500 pF. Tensiunea de lucru a acestui condensator trebuie să fie însă de cel puțin 15 kilovolți. În consecință, va fi un condensator special, cu izolație ceramică sau stiroflex, la o tensiune de lucru cît mai mare. În cazul folosirii tuburilor cinescop moderne, cu ecran rectangular, din sticlă, care au un strat de grafit depus pe exteriorul pîlniei, nu e necesar să se dispună un condensator de filtrare. În acest caz, stratul de grafit care se leagă la masă alcătuiește armătura unui condensator, iar cealaltă armătură e alcătuită din depunerea de grafit (sau aquadag) din interiorul cinescopului, dielectricul fiind chiar peretele de sticlă ce alcătuiește pîlnia cinescopului.

La realizarea etajului amplificator final de linii nu trebuie să se uite faptul că în montaj există tensiuni foarte înalte. Piese vor fi montate cît mai degajat, astfel ca să nu apară descărcări de înaltă tensiune. Să se țină minte o regulă simplă: *niciodată nu e exagerat să se adopte măsuri maxime de precauție*. În cazul

tensiunilor înalte, distanța la care pot apărea descărcări Corona e de circa 1 mm pentru fiecare mie de volți. În consecință, pentru o tensiune de 15 000 volți, minimum de distanță e de 15 mm. Această distanță trebuie mărită, pentru mai multă siguranță, cam cu 50% pînă la 100%, dacă se folosesc conexiuni neizolate. În cazul conexiunilor de la anodul tubului final de linii, unde minimum de tensiune e de circa 4...5 kilovolți, al conexiunii anodice a tubului redresor, precum și al conexiunii de la electrodul de accelerare al tubului cinescop, se folosește conductor izolat cu trei-patru straturi de vinilin sau, și mai bine, tub de cauciuc, cu peretele gros. Dacă după punerea în funcție a televizorului apar descărcări de înaltă tensiune între bobinajele transformatorului și masă, trebuie să se intercaleze plăcuțe de plexiglas la locul de apariție al descărcării. Plexiglasul rezistă la o tensiune de 40 kV/1 mm grosime.

Etajul amplificator final de linii trebuie montat ecranat, într-o cutie perforată, sau acoperit cu un capac perforat ori din sită metalică. Se ia această măsură, întrucît etajul respectiv, și mai ales transformatorul de ieșire, radiază puternic, fapt care perturbă atît funcționarea altor televizoare și receptoare radio din vecinătate, cît și a receptorului de televiziune în care sînt montate.

Etajul amplificator final de linii se plasează la distanță de etajele de radio, video și audiofrecvență, tocmai pentru a nu produce perturbări în funcționarea lor. În același timp, etajul respectiv reprezentînd partea din montaj care are consumul de putere cel mai mare, el degajă o mare cantitate de căldură, ce poate avea un efect defavorabil asupra stabilității receptorului. Aspectul constructiv, în practică, al unui astfel de montaj este redat în imaginea din figura 49.

Construirea transformatorului de ieșire de linii

Transformatorul de ieșire de linii este o piesă pretențioasă a televizorului, din cauza prezenței tensiunii înalte de pe el. De aceea se impun condiții foarte riguroase de izolație, folosirea unor materiale speciale și o acuratețe deosebită în execuție. În caz că amatorul nu posedă suficientă îndemânare sau nu poate să-și procure materialele necesare, el va trebui să-și cumpere din comerț un transformator de ieșire de linii gata confecționat.

Transformatoarele de ieșire de linii se bobinează *numai* cu sîrmă de cupru *izolată cu email și de două ori cu mătase sau vinilin*. Această izolație e cerută de faptul că între două spire alăturate pot apărea diferența de potențial de sute de volți, la care o izolație obișnuită e ușor de străpuns.

În figura 51 este dată schema unui transformator de ieșire, utilizabil pentru oricare dintre variantele con-

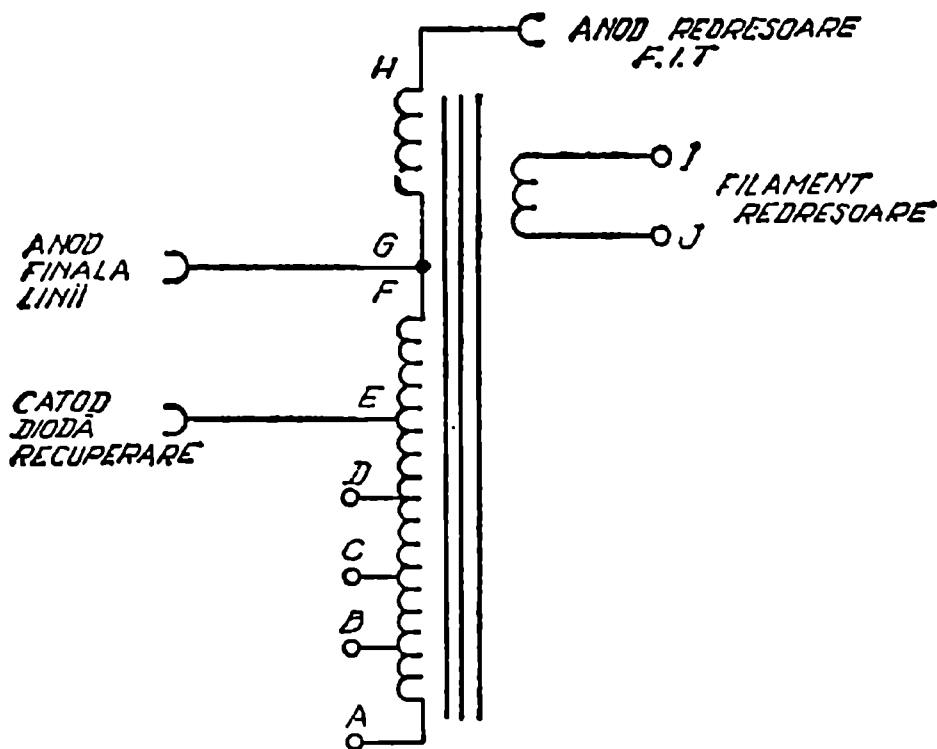


Fig. 51

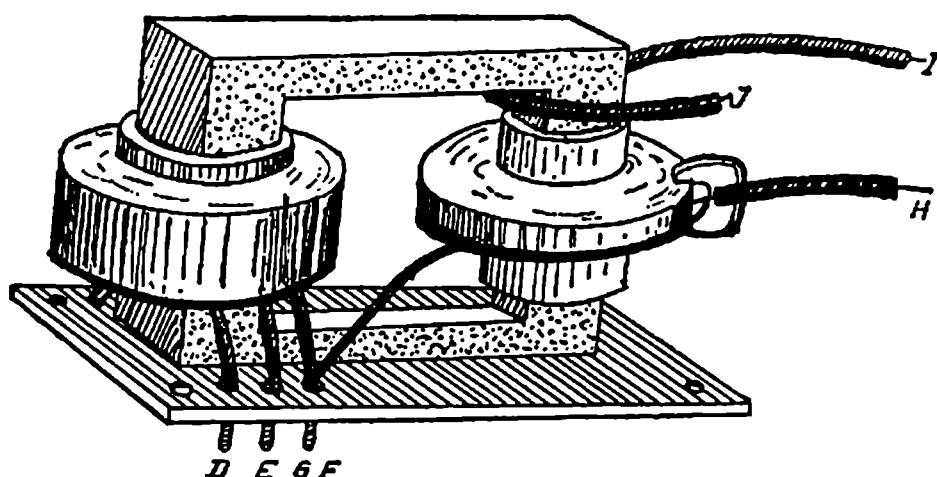


Fig. 52

structive date mai jos. Transformatorul e alcătuit dintr-o înfășurare primară, notată A...F, prevăzută cu prize, la care se conectează bobinele de baleiaj de linii și tubul recuperator. Înfășurarea secundară G...H se leagă în serie cu înfășurarea primară A...F, păstrându-se același sens de bobinaj, aditiv ca tensiune. La capătul bobinajului, la borna H, se obține o tensiune foarte înaltă, care se redresează cu ajutorul unei diode speciale. Încălzirea filamentului diodei se face cu ajutorul unei înfășurări secundare separate, foarte bine izolată, notată în schemă cu I...J.

Începem cu descrierea unui transformator de ieșire de linii, de construcție industrială. Miezul folosit e din ferită (figura 52), fiind alcătuit din două piese în formă de U, cu dimensiunile secțiunii de 15×15 mm. În partea din stînga a desenului se observă înfășurarea primarului, care se bobinează pe o carcasă din bachelită sau, în lipsă, pe o carcasă confecționată din 10...12 straturi de hîrtie bachelizată ori impregnată cu lac de plexiglas, răsucite în formă de cilindru. Înfășurările de la A la F cuprind următorul număr de spire: $30 + 105 + 135 + 270 + 270$, realizate cu sîrmă de cupru cu izolație email și $2 \times$ mătase, de 0,2...0,25 mm diametru. Rezistența înfășurării de la cap la cap va fi de 25...30 ohmi. Între straturi se vor pune cîte patru pînă la 89

șase straturi de hîrtie parafinată, de tipul celei utilizate în condensatoare, sau hîrtie îmbibată în soluție de plexiglas. Înfășurarea nu se va face pe toată lățimea carcasei, ci se vor lăsa de o parte și de alta a ei cîte 7...8 mm de izolație, care se vor completa cu fîșii din materialul folosit la izolarea dintre straturi. Înfășurarea se execută spiră lîngă spiră, fără nici un fel de încălecare a sîrmei.

Înfășurarea de înaltă tensiune se realizează în sistemul „universal”, folosindu-se sîrmă cu același fel de izolație, dar cu diametrul de 0,07...0,12 mm. Numărul de spire e de 720, pe o carcasă de 5 mm grosime. În cazul bobinării manuale în sistem „universal”, se vor spăla bine mîinile înainte de bobinare, altfel izolația are de suferit din cauza transpirației. Bobina se va rigidiza cu soluție de plexiglas dizolvat în cloroform sau diclorețan ori cu polistiren dizolvat în benzen. Numărul de spire al înfășurării I...J se determină experimental, în momentul punerii în funcție a televizorului, apreciindu-se dacă tensiunea necesară încălzirii filamentului tubului redresor e suficientă sau nu, după felul în care se înroșește acest filament. În caz că nu se obține incandescența corespunzătoare, se mărește numărul de spire; în caz că filamentul e prea puternic înroșit, se reduce numărul de spire. Pentru înfășurarea I....J se folosește sîrmă de conexiune izolată cu vinilin, acoperită suplimentar cu două... trei tuburi de vinilin sau, și mai bine, cu polietilenă. Orientativ, numărul de spire pentru înfășurarea I...J e foarte redus: de exemplu pentru tubul 1Ц1С, care cere 0,7 volți la filament, se înfășoară între o jumătate de spiră și o spiră. Pentru un tub redresor alimentat la filament cu 1,5 volți se bobinează 1....3 spire.

În lipsa miezului de ferită în formă de dublu U, se pot folosi tole de transformator format „E”, tăiate prin mijloc, astfel ca să se obțină tole în formă de „U”. Nu sînt folosibile decît tole cu o grosime maximă de 90 0,51 mm. Cele obișnuite, de 0,35 mm, produc mari pier-

deri. Dimensiunile secțiunii miezului vor fi de asemenea tot de 15×15 mm. Se folosește același fel de bobinaj și tip de sîrmă, însă numărul de spire va fi pentru porțiunea A...F $65 + 135 + 150 + 350 + 350$, iar pentru G...H, 1 200. Înfășurarea I...J se va determina experimental.

În figura 53 se vede un alt tip de transformator, în care se folosește ca miez o oală de ferită de 4 cm diametru. Ea poate fi înlocuită cu cinci... șase bucăți de baston de ferită, cu lungimea de 5 cm, strînse în mănunchi. Se folosește felul de bobinaj al primei variante de transformator. Secundarul I...J se plasează lîngă bobina secundară, care e plasată centrat, pe mijlocul înfășurării primarului.

O variantă e arătată de asemenea și în figura 54. Se folosește un miez de tole de ferosiliciu cu dimensiunile secțiunii de 15×15 mm, avînd grosimea tolelor nu mai mare de 0,2 mm și o fereastră cît mai încăpătoare. Se confecționează ca în figură o carcasă din plexiglas de 1,5....2 mm grosime, pe marginile (muchiile) căreia se fixează un număr de patru „piepteni” tăiați cu traforajul, tot din plexiglas. Asamblarea se obține prin lipire cu soluție de plexiglas. Se vor face 12 creneluri în

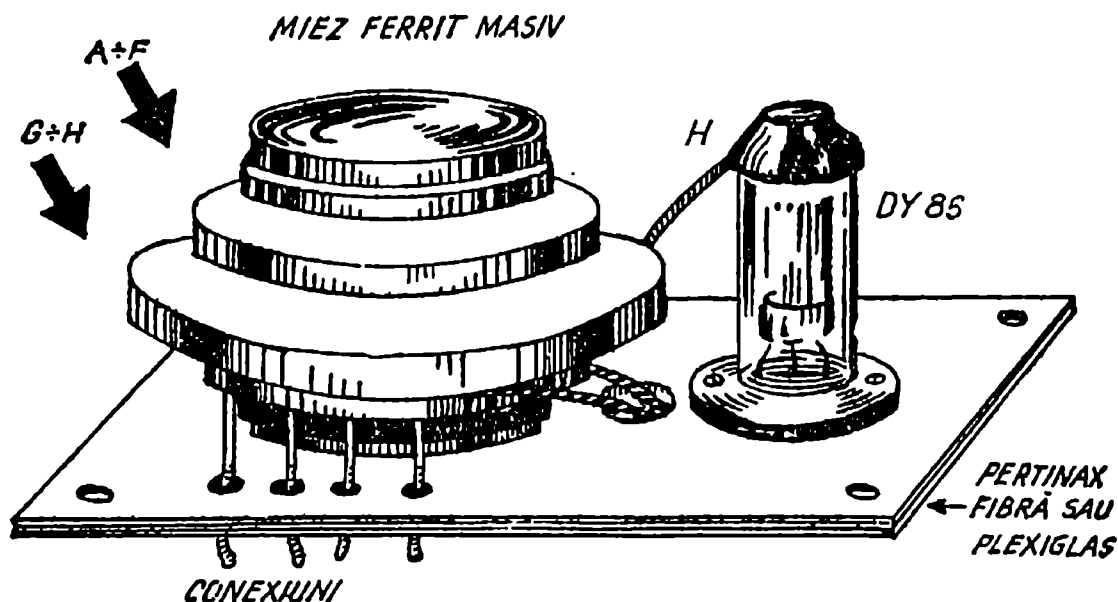


Fig. 53

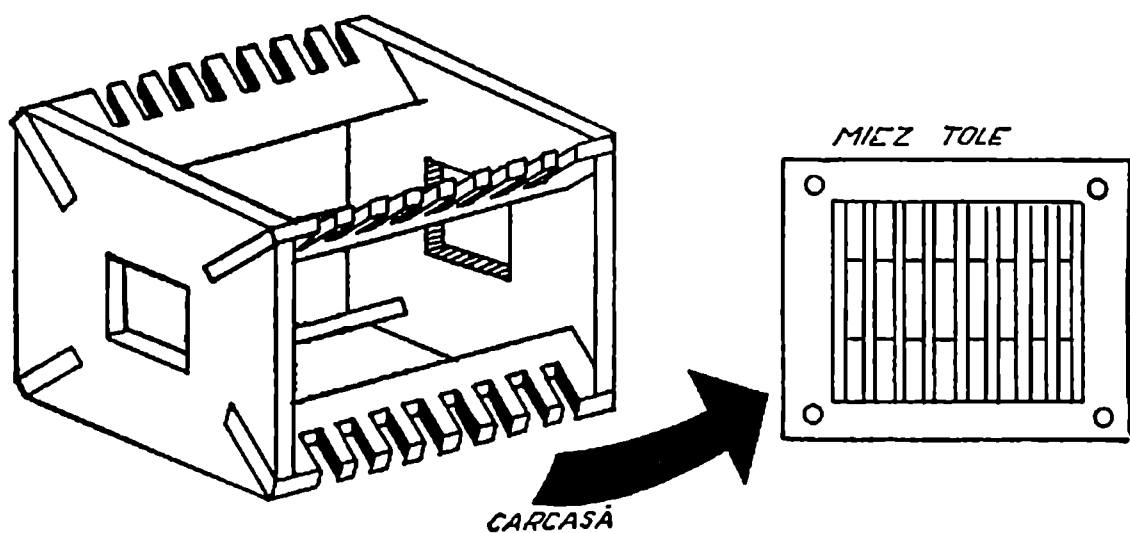


Fig. 54

care se bobinează toate înfășurările indicate ca număr de spire în varianta a doua de transformator. Lățimea crenelurilor nu va depăși 3 mm, distanța dintre ele fiind de cel puțin 3...4 mm. Înfășurările se vor plasa astfel încât să existe o repartizare uniformă a masei de sîrmă față de carcasă. Înfășurarea de înaltă tensiune va fi repartizată pe patru canale. Firele de ieșire din transformator se vor izola cu tub de cauciuc de ventil de bicicletă. Înfășurarea I...J se va „strecura” ultima pe transformator, după asamblare. Între secțiunile bobinate se vor lipi după bobinare plăcuțe de plexiglas de 1...2 mm grosime. De asemenea, între bobinaj și miezul de tole se vor plasa bucăți de plexiglas, pentru mărirea izolației. Pentru amatorul începător, acest tip de transformator, deși pare greu de confecționat, oferă un maxim de satisfacție, întrucît doar în cazuri excepționale de neatenție, construcția poate să nu reușească.

În figura 55 se arată cum se construiesc suporturile izolante, pe care se montează transformatorul de ieșire de linii. La fixarea lui nu se vor folosi colțare metalice, care alcătuiesc spire masive în scurtcircuit, și, în consecință, pierderi. Fixarea se va face prin bucăți de preș-

pan sau plastic. În cazul miezurilor din tole de ferosiliciu, acestea vor fi legate la masă prin intermediul unei lamele, din tablă de alamă introdusă între tole. Conexiunea la masă nu se va face direct, ci printr-o rezistență de 1,5....5. Megohmi/0,25...0,5 watt. Pe suportul de pertinax sau plexiglas, mai gros de 2 mm, se vor face caneluri între contactele terminale, pentru lungirea traseului prin izolanț, altfel pot apărea descărcări electrice capabile să scoată transformatorul din uz. De asemenea, tot pe suportul de pertinax se poate fixa și soclul tubului redresor de înaltă tensiune.

Funcționarea corectă a transformatorului de ieșire de linii poate fi ușor verificată la punerea în funcție a televizorului. Astfel, dacă se apropie un mic bec cu neon, ținut în mână, la o distanță de 5...7 cm, luminescența gazului din bec indică imediat faptul că transformatorul funcționează.

Trebuie încă o dată să se atragă atenția că transformatorul de ieșire de linii și circuitele aferente sînt foarte periculoase, putînd da accidente prin electrocutare. *De aceea, orice precauție nu trebuie considerată inutilă.*

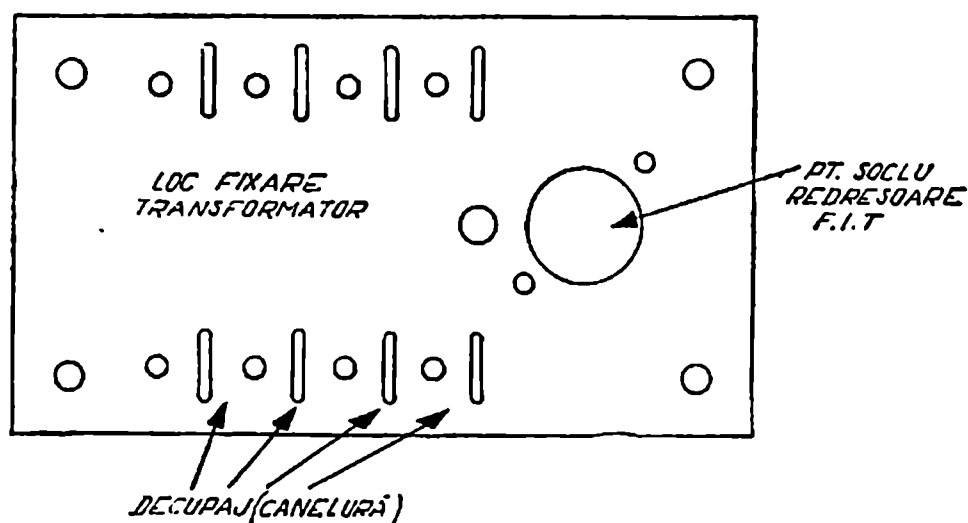


Fig. 55.

Transformatorul blocking de linii

Se bobinează pe un miez din tole de ferosiliciu de tipul E + I, cu o secțiune de 1...1,5cm². Înfășurarea anodică are 200 spire, iar aceea legată la grilă 100 spire. Ambele bobinaje, bine izolate unul de celălalt, sînt executate cu conductor de cupru emailat, de 0,18...0,25 mm diametru. Se vor folosi tole cît mai subțiri, iar în cel mai rău caz de 0,2 mm grosime. Dacă amatorul nu posedă tole de mici dimensiuni, se vor întrebuița tole normale, tăiate în jumătate. Asamblarea transformatorului se va face cît mai strîns. Eventual, întregul transformator se va impregna în parafină, deoarece altfel, în timpul funcționării, țiuie. Tolele vor fi astfel asamblate, încît de o parte sînt dispuse tolele „E”, iar de cealaltă parte, tolele „I”, fără întrefier. Ele vor fi strînse cu ajutorul unui jug de tablă de aluminiu sau, și mai simplu, vor fi bandajate în exterior cu leucoplast sau bandă izolatoare. Deși nu e neapărat necesară, se poate face ecranarea transformatorului, prin plasarea lui într-o cutiuță de fier, așa cum se arată la construcția transformatorului de ieșire de cadre.

Bloc de baleiaj de linii simplificat

Atunci cînd se abordează construcția unui televizor cu număr redus de tuburi, e normal să se construiască și un bloc de baleiaj pentru linii simplificat, cum e cel schițat în figura 56.

În montajul prezentat, nu se folosește un generator autoblocat separat, pentru obținerea semnalului de comandă al tubului final de ieșire linii, ci chiar acest tub îndeplinește atît funcția de blocking-generator, 94 cît și pe cea de amplificator final. Ecranul tubului fi-

buri încălzite la 12,6 volți este posibilă în absolut toate schemele prezentate în lucrarea de față, folosindu-se bineînțeles tuburi echivalente din punctul de vedere al parametrilor.

Reluând descrierea montajului, rezultă că în circuitul de grilă al tubului final apare o tensiune în formă de dinți de ferăstrău care servește atât pentru baleierea fasciculului de electroni din cinescop, cât și pentru obținerea înaltei tensiuni necesare anodului de accelerare al cinescopului. Tensiunea de accelerare se obține inductiv, cu ajutorul unei înfășurări suplimentare ridicătoare de tensiune, L4. Fără înfășurarea L4, pe anodul tubului final se obține o tensiune de circa 4...5 kilovolți, care este mai mult decât suficientă în cazul folosirii unor cinescoape de 18 cm diametru sau mai mici. Înfășurarea L5 funcționează de tipul tubului redresor de înaltă tensiune folosit furnizează între 0,7 și 1,5 volți pentru încălzirea filamentului (eventual 6,3 volți dacă se folosește un tub EY51 sau EY86). Bobina se realizează pe aceeași carcasă cu L3 și L4. Pentru obținerea deflecției, bobinele de baleiaj de linii se leagă în paralel cu dioda recuperatoare printr-un condensator, la bornele căruia apare tensiunea de recuperare.

Iată cum se construiește transformatorul pentru obținerea înaltei tensiuni:

Se confecționează două carcase, începându-se cu tăierea unor discuri de plexiglas, cu diametrul 45 mm și grosimea 1...1,5 mm ca în figura 57. Aceste discuri se perforează la centru și se montează la extremitățile unor tuburi de plexiglas sau de hârtie înfășurată în formă de sul și lipită numai cu soluție de plexiglas, având grosimea peretelui de 1...1,5 mm. Se vor obține astfel două carcase tip mosor, din care aceea pentru bobina L4 va avea o lățime de bobinare de 5 mm, iar pentru L3, 10 mm. Asamblarea carcaselor se va face prin lipire cu soluție de plexiglas dizolvat în cloroform sau diclorețan. Bobina L3 are 1 500 spire cu conductor de cupru izolat dublu cu email și mătase,

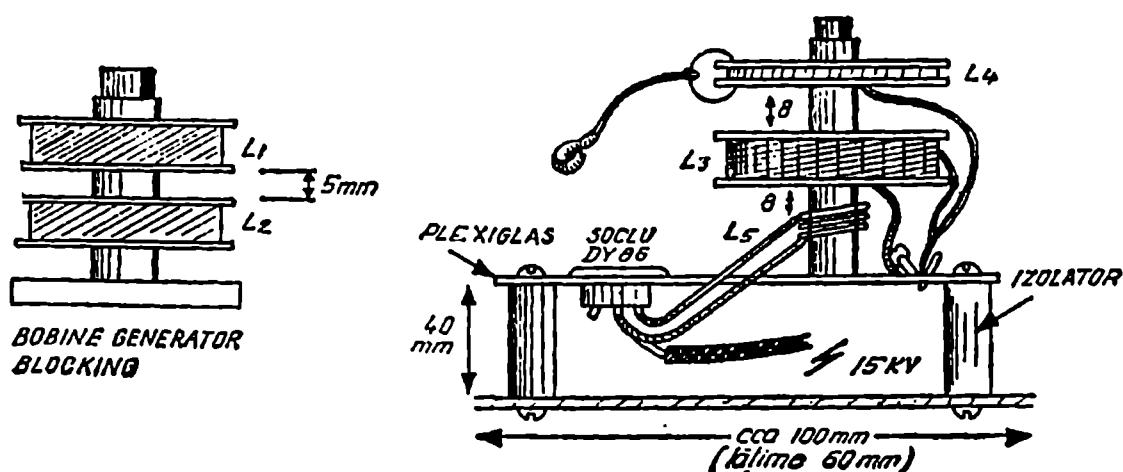


Fig. 57

cu diametrul 0,15...0,2 mm, iar bobina L4 același număr de spire, însă cu conductor analog ca izolație, dar cu diametrul 0,07...0,1 mm. Bobinarea se va face spiră lângă spiră, iar după fiecare 150 spire se va intercala câte un strat de hîrtie parafinată. În caz că amatorul nu are suficientă răbdare, el poate executa înfășurarea și de-a valma, cu condiția ca după fiecare 100 spire să intercaleze un strat de hîrtie izolatoare. De asemenea se va ameliora izolația prin înfășurarea a patru-cinci straturi de hîrtie cam la jumătatea fiecărui bobinaj. Ultimul strat bobinat se izolează de asemenea cu îngrijire și eventual se pensulează peste izolație cu soluție de plexiglas.

Carcasele bobinelor L3 și L4 se introduc pe un tub de pertinax sau hîrtie rulată, lipită cu soluție de plexiglas, cu diametrul 10...12 mm și lungimea 60 mm. Conexiunea de ieșire a bobinei L3 se leagă cu conexiunea de intrare a bobinei L4, astfel ca sensul înfășurărilor celor două bobine să fie în continuare. Între cei doi pereți apropiați ai carcaselor și între carcase și tubul care le servește drept suport, se aplică puțină soluție de plexiglas. În interiorul tubului-suport se introduce un miez de ferocart sau de ferită, cu diametrul 8...10 mm și lungimea 35...50 mm (eventual o bucată dintr-o bară de ferită pentru antene). Așa cum e arătat în figura 57 transformatorul se fixează pe un suport de plexiglas, 97

◆ colecția cristal ◆

o plăcuță cu dimensiunile de 100 mm × 50 mm, avînd grosimea 1,5...4 mm, pe care se montează și soclul tubului redresor de înaltă tensiune. Plăcuțe se așază deasupra unui decupaj adecvat, realizat pe șasiul de metal în perimetrul blocului de deflecție, sau direct pe șasiu prin intermediul unor bucăți de plexiglas, de 15 mm înălțime, atașate la colțurile plăcuței tot prin lipire. Asemenea precauții sînt indispensabile, întrucît altfel, în momentul funcționării, vor apărea descărcări de înaltă tensiune între piesele fixate pe plăcuța de plexiglas și masă. Bobinajul L5 se execută ultimul, după fixarea transformatorului pe suport. Numărul de spire se determină experimental, ținîndu-se seama de faptul că pentru 1 volt trebuie aproximativ trei spire. Astfel, pentru tubul 1U1, care necesită 0,7 volți, se vor bobina 2 spire, pentru un tub 1U11 sau DY86 circa 4 spire, pentru un tub EY 86 circa 16... 20 spire. Bobinajul se face cu sîrmă de conexiuni izolată cu vinilin, cu diametrul 0,3...0,7 mm, care se acoperă suplimentar cu un tub de cauciuc subțire, de ventil de bicicletă, pe toată lungimea conductorului. În cazul folosirii unui tub redresor de înaltă tensiune alimentat la 6,3 volți, cum e de pildă EY86, este preferabil să se execute o carcasă mică de plexiglas, pe deasupra, care să izoleze înfășurarea, întrucît la un număr mare de spire izolarea cu tub de cauciuc nu e rațională, ocupînd prea mult loc. Potrivirea numărului corect de spire pentru înfășurarea L5 se face cînd televizorul e în funcție, observîndu-se gradul de înroșire a filamentului tubului redresor. Dacă se constată că filamentul tubului redresor e supraîncălzit sau subîncălzit, se întrerupe alimentarea televizorului și se descarcă condensatorul de filtraaj de înaltă tensiune, folosindu-se în acest scop o șurubelniță cu mînerul bine izolat. *După ce în televizor nu mai există tensiune periculoasă*, se modifică numărul de spire al bobinei L5, micșorîndu-l sau majorîndu-l după nevoie. O măsură utilă este ca sîrma bobinei L5 să fie

inițial lăsată mai lungă cu câțiva centimetri și neînfășurată pe carcasă, astfel ca la nevoie să poată fi adăugată o spiră-două din același material. Bineînțeles, după acest reglaj, excesul de sîrmă se taie.

Celelalte date de bobinaj sînt următoarele:

Bobinele L1 și L2 se execută exact ca și la transformatorul de înaltă tensiune, însă fără atîtea precauții de izolare. Carcasele, tot două la număr, vor avea diametrul de 35 mm și o lățime de bobinaj de 7...8 mm. Fiecare bobină va avea cîte 1 800 spire, din conductor de cupru izolat cu email și mătase, cu diametrul 0,1...0,12 mm. Se va izola din 300 în 300 spire cu hîrtie parafinată. Central, se dispune un miez de ferocart sau ferită, cu aceleași dimensiuni ca și cel folosit în transformatorul de înaltă tensiune, însă cu posibilitate de a fi mișcat în interiorul carcasei. În caz că montajul nu funcționează, se vor inversa conexiunile la una din bobine, de exemplu L2. În caz că nu se obține prin rotirea potențiometrului care reglează frecvența liniilor o imagine stabilă, pentru jumătatea cursei acestuia, se va regla miezul de fier în carcasa transformatorului blocking.

