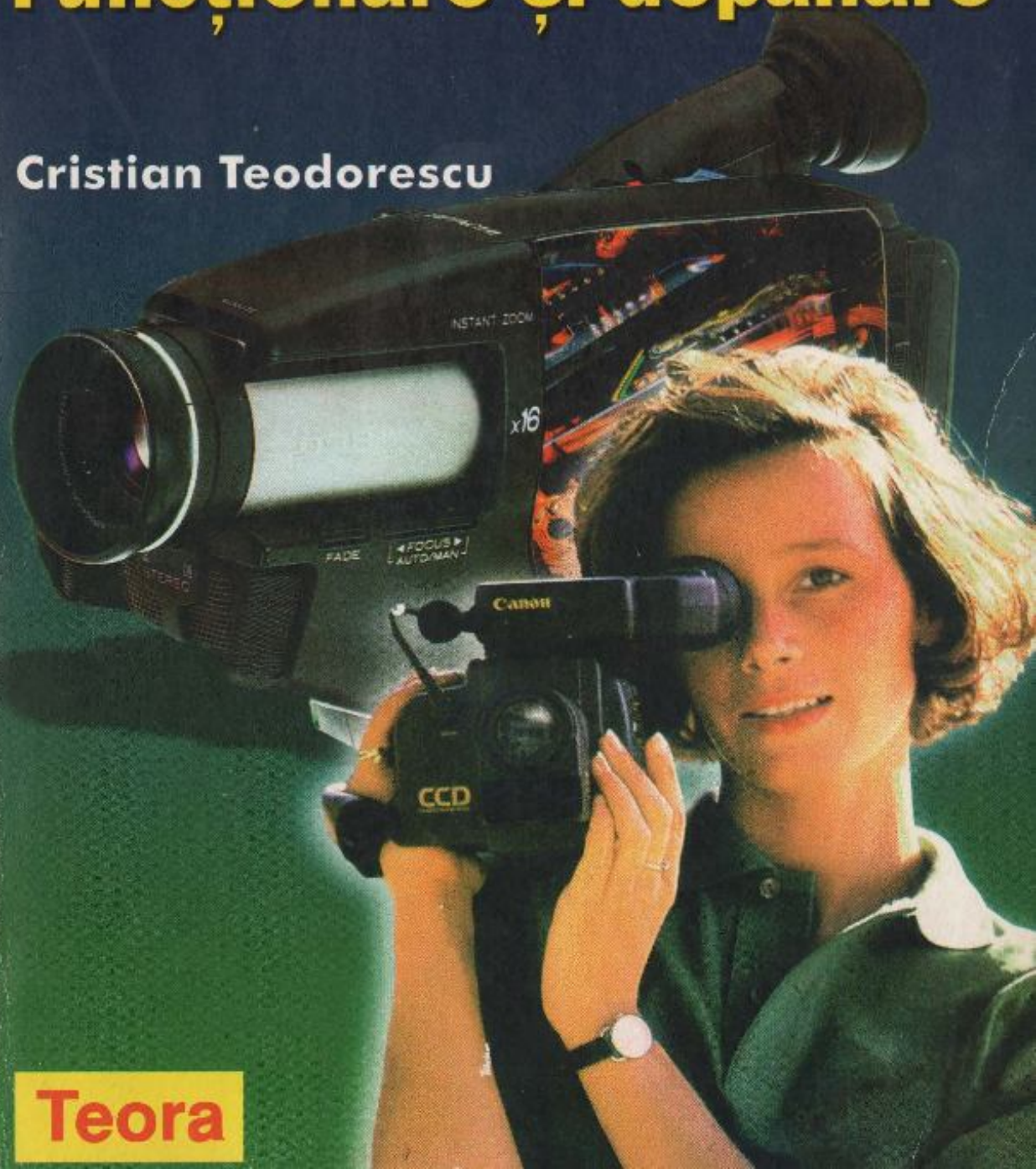


VIDEOCAMERE

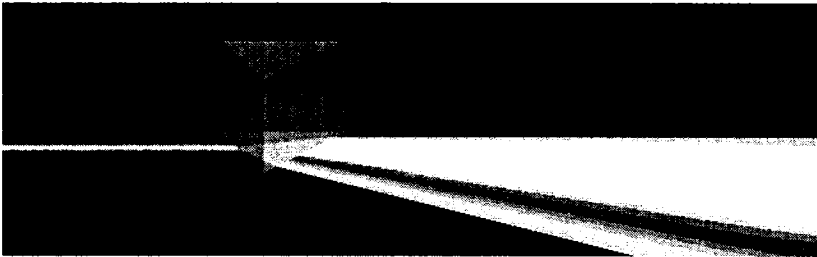
Funcționare și depanare

Cristian Teodorescu



Teora

Cristian Teodorescu
VIDEOCAMERE



VIDEOCAMERE

Funcționare și depanare

Cristian Teodorescu

- sistemul de captare a imaginii
- modul de obținere a semnalelor croma
- focalizarea
- irisul
- reglajul Zoom
- înregistrarea magnetică
- măsuri de protecție
- adaptarea convertorului de RF
- defectele specifice și înlăturarea lor

Teora

Titlul lucrării: Videocamere. Funcționare și depanare

Distribuție

București: B-dul Al. I. Cuza nr. 39; tel./fax: 222.45.33

Sibiu: Șos. Alba Iulia nr. 40; tel.: 069/21.04.72; fax: 069/23.51.27

Bacău: Calea Mărășești nr. 5; tel./fax: 034/18.18.26

Teora – Cartea prin poștă

CP 79-30, cod 72450 București, România

Tel./Fax: 252.14.31

Teora

CP 79-30, cod 72450 București, România

Fax: 210.38.28

Coperta: Valentin Tănase

Redactare: Lucian Manta

Tehnoredactare: Techno Media

Șef de redacție: Liliana Dăbuleanu

Director General: Teodor Răducanu

NOT 2234 TEH VIDEOCAMERE,FUNCT-DEPANARE

ISBN 973-601-753-2

Printed in Romania

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale

TEODORESCU, CRISTIAN

Videocamere : funcționare și depanare / Cristian

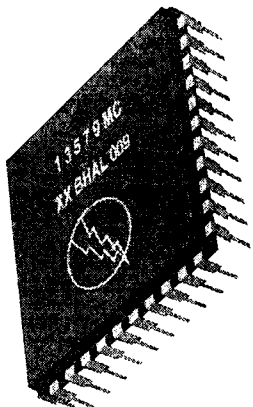
Teodorescu. - București : Teora, 1998

152 p. ; 24 cm. - (Electronică ; 27)

Bibliogr.

ISBN 973-601-753-2

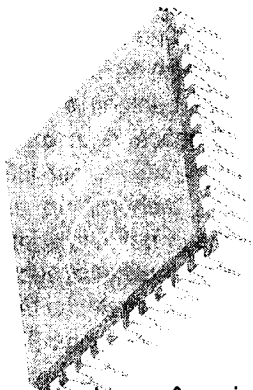
681.84.083.84 VIDEO



CUPRINS

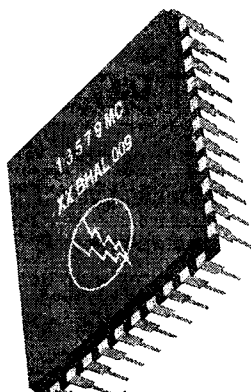
Istoric.....	8
Cap. 1 Principiul camerei video cu înregistrare	11
Cap. 2 Sistemul optic	16
Cap. 3 Tubul videocaptor	21
Cap. 4 Dispozitivul videocaptor tip CCD.....	28
Cap. 5 Vizorul electronic EVF	40
Cap. 6 Corecția distorsiunilor de apertură și a distorsiunilor de gamma.....	47
Cap. 7 Focalizarea imaginii pe țintă.....	49
Cap. 8 Reglajul automat al albului.....	54
Cap. 9 Reglajul de iris.....	58
Cap. 10 Autofocalizarea cu împărțire zonală a imaginii	61
Cap. 11 Mecanismul Fuzzy Gyro	64
Cap. 12 Reglajul Zoom.....	66
Cap. 13 Încărcarea benzii pe tamburul video	69
Cap. 14 Configurația traseului benzii	72
Cap. 15 Suprapunerea de imagini	81
Cap. 16 Casete pentru camerele video.....	86
Cap. 17 Adaptorul pentru caseta VHS-C.....	88
Cap. 18 Înregistrarea de înaltă densitate	91
Cap. 19 Alimentarea camerei video cu înregistrare	94
Cap. 20 Sistemul de control al camerei video cu înregistrare	99
Cap. 21 Tipuri de camere video cu înregistrare	105

Cap. 22 Măsurile de protecție a camerelor video cu înregistrare	108
Cap. 23 Defecte ale videocamerelor cu înregistrare	111
Cap. 24 Convertorul de RF – adaptarea de la norma CCIR la norma OIRT	119
Abrevieri	127
Anexa 1 Conversia analog-digitală și digital-analogică	137
Anexa 2 Separarea semnalului Y de semnalul croma	139
Anexa 3 Tabel cu modele de videocamere cu înregistrare și firme producătoare	142
Glosar	149



INTRODUCERE

Videocamerele cu înregistrare, aparate care înglobează tehnologie electronică și optică avansată, prin miniaturizare au depășit barierele studiourilor de televiziune, fiind astăzi frecvent întâlnite. De aceea a apărut necesitatea ca principiile generale care guvernează funcționarea acestora să fie cunoscute. Lucrarea de față are ca scop prezentarea problemelor esențiale ale acestor echipamente, legate de sistemul de captare a imaginii realizat cu tub sau dispozitiv semiconductor videocaptor, modul de obținere a semnalelor croma pornindu-se de la un dispozitiv clasic de captare a imaginii alb-negru, dar și aspectele specifice cum sunt: focalizarea, irisul, reglajul Zoom, reglajul automat al albului. La secțiunea de înregistrare magnetică s-a insistat pe descrierea căilor urmate în scopul reducerii volumului și a greutății. Ultima parte a lucrării cuprinde chestiuni privind măsurile de protecție a aparatelor, adaptarea convertorului de RF din standardul CCIR în OIRT, precum și defectele specifice și depanarea camcorderelor. Celor care se vor aventura în depanarea unei camere video după ce vor citi această lucrare le recomand multă răbdare și atenție mărită la manevrarea plăcilor cu circuite, a părții mecanice – în care nu trebuie să pătrundă din greșeală corpuri străine chiar de dimensiuni foarte mici –, iar la reasamblare, traseele conductoarelor să urmeze neapărat aceeași cale, întrucât este posibil ca acestea să incomodeze piese mecanice interioare aflate în mișcare și să afecteze buna funcționare. Trebuie să se rețină bine locul fiecărui șurub atunci când se face dezasamblarea, pentru că numărul lor este mare și se poate întâmpla ca în final, după asamblare, să se constate că mai rămân piese pe masă.



Dacă vorbim despre camerele video cu înregistrare, cunoscute sub numele de camcordere, care conțin dispozitivul de captare a imaginii, monitorul TV și sistemul de înregistrare magnetică video, trebuie să facem un scurt istoric cu privire la dezvoltarea acestor domenii, și anume vom prezenta evoluția televiziunii alb-negru, a televiziunii color, a înregistrării magnetice video și a senzorilor de imagine.

Primele experiențe de televiziune mecanică cu disc au fost făcute la sfârșitul sec. XIX de către germanul Paul Nipkow. Odată cu inventarea tubului catodic de către Braun în 1897, care stă la baza tubului cinescop, și cu dezvoltarea tuburilor electronice, s-a putut vorbi de televiziunea electronică. Prima demonstrație publică de televiziune monocromă a fost realizată în 1926 de către englezul John Logie Baird, care a transmis imagini formate din 30 de linii de explorare și 10 cadre pe secundă. În 1932 fizicianul american de origine rusă Vladimir Kosma Zworykin a realizat primul tub videocaptor numit iconoscop, punând bazele dezvoltării televiziunii electronice. Primele transmisii regulate cu imagine bună s-au realizat în 1935 de către germanul Ardenne von Manfred, care a introdus în Germania în acel an primul serviciu regulat de televiziune cu imagini de calitate, compuse din 180 de linii de explorare. Transmisii regulate au început a se realiza și în Anglia. În 1939 se face un pas înainte în direcția captării imaginii, întrucât fizicianul american Albert Rose inventează tubul videocaptor numit orticon. În 1943, alături de Rose, Weimer și Law realizează superorticonul, o „vedetă” a studiourilor de televiziune. Mai târziu, în 1953, tubul vidicon pus la punct de același Rose reprezintă cel mai evoluat tub, dar și cu un cost foarte mic. După al doilea război mondial se emite sistematic în SUA, Anglia, Franța, URSS.

În România primele încercări de transmisie la distanță a imaginilor alb-negru au fost făcute de George Cristescu în 1928. În 1937 se efectuează o emisie de televiziune la Facultatea de Științe din București de către prof. Musceleanu. În timpul celui de al doilea război mondial germanii fac demonstrații publice în București, în sala Dalles, cu transmisii de imagini de televiziune dintr-o altă încăpere. În 1953 s-au făcut probele unui emițător TV de construcție indigenă, iar în 1955 încep primele emisiuni regulate. De aceste etape e legat numele inginerului Alexandru Spătaru, profesor la Institutul Politehnic București. Între anii 1961 și 1963 se dezvoltă rețeaua națională de radiorelee de tip Vesna și Mareli, care a permis recepționarea imaginilor în toată țara.

În domeniul televiziunii color primele experiențe s-au făcut în 1932 de către același J. L. Baird, folosind la emisie și recepție discuri rotative cu filtre de culoare. În anul 1940

fizicianul american Peter Carl Goldmark, creatorul societății CBS (Columbia Broadcasting System), a imaginat un sistem de televiziune în culori, secvențial pe câmpuri, a dezvoltat tehnica înregistrării pe discuri, dar a avut contribuții și în domeniul înregistrării video. Stanley Vincent Forgeue, inginer american, a avut contribuții importante în realizarea de tuburi videocaptoare și cinescop folosite în televiziunea în culori. Tehnologia de producere a cinescopului tricrom cu mască perforată a fost pusă la punct din 1949 la RCA (Radio Corporation of America). Primul sistem de televiziune în culori compatibil cu sistemul alb-negru, apărut în lume, a fost NTSC, intrat în exploatare în SUA în 1953. Ceva mai târziu a fost introdus în exploatare de Japonia și Canada, urmate și de alte țări de pe continentul american. Al doilea sistem, SECAM, este rodul studiilor întreprinse de colectivul de lucru al Companiei Franceze de Televiziune (CFT) sub conducerea lui Henri de France, între 1959 și 1963. Sistemul PAL a fost elaborat în 1962 și pus la punct de un colectiv de cercetare al societății Telefunken sub conducerea lui Walter Bruch, și este derivat din sistemul NTSC. În 1966 adunarea CCIR de la Oslo a aprobat ambele sisteme europene, acestea intrând în exploatare în diferite țări ale lumii. În anii '70 firma Sony produce tubul trinitron cu care echipează receptoarele TV Sony, dar nu vinde licența de fabricație și nici nu comercializează tuburi trinitron.

În România, mai multe planuri cincinale promiteau introducerea recepției televiziunii în culori, fără ca aceasta să se producă, întrucât lipseau receptoarele color. Introducerea recepției color s-a făcut destul de târziu, România împreună cu Albania fiind, practic, ultimele țări din Europa care au introdus sistemul în exploatare. Odată cu cumpărarea licenței de funcționare pentru sistemul PAL și cu asamblarea de către întreprinderea Electronica a receptoarelor de tip Telecolor, la începutul deceniului nouă au intrat în mod curent și în casele noastre imaginile color. Se producea însă un număr mic de receptoare, insuficient față de cerere. Din acest motiv se întocmeau liste de așteptare, așteptare care dura ani de zile și deseori nu funcționa conform priorității. Se acordau totuși aprobări speciale pentru eroii muncii socialiste și pentru veteranii de război.

În domeniul înregistrării magnetice video, marile firme din lume trebuiau să depășească probleme tehnice dificile, astfel că acest domeniu a rămas mult în urma înregistrării sunetului. Progresele s-au produs în special datorită cerințelor din studiourile de televiziune, unde se simțea nevoia stocării imaginilor în vederea retransmisiei. Și dacă inițial nu s-a putut face înregistrare magnetică, s-a dezvoltat telerecordingul – o instalație care făcea înregistrarea pe peliculă de film a semnalelor de televiziune, pentru ca apoi să se facă redarea cu ajutorul unei instalații de telecinema, redare însă întârziată de necesitatea prelucrării filmului. Totuși, suportul magnetic pentru semnalul electric de videofrecvență a rămas permanent în cercetare. În anul 1951, Ampex și RCA au proiecte și experimente pentru înregistrarea și redarea informației video cu cap de scriere și citire rotativ. În 1952 corporația Ampex, întemeiată de Alexander Poniatoff, prezintă prima imagine video vizibilă, înregistrată anterior. În același an, Bing Crosby Enterprise demonstrează o transmisie cu videorecorder cu bandă (VTR), apoi perfecționează o instalație cu 10 capete video fixe și cu bandă cu viteză de deplasare foarte mare (2,5 m/s), cu multiplexare în timp. În 1953 RCA introduce videorecorderul cu cap longitudinal. În 1955 apare primul videorecorder cu casetă (VCR) care utilizează modulația în frecvență la înregistrare și tehnici speciale la redare. În același an se realizează un VTR care utilizează banda de 1/2 inci și cu care se

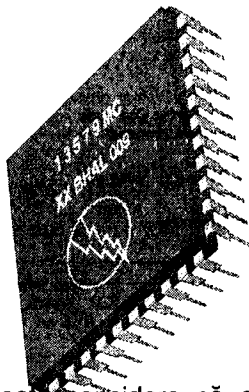
face o emisie TV de la New York la St. Paul (Minnesota). În 1960 Toshiba introduce sistemul de explorare elicoidal în transmisii pe scară mică. Doi ani mai târziu, în 1962, RCA anunță primul videorecorder tranzistorizat. În 1965 Sony introduce VTR pentru populație. Acesta utilizează o bandă cu lățimea de 1/2 inci pe role cu diametrul de 7,5 inci și realizează o înregistrare de o oră în alb-negru utilizând o tehnică numită „skip field”. În 1968 fabricile japoneze creează Asociația Industriei Electronice din Japonia (EIAJ) și stabilesc un standard pentru banda de 3/4 inci. Un an mai târziu EIAJ realizează înregistrarea video color. În 1969 Ampex proiectează aparatul cartridge bazat pe standardul color japonez. În 1971 Sony introduce sistemul U-Matic cu banda de 3/4 inci. Este primul sistem care se impune pe piață și multe companii japoneze cumpără licența de la Sony. În 1974 Sony introduce al doilea sistem cu succes de piață, și anume Betamax. Peste 2 ani sistemul se va introduce și în SUA. În 1975 JVC introduce celălalt sistem celebru, VHS, care după o largă publicitate este adoptat de mulți fabricanți. Firmele Sony, Sanyo, Zenit și Sears încep vânzările de aparate de tip Betamax, iar JVC, Panasonic, Quasar, RCA vând aparate de tip VHS. În 1985 se introduce sistemul de 8 mm, în mare măsură neacceptat ca videorecorder familial, dar care „a prins” la camcorder pe 8 mm datorită reducerii volumului și greutateii casetei.

În România aparatura de înregistrare video pentru uz neprofesional a pătruns în jurul anului 1984, când cei care lucrau în străinătate au putut să aducă videorecorder pe care le-au folosit la deschiderea de videoteci, compensându-se astfel faptul că programul național de televiziune era de numai două ore pe zi (de la orele 20 la 22), dar și faptul că cinematografele ofereau filme ieftine și proaste.

Odată cu dezvoltarea microelectronicii în lume, dar și datorită progreselor realizate în domeniul înregistrării magnetice video, a fost posibilă realizarea mai întâi a unui tandem, cameră video însoțită de un videorecorder portabil, apoi a unei camere video cu înregistrare. S-au folosit tuburi videocaptoare de tip newvicon și senzori de imagine semiconductori de tip CCD. În 1974 au început să se comercializeze dispozitive semiconductoare cu transfer de sarcină de tip CCD – Charge Coupled Device. Primul senzor de imagine bidimensional care avea 100 x 100 elemente a fost comercializat de firma Fairchild, iar în 1977 aceeași firmă producea un CCD cu 190 x 244 elemente. În 1978 firma Texas Instruments introducea un senzor de imagine cu 490 x 327 elemente, apoi RCA va introduce senzorul SID 51232 cu 521 x 320 celule compatibil cu standardul de televiziune american. Firmele japoneze preiau inițiativa și perfecționează tehnologia, realizând dispozitive videocaptoare semiconductoare de tip CCD cu 250.000 de celule, ulterior ajungând chiar la 810.000 de celule. Acestea oferă o mare fiabilitate și furnizează imagini de foarte bună calitate cu un consum energetic mic și la un cost redus.

În România, odată cu intrarea în deceniul zece, s-a importat un mare număr de receptoare TV color, videorecorder și camere video. Acestea din urmă s-au vândut în număr mai mic datorită prețului ridicat, fiind considerate obiecte de lux de care oamenii obișnuiți se pot dispensa cu ușurință. Totuși, și camerele video sunt căutate, ca și instalațiile de supraveghere cu televiziune în circuit închis, de către cei cu situație materială foarte bună.

Astăzi se comercializează în lume camcorder de tipul: VHS, Betacam, VHS-C și S-VHS-C cu casetă compactă, Video 8, Video Hi8 și cel mai perfecționat sistem, Digital Camcorder.



Capitolul 1

PRINCIPIUL CAMEREI VIDEO CU ÎNREGISTRARE

Se poate considera că o cameră video cu înregistrare pe bandă magnetică se compune din următoarele părți:

- a) dispozitivul video propriu-zis – cel care captează imaginea;
- b) circuitul de procesare a semnalului electric furnizat de dispozitivul videocaptor în vederea obținerii semnalului de luminanță Y corespunzător unei imagini alb-negru și a semnalelor croma R – Y și B – Y, apoi a semnalului video complex color;
- c) circuitele corespunzătoare reglajelor camerei: focalizare, iris, reglaj Zoom, reglaj automat al albului;
- d) circuitele corespunzătoare unui videorecorder clasic: circuitele de procesare a semnalelor Y și croma la înregistrare și la redare, sistemul de control cu micro-procesor al modului de lucru, servosistemele care controlează riguros faza și viteza motoarelor tamburului video și al axului cabestan care antrenează banda;
- e) circuitele de alimentare pentru cameră și videorecorder;
- f) vizorul electronic, care este un monitor TV de mici dimensiuni;
- g) modulatorul de radiofrecvență care transpune semnalele video și audio în banda de frecvență corespunzătoare unui canal de televiziune și care de regulă este separat.

Schema bloc a unei camere video este prezentată pentru partea de înregistrare în figura 1.1, iar pentru partea de redare în figura 1.2.

În camerele video clasice se fac reglaje utilizând rezistențe semireglabile din care se stabilesc, spre exemplu, tensiuni de polarizare a bazelor tranzistoarelor, pentru care performanțele obținute sunt maxime. La camerele moderne s-a eliminat elementul semireglabil, care poate fi sursă de defecte, și s-a înlocuit cu o memorie EEPROM care înregistrează valoarea tensiunii ajustate, sub forma unei date digitale de 8 biți. Apoi EEPROM-ul furnizează tensiunea ajustabilă care a fost anterior înregistrată, realizându-se prin aceasta reglajul dorit. Este evident că se poate modifica data respectivă din EEPROM prin ștergere electrică și înlocuire cu o altă dată pe 8 biți, corespunzătoare unei alte tensiuni care se putea obține înainte prin deplasarea cursorului rezistenței semireglabile. Sistemul se numește Electric Variable Resistor (rezistor comandat electric) și comunică cu memoria RAM a microprocesorului care controlează semnalul procesat în secțiunea de cameră.

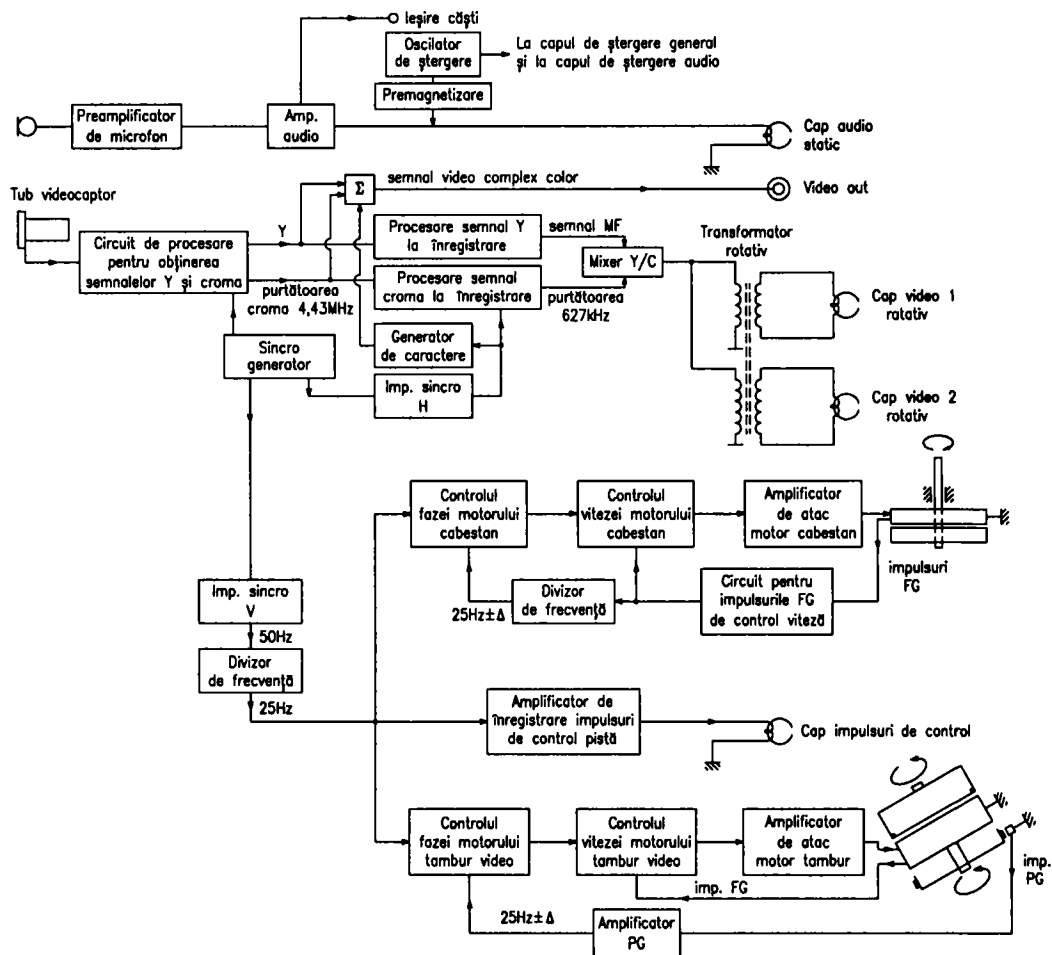
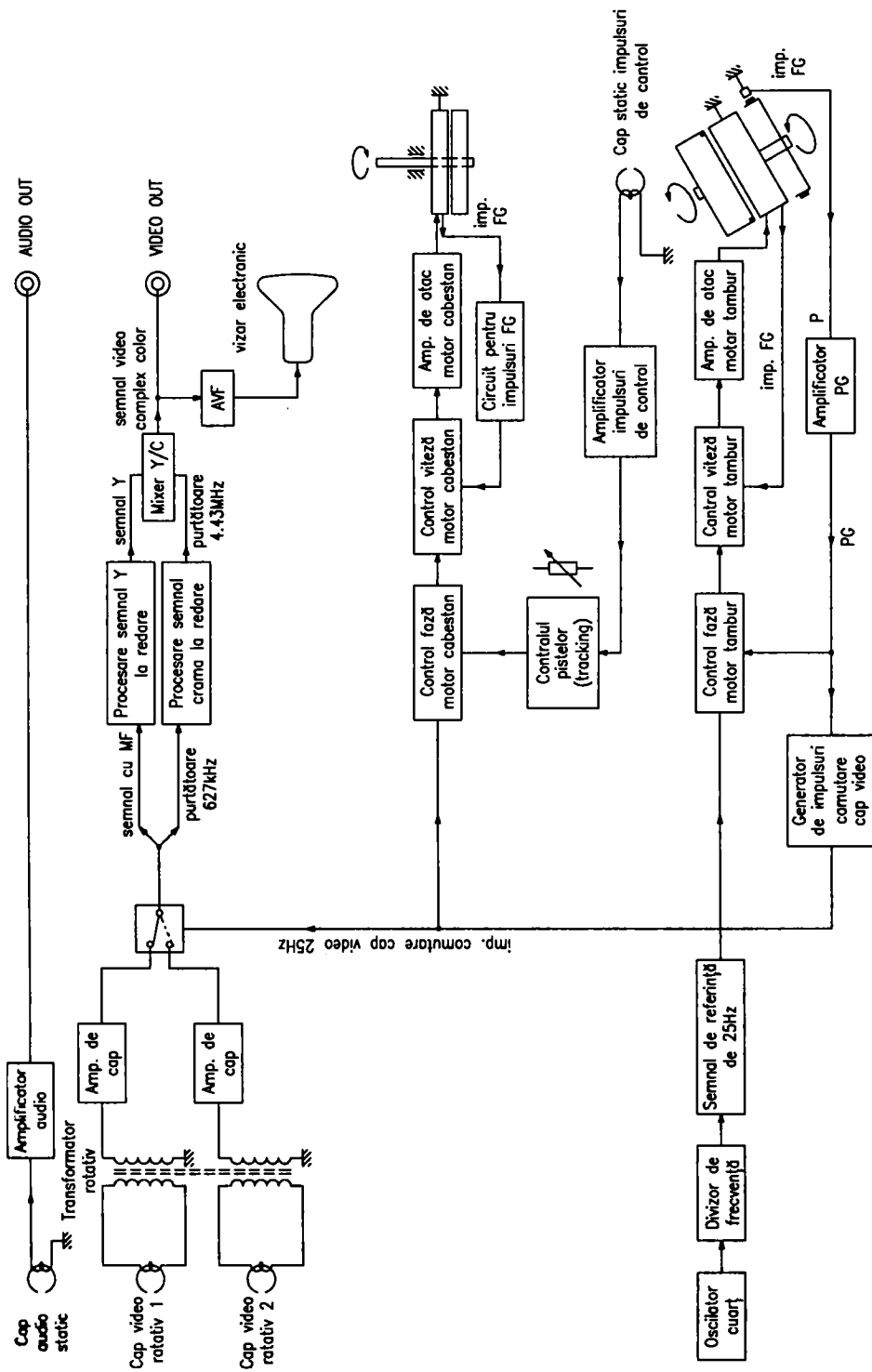


Fig. 1.1

Captarea imaginii se face printr-un puternic sistem optic, cu un tub videocaptor sau un dispozitiv videocaptor de tip circuit integrat cu fereastră din sticlă pe care se proiectează imaginea. Acesta furnizează un semnal electric din care se obține, după procesare, semnalul de luminanță Y și cele două semnale de crominanță întâlnite și în receptorul TV, și anume semnalul diferență de roșu R – Y și semnalul diferență de albastru B – Y. Aceste semnale de culoare se pot obține întrucât ecranul tubului videocaptor, spre exemplu, e acoperit cu benzi foarte dese care alcătuiesc filtre de culoare. La o cameră video care lucrează în sistemul de televiziune color PAL urmează modulatorul în cuadratură ce furnizează la ieșire purtătoarea de crominanță de 4,43 MHz. Semnalul Y și purtătoarea croma de 4,43 MHz, modulată în amplitudine în cuadratură cu cele două informații de crominanță R – Y și B – Y, se însumează, rezultând semnalul video complex color SVCC pentru borna video de ieșire. Semnalul de luminanță Y cu o bandă de frecvență cuprinsă



între aproximativ 0 Hz și 3 MHz nu se va înregistra sub forma aceasta, ci, în sistemul VHS, el va produce o modulație în frecvență asupra unui oscilator care va furniza semnalul conținând informația video pentru alb-negru, cu o bandă de frecvență cuprinsă între 3,8 MHz și 4,8 MHz și care urmează a fi înregistrat. Purtătoarea croma de 4,43 MHz modulată cu cele două semnale diferență de culoare va suporta o schimbare de frecvență, fiind coborâtă la 627 kHz. Aceasta se va însuma cu semnalul care conține informația de luminanță și apoi se va înregistra cu cele două capete video rotative. Semnalul nu se poate aplica sau prelua la/de la capetele video prin inele colectoare și perii, întrucât acestea ar introduce peste semnal o tensiune de zgomot inadmisibilă. Se vor folosi, prin urmare, transformatoare rotative.

Partea de înregistrare-redare conține două motoare performante, pentru tamburul video și pentru axul cabestan, care trebuie să prezinte o precizie deosebită a mișcării, asigurată printr-un sistem electronic complex.

Motorul tamburului video furnizează următoarele impulsuri de tip tahometric: impulsurile PG care sosesc câte unul la o rotație completă, cu frecvența de 25 Hz și impulsurile FG care au frecvența multiplu de 25 Hz. Faza motorului e controlată la înregistrare comparând permanent impulsurile PG care conțin eroarea motorului cu un set de impulsuri de referință care provin prin divizare din impulsurile sincro V ale semnalului video; controlul riguros al vitezei motorului se face cu ajutorul impulsurilor de tip FG furnizate de motor.

Motorul cabestan furnizează impulsuri de tip tahometric numite FG care au frecvența multiplu de 25 Hz. Faza motorului e controlată la înregistrare comparând permanent un set de impulsuri provenite din FG prin divizare și care conțin eroarea motorului, cu un set de impulsuri de referință care provin prin divizare din impulsurile sincro V ale semnalului video. Controlul vitezei cabestanului se face riguros prin intermediul impulsurilor FG furnizate chiar de motor.