Bobinele de deflecție de linii sînt bobinate cu sîrmă de cupru izolată cu email și mătase de 0,18...0,25 mm diametru. Bobinajul se face secționat și fiecare bobină are cîte 525 spire. Modul de realizare e arătat detaliat la capitolul privind construcția bobinelor de baleiaj. Se pot folosi și bobine de deflecție de construcție industrială, cu rezultate optime, cu condiția ca numărul de spire să nu difere cu mai mult de $\pm 20\%$ față de datele indicate.

În figură sînt indicate punctat cîteva piese. Ele pot fi montate sau nu, după nevoie. Astfel, un condensator de 50 pF, ca acela de la intrarea de sincronizare, poate să existe de pildă și la ieșirea blocului de sincronizare, iar utilizarea lui la ambele blocuri ar duce la înrăutățirea sincronizării. Condensatorul de 300...500 pF/15...20 kilovolți e necesar să se monteze numai 99

◆ colecția cristal ◆

atunci cînd se folosesc tuburi cinescop de tip vechi, care nu au pe balon stratul de grafit ce se leagă la masă și care, împreună cu depunerea de grafit din interiorul cinescopului, constituie un condensator cu dielectric sticlă, pe principiul binecunoscutei butelii de Leyda. În sfîrșit, condensatorul indicat cu o steluță, de 100 pF, se montează în paralel cu o bobină de deflecție de linii, în caz că pe rasterul imaginii apar o serie de dungi verticale albe ca o draperie. Prezența acestui condensator și valoarea lui precisă se vor stabili în timpul funcționării televizorului.

Măsurile de izolare asupra cărora se insistă în capitolul de față trebuie respectate cu deosebită strictețe, altfel blocul respectiv se poate defecta chiar în momentul punerii în funcție. Nu se vor izola în nici un caz bobinajele cu parafină, smoală, bandă izolatoare, lacuri nitrocelulozice sau ulei. Pentru conductoarele care fac legătura cu anozii tuburilor finale, redresoare de înaltă tensiune și cinescop se admite numai izolație de cauciuc. O eventuală „scăpare” a unei scînteii de înaltă tensiune de la bobinaj la șasiu se va opri cu ajutorul unei plăcuțe de plexiglas.

Blocul de baleiaj de cadre

Generatorul de frecvență de cadre. Se folosește un oscilator autoblocat, ca și la generatorul de frecvență de linii. În figura 58 în partea din stînga, se dă schema clasică a unui asemenea montaj. Se remarcă diferența valorilor pieselor, dictată de frecvența joasă, de 50Hz, pe care oscilează generatorul.

Ca și în celelalte montaje prezentate în lucrarea de față, s-au lăsat limite largi la alegerea valorilor pieselor. Trebuie să se dea însă atenție deosebită pieselor
100 marcate cu o steluță, întrucît valoarea lor exactă nu

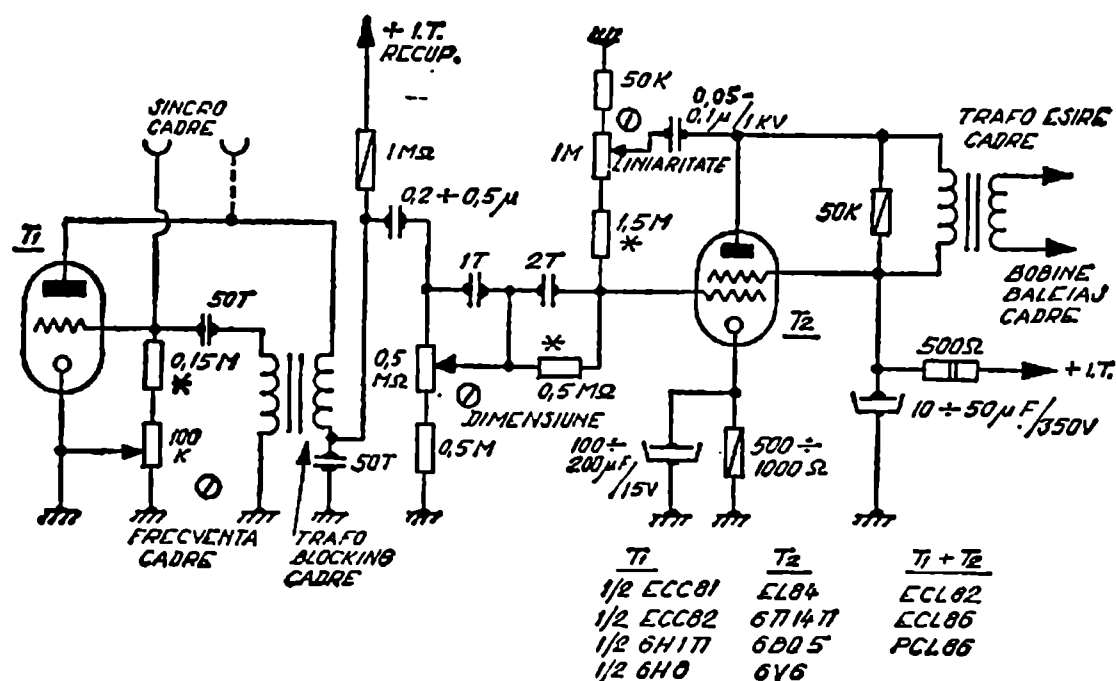


Fig. 58

poate fi determinată decât prin tatonare. Sistemul de sincronizare se aplică întocmai ca și la generatorul de frecvență de linii. Tensiunea în formă de dinți de ferăstrău de la ieșirea montajului prezentat are o amplitudine mai mare de 30 volți. Ea se aplică etajului amplificator final de baleiaj de cadre.

Etajul amplificator final de baleiaj de cadre amplifică și corectează forma tensiunii în formă de dinți de ferăstrău dată de generatorul de cadre și o aplică bobinelor de baleiaj pe verticală. Montajul prezentat în figura 58 (partea dreaptă) este un amplificator de audiofrecvență, dimensionat pentru lucrul pe frecvențe foarte joase, fiind prevăzut cu o serie de circuite RC și de reacție negativă, pentru obținerea formei optime a semnalului de baleiaj de cadre.

În primele montaje de televizoare se foloseau bobine de baleiaj cu rezistență mare, care se legau direct în circuitul anodic al tubului amplificator final. Aceste bobine aveau un număr ridicat de spire și erau confecționate cu sîrmă foarte subțire, de 0,05... 0,07 mm 101

diametru. Datorită diametrului redus al sîrmei, se produceau frecvent întreruperi în bobinaje, ceea ce a făcut ca în ultima vreme să se folosească numai bobine de baleiaj cu conductor mai gros, cu rezistență redusă, cuplate la etajul amplificator final printr-un transformator de ieșire, așa cum se procedează și cu difuzoarele.

Tubul amplificator final poate fi orice pentodă de putere, de tipul celor care se folosesc în aparatele de radio ca finale, de exemplu EL84, 6Π14, 6V6, 6Π6, 6Π1Π, 6L31 etc. Cu rezultate excelente se poate utiliza ca tub final partea pentodă a tuburilor duble ECL82 sau 6Φ3Π, trioda rămasă liberă folosindu-se în montajul generatorului blocking de cadre. De asemenea, se poate folosi ca finală o triodă dublă, precum ECC82, 6SN7, 6H8C etc., cu triodele legate în paralel. În acest caz sînt necesare modificări în schemă, mărindu-se valoarea rezistenței de catod pînă la 2...2,5 kiloohmi și eventual micșorîndu-se cu pînă la 80% valorile rezistențelor marcate cu steluță. Pentru obținerea unei bune simetrii a rasterului pe cadre, se pot folosi pentodele finale indicate mai sus legate ca triodă, adică avînd grila ecran conectată la anod. Pentru baleiajul cinescoapelor cu diagonală mai mare de 43 cm trebuie totuși să se folosească tuburi pentodă.

În schemă se remarcă un circuit separat, de decuplare anodică. În lipsa acestuia, curentul cu frecvența cadrelor poate pătrunde pe circuitul de alimentare anodică generală, aducînd perturbații în funcționarea celorlalte blocuri.

Se va da o deosebită atenție condensatorului de 0,05...0,1 microfarazi, din circuitul de reacție negativă, întrucît o slabă izolație a lui duce la pozitivarea grilei, fapt care dereglează total funcționarea etajului amplificator final de cadre.

Transformatorul blocking de cadre

Se folosește un miez din tole de ferosiliciu, cu suprafața secțiunii de $1...1,5\text{ cm}^2$, formatul tolelor fiind „E + I”. Înfășurarea anodică are 1 500 spire, iar cea legată de grila tubului blocking 3 000 spire. Bobinajul se execută cu sîrmă de cupru emailată, cu diametrul $0,08...0,1\text{ mm}$, spirele putînd fi dispuse neregulat, dar prevăzîndu-se din 300 în 300 spire cîte două straturi de hîrtie parafinată, de tipul celei utilizate la condensatoarele fixe. Înfășurările se vor izola cu deosebită atenție una față de cealaltă. Asamblarea tolelor se face ca la transformatorul blocking de linii. Ecranarea acestui transformator este foarte necesară, împiedicîndu-se astfel unele efecte perturbatoare asupra restului montajului.

Transformatorul de ieșire de cadre

Rolul lui e acela de a face adaptarea între etajul final amplificator de cadre și bobinele de deflecție de cadre, montate pe cinescop. El trebuie să permită transferul în înfășurarea secundară a unui curent cu frecvența de 50 Hz, fără distorsiuni.

Construcția lui e foarte asemănătoare cu cea a unui transformator de ieșire de audiofrecvență. Este alcătuit dintr-un miez din tole de ferosiliciu de tipul „E + I”, cu suprafața secțiunii $5...6\text{ cm}^2$, și un întrefier de $0,2...0,3\text{ mm}$ înălțime, obținut cu ajutorul unei bucăți de carton subțire. Se bobinează mai întîi înfășurarea primară, într-unul din felurile arătate la transformatorul de ieșire audio. Numărul de spire al înfășurării primare e de 3 000 spire în cazul unui miez de 6 cm^2 și de 4 000 spire în cazul unui miez de 5 cm^2 , cu sîrmă 103

de cupru izolată cu email, de 0,1...0,12 mm diametru. După trei straturi de izolație se trece la înfășurarea secundară, care are 200 spire, cu sîrmă de cupru emailat de 0,45...0,6 mm diametru, cu prize la spirele 120, 150 și 170. La asamblare, acest transformator va fi bine strîns, întrucît altfel vibrează puternic, în ritmul frecvenței de 50 Hz. Eventual, se va scufunda într-o baie de parafină topită, timp de 3 minute, după ce mai înainte au fost introduse tolele în carcasă.

Pentru că acest transformator prezintă un flux de dispersie mare, care poate perturba funcționarea televizorului, el va fi închis într-o cutie din tablă de fier, care are rolul de ecran magnetic. Se poate folosi tablă de fier de la cutiile de lapte praf sau de conserve. Fixarea transformatorului în cutie se va face eventual prin turnarea unei cantități suficiente de parafină sau smoală topită peste el și închiderea prin cositorire a cutiei cu un capac tot de fier, prevăzut cu găuri, prin care trec conexiunile. În prealabil se va introduce însă o lamelă de cupru sau de alamă între tolele miezului și de ea se va lipi un conductor care se va lega apoi la cutia ce servește drept ecranaj.

Blocul de baleiaj de cadre simplificat

Pentru echiparea unui televizor cu număr redus de tuburi se poate folosi blocul de baleiaj de cadre simplificat, descris mai jos. Deși echipat cu un singur tub electronic, blocul are o bună liniaritate, un consum de curent anodic foarte redus, sub 15 mA, necesită un semnal de sincronizare destul de slab, prezintă o bună stabilitate și asigură pe deplin baleiajul de cadre al oricărui cinescop cu diagonala pînă la 43 cm inclusiv.

104 În figura 59 este dată schema acestui bloc. Tubul folosit poate fi oricare din tipurile 6AC7, 6Ж4, EF80,

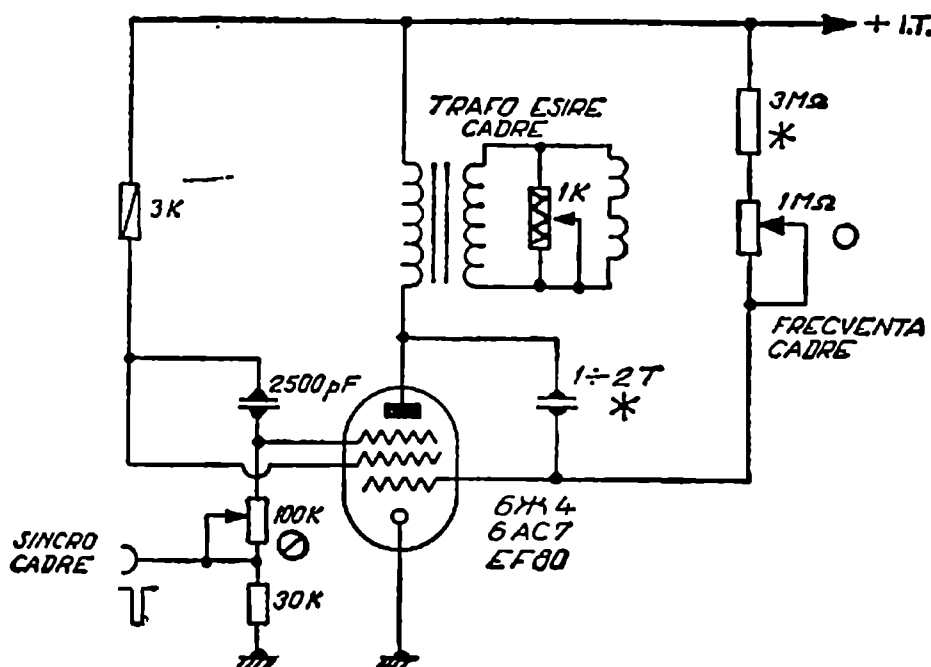


Fig. 59

deci o pentodă de radiofrecvență, cu pantă mai mare de 6 mA/V. Transformatorul de ieșire de cadre se procură din comerț sau se construiește după datele din lucrarea de față. Montajul este un oscilator tranzitron, cu reacție pozitivă între grilele ecran și supresoare. Ca urmare a oscilațiilor produse, circuitul anodic al tubului se întrerupe periodic și, astfel, pe primarul transformatorului apare o tensiune în formă de dinți de ferăstrău. Reglarea frecvenței cadrelor se face cu ajutorul potențiometrului inclus în circuitul de grilă al tubului. Reglarea dimensiunii pe verticală a cadrelor se obține prin șuntarea secundarului transformatorului și a bobinelor de baleiaj de cadre, cu un potențiometru de valoare redusă. La realizarea montajului se va observa că orice schimbare a dimensiunii cadrelor atrage și o schimbare a frecvenței cadrelor, dar acest fapt nu deranjează, întrucât, odată fixate condițiile optime de funcționare, nu se intervine decât foarte rar asupra reglajelor respective.

În caz că se folosește un cinescop de mici dimensiuni, pînă la 23 cm diametru sau diagonală, alimentarea 105

anodică a montajului se va face direct din redresorul televizorului, cu 250...300 volți. În cazul echipării televizorului cu un cinescop mai mare, alimentarea blocului se poate face de la dioda de recuperare. Tensiunea necesară, de 500...600 volți, se obține direct din etajul amplificator final de linii, neproducându-se nici un fel de perturbare, atât în funcționarea blocului de baleiaj linii, cât și în cel de cadre. (A se consulta și schema respectivă a amplificatorului de linii.) Tubul electronic folosit în blocul de baleiaj de cadre nu are de suferit în urma aplicării unei tensiuni atât de ridicate, întrucât funcționează în regim oscilant. Pentru a nu se defecta însă din cauza vreunui viciu de construcție sau a unor piese defecte, montajul se va încerca separat, înainte de punerea în funcție a televizorului, cu o tensiune anodică de 250...300 V, conectându-se, în locul bobinelor de baleiaj de cadre, o cască sau un difuzor de orice tip. Trebuie să se audă un bîzîit puternic, a cărui frecvență poate fi variată prin manevrarea potențiometrului de reglare a frecvenței cadrelor.

Singurul reglaj necesar asupra acestui bloc constă în tatonarea valorii condensatorului marcat în schemă cu steluță, cu ajutorul căruia se obține liniaritatea optimă a tensiunii de baleiaj. Se va micșora sau se va mări valoarea lui, pornindu-se de la 1 000 pF, pînă la 5 000 pF.

Cu această ocazie trebuie remarcat că amatorul poate să-și construiască un televizor după scheme destul de simple, cum sînt multe din ele ilustrate în lucrarea de față, indiferent de mărimea ecranului cinescopului, dacă nu se află la o distanță mai mare de 15 kilometri de telecentrul București sau de altul echivalent ca putere și dacă folosește o antenă instalată pe acoperișul clădirii. În alte condiții de recepție, mai improprii, este necesar să se folosească schemele clasice, singurele capabile să asigure rezultate bune.

106 Pe de altă parte, e inutil să se construiască un tele-

vizor foarte complicat pentru recepția locală a televizorului, când un simplu montaj cu amplificare directă cu două tuburi și un etaj video asigură cu prisosință un bun contrast al imaginii.

Tubul cinescop

Este un tub electronic de tip special, în care un fascicul de electroni emis de un catod incandescent își modifică intensitatea sub acțiunea semnalelor video recepționate ce parcurg canalul de radio și videofrecvență al televizorului.

Fasciculul, îngustat foarte mult prin focalizare, este apoi deviat pe orizontală și verticală cu ajutorul bobinelor de deflecție, proporțional cu tensiunile de baleiaj aplicate pe acestea.

Ulterior, fasciculul este accelerat prin acțiunea unui câmp electric care se află la potențialul ridicat și el lovește o substanță luminescentă depusă pe ecranul frontal al tubului, obținându-se imaginea de televiziune.

În figura 60 se arată felul cum e alcătuit un tub cinescop. Filamentul încălzește catodul emițător de

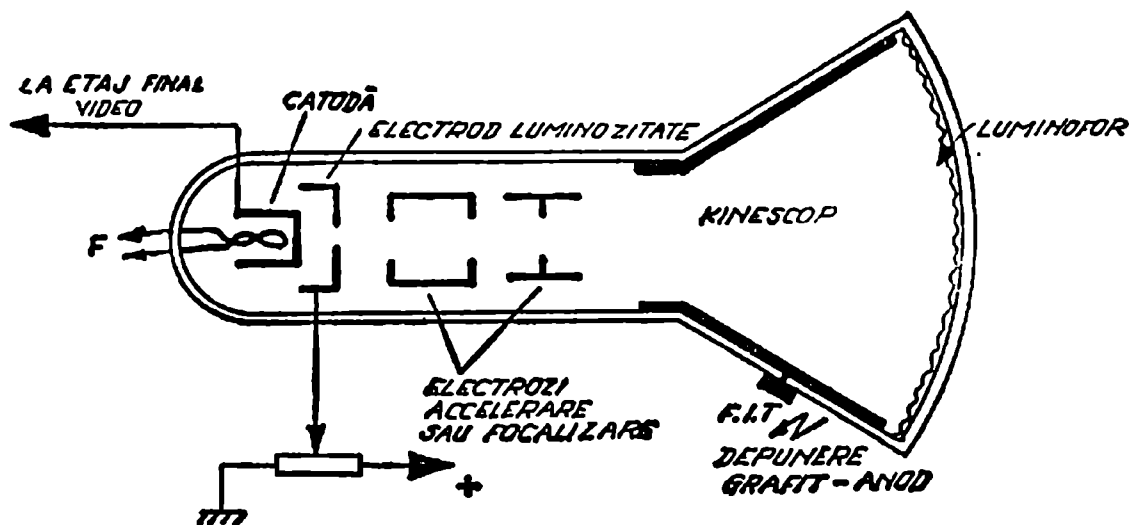


Fig. 60

electroni, el făcînd parte din așa-numitul „tun electronic”. Tuburile obișnuite sînt alimentate la filament cu 6,3 volți, tensiune care se obține cu ajutorul unei înfășurări separate, bine izolată de masă, de pe transformatorul de rețea al televizorului. Pentru ca riscul de străpungere al izolației între catod și filament să fie minim, între un capăt al înfășurării de filament și catod se intercalează o rezistență de scurgere, de echilibrare de potențial, cu valoarea de circa 100 kilooohmi. Legătura dintre catod și filament nu se face direct, pentru că în acest caz fasciculul de electroni va fi modulat cu frecvența rețelei, ceea ce s-ar traduce prin apariția unor dungi negre orizontale pe ecran, care ar acoperi imaginea. Catodul se leagă de obicei direct la anodul tubului amplificator final video.

Catodul are forma unei pastile plate, pe care e depus stratul emițător de electroni. În fața catodului e plasată o „lentilă electronică”, sub forma unui disc prevăzut cu o perforație, denumit și „electrod pentru comanda luminozității”. Acest disc este legat la cursorul unui potențiometru, putînd primi prin comandă manuală o tensiune mai mică, egală sau mai mare decît tensiunea continuă pe care o primește catodul de la anodul tubului amplificator final video. În caz că tensiunea e mai redusă, potențialul discului e negativ față de catod și deci electronii emiși de catod nu trec prin orificiu. În cazul în care se aplică o tensiune mai mare, electronii sînt atrași de lentila electronică și ei trec prin perforație, putînd produce iluminarea ecranului. Întrucît tensiunea aplicată electrodului de comandă a luminozității e constantă, variațiile de luminozitate ale imaginii sînt date doar de componenta alternativă de videofrecvență primită de la etajul amplificator final respectiv. Ca urmare a tensiunilor variabile dintre catod și lentila electronică, rezultă modularea în intensitate a fluxului de electroni, fapt ce se traduce în imagine prin obținerea fiecărui detaliu, în scara de 108 tonalitate alb-negru. Pentru obținerea unei imagini

cu contrast normal, e necesar ca la ieșirea amplificatorului video să se obțină pentru tuburile cinescop uzuale o tensiune între 15 și 100 volți.

Pentru focalizarea fasciculului modulat de electroni se folosesc două metode, funcție de construcția tubului. Metodele sînt arătate pe larg în capitolul „Sisteme de focalizare“.

Pentru devierea fasciculului de electroni pe orizontală și pe verticală, în scopul obținerii rasterului pe care apare imaginea, se folosesc bobine de baleiaj fixate într-o montură specială. Descrierea lor e dată pe larg în capitolul „Construirea bobinelor de baleiaj“. Aceste bobine produc un cîmp magnetic care crește liniar și se întrerupe brusc la un moment dat, atît pe orizontală, cît și pe verticală, servind la devierea fasciculului de electroni.

Pentru ca electronii să producă efectul de luminescență a ecranului e nevoie ca ei să aibă o viteză suficientă. Aceasta se obține prin accelerarea lor cu ajutorul unei tensiuni înalte, între 4 kilovolți la tuburile cu diametrul sub 20 cm și 12...18 kilovolți pentru tuburile cu diagonala cuprinsă între 35 și 65 cm. Tensiunea înaltă se obține din etajul amplificator final de linii și se aplică printr-un conductor bine izolat pe electrodul de accelerare, aflat în interiorul cinescopului, sub forma unui strat de grafit. La unele cinescoape de tip vechi, electrodul de accelerare e constituit dintr-o pîlnie de metal, la care s-a sudat ecranul de sticlă cu luminofor. În acest caz, tensiunea de accelerare se aplică pe pîlnie printr-o lamelă fixată pe un suport izolat. În cazul folosirii unui asemenea cinescop, pîlnia sa metalică va fi montată pe suporturi izolante din bachelită, textolit sau plexiglas, cu grosimea de cel puțin 20 mm. În caz contrar, izolatoarele se străpung și tubul nu va mai putea primi tensiunea de accelerare. Cînd se folosesc asemenea tuburi, tensiunea de accelerare trebuie filtrată cu un condensator cu o capacitate de 300...500 pF, la o ten- 109

siune de 15... 25 kV. Tuburile moderne sînt construite integral din sticlă. De asemenea, în scopul asigurării filtrajului tensiunii de accelerare, ele au pîlnia de sticlă acoperită în exterior cu un strat de grafit, care trebuie în mod obligator legat la masă. Conectarea, la masă se asigură cu o lamelă metalică plată, crestată sau cu o împletitură metalică, petrecută peste partea conică a cinescopului. Stratul exterior de grafit al cinescopului constituie armătura unui condensator în care dielectricul este sticla conului, iar cealaltă armătură o formează depunerea de grafit din interior, folosită simultan și ca electrod de accelerare.

Un defect de bază al cinescoapelor, la începuturile tehnicii televiziunii, era apariția unei pete întunecate în centrul ecranului, („pată ionică”) pată care se lăța din ce în ce, făcînd ulterior imposibilă vizionarea. Ea era datorată bombardării ecranului luminescent, odată cu fasciculul de electroni, cu particule de masă mai mare, cu ioni, care produceau distrugerea rapidă a acestuia. Pentru că s-a constatat că ionii nu sînt deviați de un cîmp magnetic, s-au construit diverse „capcane de ioni”, datorită cărora aceștia sînt împiedicați să mai ajungă la ecran. Un caz aparte îl constituie tubul cinescop sovietic 18JK4Б, în care „capcana de ioni” este substituită chiar prin bobina de focalizare. Pentru evitarea bombardării ecranului cu ioni, la unele cinescoape actuale se folosește o construcție specială a tunului electronic și a restului de electrozi, acestea fiind înclinate în raport cu axul tubului. Pentru centrarea ulterioară exclusivă a fasciculului de electroni pe axul tubului se folosește un magnet exterior, fixat într-o poziție care se determină inițial prin tatonare la fiecare tub în parte. În general acest magnet se găsește aproape de soclul cinescopului. Magnetul produce devierea electronilor spre axul cinescopului, spre deosebire de ioni, care, nefiînd influențați de cîmpul magnetic, nu pot pătrunde prin orificiile înguste ale restului de electrozi din tub. La

folosirea oricărui cinescop e neapărată nevoie să se procure *magnetul original* al capcanei de ioni pentru respectivul tub, întrucît orice improvizație duce în scurt timp la scoaterea din uz a tubului, prin apariția petei ionice sau a altor inconveniente premergătoare, ca luminozitatea insuficientă, contrastul slab, focalizarea defectuoasă etc. Pentru amplasarea optimă a magnetului se așază mai întîi potențimetrul de luminozitate al televizorului pe o poziție medie, aparatul fiind în funcție. Se aduce magnetul pe gîtul cinescopului, la cîtiva milimetri distanță de soclul acestuia, și apoi, cu deosebită atenție, se rotește, trăgîndu-se eventual înainte și înapoi, pînă cînd se obține luminozitatea și focalizarea optime (se văd clar liniile rasterului pe ecran). În caz că nu se obține efectul dorit, se scoate magnetul, i se inversează poziția prin rotire cu 180° și se reîncep tatonările. Dacă nici în acest caz nu se obține vreun rezultat, defectul aparține operațiilor de montaj ale televizorului și pot fi multiple. Se începe prin măsurarea tensiunilor dintre masă și catodul cinescopului (150...200 volți), și electrodul de comandă a luminozității (de o valoare ceva mai mare sau egală, funcție de poziția cursorului potențimetrului respectiv). Se verifică apoi situația etajului amplificator final de linii și, dacă e cazul, a fiecărui bloc funcțional în parte, pînă la găsirea defectului, după care reglarea capcanei de ioni e o operație destul de ușoară.

În unele cinescoape, apărute de puțin timp, s-a adoptat metoda protejării luminoforului printr-un strat pelicular de aluminiu sau argint. Aceste tipuri de cinescoape nu au nevoie de capcană de ioni. E vorba în special de cinescoapele de 59 și 65 cm pe diagonală, care deocamdată însă nu pot fi folosite în construcțiile radioamatorilor începători, pentru că ridică probleme deosebite la montaj.

O altă anexă, exterioară a cinescopului e magnetul de centrare. El e construit, la rîndul lui, pentru tipul de tub pe care-l deservește și are rolul de a produce 111

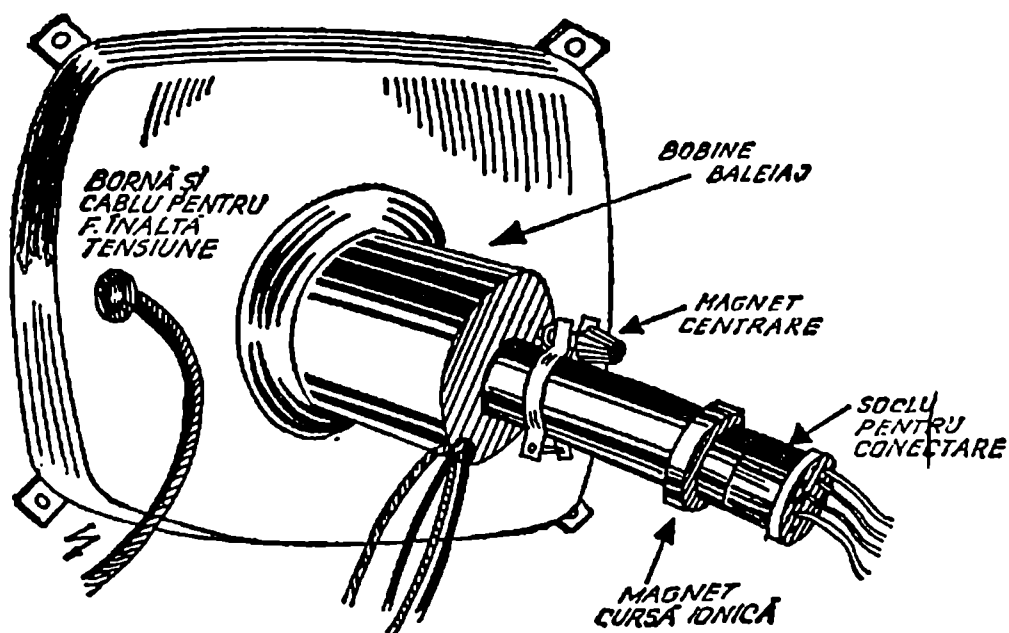


Fig. 61

un câmp magnetic, reglabil manual ca intensitate, în scopul centrării imaginii. Se montează tot pe gîtul cinescopului, însă chiar în spatele bobinelor de baleiaj. Poziția optimă se determină prin rotirea armăturii lui, cît și a butonului cu care este echipat, pînă cînd imaginea se centrează corect. Totdeauna există o dependență între poziția magnetului de centrare și cel al capcanei de ioni. Ele trebuie reglate pe rînd, urmărind calitatea și centrajul imaginii rasterului. Poziția magnetilor e arătată în figura 61.

Dacă magnetul capcanei de ioni e prea puternic, acțiunea lui optimă se obține cînd el trece peste culotul cinescopului. În acest caz se va șunta cu o bucată de tablă de fier, alipită lîngă el, găsindu-se apoi poziția corectă, care e la 3...5 mm distanță de culot. În caz că magnetul e slăbit, el nu realizează claritatea imaginii și luminozitatea optime decît atunci cînd se află la o distanță de peste 10 mm de culot. În acest caz e bine ca magnetul să fie remagnetizat sau schimbat. Cinescoapele moderne cu deflexie de 110° necesită magneți speciali pentru centrare, montați chiar pe bobina de deflexie.