Redarea imaginii înregistrate se face la comanda PLAY. Tamburul video rotativ și cilindrul inferior formează de fapt un cilindru imaginar care are pe aceeași generatoare unul din capetele video și un mic magnet. La fiecare rotație magnetul induce într-un cap static impulsurile PG cu frecvența de 25 Hz utilizate și la comutarea capetelor video. Semnalul citit de pe bandă și trecut prin două filtre corespunzătoare, se trimite la calea de procesare a semnalului Y (adică la demodulatorul MF) obținându-se semnalul Y de luminanță, respectiv la calea de procesare a semnalului croma, revenindu-se de la purtătoarea de 627 kHz la cea de 4,43 MHz. Cele două semnale rezultate se însumează, rezultând SVCC care se aplică la borna video de ieșire, precum și la un vizor electronic care nu este altceva decât un minimonitor.

Servosistemele lucrează și la redare.

Motorul tamburului video furnizează impulsuri PG și impulsuri FG. Faza e controlată la redare comparând permanent impulsurile PG care conțin eroarea motorului, cu un set de impulsuri de referință de 25 Hz obținute prin divizarea frecvenței unui oscilator de mare precizie cu cuarț. Controlul vitezei tamburului la redare se realizează cu impulsuri de tip FG furnizate de motor.

Motorul cabestan are faza controlată la redare prin compararea impulsurilor PG date de motorul tamburului video cu impulsurile de control ale pistei citite de capul static.

Circuitul e prevăzut și cu reglajul de tracking. Controlul vitezei cabestanului se face cu impulsurile FG furnizate chiar de motorul cabestan.

Majoritatea circuitelor de la înregistrare funcționează cu rolul respectiv și la redare, asupra lor acționând unele comutatoare electronice care le completează funcția, precum și alte circuite specifice numai pentru înregistrare sau numai pentru redare.

La camerele video VHS mai vechi tamburul video are diametrul mare clasic, de 6,2 cm, ceea ce impune o viteză de rotație a acestuia de 1500 rot/min. În scopul reducerii dimensiunii și a greutății s-a trecut la varianta întâlnită în camcorderele de tip VHS-C, unde diametrul tamburului este de 4,13 cm. Viteza de rotație este necesar a fi mai mare, și anume de 2250 rot/min, iar pentru îndeplinirea condiției de compatibilitate cu sistemele clasice sunt necesare patru capete video plasate la 90° unul față de celălalt, ca în figura 1.3. Banda va fi înfășurată pe tambur pe 270° din circumferința cilindrului, iar un cap video va realiza explorarea completă a pistei video la efectuarea a 3/4 dintr-o rotație completă, descriind o traiectorie cu aceeași lungime și înclinație ca și în cazul tamburului mare. Un cadru de imagine se obține la o rotație și jumătate, iar un ciclu complet va furniza două cadre care se obțin pentru trei rotații complete ale tamburului, situație în care toate cele patru capete video au fost comutate pe rând timp de 20 ms fiecare.

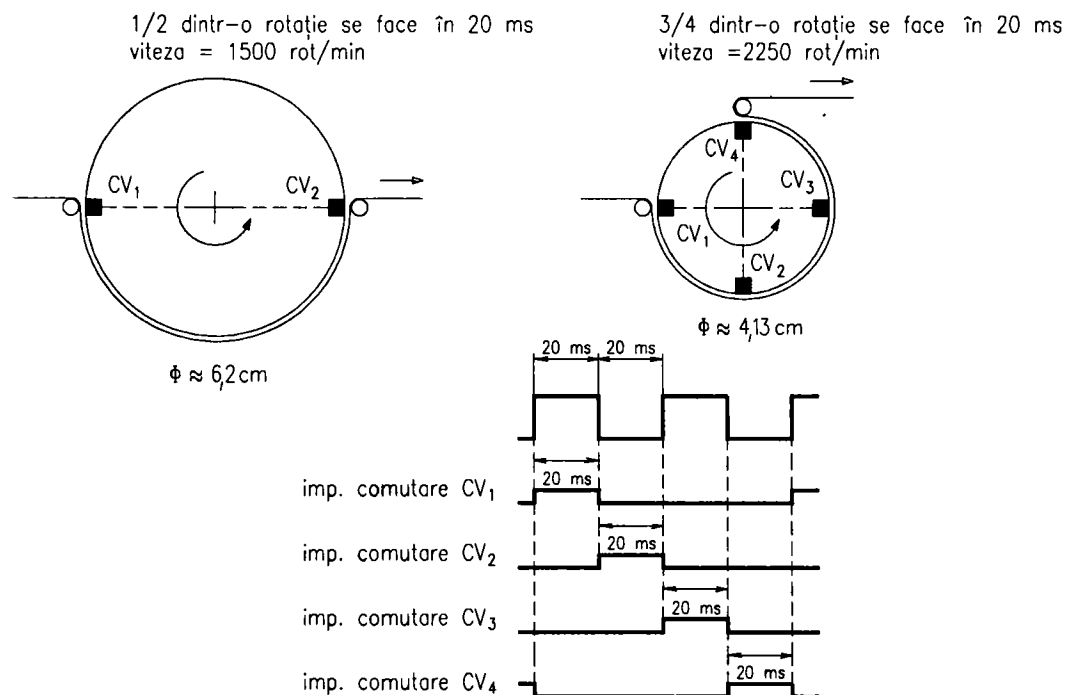
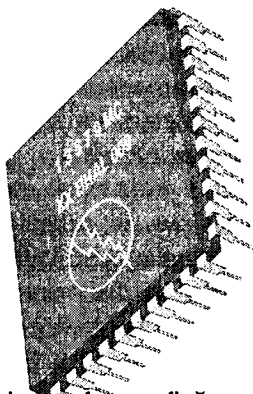


Fig. 1.3

Capitolul 2

SISTEMUL OPTIC



Experiența fotografică a demonstrat îmbunătățirea calității imaginii dacă în fața suprafeței de captare se montează o lentilă convergentă corespunzătoare.

Deoarece calitatea imaginii date de o lentilă simplă se mai poate îmbunătăți, se va folosi un grup de lentile convergente și divergente. Acest grup alcătuiește un obiectiv. Primul obiectiv cu șase lentile, în două grupe simetrice, a fost realizat în 1892 de firma Goerz. Cel mai vechi obiectiv care este și astăzi de actualitate a fost construit în 1896 de firma Zeiss.

Pe axa optică se află focarul, unde sunt concentrate toate razele de lumină paralele cu axa optică și care trec prin lentila convergentă.

Distanța dintre focar și planul principal al lentilei se numește distanță focală (f).

Raportul dintre distanța focală și diametrul deschiderii maxime a lentilelor se notează prin f : urmat de numărul respectiv.

Cu cât diametrul deschiderii maxime a obiectivului este mai mare, cu atât obiectivul este mai luminos, deci imaginea este mai strălucitoare. Pentru distanța focală $f = 50$ mm și $f : 1,4$ rezultă o deschidere maximă de $50 / 1,4 = 35$ mm.

În cazul noilor camere video, deschiderea lentilelor poate fi redusă, adică numărul $f : 1,2 \dots 1,4$ ajunge la $f : 1,6 \dots 2,0$, deoarece au apărut noile CCD-uri cu înaltă sensibilitate la care fiecare pixel e prevăzut cu o microlentilă. Se constată totuși că atunci când se dorește ca diametrul deschiderii să fie mai mare, cresc dificultățile tehnice de realizare a obiectivului la un cost rezonabil.

Întrucât luminozitatea imaginii naturale variază în limite foarte largi, apare necesitatea unui control cu un dispozitiv care să dozeze trecerea luminii, numit iris sau diafragmă.

Modificarea orificiului creat de iris se face în mod continuu printr-un inel exterior comandat de motorul iris, care acționează asupra unor lamele dispuse astfel încât se pot desface concentric, permițând variația în limite largi a diametrului orificiului.

Dacă un obiectiv are diametrul deschiderii maxime egal cu distanța focală, atunci rezultă $f : 1$. Diafragma poate fi realizată cu un număr mare de lamele (6), sau cu 2-3 lamele la diafragmele mai simple.

Diafragma mai are și rolul de a adânci câmpul de profunzime, adică intervalul de claritate din fața și din spatele subiectului.

Între focar și infinit se poate afla planul obiectului căruia îi va corespunde un singur plan de formare a imaginii în spatele focalului, unde imaginea formată va fi clară. Cu cât

obiectul va fi mai departe de lentilă, cu atât imaginea se va forma într-un plan mai apropiat de focar.

Pentru un obiect situat la infinit, adică la o distanță foarte mare în comparație cu distanța focală, imaginea se va forma în focar.

Pe măsura apropierii obiectului de lentilă, imaginea formată se va depărta de focar și își va mări dimensiunile.

O lentilă perfectă nu există, deci imaginea obținută are aberații. O parte din acestea se pot înlătura sau corecta. Corecția se realizează prin asocierea lentilelor convergente cu cele divergente.

Aberațiile pot fi geometrice sau cromatice. Aberația de sfericitate se datorează faptului că razele marginale sunt focalizate diferit de cele care trec mai aproape de centrul lentilei. O combinație formată dintr-o lentilă convergentă și una divergentă, unde lentila divergentă are aberații de sfericitate identice, dar de sens contrar celei convergente, este o soluție eficientă.

Astigmatismul se datorează focalizării diferite a razelor verticale față de cele orizontale. Aberațiile cromatice se datorează faptului că razele de culori diferite sunt focalizate la distanțe diferite – razele cu lungime de undă λ mai mică suferă o refracție mai puternică și sunt focalizate mai aproape de lentilă în comparație cu razele cu lungime de undă mare.

În cazul luminii albe, care conține toate radiațiile vizibile, conturul imaginii obiectelor poate să apară colorat.

Prin combinația lentilă convergentă-lentilă divergentă, aberațiile cromatice pot fi în mare măsură eliminate. Corecțiile cromatice nu se pot realiza în tot spectrul vizibil, ci sunt exacte numai pentru două culori, cel mult pentru trei culori; pentru celelalte, însă, aberațiile sunt puternic micșorate. Aberații mari dau lentilele sferice, care sunt însă folosite datorită prelucrării industriale ușoare. Ele se înlătură dacă se prelucrează sub o altă formă suprafețele, obținându-se lentile asferice.

Camera video de 8 mm Hitachi, model VM-E210, are, față de obiectivul de tip Zoom clasic, introdusă o singură lentilă asferică, obținându-se eficiență mare față de obiectivul cu lentile sferice, realizându-se reducerea dimensiunii sistemului de la 90 mm la 67 mm și îmbunătățindu-se puterea de rezoluție cu aproximativ 20%. De asemenea, acest obiectiv permite macrofotografia cu apropiere de subiect de până la 80 cm, în timp ce obiectivul clasic permitea o apropiere de maxim 120 cm.

Un subiect mic, cu dimensiunile de 8,5 x 4,5 cm, va umple în totalitate suprafața imaginii redată pe monitor, camera fiind controlată de comanda T – telefoto, poziție completă Zoom.

Alte camere video pot utiliza două lentile asferice.

Dacă dorim să captăm imagini care conțin texte cu litere de diverse dimensiuni, fără un obiectiv de foarte bună calitate nu vom distinge cele mai mici litere din text.

Limita de claritate se numește putere de rezoluție a obiectivului. Sub limita de claritate, conturul literelor devine incert și diferența de tonalitate dintre fond și litere se estompează. Obiectivul își pierde contrastul.

Deoarece există obiective cu putere de rezoluție inferioară, dar cu contrast ridicat, se apreciază calitatea acestora în funcție de acești doi parametri. Există mire-test de

rezoluție, formate din serii de grupe de linii albe și negre din ce în ce mai subțiri, care însă stabilesc puterea de rezoluție cu un grad mare de subiectivism.

Din acest motiv se folosește metoda măsurării factorului de transfer al modulației (MTF). Aici, erorile de citire sunt eliminate și totodată se ia în considerare și contrastul obiectivului. Cu această metodă se obțin valori ale puterii de rezoluție în funcție de contrast. Se folosește o miră circulară de rezoluție de tip Siemens, ca în figura 2.1, folosită și la reglajele circuitelor camerei și compusă din sectoare albe și negre.

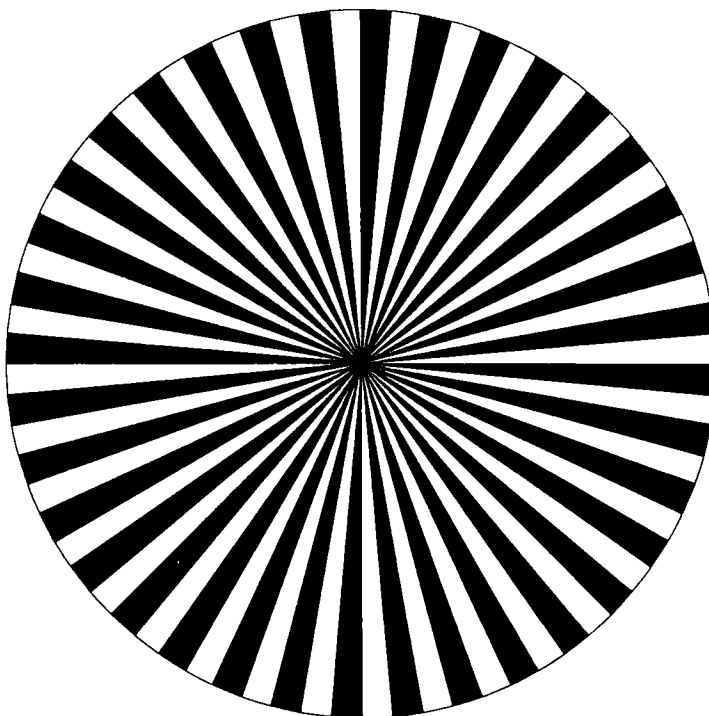


Fig. 2.1

În timpul testării mira se rotește și totodată se deplasează printr-o mișcare de translație de la marginea cercului către centru, astfel că în dreptul unei ferestre va fi vizibilă o porțiune din miră. Când în dreptul ferestrei este partea periferică a mirei, apare un număr mic de sectoare albe și negre. Când se face translația către centru, în dreptul ferestrei, numărul de sectoare albe și negre se mărește pentru că lățimea sectoarelor scade. Senzorul de imagine – tub videocaptor sau dispozitiv CCD – va furniza semnal sub formă de impulsuri modulate în frecvență datorită mișcării de translație a mirei.

Se poate utiliza și o miră conform figurii 2.2.

Cu cât fereastra se apropie de centrul mirei, cu atât frecvența crește, ajungând la frecvența video maximă. Alternanța curentului dat de senzor se face în ritmul succesiunii sectoarelor albe și negre, depinzând și de viteza de rotație a mirei. Rezoluția este dată de poziția ferestrei pentru care imaginea este satisfăcătoare – înaintea situației limită în

care sectoarele albe și negre nu se mai disting, având aproape aceeași nuanță deși la origine erau albe și negre – iar curentul dat de senzor nu mai are valoare periodică cuprinsă între maxim și minim, ci o valoare intermediară constantă, corespunzătoare unui gri.

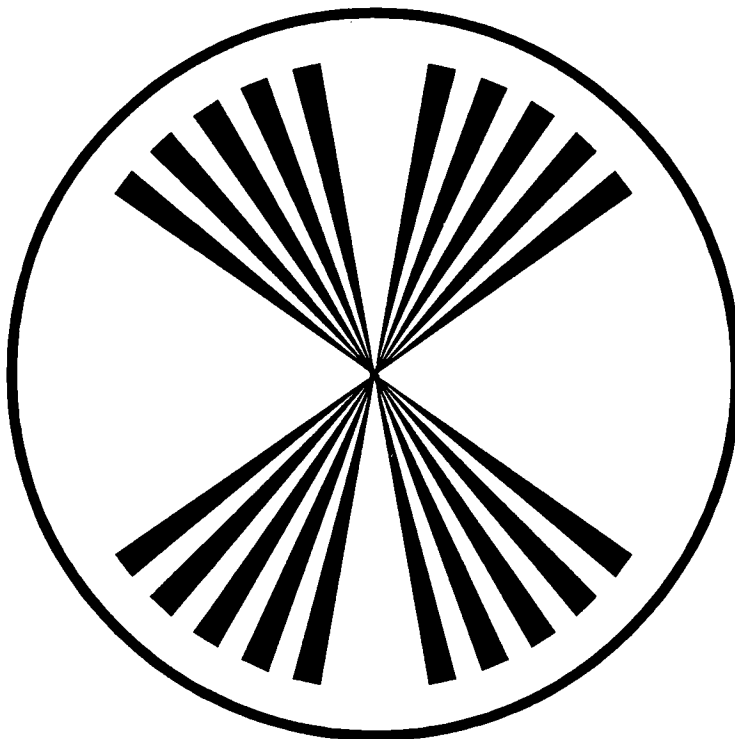


Fig. 2.2

Ameliorarea transparenței obiectivelor este o altă problemă importantă având în vedere prezența unui număr mare de lentile care contribuie fiecare la mărirea cantității de lumină reflectată, lucru care duce și la micșorarea contrastului.

În acest scop, suprafețele lentilei se tratează cu straturi de interferență, care au în vedere producerea interferenței luminii reflectate de ambele suprafețe ale stratului și anularea luminii totale reflectate.

Grosimea stratului va fi de un sfert de lungime de undă ($\lambda/4$), astfel ca cele două raze să rezulte în antifază și să se anuleze. Explicația constă în faptul că, față de prima suprafață de reflexie, unda parcurge o distanță de $\lambda/4$ până la a doua suprafață, unde este reflectată și se întoarce la prima suprafață după ce mai parcurge o dată distanța de $\lambda/4$.

În total, a doua undă este întârziată cu $\lambda/2$, deci ea rezultă în antifază cu prima radiație, anulând reflexia. Rezultă că reflexia este redusă la zero pentru o singură lungime de undă, de regulă aleasă pentru zona centrală a spectrului vizibil.

O metodă de realizare a stratului de interferență se bazează pe evaporarea în vid și condensarea pe suprafața sticlei a fluorurilor de calciu, sodiu și magneziu. Rezistența

acestei pelicule se mărește prin tratamente termice. Nuanța albastruie sau purpurie a lentilelor tratate arată că pelicula depusă are maximă eficiență în zona centrală a spectrului vizibil.

Dacă la unele obiective se văd nuanțe diferite, rezultă că au fost tratate pentru mai multe lungimi de undă. Se mărește astfel transparența la peste 90%.

Între obiectiv și senzor se plasează un filtru optic numit și filtru neutru, care atenuează în mod egal toate lungimile de undă din domeniul vizibil și care, pentru iris deschis, creează senzația de spațialitate pentru imagine, subiectul central rezultând bine focalizat pe un fundal care poate fi „în ceață”.

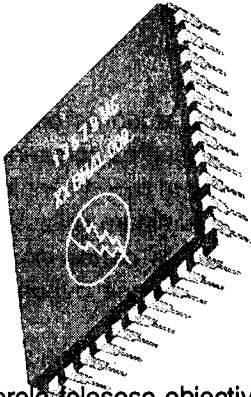
Modificarea distanței focale produce modificarea unghiului de câmp. Cu cât distanța focală este mai mică, cu atât unghiul de câmp este mai larg. Tehnicile foto-cinematografice au dus la crearea în jurul anului 1930, în Germania, de către firma Astro, a obiectivelor cu distanță focală reglabilă, numite obiective de tip Zoom, caracterizate de un anumit raport între distanța focală maximă și cea minimă. La camere video se întâlnește frecvent raportul 8 : 1.

Astăzi, obiectivele de foarte bună calitate sunt produse de firme ca: Zeiss, Schneider, Pentacon – din Germania; Canon, Yashica, Ricoh, Nikon, Asahi Pentax – din Japonia; Lamb și Bansch – din SUA; Kinoptic din Franța etc.

Firme de aparatură fotografică precum Nikon, Yashica, Pentax, Canon, Ricoh, Vivitar și-au extins activitatea, producând și camere video de foarte bună calitate cu tehnologie optică proprie, iar tehnologia electronică a acestora este specifică marilor companii consacrate în domeniu, precum Sony, Panasonic, Hitachi, JVC, Sharp, Sanyo.

Capitolul 3

TUBUL VIDEOCAPTOR



Camerele folosesc obiective cu distanța focală reglabilă. Acestea se numesc sisteme Zoom sau transfocatoare și sunt sisteme optice care permit variația continuă a distanței focale între două limite, prin deplasarea unor componente. Un ansamblu optic de tip Zoom este în principiu alcătuit dintr-un obiectiv de bază și un sistem telescopic cu mărire variabilă. Mărirea variabilă are ca efect secundar deplasarea planului în care se formează imaginea; de aceea, printr-un procedeu mecanic, se ia măsura compensării acestei deplasări. În cazul tubului videocaptor, planul de focalizare este suprafața fotosensibilă a țintei, suprafață care sub acțiunea luminii produce modificarea unei mărimi electrice care poate fi rezistivitate, potențial, sarcină.

Această suprafață este explorată succesiv cu un fascicul de electroni care, în baza variației de la punct la punct a unei mărimi electrice, produce un curent electric variabil.

Performanțele tuburilor videocaptoare sunt date de sensibilitate, putere de rezoluție, caracteristică spectrală etc. *Sensibilitatea* arată fluxul luminos necesar imaginii pentru ca tubul videocaptor să furnizeze un semnal electric de imagine cu un raport semnal-zgomot S/N bine precizat. *Puterea de rezoluție* a tubului exprimă numărul maxim de linii negre verticale pe fond alb care produc variații ale curentului de semnal, adică variații de tensiune date de curentul care parcurge rezistența de sarcină. Puterea de rezoluție este determinată de raportul dintre lățimea imaginii și diametrul fasciculului de electroni. Pentru o rezoluție mare este necesar un fascicul cât mai îngust. Micșorarea secțiunii fasciculului se realizează printr-o puternică focalizare electromagnetică sau electrostatică, dar aceasta este limitată de forțele de respingere dintre electroni și de simetria cilindrică a grilelor puternic pozitive. *Caracteristica spectrală* indică variația sensibilității, funcție de lungimea de undă λ a radiației luminoase captate de tub.

De-a lungul timpului s-au folosit tuburi din ce în ce mai performante, evoluția lor fiind: iconoscop, supericonoscop, superorticon, vidicon, plumbicon.

Tubul videocaptor întâlnit în camerele video cu înregistrare este de tip newvicon cu filtru de culoare sub formă de benzi.

MODUL DE OBTINERE A SEMNALULUI VIDEO PENTRU O IMAGINE ALB-NEGRU

Tubul folosește efectul fotoelectric intern. Energia semnalului video se obține de la o sursă de energie electrică exterioară, fluxul luminos având drept scop să comande curentul debitat de sursă pe rezistența de sarcină. În acest mod se obține un randament foarte bun, deci o sensibilitate excelentă, ce permite captarea de imagini cu iluminare scăzută.

Tubul are un perete frontal cu calități optice deosebite, care pe partea interioară are depus un strat dintr-un material conductor transparent peste care se depune un strat fotoconductor ce alcătuiește ținta newviconului.

Ținta se comportă ca o mulțime de grupuri RC elementare, conform figurii 3.1.

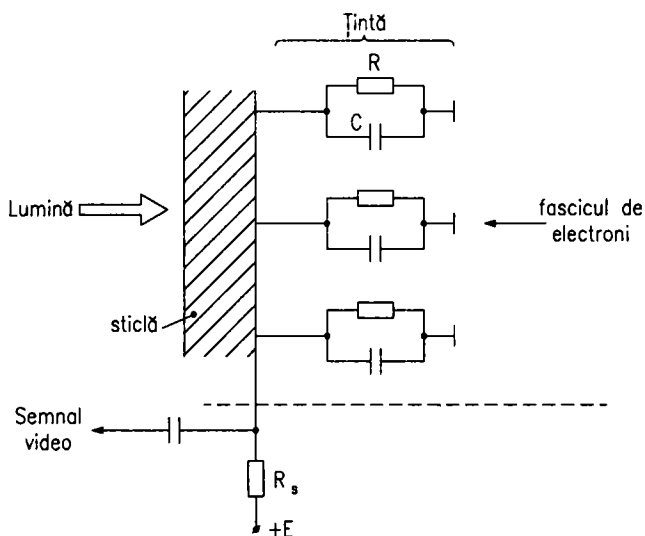


Fig. 3.1

Între cele două fețe ale stratului fotoconductor apare o capacitate transversală care are în paralel pe ea rezistența dintre cele două fețe, rezistență dependentă de fluxul luminos ce cade în punctul respectiv al țintei. Rezistența este maximă la întuneric și scade când intensitatea luminoasă din punctul respectiv crește. Sistemul optic al camerei videocaptoare proiectează imaginea pe țintă. Reliefului de străluciri ale imaginii îi va corespunde un relief de rezistențe de diferite valori, conform strălucirii fiecărui punct.

Ținta va fi explorată punct cu punct de un fascicul de electroni care va suferi un baleiaj pe orizontală cu frecvența de 15625 Hz și un baleiaj pe verticală cu frecvența de 50 Hz, drept pentru care tubul este prevăzut cu bobine de deflexie H și V. Fasciculul de electroni este generat de un tun electronic iar focalizarea sa este realizată cu lentilele electrostatice G3, G4 și G5, conform figurii 3.2.

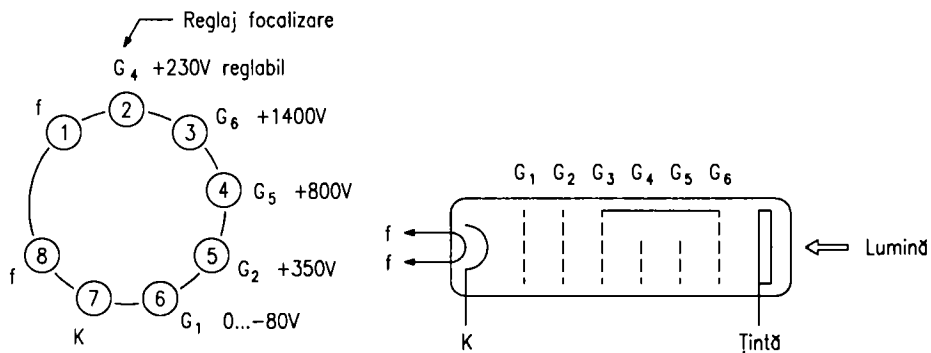


Fig. 3.2

Funcționarea la întuneric este următoarea: la trecerea fascicului analizor, capacitatea transversală se încarcă la valoarea sursei. Conform figurii 3.3, între două treceri succesive ale fascicului, capacitatea tinde să se descarce pe rezistența transversală R a țintei. Cum însă este întuneric, rezistența este foarte mare, iar descărcarea este foarte mică. La lumină, între două treceri succesive ale fascicului capacitatea se descarcă mai mult, întrucât R a scăzut. Rezultă o constantă de timp de descărcare a capacității, $\tau = CR$, mică, deci descărcarea este semnificativă. La trecerea următoare a fascicului apare un curent de încărcare semnificativ care corespunde unui punct alb al imaginii. Rezultă că prin rezistența de sarcină R_s , care trebuie să fie mai mare de $5 \text{ M}\Omega$, va trece curentul de încărcare ce produce semnalul video.

Pentru buna funcționare, sarcina tubului trebuie să fie un tranzistor cu efect de câmp care se caracterizează prin aceea că are impedanța de intrare foarte mare, deci se realizează o adaptare corespunzătoare tub-tranzistor.

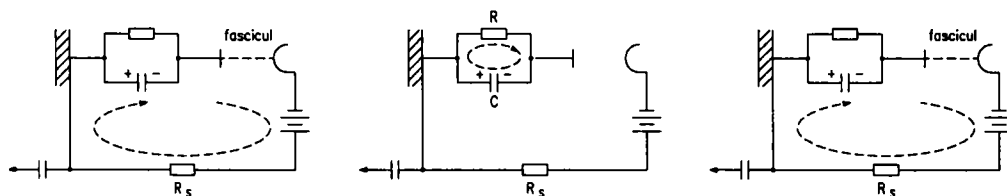


Fig. 3.3

Pentru captarea și apoi redarea unei imagini color sunt necesare: semnalul de luminanță Y corespunzător imaginii alb-negru și trei semnale de cromaticitate – roșu (R), verde (G) și albastru (B). Legătura matematică dintre aceste două categorii de semnale este:

$$Y = 0,3 R + 0,59 G + 0,11 B.$$

Este evident de aici că, dacă se obține semnalul de luminanță Y , este suficient să se lucreze cu numai două semnale de cromaticitate (cel de roșu și cel de albastru), întrucât al treilea semnal de cromaticitate (G) rezultă din celelalte (Y , R și B).

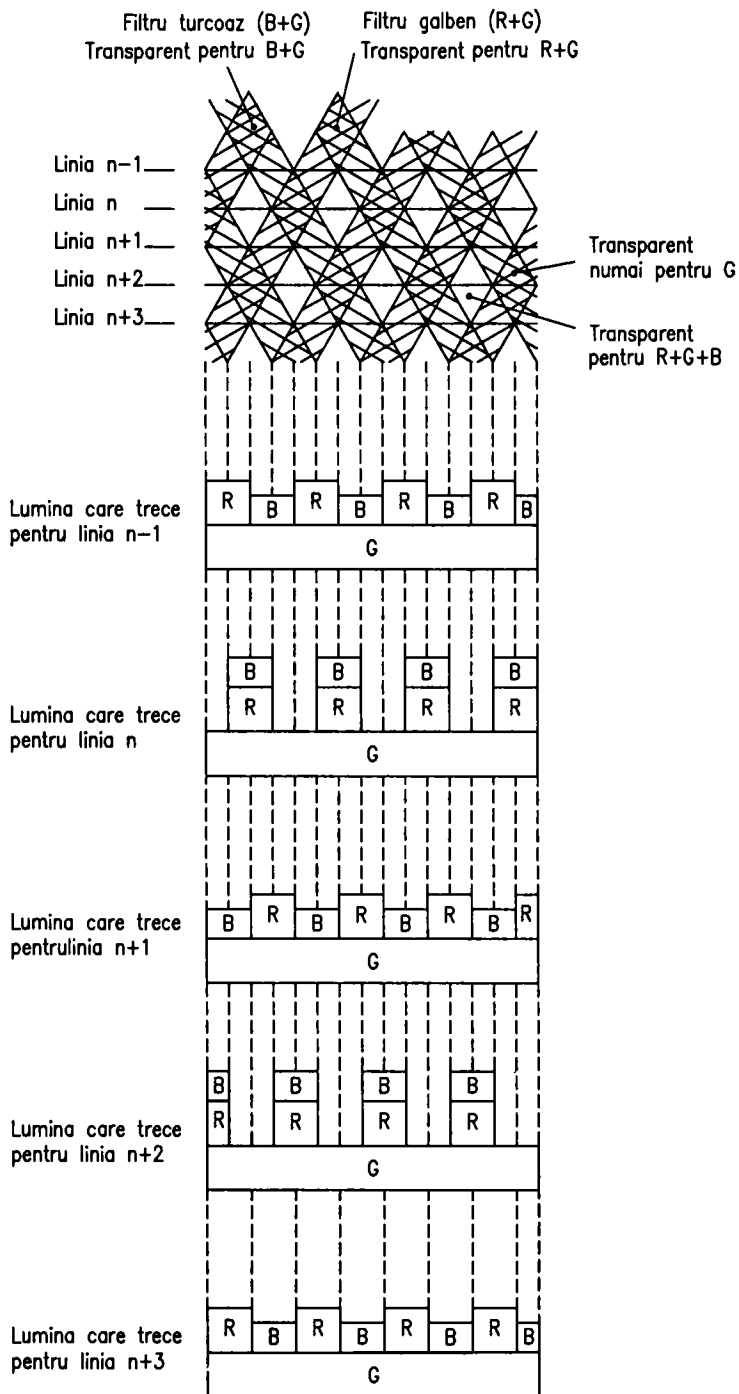


Fig. 3.4

Cu un tub newvicon se obțin semnalele de cromaticitate de roșu și albastru pentru că, în fața țintei, adică a materialului fotoconductor, se depun filtre de tip bandă pentru culoare, conform figurii 3.4. Lumina care cade pe țintă este corespunzătoare pentru roșu (R), verde (G) și albastru (B). Benzile înclinate spre stânga permit trecerea luminii turcoaz, adică albastru plus verde, întrucât acest filtru reține lumina roșie.

Benzile înclinate spre dreapta permit trecerea luminii galbene, adică roșu și verde, întrucât acest tip de filtru reține lumina albastră. Când se face explorarea țintei cu fasciculul de electroni, se generează conform figurii 3.4 semnale electrice pentru liniile $n - 1$, n , $n + 1$, $n + 2$, semnale care provin de la lumina cu culorile determinate de filtru.

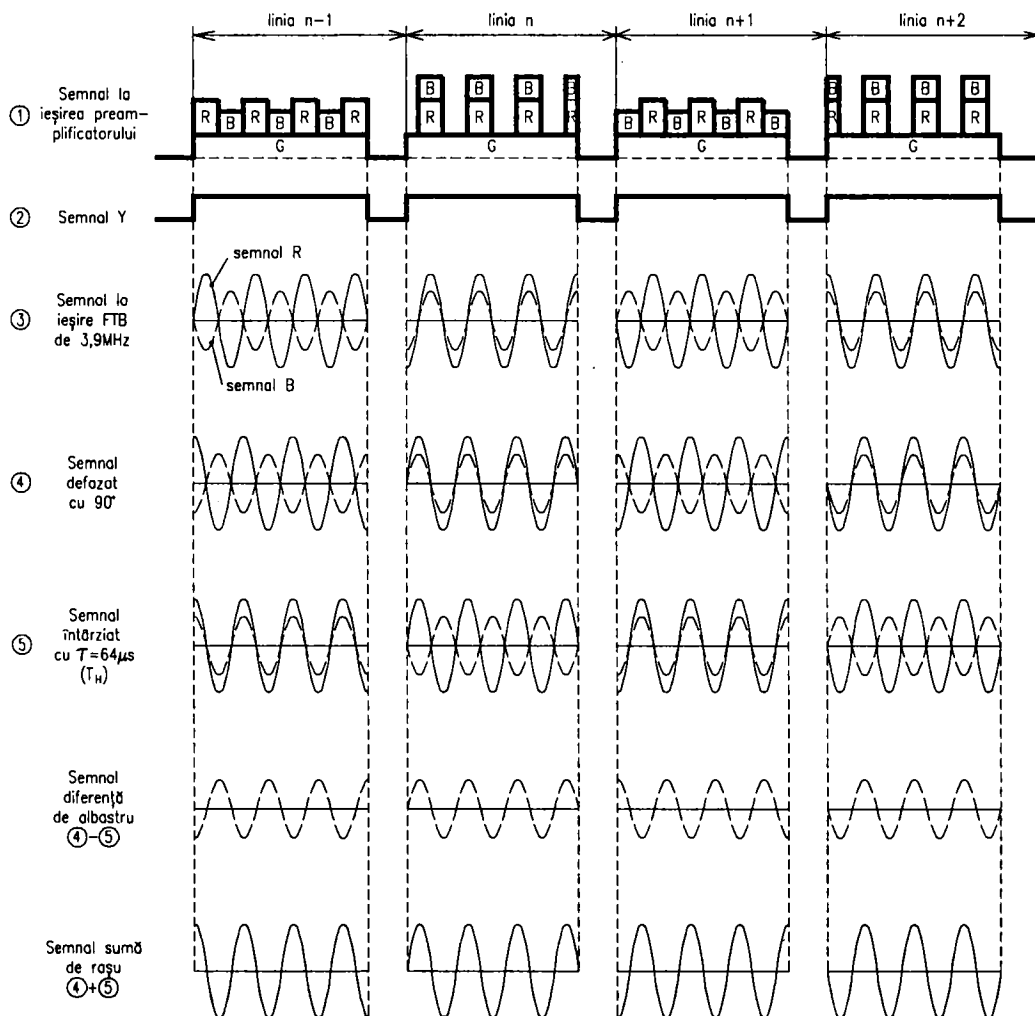


Fig. 3.5

Când două benzi se suprapun, întrucât una elimină culoarea roșie R, iar cealaltă elimină culoarea albastră B, rezultă că în punctul respectiv va trece numai lumina verde G. Benzile filtru au lățime foarte mică, astfel aleasă încât atunci când se face explorarea ele generează un semnal cu frecvența de repetiție de 3,9 MHz numai pentru roșu și albastru, care se selectează cu un filtru trece-bandă (FTB) de 3,9 MHz. Pentru linia $n - 1$, semnalul electric de roșu R variază sinusoidal cu frecvența de 3,9 MHz (când trece lumina roșie, semnalul este maxim; când nu trece, semnalul este minim). La fel și pentru semnalul de albastru B, care rezultă în antifază cu semnalul de roșu.

Pentru linia n , conform cu figura 3.5, când trece roșu, trece și albastru, deci ambele semnale variază sinusoidal cu frecvența de 3,9 MHz și sunt în fază.

Pentru linia $n + 1$ se începe cu maxim pentru albastru, deci cu alternanța pozitivă, iar pentru roșu cu minim, deci cu alternanța negativă. Din nou cele două semnale rezultă defazate cu 180° . În sfârșit, pentru linia $n + 2$ semnalele R și B sunt în fază unul față de celălalt, dar defazate cu 180° față de semnalele R și B ale liniei n .

Tub videocaptor

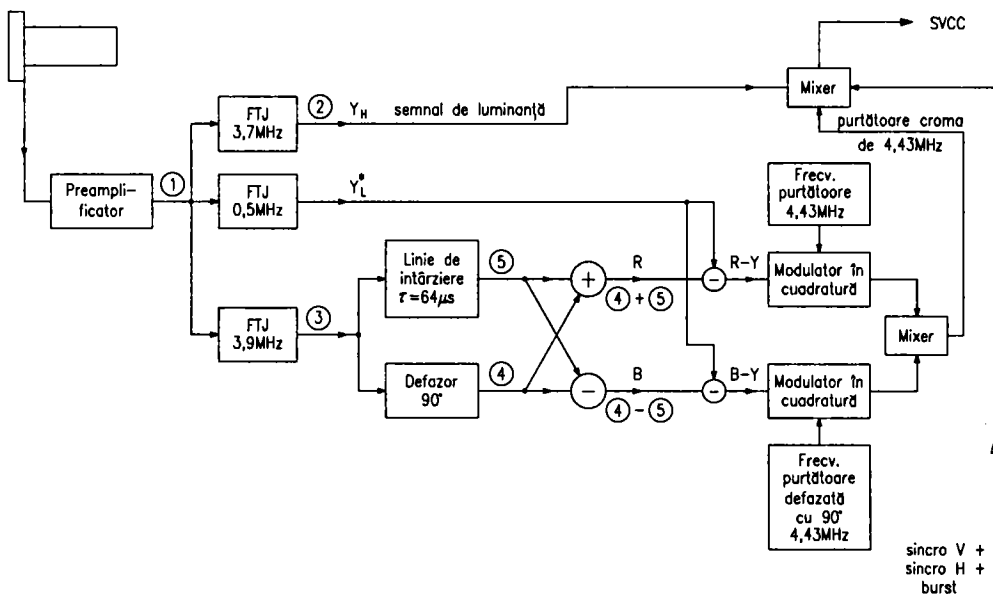


Fig. 3.6

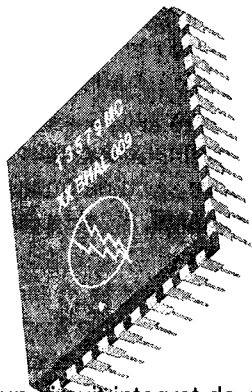
Pentru liniile următoare situația se repetă. Se observă că dacă semnalul rezultat este îndreptat pe două căi diferite – una care să îl defazeze cu 90° , iar cealaltă care să îl întârzie cu perioada unei linii $T_H = 64 \mu s$ –, iar apoi cele două semnale de ieșire se însumează și se scad, va rezulta la ieșirea sumă semnalul corespunzător pentru R, iar la ieșirea diferență semnalul corespunzător pentru B. Pentru obținerea semnalelor diferență $R - Y$ și $B - Y$, se va scădea din semnalele de crominanță semnalul de luminanță trecut printr-un filtru trece-jos FTJ cu frecvența de tăiere 0,5 MHz, aceasta întrucât ochiul nu este sensibil la culoare pentru detaliile fine, deci semnalul video diferență de culoare

poate avea o frecvență limită superioară scăzută. Semnalul de luminanță Y_H care conține și detaliile fine ale imaginii se obține trecând semnalul de la preamplificator tot printr-un filtru trece-jos FTJ, dar cu frecvența de tăiere mare, de 3,7 MHz. Se va obține astfel o imagine cu o putere de rezoluție de 250 de linii. Se reamintește că pentru a se obține o imagine cu rezoluția de 625 de linii ar fi necesar un semnal video cu o frecvență limită superioară de aproximativ 6 MHz. Schema bloc de procesare a semnalului dat de tubul videocaptor în vederea obținerii semnalului de luminanță Y și a semnalelor diferență de culoare $R - Y$ și $B - Y$ se dă în figura 3.6.

Capitolul 4

DISPOZITIVUL VIDEOCAPTOR

TIP CCD



Este un circuit integrat de captare a imaginii, prezentat în figura 4.1, care funcționează după principiul dispozitivelor cu cuplaj prin sarcină – Charge Coupled Device – CCD. A fost posibilă realizarea unor astfel de dispozitive datorită rafinării tehnologiilor, lucru care a permis creșterea enormă a densității componentelor. Se construiesc senzori semiconductori de tip CCD de 1/2 inci pe care se formează imaginea cu o suprafață de 4,8 x 6,4 mm, sau dispozitive CCD de 1/3 inci, unde suprafața pe care se proiectează imaginile se reduce aproximativ cu 43 de procente, rezultând a fi de 3,6 x 4,8 mm.

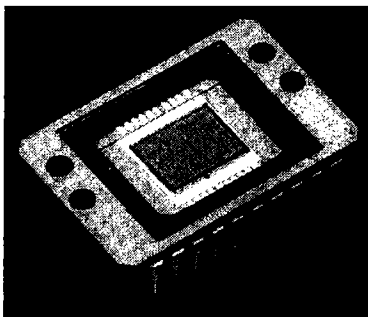


Fig. 4.1

În primul caz, un pixel (punct) al imaginii este de 12,8 μm , iar al doilea caz este de 9,8 μm , realizându-se o imagine cu 250.000 de pixeli. Noile tehnologii de 1/3 inci asigură pentru dispozitivele CCD o înaltă sensibilitate.

Ideea unui dispozitiv cu transfer de sarcină este de a utiliza un lanț de comutatoare și amplificatoare ce permit încărcarea unor condensatoare. Principal, funcționarea constă în eșantionarea semnalului ce trebuie întârziat și stocarea eșantioanelor într-un lanț de condensatoare interconectate prin comutatoare care sunt comandate cu aceeași frecvență ca și etajul de eșantionare (vezi figura 4.2). Dezavantajul constă în faptul că transferul de sarcină se face din aproape în aproape și, datorită impedanței de intrare în amplificator, condensatorul se descarcă pe această impedanță, care ar trebui să fie extrem de mare, având în vedere numărul mare de astfel de celule. Problema a fost rezolvată

odată cu folosirea condensatoarelor MOS, în care se formează gropi de potențial unde se poate stoca sarcina.

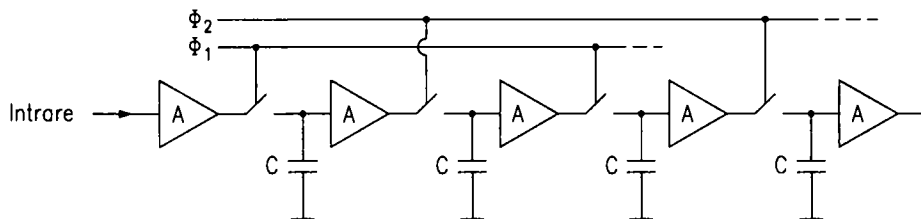


Fig. 4.2

Deplasarea sarcinii s-a realizat prin așezarea condensatoarelor MOS suficient de aproape unul de altul, astfel ca sarcina să poată fi transbordată prin aplicarea unui potențial mai mare pe condensatorul următor. O dată realizat un dispozitiv CCD folosit ca linie de întârziere analogică, a fost apoi utilizat ca senzor liniar de imagine, printr-o corelare cu fotodiode. Avantajele senzorilor de imagine realizați pe semiconductori constau în gabarit și greutate mici, putere consumată redusă și fiabilitate sporită în comparație cu tuburile videocaptor clasice.

În principal, un astfel de senzor este format dintr-un număr de celule fotosensibile care dă numărul de pixeli ai unei imagini. Semnalele produse de celulele fotoelectrice ca urmare a iluminării, sunt transferate în registre realizate cu dispozitive cu transfer de sarcină, care apoi urmează a fi citite corespunzător.

Dispozitivele cu transfer de sarcină pot fi liniare, fiind utilizate în aplicații de citire a textelor tipărite, prin deplasarea mecanică de-a lungul suprafeței textului. Dispozitivele bidimensionale captează imagini în timp real și pot fi realizate și pentru captarea imaginilor la niveluri scăzute de iluminare sau în infraroșu.

Cu un senzor liniar se poate obține o imagine bidimensională dacă se baleiază mecanic fie senzorul, fie obiectul. În televiziune această metodă nu poate fi utilizată, datorită frecvenței cadrelor care face imposibilă baleierea mecanică. În acest caz se va realiza un dispozitiv bidimensional, autobaleiat electronic atât pe orizontală cât și pe verticală.

Un senzor liniar de imagine poate fi realizat din 1024 de elemente. Celulele fotoelectrice au electrozi realizați din siliciu policristalin transparent. După operația de integrare optică urmează operația de transfer al pachetelor de sarcină în registrele de citire, operație comandată de o poartă de transfer.

Pentru captarea imaginii se pot folosi și fotodiode, iar pentru transfer registre CCD.

Un tip de dispozitiv videocaptor bidimensional este prezentat în figura 4.3. El este format dintr-un număr de fotocelule $H \times V$ care dă numărul de pixeli ai imaginii. Există un tact al porților de transfer din fotocelule în registre analogice de transport pe verticală, care sunt în număr de H . Numărul acestor registre dă, de fapt, numărul de puncte din care va fi reconstituită o linie a imaginii.

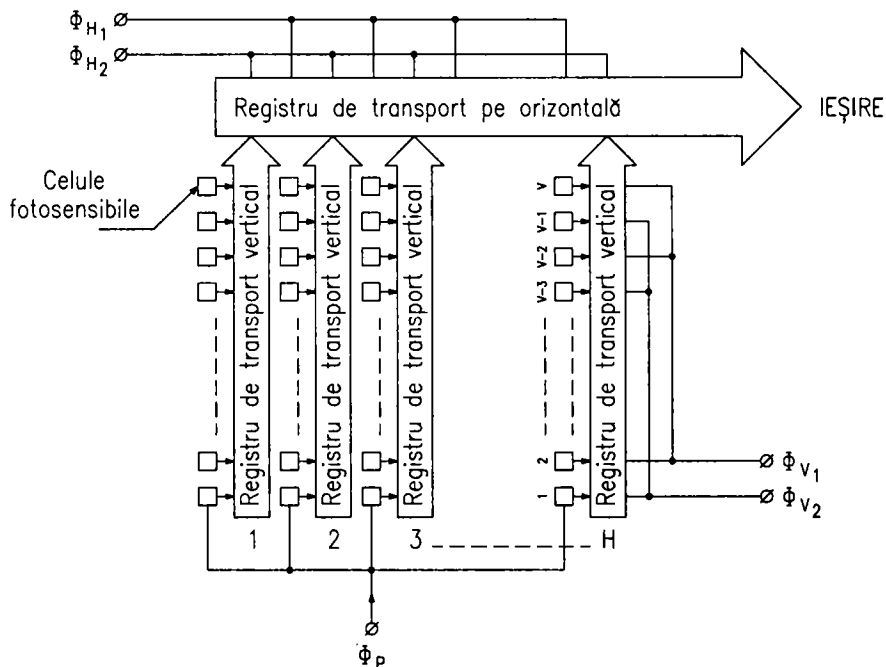


Fig. 4.3

Tactul de transfer Φ_P funcționează cu frecvența $f_v = 50$ Hz, adică frecvența de baleiaj pe verticală. Aceasta înseamnă că la fiecare 20 ms, pachetele de sarcină din toate fotocelulele care corespund unui semicadru se transferă în registrele de transport pe verticală.

Acestea din urmă sunt comandate în două faze cu tactele Φ_{V1} și Φ_{V2} ale registrelor verticale, care au frecvența de baleiaj pe orizontală $f = 15\,625$ Hz.

Înseamnă că la fiecare $T_H = 64\ \mu s$, unde T_H este perioada de baleiaj pe orizontală, registrele de transport pe verticală încarcă un registru analogic de transport pe orizontală format din $2H$ celule. Acesta din urmă este comandat apoi tot în două faze, cu tactele Φ_{H1} și Φ_{H2} ale registrului orizontal, care au frecvența egală cu produsul dintre numărul de pixeli H și frecvența de baleiaj pe orizontală.

Rezultă că la ieșirea dispozitivului videocaptor, care este chiar ieșirea registrului orizontal, vor rezulta în $64\ \mu s$ un număr H de eşantioane ale semnalului video care vor constitui o linie de imagine.

Operația se repetă până când registrele de transfer pe verticală au fost complet descărcate, realizându-se astfel semnalul video corespunzător cursei directe pe verticală. Pe cursa inversă pe verticală urmează un nou transfer din fotocelule în registrele de transport pe verticală, operația repetându-se după 20 ms cât reprezintă perioada de baleiaj pe verticală. Se constituie astfel un semnal care va fi chiar semnalul electric de videofrecvență corespunzător imaginii alb-negru.

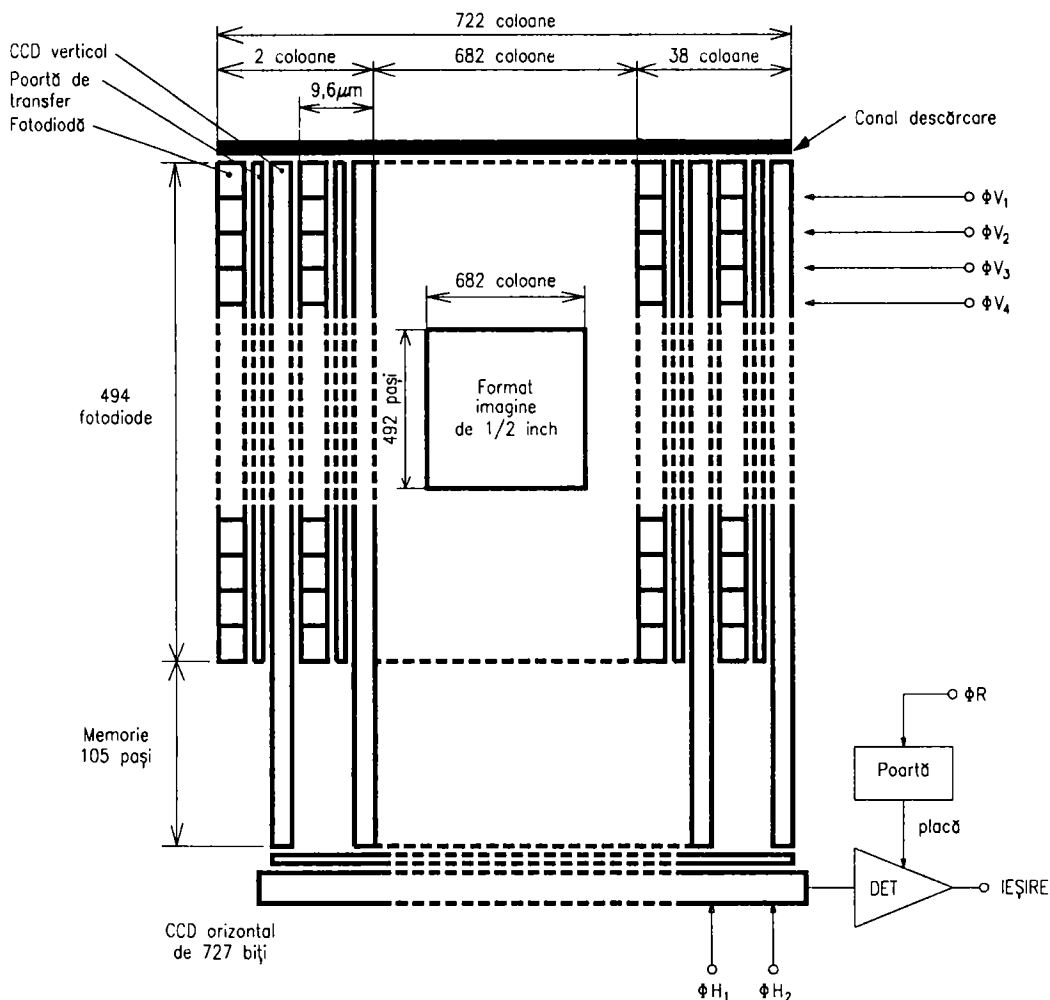


Fig. 4.4

În figura 4.4 se prezintă un senzor de imagine CCD pentru sistemul NTSC, care captează un cadru de imagine din care se formează, prin transferul corespunzător al sarcinilor de la fotodiode la registrele verticale CCD, cele două semicadre. Senzorul este constituit dintr-un total de 356.668 pixeli, din care 335.544 sunt eficace. El este prevăzut cu obturator electronic care funcționează cu viteză variabilă, ceea ce îi permite să lucreze cu trei moduri suplimentare de stocare: 1/250 s, 1/500 s și 1/1000 s pe lângă modul clasic 1/60 s corespunzător frecvenței de succesiune a semicadrelor în cazul sistemului de televiziune NTSC. Senzorul cuprinde 356.668 fotodiode, plasate în număr de 494 pe verticală și 722 pe orizontală, și fiecare prezintă o poartă de transfer către registrele verticale CCD. Dintre acestea, active sunt 335.544, adică 492 pe verticală și 682 pe orizontală. Transferul se realizează pentru semicadrul de linii impare cu faza Φ_{V1} , situație în care toate registrele verticale CCD sunt ocupate în cele linii impare. Urmează

citirea registrelor V, care se face linie cu linie cu semnalele de tact Φ_{V1} și Φ_{V2} până când rezultă întregul semnal al semicadrului impar. Transferul pentru semicadrul de linii pare se realizează cu faza Φ_{V3} , situație în care toate registrele verticale CCD sunt ocupate în celulele pare. Urmează citirea registrelor V linie cu linie, cu semnalele de tact Φ_{V3} și Φ_{V4} , pentru obținerea semicadrului par.

Semnalul unei linii de explorare se regăsește în registrul orizontal CCD care este citit cu tactele Φ_{H1} și Φ_{H2} , acestea având o frecvență corespunzătoare numărului de pixeli din care este constituită linia. Accesul semnalului la ieșire este permis de către o poartă comandată cu tactul Φ_R .

Lângă fotocelule se află registrul de tip CCD cu structura prezentată în figura 4.5.

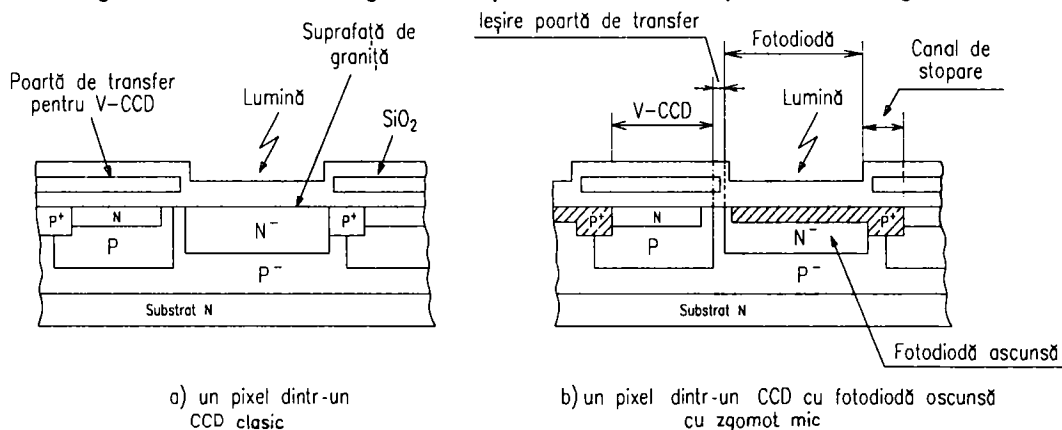


Fig. 4.5

Se constată că, la dispozitivele videocaptoare tradiționale, zgomotul fundamental este atribuit iregularităților curentului de întuneric produs în porțiunea fotosensibilă a fiecărui element, între stratul de material N al fotodiodei și dioxidul de siliciu. Acest fenomen creează o imagine zgomotoasă cu zgomot dat de fiecare pixel. Reducerea iregularităților curentului de întuneric se face ascunzând fotodioda cu un strat de material P+ la suprafața de frontieră dintre SiO_2 și materialul N al fotodiodei. În acest mod se reduce la o zecime iregularitatea curentului de întuneric față de nivelul lui la dispozitivele convenționale. Pentru mărirea sensibilității dispozitivului videocaptor, noile tehnologii prevăd realizarea la suprafața dispozitivului a unui strat de microlentile. Se realizează un strat cu mai multe sute de mii de microlentile, câte una pentru fiecare pixel, care va ghida lumina către fiecare fotodiodă. În acest mod s-au realizat dispozitive CCD reduse la 1/3 inci, care funcționează cu un minim de iluminare de 3-4 lx, similar cu dispozitivele CCD de 1/2 inci.

Pentru obținerea semnalului de luminanță Y corespunzător imaginii alb-negru și a semnalelor de cromaticitate de roșu R și de albastru B, se folosește un singur dispozitiv CCD similar celui alb-negru, dar cu filtru cu benzi de culoare, într-o variantă, sau filtru mozaic de separare a culorilor, în altă variantă, și care lasă să treacă spre o fotodiodă (pixel) numai o anumită culoare. Se folosesc trei filtre de culori complementare, și anume:

- magenta $M_g = R + B$,
- turcoaz $C_y = G + B$,
- galben $Y_e = R + G$,

iar repartizarea acestora se face conform figurii 4.6. Prin prelucrarea electronică a semnalelor electrice furnizate de fiecare pixel se pot obține semnalele de cromaticitate R și B , și semnalul pentru alb-negru.

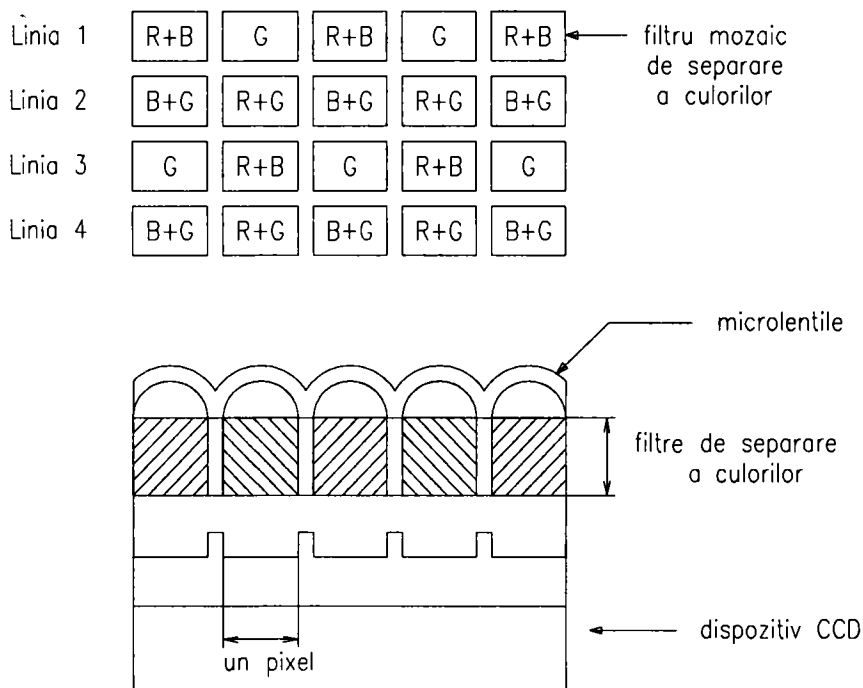


Fig. 4.6

Se folosesc două linii de întârziere cu timpul de întârziere $\tau = T_H = 64 \mu s$, astfel încât atunci când sosește semnalul liniei 3 să existe și semnalele pentru liniile 1 și 2, putându-se opera simultan cu toate cele trei semnale. Logica de funcționare pentru producerea semnalelor Y și croma rezultă urmărindu-se modul de aranjare a filtrului mozaic de separare a culorilor pentru fiecare pixel și fiecare linie, din figura 4.6. Deci, de la un dispozitiv CCD având în față un filtru de culoare, se pot obține semnale de luminanță Y și semnale de cromaticitate $E_R - E_Y$ și $E_B - E_Y$.

O altă soluție este de a folosi trei dispozitive videocaptoare ($3 \times CCD$), cu prisme și oglinzi dicroice. Oglinda dicroică reflectă din cele trei culori primare R , G , B numai una singură, lăsându-le pe celelalte să treacă, iar o astfel de cameră profesională sau semiprofesională funcționează după schema din figura 4.7.

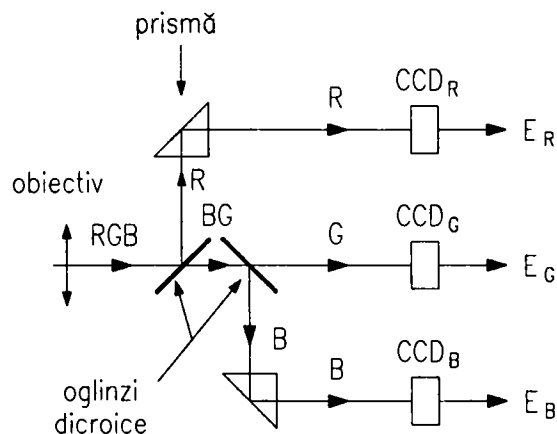


Fig. 4.7

Pentru simplificare se pot folosi trei prisme, două dintre ele având câte o față pe care se face depunerea unei oglinzi dicroice. Cele trei dispozitive videocaptoare vor furniza cele trei semnale R, G și B din care se va obține semnalul de luminanță:

$$Y = 0,3R + 0,59G + 0,11B$$

și semnalele diferență de culoare $R - Y$ și $B - Y$. O astfel de cameră dă o imagine de calitate foarte bună având în vedere că fiecare din cele trei CCD-uri identice au un număr extrem de mare de pixeli. Acestea sunt camerele 3 x CCD cu prisme dicroice, exemplificate în figura 4.8.

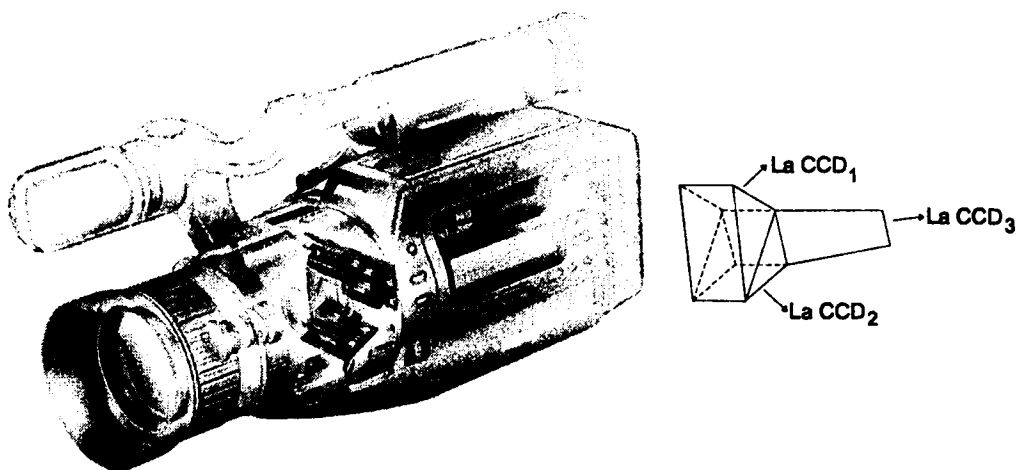


Fig. 4.8

Se realizează dispozitive videocaptoare de 1/2 inci, sau chiar mai mici de 1/3 inci, cu 320.000 sau 360.000 de pixeli pentru tipul VHS, sau cu 420.000, 470.000 sau 570.000 de pixeli de tip S-VHS sau Hi8, și chiar cu 680.000 pixeli, având o putere de rezoluție de

410 linii cu imagine remarcabil de limpede și cu o sensibilitate de la 10 lx până la 2 lx, 1 lx sau 0,8 lx, ceea ce înseamnă că se pot face înregistrări chiar și pe timp de noapte.

Se fabrică astăzi senzori de imagine de tip CCD de 1/3 inci cu 680.000 de pixeli, și chiar cu 810.000 de pixeli, întâlniți la camere video digitale cu o greutate de maxim 550 g și dimensiuni mici, cu o putere de rezoluție de 500 de linii și care redau detalii extrem de fine ale imaginii, cu culori strălucitoare de foarte bună calitate. În cazul acestor camere se folosește banda video digitală în casete de 30 min sau 60 min.

Firme precum SONY, SIEMENS, GRUNDIG, SAMSUNG utilizează ca senzori de imagine CCD circuitele ICX022AK, ICX024AK, ICX031AK, ICX054AK, ICX055AK.

Firmele PANASONIC și HITACHI folosesc circuitele de tip MN3725FE, MN3726FE, iar JVC și TELEFUNKEN circuitele UPD3556D.