Toate operațiile de reglare a magnetilor trebuie făcute cu deosebită grijă, tubul de sticlă al cinescopului fiind foarte fragil. De asemenea, la instalarea cinescopului se va lucra cu deosebită grijă, pentru a se evita o implozie. Dacă se scoate un cinescop din uz, el nu se va zvîrli la gunoi decît după ce i se va sparge tubul de sticlă dinspre culot. Aceasta se face pe un teren viran, zvîrlindu-se o piatră în locul respectiv de la o distanță de cel puțin 5...15 metri, pentru a fi la adăpost de efectul imploziei. Dacă nu se procedează astfel, avem pe conștiință un eventual accident, la care ar fi expusă o persoană neavizată.

Un cinescop nou nu se va păstra pînă la montare decît în cutia de carton în care e ambalat. Cinescopul va fi ultima piesă care se va monta în televizor, după ce amatorul s-a convins că restul blocurilor funcționează normal, conform metodelor simple de control, date în lucrarea de față.

Ecranul cinescopului nu se va lăsa atins de razele soarelui, întrucît locul respectiv va deveni inactiv, întunecat. De aceea, dacă televizorul e plasat într-un colț al încăperii luminat de soare, se va acoperi complet cu o husă de pînză densă sau cel puțin ecranul, atunci cînd nu e folosit.

Tot în legătură cu exploatarea cinescoapelor, trebuie spus faptul că nu se admite încercarea tubului fără baleiaj, întrucît spotul de electroni poate fi atît de puternic, încît să producă implozia cinescopului. Funcționarea cu tensiuni mai mici sau mai mari decît cele indicate în tabele sau cataloage pentru cinescopul respectiv duce la scoaterea lui prematură din uz. Nu se recomandă folosirea cinescoapelor nici în regim de strălucire maximă, dar nici cu luminozitate foarte redusă. În aceste cazuri extreme poate apărea „pata ionică”.

Din momentul montării cinescopului în televizor, amatorul nu trebuie să aibă decît o singură grijă: să 113

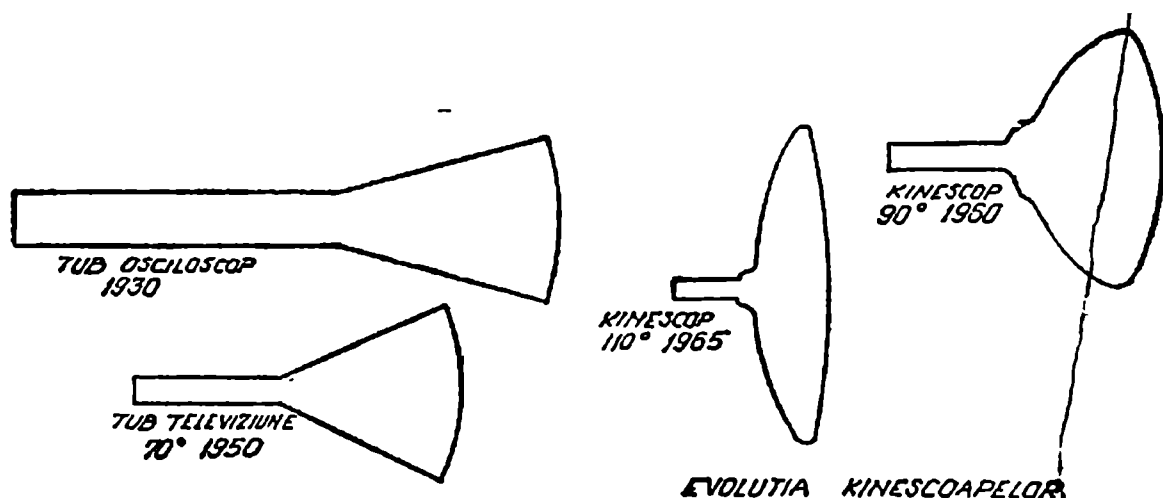


Fig. 62

regleze și să monteze definitiv televizorul în cel mai scurt timp.

În figura 62 este prezentată evoluția în timp a tuburilor cinescop. Ce ne va mai aduce oare viitorul?

Sisteme de focalizare

Fasciculul de electroni emis de catodul cinescopului trebuie să fie îngustat (focalizat), astfel ca pe ecran liniile din care e alcătuită imaginea să apară cât mai fine. Este una din condițiile esențiale pentru obținerea unei imagini clare, cu multe detalii.

Întrucât din punct de vedere constructiv există mai multe tipuri de cinescoape, funcție de construcția acestora se folosesc diverse sisteme de reglaj a focalizării. Ele sînt bazate pe principiile „opticii electronice” și folosesc, după caz, cîmpuri magnetice sau electrostatice, la așa-numitele „lentile de convergență”, magnetice sau statice.

Cinescoapele de construcție mai vechi sînt bazate în exclusivitate pe sistemul de focalizare magnetic. Acesta e constituit în principiu dintr-o bobină așezată pe gîtul cinescopului care e parcursă de curent electric continuu, reglabil. Pentru concentrarea cîmpului

magnetic, bobina dispune de o armătură prevăzută cu un întrefier, în care fluxul magnetic atinge densitatea maximă.

În figura 63 este prezentat primul sistem de focalizare magnetică, care se întâlnește încă și azi la unele televizoare de construcție mai veche. Se folosea o bobină cu rezistență mare, alimentată printr-un reostat bobinat direct din sursa de înaltă tensiune. Funcție de intensitatea curentului care parcurge bobina reglată prin reostat se obține focalizarea optimă. Cu titlu informativ, iată datele unei bobine de focalizare construită după acest principiu: bobinaj sistem mosor, cu izolație din 500 în 500 spire, avînd în total 28 000... 30 000 spire, bobinate cu conductor de cupru emailat, cu diametrul 0,1 mm. Rezistența înfășurării este de circa 10...12 kilohmi. Bineînțeles că o asemenea bobină, cu multă sîrmă și număr mare de spire, comparabil înfășurării secundare a unei bobine de inducție, nu se mai folosește, mai ales că există și posibilitatea întreruperii bobinajului.

În figura 64 se dă schema unui sistem mai recent de focalizare magnetică, în care bobina de focalizare e parcursă de un curent mai mare, însă la o tensiune redusă. Curentul necesar focalizării este luat din redresorul televizorului, prin cădere de tensiune pe cir-

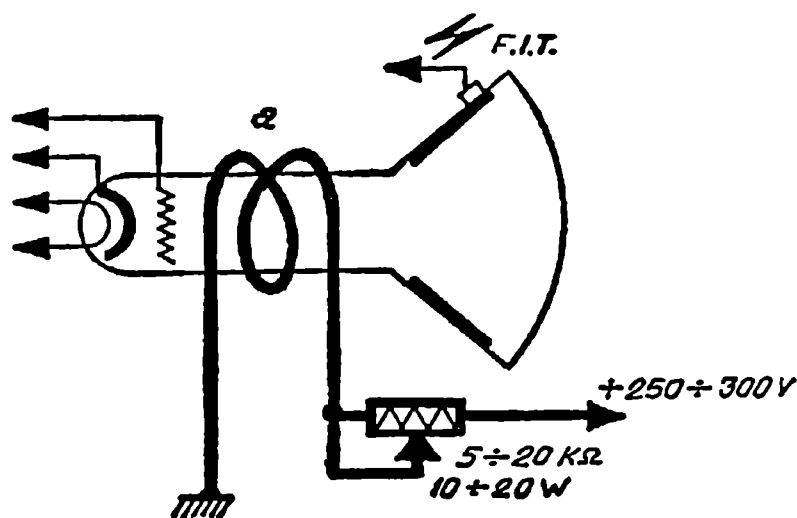
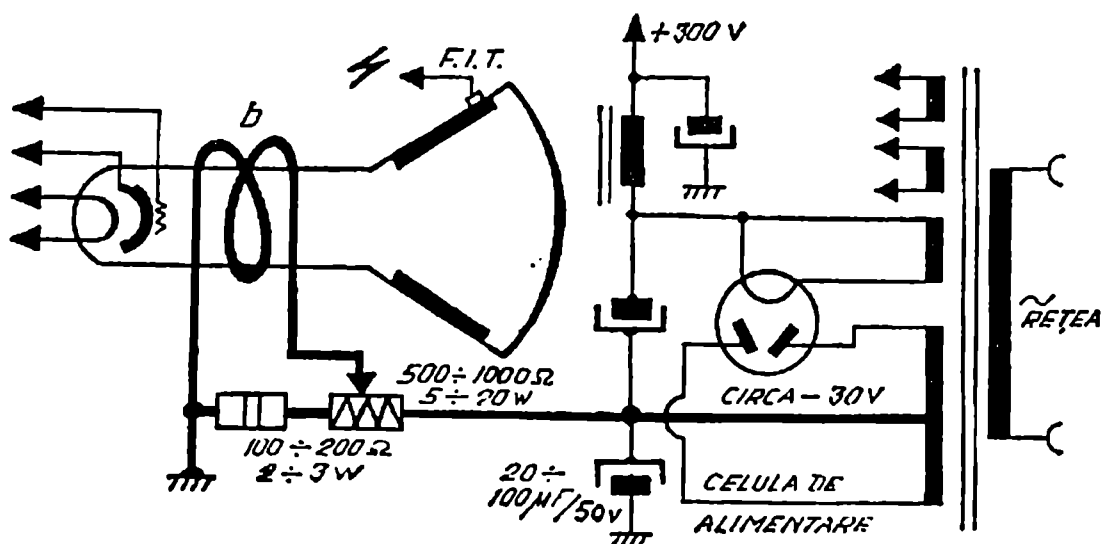


Fig. 63



cuitul negativ al acestui redresor, asemănător procedului de obținere a negativării semiautomate, folosit în unele receptoare radio de construcție industrială. Reglarea intensității curentului care parcurge bobina de focalizare se face cu ajutorul unui circuit derivat rezistiv, alcătuit dintr-o rezistență fixă și un potențiomtru sau reostat bobinat, care șuntează bobina de focalizare. Bobina se execută similar celei descrise anterior, numărul de spire fiind însă de numai 4 000... 5 000, bobinate cu conductor de cupru emailat, de 0,3...0,35 mm diametru. Rezistența bobinei e de 150... 300 ohmi, funcție de numărul de spire și de diametrul sîrmei de bobinaj.

În figurile 65 și 66 este arătat felul în care se construiește ansamblul bobinei de focalizare. Armătura e confecționată din tablă de oțel moale sau decălit, de 1 mm grosime, și poate fi asamblată din bucăți decupate cu ajutorul unei dălți, care sînt apoi pilitе, îndoite și nituite. Nu se va folosi lipirea cu cositor, întrucît la locul joncțiunilor apar rezistențe magnetice care înrăutățesc performanțele. Capacul se execută similar. Capacele laterale ale carcasei bobinei se confecționează din preșpan, carton sau pertinax, cu grosimea 1 mm, care se atașează la un tub de carton, realizat prin înfă-

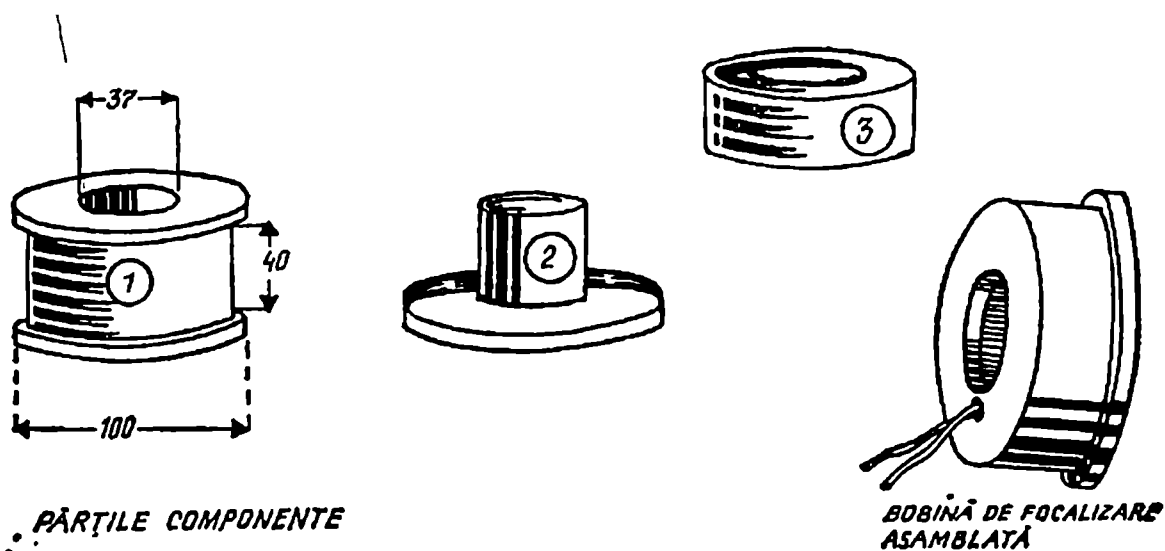


Fig. 65

șurarea unei bucăți de hîrtie pe un șablon de lemn. În timpul înfășurării se va introduce între spirele de hîrtie soluție de lipit. Bobinarea se va face cu ajutorul unei mașini de găurit. În caz că se respectă dimensi-

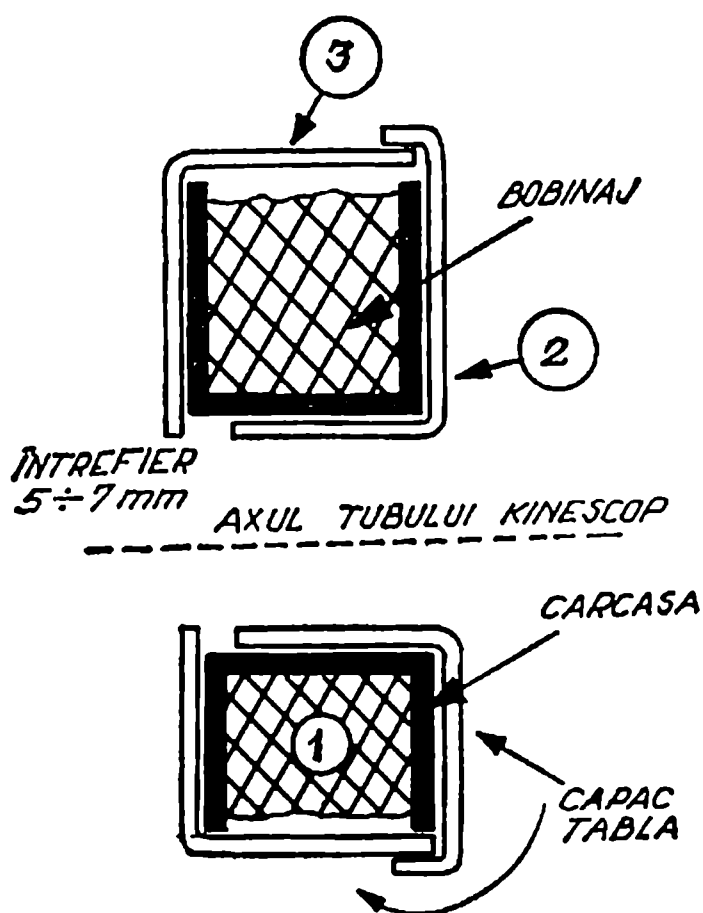


Fig. 66

unile carcusei indicate în figură, operația de numărare a spirelor poate fi exclusă, întrucît, numărul de spire nefiind critic, bobinajul va atinge numărul de spire necesar în cazul umplerii carcusei pînă la limită.

La unele cinescoape cu focalizare magnetică, cum e de pildă 18JK4Б, contează foarte mult sensul curentului în bobina de focalizare. În caz că nu se obține lumină pe ecran, trebuie inversate capetele bobinei de focalizare.

Toate cinescoapele de construcție recentă folosesc sistemul de focalizare electrostatică. În interiorul lor se găsește electrodul de focalizare, care are forma unui căpăcel metalic circular cu o perforație în centru. Funcție de mărimea potențialului existent pe acest electrod, electronii sînt strînși mai mult sau mai puțin într-un fascicul îngust.

În figura 67 este indicat modul „clasic” de alimentare a electrodului de focalizare. După cum se observă din figură, față de tuburile cinescop de tip vechi, care nu aveau decît tunul electronic (adică filamentul și catodul), electrodul de comandă al luminozității și anodul de accelerare, alcătuind un fel de triodă, tuburile de construcție recentă mai au încă doi electrozi. Primul

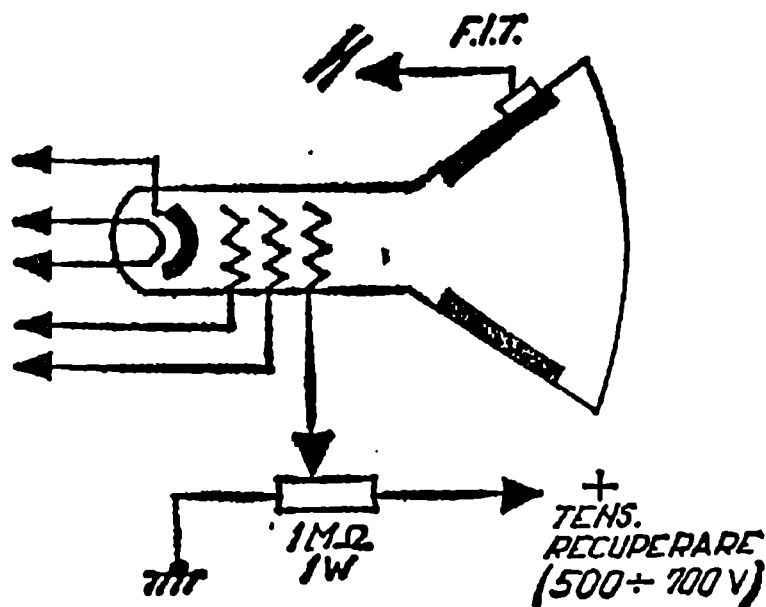


Fig. 67

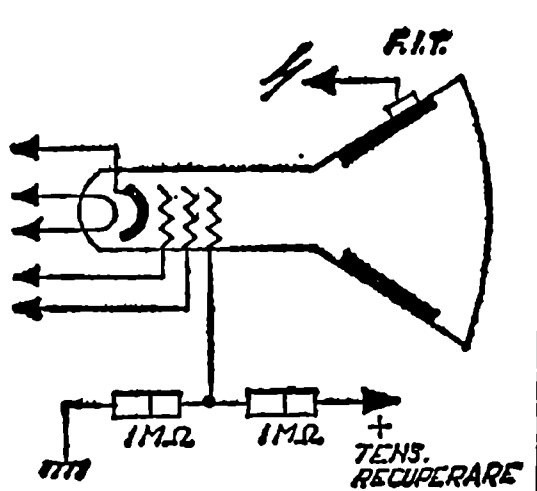


Fig. 68

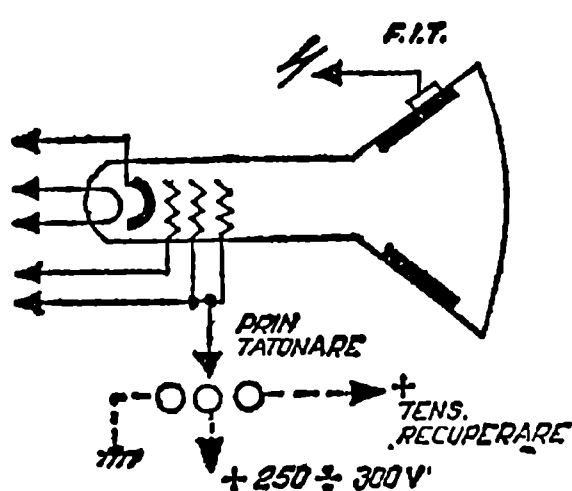


Fig. 69

dintre aceștia, electrodul de accelerare, trebuie alimentat cu o tensiune de circa 400...600 volți, care se obține de la dioda de recuperare din blocul de baleiaj de linii. Cel de-al doilea este un electrod de focalizare. Focalizarea obținută electrostatic e de foarte bună calitate și astfel nu mai e nevoie de bobina de focalizare. Electrodului de focalizare i se aplică o tensiune de comandă cu ajutorul unui potențiometrului.

Dat fiind că focalizarea poate fi obținută și prin deplasarea magnetului capcanei de ioni, ca și prin reglarea potențiometrului, și întrucât în cazul cinescoapelor moderne cu focalizare electrostatică reglajul focalizării nu mai e critic și odată stabilit nu mai necesită retușări pe parcurs, uneori se folosește sistemul aplicării unei tensiuni fixe oarecare de focalizare, ca în figura 68, iar în figura 69 e arătat un sistem simplificat, în care atât electrodul de accelerare, cât și electrodul de focalizare sînt legați împreună și alimentați cu o tensiune de maximum 600 volți. La punerea în funcție și reglarea unui asemenea sistem de focalizare, conexiunea comună a celor doi electrozi se leagă pe rînd fie la masă (0 V), fie la +200...+300 volți, fie la tensiunea dată de dioda de recuperare. Într-unul din aceste cazuri se obține focalizarea cea mai bună, precum și strălucirea maximă a imaginii. Deși pare ciudată o

asemenea metodă de potrivire „la întâmplare” a tensiunilor de accelerare și de focalizare, ea e folosită larg de unele firme industriale, care indică în schemă diverse puncte unde poate fi conectată conexiunea comună în cursul operațiilor de reglaj din fabrică, mon-tându-se chiar la aceeași serie, diferit de la caz la caz. Aceeași metodă poate fi folosită și de amatori. Regla-jul fin al focalizării va fi făcut prin mișcarea magne-tului capcanei de ioni de pe gîtul cinescopului pentru obținerea unui compromis satisfăcător între lumino-zitate și focalizare. Se reamintește faptul că dacă mag-netul nu e plasat corespunzător pe cinescop, nu se obține nici focalizare, nici luminozitate.

În cazul folosirii cinescoapelor care nu necesită magnet pentru capcana de ioni, din cauză că au lumi-noforul protejat de un strat de aluminiu sau argint, focalizarea nu mai poate fi făcută cu ajutorul capcanei de ioni. În acest caz se folosește reglarea focalizării cu ajutorul potențiometrului, așa cum s-a arătat an-terior, sau se va tatona tensiunea aplicată.

Reglajul focalizării electromagnetice va fi plasat totdeauna pe panoul din față al televizorului, întrucît trebuie corectat destul de des.

Reglajul focalizării electrostatice poate fi plasat în partea din spate a șasiului televizorului, întrucît nu se acționează decît doar la schimbarea cinescopului.

Semnalul de stingere a cadrelor

Imaginile de pe ecranul unui televizor se succed cu o frecvență de 25 cadre pe secundă, fiecare cadru avînd cîte 625 linii, conform unor anumite norme internaționale, aplicate și la noi în țară. În realitate, pentru obținerea unei imagini de bună calitate la re-
120 cepție, un cadru este construit numai din 312,5 linii,

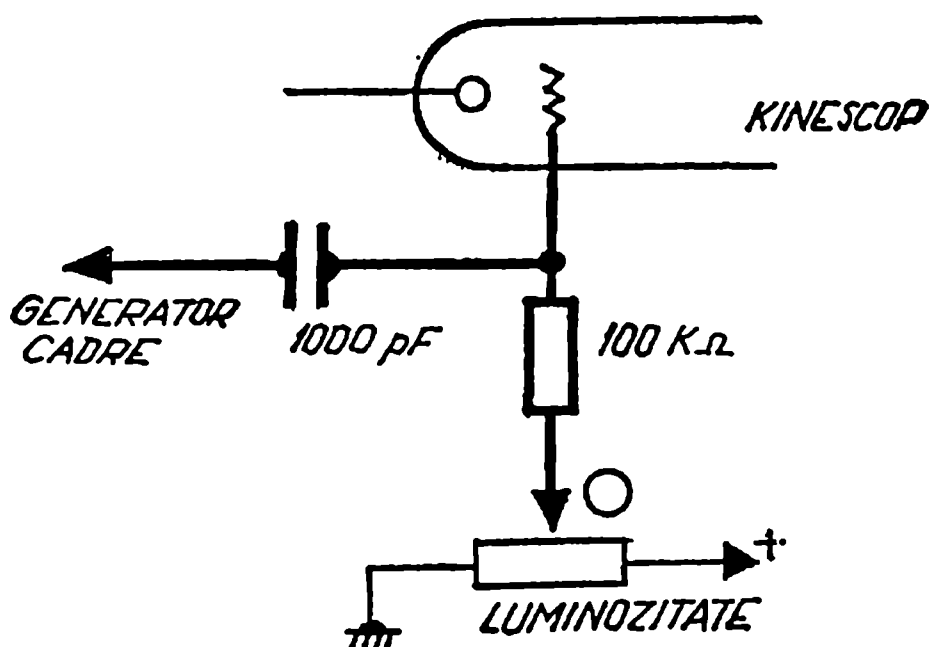


Fig. 70

restul de 312,5 linii fiind realizate în cadrul următor. Deci imaginea cu 625 linii se obține din două semicadre, conținând fiecare jumătate din informația video. Datorită persistenței retiniere, cele două semicadre se suprapun, dând o imagine normală, completă, obținându-se astfel ceea ce se numește „baleiajul întretesut.”

Lipsa baleiajului întretesut duce la obosirea ochilor telespectatorilor, din cauză că imaginea pîlpîie. Pentru obținerea acestui tip de baleiaj se folosește un sistem de stingere a fasciculului de electroni, prin aplicarea unui impuls cu frecvența de 50 Hz pe electrodul de comandă al luminozității cinescopului. După cum se indică în figura 70 se montează în plus, în televizor, două piese: o rezistență de circa 100 kiloohmi, legată între electrodul modulator și cursorul potențiometrului de reglare a luminozității, și un condensator de circa 1 000 pF, conectat între ieșirea generatorului blocking de cadre și electrodul, modulator al cinescopului, fie din secundarul transformatorului de cadre, etaj final. Impulsurile de tensiune de cadre produc stingerea 121

periodică a ecranului, procesul fiind declanșat de către semnalul de sincronizare emis de stația de televiziune.

Cu această ocazie, se atrage atenția că toate conexiunile care duc spre soclul tubului cinescop, inclusiv aceea prin care se trimite semnalul video, nu trebuie ecranate sau torsadate, ci se execută cu conductoare obișnuite, izolate cu vinilin.

Folosirea unui cinescop uzat

După o folosire relativ îndelungată, tuburile cinescop trebuie scoase din uz, datorită micșorării considerabile a strălucirii imaginii și contrastului. Amatorul poate totuși folosi unele cinescoape uzate, care bineînțeles nu au filamentul ars sau epuizat, întreruperi interne ale conexiunii de catod, porțiuni ale luminoforului desprinse de pe ecran sau vidul scăzut. Un cinescop care la un moment dat nu mai oferă strălucire sau contrast suficiente mai poate fi încă folosit câteva sute de ore, uneori chiar și mai mult.

Pentru realizarea acestei performanțe este necesar să se majoreze într-o anumită măsură tensiunea filamentului. Se pot folosi două metode. În primul caz se adaugă câteva spire, în serie cu înfășurarea de filament a tubului cinescop, existentă pe transformatorul de rețea. În al doilea caz se folosește un mic autotransformator, care se conectează la înfășurarea pentru alimentarea filamentului tubului cinescop ca în figura 71. Autotransformatorul va permite obținerea unor tensiuni mai mari decât aceea inițială, de 6,3 volți, reclamată de tub. Astfel, el va trebui să furnizeze tensiuni de 7, 8, 9 și 10 volți. La începutul folosirii unui tub cinescop uzat, filamentul acestuia va fi alimentat cu tensiunea de 7 volți. În aceste condiții, de multe ori imaginea obținută va fi satisfăcătoare pentru aproape un an de zile. În

122 momentul în care se consideră că tubul cinescop iarăși

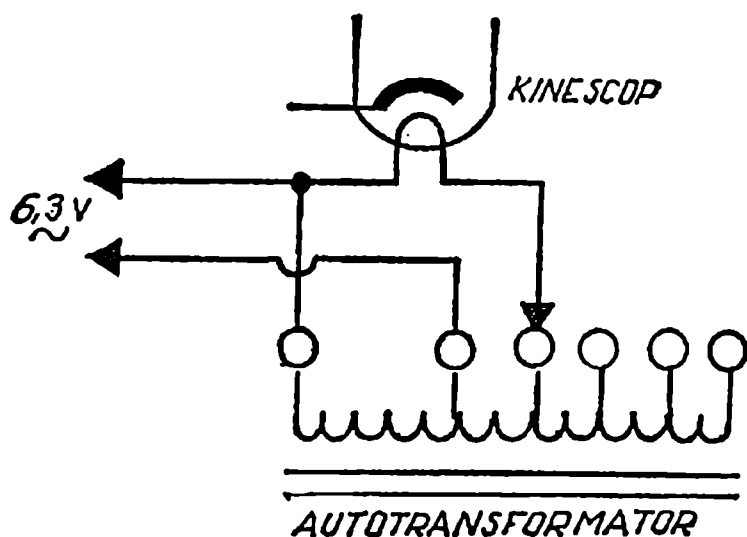


Fig. 71

nu mai funcționează normal, tensiunea se va majora la 8 volți. Se va proceda analog, în timp, pînă la alimentarea cu o tensiune de 10 volți. Deși s-ar părea că alimentarea cu tensiuni mai mari poate duce la arderea filamentului tubului cinescop, acest fapt nu se produce însă, în general, chiar după o alimentare îndelungată la 10 volți. Filamentul oricărui cinescop nu se întrerupe decît în cazul unui viciu de fabricație, fapt destul de rar. În nici un caz însă nu se va începe exploatarea unui cinescop epuizat prin alimentare la tensiunea maximă de 10 volți, ci se va porni încetul cu încetul, de la tensiunea de 7 volți, majorîndu-se ulterior, după nevoie. Dacă se procedează altfel, emisia electronică a filamentului tubului cinescop va dura prea puțin.

Iată datele de construcție ale unui autotransformator ridicător de tensiune, pentru scopul propus mai sus:

Miez „E + I“, din tole de ferosiliciu întreșute, cu secțiunea miezului de 4 cm². Înfășurarea A—B are 85 spire, B—C, C—D, D—E și E—F cîte 14 spire fiecare, bobinate în același sens și înseriate. Bobinajul se va executa cu sîrmă de cupru emailată, de 0,6...0,8 mm diametru.

Construirea bobinelor de baleiaj

Pentru devierea fasciculului de electroni pe orizontală și pe verticală se folosesc două perechi de bobine montate pe gâtul tubului cinescop. Perechile de bobine sînt legate la ieșirea blocurilor respective, de baleiaj de linii și cadre.