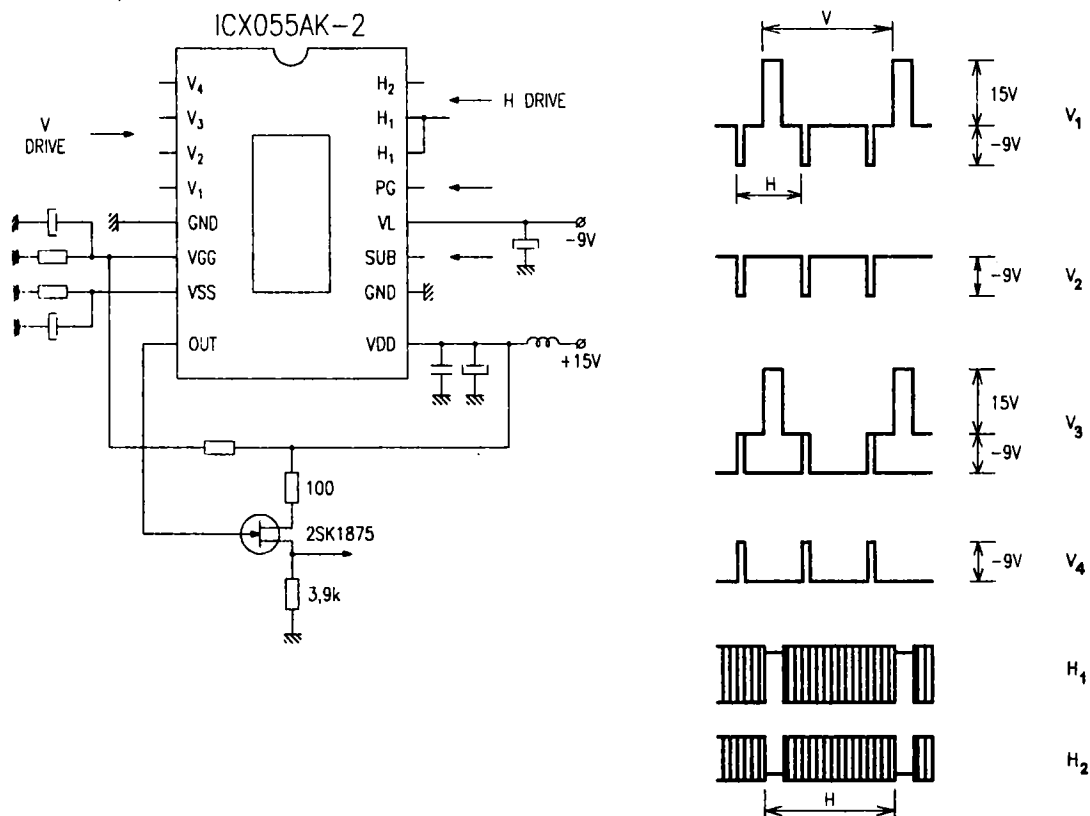


Fig. 4.9

Senzorul necesită două surse de alimentare, una pozitivă (spre exemplu +15 V), cealaltă negativă de -9 V. Citirea informației este comandată de generatorul de sincronizare pentru CCD – care furnizează prin V DRIVER impulsurile V₁, V₂ și V₃, V₄ cu frecvența liniilor, impulsuri care citesc registrele V linie cu linie. Generatorul furnizează prin H DRIVER impulsurile H₁ și H₂ cu două faze, care fac citirea punct cu punct a unei linii și care au o frecvență corespunzătoare numărului de celule ale unei linii. Viteza de

încărcare și ștergere a dispozitivului CCD este comandată de sistemul SHUTTER – obturator – controlat tot de generatorul de sincronizare pentru CCD, în funcție de viteza de mișcare a subiectelor conținute într-un cadru de imagine, dar și în funcție de nivelul de iluminare. Ieșirea de semnal a dispozitivului CCD este legată la un tranzistor cu impedanță mare de intrare pentru a se absorbi un curent cât mai mic din CCD. Acesta este uneori un tranzistor bipolar repetor pe emitor, alteori poate fi un tranzistor cu efect de câmp ca în figura 4.9.

Senzorii de imagine tip CCD, dezvoltați pentru camerele de luat vederi, și-au găsit imediat aplicarea și la aparatul de fotografiat sau la diascop.

Astfel, aparatul de fotografiat nu mai folosește filmul fotografic, în schimb senzorul fotosensibil CCD, comandat de un generator de semnale care realizează explorarea acestuia conform sistemului de televiziune de tip PAL, furnizează după prelucrare un semnal video complex color corespunzător unui stop-cadru care poate fi memorat. Acesta poate fi apoi vizualizat folosindu-se un receptor TV de tip PAL, poate fi copiat cu un videocaptor sau poate fi imprimat pe hârtie cu ajutorul unei imprimante color video dintre cele utilizate și la videorecordere sau la camerele video. Cu astfel de echipamente se poate copia imaginea realizându-se și o suprapunere cu un text sau cu o anumită grafică. Astfel de aparate de fotografiat pot realiza 12 imagini HQ sau 36 de imagini standard, care se stochează într-o memorie. Firma OLYMPUS realizează un aparat cu un senzor CCD de 810.000 de pixeli, o imagine HQ fiind realizată din 1024 x 768 pixeli și având o memorie pentru 30 de imagini HQ sau 120 de imagini standard. Pentru reproducerea acestor imagini de bună calitate este necesar un calculator PC 386 sau o generație mai nouă, cu Windows 3.1 / 8 Mo RAM sau Windows 95 / 16 Mo RAM.

În cazul diascopului – aparat care proiectează diapozitive, adică imagini fotografice pozitive realizate pe un film sau placă transparentă – se va folosi un senzor de imagine de tip CCD cu filtru de culoare în benzi, care va furniza după prelucrare un semnal electric de videofrecvență corespunzător unui cadru de imagine. Stop-cadrul poate fi văzut pe un receptor TV cu bornă video de intrare. Un astfel de aparat diavideo poate fi comandat de la distanță, pentru schimbarea automată a diapozitivelor, cu o telecomandă în infraroșu.

TIPURI DE SENZORI DE IMAGINE CU TRANSFER DE SARCINĂ

Circuitele integrate de tip CCD utilizate ca senzori de imagine pot fi:

1. CCD cu transfer pe cadre (Frame Transfer Technology);
2. CCD cu transfer pe linii (Interline Transfer Technology).

Ambele tipuri se caracterizează prin aceea că prezintă o suprafață fotosensibilă pentru imagine și o suprafață de memorare. Suprafața fotosensibilă este supusă unei perioade de integrare, perioadă în care fotocelulele sunt active pentru absorbția luminii și care e determinată de o comandă ce permite acumularea de sarcini în fotocelule. Următoarea etapă este transferul de sarcină din fotocelule în secțiunea de memorare (în celulele de stocare) și se produce pe cursa inversă pe verticală, după care poate urma o

stare de așteptare care completează perioada cursei inverse pe verticală. Odată cu începerea cursei directe pe verticală începe și citirea sarcinilor din memorie, situație în care sarcina e convertită în tensiune de semnal de aproximativ $20 \mu\text{V}$ pentru un electron.

În figura 4.10 se prezintă un senzor CCD cu transfer pe cadre format dintr-un număr de 500 de linii, cu 680 de elemente în fiecare linie, deci cu 340.000 de pixeli. Transferul pe cadre din suprafața de imagine în suprafața de memorare se realizează cu 500 de impulsuri, după care urmează citirea.

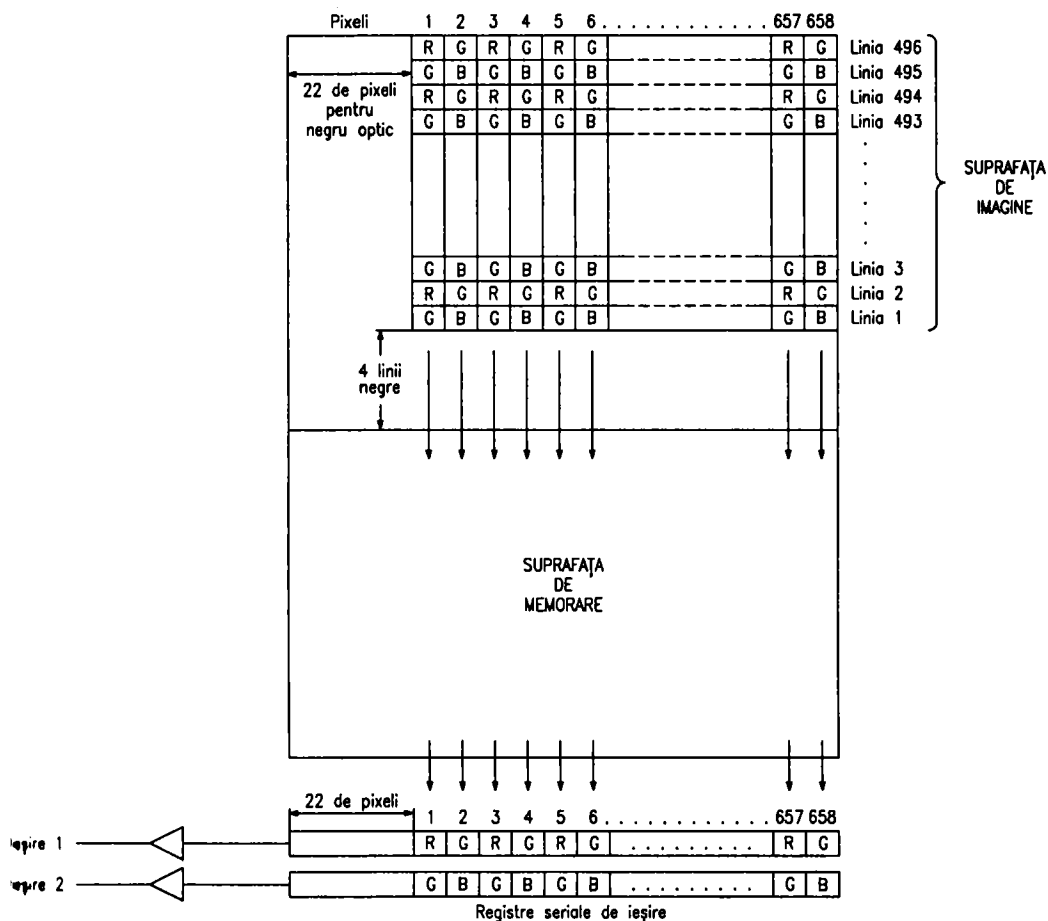


Fig. 4.10

Fiecare fotocelulă are două funcții: prima este de a produce sarcini electrice sub efectul luminii, iar cea de-a doua este de a asigura transferul sarcinii, astfel încât sarcinile din celulele de deasupra trec prin celulele de dedesubt în drumul spre suprafața de stocare. La transferul prin celulele suprafeței fotosensibile apare efectul „smear” de dată luminoasă, produs de sarcinile suplimentare generate de o celulă datorită expunerii sale la lumină în timpul în care e traversată de o sarcină care provine de la celula de

deasupra. Acest fenomen poate fi eliminat în situația în care se utilizează un obturator pentru fotocelule atunci când prin ele are loc transferul de sarcină spre suprafața de memorare. Printr-o multiplexare corespunzătoare, folosind și o linie de întârziere cu perioada de întârziere egală cu durata unui pixel, se poate obține în final semnalul de luminanță și semnalele de cromaticitate.

Un senzor CCD cu transfer pe linii este cel prezentat în figura 4.3. La aceste dispozitive, lângă fiecare fotocelulă se află o celulă de stocare ecranată din punct de vedere optic și care face parte dintr-un registru CCD vertical. Pe cursa inversă pe verticală sunt încărcate registrele CCD verticale. Rezultă că în suprafața de imagine, lângă fiecare fotocelulă e și o celulă de stocare, ceea ce face ca sensibilitatea senzorului de imagine să scadă pe unitatea de suprafață. Și în acest caz există un foarte bun randament al transferului de sarcină, ținând cont de utilizarea microlentilelor care focalizează lumina numai pe fotocelulă. Și la acest tip de dispozitiv efectul „smear” este prezent, întrucât între coloanele de fotosenzori și registrele de deplasare pe verticală de tip CCD nu există difuzii de stopare pe durata golirii registrelor verticale. Efectul este puternic atenuat dacă se folosește o combinație de dispozitiv CCD cu transfer pe linii și o structură cu transfer pe cadre, ca în figura 4.4, care permite transportul rapid al sarcinilor din celulele de stocare aflate lângă fotocelule, într-o altă suprafață de memorare aflată mai jos de secțiunea de imagine, ecranată optic, și care le poate stoca oricât de mult fără a se mai produce fenomenul „smear”.

O a treia structură de dispozitive videocaptoare cu transfer de sarcină se întâlnește la camerele video de tip Hitachi și e constituită din fotodiodă adresate prin comutatoare MOS. Situația e similară unei memorii RAM dinamic, fiecare fotodiodă fiind adresată prin două registre de deplasare, unul pentru linii iar celălalt pentru coloane, comandate unul cu un tact cu frecvența liniilor iar celălalt cu un tact cu frecvența elementelor de imagine – pixeli.

Noile dispozitive cu transfer de sarcină CCD nu mai folosesc două faze în procesul de transport al sarcinii, ci un sistem cu fază virtuală. Vechiul sistem are structura din figura 4.11, unde se exemplifică profilul de potențial pentru cele două stări logice, și necesită două semnale, Φ_1 și Φ_2 . Noul sistem va folosi un singur semnal de tact. Starea a doua se creează datorită fazei virtuale care nu mai necesită scoaterea unui electrod poartă, ci este realizată ca urmare a dopării corespunzătoare a semiconductorului din regiunea virtuală. Structura corespunzătoare unui pixel, când este utilizată tehnologia cu fază virtuală, se prezintă în figura 4.12. Indiferent dacă semnalul de tact Φ_1 are nivelul maxim H sau nivelul minim L, în regiunea fazei virtuale, în sectoarele 3 și 4, profilul de potențial rămâne același. Pentru semnalul de tact $\Phi_1 = L$, în regiunea fazei de tact, în sectoarele 1 și 2, profilul de potențial arată că sarcinile acumulate în sectorul 2 pot să coboare în groapa din sectorul 4, producându-se un transfer. Pentru semnalul de tact $\Phi_1 = H$, în regiunea fazei de tact, în sectoarele 1 și 2, profilul de potențial arată o coborâre puternică sub nivelele din sectoarele 3 și 4, acum fiind posibil un nou transfer de la stânga la dreapta din sectorul 4 în sectorul 2 următor, unde se găsește noua groapă de potențial. Fenomenul se repetă, iar transferul de sarcină se execută de la stânga la dreapta. Rezultă simplificarea procesului tehnologic de fabricare a senzorilor de imagine de tip

CCD, dar în același timp și simplificarea generatoarelor care comandă transferul de sarcină prin dispozitiv.

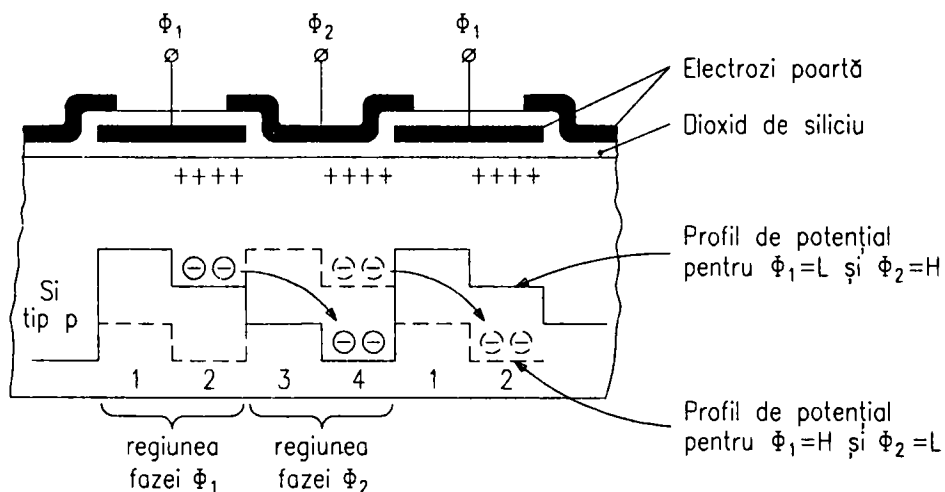
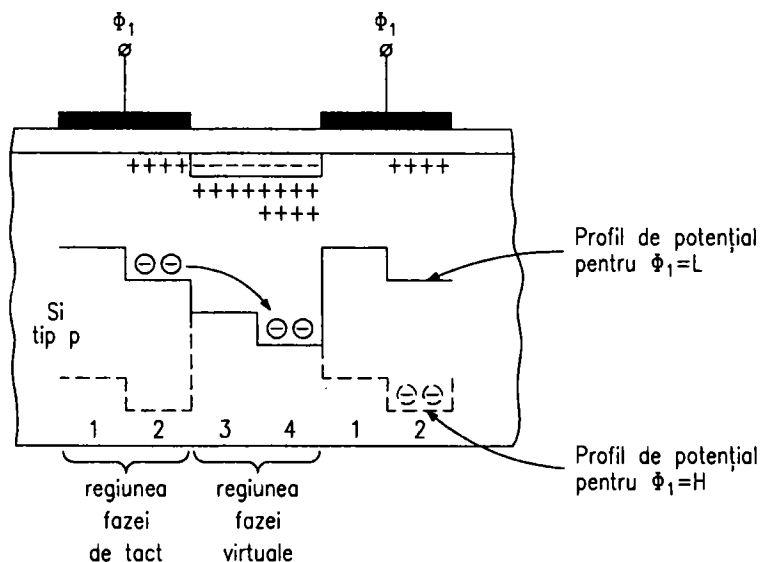
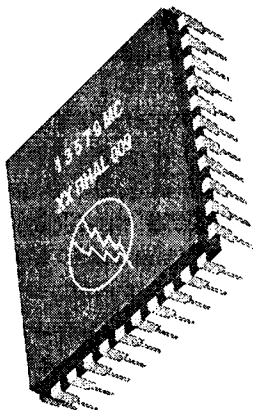


Fig. 4.11



- 1 = sectorul barierei de tact
- 2 = sectorul gropii de tact
- 3 = sectorul barierei virtuale
- 4 = sectorul gropii virtuale

Fig. 4.12



Capitolul 5

VIZORUL ELECTRONIC EVF

MONITORUL CU TUB CATODIC

Imaginea captată este monitorizată cu un vizor electronic EVF – Electronic View Finder. Acesta este constituit dintr-un minitub catodic alb-negru de 1/2 sau 2/3 inci, pe care se formează imaginea, permițând controlul asupra câmpului vizual ce se înregistrează. Pe el se află bobinele de deflexie și magneții circulari de centrare a imaginii.

Minimonitoroarele primesc semnalul video complex SVC, tensiunea de alimentare care în majoritatea cazurilor este de numai 5 V și, uneori, o comandă pentru aprinderea sub monitor a unui LED care indică faptul că înregistrarea a început. Imaginea alb-negru se formează pe monitor și în situația când nu se dă comanda REC, controlându-se astfel semnalul captat. Schema bloc care stă la baza monitorului este prezentată în figura 5.1.

Semnalul video complex intră într-un circuit integrat care realizează toate funcțiile necesare, mai puțin cea de amplificator final de videofrecvență și cea de amplificator final de baleiaj pe orizontală. Primul etaj sincroseparator extrage din SVC impulsurile de sincronizare pe verticală și pe orizontală. Impulsurile sincro V merg la oscilatorul de baleiaj pe verticală, care este sincronizat pe o frecvență de 50 Hz, urmat de amplificatorul de baleiaj pe verticală care are ca sarcină bobinele de deflexie pe verticală. Impulsurile sincro H merg la un circuit de reglaj automat al frecvenței numit AFC, care corectează frecvența oscilatorului de baleiaj H, menținându-l la 15625 Hz. Urmează un etaj driver H care debitează pe tranzistorul final de linii T_1 . Sarcina etaului final H este constituită din transformatorul de linii cu trei redresoare și bobinele de deflexie H. De la redresoare se obțin tensiuni pentru anodul 1, anodul de focalizare și ultimul anod de accelerare și, de asemenea, tensiunea negativă reglabilă pentru grila G_1 unde se realizează controlul de strălucire.

Tot în grila de comandă se introduce semnalul video complex de polaritate negativă de la finalul video cu T_2 și T_3 , cu forma de undă prezentată în figura 5.2.

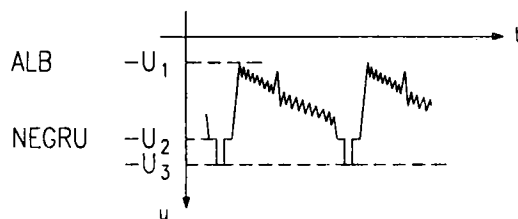


Fig. 5.2

Pentru semnal de negru, grila este puternic negativată, iar fasciculul de electroni e blocat. Pentru semnal de alb, negativarea grilei este minimă, iar fasciculul de electroni rezultă cu intensitatea maximă. Catodul tubului se alimentează cu +5V, iar filamentul de la o înfășurare a transformatorului de linii. Se constată că funcționarea minicinescopului este similară cu cea de la receptoarele TV, cu deosebirea că la acestea semnalul video se aplică în catod și deci trebuie să fie de polaritate pozitivă, iar la monitorul camerei el se aplică în grilă deci trebuie să rezulte cu polaritatea negativă.

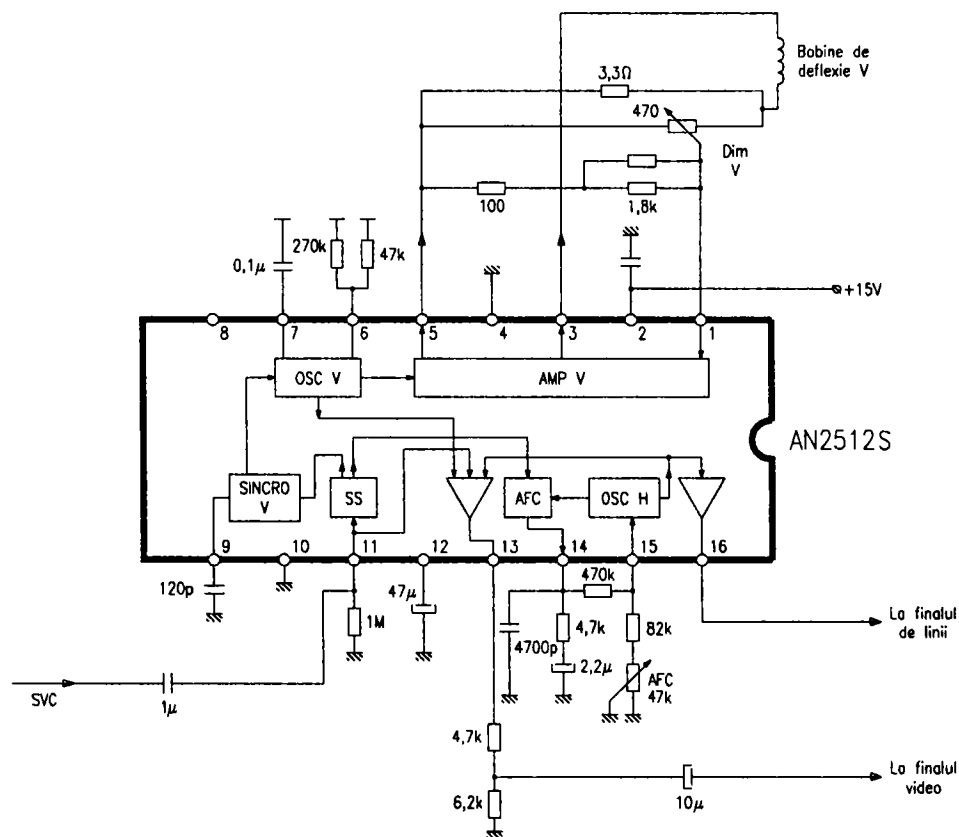


Fig. 5.3.a

Stingerea curselor inverse pe verticală și orizontală se realizează în cadrul circuitului integrat, cu impulsuri de la oscilatoarele V și H aplicate amplificatorului video. Circuitul integrat conținut de blocul vizor electronic poate fi: AN2510S – cu 24 de pini, AN2512S – cu 14 pini, AN2515S – cu 16 pini, HA118121 – cu 16 pini sau BA7125L – cu 18 pini. Schemele de lucru cu circuitele AN2512S și BA7125L sunt prezentate în figurile 5.3a, respectiv 5.3b. Acestea pot lucra în sistemul PAL care are frecvența de baleiaj V de 50 Hz și cea de baleiaj H de 15625 Hz, precum și în sistemul NTSC care are frecvența V de 60 Hz și frecvența H de 15750 Hz. Integratul AN2512S, prin circuitul AFC, își corectează singur frecvența oscilatorului H în funcție de sistem, iar pentru oscilatorul de baleiaj V, rezistența de 270 k Ω din sistemul PAL este înlocuită cu una de 120 k Ω în sistemul NTSC, pentru ca frecvența să crească de la 50 Hz la 60 Hz.

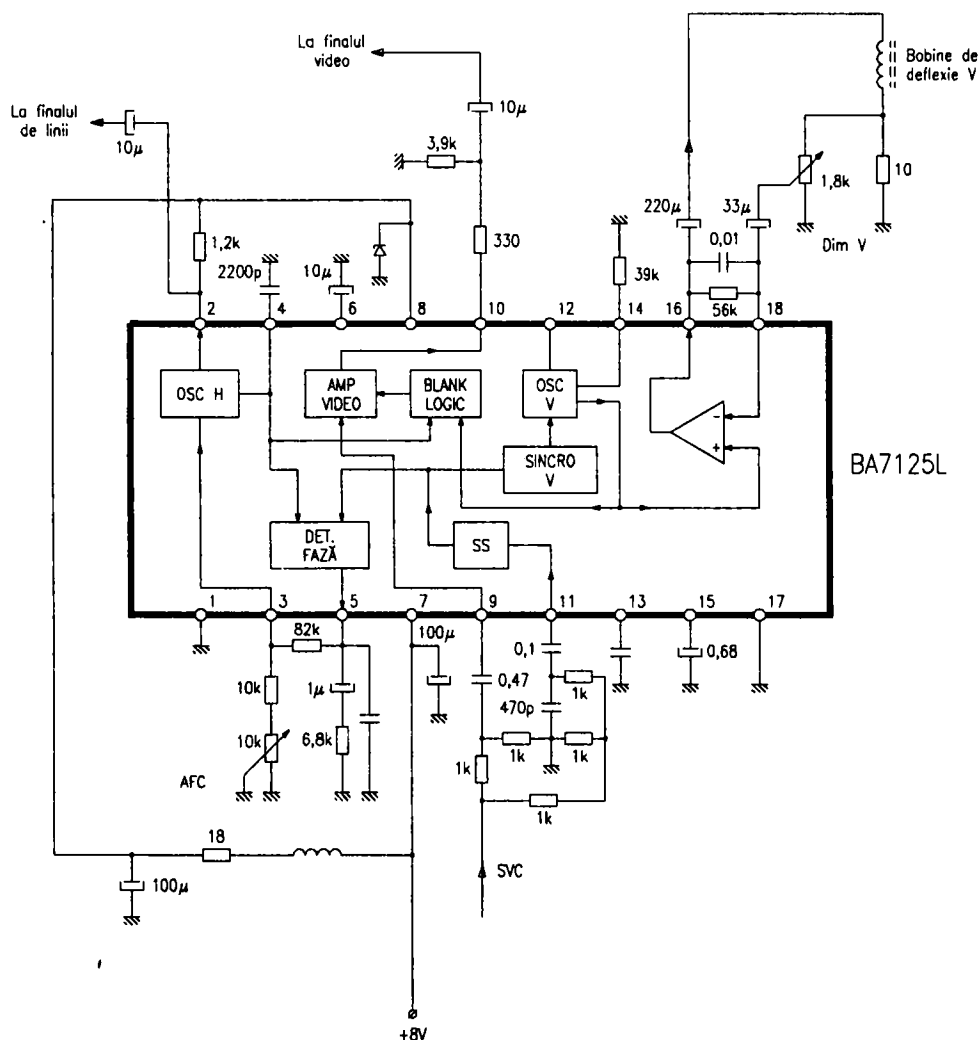
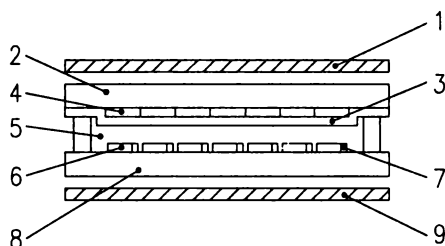


Fig. 5.3.b

MONITORUL DE TIP LCD

LCD – Liquid Crystal Display – adică ecranul cu cristale lichide, folosește acțiunea determinată asupra cristalelor de către un câmp electric polarizat, care face ca lumina ce trece printr-un astfel de ecran să-și schimbe intensitatea datorită schimbării gradului de opacitate a cristalelor în urma orientării lor în câmp. Imaginea pe ecran este sub formă de matrice, fiecare punct al matricei fiind un punct al imaginii, cu un anumit fond de culoare determinat de un filtru de culoare.

Pentru fiecare punct de imagine (pixel) există un tranzistor de comutație care comandă gradul de transparență a cristalelor din zona respectivă. Se spune că este o matrice activă, care poate fi realizată în tehnica metal-izolator-metal (MIM); o secțiune a ecranului se prezintă în figura 5.4.



1. filtru de polarizare din față
2. placă de sticlă superioară
3. electrod transparent superior
4. filtru de culoare
5. cristale lichide
6. electrozii punctelor (pixeli)
7. tranzistori
8. placă de sticlă inferioară
9. filtru de polarizare din spate

Fig. 5.4

Există două filtre de polarizare a luminii, depuse pe fețele exterioare a două plăci de sticlă între care se introduc cristalele lichide. Pe fața interioară a plăcii de deasupra se depun filtrele de culoare (roșu, verde și albastru – R, G, B) sub formă de benzi orizontale, peste care se depune un electrod transparent constituit dintr-un strat de metal atât de subțire, încât permite trecerea luminii. Pe fața interioară a plăcii de dedesubt se depun electrozi transparenți care alcătuiesc punctele (pixeli) din care va fi constituită imaginea. Fiecărui electrod îi este asociat un tranzistor de comutație transparent, care comandă respectivul electrod, iar imaginea reconstituită poate avea, spre exemplu, 102672 de pixeli – 276 pe verticală și 372 pe orizontală –, fapt ce-i conferă acesteia calități bune. La un ecran de 5,6 x 5 cm rezultă că fiecare pixel are o suprafață de aproximativ 0,027 mm². Lumina din spatele ecranului este produsă de un minitub fluorescent cu consum foarte mic de putere, alimentat de la un convertor care produce o tensiune alternativă înaltă, de aproximativ 360 V_{ww}. Tubul este plasat, ca în figura 5.5, în focarul unei oglinzi parabolice care luminează uniform toată suprafața panoului ce constituie ecranul cu cristale lichide.

Din semnalul video complex color SVCC se obțin cele trei semnale de cromaticitate R, G, B care suportă periodic inversarea fazei și care vor ataca electrozii de pixeli care au în dreptul lor filtrul corespunzător de culoare R, G sau B.

Adresarea panoului LCD cu semnalele de imagine se realizează prin intermediul unui generator de impulsuri de control care funcționează corelat cu sincronizarea pe orizontală și verticală.

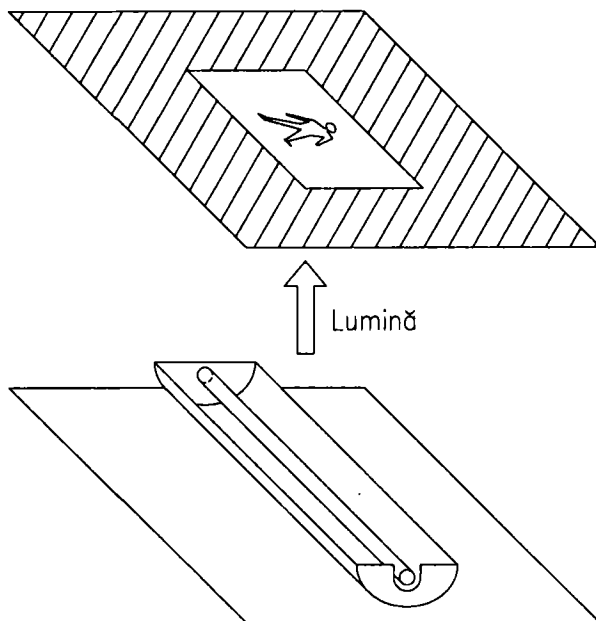


Fig. 5.5

Marele consumator de putere este minitubul fluorescent. Pentru a produce lumină, tubul se alimentează de la un convertor simplu, cu doi tranzistori, situație în care este nevoie de o înfășurare secundară care să furnizeze o tensiune înaltă pentru aprindere. O schemă e prezentată în figura 5.6. Dacă se dorește o tensiune de aprindere mai mică, secundarul transformatorului va avea un număr mai mic de spire, dar atunci se va introduce un circuit suplimentar pentru încălzirea filamentelor.

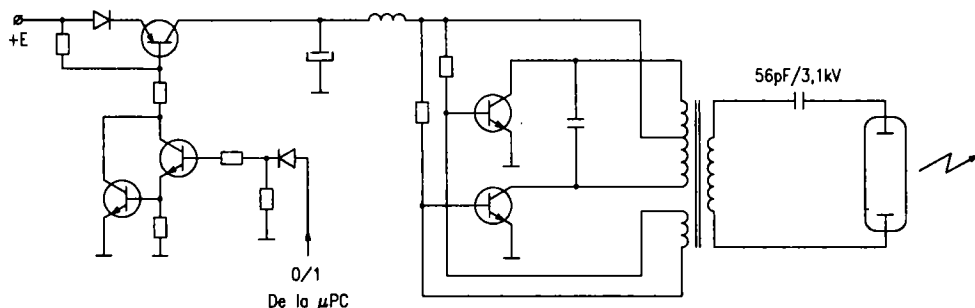


Fig. 5.6

La pornire, datorită condensatorului C care este descărcat, ieșirea amplificatorului operațional 1 are tensiune coborâtă, ceea ce determină conducția tranzistoarelor T_1 și T_2 , adică deschiderea circuitului care asigură încălzirea filamentelor. Totodată conduce și tranzistorul T_3 care asigură pornirea convertorului realizat cu tranzistorii T_4 și T_5 . Tubul

se aprinde, dar tensiunea de pe condensatorul C crește, ceea ce duce la creșterea bruscă a tensiunii la ieșirea amplificatorului operațional 1, fapt ce comandă întreruperea circuitului de alimentare a filamentelor prin blocarea tranzistorilor T_1 și T_2 . Descărcarea în gaze fiind amorsată, lumina persistă până la întreruperea alimentării, când convertorul nu mai furnizează tensiunea pentru tub. Prezența impulsurilor de mare amplitudine în secundarul transformatorului nu afectează ieșirea amplificatorului operațional AMP2, întrucât secundarul este perfect izolat de restul circuitului, având punct comun numai la tubul fluorescent. O astfel de schemă este prezentată în figura 5.7.

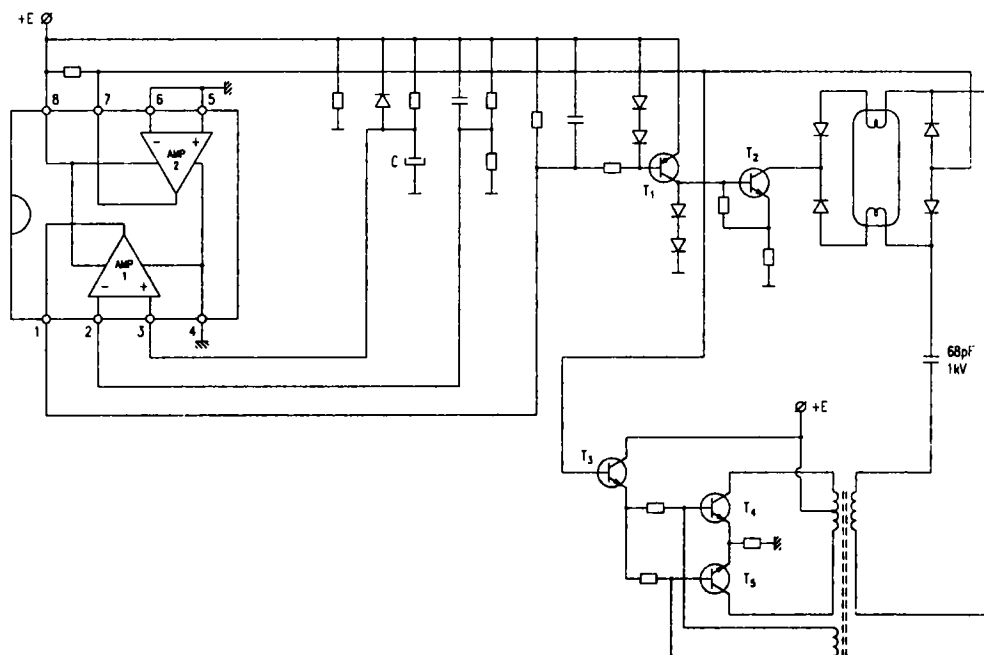
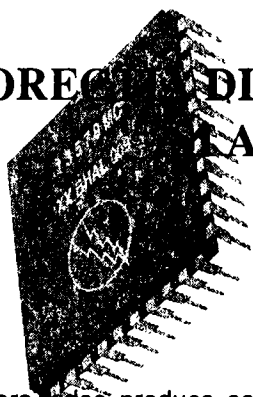


Fig. 5.7

Capitolul 6

CORECȚIA DISTORSIUNILOR DE APERTURĂ LA DISTORSIUNILOR DE GAMMA



Camera video produce semnalul video de luminanță caracterizat printr-o frecvență maximă. Se știe că frecvențele superioare redau detaliile fine, iar *distorsiunile de apertură* sunt cele care limitează posibilitatea redării detaliilor fine din imagine.

Această restrângere este produsă de obiectiv, dar și de dispozitivul videocaptor. Un obiectiv, de fapt, transformă imaginea unui punct într-un cerc de difuzie stabilind puterea de rezoluție, care va fi cu atât mai mare cu cât aberațiile de sfericitate și cromatice ale lentilelor sunt mai mici și cu cât deschiderea relativă a obiectivului este mai mare. Dispozitivul videocaptor de asemenea limitează frecvența video maximă (puterea de rezoluție). La tubul videocaptor, fasciculul de electroni cu care se face analiza succesivă a elementelor imaginii are, chiar la o focalizare puternică, o secțiune (grosime) finită, neputându-se obține un punct de analiză fără dimensiuni. Cu cât această suprafață a punctului rezultă mai mică, cu atât redarea detaliilor fine este mai bună, ducând la creșterea frecvenței video maxime, care rămâne totuși limitată. Este necesară atunci corecția de apertură, care îmbunătățește redarea detaliilor fine prin mărirea amplificării semnalului din zona frecvențelor video superioare.

În cazul senzorului de imagine de tip CCD un element de imagine este un pixel, iar dimensiunile finite ale acestuia stabilesc frecvența video maximă. Rezultă și în acest caz că este necesară aplicarea corecțiilor de apertură, care se realizează pe orizontală și pe verticală, întrucât un pixel are dimensiunea pe orizontală și pe verticală de aproximativ 9 μm .

Pentru un semnal electric de videofrecvență, o tranziție de la alb la negru (sau invers) nu se poate face instantaneu, ci are o durată determinată de durata semnalului furnizat de un pixel al CCD-ului. Această perioadă determină frecvența video maximă, care va fi cu atât mai mare cu cât tranziția semnalului este mai rapidă. Corecția de apertură urmărește micșorarea timpului de tranziție, care se poate realiza dacă la semnalul inițial se adaugă derivata a doua a acestuia, realizându-se de fapt o creștere a amplificării la frecvențe înalte. Se poate considera că se obține un semnal apropiat de derivata a doua dacă se folosesc linii de întârziere cu timpi de întârziere egali cu durata unui pixel sau a doi pixeli – realizându-se corecția de apertură pe orizontală – și linii de întârziere cu timpi de întârziere egali cu durata unei linii de explorare (64 μs) – în cazul corecției de apertură pe verticală.

În cazul semnalului video digital, după conversia analog-numerică se realizează corecția de apertură care este inserată numai pe calea de semnal Y.

Distorsiunile gamma sunt distorsiuni de gradație de luminanță, adică distorsiuni de neliniaritate în redarea scării de gri ale întregului lanț de televiziune care începe cu dispozitivul videocaptor și se termină cu dispozitivul videoreproducător. Luminanța maximă a imaginilor care vor fi captate poate fi mult mai mare decât luminanța maximă realizată pe ecranul unui cinescop.

Când o imagine captată conține zone cu mari diferențe de luminanță – situație valabilă când se captează un subiect, iar obiectivul este îndreptat spre sursa de lumină – atunci distorsiunile imaginii reproduse sunt chiar mai supărătoare decât limitarea spectrului de frecvență al semnalului video. Tubul cinescop nu va reproduce corect valorile luminanțelor și nu va reda fidel nici valorile contrastului.

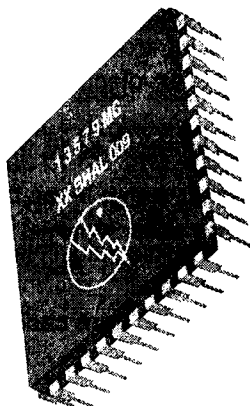
Caracteristica de transfer a senzorului de imagine arată dependența dintre luminanța imaginii de captat și semnalul electric video furnizat. Se constată că gradațiile mai luminoase din scara de gri sunt comprimate, iar cele întunecate sunt expandate.

Caracteristica de transfer a tubului cinescop arată dependența dintre semnalul video și luminanța ecranului. Se constată că gradațiile mai luminoase sunt puternic expandate, iar cele întunecate sunt puternic comprimate.

Pentru o redare corectă a gradațiilor de luminanță trebuie introdus pe calea semnalului video un corector de gamma – un amplificator cu amplificare controlată, care trebuie să acționeze ca și senzorul de imagine, adică pentru gradații mai luminoase din scara de gri să producă o comprimare (lucru realizat prin scăderea amplificării pentru nivel mare de tensiune la intrare), iar pentru gradații mai întunecate să producă o expandare (lucru realizat prin creșterea amplificării pentru un nivel mai mic de tensiune la intrare).

Pentru o cameră unde semnalul video este digital, valoarea acestuia la un moment dat, reprezentată de un cuvânt de cod de 8 biți, este de fapt adresa unei memorii de tip ROM care are înmagazinate $2^8 = 256$ cuvinte de cod, tot de 8 biți, care constituie date și care corespund valorilor de semnal video corectat. Cuvântul de cod citit din memorie reprezintă valoarea din acel moment a semnalului video cu corecție de gamma, iar adresa acestuia reprezintă semnalul video necorectat.

Corecția de gamma se realizează pe calea de semnal Y și pe cele două căi croma. Este posibil ca după corecția de apertură de pe calea Y să urmeze corecția gamma, utilizând o memorie ROM GAMMA. Simultan, se realizează corecția de gamma și pe cele două căi digitale de cromatică, utilizându-se încă două memorii de tip ROM GAMMA.



Capitolul 7

FOCALIZAREA IMAGINII PE ȚINTĂ

FOCALIZAREA ELECTRONICĂ

Camera video este înzestrată cu un dispozitiv care focalizează automat imaginea, numit Auto Focus (AF). În acest scop camera trebuie să compare distanța dintre obiect și cameră, cu poziția lentilelor de focalizare care corespunde unei alte distanțe obiect-cameră. Atunci, micromotorul unui mecanism de focalizare acționează asupra lentilelor de focalizare (vezi figura 7.1) până când acestea din urmă sunt puse în poziția corespunzătoare distanței actuale dintre obiect și cameră. Pentru aceasta trebuie să existe un detector de distanță și un detector de poziție a lentilelor de focalizare, urmate de un comparator al rezultatelor celor două măsurători, care furnizează o tensiune ce acționează asupra motorului de focalizare.

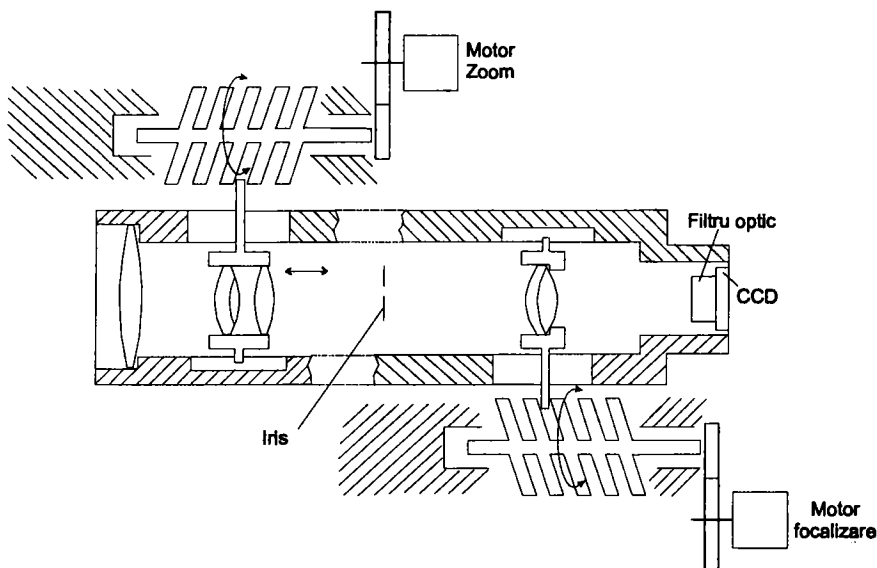


Fig. 7.1

Pentru măsurarea distanței dintre obiect și cameră se utilizează metoda triunghiului, proiectând prin sistemul optic al camerei un fascicul de raze în infraroșu spre obiect, care îl reflectă. Fasciculul reflectat este recepționat de cameră cu un dispozitiv fotosensibil PSD de sesizare a distanței obiectului față de cameră.

Schema de producere și recepționare a fasciculului de raze infraroșii se dă în figura 7.2, unde:

L = distanța dintre cameră și obiect;

A = distanța dintre lentila camerei și lentila de recepție a fasciculului în infraroșu;

a = distanța dintre lentila de recepție și dispozitivul fotosensibil;

x = distanța dintre mijlocul dispozitivului fotosensibil și locul în care cade pe dispozitiv fasciculul în infraroșu.

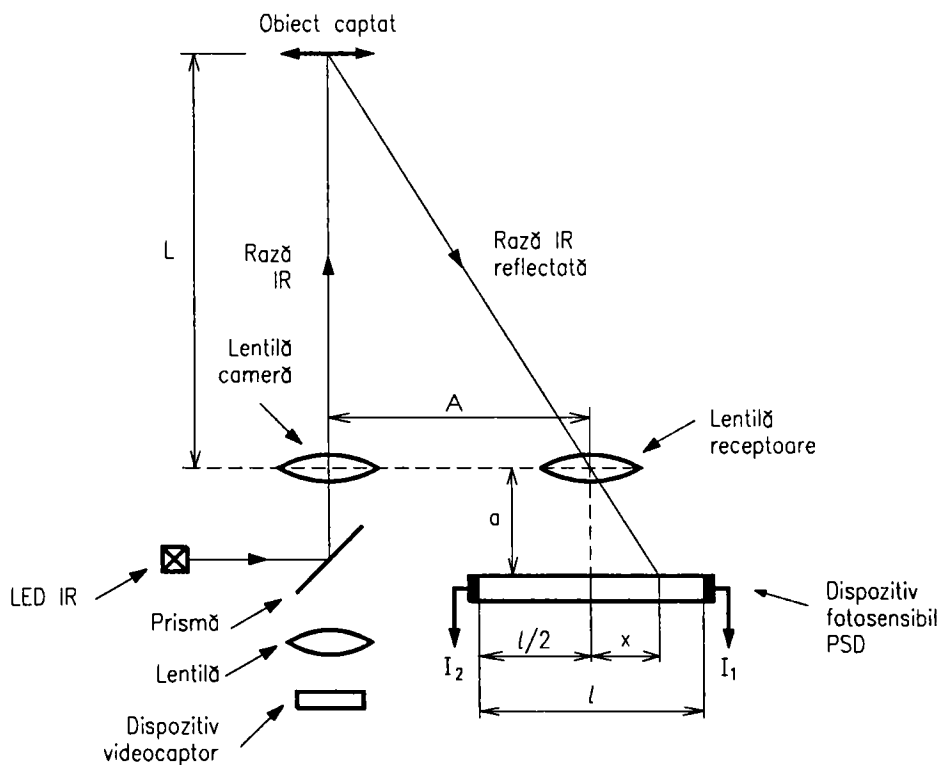


Fig. 7.2

Se observă că se formează două triunghiuri pentru care se poate scrie:

$$\frac{L}{A} = \frac{a}{x},$$

de unde rezultă:

$$x = a \frac{A}{L} \quad (1)$$

Se va demonstra că distanța x poate fi calculată cu ajutorul dispozitivului fotosensibil PSD. Acesta are două ieșiri, pentru curenții I_1 și I_2 , și este prezentat în figura 7.3. Când fasciculul în infraroșu lovește dispozitivul, determină la cele două ieșiri câte un curent a cărui intensitate depinde de distanța x față de mijlocul dispozitivului, distanță care depinde de rândul său de distanța dintre obiect și cameră. Se definesc următoarele mărimi:

l = distanța dintre cei doi electrozi de ieșire;

I_0 = curentul fotoelectric la o ieșire atunci când fasciculul IR cade chiar la aceea ieșire.

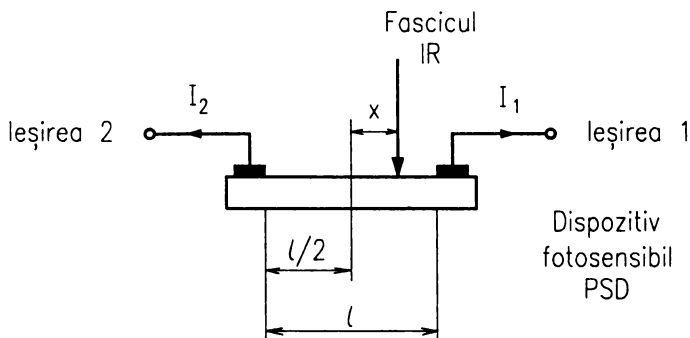


Fig. 7.3

La cele două ieșiri ale PSD se obțin următorii curenți:

$$I_1 = I_0 \left(\frac{l}{2} + x \right) \frac{1}{l}$$

$$I_2 = I_0 \left(\frac{l}{2} - x \right) \frac{1}{l}$$

Dacă se face suma și diferența celor doi curenți, apoi raportul dintre sumă și diferență, se constată că acest raport depinde de distanța x astfel:

$$\frac{I_1 + I_2}{I_1 - I_2} = \frac{l}{2x}$$

Înlocuindu-se x din formula (1) va rezulta:

$$\frac{I_1 + I_2}{I_1 - I_2} = \frac{lL}{2aA}$$

unde A , a și l sunt constante.

Raportul $(I_1 + I_2) / (I_1 - I_2) = KL$ este proporțional cu distanța L dintre obiect și cameră, deci camera își poate calcula distanța L cu ajutorul detectorului de distanță.

Detectorul de poziție a lentilelor de focalizare este constituit dintr-un traductor cu un contact mobil și 6 terminale fixe plus un terminal de referință care este conectat la masă, ca în figura 7.4. Rezultă datele de poziție reprezentate prin 6 biți, care identifică poziția lentilelor de focalizare corespunzătoare unei anumite distanțe obiect-cameră pentru care

este valabilă o focalizare. Cuvântul de cod de 6 biți intră într-un convertor digital-analogic, care este de fapt detectorul de poziție a lentilelor.

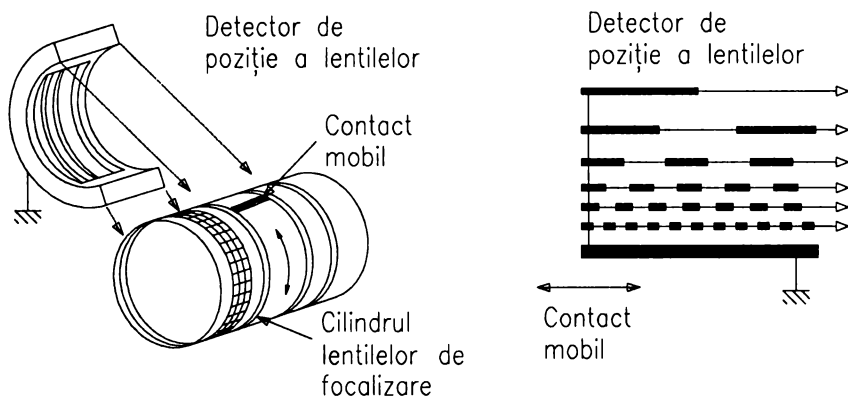


Fig. 7.4

Circuitul de focalizare automată care comandă motorul are schema bloc din figura 7.5 și se compune din circuitul care compară datele furnizate de detectorul de poziție a lentilelor cu datele care reprezintă distanța L , furnizate de detectorul de distanță obiect-cameră. Pe baza semnalului dat de etajul de atac al motorului se ajustează poziția lentilelor pentru situația de focalizare corectă.

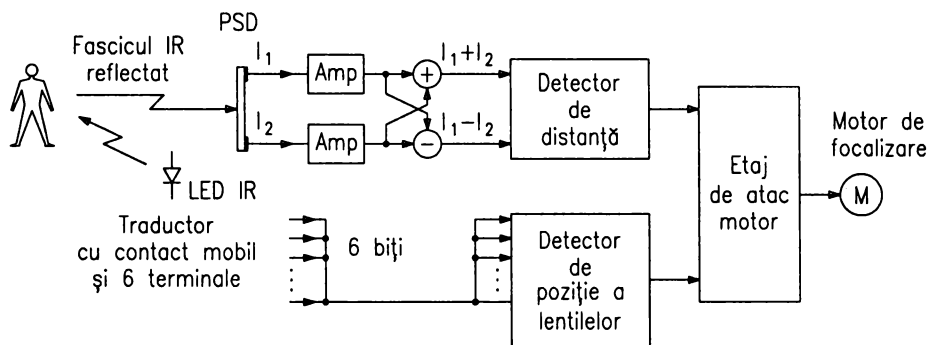


Fig. 7.5

FOCALIZAREA ELECTROMECHANICĂ

Un alt sistem electromecanic de focalizare automată este cel care elimină fenomenul de „vănare a focalizării”. Acest fenomen înseamnă de fapt că focalizarea nu se face direct, ci imaginea este focalizată în față/spatele țintei, la distanțe din ce în ce mai mici, până când imaginea este proiectată corect pe țintă. Noul sistem folosește un fascicul în infraroșu generat de cameră (de un LED în infraroșu), care este reflectat de obiect și

revine la un senzor detector. Trecând sub un anumit unghi printr-o placă de sticlă, fasciculul este supus refracției. Dacă fasciculul nu cade exact în centrul detectorului format din două fotodiode alăturate, atunci motorul de focalizare acționează într-un sens sau altul, după cum fasciculul cade pe prima sau pe a doua fotodiodă, acționând prin intermediul cilindrului lentilelor de focalizare și al unei came, și asupra plăcii de sticlă. Schema de funcționare a sistemului, precum și fotodetectorul sunt prezentate în figura 7.6.

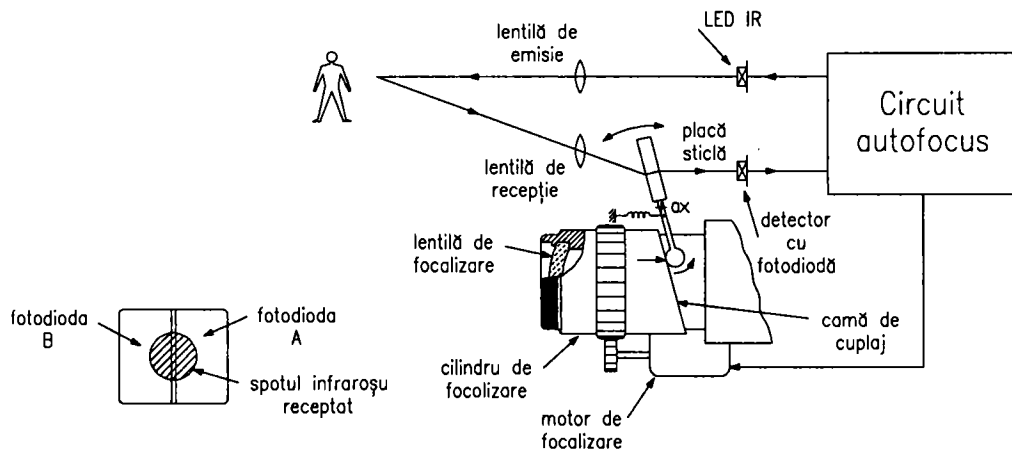


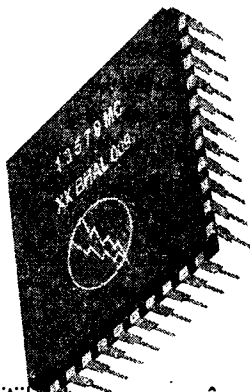
Fig. 7.6

Motorul lucrează până când placa de sticlă atinge acea poziție în care fasciculul care trece prin ea, prin devierea produsă datorită refracției, este adus chiar în centrul detectorului. În acest moment operația de focalizare a luat sfârșit.

Există două mari categorii de sisteme de focalizare. Una, deja prezentată, unde focalizarea automată se face utilizând un fascicul în infraroșu produs de cameră, reflectat de subiect și recepționat tot de cameră.

A doua categorie de sisteme automate de focalizare folosește chiar semnalul video produs de cameră, care în lipsa focalizării are o bandă de frecvență mai mică, întrucât prin defocalizare se pierd detaliile fine ale imaginii care cade pe țintă și prin urmare și frecvențele înalte din semnalul video care le-ar fi corespuns.

Firma Canon, pentru puține obiective de înalt randament, folosește pentru focalizare așa-numitul motor cu ultrasunete care se bazează pe elemente piezoelectrice și care funcționează silențios.



Capitolul 8

REGLAJUL AUTOMAT AL ALBULUI

Condițiile de expunere în care lucrează camera video sunt următoarele:

- lumina unei lumânări: 10 – 15 lx;
- lumina în magazin: 500-700 lx;
- lumina în zi clară, la o oră după asfințit: 1000 lx;
- lumina în zi noroasă, la o oră înainte de răsărit: 2000 lx;
- lumina solară în zi noroasă, la ora 10 dimineața: 25.000 lx;
- lumina solară în zi noroasă, la prânz: 32.000 lx;
- lumina solară în zi senină, la ora trei după-amiază: 35.000 lx;
- lumina solară în zi senină, la ora 10 dimineața: 65.000 lx;
- lumina solară în zi senină, la prânz: 100.000 lx;

Lumina este caracterizată de o temperatură de culoare, și anume:

- lumina de exterior: 5.500°K;
- lumina de interior fluorescentă: 4.500°K;
- lumina de interior incandescentă: 3.200°K.

Se constată că un obiect alb, în funcție de condițiile de expunere la lumină, va fi reprodus, după captarea cu cameră video, cu o anumită culoare diluată puternic cu alb, aceasta în funcție de temperatura de culoare a luminii. Pentru a rezulta un alb natural, va fi necesar un control automat al albului (Automatic White Control – AWC) căruia i se mai spune și echilibrare automată a albului (Automatic White Balancing – AWB).

Acest reglaj automat se realizează controlând corespunzător amplificarea pentru semnalul de videofrecvență de roșu R și pentru semnalul de videofrecvență de albastru B.

Sunt întâlnite două situații, și anume:

- a) camera video lucrează în condiții în care temperatura de culoare se consideră constantă, situație întâlnită când se înregistrează în interiorul clădirilor și când se realizează un reglaj automat de tip AWC (AWB) cu păstrare, precum și atunci când se înregistrează afară, situație în care se trece de la temperatura de culoare de interior, de aproximativ 3.200°K, la 5.500°K pentru exterior și când se poate folosi un filtru convertor de temperatură de culoare care se fixează în fața lentilelor. În situația când un astfel de filtru lipsește, se utilizează ca sursă lumina zilei.

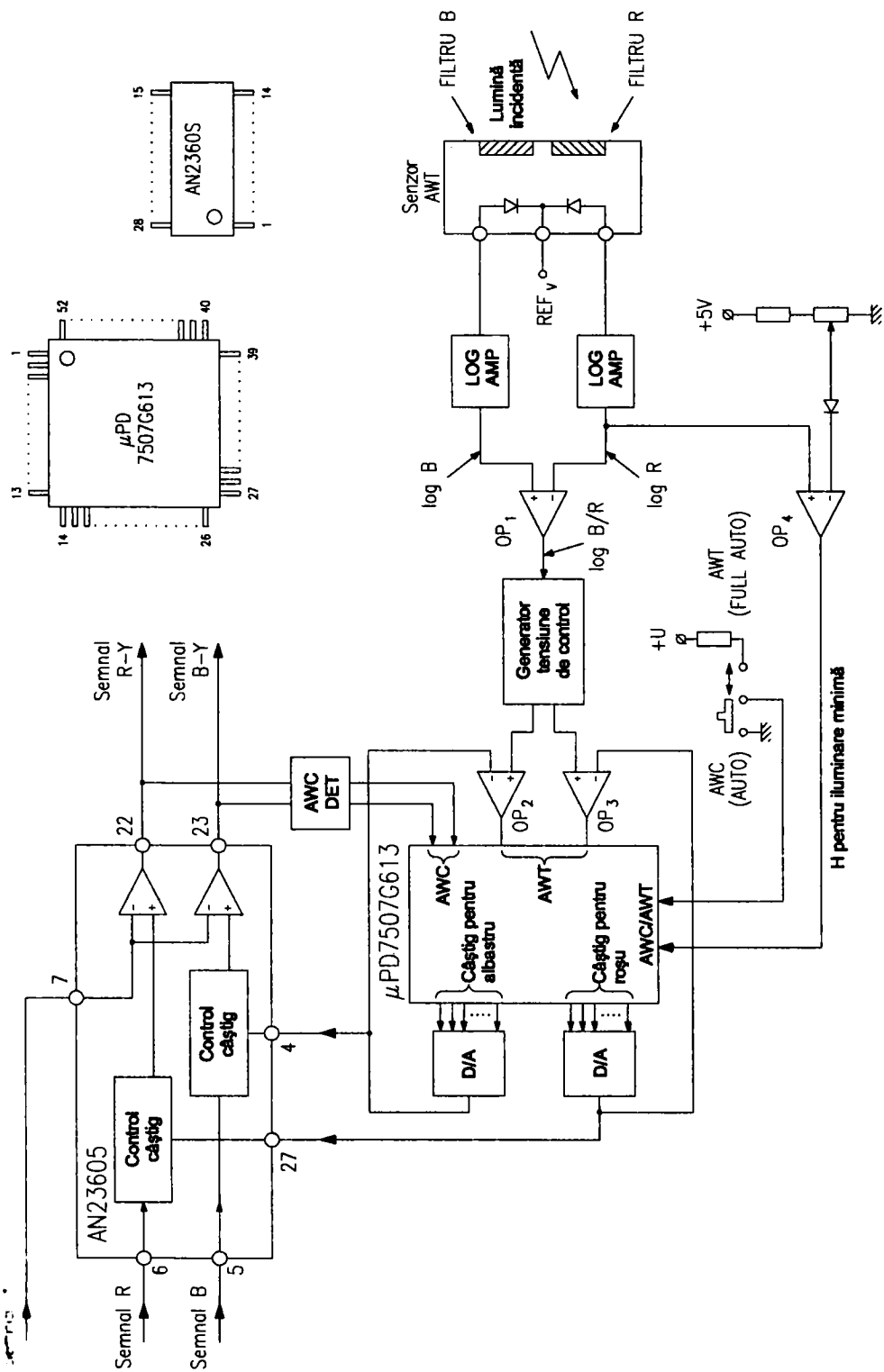


Fig. 8.1

b) camera video lucrează în condiții în care temperatura de culoare este variabilă, situație întâlnită în special când se înregistrează în aer liber, caz în care se realizează un reglaj AWT (Automatic White Tracking) – urmărirea automată a albului.

Sistemul de reglaj automat al albului funcționează după schema dată în figura 8.1.

Pentru temperatură de culoare constantă, lentilele se acoperă cu un capac alb. Comutatorul se trece pe poziția AWC AUTO. După prelucrarea semnalului de la dispozitivul videocaptor se obțin semnalele $R - Y$ și $B - Y$. Cu un detector AWC se identifică nivelul acestor semnale, care sunt transformate cu un convertor analog-numeric în cuvinte de cod de 7 biți care se memorează. Un convertor numeric-analogic le transformă apoi în tensiuni de reglaj automat al amplificării pentru amplificatorul de roșu R și pentru cel de albastru B.

Rezultă că pentru temperatură de culoare constantă, nivelurile R și B sunt memorate și menținute constante.

În situația când temperatura de culoare este variabilă, comutatorul se trece în poziția AWT (FULL AUTO). Camera video are un senzor de urmărire automată a albului, AWT SENSOR, care are un filtru pentru albastru și unul pentru roșu, iar lumina filtrată sensibilizează câte o fotodiodă. Pentru îmbunătățirea dinamicii senzorului AWT, informațiile de la fotodiode trec prin câte un amplificator logaritmă care furnizează semnalele $\log B$ și $\log R$ ce se aplică la amplificatorul operațional OP1, rezultând la ieșire semnalul $\log (B / R)$ care dirijează generatorul tensiunii de control.

Se obțin apoi două tensiuni pentru R și B care sunt aduse la circuitul integrat $\mu PD7507G613$. Acesta le convertește în numeric și le memorează pentru citire până la schimbarea tensiunii de culoare, când rezultă alte tensiuni. Din acest circuit integrat ies două cuvinte de cod de 7 biți, unul pentru R și celălalt pentru B, aplicate la convertoarele numeric-analogice care furnizează tensiunile pentru RAA (GAIN CONTROL). Sistemul AWT lucrează dacă iluminarea este corespunzătoare. În situația când iluminarea este slabă (LOW ILLUMINATION) intră în funcție amplificatorul operațional OP4, întrucât senzorul nu mai detectează temperatura de culoare.

La iluminare slabă, circuitele vor da semnale R și B corespunzătoare unei iluminări mărite, prin faptul că OP4 dă comanda de control prin menținerea situației atinse anterior, când iluminarea era bună.

Pentru ca sistemul automat să funcționeze corect, camera video trebuie reglată în felul următor: se folosește pentru sistemul PAL un vectorscop – aparat pentru măsurarea amplitudinii și fazei purtătoarei de cromaticitate – care folosește reprezentarea vectorială pe un osciloscop special, dar măsoară atât amplificarea diferențială cât și faza diferențială; se folosește și o hartă albă în fața camerei.

Vectorscopul primește semnalul video și apoi se reglează două rezistențe semireglabile care controlează comanda pentru semnalele R și B, până când vectorii de culoare se strâng la centrul ecranului, ca în figura 8.2, întrucât lumina albă se situează în centrul de greutate al triunghiului culorilor.