Amatorii care pot să-și procure din comerț ansamblul de bobine de baleiaj rezolvă una din cele mai delicate probleme legate de construcția televizorului, obținînd o bună calitate a rasterului. Se pot folosi orice tipuri de ansambluri de bobine de baleiaj, întrucît datele de bobinaj sînt comparabile cam la toate televizoarele ca număr de spire și diametru al conductorului de bobinaj. Trebuie să se țină seama însă de diametrul gâtului cinescopului, astfel ca ansamblul de bobine să se potrivească precis. Altfel nu se obțin rezultatele dorite, iar o modificare, în unele cazuri, e imposibilă din cauză că se strică rigiditatea și izolația bobinelor. În cazul folosirii unor cinescoape cu unghi de deflecție mai mare de 70° , singura soluție pentru amator e procurarea din comerț a ansamblului de bobine gata confecționate. De pildă, bobinele pentru tuburi cu deviație de 90° sau 110° au o construcție deosebit de pretențioasă, care nu poate fi realizată decît industrial. De asemenea, ele dispun de piese concentratoare de cîmp magnetic, din ferită masivă, și o astfel de construcție nu este la îndemîna amatorului.

Datele constructive ale unui ansamblu de bobine de baleiaj pentru un tub cu deviație de 70° sînt indicate în continuare. Construcția va da rezultate mulțumitoare numai în măsura în care amatorul respectă întru totul recomandările menționate.

Se începe prin confecționarea unor capace șablon, din carton gros sau placaj. Decuparea, conform schiței din figura 72, se face cu traforajul. Cele două capace-șablon se fixează între ele cu ajutorul unui șurub lung,

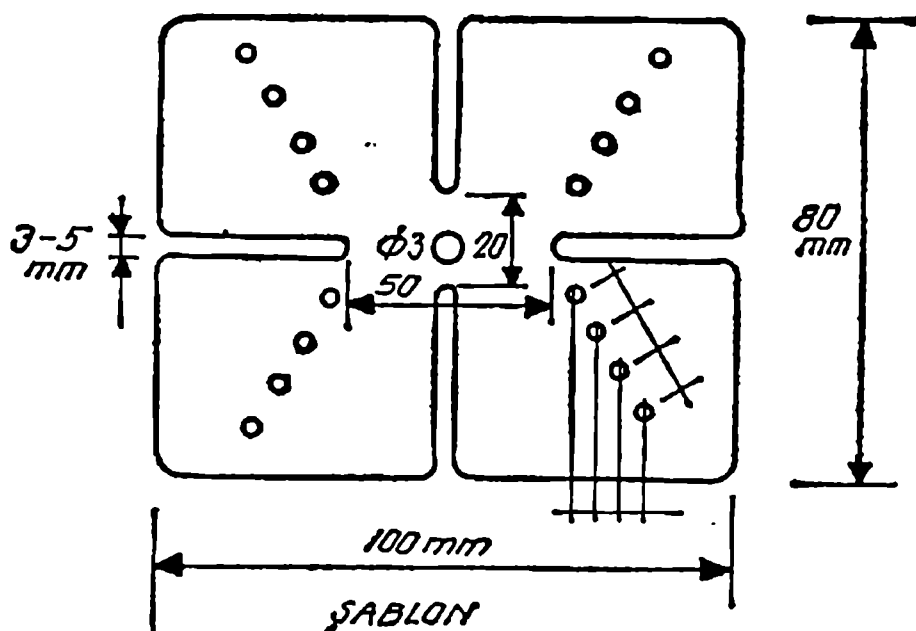


Fig. 72

de 3 mm diametru. Între capace se fixează o șaibă distanțoare de 6 mm grosime.

Bobinarea se execută pe secțiuni. Pentru aceasta, mai întâi se introduc patru cuișoare lungi prin orificiile notate cu „A”. Se începe bobinarea, înfășurându-se 25 spire. Fără să se întrerupă sîrma, se leagă bobinajul cu ață petrecută prin fantele capacelor și se fixează alte patru cuișoare în orificiile notate cu „B”. Se bobinează în continuare 40 spire, se leagă din nou cu ață și se fixează alte cuișoare în orificiile notate cu „C”. Bobinajul va avea în continuare 75 spire. După legarea cu ață și trecerea altor patru cuișoare prin orificiile notate cu „D”, se înfășoară ultima secțiune, de 100 spire, care se va rigidiza la rîndul ei prin legare cu ață. Conductorul folosit la bobinaj va fi din cupru, izolat cu email-mătase sau cu email și de două ori mătase, de 0,3..0,35 mm diametru. Bobina astfel obținută se scoate de pe șablon și se trece la confecționarea celei de-a doua bobine, cu date identice. Perechea de bobine alcătuiesc bobinajul de baleiaj pentru linii, care se leagă la transformatorul de ieșire de linii. 125

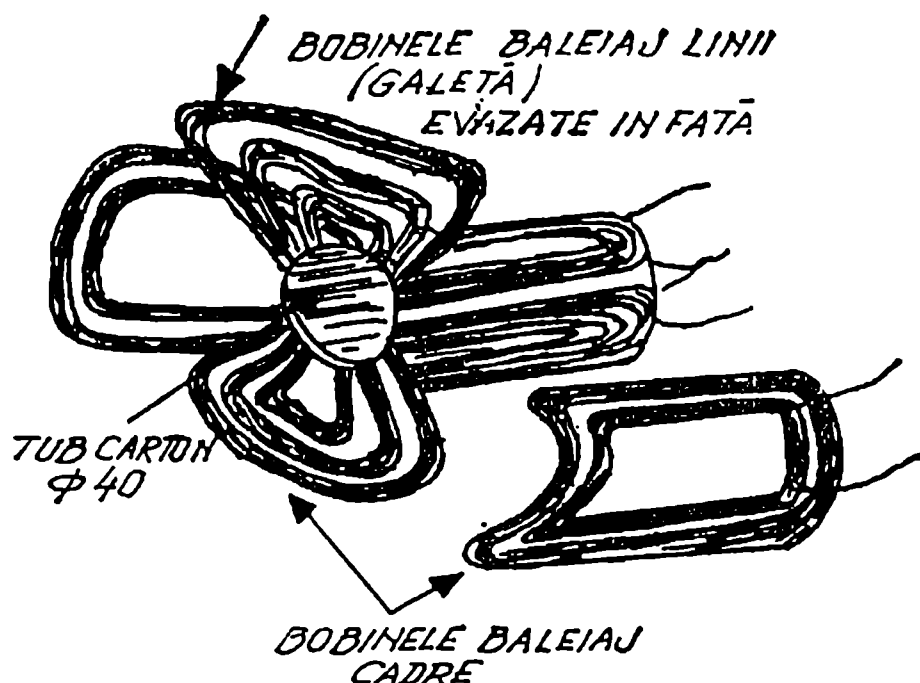


Fig. 73

Pe același șablon și folosindu-se aceeași metodă se înfășoară alte două bobine, care servesc pentru baleiajul de cadre. Se introduc mai întâi cuișoarele în orificiile notate cu „C” și se bobinează 50 spire. După fixare cu ață, se înfășoară 100 spire pe alt set de cuie, trecute prin orificiile notate cu „D”. Conductorul folosit pentru bobinaj poate fi izolat numai cu email, avînd diametrul 0,4...0,5 mm.

La sfîrșit se obțin patru bobine plate rectangulare, din care cele pentru linii, cu conductor mai bine izolat numără cîte 240 spire fiecare, iar cele pentru cadre cîte 150 spire.

Ele se dispun apoi ca în figura 73, pe un tub confecționat dintr-o bandă de hîrtie răsucită și lipită, avînd o grosime a peretelui de 1,5...2 mm. Tubul de carton astfel obținut va avea lungimea de 60 mm și diametrul interior de 39...40 mm pentru tuburile cinescop uzuale. Bobinele de baleiaj de linii se montează primele pe tubul de carton, luîndu-se precauția ca partea din față a lor să depășească cu circa 30 mm tubul de carton. Porțiunile de bobinaj care ies în afară se

vor evaza pe începutul conului tubului cinescop. Pentru fixarea și izolarea bobinelor de linii, se înfășoară deasupra lor două-trei straturi de leucoplast sau pânză uleiată, iar în lipsă bandă izolatoare. Nu se va folosi bandă adezivă celulozică (cristalband). Deasupra bobinelor de deflecție de linii, perpendicular față de axa lor, se vor monta bobinele de deflecție de cadre, care la rîndul lor vor fi rigidizate cu ajutorul unei benzi izolatoare. Deasupra se va dispune un tub de protecție, realizat prin răsucirea unei bucăți de carton, lipite apoi cap la cap cu o fișie de hîrtie. Ansamblul trebuie să aibă o bună soliditate mecanică, întrucît în unele cazuri servește și la fixarea cinescopului.

În spatele ansamblului de bobine se va monta un disc din pertinax sau preșpan de 1...2 mm grosime, pe care se fixează cose, pentru capetele bobinelor, după cum se arată și în figura 74.

Blocul de bobine se va monta pe cinescop, după cum se indică în figura 72.

Dacă bobinele sînt conectate corect, va apărea rasterul pe ecranul cinescopului chiar din primul moment al punerii în funcțiune a televizorului. Dacă s-a greșit

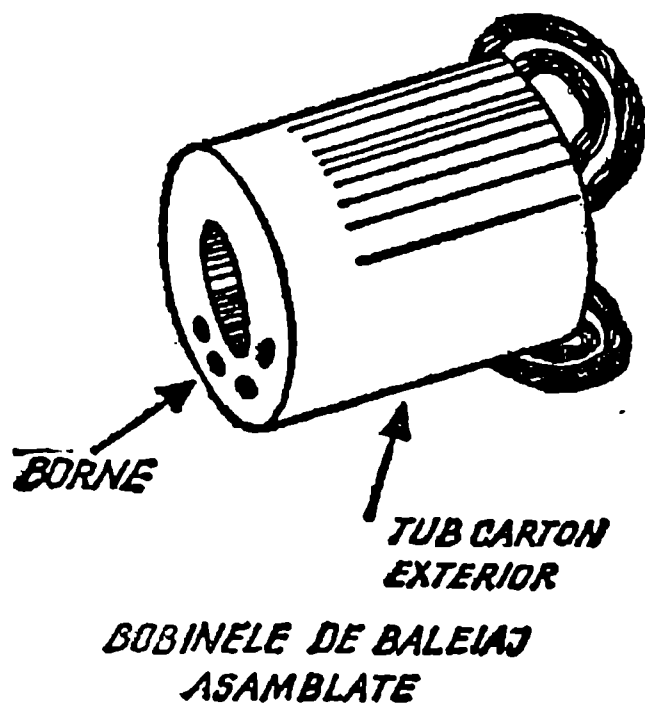


Fig. 74

la așezarea bobinelor pe carcasă sau la conexarea lor, în loc de raster se va obține o figură luminoasă, în formă de X alungit. În acest caz e necesar să se rectifice modul de conectare al bobinelor. De asemenea, dacă imaginea e răsturnată sau scrisul apare inversat, este suficient să se inverseze capetele bobinelor de linii sau de cadre la transformatoarele respective (după caz), operația făcându-se bineînțeles cu televizorul deconectat de la rețea.

În cazul apariției unor dungi, ca un fel de perdea luminoasă, în partea din stînga a imaginii, se va monta, în paralel numai cu una din bobinele de baleiaj de linii, un condensator fix cu valoarea de 25...100 pF, al cărui amplasament și valoare se vor tatona, eventual folosindu-se un trimer ceramic de valoare maximă 100 pF sau un condensator fix de 25...50 pF, montat în paralel cu un trimer (vezi fig. 73).

E necesar din nou să se atragă atenția că orice operație de reglaj se face doar treptat, lucrîndu-se numai asupra televizorului *deconectat* de la rețea, în scopul evitării electrocutării.

Construirea unui televizor cu tub catodic de osciloscop

Amatorii care posedă un tub catodic de osciloscop își pot construi un mic televizor portabil. Dimensiunea ecranului e dictată de diametrul tubului care se folosește. Cum majoritatea tuburilor de osciloscop au diametrul cuprins între 7 și 10 cm, înseamnă că imaginea obținută va avea dimensiuni de ordinul a $4,5 \times 6$ cm, pînă la 6×9 cm, funcție de diametrul tubului. La o imagine atît de mică nu trebuie să se construiască receptoare pentru sunet și imagine prea complicate, și de aceea se vor folosi montajele cele mai simple,

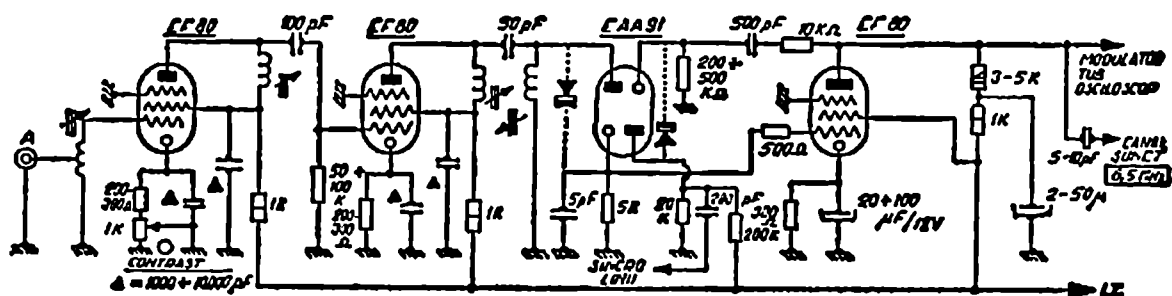


Fig. 75

cu număr redus de tuburi, descrise în lucrarea de față, sau montajul din figura 75.

La tuburile catodice întrebuințate în mod curent pentru osciloscopia, imaginile care apar pe ecranul luminescent au o culoare verzuie. Există însă și alte tuburi, la care imaginile au culoarea albastruie, fapt care permite fotografierea ușoară a lor. Aparatele echipate cu astfel de tuburi, la care imaginile pot fi fotografiate se numesc oscilografe. Din nefericire, majoritatea tuburilor pentru oscilografe nu pot fi utilizate pentru scopul nostru, deoarece imaginile de pe ecrane au o mare persistență în timp. Cu alte cuvinte, pe ecran nu se obține o succesiune rapidă de imagini, ci fiecare dintre acestea rămân pe ecran mai multă vreme, suprapunându-se astfel peste cele următoare, care la rândul lor au un timp la fel de îndelungat „de stingere”. De aceea, imaginea obținută cu un tub de oscilograf nu oferă detalii și el nu poate fi deci folosit ca cinescop.

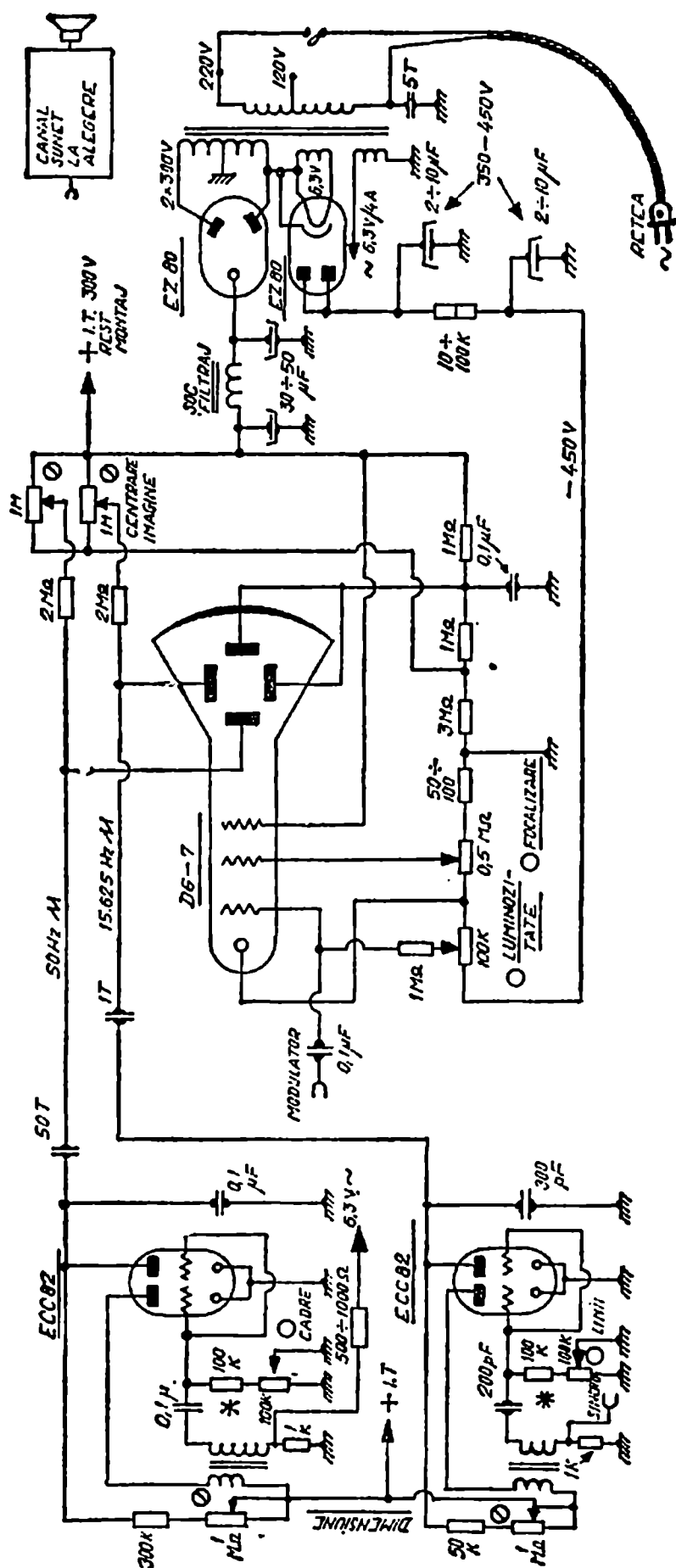
Spre deosebire de tuburile cinescop întrebuințate de obicei în televiziune, la care deflecția este electromagnetică, obținându-se cu ajutorul unor bobine, la tuburile catodice de osciloscop, focalizarea și deflecția sînt electrostatice. Deflecția e produsă de cîmpul electrostatic existent între două perechi de plăci metalice, pe care se aplică tensiuni corespunzătoare. Într-un osciloscop sau oscilograf, pe una dintre perechile de plăci se aplică tensiunea de audio-sau radiofrecvență a cărei formă urmează a se studia, pe ecran iar pe cealaltă pereche de plăci, o tensiune specială, în formă de dinți de 129

ferăstrău, de la un generator de baleiaj. În cazul unui televizor construit cu tub catodic de osciloscop, pe una din perechile de plăci se trimite tensiunea de baleiaj de linii, cu o frecvență de 15 625 Hz, iar pe cealaltă tensiunea de baleiaj de cadre, de 50 Hz, obținându-se rastrul luminos, pe care apare imaginea. Modularea luminii se face prin acționarea grilei de comandă a tubului catodic. Imaginea poate să apară negativă, funcție de schema amplificatorului video ales însă în acest caz se va modifica sensul de conectare a diodei de detecție video, astfel ca imaginea să apară pozitivă.

În figura 76 este dată schema completă a blocului de baleiaj de linii și cadre, a selectorului de amplitudine de linii și a modificării care trebuie făcută în redresorul de alimentare, astfel ca să se obțină tensiunea de circa 800 volți, necesară pentru accelerare, la tuburi de osciloscop cu diametrul de 7...10 cm.

După cum se vede, se folosește o schemă unică de generator blocking, atât pentru baleiajul de linii (în partea de jos a schemei), cât și pentru generatorul de cadre (în partea de sus a schemei). Sînt întrebuintate transformatoarele tipice pentru blocking-generatoarele de linii și cadre, indicate în lucrare. Fiecare blocking-generator e urmat de cîte un etaj de amplificare de tensiune, de la ieșirea căruia, tensiunea respectivă, în formă de dinte de ferăstrău, este aplicată pe plăcile de deflecție corespunzătoare ale tubului catodic.

Tuburile T1 și T2 pot fi de tipul ECC82, 6SN7 sau 6H8C. La sincronizarea pentru linii se folosește un selector de amplitudine cu diodă. Pentru tubul T3 se poate întrebuinta jumătate din dubla diodă 6H6, 6X6C, 6X2Π sau EAA91. Cealaltă jumătate de diodă se poate folosi în celula de detecție, în locul diodei punctiforme, conectîndu-se anodul în locul acului și catodul în locul cristalului. De asemenea, amatorul poate plasa în locul tubului T3 o diodă punctiformă, care să reziste la o tensiune mai mare de 35 volți, de exemplu Д2Е sau Д2Ж, EFD 108 sau echivalente, de orice fabricație.



Dioda, în felul în care e conectată, lasă să treacă numai impulsurile de sincronizare de linii. În privința sincronizării de cadre se folosește un sistem mai simplu, dar destul de sigur, și anume sincronizarea cu frecvența de 50 Hz a rețelei. Pentru acesta se aplică o tensiune de 6,3 V, de la filamentele tuburilor electronice, printr-un divizor de tensiune, la grila generatorului autoblocat, obținându-se o sincronizare destul de bună. În privința blocului de alimentare a televizorului, acesta poate folosi un transformator de rețea obișnuit, pentru aparatele de radio, întrucît consumul e foarte mic. Eventual se poate bobina un transformator de mici dimensiuni, pe un miez cu suprafața secțiunii de 7...8cm², după datele publicate în lucrarea *Mici automatizări*, apărută în aceeași editură. Modificarea care trebuie făcută în plus pentru obținerea tensiunii de accelerare constă în bobinarea unui secundar de 6,3 volți, cu ajutorul căruia se încălzește filamentul unui tub redresor suplimentar, notat cu T4 în schemă. Acesta poate fi o dublă diodă de mică putere, de tipul indicat chiar în schemă, sau tuburi redresoare de putere medie, ca 6X5, 6U5, 6X4, 6U4Π, 6Z31, EZ80, EZ91 etc. Se poate folosi și o coloană cu seleniu, de înaltă tensiune, alcătuită din discuri de cuproxid sau cu seleniu, suprapuse, de 5 mm diametru (tip creion), sau un șir de 20...30 diode punctiforme, legate în serie și cu o rezistență de limitare a curentului, de 20...100 kilohmi. Este de remarcat că redresorul monofazic astfel realizat livrează pe anod tensiune cu polaritate negativă. În consecință, condensatoarele electrolitice care asigură filtrajul curentului trebuie conectate în sensul indicat în schemă și izolate cu grijă față de șasiu.

Întrucît tuburile catodice de osciloscop sînt folosite de obicei pentru măsurări, circuitul lor de comandă comportă anumite reglaje specifice, din care cele mai tipice sînt cele de centrare a imaginii. Aceasta se obține cu ajutorul cîte unui potențiometru, plasat pe fiecare

pereche de plăci, care reglează diferența de potențial dintre plăcile de deflecție. În schema din figura 76 se remarcă faptul că sînt necesare opt potențiometre. Dintre acestea, doar două sînt prevăzute cu ax și buton pentru reglaj, și anume potențiometrul pentru lumină și cel pentru focalizare. Celelalte potențiometre sînt de format miniatură, cu ax crestă, pentru reglare semifixă. Ele pot fi construite, la nevoie, după indicațiile date în lucrarea *Instrumente electronice muzicale*, apărută în Editura tineretului, și se vor plasa pe o regletă unică de montaj.

În cazul construirii unui televizor cu tub catodic, tubul trebuie ecranat împotriva cîmpurilor parazite magnetice (blindat) pe toată lungimea lui cu ajutorul unei țevi cu grosimea pereților mai mare de 1,5 mm, din oțel decălit, sau, așa cum se cere în construcțiile industriale, din permalloy ori miu-metal. Fiindcă amatorii nu dispun de asemenea materiale speciale, pot folosi fie mai multe straturi de tablă răsucite, fie o bucată de țevă din oțel, cu peretele gros, decălită prin înroșire la flacăra și răcire lentă. Țeava se va acoperi în interior cu un strat de flanelă sau molton prin lipire, ca strat de protecție antișoc, iar în exterior se va vopsi, pentru protejare împotriva ruginirii. Țeava se va fixa cu șuruburi pe panoul televizorului, în locul decupat pentru ecran. Tubul catodic poate fi fixat în interiorul tubului cu ajutorul unor fîșii de cauciuc pufos sau molton, introduse forțat între blindaj și tub, lucrîndu-se bineînțeles cu atenție, astfel ca tubul catodic să nu fie spart. Dacă țeava de blindaj e magnetizată, imaginea dată de televizor va fi deformată. În acest caz se recomandă demagnetizarea ei sau o magnetizare de corecție, cu ajutorul unui magnet permanent, frecat pe țeavă în lungul său. E o operație delicată, care nu-și are rostul dacă materialul a fost bine decălit. De asemenea, transformatorul de rețea se va plasa la o distanță cît mai mare față de tubul catodic, preferabil sub șasiu, care e bine să fie confecționat din tablă de oțel decălit. 133

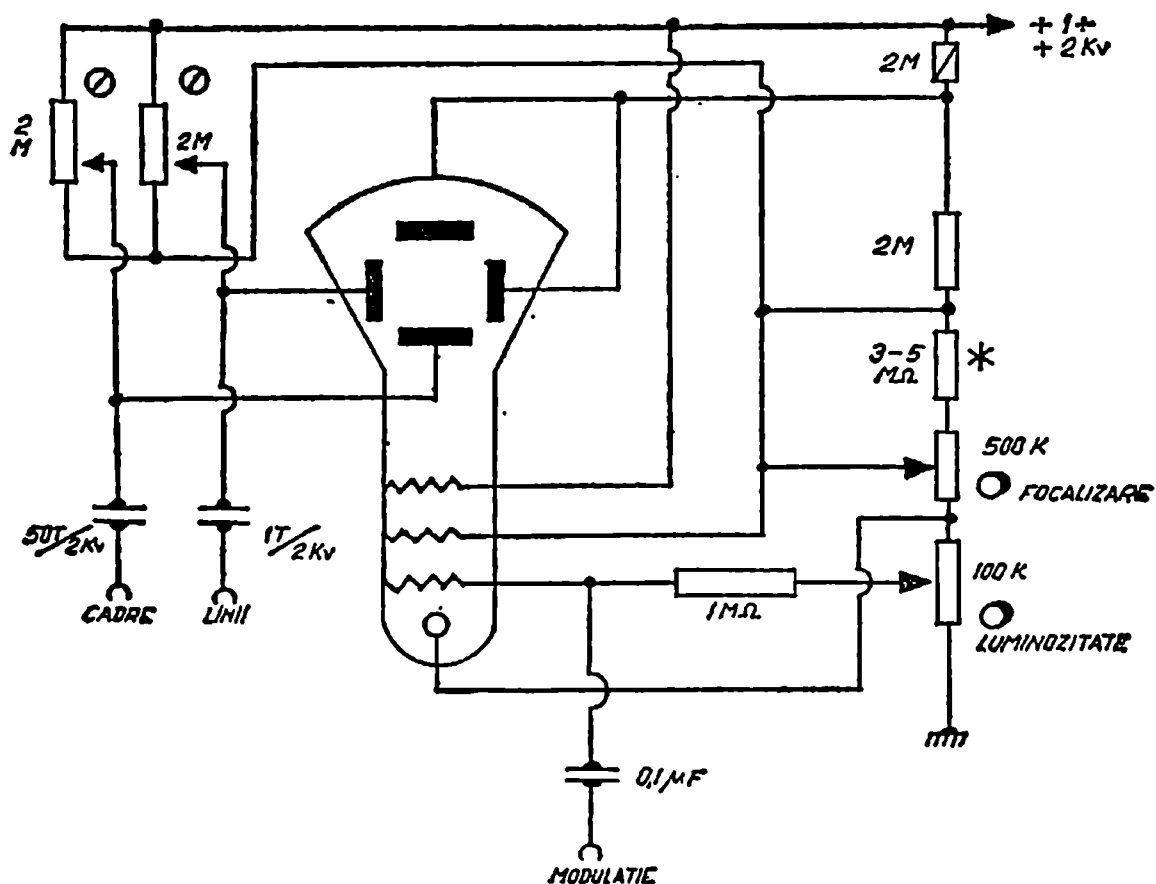


Fig. 77

Sistemul de alimentare prezentat pentru tuburile catodice cu diametru mic, care implică o tensiune de accelerare pînă la 1 000 volți și pot funcționa satisfăcător chiar și cu 600...800 volți, nu convine pentru tuburile catodice cu diametru mai mare, care au nevoie de tensiuni de accelerare de 1,2...2,5 kilovolți. În aceste cazuri trebuie să se vadă în primul rînd care sînt valorile indicate de fabricantul tubului pentru tensiunea de accelerare. În figura 77 e arătat în principiu felul de conectare a unui tub catodic, cu valori orientative ale divizorului de tensiune. Se remarcă faptul că în cazul schemei prezentate anterior se foloseau două surse de înaltă tensiune înseriate, una fiind constituită din redresorul de alimentare anodică, cu tensiunea de polaritate pozitivă aplicată pe anodul de accelerare al tubului, și un redresor separat, cu polaritatea negativă spre catodul tubului. Acesta e un artificiu de montaj, des

folosit și în construcția osciloscoapelor industriale. Tot în figura 77 se indică felul cum poate fi conectat tubul în cazul folosirii unei surse separate de accelerare de înaltă tensiune.

În figura 78 se dă schema unui redresor cu dublare de tensiune, care folosește o dublă diodă de mică sau medie putere, de tipul celor indicate anterior. Și în acest caz tensiunea adițională e furnizată cu polaritate negativă. Tensiunea obținută fiind mult mai mare decât în primul caz, pulsațiile curentului redresat pot fi filtrate cu ajutorul unor condensatoare cu capacitate redusă, care trebuie totuși să aibă o bună izolație. Se vor folosi condensatoare bloc, cu ulei. Dacă se cere obținerea unei tensiuni înalte cu polaritate pozitivă, tubul redresor va fi conectat invers, adică în locul fiecărui catod se va lega anodul respectiv.

Tensiunea înaltă poate fi obținută și cu ajutorul unui oscilator autoblocat, ca în figura 79. Se folosește un tub ECC82, 6SN7, sau 6H8C etc. Una din triodele tubului funcționează ca oscilator, cu cuplaj foarte strâns. Tensiunea este ridicată cu ajutorul unei înfășu-

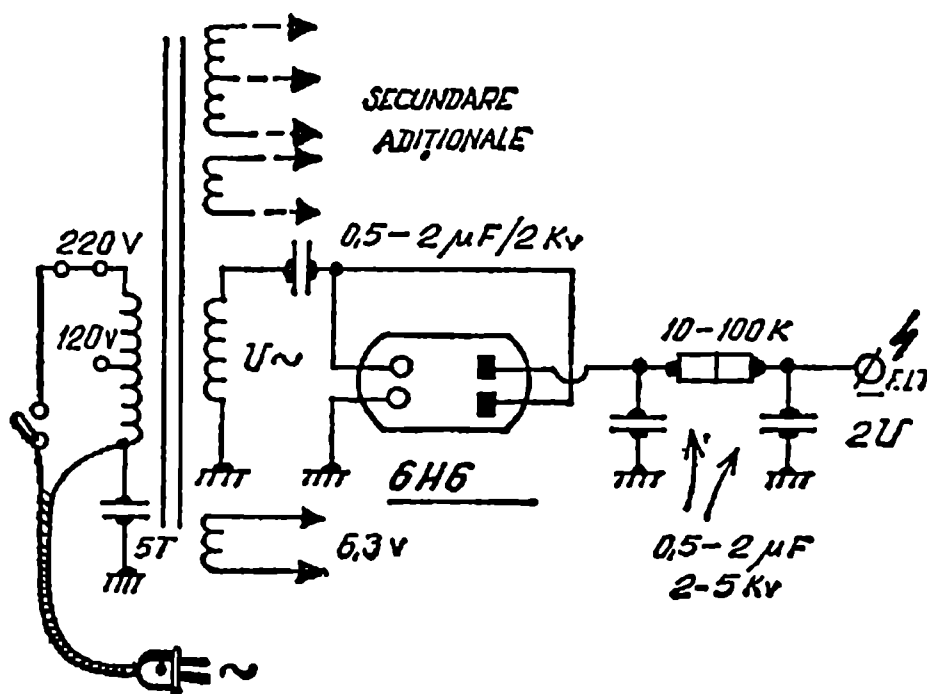


Fig. 78

rări suplimentare și redresată de cealaltă triodă a tubului dublu, conectată ca diodă redresoare. Filtrajul se face similar ca la montajele prezentate mai înainte.

Datele bobinei oscilatorului sînt următoarele: se folosește un miez din tole de ferosiliciu, cu tole subțiri, de maximum 0,2 mm grosime, avînd suprafața secțiunii 1 cm². Carcasa va avea trei secțiuni și pereți marginali, toată fiind realizată numai din plexiglas, asamblat prin lipire. În prima secțiune se vor bobina înfășurările oscilatorului, care între A și B au 150 spire și între C și D 300 spire, cu sîrmă de cupru emailată de 0,2 mm diametru, intercalîndu-se din 50 în 50 spire cîte un strat de hîrtie parafinată. Înfășurarea C — D se bobinează în același sens cu cele ale oscilatorului, dar pe celelalte compartimente ale carcasi, rămase libere. Ea are 1 500 spire, bobinate cu sîrmă de cupru emailată de 0,05...0,08 mm diametru. Din 200 în 200 spire se interpune cîte un strat-două de hîrtie parafinată. Transformatorul se închide într-o cutie din tablă de fier, căptușită cu burete de plastic sau molton, pentru a absorbi zgomotul din timpul funcționării lui, care se

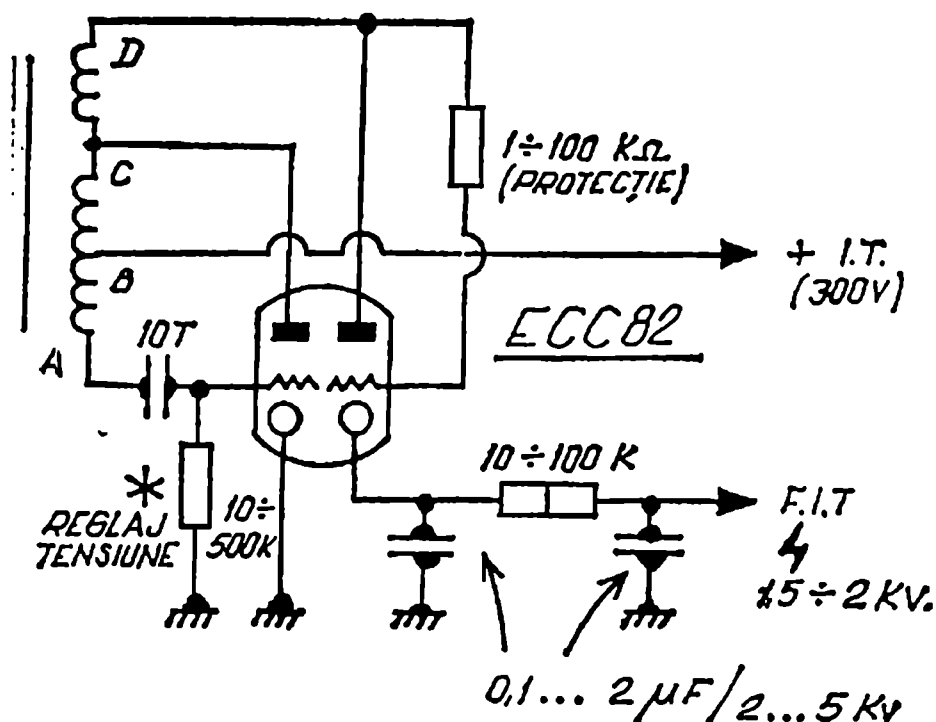


Fig. 79

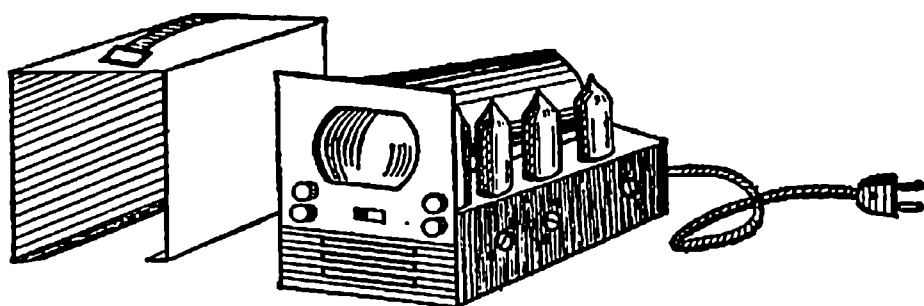


Fig. 80

manifestă sub forma unui țiuit destul de neplăcut. Alimentatorul se montează pe o plăcuță de pertinax sau plexiglas, care la rândul ei se ecranează prin închidere într-o cutie din cupru, alamă sau aluminiu, și se va plasa pe șasiul televizorului la o distanță cât mai mare de restul blocurilor funcționale audio sau video.

SE ATRAGE ATENȚIA ȘI ÎN ACEST CAZ CĂ BLOCUL DE ALIMENTARE CU ÎNALTĂ TENSIUNE PREZINTĂ PERICOL, IAR ORICE MODIFICARE SAU REGLARE ASUPRA LUI SE FAC NUMAI DUPĂ DECONECTAREA DE LA REȚEA ȘI DESCĂRCAREA CONDENSATOARE DE FILTRAJ, CU AJUTORUL UNEI ȘURUBELNIȚE CU MÎNER BINE IZOLAT.

În figura 80 se arată cum poate fi montat televizorul cu tub catodic de osciloscop. În scopul unei utilizări cât mai judicioase a spațiului disponibil, deoarece tubul ocupă o zonă importantă din partea superioară a șasiului, se vor monta transformatoarele și piesele mai mari în dreptul lui, dar sub șasiu.

Montarea televizorului

Pentru montarea televizorului se pot folosi diverse metode de asamblare, piesele care îl compun fiind montate fie pe un singur șasiu metalic plasat orizontal sau vertical, fie pe două șasii, pe unul găsiindu-se partea de recepție video-audio propriu-zisă, iar pe celălalt, alimen-

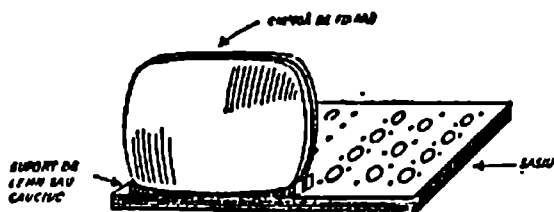


Fig. 81

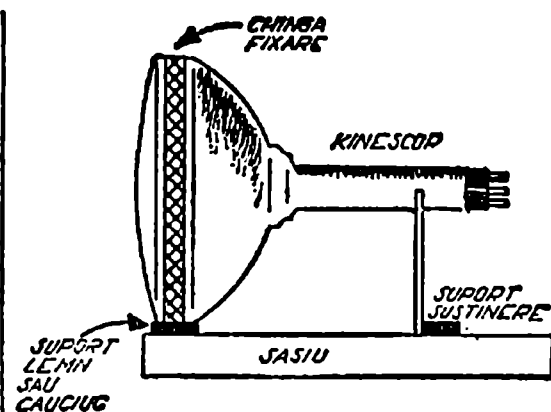


Fig. 82

tatorul și blocurile de baleiaj. Se poate de asemenea folosi o ramă, pe care se fixează plăcuțe separate, pe ele montându-se blocurile respective și fiecare plăcuță servind drept șasiu pentru un bloc funcțional.

În figura 81 și 82 se indică folosirea unui singur șasiu metalic, pe care se fixează rigid cinescopul. În trecut era singurul sistem cunoscut de asamblare a unui televizor. Avându-se în vedere că un asemenea șasiu are de suportat greutatea transformatoarelor, a cinescopului, care cântărește în medie 5 kilograme, a tuturor pieselor și tuburilor electronice, fiecare adăugându-și propria greutate, e normal ca un asemenea șasiu să fie confecționat cât mai rigid și din tablă de oțel de circa 2 mm grosime.

În figura 83 se prezintă un sistem de montare între două șasie, unul superior, celălalt inferior cinescopului. Pe unul se fixează separat grupul de baleiaj și alimentatorul, iar pe celălalt receptorul video-audio propriu-zis. Șasiile sînt rigidizate cu ajutorul unei construcții metalice în formă de ramă.

Figura 84 se referă la un alt sistem de montare, cu două șasie fixate vertical. Sistemul acesta e mult mai ușor de realizat în condiții de lucru amatoricești.

Figura 85 arată cum se poate folosi un singur șasiu sau panou de montaj, plasate vertical. Este metoda actuală de montaj industrial, binecunoscut de toți amatorii. Figurile 86, 87, 88 prezintă o variantă a acestui

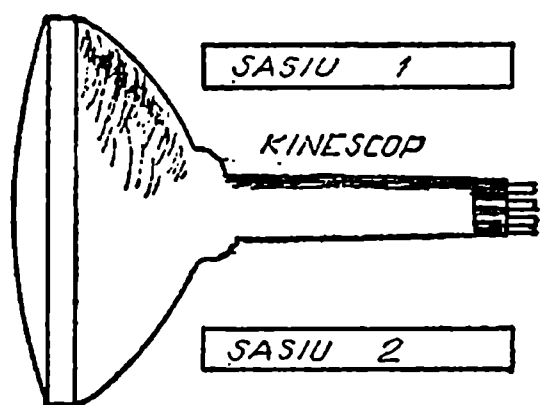


Fig. 83

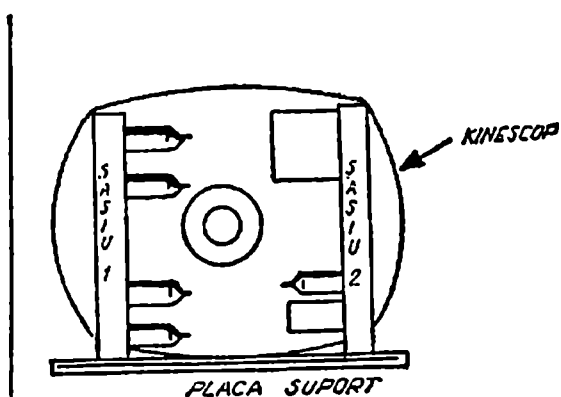


Fig. 84

sistem, în care se folosesc plăcuțe separate pentru fiecare bloc funcțional. Plăcuțele sînt fixate pe o ramă.

La alegerea oricărui sistem de montaj trebuie să se țină seama de o serie de factori, ca:

— operația de montare a pieselor electronice și efectuarea de lipituri să fie cît mai ușoară, de asemenea să existe acces pentru depanare;

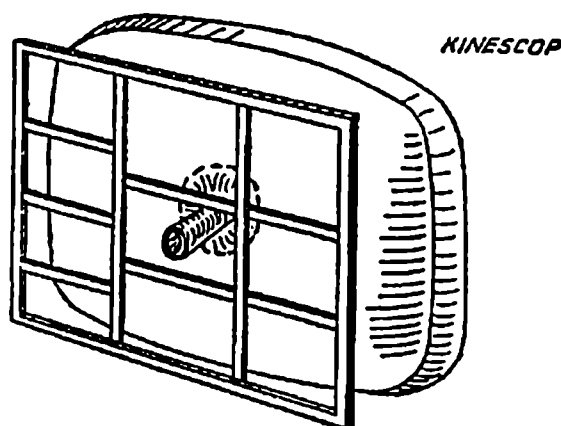
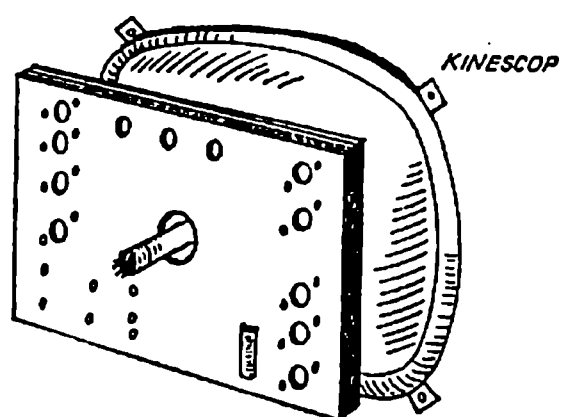


Fig. 85

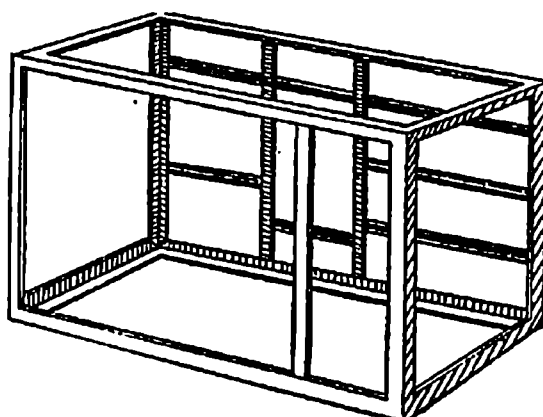


Fig. 86

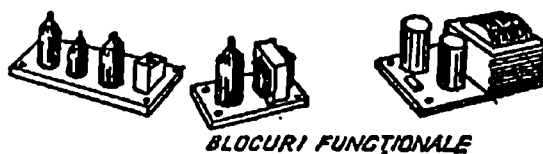


Fig. 87

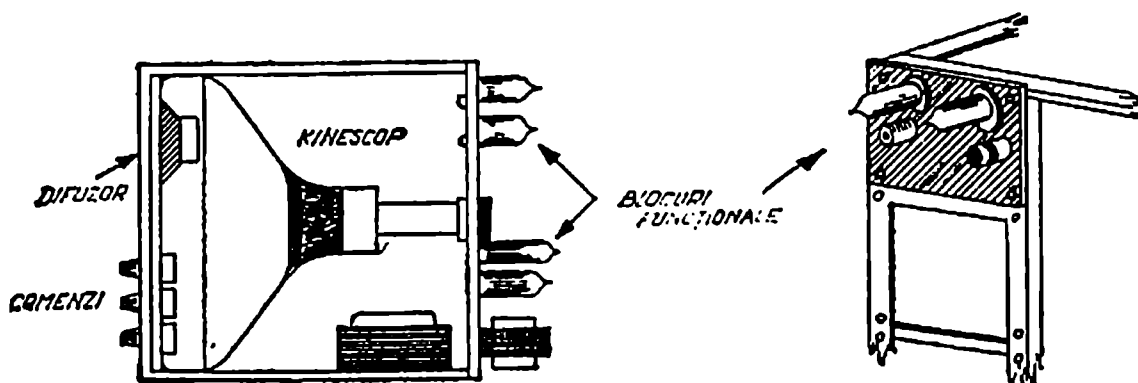


Fig. 88

— piesele care necesită efectuarea unor operații de reglaj, cum ar fi trimerele, bobinele sau potențiometrele cu ax crestat, să fie cât mai accesibile, în nici un caz acoperite de alte piese sau înghesuite;

— răcirea montajului să fie cât mai bună, fapt care să asigure o îndelungată folosire a televizorului;

— tuburile electronice să poată fi scoase din televizor fără să fie necesară o scoatere a lui din casetă; de asemenea, tuburile electronice să fie plasate într-o poziție în care să poată fi scoase sau introduse în socluri fără risc de spargere;

— piesele care dau câmpuri magnetice puternice să fie depărtate de blocurile funcționale sensibile și de cinescop;

— organele de reglaj să fie accesibile, preferabil în fața televizorului, lângă ecran. E vorba, bineînțeles, de reglaje prevăzute cu butoane, pentru contrast, luminositate, amplificare, eventual pentru controlul tonului și comutatorul de canale, cu reglajul fin al acordului. Organele semifixe, de reglaj, de exemplu cele pentru reglajul frecvențelor de linii și cadre și reglajele respective de dimensiune și liniaritate, se pot plasa în partea din spate a televizorului, axele potențiometrelor respective fiind prelungite în afara capacului cutiei prin bucăți de tub varnish din plastic, așa cum procedează și firmele industriale.

Sistemul de montare cu șasiu vertical sau, mai ales
140 în condiții de amator, cel cu plăcuțe funcționale mon-

tate tot vertical dau posibilitatea îndeplinirii tuturor condițiilor enumerate.

În figurile 86, 87, 88 se arată felul în care poate fi confecționată o ramă pentru montarea televizorului pe plăcuțe funcționale dispuse vertical.

Pentru o asemenea construcție, materialul ideal îl constituie aluminiul sau duraluminiul profilate, asamblate prin nituire, sudare sau cu șuruburi. Rama realizată din duraluminiu profilat e foarte solidă, aspectuoasă și ușoară. Se poate folosi și oțelul profilat, care e mai ușor de sudat, însă prezintă o serie de neajunsuri. Astfel, oțelul ruginește și de aceea trebuie acoperit cu un strat de chit și vopsea, iar în al doilea rând, fiind un material magnetic, o magnetizare accidentală a ramei poate duce la apariția de deformări ale imaginii date de cinescop. O soluție bună și ieftină constă în confecționarea ramei din stîngii de lemn dur, de stejar sau fag, asamblate prin lipire cu clei de tîmplărie și șuruburi de lemn. Pentru o mai bună rigidizare, în locurile supuse deformării sau desfacerii se pot monta eclise triunghiulare, din tablă de oțel. Rama de lemn prezintă însă un mare dezavantaj: poate ușor să ia foc. De aceea, după asamblare, ea se va ignifuga prin pensulare cu silicat de sodiu (sticlă solubilă, Wasserglass).

Carcasa unui televizor cu cinescop cu diagonala de 35 cm poate avea următoarele dimensiuni: 50 cm lățime, 32 cm înălțime și 30 cm profunzime, de la panoul din față pînă la rama din spate. Se pot folosi stîngii de lemn cu o secțiune de 15 x 15 mm, pînă la 20 x 20mm. În partea din spate a ramei, din același material se fac o serie de compartimentări, pe care se plasează, prin fixare cu șuruburi pentru lemn, plăcuțele cu blocurile funcționale. De asemenea, partea frontală a ramei are o compartimentare asimetrică, pentru rigidizare. De o parte se plasează cinescopul, iar de cealaltă parte organele de reglaj manual și difuzorul. Pentru ca masele plăcuțelor cu blocuri funcționale să fie legate între ele, se fixează pe rama din spate fîșii din tablă de fier ba-

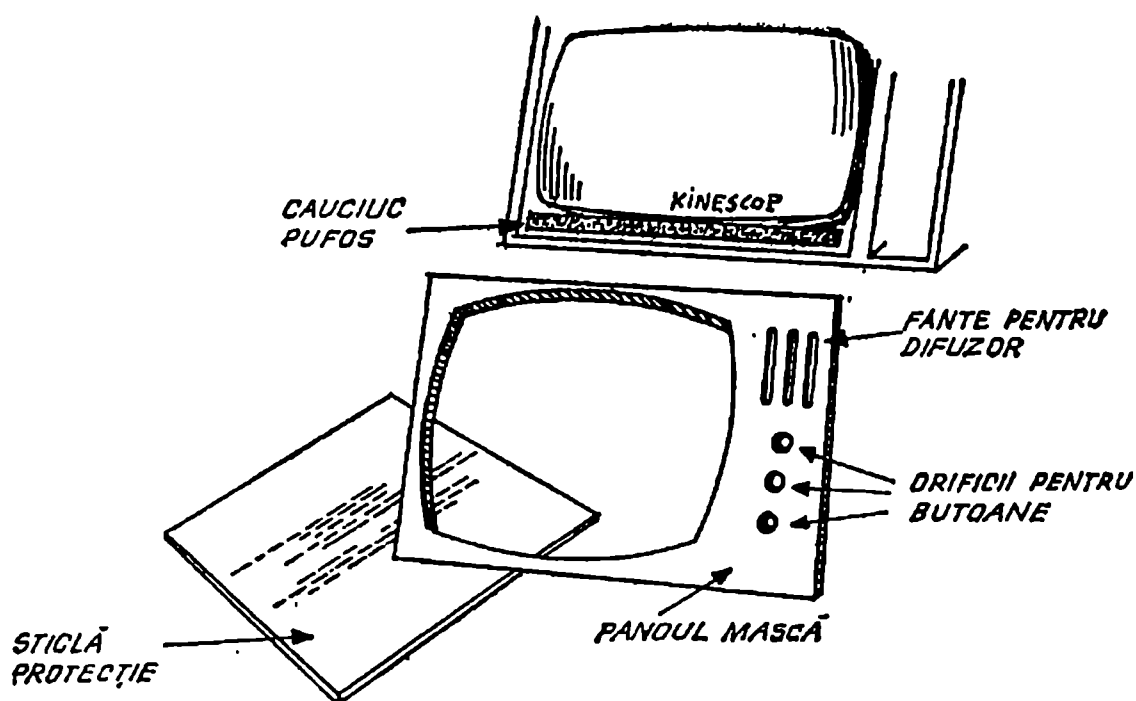


Fig. 89

lot, perforate, pentru trecerea șuruburilor de fixare ale blocurilor funcționale.

În figura 89 se arată panoul care se fixează peste partea frontală a ramei. E un panou de decor, care trebuie finisat cu deosebită grijă. Se poate folosi placaj gros de 4...6 mm. Dacă se utilizează un material lemnos mai gros, decupajul pentru difuzor poate fi tăiat oblic, contribuindu-se astfel la obținerea unui aspect mai plăcut. Panoul va fi furniruit sau vopsit cu un lac nitrocelulozic, după dorință, sau se va acoperi cu un material textil ignifugat prin pensulare cu silicat de sodiu, care îi dă un aspect sticlos. Panoul se va fixa preferabil prin spate, ca să nu se observe capetele șuruburilor.

Cinescopul se montează în compartimentul respectiv din carcasă. Sub el se plasează o stinghie ceva mai lată, acoperită cu un strat de circa 1 cm de cauciuc spongios. O chingă textilă de tapițerie, petrecută pe deasupra cinescopului și fixată la capete cu două scoabe metalice de partea de jos a carcasei, îl presează pe foaia de cauciuc. Cinescopul mai are un punct de reazem în spate, cu ajutorul unui colțar care sprijină blo-

cul bobinelor de baleiaj, fixat pe gîtul tubului. Alt sistem de fixare în cazul de față e riscant, putînd duce la implozia cinescopului.

În fața cinescopului, între el și panou, se montează cu ajutorul unor stinghiuțe de lemn fixate cu șuruburi o placă de cristal cu grosimea de 5...10 mm sau o placă de plexiglas de 4...6 mm. Nu e permisă punerea în funcție a televizorului fără acest geam de protecție, care are rolul de a proteja pe telespectatori de efectul radiațiilor Röntgen moi emise de tub și, eventual, de o implozie accidentală a acestuia. Măsura e bineînțeles inutilă dacă se folosește un cinescop autoprotejat.

O vedere laterală a ramei de montaj a televizorului cu principalele piese ce intră în componența lui rezultă din figura 88. Se remarcă plasarea transformatorului de rețea în spațiul rămas liber, unde există posibilitatea disipării căldurii degajate de el, mai ales dacă în cutie, dedesubtul transformatorului, se prevăd o serie de perforații pentru ventilație. Pe un asemenea sistem de carcasă, ținînd seama bineînțeles de formatul cinescopului, se poate asambla orice tip de televizor, folosindu-se pentru fiecare bloc funcțional orice schemă dată în lucrarea de față. Se dispune de un spațiu suficient de mare, în care sînt posibile eventuale adăugiri, în caz că amatorul construiește mai întîi televizorul într-o formă simplă, cu amplificare directă, transformîndu-l apoi în superheterodină. La alimentator sau la blocurile de baleiaj nu va fi nevoie să se umble, ci se va modifica montajul numai prin simpla înlocuire a blocului receptor video sau audio.

Materialul pentru confecționarea plăcuțelor de montaj pentru canalul video sau audio va fi tabla de aluminiu, de fier, alamă sau cupru. Celelalte plăcuțe, pentru generatoarele de baleiaj, panoul de siguranțe sau etajul amplificator final de linii, pot fi confecționate din pertinax, steclotextolit sau orice material izolator care poate rezista la o temperatură mai mare de 75°C fără să se înmoaie sau să se deformeze. Plexiglasul sau

vinilinul nu sînt indicate. În cazul folosirii unui redresor plat cu seleniu, panoul redresorului trebuie confecționat din metal, iar celula respectivă trebuie să fie cît mai bine fixată pe panou, care în acest caz are și rolul de radiator termic.

Legăturile dintre panouri se fac fie prin conexiuni fixe, pe capse montate pe reglete izolante la capătul fiecărui panou în parte, fie prin conectoare simple, confecționate din socluri și culoturi de tuburi electronice defecte. Conexiunea de masă se va asigura și prin conector. Folosirea conectorilor face posibilă o intervenție rapidă în vederea depanării, dar nu e esențială.

Nu se va uita ca, la finele operației de asamblare a televizorului, să se confecționeze un capac de ecranare din tablă de fier perforată sau din sită de sîrmă, tot din fier, pentru etajul amplificator final de linii. Dacă acesta nu e ecranat, el poate aduce serioase perturbări atît în funcționarea televizorului propriu, cît și a radio-receptoarelor și televizoarelor vecinilor.

Caseta televizorului

Caseta televizorului constituie un mijloc de protecție împotriva prafului, care poate dăuna montajului, împotriva riscurilor de curentare sau a loviturilor pieselor componente, destul de fragile, de altfel. În plus, caseta trebuie să reprezinte, împreună cu aparatul din interior, încununarea muncii constructorului, care realizează nu numai un obiect util, la nivelul cerințelor actuale ale tehnicii, dar și un ansamblu aspectuos, care să înfrumusețeze orice interior de locuință.

Ce se cere unei casete de televizor modern?

În primul rînd soliditate, astfel ca televizorul să nu aibă de suferit la un eventual transport, apoi o linie
144 simplă, dar elegantă, fără înflorituri inutile pe care să

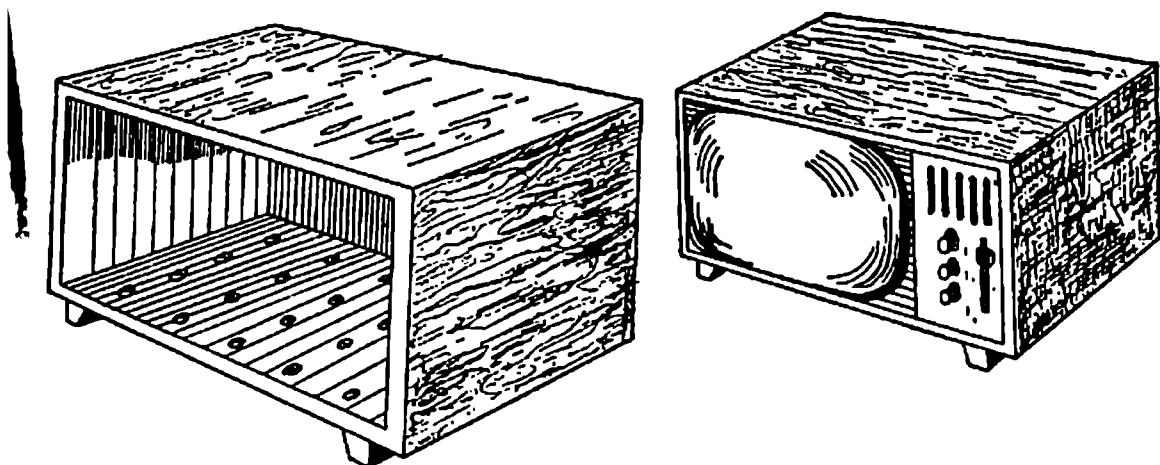


Fig. 90

se depună praful, și posibilitatea ca aparatul pe care-l adăpostește să poată fi ușor scos afară.

În figura 90 e arătată construcția unei casete simple, din placaj gros de 8...15 mm. Se pot folosi planșete școlare de desen, tăiate la format. Cutia trebuie asamblată prin îmbinare „coadă de rândunică” la colțuri, fiind consolidată prin lipire cu clei tîmplăresc și cuie. Locul joncțiunii se șlefuieste cu hîrtie sticlă și se chituieste. Partea de jos se perforază cît mai des, cu orificii de 8...15 mm diametru, pentru ventilare. Interiorul cutiei se pensulează eventual, pentru ignifugare, cu silicat de sodiu. Dacă soluția de silicat e prea consistentă, se diluează cu apă. Exteriorul cutiei poate fi aranjat după gustul constructorului, de pildă poate fi acoperit cu furnir sau se vopsește cu lac nitrocelulozic cafeniu (care poate fi obținut la nuanța dorită prin amestecarea de lac negru cu lac roșu). Caseta, așa cum rezultă din figura 90 e un paralelipiped fără doi pereți. Unul, cel frontal, e suplinît de panoul decorativ al televizorului, fixat pe carcasa pe care se face montajul. În spate se atașează un capac perforat din carton sau placaj, prin care trec și tijele de prelungire ale comenziilor semifixe. În caz că cinescopul e de tip vechi, avînd un format mai lung, porțiunea corespunzătoare culotului, care va depăși adîncimea cutiei, se va trece printr-un orificiu practicat în capacul din spate și va fi prote-

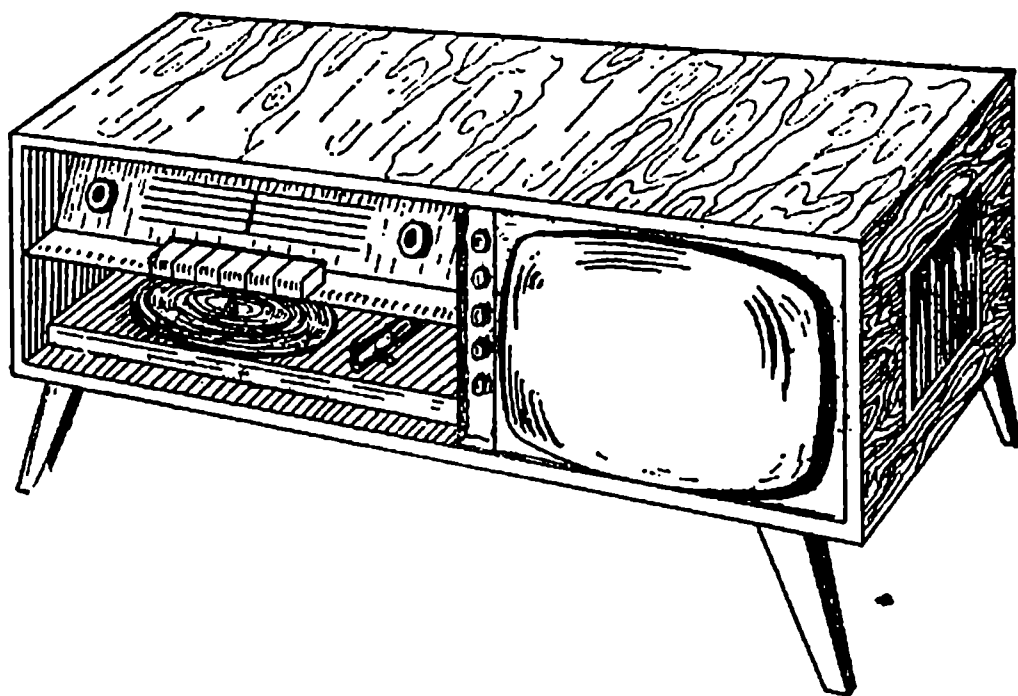
145

fată împotriva loviturilor printr-o cutie de metal sau carton fixată pe capac.