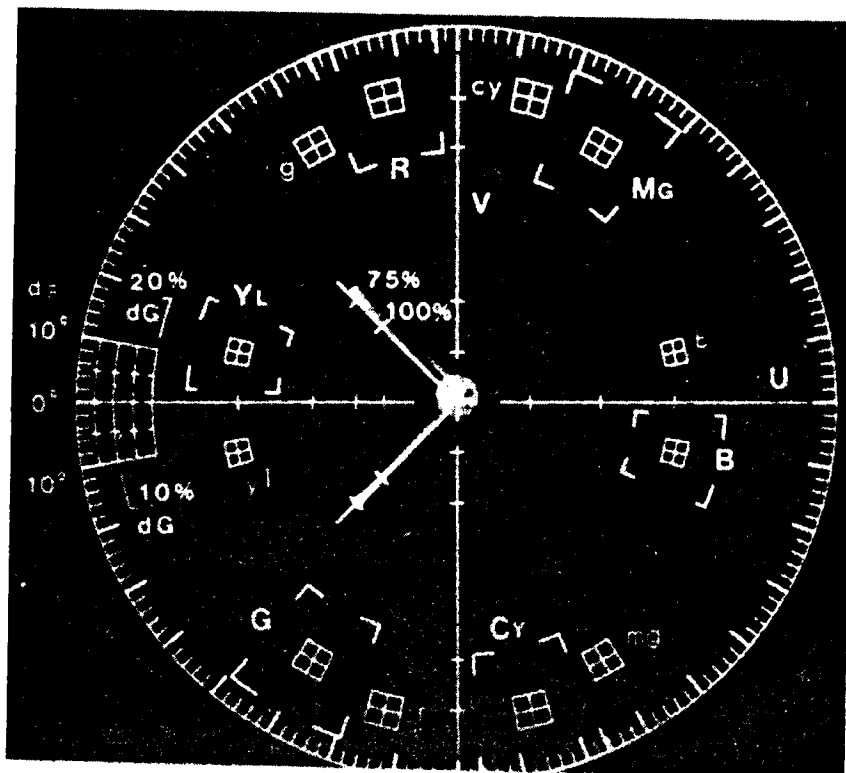
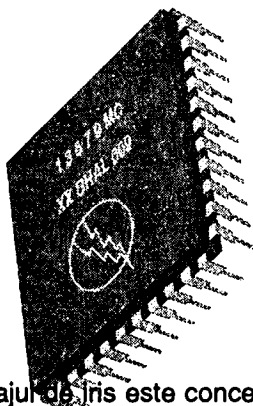


Fig. 8.2

Capitolul 9 REGLAJUL DE IRIS



Reglajul de iris este conceput sub forma unei diafragme cu diametru reglabil, folosite și la instrumentele optice pentru a regla fasciculul de lumină care pătrunde în instrument. În cazul unei camere video, diafragma (irisul) poate fi formată din două foi metalice subțiri, eloxate în negru, care culisează în sensuri contrare reglând spațiul de pătrundere a luminii către dispozitivul videocaptor. Cele două foi primesc o mișcare de translație prin intermediul unei pârgii plasate cu centrul pe axul unui micromotor de curent continuu. Pârghia este prevăzută cu un arc spiral care produce un cuplu de forțe rezistent similar celor de la instrumentele de măsură sau de la ceasuri și care, atunci când motorul nu primește tensiune, provoacă închiderea diafragmei. Aceasta este de fapt poziția în situația camerei nealimentate, atunci când dispozitivul videocaptor este obturat și nu este sensibilizat de lumină. Principial, motorul de curent continuu are o înfășurare fixată pe axul său și aflată într-un câmp magnetic constant creat de un magnet permanent. Când bobina este parcursă de un curent I , ca urmare a interacțiunii dintre curent și câmpul magnetic B al magnetului permanent, asupra părții active a spirelor bobinei acționează forțele F care dau naștere cuplului activ ce rotește bobina, ca în figura 9.1. Forța care se exercită asupra unui conductor de lungime l , parcurs de curentul I și aflat într-un câmp de inducție magnetică B este:

$$F = B I l.$$

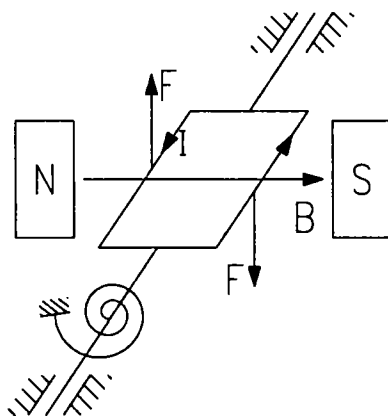


Fig. 9.1

Bobina mobilă rotindu-se, va deplasa pârghia și cele două foi subțiri care alcătuiesc diafragma din figura 9.2, până când cuplul rezistent produs de arcul spiral (cuplu ce crește odată cu unghiul de rotație) egalează cuplul activ, care este proporțional cu curentul I , deci cu tensiunea continuă primită de motor. Când tensiunea este mai mare, unghiul cu care se rotește pârghia este mai mare, deci deschiderea diafragmei va fi mai mare. Un circuit electronic furnizează motorului o tensiune a cărei valoare este invers proporțională cu strălucirea scenei captate. Pentru strălucire mare, tensiunea este mică, deci deschiderea diafragmei este mică.

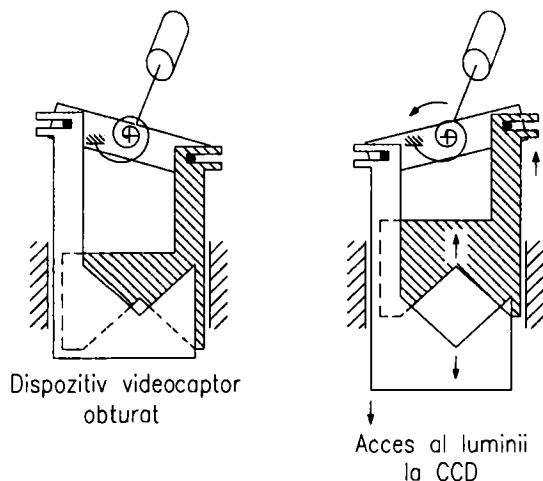


Fig. 9.2

Nu este folosit acest principiu pentru motor, întrucât rotorul cu bobina mobilă nu dezvoltă suficientă forță și nu asigură fiabilitate mare.

Motorul iris, de dimensiuni mici, are diametrul de 10 mm și înălțimea de aproximativ 12 mm. Rotorul său este constituit dintr-un magnet permanent cilindric mic, dar puternic.

Statorul este compus din două bobine, reprezentate în figura 9.3. Una din bobine este activă și pune în mișcare rotorul datorită forțelor de respingere sau de atracție dintre nordul electric creat de bobină și nordul, respectiv sudul magnetului permanent. Cea de-a doua bobină îndeplinește rolul de frână și determină, împreună cu arcul spiral, un cuplu rezistent care permite rotirea cu un unghi bine determinat al axului, deci o deschidere a diafragmei bine precizată. Când motorul nu este alimentat, arcul spiral asigură închiderea completă a diafragmei.

Pentru un subiect filmat în mișcare rapidă, se poate obține imagine bună, nedeplasată, dacă se folosește un obturator cu viteză variabilă, cu sistem AE (cu expunere automată), unde se pot selecta viteze de expunere de $1 / 50$ s, $1 / 250$ s, $1 / 5000$ s, până la $1 / 10.000$ s. Valoarea deschiderii irisului depinde de timpul de expunere, și anume ea este cu atât mai mare cu cât timpul de expunere al senzorului CCD este mai mic.

Reglajul de iris este controlat în camcorder de strălucirea imaginii captate, prin intermediul semnalului video, care conține această informație.

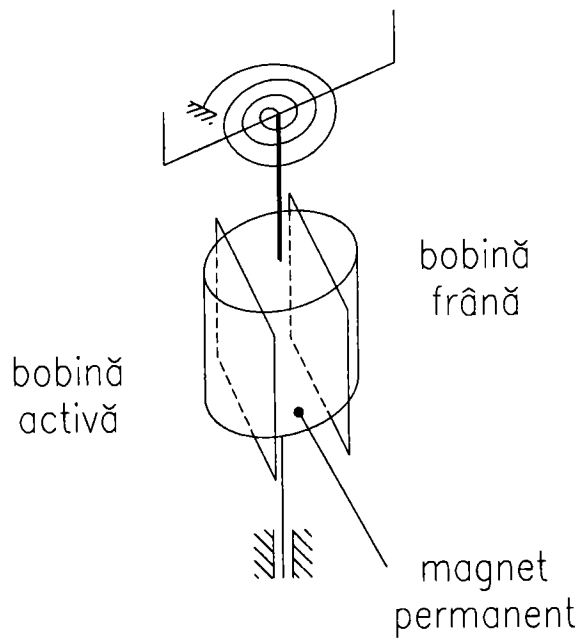
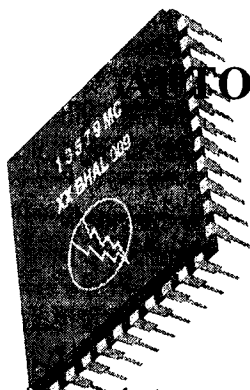


Fig. 9.3



Capitolul 10 TOFOCALIZAREA CU ÎMPĂRTIRE ZONALĂ A IMAGINII

Acest sistem a fost conceput pornind de la sistemul fiziologic de funcționare a ochiului uman, și anume: dacă sunt observate obiecte apropiate, atunci ochiul se focalizează asupra unui punct sau unei suprafețe mici din câmpul vizual, iar când sunt captate scene mari, privite de la distanță mare, ochiul produce o focalizare pe suprafețe mai mari din câmpul vizual.

În conformitate cu acest principiu de funcționare a ochiului, imaginea completă a camerei video este divizată în șase zone de focalizare, conform figurii 10.1, iar sistemul automat de focalizare va fi comutat pentru trei zone de lucru:

- a) zona de focalizare pe suprafață mică (1);
- b) zona de focalizare pe suprafață medie (1 + 2);
- c) zona largă de focalizare, care cuprinde suprafețele 1...6.

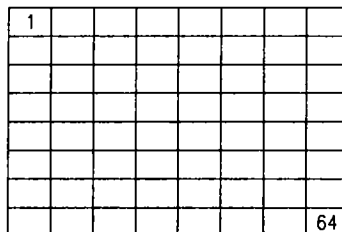
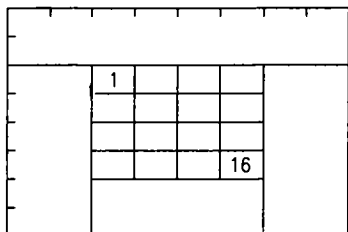
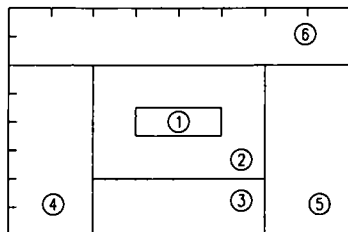


Fig. 10.1

Comutarea pentru una din aceste zone de focalizare se face rapid, în concordanță cu schimbarea planului de captare al camerei video, fiind astfel controlată corect valoarea de evaluare a focalizării folosită în vederea reglajului de focalizare.

Acest principiu este folosit pentru controlul a trei funcții din camera video, și anume: focalizarea automată AF, reglajul automat al diafragmei (Auto Iris) și reglajul automat al echilibrării de alb AWB, funcții realizate de un circuit comun.

În acest scop sunt necesare: informațiile date de semnalul de luminanță Y_H trecut prin două căi cu câte un filtru trece-bandă, pentru autofocalizare; informațiile privind strălucirea imaginii trecute prin alt filtru trece-bandă, pentru auto iris; informațiile date de semnalele diferență de culoare $R - Y$ și $B - Y$, fiecare trecut prin câte un filtru trece-bandă, folosite pentru reglajul de echilibrare pentru alb. Semnalele culese de la cele cinci filtre suportă o conversie analog-digitală. Datele de la fiecare cadru de imagine (divizat în cele 6 zone) suportă o integrare digitală. Valorile obținute în acest mod sunt furnizate unui microprocesor care va controla individual cele trei funcții amintite mai sus. Schema bloc de funcționare a unui astfel de sistem se dă în figura 10.2. Sistemul conține și un detector de poziție a lentilelor, pentru a determina distanța cameră-obiect de vizualizat.

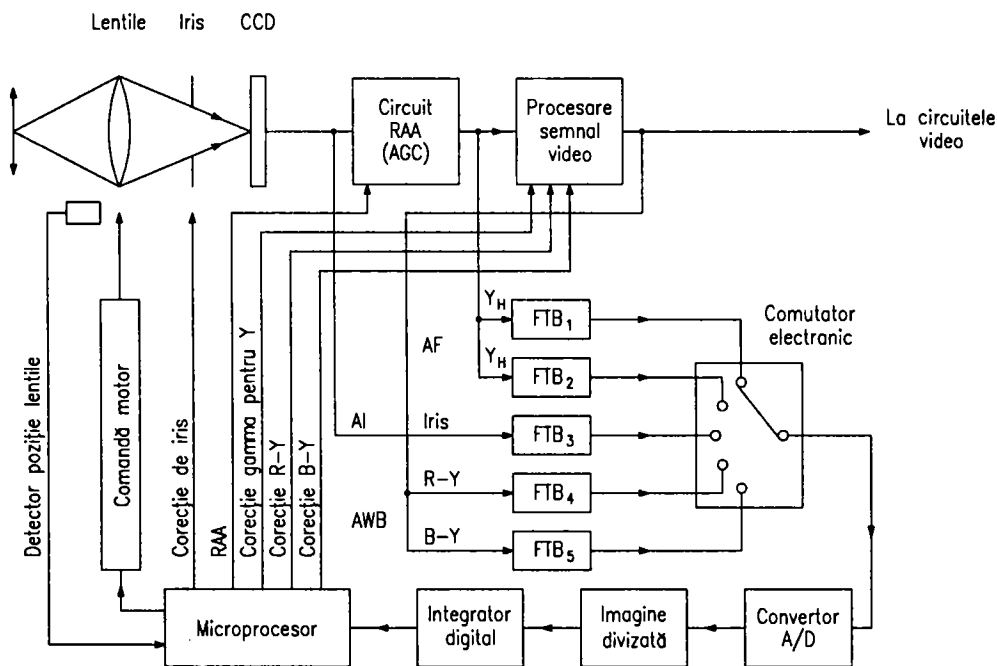


Fig. 10.2

O imagine defocalizată este în primul rând o imagine care nu mai conține detalii fine, dar detaliile fine constituie frecvențele înalte din semnalul de luminanță. Atunci, în principiu, semnalul de luminanță Y_H este trecut printr-un filtru trece-bandă FTB acordat pe o frecvență înaltă din spectrul video. Cu cât imaginea este mai defocalizată, cu atât semnalul dat de FTB va fi mai mic. Sistemul de focalizare va acționa atunci în sensul în

care semnalul dat de FTB va crește, și focalizarea va fi realizată în momentul în care acest semnal va fi maxim. Un detector de maxim care acționează pentru un cadru de imagine după ce semnalul digital este integrat, va decide că focalizarea a fost realizată.

La sistemul obișnuit de focalizare automată, dacă se captează, spre exemplu, un peisaj, se realizează o focalizare fină pentru acesta, iar dacă în cadrul respectiv intră un subiect, nu este posibilă realizarea focalizării fine automate pentru acesta din urmă; deci subiectul central apare în afara focalizării. Pentru depășirea acestui neajuns, zonele 1 și 2 sunt împărțite în 16 subzone, iar informațiile de luminanță din fiecare subzonă sunt comparate.

Datele de la subzone se adaugă valorii de evaluare a focalizării, astfel că se menține focalizarea și asupra subiectului central.

Împărțirea zonală a imaginii s-a adoptat și pentru a se decide sensul de mișcare a lentilelor, înainte sau înapoi, pentru realizarea focalizării. În sistemul clasic, sensul se determină prin compararea informațiilor obținute de la o suprafață mare de focalizare, înainte și după mișcarea lentilelor. Spre deosebire de acest principiu, noul sistem folosește informația de la toată suprafața și informația de la cele 16 subzone. Cele două categorii de informații sunt comparate și apoi se ia decizia cu privire la distanța de deplasare a lentilelor.

Circuitele de control al diafragmei și de compensare color disting condițiile de iluminare a exterioarelor și interioarelor. Când centrul cadrului este important și este în lumină slabă, este nevoie de focalizare precisă, în concordanță însă cu restul cadrului; în acest mod, sistemul logic fuzzy furnizează instrucțiuni pentru microprocesor, care va face autofocalizarea (AF) similar cu mișcarea ochiului omenesc.

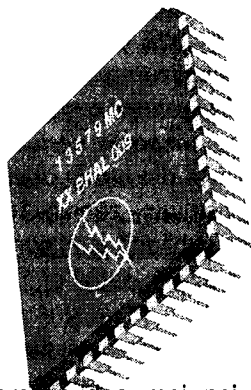
Sistemul automat de control al irisului (diafragmei) examinează luminozitatea în fiecare din cele 16 subzone și ia decizii de control al diafragmei în concordanță cu condițiile de filmare, controlul realizându-se foarte fin, în 256 de trepte, cu 8 biți. Legat de corecția de iris se face și corecția gamma, pentru care imaginea este împărțită în 64 de zone. Prin corecția de gamma se înțelege corecția raportului dintre logaritmul contrastului maxim al imaginii de televiziune și logaritmul contrastului maxim al imaginii obiectului, raport care pentru o imagine de calitate trebuie să rezulte între 1,5 și 2.

Această corecție trebuie să fie realizată în special când raportul semnal-zgomot rezultă ridicat. Când se filmează în condiții de iluminare din spate, valoarea gamma se micșorează pentru a comprima dinamica de acțiune a luminozității, micșorând contrastul dintre fundal și subiect. Astfel, fundalul nu mai rezultă supraexpus.

Sistemul tradițional de control al albului folosește informația luată din semnalul video al întregii imagini. În noul sistem, întreaga imagine este împărțită (fuzzy) în 64 de zone, apoi deviația de culoare față de alb din fiecare zonă este comparată, putându-se face o compensație cât mai potrivită prin procesare digitală. Când imaginea are o suprafață ocupată majoritar cu aceeași culoare – de exemplu cerul albastru –, nivelul de compensație se restrânge pentru a face reglajul corect de alb. Acest tip de reglaj nu se realizează pentru suprafețele cu saturație mare de culoare sau pentru culorile care rezistă temperaturii de culoare. În cazul subiectului expus la razele soarelui sau la altă sursă puternică de lumină, tonul culorii se schimbă datorită saturației de culoare. Pentru reglajul AWB în acest caz se exclud acele părți cu strălucire puternică.

Capitolul 11

MECANISMUL FUZZY GYRO



Camerele video mai noi sunt înzestrate cu un dispozitiv giroscopic care asigură stabilitatea și reorientarea proiecției imaginii pe senzorul videocaptor, atunci când camera este antrenată de o mișcare de zguduire, de rotație în jurul uneia din axe. Cu acest sistem

se obțin imagini neclintite în cazul zguduirii camerei. Se pot întâlni la camere video sisteme mecanice giroscopice sau sisteme electronice pentru compensarea vibrațiilor nedorite.

Sistemul cu lentile giroscopice funcționează după schema din figura 11.1. Vibrațiile și mișcările minime ale camerei video sunt percepute de către imaginea care rezultă pe monitor și care este instabilă, adică tremură, sau prezintă zguduituri. Pentru compensarea acestor vibrații se folosește stabilizarea optică a imaginii cu un sistem giroscopic de lentile format de fapt din două lentile, care se pot mișca independent una de cealaltă, compensând vibrațiile după direcțiile orizontală și verticală. Cele două lentile asigură stabilitatea imaginii, ele proiectând-o cu precizie pe dispozitivul video-captor de tip CCD.

Sistemul electronic, denumit mecanism Fuzzy Gyro, are la bază împărțirea imaginii în 4 zone de detecție a mișcării și se compune dintr-o memorie cu capacitatea de un cadru de imagine, căreia i se va controla adresa locației citite.

Controlul adresei cu un vector de mișcare asigură stabilitatea imaginii, compensând mișcarea camerei dată de o zguduire. Dacă dispozitivul videocaptor de tip CCD are 250.000 de pixeli, iar un pixel se transmite sub forma

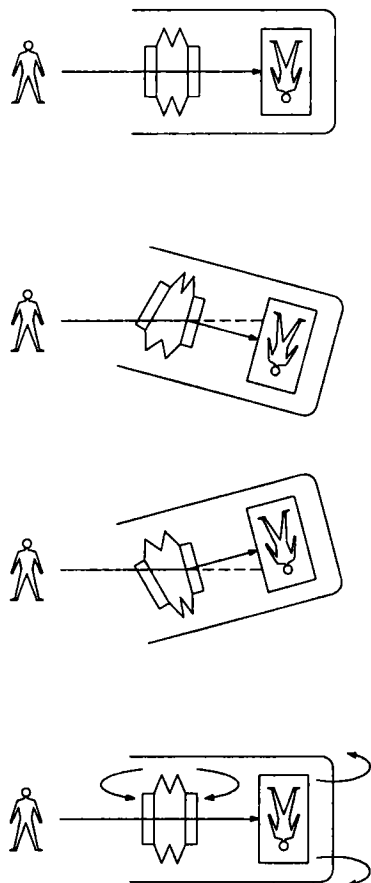


Fig. 11.1

unui cuvânt de cod de 8 biți, rezultă o memorie cu capacitatea de $250.000 \times 8 = 2$ Mbiți. Aici se poate stoca informația corespunzătoare unui cadru de imagine, și anume cu o capacitate de 1 Mbit se stochează semicadru de linii impare și cu încă o capacitate de 1 Mbit se stochează semicadru de linii pare. Memoria se comportă practic ca o linie de întârziere cu timp de întârziere de 40 ms (adică durata unui cadru) și permite compararea a două cadre consecutive. Pentru obținerea direcției și mărimii mișcării, există un circuit detector de mișcare care compară semnalul imaginii curente cu semnalul imaginii înregistrate mai înainte în memorie.

Circuitul detector de mișcare dă informația unui controler care comandă citirea memoriei. Schema bloc de lucru se prezintă în figura 11.2.

Există 4 zone – stânga, dreapta, sus și jos – de detecție a mișcării, fiecare zonă având 30 de puncte reprezentative. Vectorul de mișcare se obține prin compararea elementelor imaginii din jurul punctelor reprezentative ale cadrului anterior cu cele ale cadrului prezent. În mod practic, vectorul de mișcare controlează adresa locației care este citită din câmpul memoriei, realizând astfel suprapunerea cadrelor cu o eroare de 0,5 pixeli. S-a realizat, prin controlul adresei de memorie, o mișcare în direcție opusă direcției de zguduire a camerei, iar imaginea rezultată are stabilitatea necesară.

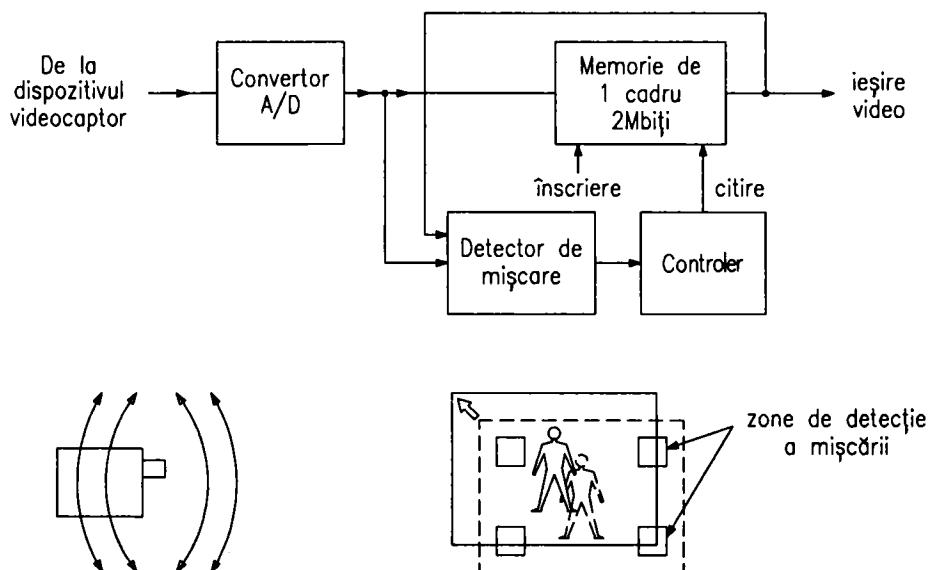
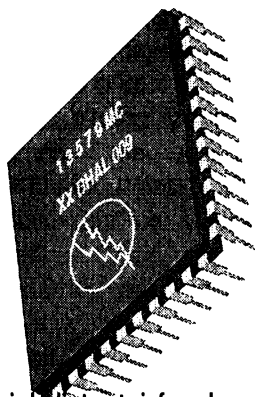


Fig. 11.2

Capitolul 12

REGLAJUL ZOOM



Reglajul distanței focale, cunoscut și sub numele de Zoom, acționează asupra sistemului de lentile prin intermediul unui micromotor de curent continuu, depărtând sau apropiind imaginea captată, lucru realizat prin schimbarea sensului de rotație (prin schimbarea polarității sursei de alimentare). Sunt necesare, în acest scop, două contacte acționate de o tijă exterioară marcată la un capăt cu W, indicând îndepărtarea imaginii (WIDE), iar la celălalt capăt marcată cu T, indicând apropierea imaginii (TELE). Micromotorul se află pe diagonala unei punți realizate cu 4 tranzistoare de comutație, iar pe cealaltă diagonală se află sursa de tensiune. La o comandă conduc la saturație doi tranzistori aflați pe două brațe opuse ale punții, iar ceilalți doi tranzistori sunt blocați. La saturație tranzistorul prezintă o rezistență colector-emitor foarte mică, considerându-se practic că tranzistorul se comportă ca un scurtcircuit.

În figura 12.1 se dau două variante de scheme care controlează micromotorul Zoom. La comanda W (WIDE) se închide comutatorul K_1 și în ambele variante conduc la saturație tranzistorii T_1 și T_4 , iar T_2 și T_3 sunt blocați. În varianta a, baza lui T_1 primește tensiune pozitivă. T_1 intră în saturație, plusul sursei practic transmitându-se în emitor, adică la borna stângă a lui M.

De aici tensiunea se preia printr-o rezistență de 5,6 k Ω , realizându-se alimentarea bazei lui T_4 care intră în saturație și pune borna din dreapta a lui M la masă, realizând alimentarea micromotorului.

În varianta b, K_1 leagă rezistența de 1 k Ω din baza lui T_1 la masă. Apare curent prin rezistența de 100 k Ω dintre bază și emitor, deci apare tensiunea U_{BE} pentru deschiderea lui T_1 , care conduce la saturație și transmite plusul sursei în colector, la borna din dreapta a lui M. De aici, printr-o rezistență de 5,6 k Ω se alimentează baza lui T_4 , care intră în saturație și pune borna din stânga a lui M la masă, stabilindu-se alimentarea micromotorului.

La comanda T (TELE) se schimbă sensul de rotație al motorului, întrucât se închide contactul K_2 , intrând în saturație T_2 și T_3 , iar T_1 și T_4 fiind blocați. În figura 12.1a, plusul sursei se va aplica la borna din dreapta a motorului. Sursa de alimentare pentru circuitul de comandă se aplică printr-un tranzistor alimentat în colector de la o sursă de 9 V sau 12 V, iar în bază de la o sursă de 5 V. În emitor rezultă o tensiune mai mică de 5 V, de la care se va realiza alimentarea micromotorului. Acest tranzistor are în bază un termistor care face stabilizarea termică.

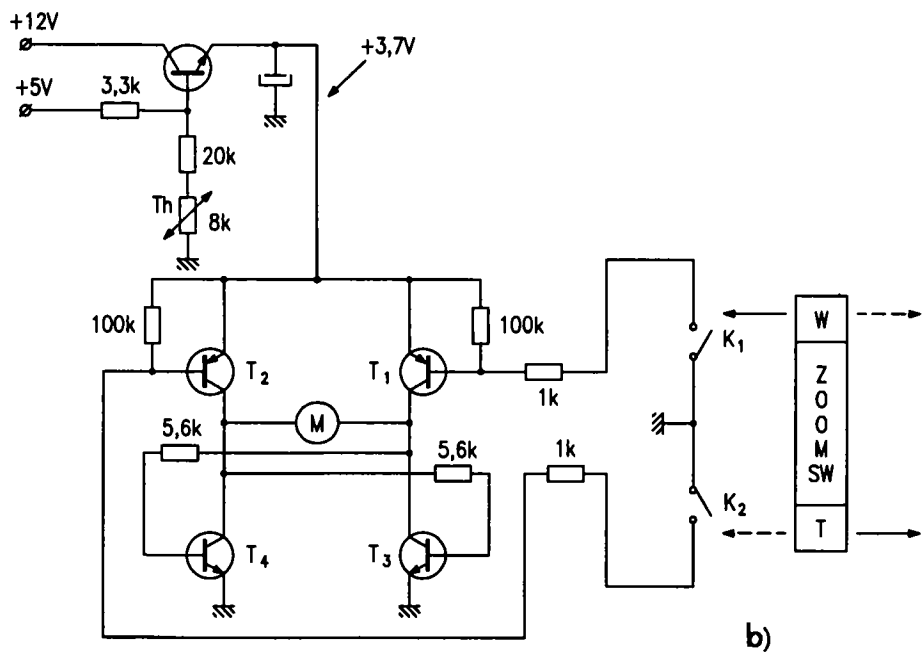
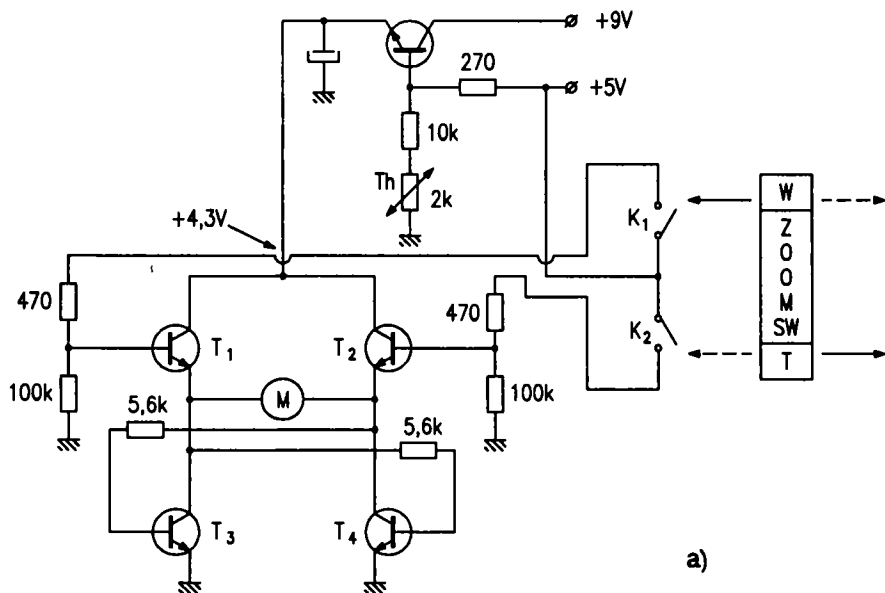


Fig. 12.1

Se poate folosi și circuitul integrat M54641 pentru a comanda motorul Zoom, conform figurii 12.2, situație în care reglajul distanței focale se poate face lent – SLOW sau rapid – FAST.

Ieșirile între care se conectează motorul sunt pinii 3 și 8, comanda WIDE este la pinul 9, iar TELE la pinul 2. Alimentarea se face de la două surse, una de 9 V, la pinul 4, iar cealaltă, de 5 V, la pinul 7. Tranzistorul T comandă reglajul rapid al distanței focale, acționând pe pinul 1.

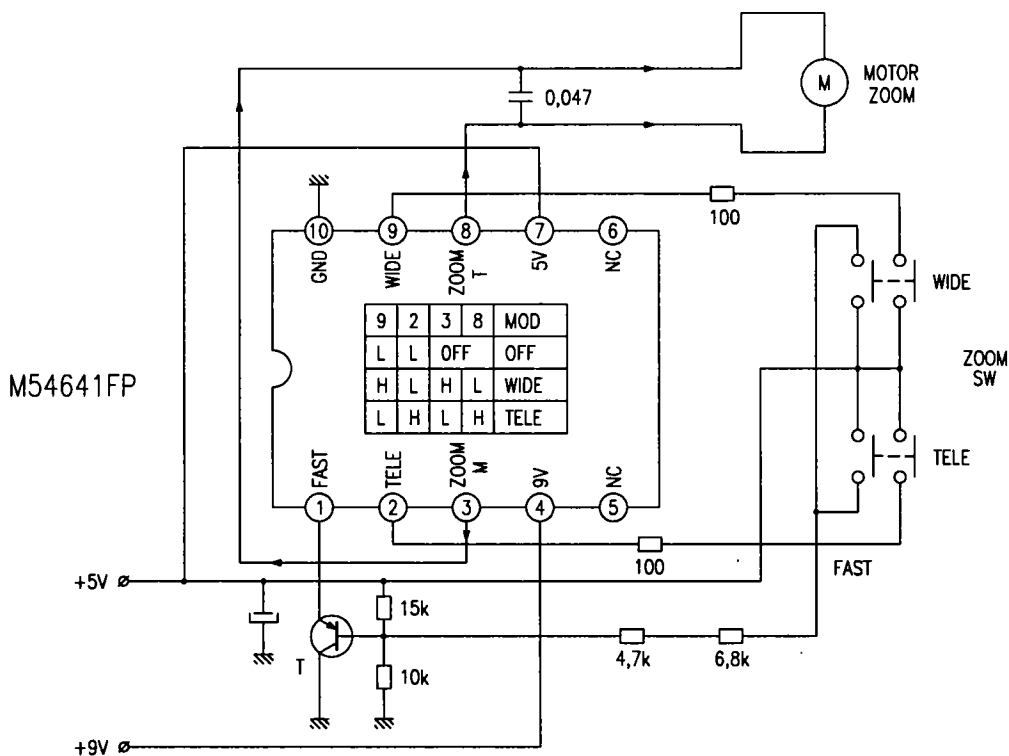
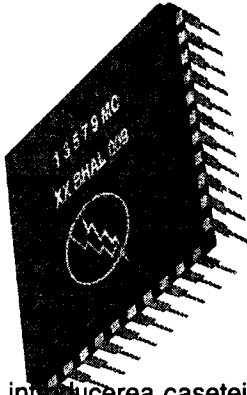


Fig. 12.2

Capitolul 13

ÎNCĂRCAREA BENZII PE

TAMBURUL VIDEO



După introducerea casetei în aparat, urmează să intre în funcțiune motorul de încărcare a benzii. Acesta trebuie să acționeze și invers, pentru descărcarea benzii și ejectarea casetei, de aceea și acest motor se află sub comanda unui circuit integrat care asig

ură schimbarea sensului de rotație și care conține patru comutatoare realizate cu tranzistori, plasate pe brațele unei punți. Se întâlnesc circuitele integrate M54543L sau AN6660LF. În figura 13.1 se dau scheme utilizând aceste integrate. Pentru CI M54543L și AN6660LF, care sunt similare, alimentarea se face pe pinii 2 și 8, dar și pe 1 și 9; motorul este conectat între pinii 3 și 7 unde este ieșirea, iar comanda sensului de rotație se face de la sistemul de control pe pinii 6 și 4. Pentru rotirea într-un sens, dacă la pinul 6 se primește semnal „1” logic, atunci la pinul 4 se primește „0” logic. Pentru schimbarea sensului de rotație se inversează comanda, adică la pinul 6 se primește semnal „0”, iar la pinul 4 se primește „1”. Un defect care scoate din funcțiune integratul M54543L este cel în care comutatoarele de la plusul sursei sunt întrerupte, iar cele de la masă

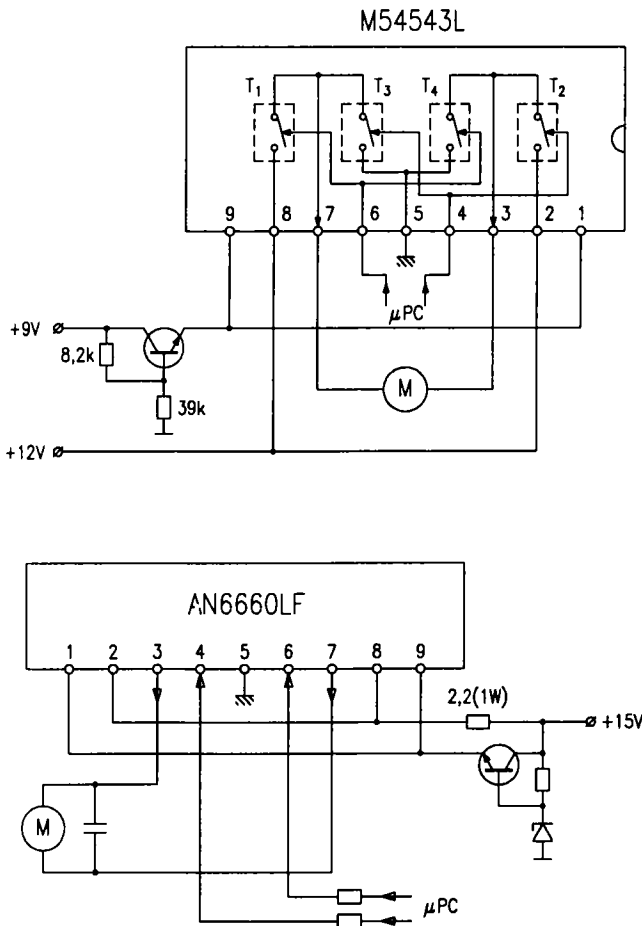


Fig. 13.1

sunt în scurtcircuit. Aceasta înseamnă că se măsoară rezistență zero între pinii 5 și 7, respectiv între pinii 5 și 3, adică între fiecare pin de ieșire și masă. Camera video rezultă blocată, deoarece, în cazul în care caseta este înăuntru, ea nu poate fi ejectată și nici banda nu poate fi încărcată sau descărcată de pe tamburul video.