Sub cutia televizorului se vor fixa piciorușe sau două stinghii, cu scopul de a înălța caseta deasupra mobilei pe care e plasată, îmbunătățindu-se astfel și ventilația, care se face prin orificiile din partea de jos a cutiei.

Carcasa televizorului se introduce în casetă astfel ca panoul frontal să fie puțin mai către interiorul casetei cu 5... 15 mm. Fixarea carcasei se face cu ajutorul a două șuruburi trecute prin două orificii din partea de jos a cutiei și care fixează carcasa în cutie.

Bineînțeles că amatorul poate să-și confecționeze și în alt mod caseta televizorului. De pildă, el este în măsură să-și construiască o combină muzicală, montând într-o singură mobilă ceva mai mare televizorul la un loc cu un radioreceptor, eventual cu un pick-up și un magnetofon. În acest caz nu mai sînt necesare amplificatorul de audiofrecvență și difuzorul televizorului, folosind în schimb amplificatorul de audiofrecvență al combinei și agregatul de difuzoare respectiv. Aspectul



mobilei poate fi, de exemplu, cel din figura 91. În acest caz, sfaturile sau sprijinul concret dat de un specialist tâmplar sînt foarte prețioase.

Criterii de construcție a televizoarelor

În această lucrare se dau indicații de amănunt asupra fiecărui bloc funcțional care poate intra în construcția unui televizor.

Care sînt criteriile care stau la baza construcției televizoarelor? În primul rînd se studiază cu atenție posibilitățile de recepție, ținînd seama de distanța față de stația de televiziune și felul cum e dispus imobilul în care se face recepția, respectiv, dacă acesta se află într-un loc degajat sau ecranat datorită prezenței unor construcții de beton armat. Se începe cu construcția receptoarelor video și audio. Se verifică dacă receptorul audio funcționează normal și dacă la ieșirea receptorului video există un semnal suficient de puternic care să poată modula un cinescop. După aceea se trece la procurarea cinescopului, a restului de piese pentru selectorul de amplitudine și a blocurilor de baleiaj. Receptoarele video și audio pot fi construite așa după diverse scheme, mai simple sau mai complicate. Nu e cazul să se realizeze receptoare prea complicate, cu multe tuburi electronice, dacă recepția se face la o distanță de cîțiva kilometri de stație. În asemenea caz, o schemă cu număr redus de tuburi, cu amplificare directă, poate asigura o imagine de calitate excelentă, cu o cheltuială mult mai redusă.

În general, iată care sînt criteriile de construcție: În București, la distanță de maximum 7 kilometri în linie dreaptă față de stația de televiziune, utilizînd o antenă exterioară dipol, se folosesc pentru receptor două etaje amplificatoare de radiofrecvență, un singur 147

etaj de amplificare video, un singur etaj de amplificare de frecvență intermediară audio („intercarriersound“, pe 6,5 MHz) și un singur etaj de amplificare audio cu tub final cu pantă mare. Blocurile de baleiaj, selectorul de amplitudine și redresorul vor fi construite după schemele cele mai simple. Cinescopul poate avea diametrul sau diagonala între 18 și 47 cm.

Pentru recepție la o distanță de 14...15 km, trebuie să se adauge un tub suplimentar la amplificatorul de radiofrecvență. Se va acorda o atenție deosebită ecranării amplificatorului de radiofrecvență și mai ales a etajelor între ele.

O distanță de recepție de 20... 25 km nu poate să mai fie asigurată decât prin folosirea unei antene cu trei elemente și a unui receptor superheterodină, restul blocurilor funcționale rămânând aceleași. Cu amplificarea la limită, este încă folosibil receptorul cu amplificare directă, cu condiția de a i se adăuga un amplificator video cu două tuburi, unul de frecvență intermediară audio, tot cu două tuburi, și un selector de amplitudine, de asemenea cu două tuburi.

Recepția pînă la 50...60 kilometri, în regiune de câmpie, poate fi asigurată de receptorul super, echipat cu etajele suplimentare indicate mai sus.

La distanțe mai mari, e necesar să se folosească amplificatoare de antenă și antene cu mai multe elemente, cu câștig mare și directivitate pronunțată.

Pentru recepționarea stațiilor aflate la foarte mari distanțe e necesară în primul rînd o antenă de înaltă calitate, acordată pe canalul respectiv, un receptor super cu două etaje amplificatoare de radiofrecvență și trei de frecvență intermediară, un amplificator video cu două etaje, posibilitate de schimbare a polarității semnalului video (prin inversarea sensului diodei de la detecție), folosind unui schimbător de frecvență cu comutator de canale, de construcție industrială, și posibilitate de reglare a frecvenței de linii între 12 000 Hz și 20 000 Hz, corespunzînd standardelor străine de

baleiaj, cu 405... 819 linii. Recepțiile la foarte mare distanță nu depind numai de sensibilitatea receptorului, ci în primul rând de condițiile de propagare, care sînt de obicei foarte capricioase. De pildă, condiții de recepție episodică, la mare distanță, există prin luna ianuarie, și apoi între mai și septembrie, cu perioade de recepție la ore foarte diferite, durînd între o jumătate de oră și 12...18 ore.

La recepția stațiilor noastre de retranslație, din provincie, o recepție bună poate fi asigurată cu ajutorul unui receptor superheterodină, ca acela descris în lucrarea de față. Va trebui însă a i se reduce prin tatonaj diametrul bobinei de intrare și celei a oscilatorului. Astfel, o bobină cu 5 spire, cu diametrul de 6 mm, acoperă cu un condensator variabil de 15 pF capacitate maximă, canalele 6...8. E însă mult mai indicat să se folosească un comutator de canale de construcție industrială, și o dată cu procurarea lui, să se cumpere și bobinele de frecvență intermediară respective, care se includ în circuitele de frecvență intermediară ale receptorului super.

În caz că amatorul dorește să folosească un cinescop cu diagonala mai mare de 47 cm, de exemplu de 59 sau 65 cm, e necesar să-și procure nu numai cinescopul, ci și transformatorul de ieșire de linii respectiv, precum și bobinele de baleiaj. Folosirea unui cinescop mare nu înseamnă și obligativitatea construirii unui receptor video prea complicat. Pentru recepția locală, numărul total al tuburilor din televizor, construit după schema cu amplificare directă, poate fi redus sub zece.

Amatorul nu trebuie să se rezume însă numai la lucrarea de față, ci să consulte și alte publicații de specialitate, în care se explică multe probleme legate de tehnica televiziunii. De asemenea, studierea schemelor televizoarelor de construcție industrială și observarea felului cum sînt realizate, vor dezvălui multe „secrete” pe care amatorul trebuie să le cunoască. Este bine ca, 149

totodată, pentru lărgirea orizontului cunoștințelor sale, să urmărească cum evoluează concepția tehnică în această direcție, în decursul anilor.

Televizor cu 10 + 1 tuburi

Montajul prezentat în figura 92 este cel al unui televizor de calitate medie, cu un număr foarte mare de simplificări față de un televizor de construcție industrială. Fiind echipat cu un număr redus de tuburi și cu un receptor video cu amplificare directă, oferă o imagine de bună calitate, cu condiția de a se folosi o antenă externă, bine degajată. Cu acest aparat se poate asigura recepția unei stații puternice de televiziune pînă la o distanță de circa 25 km. Pe rază de 5—7 kilometri este utilizabilă o antenă dipol de cameră sau un dipol telescopic, avînd brațele cu lungimea de circa 1 metru, obținîndu-se în aceste condiții o imagine satisfăcătoare.

Din studierea schemei se recunosc o serie de blocuri care au fost descrise pe larg în lucrarea de față. De aceea nu se vor indica datele de bobinaj, de asamblare sau de reglaj.

În alcătuirea montajului, pentru receptorul video s-a folosit amplificarea directă, care e mai ușor de pus la punct. Nu s-a prevăzut reglajul manual al contrastului, întrucît această operație se va efectua odată pentru totdeauna, la punerea în funcție a televizorului, prin tatonarea rezistențelor de grilă ale etajelor amplificatoare de radiofrecvență și acordarea diferită a miezurilor de ferocart din bobine, pînă la obținerea unui contrast cît mai bun, cu o redare cît mai bogată a tonurilor intermediare. Reglajul cel mai bun se poate obține în timpul emisiunii mirei de control. Contrastul se păstrează în limite satisfăcătoare și atunci cînd se manevrează butonul de reglare al luminozității. Bineînțeles,

150

în caz că se schimbă antena, trebuie să se intervină din nou asupra reglării contrastului.

S-au lăsat limite largi în alegerea valorilor pieselor, acolo unde ele nu sînt critice. Aceasta pentru că unii amatori pot căuta de exemplu cu insistență o rezistență de 68 kilohmi, prin aceasta întîrziind construirea unui montaj, cînd în locul respectivei rezistențe se poate folosi oricare alta, de 50... 100 kilohmi. Același lucru se poate spune și în privința condensatoarelor. Amatorii care posedă o punte de măsurat condensatoare știu din experiență că pot întîlni valori de condensatoare notate de exemplu cu 10 000 pF, care însă în realitate au o valoare mai mică sau mai mare. În cazul decuplajelor de radiofrecvență, nu contează prea mult valoarea, ci prezența condensatorului. Principalul în tehnică e să știi să te descurci cu ce ai la îndemînă!

Revenind asupra montajului, se observă că blocul de alimentare e clasic, fiind prevăzut cu tub redresor, de pildă un EZ81, sau două 5U4, conectate în paralel. De asemenea se pot folosi redresoare cu seleniu, pentru 200 miliamperi, sau diode cu germaniu. Tensiunea anodică necesară e de 300 volți.

Tubul T10, cinescopul, poate avea orice dimensiune între 23 și 47 cm, în diametru sau pe diagonală. În cazul folosirii tuburilor cu deflecție mai mare de 70°, e necesar să se folosească bobine de baleiaj de construcție industrială. Eventual, și transformatorul de ieșire de linii va avea aceeași proveniență. Linearizarea dimensiunilor imaginii se face în cursul operațiilor de reglaj, prin încercarea a diferite valori pentru piesele marcate cu steluță. Ca schemă de principiu, blocul de baleiaj rămîne în general același pentru toate tipurile de cinescoape, cu excepția celor cu diagonală mai mare, unde e necesar să se modifice etajul de baleiaj de cadre, în care funcționează tubul T6, înlocuindu-se cu un montaj alcătuit din două tuburi, după cum s-a arătat anterior, în lucrare.

Condensatoarele electrolitice montate în circuitele de catod trebuie să aibă tensiunea de lucru de 12 volți. E bine ca toate condensatoarele de decuplaj să aibă o tensiune de lucru de cel puțin 1 000 volți, excepție făcând cele pentru filamentele și catodii tuburilor amplificatoare de radiofrecvență care pot fi alese din cele mai ieftine, cu tensiunea sub 100 volți.

În cazul construcției unui receptor superheterodină, conectarea blocurilor rămîne aceeași, înlocuindu-se numai receptorul cu amplificare directă cu montajul superheterodină. Blocul de baleiaj va rămîne neschimbat.

Înainte de montarea televizorului, să se controleze absolut toate piesele, inclusiv tuburile electronice. Să nu se monteze piese dubioase din punct de vedere al solidității sau gradului de uzură. Ele pot duce mai devreme sau mai târziu la defectarea — uneori foarte gravă — a întregului televizor. Dacă componentele televizorului — rezistențe, condensatoare, transformatoare etc. — sînt de la început dimensionate larg ca tensiune de funcționare, vataj, izolație etc., singurele defecțiuni, în timp, se vor datora, cum e și inevitabil, uzurii inerente a tuburilor electronice. O verificare profilactică anuală a tuburilor împiedică apariția multor defecțiuni. Se poate admite totuși o durată de funcționare a tuburilor, în limitele unei vizionări zilnice de circa patru ore, pentru cel puțin cinci ani, presupunînd că acestea nu au vreo defecțiune din fabricație, ceea ce le-ar face să nu funcționeze din primul moment sau la scurtă vreme după montarea lor în televizor.

Conector miniatură

Legăturile dintre diversele blocuri ale televizorului se asigură prin mănunchiuri de sîrmă de conexiuni, răsucite sau matisate în formă de „cablu”. La capete, aceste 153

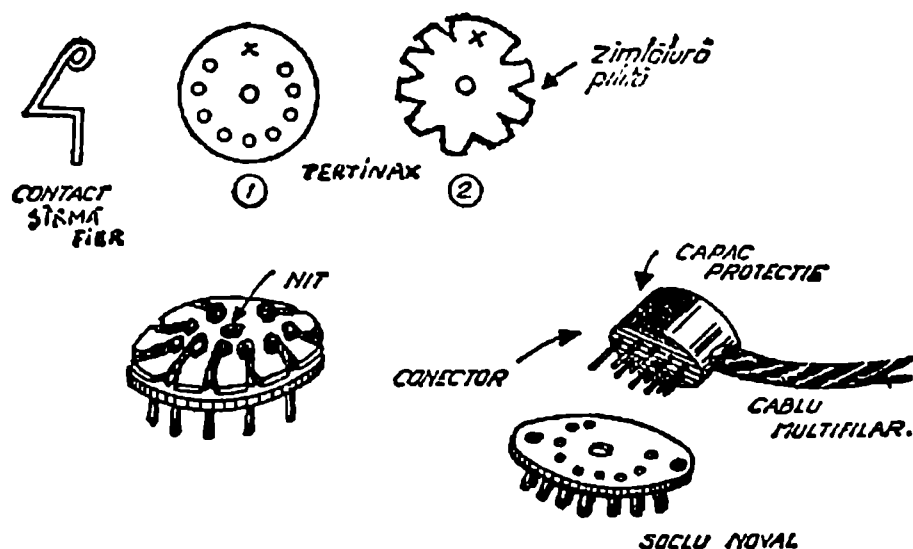


Fig. 93

mănunchiuri pot fi prevăzute cu conectoare. Amatorul are latitudinea să folosească mufele terminale de conexiune din comerț sau, eventual, socluri și culoturi de la tuburi electronice defecte, așa cum s-a indicat de exemplu și în lucrarea *Construiți o radiocombină*, publicată în Editura tineretului. Cu un minim de cheltuială și pierdere de timp, își poate construi însă și conectoare miniatură, de tip noval, conform descrierii de mai jos.

În figura 93 se arată cum se construiește un asemenea conector. Se folosesc bucăți de pertinax de 1...3 mm grosime. Distanța dintre contacte se ia prin măsurarea distanțelor existente la soclurile pentru tuburi noval. Drept contacte se utilizează agrafe de birou, din sîrmă de fier de 0,8...1 mm diametru. Asamblarea se execută cu un cleștișor, strîngîndu-se cît mai bine contactele, astfel ca să nu aibă joc. Cele două șaibe de pertinax care alcătuiesc conectorul se fixează între ele prin nituire cu sîrmă de aluminiu sau cupru sau capsare, intercalîndu-se între ele o șaibă de material izolant, de aceeași grosime cu aceea a sîrmei folosite la confecționarea contactelor. Construcția fiind foarte simplă și cerînd un minim de materiale, permite producerea în serie, asigurîndu-se astfel necesarul de conectoare,

atît pentru televizor, cît și pentru alte construcții electronice, „planificate” pentru viitor.

Punîndu-se în paralel unele contacte, acolo unde, intensitatea de curent fiind mare, există posibilitatea de deteriorare a contactului, se evită această posibilitate.

Conectorul miniatură va avea fixată pe margine o bordură de hîrtie, plastic sau bandă izolatoare, pentru evitarea electrocutării.

Antenë pentru receptoare de televiziune

O antenă pentru receptoarele de televiziune trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

— Să ofere la intrarea receptorului un semnal suficient de puternic pentru funcționarea normală a televizorului.

— Să atenueze semnalele de alte frecvențe decît aceea a semnalului de televiziune util, de exemplu semnalele emise de diversele stații de radio sau paraziții radiofonici.

— Să fie acordată pe o bandă destul de largă de frecvențe, pentru a recepționa întregul semnal complex de televiziune, fără atenuare.

— Să nu fie influențată de reflecțiile de pe traseu, produse de unele clădiri înalte din preajma locului de recepție, care dau naștere pe ecranul televizorului la imagini multiple.

Nu ne propunem în capitolul de față să tratăm toată problema complexă a antenelor de televiziune, căroră li s-au consacrat în literatura noastră tehnică lucrări speciale, în care amatorii pot găsi soluții interesante pentru fiecare caz în parte.

Pentru constructorii amatori sînt interesante trei tipuri de antene de televiziune:

— antena exterioară, pentru recepționarea stației locale de televiziune;

— antena pentru recepționare la mare distanță sau în condiții defavorabile de recepție;

— antena interioară, de apartament, care nu poate fi folosită decât cu un televizor superheterodină, sensibil, și nu în condiții de recepție neobișnuite ca distanță sau ecranare.

Antena exterioară se montează pe acoperișul clădirii unde se face recepția. În absolut toate cazurile se folosește o antenă cu directivitate pronunțată pentru unde ultracurte. Antena cea mai simplă e vibratorul în semiundă, recomandabil pentru locurile unde semnalul de televiziune e suficient de puternic și unde nu există surse puternice de perturbații radioelectrice sau clădiri înalte care să reflecte parazitărilor semnalul stației de televiziune. Lungimea fiecărei ramuri a antenei, exprimată în metri, trebuie să fie egală cu un sfert din lungimea de undă a stației de televiziune care se recepționează.

Ca material pentru construcția acestei antene ca în figura 94 și 95 e indicat să se folosească țevă de duraluminiu cu diametrul exterior de 10...15 mm. Cele două ramuri se vor fixa cu ajutorul unor colțare și șuruburi,

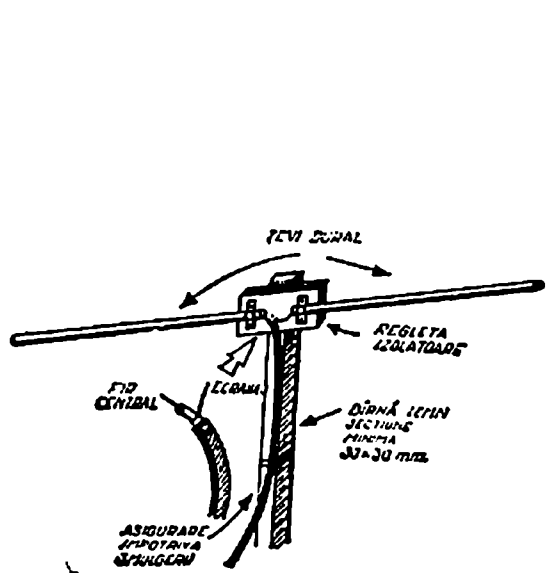


Fig. 94

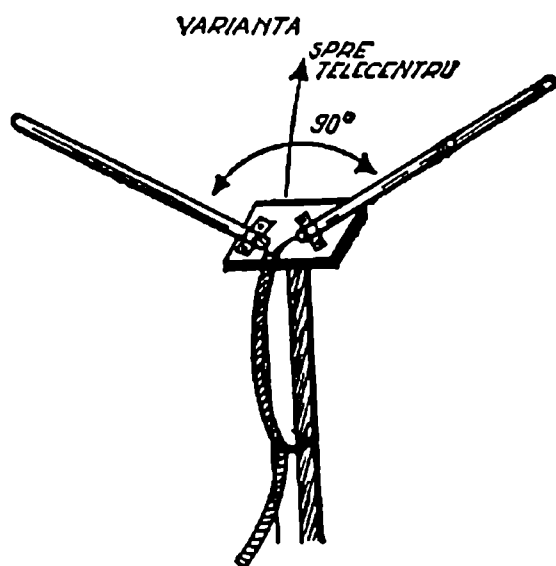


Fig. 95

pe o bucată de material izolator, de exemplu pertinax sau fibră, cu grosimea de cel puțin 6 mm și formatul 100×200 mm. Alte materiale nu sînt indicate, întrucît se înmoaie la căldură sau absorb umezeala. Distanța între capetele apropiate ale celor două țevi e de 50... 60 mm. Legătura cu receptorul se face printr-un cablu de coborîre coaxial, special pentru televiziune, cu impedanța de 75 ohmi.

În lipsa materialelor speciale indicate mai sus, se pot face următoarele înlocuiri: în locul țevii de dur-aluminiu, se folosește tub Bergmann metalic, consolidat cu stîngii subțiri de lemn, sau tub Bergmann de plastic, consolidat prin aceeași metodă și acoperit cu foiță de aluminiu sau cupru, pe care se matisează cu pas rar, sîrmă dezizolată de cupru. Bineînțeles că aceasta este o soluție provizorie, pentru că o asemenea antenă își înrăutățește rapid performanțele din cauza cuplului electrochimic produs sub influența umezelii la contactul dintre două metale diferite. Pentru înlocuirea cablului coaxial, se poate folosi cordon bifilar, lițat, izolat cu vinilin, care este folosit pentru alimentarea aparatelor electrice de la rețea. Acesta are o impedanță relativ apropiată ca valoare cu aceea a unui cablu coaxial adecvat, dar prezintă pierderi mai mari.

Al doilea tip de antenă îl constituie vibratorul dipol în buclă, care prezintă performanțe mult mai bune din figura 96. El e realizat din același material ca și antena simplă, în semiundă, dar se folosește o buclă lungă, dintr-o singură bucată de țevă. Lungimea buclei îndoite, de la cap la cap, trebuie să fie egală cu jumătate din lungimea de undă a stației de televiziune, exprimată în metri. Cele două segmente paralele ale buclei pot fi distanțate cu 50...100 mm fără nici un fel de influență asupra calității imaginii. Bucula poate fi plasată oricum ca înclinare, însă, ca și antena în semiundă, brațele ei trebuie să fie dispuse orizontal și perpendicular pe direcția stației de televiziune. Distanța dintre cele două capete rămase libere, care se fixează tot pe o regletă 157

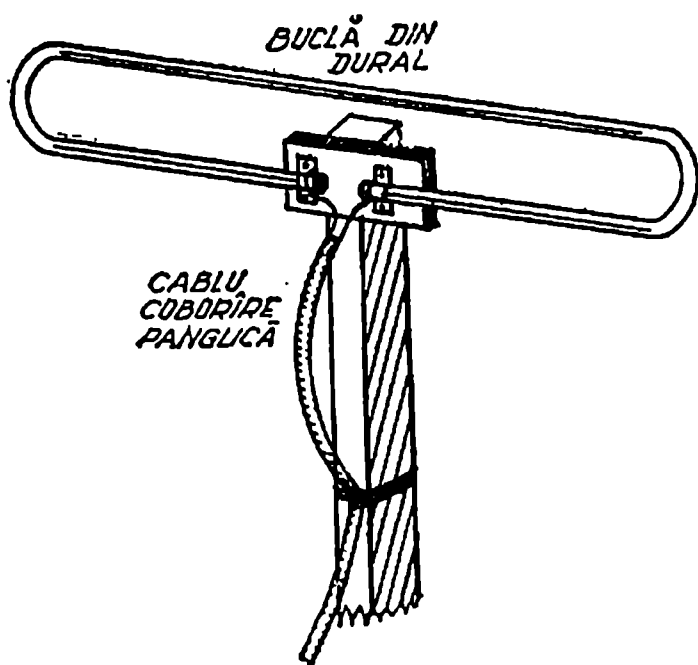


Fig. 96

izolantă, este de asemenea de 50...60 mm. Cablul de coborîre, care trebuie conectat la această antenă, va fi de tip panglică, cu impedanța de 300 ohmi.

Și în oăzul acestei antene se pot încerca diverse artificii. De pildă, dacă nu avem suficientă țeavă, care să poată fi îndoită, antena se va confecționa din bucăți, fixate la capete prin coliere de tablă de aluminiu, ca în figura 97, care asigură atât rigiditatea mecanică, cât și contactul electric. Se poate încerca eventual și folosirea țevelor Bergmann. În lipsa cablului de coborîre panglică, se pot folosi două conductoare din sîrmă liță de antenă, dispuse paralel și distanțate din loc în loc cu plăcuțe decupate din material izolant, ca în figura 98.

Deosebit de importantă este fixarea antenei pe acoperiș. Primul tip de antenă se va fixa prin intermediul plăcii izolatoare, pe un pilon metalic sau pe un stîlp de lemn de esență tare, cu lungimea de circa 2 metri. La cel de-al doilea tip, se poate fixa stîlpul direct, pe mijlocul țevii în buclă. La instalarea antenei se va

158 ține seamă de perpendicularitatea brațelor sale față de

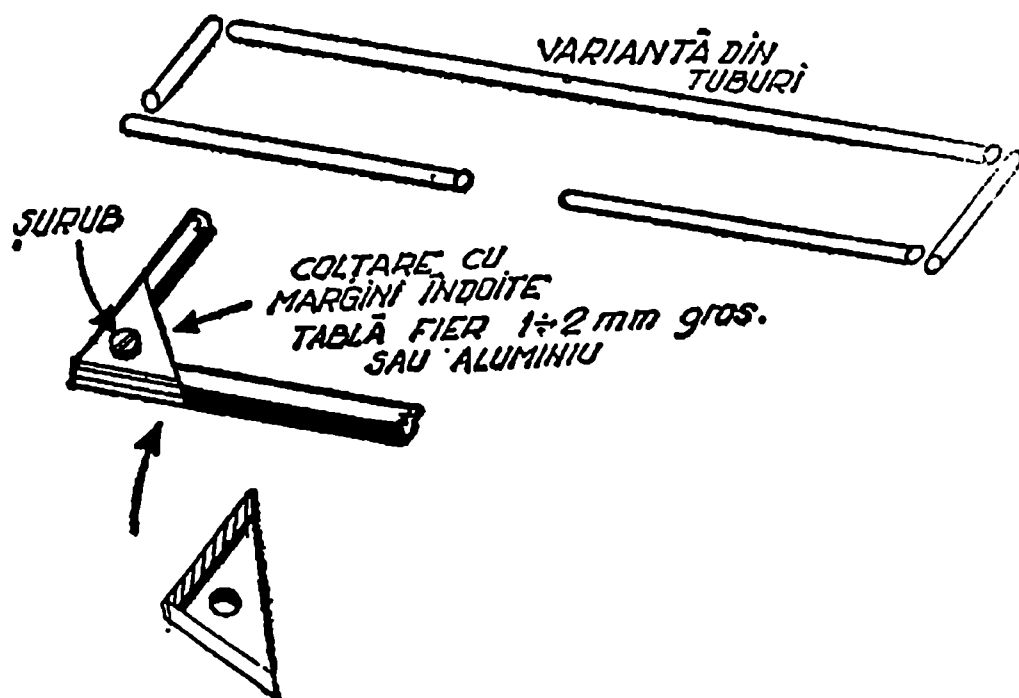


Fig. 97

locul unde se află stația de televiziune. Nu se va face instalarea antenei pe timp ploios sau după ploaie, ori noaptea, sau fără luarea precauției ca persoana care o instalează să fie legată în jurul pîntecului cu o frînghie, al cărui capăt opus va fi bine prins de o bîrnă din podul clădirii. Fixarea pilonului se va face cît mai

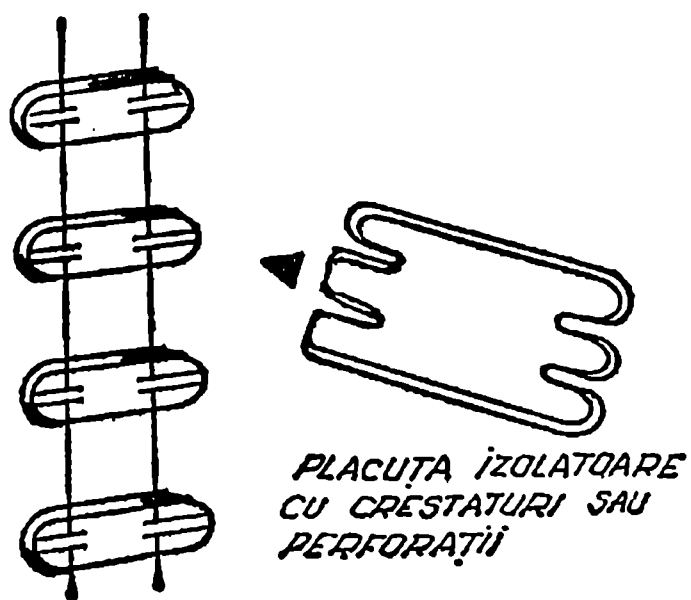


Fig. 98

bine, pentru ca să se evite rotirea antenei de către vînt sau căderea ei de pe acoperiș, care se poate solda cu accidente, legea pedepsind aspru pe cel din vina căruia are loc un asemenea accident. Spre a evita diferite complicații, soluția cea mai convenabilă o constituie procurarea materialelor pentru antenă din comerț și instalarea ei de către persoane cu experiență în meseria respectivă.

Pentru antenele destinate recepției la mare distanță, se pot consulta lucrările de specialitate apărute în Editura tehnică.

În privința antenei de cameră, dăm o soluție originală în capitolul următor.

Antenă decorativă pentru televizor

Cine nu cunoaște oare aspectul primelor antene de televiziune „de cameră”? Două coarne orientate spre tavan, care în primele zile dau posesorului televizorului mîndria că posedă ceva „deosebit”. Dar, după puțin timp, entuziasmul scade și fericitul posesor al unei asemenea antene începe s-o privească ca pe un obiect inestetic.

În cele ce urmează, propunem cititorilor să experimenteze un alt tip de antenă de cameră, care se prezintă sub forma unui vas cu flori. Nici o persoană neavizată nu-și va da seama că buchetul de flori artificiale, plasat pe televizor sau pe un șifonier, din figura 99 și 100, e în realitate o antenă de cameră, și încă o antenă de bandă largă,¹ care poate recepționa fără modificări un mare număr de canale de televiziune.

În figura 101 e arătată construcția „intimă” din interiorul vasului. Se alege un vas de material plastic sau ceramic, care poate fi ușor perforat în partea de
160 jos, lateral, pentru trecerea unui cablu de coborîre



Fig. 99



Fig. 100

bifilar tip panglică. Vasul se îngreuiază prin umplere pînă la jumătate cu ipsos, în care se includ eventual bucăți de țeavă de plumb, prevăzîndu-se însă un canal pentru trecerea cablului.

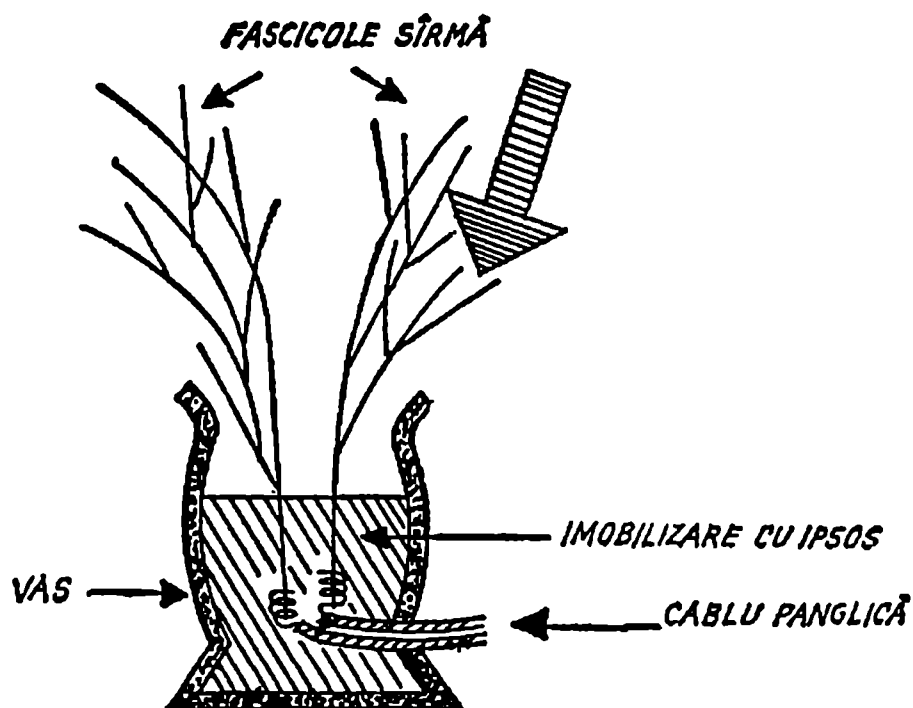


Fig. 101

161

◆ colecția cristal ◆

Antena propriu-zisă este un dipol alcătuit din câteva bucăți de sîrmă de cupru dezizolată, de 1,5...2 mm diametru. Se folosesc cel puțin trei bucăți pentru fiecare ramură a dipolului. Lungimea sîrmelor va fi de 50...60 cm. Din sîrme mai subțiri, de 1 mm diametru, lipite din loc în loc pe fiecare din firele cele groase, se construiesc codițele frunzelor. Frunzele se decupează din tablă de cupru cu grosimea 0,07 ... 0,2 mm, copiind modelul după natură. Frunzele se lipesc la rîndul lor pe codițe. Eventual, se pot grava pe frunze nervurile. După dorință se vor monta flori și la capătul firelor groase, construite tot din tablă subțire de cupru.

Fasciculele de fire se vor fixa prin orice metodă pe o plăcuță izolatoare, de plexiglas, pertinax sau vinidur, cu ajutorul căreia se rigidizează. Dimensiunile ei sînt dictate de cele ale vasului în care intră. Tot pe plăcuță se fixează și capătul cablului bifilar, lipindu-se capetele lui la perechea de fascicule de fire. Lungimea cablului depinde de locul unde se va plasa antena. O lungime de doi metri e pe deplin suficientă în majoritatea cazurilor. La capătul celălalt al cablului se va monta mufa de racord cu televizorul.

După plasarea în vas a antenei, firele se vor îndoi, astfel ca „florile” să aibă un aspect cît mai natural.

Asamblarea antenei se face, bineînțeles, prin lipire cu cositor. După dorință, „planta” poate să-și păstreze aspectul metalic, și în acest caz se acoperă cu un strat subțire de lac, pentru a se evita oxidarea, sau se vor vopsi toate părțile componente în culori „naturale”.

Antena este realizabilă și din materiale feroase, de exemplu din sîrmă de fier galvanizată de 1...1,5 mm diametru și tablă cositorită de la cutiile de lapte sau conserve. Folosirea aluminiului nu e contraindicată, dacă amatorul poate face lipituri de bună calitate, cu aliaj de zinc-staniu. În acest caz se va utiliza sîrmă de aluminiu, de minimum 1,5 mm grosime, și tablă subțire, de la condensatoarele electrolitice. Mărind numărul sîrmelor la șase, pentru fiecare ramură a dipolului,

amatorul poate folosi și flori artificiale din plastic sau hîrtie, gata confecționate, cu condiția ca tija lor să fie metalică.

Trebuie spus că o asemenea antenă oferă rezultate bune doar la distanțe de cîțiva kilometri de stația de televiziune și nu în condiții dificile de recepție, cînd numai o antenă exterioară asigură un randament maxim.

Amplificator cascodă pentru antenă

În figurile 102 și 103 se prezintă schema unui amplificator cascodă pentru antenă. El e alcătuit din două unități distincte: amplificatorul propriu-zis, montat într-o cutie etanșă, plasată pe stîlpul antenei de televiziune, și alimentatorul lui, montat lîngă televizorul pe care îl deservește. Legătura între cele două unități e asigurată prin cablul de coborîre coaxial, prin care circulă atît curentul de alimentare al amplificatorului, cît și curentul de radiofrecvență dat de către amplifi-

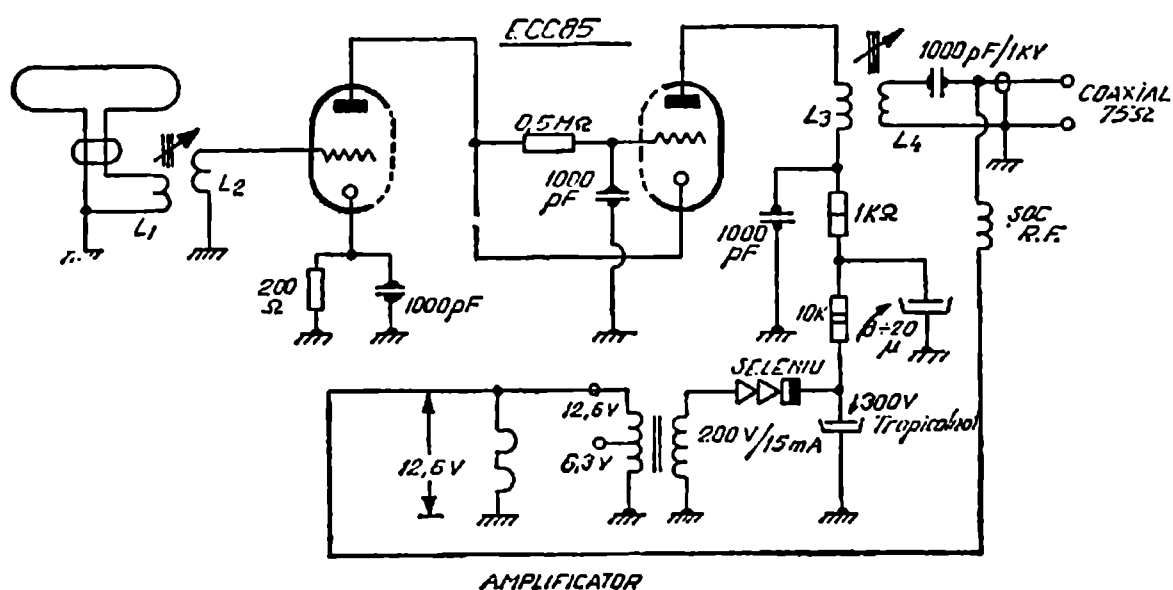


Fig. 102

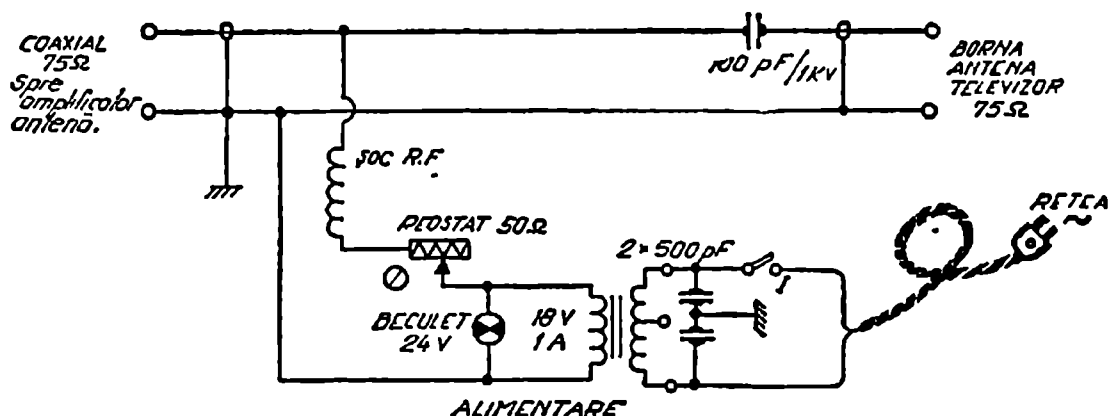


Fig. 103

cator. La intrarea și la ieșirea din cablu, cei doi curenți sînt separați cu ajutorul unor condensatoare și a unor bobine de șoc de radiofrecvență.

Amplificatorul cascodă, cu un câștig de amplificare de circa 20 dB, utilizează un tub dublă triodă cu catodi separați, cu pantă medie sau mare, de exemplu ECC81, E81CC, ECC84, ECC85, 6H3Π, 6H1Π. Eventual se pot folosi și tuburile 6SN7 sau 6H8C, dar cu un randament înjumătățit.

Pentru construcția amplificatorului sînt necesare două carcase cu miez de ferocart reglabil de 8...12 mm diametru. Pe una din ele se va înfășura L1 și L2, iar pe cealaltă L3 și L4. Pentru canalul doi de televiziune, L1 și L4 au câte o spirală, din sîrmă de cupru de 0,5...1mm diametru. Bobina L2 și L4 au câte 4,5 spire cu sîrmă de 1...1,5 mm diametru. Cele două carcase ale bobinelor vor fi plasate la o distanță de cel puțin 50 mm între axe, și perpendiculare între ele, pentru evitarea cuplajelor parazite. Bobinele de șoc de radiofrecvență au fiecare câte 100 spire cu sîrmă de cupru izolată cu email și mătase, cu diametrul 0,25...0,35 mm. Bobinajul se face spirală lîngă spirală, pe carcase de plexiglas sau tuburi de hîrtie de 8 mm diametru și 35... 40 mm lungime.

Transformatorul de rețea din alimentator se bobinează pe un miez de tole de ferosiliciu cu suprafața secțiunii de 4 cm². Primarul pentru 220 volți are 2 650

spire, cu priză la spira 1500 pentru 120 volți. Porțiunea pentru 120 volți se va bobina cu sîrmă de cupru de 0,15...0,2 mm diametru, iar restul pînă la 220 volți cu sîrmă de 0,12...0,15 mm diametru. Secundarul va avea 250 spire, bobinate cu sîrmă de cupru de 0,65...0,8 mm diametru.

Transformatorul ridicător de tensiune aflat în interiorul amplificatorului va folosi un miez similar de tole, tot de 4 cm². Primarul calculat pentru tensiunea nominală de 12,6 volți va fi alcătuit din două secțiuni a 6,3 volți fiecare, din care una bobinată cu sîrmă ceva mai groasă servește eventual la încălzirea filamentului unui tub de 6,3 volți, în caz că amatorul nu dispune de tuburi care pot fi alimentate fie la 6,3 volți, fie la 12,6 volți, cum e cazul tubului ECC 81, al cărui filament este alcătuit din două secțiuni ce pot fi alimentate în serie sau în paralel. Secundarul de înaltă tensiune va livra 200 volți la 10...15 mA. În consecință, primarul va avea 78 spire cu sîrmă de cupru de 0,4...0,5 mm diametru, plus alte 78 spire bobinate cu sîrmă de cupru de 0,6...0,7 mm diametru, iar secundarul va dispune de 2 800 spire cu sîrmă de cupru de 0,08...0,12 mm diametru. Realizarea amplificatorului poate fi văzută în figura 104.

Pentru reglare, amplificatorul se așază în apropierea televizorului, făcîndu-se conexiunile cu alimentatorul lui și cu televizorul, folosindu-se toată lungimea cablului coaxial care face legătura dintre el și televizor. Cu ajutorul unui voltmetru de curenți alternativ conectați la bornele filamentului tubului electronic din

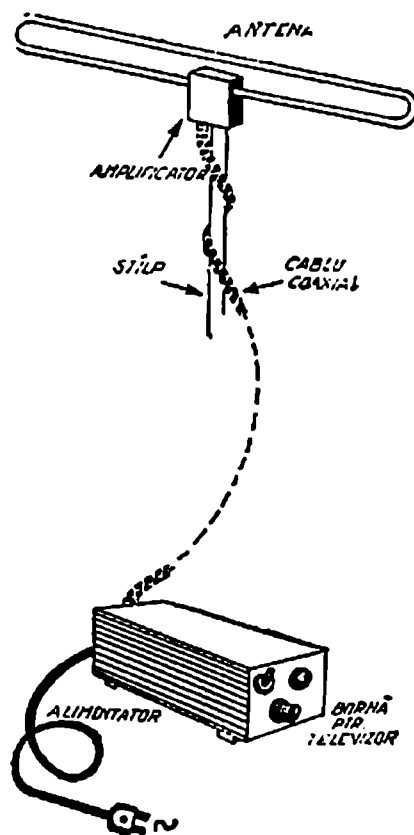


Fig. 104

amplificator, se va verifica tensiunea, care trebuie să corespundă tipului de tub folosit (6,3 sau 12,6 volți). În cazul că se citește o valoare prea ridicată sau prea scăzută, corectarea se va face cu ajutorul reostatului bobinat de 50 ohmi. Tensiunea inițială mare, dată de alimentator, de 18 volți, e necesară ținând seama de căderile de tensiune pe cablul de coborîre coaxial și pe bobinele de șoc de radiofrecvență. Prin rotirea miezurilor de ferocart se caută să se obțină un maximum de contrast al imaginii. În caz că amplificarea obținută e mult mai mare decît se consideră necesar, bobinele L2 și L3 se vor șunta cu rezistențe de amortizare de 2... 100 kilohmi, și anume cu cît se dorește să se obțină o amplificare mai mică, cu atît se va reduce valoarea rezistențelor. Prin această operație se va obține o lărgire a benzii recepționate, fapt ce duce la îmbunătățirea calității imaginii.

În acest fel, amplificatorul e aproape reglat. Ultima operație de reglaj se face pe acoperișul imobilului unde e plasată antena. E necesar să se folosească „un lanț” alcătuit din mai multe persoane, care să comunice rezultatele reglajului. Dacă primul reglaj a fost efectuat cu antena în camera unde se află televizorul, un reglaj ulterior nu-și are rostul.

După această ultimă operație, cutia amplificatorului se închide ermetic și se fixează cît mai solid cu putință, pe pilonul antenei.

În condiții de execuție îngrijită, amplificatorul poate asigura, în perioada de propagare optimă din timpul verii, recepționarea unor stații străine de televiziune din canalul pe care e reglat. În încheiere, se poate spune că preamplificatorul poate fi montat chiar pe șasiul televizorului, fără celulă de alimentare, dar în acest caz, dat fiind pierderile din cablul coaxial, de la antenă pînă la amplificator, randamentul va fi ceva mai

166 redus.

Pentru recepționarea altor canale de televiziune, se vor folosi datele de bobinaj de la alte construcții similare publicate în lucrarea de față.

Generator de semnal video

Generatorul de semnal video este un aparat deosebit de util în timpul operațiilor de punere la punct sau de depanare ale unui televizor. Montajul, dat în figura 105, dispune de un tub dublă triodă, de tip 6SN7 sau 6H8C. Una din triode funcționează ca oscilator și etaj de amestec, iar cealaltă ca oscilator dublu, pe două frecvențe. Întrucât în montaj catozii celor două triode sînt legați împreună, se pot utiliza și tuburi duble triode cu catod comun, de exemplu ca 6H7C, 6N7, 6J6, 6H15Π, etc. Bineînțeles că nu e exclusă folosirea unor tuburi moderne, din seria noval, de exemplu

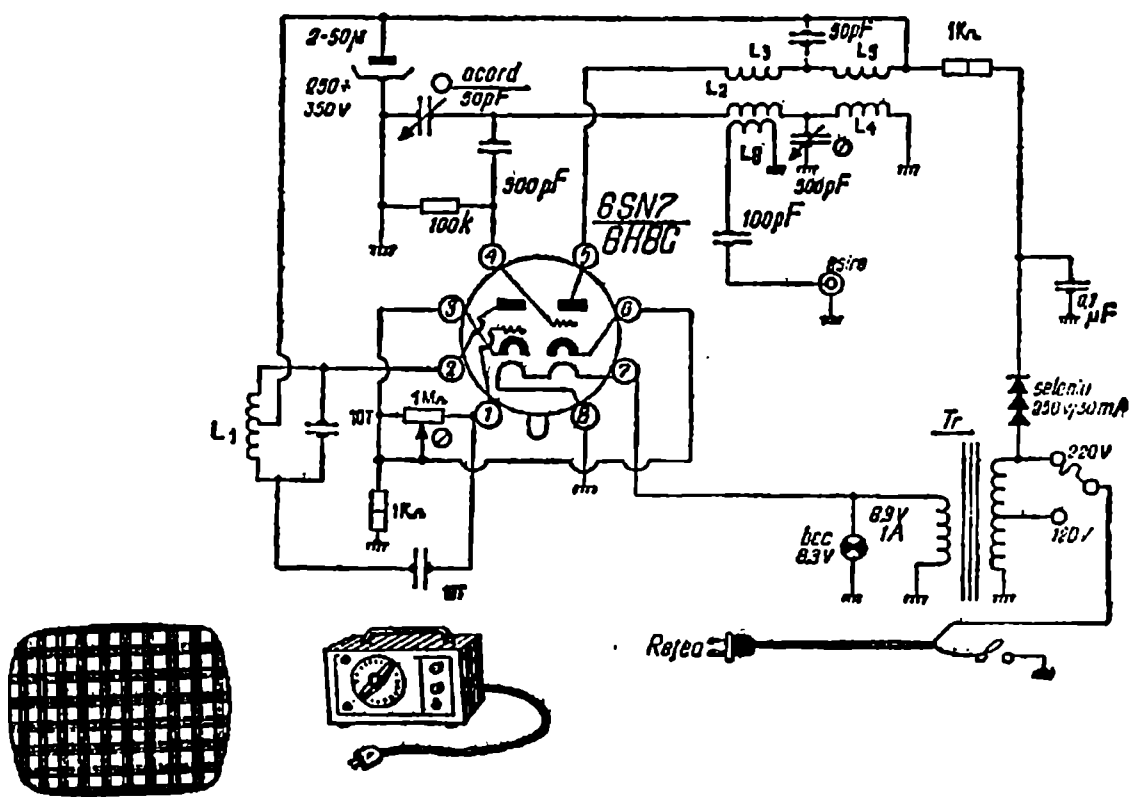


Fig. 105

ECC81, ECC82, 6H1Π etc. Cum s-a menționat, tubul dublă triodă funcționează în ansamblu ca triplu oscilator. Două oscilații, una de 15 625 Hz (frecvența liniilor) și alta de 156 250 Hz (de zece ori frecvența liniilor) modulează un oscilator de unde ultracurte, de mică putere, cu frecvența reglabilă între 50 și 70 MHz. La aceasta se adaugă faptul că montajul e alimentat în mod intenționat cu curent redresat monofazic, insuficient filtrat, cu pulsații de 50 Hz. Drept rezultat, pe ecranul televizorului se obține o imagine cadrilată. Numărul de dungi, atât pe verticală, cât și pe orizontală, poate fi reglat cu ajutorul potențiometrului de 1 Megohm și a condensatorului variabil cu mică (hîrtie bachelizată) de 500 pF.

Datele bobinelor sînt următoarele L1, L4 și L5 se bobinează cu sîrmă de cupru izolată cu email, de 0,12... 0,16 mm diametru, pe carcase cu miez de lemn de 10 mm diametru, prevăzute cu capace de pertinax de 20 mm diametru. Lățimea fiecărei carcase este 15 mm. L1 are 2×500 spire. Se va bobina spiră lîngă spiră și se va izola strat cu strat, cu hîrtie parafinată. L4 se bobinează pe aceeași carcasă cu L5. Fiecare bobină are 250 spire, cu același tip de sîrmă ca pentru L1. Între cele două bobinaje se vor intercala 3...5 straturi de hîrtie parafinată. Pentru bobinele L2, L3 și L6 se procedează în felul următor: Pe un miez cilindric oarecare, de exemplu pe corpul unui condensator fix, cu diametrul 12 mm, se bobinează pentru L2 4 spire cu sîrmă de cupru emailată de 1,5...2 mm diametru, cu o distanță între spire de circa 1,5 mm. Între spirele bobinei L2 se bobinează spirele bobinei L3, în număr tot de 4, cu sîrmă email-mătase de 0,12...0,2 mm diametru. Pentru cuplaj cu televizorul se bobinează alături de grupul L2, L3, bobina L6, care are o singură spiră, cu sîrmă de 0,5...1,5 mm diametru. Ansamblul de bobine se scoate de pe miezul care a servit ca suport de bobinare și se rigidizează cu ajutorul a două șuvițe de plexiglas sau polistiren prin

168

lipire cu soluție de plexiglas. Prin desfacere de pe suport, grupul de bobine va avea tendința să-și mărească puțin diametrul, ajungînd la 15 mm, cît este de altfel necesar.

În caz că nu funcționează vreunul din ultimele două oscilatoare descrise mai sus, se vor inversa conexiunile la capetele bobinelor de reacție respective, adică fie L3, fie L5.

Autotransformatorul de rețea se va bobina pe un miez cu suprafața secțiunii de 3...4 cm². Pentru un miez de 4 cm², înfășurarea de 6,3 volți are 85 spire, cu sîrmă de 0,6 mm diametru. Înfășurarea de 120 volți are 1 300 spire, bobinate cu sîrmă de 0,12... 0,16 mm diametru. Pentru 220 volți se mai bobinează în continuare încă 1 250 spire cu sîrmă de 0,1 mm... 0,12 mm diametru.

Generatorul se va monta într-o cutie izolată, întrucît fiind cu alimentare prin autotransformator, atingerea mesei lui poate duce la electrocutări. Legătura cu televizorul se va face numai printr-un singur conector (banană), legătura la masă fiind asigurată capacitiv, prin rețeaua de alimentare.

Pentru ca generatorul să prezinte suficientă stabilitate, trebuie alimentat de la rețea cel puțin cu cinci minute înainte începerii operațiilor de reglare sau punere la punct, pentru ca să intre în regim termic normal.

Selector de canale

Oricare din montajele de receptoare de televiziune cu amplificare directă descrise în lucrarea de față poate fi modificat în montaj superheterodină, prin adăugarea

169

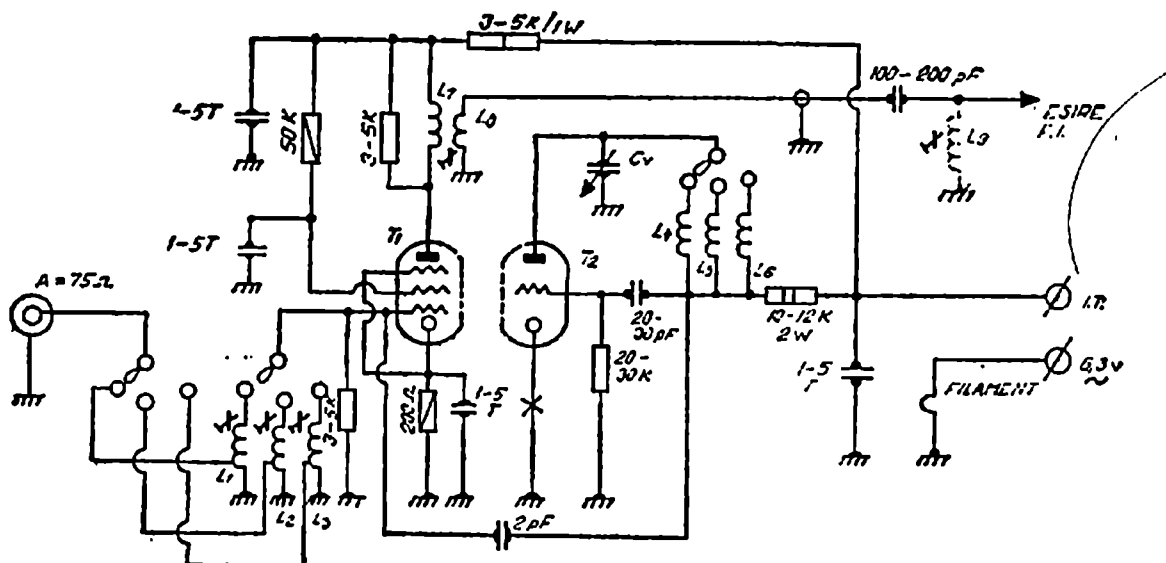


Fig. 106

selectorului de canale descris mai jos (fig. 106). Pentru aceasta, este necesar ca bobinele receptorului cu amplificare directă să aibă un număr mai mare de spire, în vederea transformării etajelor de amplificare de radio-frecvență în etaje de amplificare de frecvență intermediară, lucrînd pe frecvențe diferite — în vederea lărgirii benzii de trecere — între 30 și 35 MHz. Numărul de spire al bobinelor e de circa 18; se va folosi conductor emailat de 0,12... 0,15 mm diametru. Bobinele, cu un diametru al carcasei de circa 8 mm, sînt acordate cu miezuri de ferocart. În cazul acestei transformări, deoarece amplificarea crește considerabil, este necesară ecranarea bobinelor prin cutiuțe de aluminiu sau alamă, cu dimensiunea minimă de $20 \times 20 \times 50$ mm, altfel apare riscul autooscilației. Se pot folosi, bincînțeles, bobine de construcție industrială. Pentru o construcție de amator nu este necesar să se acorde cu o foarte mare precizie aceste bobine; se va căuta să se obțină un maxim de contrast, la o rezoluție cît mai bună, fapt care denotă acordarea întregului traseu de frecvență intermediară pe domeniul care interesează. Atunci cînd contrastul e

excesiv, se va micșora valoarea rezistențelor care șurteză bobinele.

În selectorul de canale se folosesc fie două tuburi separate, din care o pentodă cu pantă mare, de exemplu EF80, 6AC7 și o triodă specială pentru unde ultrascurte, de exemplu EC90, sau jumătate din tubul 6H3P, fie un tub dublu, pentodă și triodă ECF80 sau 6Φ1Π.

Pentru comutare poate fi folosit fie un comutator rotativ, fie o claviatură cu capacitate redusă între contacte. Nu s-a adoptat metoda industrială a folosirii unui tambur rotativ, întrucât e greu pentru un amator să-și confecționeze o asemenea lucrare mecanică de mare precizie. Cu un comutator cu cîteva poziții se poate obține recepționarea principalelor canale care interesează, de exemplu canalele 2,4 și 6. Dacă comutatorul are mai multe poziții, acestea se vor folosi mai tîrziu pentru completare cu bobinele necesare recepționării stațiilor care vor lucra în viitor.

E foarte important ca fie claviatura folosită, fie comutatorul rotativ să folosească secțiuni diferite pentru comutarea diverselor circuite. Astfel, în cazul circuitelor de intrare (comutarea circuitului de antenă și al celui de grilă) se va folosi o galetă separată de comutator, iar pentru oscilator altă galetă; între ele se va dispune un ecran. În caz contrar recepționarea canalelor 6...12 devine problematică.

Cîștigul pe care-l oferă selectorul de canale este destul de important: între 6 și 10. Cu alte cuvinte, sensibilitatea receptorului inițial cu amplificare directă crește atît prin modificarea bobinelor lui între dublu și triplu, înzecindu-se aproape prin adăugarea selectorului de canale.

Pentru acoperirea celor 12 canale sînt necesare bobinele următoare:

Canal	Bobină acord	Priză	Sîrmă	Bobină oscilator	Sîrmă
1	30 spire	15 spire	0,3 mm	18 spire	0,5 mm
2	25 „	10 „	0,3 „	15 „	0,5 „
3	18 „	8 „	0,3 „	12 „	0,5 „
4	16 „	6 „	0,3 „	10 „	0,5 „
5	14 „	7 „	0,3 „	8 „	0,5 „
6	5 „	2 „	0,5 „	3 „	0,8 „
7	5 „	2 „	0,5 „	3 „	0,8 „
8	4 „	2 „	0,8 „	3 „	0,8 „
9	4 „	2 „	0,8 „	2 „	0,8 „
10	4 „	1 „	0,8 „	2 „	0,8 „
11	4 „	1 „	0,8 „	2 „	0,8 „
12	3 „	1 „	0,8 „	2 „	0,8 „

Toate bobinele se execută pe carcase din carton subțire, acoperit cu lac de polistiren. Diametrul lor exterior va fi 5 mm. În interior se introduc șuruburi de alamă de 3 mm (M3), cu lungimea în funcție de lungimea bobinajului. Imobilizarea se face cu ajutorul unor șuvițe de cauciuc subțire, introduse în tub odată cu șurubul. Bobinele, rigidizate pe carcasă prin pensulare cu lac de polistiren, se fixează direct pe comutator. Bobinele pentru canalele 1...5 pot avea bobinajul spiră lângă spiră, cele pentru canalele 6...12 vor avea spirele din ce în ce mai distanțate; în cazul canalului 12, de exemplu, distanța între spire va fi de 3 mm. Deoarece acordarea bobinelor e influențată de orice capacitate cît de mică, pentru reglaj, la punerea în funcțiune, se va folosi o șurubelniță confecționată din lemn sau plastic, fără metal. Șuruburile de reglaj trebuie

rotor, se va folosi tablă de fier, cupru sau alamă de 1... 1,5 mm grosime. Față de șasiu statorul va fi plasat la o distanță de cel puțin 10 mm, pentru a avea o capacitate minimă față de el. Conexiunea statorului va fi dusă cu un conductor de 1,5...2 mm direct la comutator.

Bobinele L7 și L8 se vor ecrana într-o cutiuță cilindrică de tablă de aluminiu sau alamă cu diametrul de 25 mm, sau cu secțiune patrată de $25 \times 25 \times 35$ mm. Carcasa va fi de 8 mm. Acordarea se va face cu un miez de 6 mm din alamă (lungime 12 mm). Numărul de spire pentru bobina L7 este de 25 spire, bobina L8 va avea 4 spire, ambele bobinate cu sîrmă emailată de 0,2... 0,3 mm diametru. Bobina L8 se plasează pe o șuviță de hîrtie, pe centrul bobinei L7. Bobina L9, care reprezintă bobina de intrare a receptorului modificat, are 26 spire bobinate pe același tip de carcasă, dar se plasează chiar lîngă primul tub amplificator de frecvență intermediară. Pentru legătură între bobina L8 și receptor se folosește o bucată de cablu coaxial, cu lungime maximă de 30 cm.