Aceeași funcție se poate realiza folosindu-se o altă categorie de circuite integrate, și anume BA6209, BA6219, BA6229, LB1641 sau GL7445. O schemă cu unul din aceste circuite se dă în figura 13.2, unde alimentarea se face la pinii 7 și 8, motorul este conectat la pinii 2 și 10, iar comanda sensului de rotație se face la pinii 5 și 6.

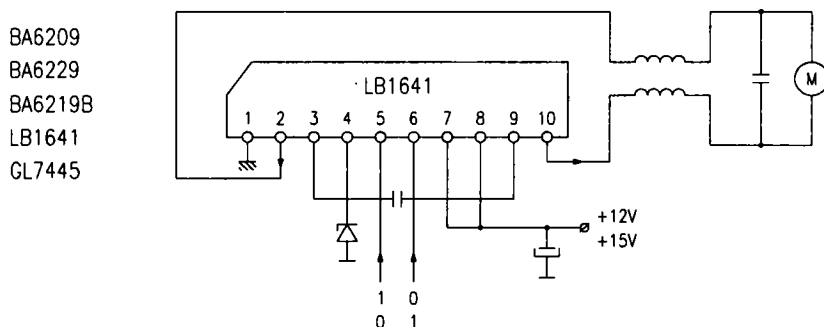


Fig. 13.2

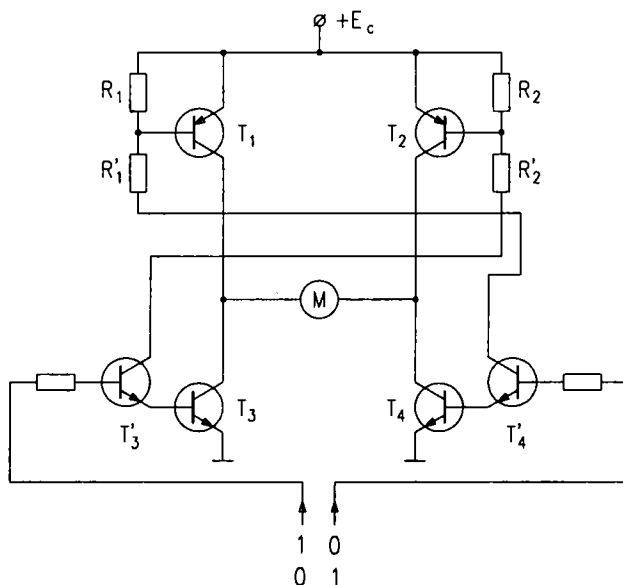


Fig. 13.3

În schema din figura 13.3, controlul motorului se realizează cu tranzistori. Când baza lui T_3 primește semnalul logic „1”, iar baza lui T_4 primește semnal logic „0”, atunci prin R_2 și R_2 tranzistorul T_3 intră în conducție, determinând un curent prin R_2 , deci o tensiune U_{BE} pentru T_2 , care intră în saturație, transmițând plusul sursei pe borna din dreapta a motorului M. În același timp T_3 conduce, determinând conducția la saturație a lui T_3 care asigură punerea la masă a bornei din stânga a motorului. Simultan, baza lui T_4 primește „0” logic, deci T_4 este blocat, curentul său de colector este zero, ceea ce face ca tensiunea pe R_1 să fie zero, deci U_{BE} a lui T_1 este zero, tranzistorul T_1 rezultând blocat. Întrucât T_4 este blocat, va fi blocat și T_4 . Pentru schimbarea sensului de rotație, baza lui T_3 primește „0”, iar baza lui T_4 primește „1”. Atunci vor conduce la saturație T_1 , T_4 și T_4 , iar T_2 , T_3 și T_3 sunt blocați.

În fig.13.4 se prezintă structura integratului BA6229 care asigură controlul motorului.

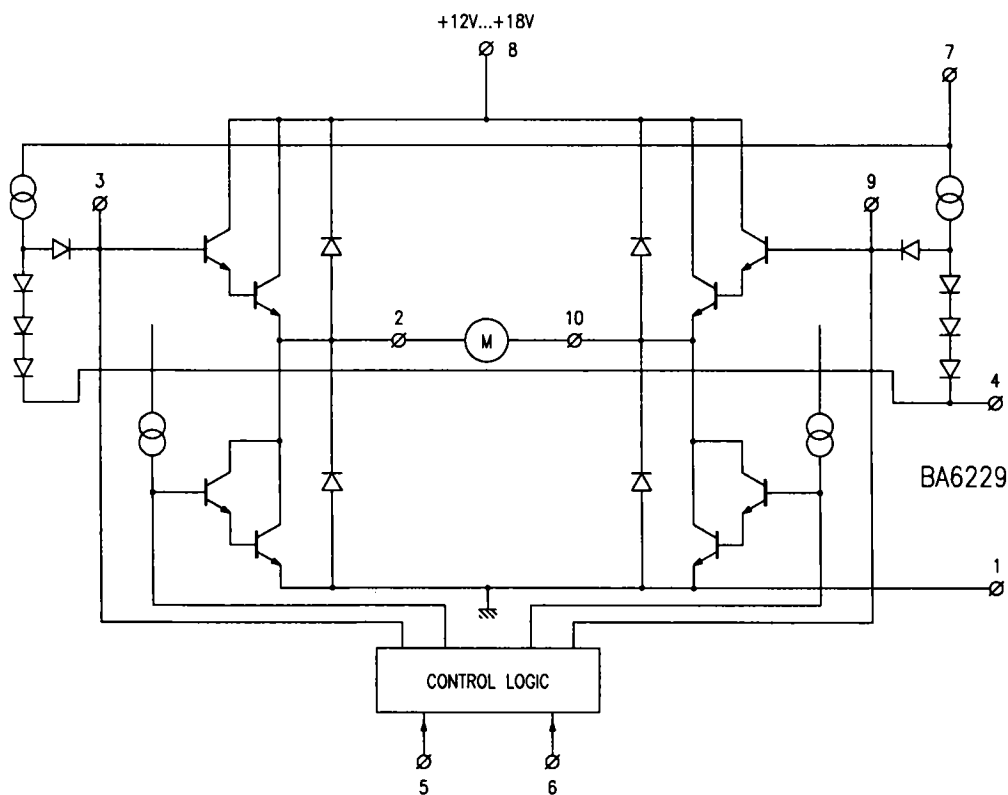
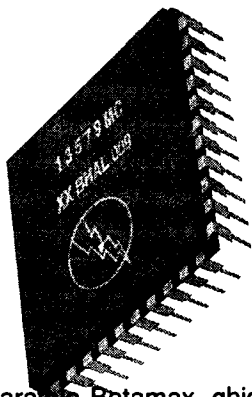


Fig. 13.4

Capitolul 14 CONFIGURAȚIA TRASEULUI BENZII



În aparatele Betamax, ghidajele benzii sunt plasate pe o placă turnantă care, atunci când se rotește, produce încărcarea benzii pe tambur după un traseu dat, conform cu figura 14.1.

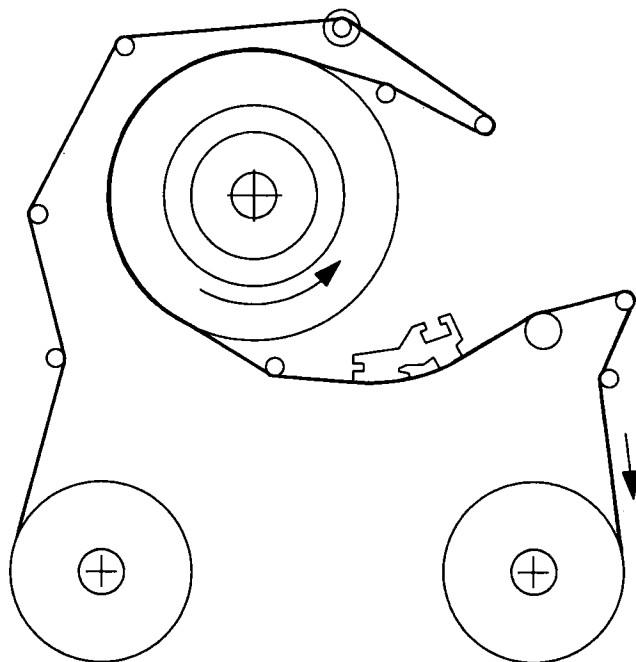


Fig. 14.1

În sistemul VHS traseul benzii în jurul tamburului video este mai eficient conceput și este conform cu figura 14.2. Pârghia 1 frânează rola debitoare a benzii și totodată produce tensionarea benzii în scopul realizării unui bun contact cu capetele magnetice.

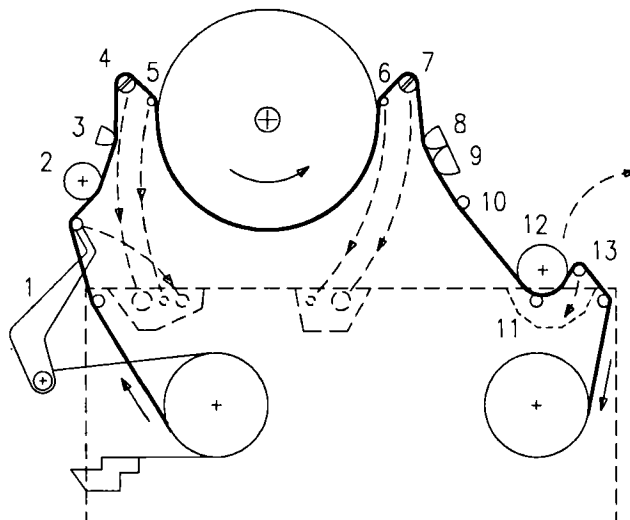


Fig. 14.2

Urmează rola de impedanță mecanică 2 care nu permite fluturarea benzii aflate în mișcare. În sensul de deplasare, banda trece prin dreptul unui cap de ștergere universal 3. Banda este încărcată în stânga, pe tamburul video, prin ghidajul de bandă 4 de intrare spre tambur și axul 5 de distribuire a tensiunii în bandă la intrarea acesteia pe tambur, iar în dreapta, pe ghidajul de bandă 7 și axul 6 de distribuire a tensiunii în bandă la ieșirea acesteia de pe tambur. Urmează capul 8 de ștergere audio și capul 9 audio și pentru impulsurile de control ale pistei, apoi un ax 10 de ghidare a benzii spre cabestanul 11 și rola presoare 12. Traseul benzii ia sfârșit cu axul 13 de croire a drumului benzii în interiorul casetei. Întrucât caseta a fost introdusă într-un plan orizontal, traseul benzii va fi în plan orizontal. Pista video trebuie să fie însă înregistrată la un unghi mai mare de 5° față de orizontală, lucru posibil dacă motorul tamburului video are axul înclinat spre stânga cu un unghi mai mare de 5° față de verticală, conform cu figura 14.3.

Pista video se înregistrează începând din partea de jos a benzii și terminându-se în partea de sus. În schemă se prezintă și o secțiune prin motorul tamburului video, care este un motor de curent continuu fără perii colectoare. Statorul este format din trei seturi de bobine, fiecare set fiind format de fapt din trei bobine înseriate, ele alternând ca poziție. Cele trei seturi de bobine sunt comutate pe rând la o sursă de curent continuu, în acest mod realizându-se avansarea tamburului video. Tamburul cu capetele video este plasat pe axul rotorului, rotor care conține o coroană circulară de magneți permanenți ce interacționează cu câmpul electromagnetic produs de bobinele statorului și determină forțe care pun în mișcare rotorul.

Axul rotorului este plasat pe 2 rulmenți. Semnalele de la capetele video rotative ajung la stator prin intermediul transformatoarelor rotative care sunt într-un număr egal cu numărul de capete rotative. Circuitul magnetic al transformatorului este realizat din două discuri de ferită în care este practicat câte un șanț circular în care se introduce câte o

înfășurare a transformatorului. Un disc formează statorul, iar celălalt este mobil, el fiind lipit de rotorul motorului. Cele două discuri se află la o foarte mică distanță unul de celălalt, având suprafețele foarte bine șlefuite. Spațiul dintre ele constituie întrefierul miezului magnetic. Transformatorul rotativ sub formă de disc este prezentat în figura 14.4. Există camere video care prezintă transformatorul rotativ de tip cilindric. Funcționarea se face în baza legii inducției. Dacă printr-o înfășurare trece curent cu un anumit sens, acesta produce în jurul conductorului un flux magnetic Φ al cărui sens, se determină cu regula burghiului. Acest flux (în cazul nostru, variabil) cuprinde și conductorul celeilalte înfășurări, situat paralel și la foarte mică distanță de conductorul primei înfășurări. Atunci va apărea și în cealaltă înfășurare un curent care va avea același sens și va urmări riguros variația curentului din prima înfășurare. În acest mod se transmite semnalul de la prima înfășurare (rotorică) la una statorică și invers.

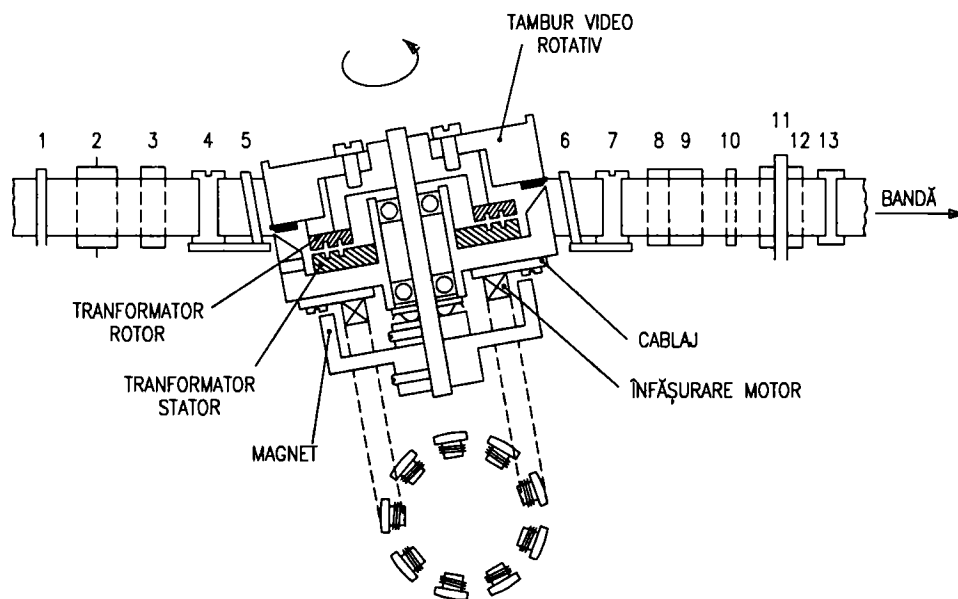


Fig. 14.3

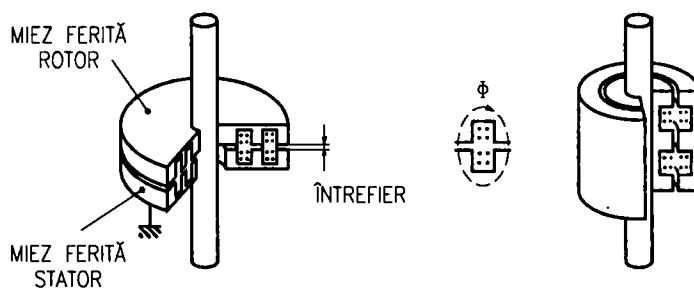


Fig. 14.4

REDUCEREA DIAMETRULUI TAMBURULUI VIDEO

La camerele VHS se reduce greutatea și dimensiunea acestora, reducând diametrul tamburului video de la 6,2 cm la 4,13 cm. Tamburul mare are deci diametrul cu 50% mai mare decât tamburul mic. Dacă lungimea pistei video este l , obținută la o rotație cu 180° a tamburului mare, atunci aceeași lungime de pistă trebuie să se obțină în același timp și cu tamburul mic. Rezultă că ea trebuie trasată la o rotație de 270° , care trebuie obținută în același timp în care tamburul mare execută o rotație de 180° .

În concluzie, dacă tamburul mare are o viteză de rotație de 1500 rot/min, tamburul mic trebuie să aibă o viteză de rotație de 2250 rot/min, dar pe el se vor afla 4 capete video plasate la 90° unul față de altul, fiind comutate după o rotație de 270° . Atunci, din configurația traseului benzii va rezulta o înfășurare a acestora pe tamburul video pe o circumferință de 270° la care se adaugă câteva grade în plus pentru compensarea erorilor mecanice. Pistele trasate cu un tambur clasic, precum și cele trasate cu un tambur mic se prezintă în figura 14.5, unde se observă că s-a realizat compatibilitate perfectă între cele două sisteme mecanice, pistele rezultând cu aceeași lungime și înclinare, dar având și aceeași durată atunci când se face citirea.

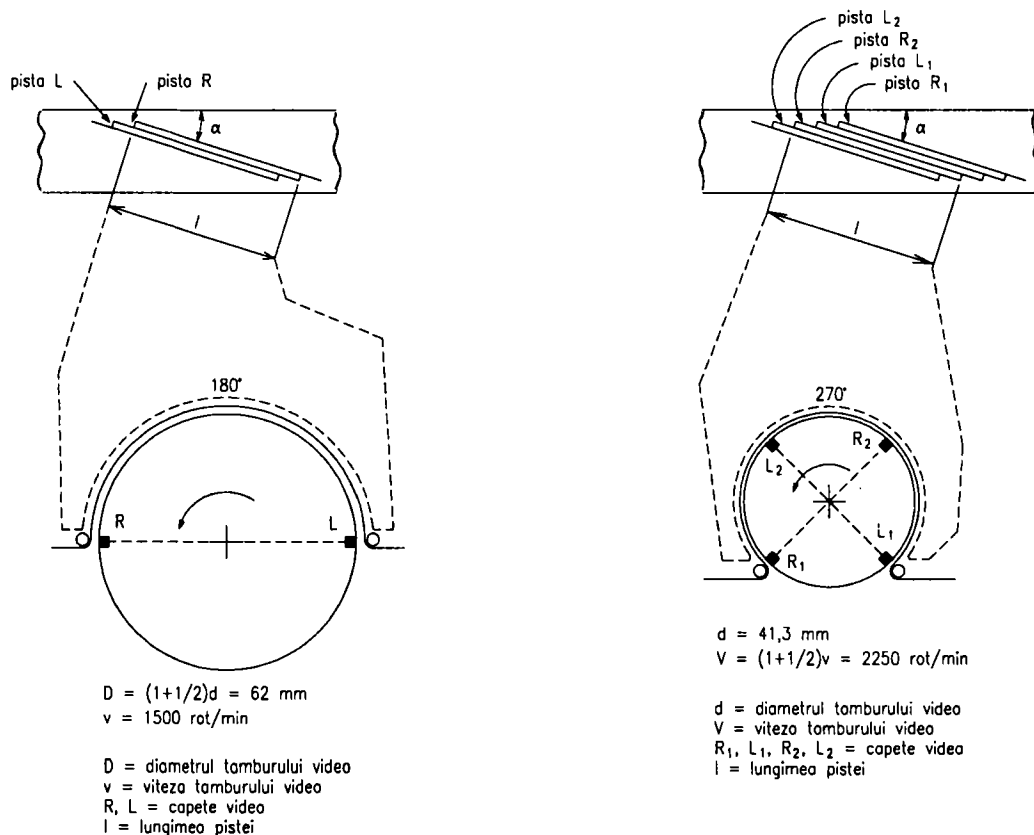


Fig. 14.5

În configurația clasică, axul tamburului video are o înclinare de peste 5° față de verticală. În noile aparate axul tamburului video este perfect vertical, ceea ce duce la necesitatea ca banda să fie înfășurată pe tambur cu o înclinare de peste 5° față de orizontală. Totuși, caseta se introduce în plan orizontal. Atunci mecanismul de încărcare a benzii pe tamburul video va trebui să schimbe planul orizontal al traseului benzii, conform cu figura 14.6. Pârghia 1 produce tensionarea benzii pentru realizarea unui bun contact cu capetele magnetice. Axul 2, care are înclinare puternică față de verticală, schimbă planul de deplasare a benzii, care începe să urce. Rola de impedanță mecanică ce are o altă înclinare față de axul 2, elimină vibrațiile benzii și totodată schimbă planul de urcare pe verticală. Axul 4 schimbă planul de urcare pregătind coborârea benzii produsă de ghidajul 5, iar banda va rezulta cu suprafața tangentă la suprafața verticală a circumferinței tamburului video.

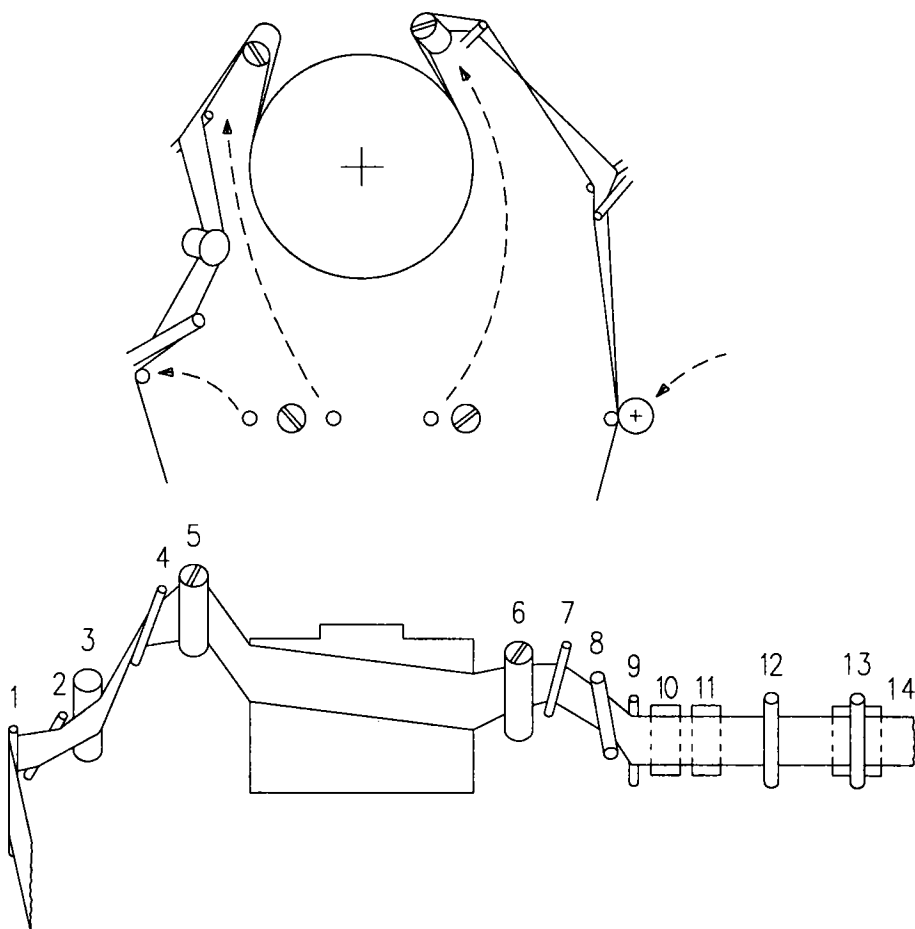


Fig. 14.6

Capetele video se deplasează în plan orizontal, dar pista video trasată va fi oblică, întrucât banda are un traseu coborâtor. Ghidajul 6 produce schimbarea planului de deplasare a benzii, care începe să urce ușor, dar paralel cu suprafața cilindrului. Axul 7 produce urcarea nivelului benzii peste nivelul orizontal. Axul 8, care are o ușoară înclinare față de verticală, asigură revenirea în plan orizontal a traseului benzii. Urmează axul 9, perfect vertical, care pregătește banda pentru capetele de ștergere 10 și audio 11. Axul 12 asigură traseul benzii între axul cabestan 13 și rola presoare 14, după care banda intră în casetă în același plan orizontal în care a ieșit.

Ghidajul 5 și axul 4 se află pe o placă turnantă care se rotește în alt plan decât cel orizontal, și anume într-un plan care urcă spre stânga atunci când banda este încărcată pe tambur. Ghidajul 6 și axul 7 se află pe o altă placă turnantă care se rotește invers față de prima și care se află într-un plan coborâtor față de orizontală atunci când banda este încărcată pe tambur. În acest mod ghidajele 5 și 6 asigură înfășurarea benzii pe cilindru, după o direcție coborătoare.

În aparatele de 8 mm banda este încărcată pe tambur și înfășurată pe o circumferință de 221° , cu toate că tamburul prezintă numai două capete video plasate la 180° unul față de altul. Pista oblică va conține și alte informații, întrucât capetele video primesc și alte semnale. Pe lungimea pistei corespunzătoare primelor 36° de rotație, se înregistrează numai semnal ATF – Automatic Track Finding, adică informația pentru găsirea automată a pistelor. Pe lungimea pistei corespunzătoare rotației tamburului pe următoarele 180° , se înregistrează informația video, informația pentru sunet sub forma AFM – Audio Frequency Modulation și se continuă cu semnalul ATF.

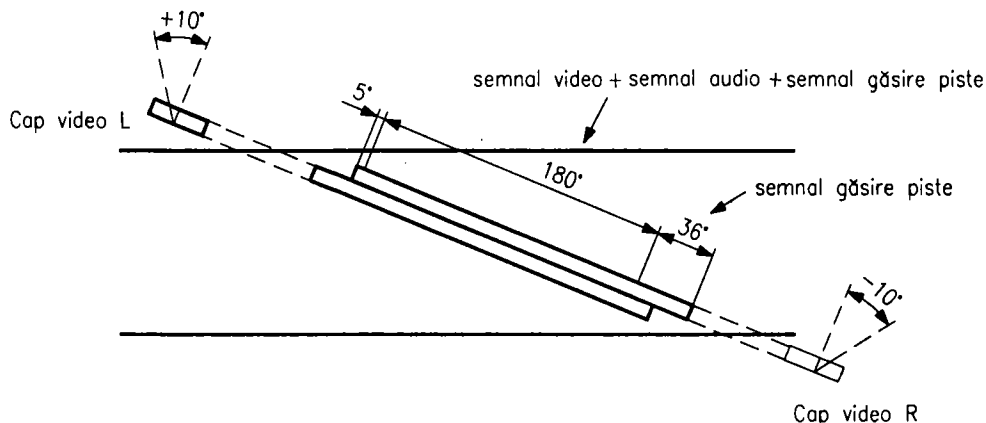
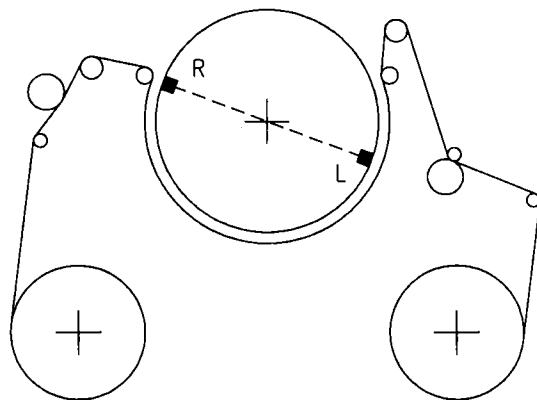


Fig. 14.7

Modul de înregistrare a pistei oblice se prezintă în figura 14.7. Pentru a realiza acest lucru se utilizează un tambur cu diametrul clasic de numai 4 cm, înclinat cu mai mult de 4° față de verticală, pe care se înfășoară banda de 8 mm, pe o circumferință de 221° , cu un sistem de încărcare a benzii ca în figura 14.8.

Capetele video au un azimut de $\pm 10^\circ$ față de verticală, în comparație cu capetele Betamax care îl au de $\pm 7^\circ$, sau cu cele VHS care îl au de $\pm 6^\circ$.



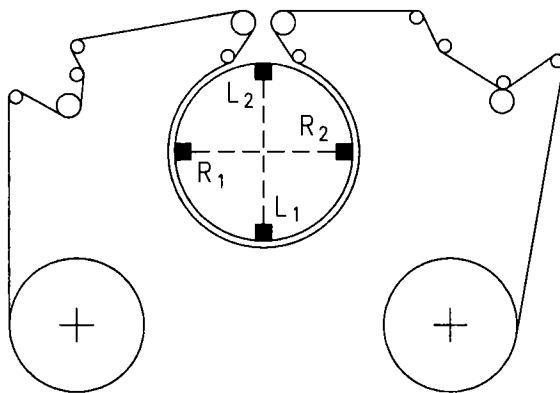
$$D = 40 \text{ mm}$$

Fig. 14.8

În scopul reducerii greutateii și dimensiunii camerei de 8 mm, ca și la camera VHS, s-a micșorat diametrul tamburului video. Dacă la camerele clasice diametrul este $D = 4 \text{ cm}$, la cele mici diametrul este $d = 2,67 \text{ cm}$, rezultând relația între diametre:

$$D = \frac{3}{2}d,$$

ca în figura 14.9.



$$d = 26,7 \text{ mm}; \quad D = (1 + 1/2)d$$

Fig. 14.9

Pentru a realiza compatibilitatea, tamburul mic are 4 capete video plasate la 90° unul față de altul, iar banda se va înfășura pe o circumferință de $331,5^\circ$, citirea pistelor realizându-se ca în figura 14.10.

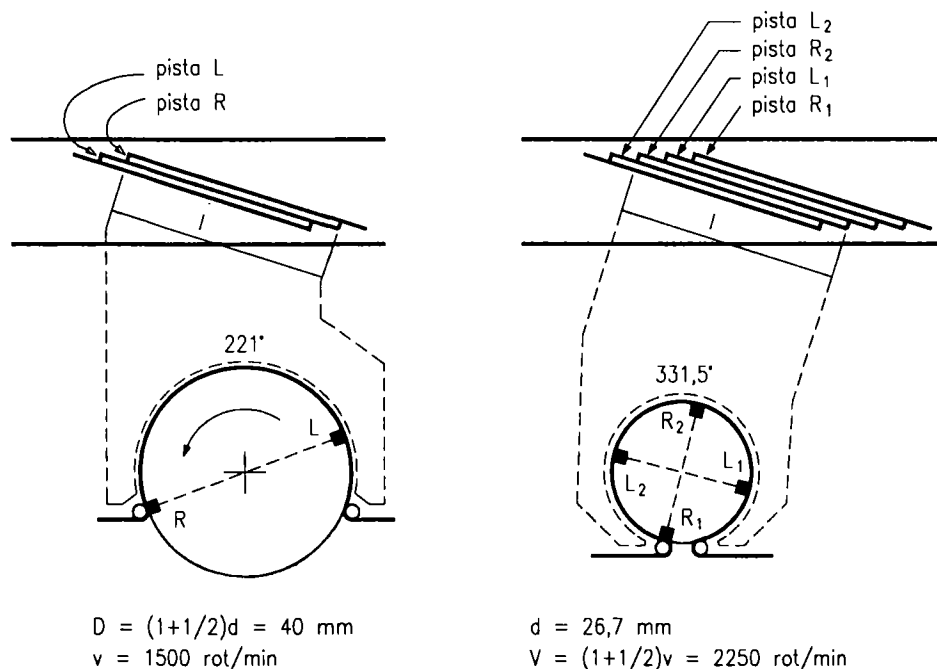


Fig. 14.10

Viteza de rotație a tamburului mic crește de la 1500 rot/min la 2250 rot/min, fără ca viteza relativă dintre bandă și cap să se modifice. Greutatea întregului mecanism scade de la aproximativ 300 g la 185 g, cea a cilindrului de la 95 g la 30 g, iar volumul mecanismului de la 526 cm³ la 262 cm³, rezultând că miniaturizarea se pretează cel mai bine la camerele de 8 mm, comparativ cu Betamax și VHS.