Pentru verificarea oscilatorului se întrerupe circuitul catodei tubului T2, înseriindu-se un miliampermetru de 10... 50 mA, șuntat cu un condensator, legat direct între catodă și masă, de 1 T...10T.

Dacă se atinge cu degetul circuitul de grilă al oscilatorului, acesta e scos din funcție, fapt arătat de miliampermetru prin creșterea curentului indicat cu aproape 100%. Dacă nu se observă nici o modificare înseamnă că oscilatorul nu funcționează, fapt care poate fi produs de diverse motive; de exemplu: tensiuni insuficiente (filament și anodic), tub consumat, izolație proastă la soclu sau în montaj. Se va încerca funcționarea oscilatorului pe toate canalele care se folosesc, rotindu-se

174 și condensatorul variabil.

Se înlocuiește conexiunea tăiată din circuitul catodei cu alta nouă și se încearcă recepționarea canalului local. Condensatorul variabil se lasă într-o poziție medie. Contrastul televizorului va fi pus pe poziție maximă. Antena exterioară va fi și ea branșată. Bobinele de frecvență intermediară vor avea miezul de acordare plasat, aproximativ, pe poziție medie. Din rotirea miezului reglabil al oscilatorului se obține imaginea, ea fiind întărită din miezul reglabil al circuitului de intrare. Operația se repetă și pe celelalte canale care sînt montate în selector. Pentru canalele 6...12 este necesară apropierea și răsfirarea spirelor, pentru ca miezul introdus, cam pe la jumătatea bobinajului, să dea un reglaj precis. E bine ca aceste reglaje să se facă după o încălzire a întregului montaj de circa un sfert de oră.

O reglare mai precisă a televizorului poate fi făcută în cadrul unui radioclub sau cerc radio, ori într-un atelier specializat, cu aparatură precisă de măsură. Totuși reglajele făcute pe maxim de contrast și definiție nu prezintă nici un fel de dificultate și televizorul amatorului poate avea rezultate comparabile cu ale unui aparat de construcție industrială, mai ales cînd este vorba de recepționarea stațiilor locale de televiziune.

Selector de canale tranzistorizat

Trei tranzistoare cu limita de frecvență cît mai mare, în orice caz peste 100 MHz, pentru acoperirea celor cinci canale din banda I de televiziune, pot servi la echiparea acestui selector de canale (fig.109 — 110).

Cum funcționează? Tranzistorul T1 primește pe emiter semnalul din antenă și îl amplifică, trecîndu-l

175

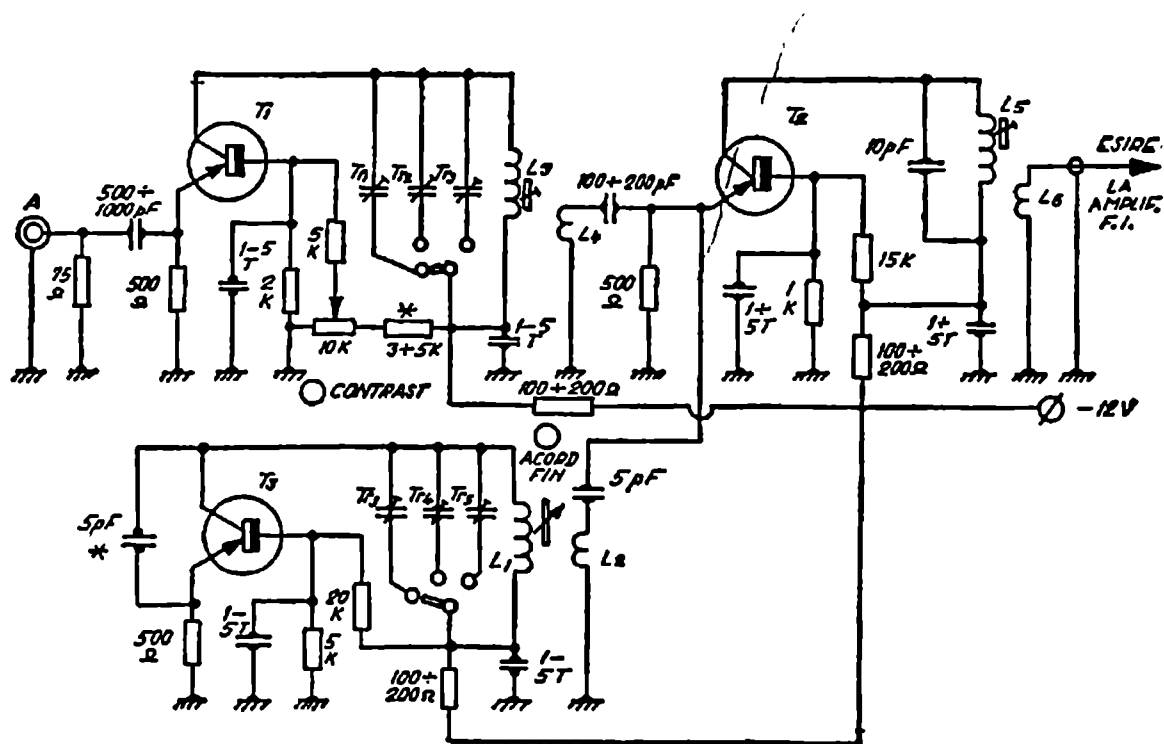


Fig. 109

tranzistorului T2. Acesta primește frecvența unui oscilator local, alcătuit cu tranzistorul T3, îl amestecă cu semnalul dat de telecentru, pe colectorul lui T2 rezultând o frecvență intermediară, care este trimisă amplificatorului respectiv. Dacă tranzistoarele folosite, de orice fabricație, au în plus peste condițiile de limită de frecvență factorul de amplificare mai mare de 50, se poate trece la realizarea montajului.

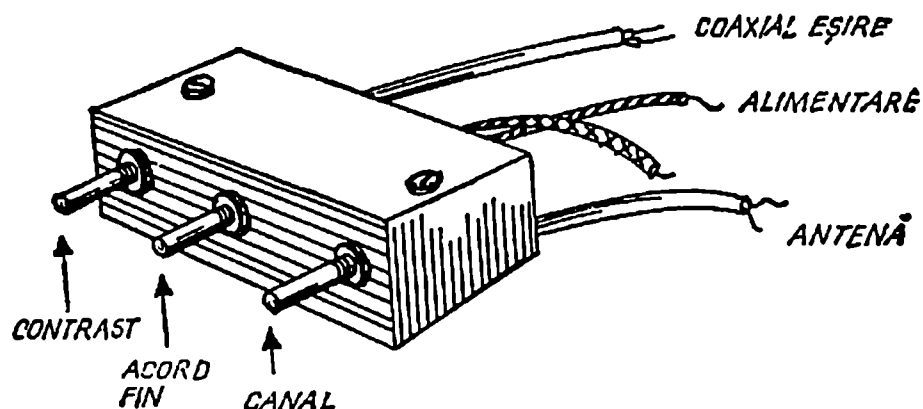


Fig. 110

Pentru selectarea canalelor se folosește un comutator rotativ sau o claviatură miniatură, cu capacitate redusă. Schimbarea canalelor nu se face prin comutarea bobinelor ca la varianta de selector cu tuburi, ci prin comutarea unor condensatoare trimmer miniatură, notate cu Tr 1... Tr 6, evident dacă se dorește recepționarea numai a trei canale. Bobinele fiind șuntate de trimeri, trebuie să fie în consecință construite pentru canalul cu frecvența cea mai ridicată. Astfel bobina L1 are 4 spire, bobinate cu sîrmă preferabil argintată, de 0,5 mm diametru. Spirele vor fi distanțate cu 1 mm. Pe centrul ei se va bobina nu o spiră întreagă, ci $3/4$ de spiră, care servește ca bobină de cuplaj, notată cu L2, din sîrmă de conexiune de 0,5 mm. Prin bobină trece un ax sau șurub din alamă cu diametrul de 3 mm, accesibil în exteriorul selectorului, pentru acordul fin. În cursul reglajelor, acest ax se va plasa cam pe la jumătatea bobinei L1. Carcasa va avea în exterior, ca și la celelalte carcase, 5 mm. Bobina L3 acordată tot cu un miez de alamă sau bronz (acord fix), va avea 5 spire, iar L4 2 spire, bobinate cu sîrmă emailată de 0,25 mm. Bobina L4 se plasează pe mijlocul bobinei L3. În sfîrșit, bobina L5 și bobina L6 au respectiv 16 și 5 spire și sînt realizate pe o carcasă de 8 mm diametru, cu miez de bronz. E bine ca aceste bobine să fie ecranate.

Trebuie spus totuși că acest selector nu funcționează bine decît în primele cinci canale de televiziune. Dacă tranzistorizarea selectoarelor de canale înseamnă pentru tehnica actuală cucerirea unui număr din ce în ce mai mare de canale în domeniul frecvențelor foarte înalte, tranzistorizarea la nivelul amatorilor nu poate ține pasul cu absolut toate realizările industriale, unde se investesc sume uriașe și se fac studii foarte avansate.

Acordarea selectorului trebuie începută, bineînțeles, cu recepționarea canalului de televiziune local, la care corespunde pentru canalul 2 de exemplu, în București, 177

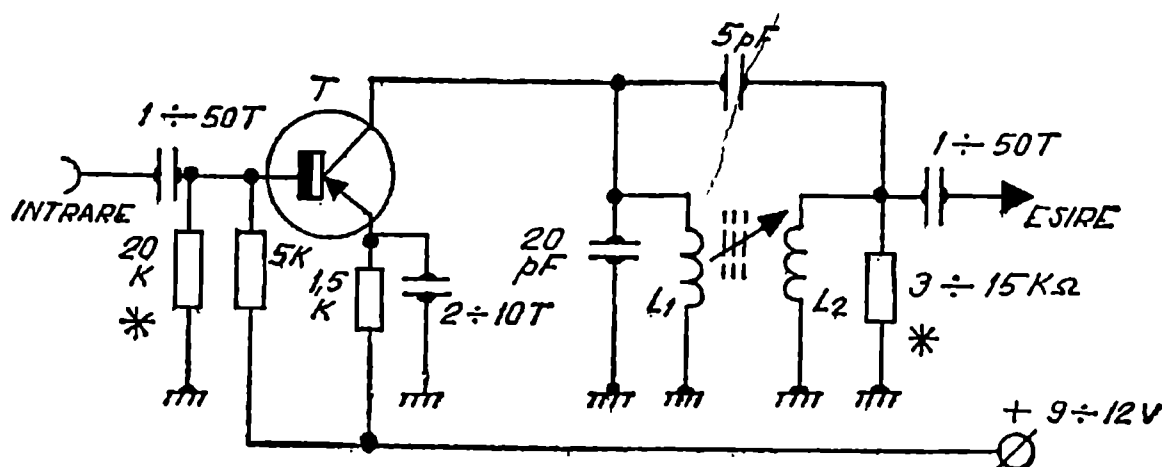


Fig. 111

o capacitate maximă a trimerilor Tr1 și Tr4. În caz că ar trebui o capacitate mai mare, fapt denotat de extragerea totală a miezului de bronz de la acordul fin pentru obținerea acordului, se plasează în paralel pe trimerii respectivi condensatoare ceramice fixe de 15...30 pf, modificându-se poziția trimerilor. Se acordă pe stația T.V. din oscilator și se întărește semnalul prin acordarea trimerilor respectivi, plasați în paralel cu bobina L3.

Montarea selectorului nu ridică probleme. O bucată de pertinax perforat, închisă într-o cutiuță de tablă de fier, din care ies trei axe: comutatorul, acordul fin, potențiometrul de contrast. Distanța între bobine va fi mai mare de 3 cm și depărtate cel puțin cu 1 cm față de cutie.

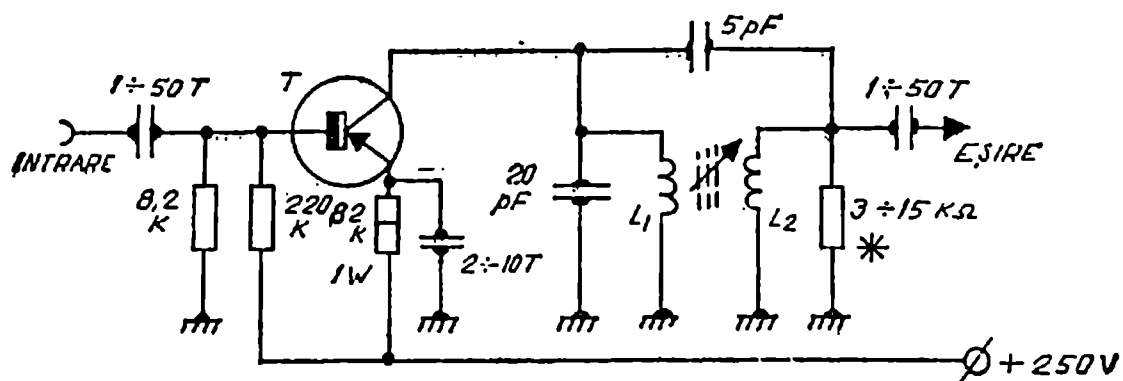


Fig. 112

Rezistența legată în serie cu potențiometrul de contrast trebuie potrivită ca valoare pentru obținerea contrastului optim, fără ca tranzistorul T1 să se încălzească.

Condensatorul legat între emiterul și colectorul tranzistorului T3 poate avea valori între fracțiuni de pf și 10 pf. Cu valoarea indicată funcționarea este stabilă în primele cinci canale T.V.

Pentru un televizor tranzistorizat, după selectorul respectiv pot urma 3—4 etaje de amplificare de frecvență intermediară, după schemele din figura 111 sau 112.

Amplificator video „păstaie de fasole“

Un amplificator video trebuie să asigure la ieșire un semnal util mai mare de 30 V, ori aceasta e greu de realizat cu tranzistoare obișnuite, cu funcționare la tensiune maximă de 20...30V. În același timp, amplificatorul video trebuie să amplifice o bandă foarte largă de frecvențe; de câțiva megaherți. Prin tehnologiile moderne se obțin însă tranzistoare care funcționează și la 3 000 V, dar pentru moment sînt o raritate.

Prin folosirea unui montaj „păstaie de fasole“ (fig.113), în care cinci tranzistoare sînt înseriate, tensiunea de alimentare cade în mod egal, o parte a ei fiind redusă prin cădere de tensiune pe rezistențe de sarcină de 4 k Ω , astfel că tranzistoarele nu sînt solicitate. Amplificarea pe fiecare etaj e mică. Dar în total echivalează cu amplificarea dată de un tub pentodă de bandă largă. Prin folosirea unor tranzistoare cu limita de frecvență mai mare de 20 MHz funcționarea este sigură, indiferent de factorul de amplificare în curent al tranzistoarelor, care poate fi între 20 și 200. Tranzistoarele pot fi și de tipuri diferite.

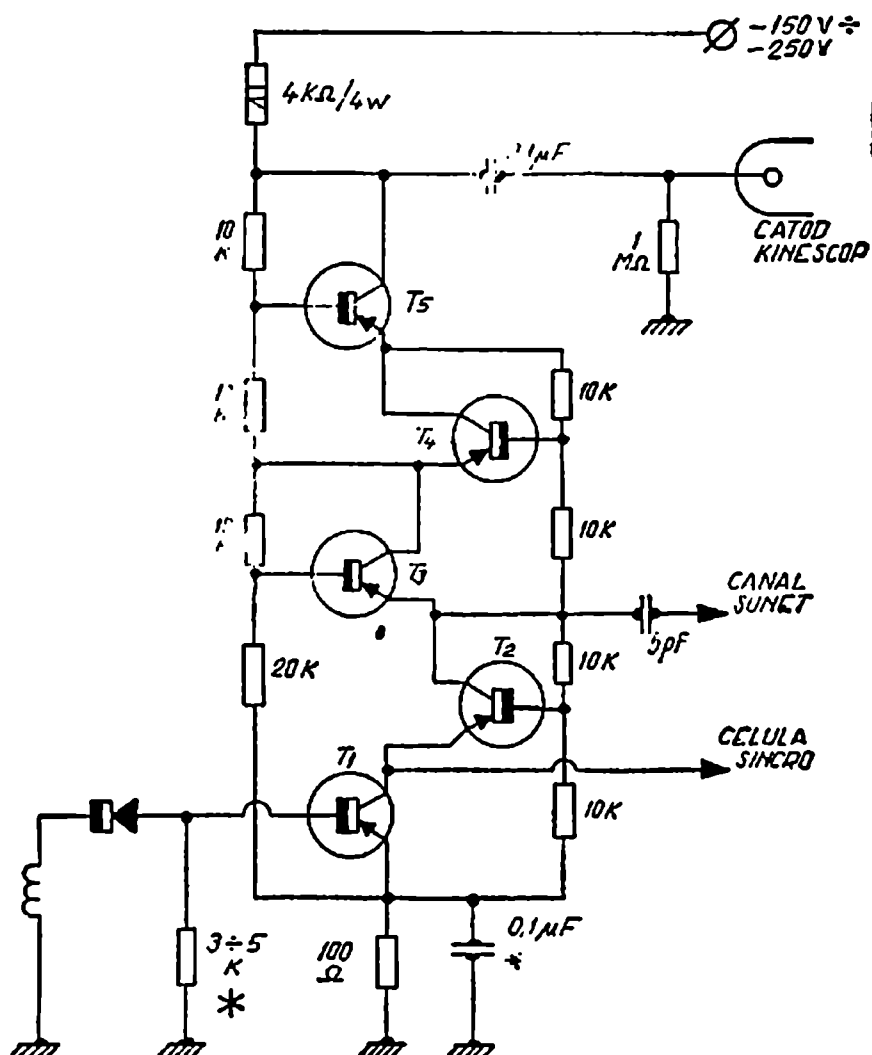


Fig. 113

Se remarcă alimentarea cu plusul la masă. În caz că o asemenea situație nu convine, se unesc toate punctele notate cu simbolul de masă figurate în schemă și se conectează izolat la plusul alimentării cu tensiune înaltă, rezistența de 4 KΩ legându-se la masă, minusul alimentării în cazul unui televizor alimentat la rețea.

Se pot folosi fără nici o modificare tranzistoare cu siliciu sau germaniu, ținându-se, bineînțeles, seama de sensul de branșare la sursa de alimentare.

O precauție nu strică: să nu se monteze, ca și în alte cazuri, tranzistoarele prea aproape de piese care se
180 încing, altfel montajul se va defecta.

Proba amplificatorului video se poate face cu ajutorul unei căști branșate în locul catodei kinescopului și a unui picup.

Canalele de televiziune folosite în țara noastră

În țara noastră se folosesc mai multe canale de unde ultrascurte, pentru transmisia programelor de televiziune. Cu excepția canalului 2, care e utilizat de postul central de televiziune București, celelalte sînt folosite deocamdată de stațiile de retranslație din provincie. Standardul de frecvențe întrebuintat de stațiile din țara noastră se încadrează în normele O.I.R.T. (Organizația internațională de radio și televiziune). Pentru imagine se folosește sistemul de modulație de amplitudine, cu polaritate negativă, iar pentru sunet, modulația de frecvență. Repartizarea pe canale e făcută în felul următor:

Canal	Frecvență imagine MHz	Frecvență sunet MHz	Stație
1	49,75	56,25	Bacău
2	59,25	67,75	București
3	77,25	83,75	Oradea
4	85,25	91,75	București
5	93,25	99,75	Mureș
6	175,25	181,75	—
7	183,25	189,75	—
8	191,25	197,75	—
9	199,25	205,75	Iași, Timișoara
10	207,25	213,75	Dobrogea
11	215,25	221,75	Cluj
12	223,25	229,75	Hunedoara

Sfaturi pentru folosirea televizorului

Televizorul va fi plasat într-o încăpere uscată, în nici un caz într-o spălătorie, cameră de baie sau bucătărie, deoarece umezeala poate duce la distrugerea lui. De asemenea, manipularea lui atunci când e păstrat într-o încăpere umedă sau plină de aburi poate duce la electrocutare.

Televizorul va fi plasat pe o măsuță, la nivelul ochilor telespectatorilor. Plasarea lui mult mai sus sau mult mai jos duce la apariția unor dureri ale mușchilor gâtului.

În camera în care se face vizionarea programului nu se va face obscuritate completă. Se va aprinde o lampă de masă cu un bec slab, de 15 wați, plasat în spatele televizorului. În cazul televizoarelor construite de amator, se va plasa un beculeț de scală de 6,3 volți/0,3 amperi, fixat pe capacul din spate al televizorului, alimentat din înfășurarea de filament a transformatorului de rețea, alimentarea fiind eventual întreruptă în cazul vizionării programelor de zi, printr-un întrerupător fixat tot pe capac. Vizionarea programului de televiziune în obscuritate completă duce la boli grave de ochi și la dureri de cap, din cauza salturilor bruște de contrast al imaginii, care obosesc mușchii de acomodare ai ochiului.

Distanța optimă de vizionare a programelor trebuie să depășească de patru ori diagonala ecranului. La această distanță liniile rasterului nu mai sînt observate de ochi, apărînd o imagine bine conturată.

Copiii de vîrstă mică vor viziona numai programele destinate lor. Altfel, vîlmășagul de imagini, din care
182 nici nu prea înțeleg mare lucru, va duce la slăbirea

atenției, la oboseală mentală și fizică, cu rezultate defavorabile asupra dezvoltării lor viitoare.

Televizorul construit de amator trebuie finisat cu grijă. Cutia lui va fi închisă la spate cu un capac perforat, astfel ca să nu se umble în aparat în timpul funcționării, fapt care ar duce la electrocutări.

Pentru ca televizorul să funcționeze normal cât mai mult timp e necesar ca vizionarea să nu depășească 3...4 ore. Atunci când o porțiune din program nu interesează, televizorul va fi scos din funcție pentru o pauză de mai mult de un sfert de oră, timp în care montajul se răcește. Această măsură salutară și pentru televizoarele de construcție industrială e perfect valabilă și pentru televizoarele construite de amator.

Odată televizorul asamblat, va fi trecut „în folosința familiei” și nu va deveni un obiect de experimentare, plin de conexiuni neizolate și izvor de pericole pentru cei care vor să-l folosească. Amatorul trebuie să dovedească faptul că poate duce un proiect pînă la capăt și obține un aparat nu numai cu performanțe ridicate, dar și cu aspect plăcut. În privința experimentării, sînt destule experimente de făcut în electronică și nu asupra unui aparat al cărui rol e de a fi un mijloc de cultură și de divertisment.

Se atrage atenția că în lucrarea de față s-au dat toate indicațiile necesare prin care să se evite accidentele. Faptul că unii amatori nu țin seama de măsurile de protecție nu poate angaja nici editura, nici autorul, răspunderea avînd-o numai constructorul.

Rețete utile

În construcția televizorului pot apărea necesități speciale de asamblare prin lipire, tratări chimice ale unor metale sau folosirea unor preparate care ușurează 188

În mod considerabil munca de construcție. Sfătuim pe amatori să-și prepare din timp soluțiile respective, care pot servi cu succes și în alte construcții electronice.

Pastă de lipit. Se dizolvă colofoniu (sacîz) în benzină sau spirt denaturat, pînă la obținerea unei consistențe asemănătoare cu a mierei. Se păstrează într-un flacon de sticlă, astupat cu un dop etanș, prevăzut cu o pensulă pentru aplicare. Convine ca pastă decapantă pentru orice lipituri cu cositor, într-un montaj electronic.

Pastă de lipit corosivă. Se amestecă în părți egale glicerină cu clorură de amoniu praf (țipirig). E un foarte bun decapant pentru lipit piese de fier și alte metale. Locul lipiturii trebuie spălat, după lipirea cu cositor, cu spirt sau cu apă.

Pastă decapantă semicorosivă. Se amestecă prin topire colofoniu cu untură de porc. Acizii grași din untură au rolul de decapant.

Pastă de lipit pentru aluminiu. Se amestecă prin încălzire ulei mineral — preferabil din grupa 400 — cu colofoniu. Se aplică pasta de lipit pe piesa de aluminiu și pe locul aplicării se răzuiește cu un cuțitaș sau briceag, locul rămînînd acoperit de pastă. Lipitura cu cositor se face cu ajutorul unui ciocan de lipit supraîncălzit (fie ciocan de foc, fie ciocan electric supra-tensionat cu 30% printr-un autotransformator), folosindu-se un aliaj de 80% cositor curat și 20% zinc. Aceeași pastă poate fi folosită foarte bine și pentru lipituri obișnuite radio sau pentru impregnări de transformatoare.

Chit ceramic. Servește pentru confecționarea unor suporturi pentru rezistențe bobinate care se încing, ca liant pentru tuburi electronice cărora li s-a desprins culotul, pentru fixarea căpăcelelor desprinse ale unor
184 tuburi sau cinescoape. Se obține din amestecarea pra-

fului de șamotă cu silicat de sodiu („Wasserglass”) și adăugarea unei mici cantități de apă. Se păstrează într-un flacon închis etanș, altfel se solidifică. Amestecului de șamotă cu silicat de sodiu îi poate fi adăugată apă din când în când, atunci când are tendința de a se solidifica. Chitul are bună aderență între sticlă și metal. În cazul confecționării de suporturi pentru rezistențe, e bine ca în amestec să se adauge o mică cantitate de caolin. După obținerea din pasta respectivă a formei dorite, se lasă să se usuce câteva ore, apoi se usucă într-un cuptor.

Impregnarea lemnului din care se face cutia televizorului sau rama pe care se montează blocurile funcționale, pentru evitarea unui eventual pericol de incendiu, se face cu o soluție de silicat de sodiu diluat cu apă. Se va pensula în prealabil rama de lemn și interiorul cutiei televizorului.

Soluție pentru lipit plexiglas. Se obține prin dizolvarea unor bucățele de plexiglas în tiner (diluante pentru vopsele nitrocelulozice). Dizolvarea se face destul de încet, în circa două zile, în schimb se obține o soluție care se usucă foarte repede și care permite lipituri de calitate optimă. Cu aceeași soluție se pot lipi piese de aminoplast, răzuite în prealabil, polistiren, cauciuc pe metal, lemn pe plastic, metal pe plastic (cu excepția polietilenei și nylon-ului). Soluția prezintă calități izolatoare foarte bune și poate fi folosită și pentru impregnări diverse de bobinaje, izolații, lăcuirea unor inscripții etc.

Soluție pentru lipit, pe bază de celuloid. Se mărunțește un film fotografic, care a fost încercat în prealabil dacă arde cu flacără (film nitrocelulozic). În prealabil, filmul se curăță de gelatină prin cufundare în apă fierbinte și răzuire. Dizolvarea se face tot în tiner, 185

pînă la consistența dorită. Permite lipirea pieselor de pertinax, răzuite la locul de contact, cu metal, plastic, lemn, ceramică. Se păstrează ca și soluția precedentă într-un flacon închis etanș. Nu poate fi folosit pentru izolare sau etanșare, avînd calități dielectrice slabe.

Impregnarea precum și confecționarea unor piese care necesită o bună rigiditate dielectrică pot fi făcute cu ajutorul chitului dentar „Dentacryl”, care se găsește la magazinele cu articole dentare. Chitul e alcătuit dintr-o soluție și un praf incolor sau colorat divers, care se amestecă după instrucțiunile atașate produsului, chiar în momentul lucrării de efectuat. Întărirea se face în cîteva zeci de minute, obținîndu-se un material de duritatea plexiglasului. Acest produs poate fi turnat în forme de ipsos, hîrtie sau metal, unse în prealabil cu parafină sau ulei, obținîndu-se după uscare piese care au riguros forma tiparului în care au fost turnate.

Piese de plastic pot fi vopsite prin îndepărtarea luciului superficial, prin frecare cu pulbere de șmirghel și fierbere în vopsele chimice pentru lînă sau ouă. Se va observa la fierbere ca piesele să nu se deformeze. După obținerea nuanței dorite, se lasă să se usuce și lustrul se redă prin fricționare cu pulbere de cretă sau pastă de dinți.

Satinarea aluminiului se face prin cufundarea pieselor de aluminiu într-o soluție concentrată, preferabil caldă, de sodă sau potasă caustică în care se adaugă o mică cantitate de clorură de sodiu (sare de bucătărie). După ce se scot din soluție, se spală cu apă și apoi se introduc într-o altă baie, de acid azotic diluat. Ulterior, se spală cu multă apă și se șterg cu o cîrpă uscată.

Piese din aluminiu satinat pot fi vopsite cu tușuri colorate, vopsele chimice sau vopsele nitrocelulozice

diluate, putînd fi ușor confundate după aceea cu piesele eloxate. Lustrul se obține prin frecare cu o stofă de lînă. De asemenea se pot face inscripții folosindu-se tușuri colorate. Se poate face acoperirea cu un strat de protecție de lac de plexiglas.

Scrierea pe orice material plastic sau pe pertinax devine posibilă dacă se răzuiește fin, cu o bucată de șmirghel, porțiunea pe care se dorește să se scrie. Odată inscripția făcută, se depune un strat de protecție de lac de plexiglas.



CUPRINS

<i>Cuvînt înainte</i>	5
Părțile componente ale unui televizor	9
Blocul de alimentare al televizorului	12
Bloc de alimentare simplificat	19
Confecționarea bobinelor de șoc cu miez de fier, pentru filtraj	23
Receptorul video	24
Receptor video reflex, cu două tuburi electronice	32
Receptor video cu amplificare directă, cu trei tuburi elec- tronice	35
Receptor video superheterodină	40
Celula de detecție video	49
Amplificatorul video	52
Detectorul audio pentru modulația de frecvență	56
Amplificatorul de audiofrecvență	64
Transformatorul de ieșire audio	67
Montaj reflex pentru canalul de sunet	68
Amplificatorul de audiofrecvență al televizorului tranzis- torizat	70
Blocul de sincronizare	73
Blocurile de baleiaj	77
Blocul de baleiaj de linii	79
Construirea transformatorului de ieșire de linii	88
Transformatorul blocking de linii	94

Bloc de baleiaj de linii simplificat	94
Blocul de baleiaj de cadre	100
Transformatorul blocking de cadre	103
Transformatorul de ieşire de cadre.....	103
Blocul de baleiaj de cadre simplificat	104
Tubul cinescop	107
Sisteme de focalizare	114
Semnalul de stingere a cadrelor.....	120
Folosirea unui cinescop uzat	122
Construirea bobinelor de baleiaj	124
Construirea unui televizor cu tub catodic de osciloscop	128
Montarea televizorului	137
Caseta televizorului	144
Criterii de construcţie a televizoarelor.....	147
Televizor cu 10 + 1 tuburi	150
Conector miniatură	153
Antene pentru receptoare de televiziune.....	155
Antenă decorativă pentru televizor.....	160
Amplificator cascodă pentru antenă	163
Generador de semnal video	167
Selector de canale	169
Selector de canale tranzistorizat	175
Amplificator video „păstaie de fasole”	179
Canalele de televiziune folosite în ţara noastră	180
Sfaturi pentru folosirea televizorului.....	181
Reţete utile	183



Nu ne îndoim de faptul că lucrarea de față va aduce multe amănunte interesante privind felul cum e construit un aparat de televiziune, cum se reglează și se întreține, cum se pot face reparațiile, chiar dacă amatorul nu își propune ca obiectiv construirea unui televizor.

colecția  **crystal**

Lei 4,50