Încărcarea benzii poate fi făcută pentru motor cilindru video cu ax vertical, situație în care mecanismul trebuie să schimbe planul orizontal al traseului benzii într-un plan înclinat la nivelul tamburului. Se folosesc în acest scop două plăci turnante care se rotesc în sensuri contrare, una care poartă ghidajul benzii din partea stângă a tamburului și care trebuie să urce ghidajele la încărcarea benzii, și cealaltă care poartă ghidajul benzii, din partea dreaptă a tamburului și care trebuie să coboare ghidajele la încărcarea benzii.

Pentru ca suprafața benzii să rămână permanent și în orice plan netedă, se folosesc și axe înclinate pentru schimbarea planului benzii.

Întrucât la camerele cu tambur video micșorat trebuie ca viteza acestuia să crească, rezultă că frecarea bandă-cap a crescut. Pentru mărirea timpului de viață al pastilei video, ea se întărește în jurul întrefierului cu sticlă. Imaginea, odată captată și transformată în semnal video, pentru a rezulta cu calități deosebite în urma înregistrării și redării, se vor

cere performanțe deosebite pentru capul video, dar și pentru banda magnetică ce va stoca informația. Atunci, întrucât se utilizează bandă cu nivel mare de saturație magnetică, este necesar la înregistrare un cap video care să producă un flux magnetic puternic. Capul este realizat din ferită, adică oxid de fier mixat cu oxizii altor metale precum zinc, magneziu și nichel.

Fluxul magnetic este concentrat și focalizat în zona întrefierului. Pentru obținerea unui flux cu mare densitate care să producă o înaltă saturație magnetică, porțiunea din miezul feritei care prezintă întrefierul va fi realizată prin depunerea unui film amorf, înclinat, de cobalt, niobiu și zirconiu sau prin depunerea încrucișată a filmului, ca în figura 14.11. Acest lucru va duce și la scăderea zgomotului produs de contactul dintre bandă și cap, contact realizat în zona întrefierului, simultan cu creșterea semnalului furnizat de cap la redare.

Totodată, banda de frecvență a întregului lanț la înregistrare-redare crește cu aproximativ 2 MHz față de sistemul clasic.

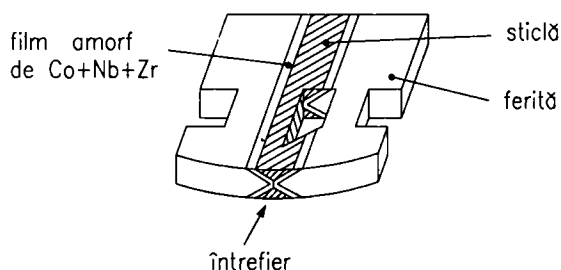
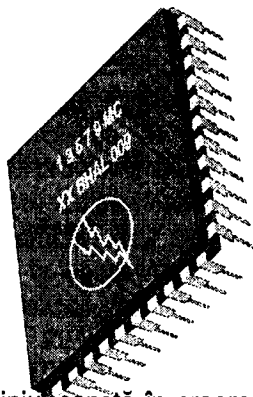


Fig. 14.11

Capitolul 15

SUPRAPUNEREA DE IMAGINI



Principiul constă în crearea unor ferestre într-o imagine și introducerea în acestea a imaginii curente. Se poate realiza și un efect invers, prin care imaginea curentă apare în afara ferestrelor create. Efectul invers poate fi utilizat la introducerea unor titluri. Ferestrele constituie titlul, iar în exteriorul acestora apare imaginea curentă.

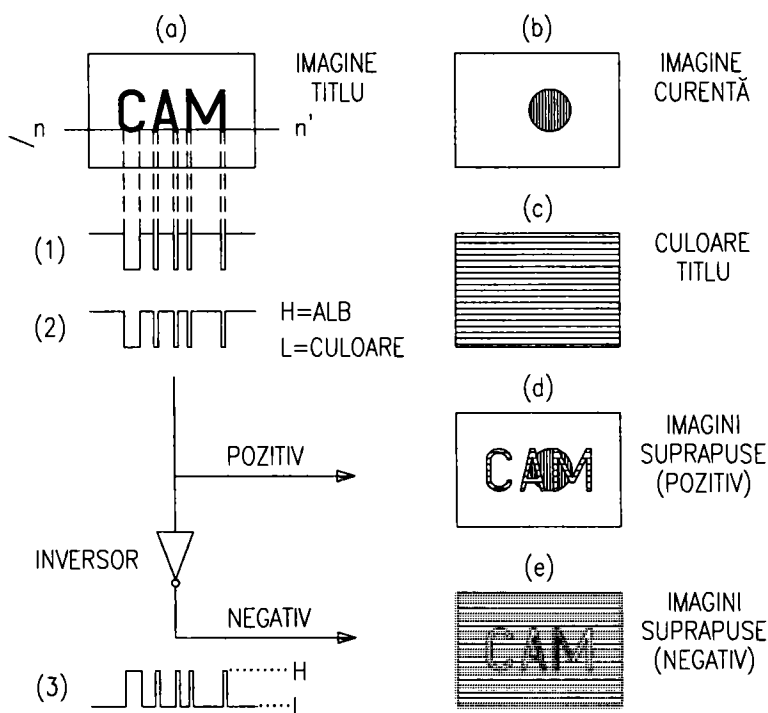
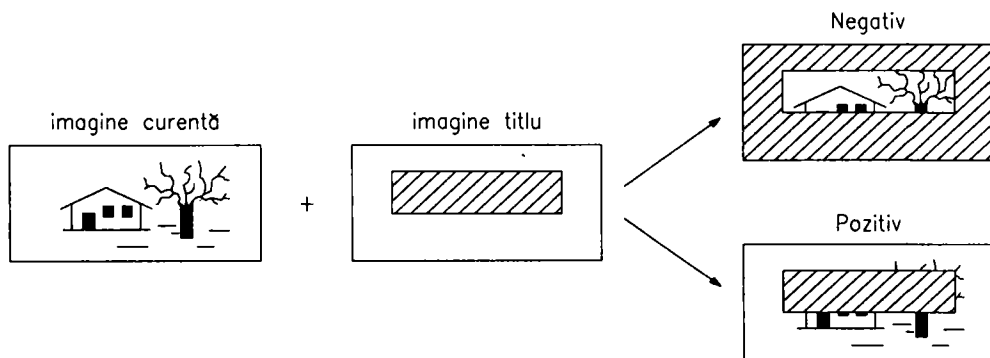
La camerele mai vechi, imaginile-titlu sunt captate de dispozitivul videocaptor după ce au fost desenate pe o planșă, și apoi sunt memorate pentru a fi suprapuse noii imagini captate.

La camerele mai noi, există un generator de caractere care nu este altceva decât o memorie ROM din care se pot construi diverse generice pentru imaginile care urmează a se înregistra, generice care, la fel, trebuie să fie memorate într-o memorie de tip SRAM în vederea suprapunerii ulterioare. Blocul electronic este constituit dintr-un comutator video ultrarapid cu două intrări. Una primește semnalul curent – captat de dispozitivul videocaptor – în care se va crea fereastra, cealaltă primește un semnal titlu de la memoria SRAM, iar comutatorul este comandat chiar de semnalul titlu.

O dată principiul pus la punct, a fost posibilă introducerea, pentru camerele video, a efectelor speciale. Se creează imagini-titlu, adică stop-cadre, chiar din diferite imagini captate căroră, înainte de a fi memorate, li se creează ferestre grație salturilor mari de contrast prezente la conturul subiectelor din cadru.

În aceste ferestre sau în exteriorul lor se introduc apoi noile imagini curente captate, obținându-se reprezentări negative sau pozitive, ilustrate în figura 15.1. Se pot crea artificial și diferite forme simple de ferestre. Introducându-se un anumit algoritm de citire a memoriei SRAM care conține informațiile cu privire la stop-cadrul „titlu” și la ferestre, se poate face ca într-un anumit timp fereastra să se mărească până când se extinde pe tot ecranul receptorului TV, sau să se micșoreze până când dispăre, obținându-se diferite efecte interesante.

De regulă, camerele video sunt înzestrate cu o memorie de tip SRAM care are o capacitate de stocare de până la patru pagini de titlu, acestea fiind menținute până la un an de zile, chiar dacă sursa de alimentare a camerei a fost deconectată, datorită unei mici baterii cu litiu. Se reamintește că memoria SRAM este un RAM static care nu necesită reîmprospătare – REFRESH. Pentru ferestrele practicate pot fi selectate 8 culori, rezultând imagini-titlu în: negru, alb, galben, turcoaz, verde, violet, roșu sau albastru.



Nivel H = comutator video pe poziția imagine curentă
Nivel L = comutator video pe poziția imagine-titlu

Fig. 15.2

În figura 15.2 (a) se prezintă un model în care literele negre CAM sunt scrise pe un fundal alb, iar acest model urmează a fi suprapus ca titlu. Pentru o linie de explorare nn' rezultă semnalul video Y (1). Forma de undă 2 se obține de la un convertor de date binare H / L. Această formă este procesată ca date H și L cu impulsuri de tact de 4,86 MHz, care

sunt transmise la registrul de deplasare și înscrise împachetat, sub formă de cuvinte de cod de 8 biți, în memoria SRAM. Datele titlu din SRAM sunt apoi citite și revin la forma originală 2 care controlează apoi comutatorul de semnal video. În figura 15.2 (b) se dă imaginea curentă. În figura 15.2 (c) se dă imaginea „culoare” aleasă de utilizator, informație provenită de la controlerul pentru memoria de titluri și aplicată unei matrice care furnizează semnalele Y, R – Y și B – Y pentru a doua intrare a comutatorului video. Aceste semnale dau culoarea titlului. Imaginea pe care este suprapusă imaginea-titlu arată ca în figura 15.2 (d). Dacă se dorește o imagine negativă, atunci controlul comutatorului video se face cu semnalul 3 din figura 15.2, provenit din negarea semnalului 2.

Rezultă că imaginile suprapuse dau un negativ ca în figura 15.2 (e) numai prin controlul comutatorului video cu semnal video de titlu inversat.

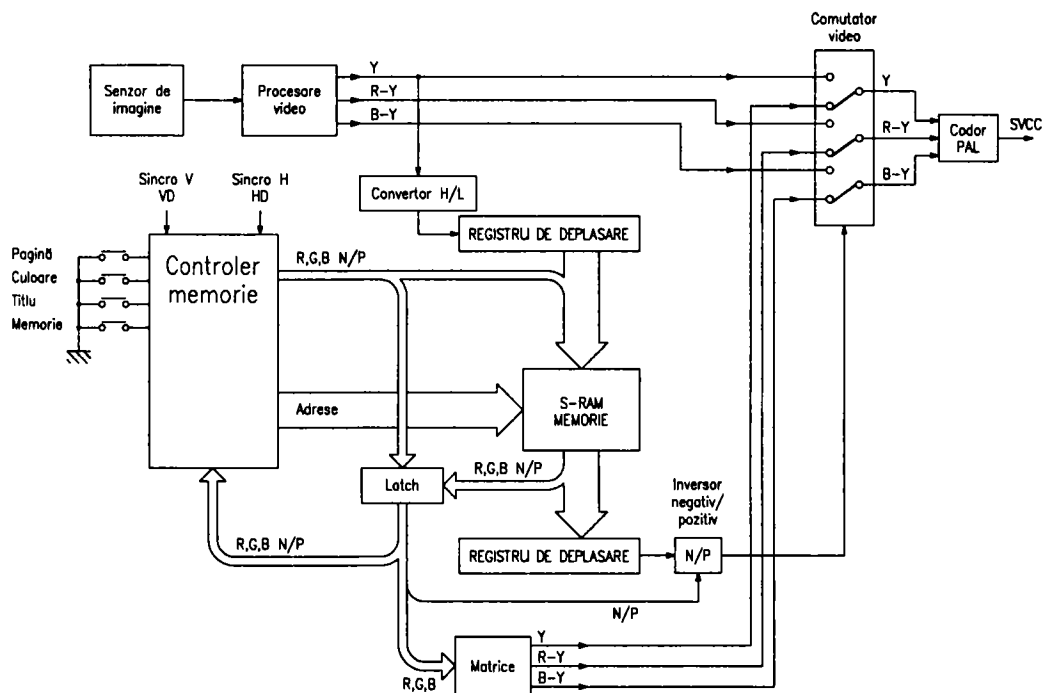


Fig. 15.3

Schema bloc a circuitului de suprapunere se prezintă în figura 15.3 și conține 5 blocuri distincte:

1. Secțiunea de conversie a semnalului de luminanță Y în date binare H și L de către convertorul H / L.
2. Controler pentru înscriserea și citirea în/din memorie a datelor binare ale semnalului Y pentru titlu, a datelor de culoare, titlu și pentru controlul negativ / pozitiv (N / P) al imaginii.
3. Memoria pentru înregistrarea imaginilor-titlu.

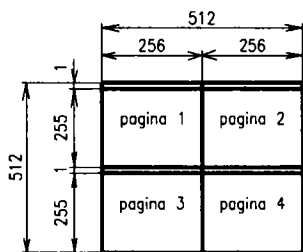
4. Secțiunea de codare pentru producerea semnalelor Y și croma din datele R, G, B (matrice).
5. Comutatorul video de mare viteză, pentru decuparea ferestrei în imaginea curentă și introducerea titlului.

Semnalul Y de la ieșirea circuitului de procesare video este transformat cu un convertor H / L în date binare, apoi transmis la registrul de deplasare care convertește datele binare în cuvinte de cod de 8 biți cu ieșire paralelă de date. Când se apasă butonul MEMORIE DE TITLU, aceste date sunt înscrise în memoria SRAM la adresa stabilită de controlerul de memorie.

Capacitatea maximă a memoriei este de 4 pagini. Datele de culoare și negativ / pozitiv intră în fiecare pagină și sunt înscrise în locații speciale.

Când se apasă tasta TITLU ON / OFF, controlerul dă startul pentru citirea informațiilor de culoare și negativ / pozitiv în măsura în care sunt furnizate, ca și a datelor imaginii din zona specificată a memoriei SRAM. Datele de culoare citite sunt transmise la secțiunea de codare (matrice) care produce semnale Y, R – Y și B – Y bazate pe informațiile de culoare de 3 biți ($2^3 = 8$ culori) R, G, B digitale. Aceste semnale se transmit la a doua intrare a comutatorului video.

A_0-A_4 A_5-A_{12}	0								1								2								31							
1	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈																								
2																																
256																																



A_{14}	A_{13}	A_{12}	A_{11}	A_{10}	A_9	A_8	A_7	A_6	A_5	A_4	A_3	A_2	A_1	A_0
Pagina		Adresa V								Adresa H				
2 biți		8 biți								5 biți				

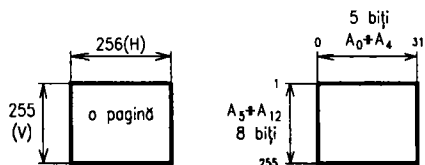


Fig. 15.4

Datele paralele ale imaginii-titlu citite din memorie, care formează cuvintele de cod de 8 biți, merg la registrul de deplasare care le convertește în date seriale și le aplică circuitului de inversare negativ / pozitiv (N / P); în final acestea vor controla comutatorul de semnale video. La cealaltă intrare a comutatorului video se aplică semnalele imaginii curente, și anume Y , $R - Y$ și $B - Y$.

Memoria SRAM are o capacitate de 4 imagini-titlu (4 pagini). O imagine-titlu este constituită din 255 de puncte pe verticală și 256 de puncte pe orizontală, ca în figura 15.4. Adresele pentru înscrierea datelor respective sunt reprezentate tot în această figură.

Deoarece datele care urmează a se înscrie sunt procesate pe o unitate de 8 biți, numărul de adrese pe orizontală va fi $256 : 8 = 32 = 2^5$. Va fi deci necesar un număr de 5 biți ($A_0 + A_4$) pentru adresele pe orizontală.

Pentru adresarea pe verticală (sunt 255 de locații), va fi nevoie de un număr de 8 biți ($2^8 = 256$), adică $A_5 + A_{12}$. Rezultă o adresă neutilizată pentru date de imagine-titlu, dar folosită pentru a înmagazina informațiile de culoare și negativ / pozitiv. În figura 15.4 se dau de asemenea adresele și datele pentru o pagină a memoriei. Întrucât memoria înmagazinează 4 pagini, se mai folosesc 2 biți de adresă pentru cele $2^2 = 4$ pagini, rezultând adresele furnizate de controler, de câte 15 biți fiecare: 5 pentru orizontală, 8 pentru verticală și 2 pentru pagini.

Memoria are capacitatea de 32.768 cuvinte de 8 biți, adică 512 linii x 512 coloane = 262.144 biți. Înscrierea datelor începe pe frontul posterior al impulsului VD care are frecvența de baleiaj verticală, iar adresele sunt generate cu un tact de 4,86 MHz declanșat de impulsurile HD care au frecvența de baleiaj pe orizontală.

Contorul de adrese verticale avansează la fiecare front posterior al impulsului HD, solicitând o nouă linie din memorie.

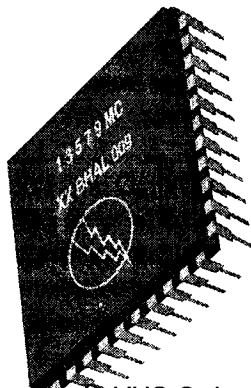
Contorul de adrese orizontale avansează la fiecare front posterior al impulsurilor provenite din tactul de 4,86 MHz după divizarea cu 8 și generează 32 de adrese corespunzătoare liniei respective.

În plus, impulsul de 4,86 MHz este folosit ca tact pentru registrul de conversie serie-paralel (registru de deplasare de 8 biți).

La citire adresele sunt generate la fel ca la înscriere, iar datele paralele de 8 biți sunt trimise la al doilea registru de deplasare, pentru conversia paralel-serie.

Capitolul 16

CASETE VIDEO PENTRU CAMERELE VIDEO



Camcorderele VHS-C dau o rezoluție maximă de 350 linii, iar cele Super-VHS dau o înaltă rezoluție – 400 linii.

Casetele compact VHS-C conțin bandă compusă dintr-un suport de poliester pe care sunt depuse substanțe magnetice precum oxidul de fier sau de cobalt și permit o înregistrare în modul SP (Standard Play) de 30 min și în modul LP (Long Play) de 60 min. Se construiesc și benzi mai subțiri, cu durata de înregistrare în SP de 60 min, iar în LP de 120 min.

Banda pentru Super-VHS trebuie să fie de înaltă performanță. Înregistrarea Hi-Fi clasică, cu capete audio rotative, folosește principiul multiplexării semnalelor în adâncime. Aceasta înseamnă că mai multe semnale, și anume purtătoarea de luminanță, purtătoarea de cromaticitate și purtătoarele de sunet se suprapun în vederea stocării pe aceeași pistă oblică. Stocarea se face conform frecvențelor semnalelor, și anume în adâncime. Se știe că informația de luminanță, care are frecvențe mari, se înregistrează pe bandă la o adâncime de până la $0,3\ \mu\text{m}$, semnalul croma la o adâncime de până la $0,8\ \mu\text{m}$, semnalul cu MF audio la $1\ \mu\text{m}$, iar semnalul audio liniar la o adâncime de până la $3\ \mu\text{m}$. Noile benzi de înaltă calitate se construiesc în tehnologia acoperirii cu dublu strat, ca în figura 16.1, și anume un strat gros de $3\ \mu\text{m}$ cu excelente calități la frecvențe joase, și stratul de deasupra, de $0,4\ \mu\text{m}$, cu calități foarte bune la medie și înaltă frecvență.

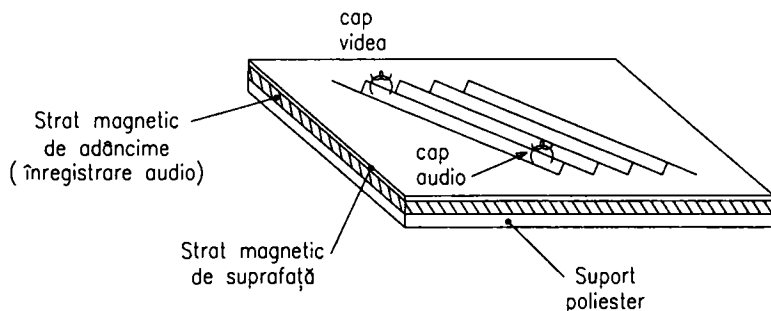


Fig. 16.1

Casetele S-VHS-C au o durată de 45 min în SP și de 90 min în LP.

Banda pentru camera video de 8 mm are stratul magnetic metalic. Banda cu grosime de 13 μm permite o înregistrare de 90 min în modul SP și de 180 min în modul LP, iar cea de 10 μm grosime permite o înregistrare în SP de 120 min, iar în LP de 240 min.

Pentru Hi8 se folosește banda de tip MP (cu particule metalice, de înaltă performanță) sau banda de tip ME (cu evaporarea metalului). Banda MP folosește tehnica mixării particulelor metalice cu un agent de lipire, iar banda ME folosește tehnologia evaporării în vid, în scopul depunerii particulelor metalice magnetice care formează un singur strat magnetic.

În figura 16.2 se dau câteva tipuri de casete pentru camere video.



Fig. 16.2

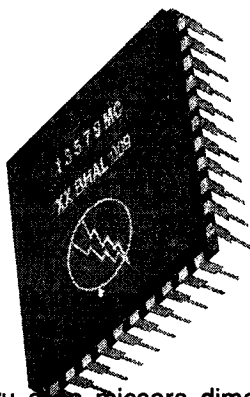
Folosirea unui camcorder Hi8 cu o bandă de tip ME duce la realizarea unei înregistrări cu o imagine cu mare putere de rezoluție, de 400 linii, lucru nerealizabil în cazul folosirii unei benzi de tip MP. Dacă semnalul de pe banda ME este copiat cu un sistem Super-VHS se obține o imagine cu aproape aceeași calitate ca și în cazul înregistrării directe în Super-VHS.

Se realizează și casete superperformante, și anume casete video digitale de 30 min și 60 min folosite numai la camerele digitale, care au o rezoluție de 500 linii, dar care astăzi sunt de 4 ori mai scumpe decât casetele VHS-C și de 2 ori mai scumpe decât casetele S-VHS-C. Banda acestor casete are cea mai mică lățime, și anume 6,35 mm, și este realizată în tehnologie ME prin depunerea prin evaporare de cobalt sub formă cristalină, ceea ce permite o înregistrare de înaltă densitate. Banda se acoperă cu un strat care mărește rezistența la coroziune. Capacitatea foarte mare de înregistrare se realizează prin comprimarea datelor aplicată semnalelor digitale.

Capitolul 17

ADAPTORUL PENTRU

CASETA VHS-C



Pentru a se micșora dimensiunile camerelor video de tip VHS se folosesc casete VHS-Compact cu dimensiunile 91 x 58 x 22 mm, în comparație cu casetele clasice VHS care au dimensiunile 187 x 103 x 24 mm. Aceste minicasete permit o înregistrare de 60 min în SP sau de 120 min în LP.

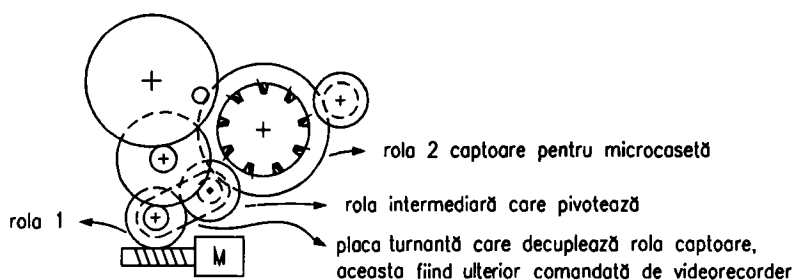
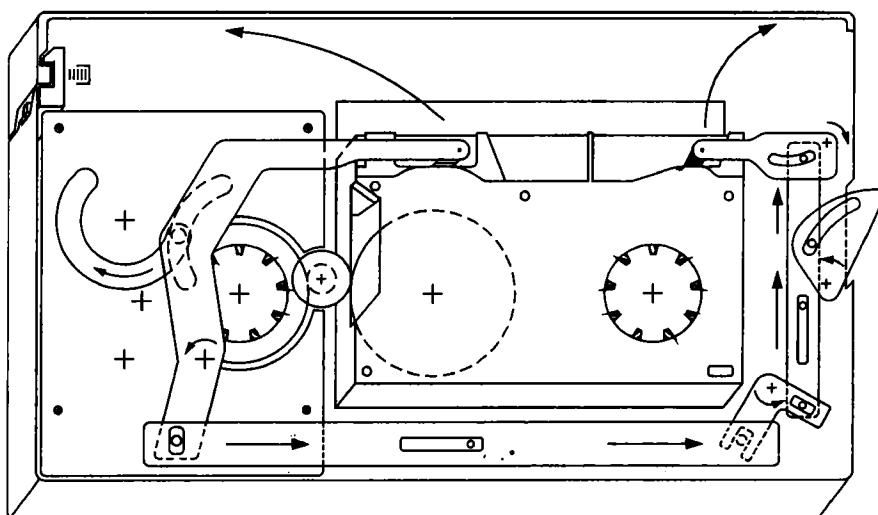


Fig. 17.1

Înregistrate cu un camcorder, vor putea fi redade pe un videorecorder clasic prin intermediul unui adaptor de casetă care are dimensiunile unei casete clasice VHS și în care se introduce o minicasetă VHS-Compact. Adaptorul este prevăzut cu un motorăș – alimentat de la o mică baterie R6 de 1,5 V – care are drept scop să extragă banda din minicasetă și să o întindă prin intermediul a două pârghii în fața clapei frontale a adaptorului, similară cu clapa casetei VHS și care se deschide în momentul în care adaptorul se introduce în videorecorder.

Odată cu extragerea benzii din casetă, cheia roșie care împiedică introducerea adaptorului în VCR intră în interiorul adaptorului.

Sistemul mecanic care scoate sau reintroduce banda în minicasetă, este format dintr-un motor, pârghii și roți care realizează angrenaje, și este prezentat în figura 17.1.

Când banda este reintrodusă în minicasetă, datorită unei plăci turnante puse în mișcare printr-un sistem de ambreiaj, se realizează un cuplaj între roata mecanică principală 1 și rola 2 a adaptorului printr-o rolă intermediară pivotantă. Când banda este scoasă din minicasetă, sensul de mișcare a roții mecanice principale 1 face ca placa turnantă să se deplaseze în sensul mișcării, deplasând cu sine și rola intermediară și decuplând astfel de la acest mecanism rola adaptorului. Acest lucru se produce când adaptorul este încărcat cu minicasetă. Introducând apoi adaptorul în videorecorder, acesta pune în mișcare rola 2 a adaptorului prin care se antrenează rola acceptoare a minicasetei; aceasta va înfășura banda trasă de cabestan, restul mecanismului adaptorului fiind practic decuplat.

Modul de lucru al mecanismului adaptorului și cel de realizare a alimentării și întreruperii alimentării motorășului la începutul și sfârșitul cursei este dat de cinci comutatoare reprezentate în schema electrică din figura 17.2.

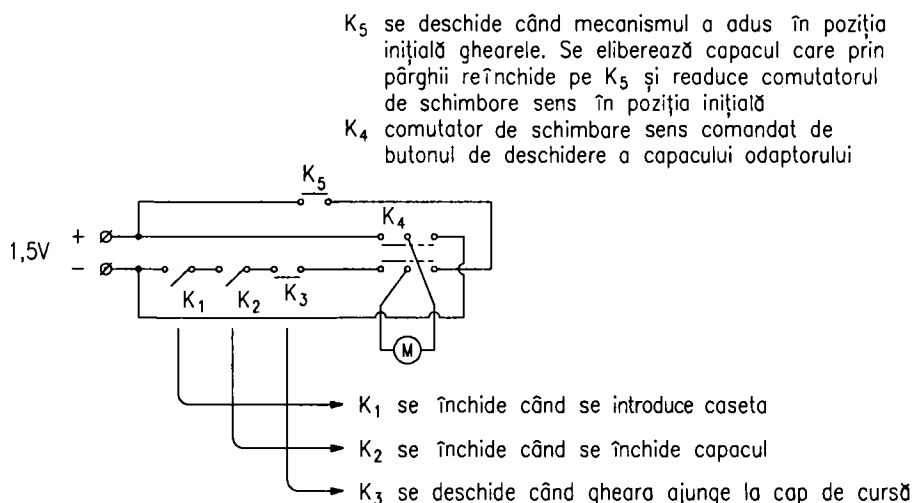


Fig. 17.2

K_1 este comutatorul normal deschis care se închide numai când minicaseta este introdusă în adaptor.

K_2 este comutatorul care se închide când capacul adaptorului pentru minicasetă se închide. Comutatoarele K_1 și K_2 sunt înseriate pe circuitul de alimentare al motorului.

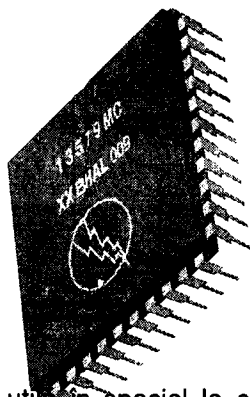
K_1 și K_2 dau comanda de alimentare a motorului pentru punerea în funcțiune a celor două brațe care vor trage banda din minicasetă spre fața cu clapetă a adaptorului.

K_3 este un comutator normal închis înseriat cu K_1 și K_2 , dar care se va deschide când gheara din dreapta a ajuns la capăt de cursă (atunci când banda a fost complet scoasă din minicasetă). Deschiderea lui K_3 asigură întreruperea alimentării motorului; în acest moment adaptorul este pregătit pentru introducerea în videorecorder.

K_4 este comutatorul care schimbă sensul de alimentare a motorului pentru revenirea ghearelor în poziția „adaptor neîncărcat” și a benzii în interiorul minicasetei. Acesta este declanșat de un buton cu autorevenire care deschide capacul adaptorului. Comutatorul K_4 acționat asigură alimentarea inversă a motorului, deci sensul de rotație se inversează, iar sistemul mecanic revine la poziția inițială a adaptorului neîncărcat.

Numai atunci când se ajunge la capăt de cursă se acționează comutatorul K_5 , care întrerupe alimentarea motorului, apoi se eliberează capacul adaptorului, ce va fi aruncat în sus de un resort.

Butonul cu autorevenire readuce comutatorul K_4 în poziția inițială. Aruncarea în sus a capacului duce la reînchiderea comutatorului K_5 înseriat cu alimentarea inversă, care însă nu se mai realizează datorită butonului cu autorevenire K_4 .



Capitolul 18 ÎNREGISTRAREA DE ÎNALTĂ DENSITATE

Este utilă în special la camcordere, asigurând reducerea greutateii acestora prin reducerea lungimii benzii, dar mărirea timpului de redare, obținută prin micșorarea vitezei benzii.

Se știe că azimutul diferit la cele două capete video elimină necesitatea spațiului de gardă între două piste video, întrucât azimutul diferit oferă o izolație suficientă a pistelor, împiedicând interferența pentru semnalul de luminanță. Din acest motiv, nu avem spațiu de gardă între piste în cazul unui videorecorder clasic înzestrat numai cu redare SP – Standard Play. Pentru înregistrarea de mare densitate, viteza benzii trebuie să fie mai mică, ceea ce determină mărirea timpului de înregistrare pentru aceeași lungime de bandă. Aceste aparate trebuie să fie compatibile cu aparatele clasice, de aceea ele sunt înzestrate și cu modul de lucru SP – Standard Play, pe lângă modurile LP – Long Play și EP – Extended Play (numit și SLP – Super Long Play). La camerele video sunt frecvent întâlnite modurile de lucru SP și LP. În modul LP timpul de înregistrare se dublează, iar în modul SLP timpul de înregistrare se triplează. Aceasta înseamnă că o casetă VHS-C care durează 60 min în modul SP, va dura 120 min în modul LP, iar în modul SLP 180 min, realizându-se aceeași înregistrare ca și în cazul unei casete VHS de 180 min, cu deosebirea că lungimea benzii din caseta VHS-C este de trei ori mai mică, ceea ce duce și la dimensiuni de gabarit mai mici, un avantaj însemnat pentru camcordere. La înregistrare există un comutator mecanic pentru selectarea modului SP, LP sau SLP. La redare camera identifică automat modul de înregistrare și își comută singură viteza.

Dacă la aparatul clasic SP s-ar utiliza capetele video pentru redarea LP, întrucât viteza benzii ar trebui să fie de două ori mai mică și nu există spațiu de gardă în SP, s-ar constata că în LP jumătate din lățimea pistei capului video 1 ar fi suprapusă peste jumătate din lățimea pistei video a capului 2. Acest lucru nu este admisibil, astfel că sunt necesare 4 capete video, adică o pereche de capete cu lățimea obișnuită pentru înregistrarea SP fără spațiu de gardă, și o pereche de capete cu lățime scăzută (capete subțiri) pentru înregistrarea în modul LP. Pentru simplificarea aparatelor cu moduri de lucru SP și LP, se folosește astăzi numai o pereche de capete subțiri de 38 μm care funcționează și în SP și în LP.

Se observă în figura 18.1 că în modul SP apare spațiu de gardă între două piste învecinate întrucât capetele sunt subțiri, iar în modul LP apare o suprapunere parțială a două piste învecinate, dar și o cantitate de două ori mai mare de informație video înregistrată pe aceeași

lungime de bandă întrucât viteza benzii este de două ori mai mică. Această suprapunere parțială nu incomodează la redare. Din experiența realizată la aparatele cu două perechi de capete, din care o pereche are capete groase, iar cealaltă are capete subțiri, s-a constatat că la redarea cadru cu cadru sau la stop-cadru se obține cea mai bună imagine dacă se redă cu un cap video subțire plus un cap video gros.

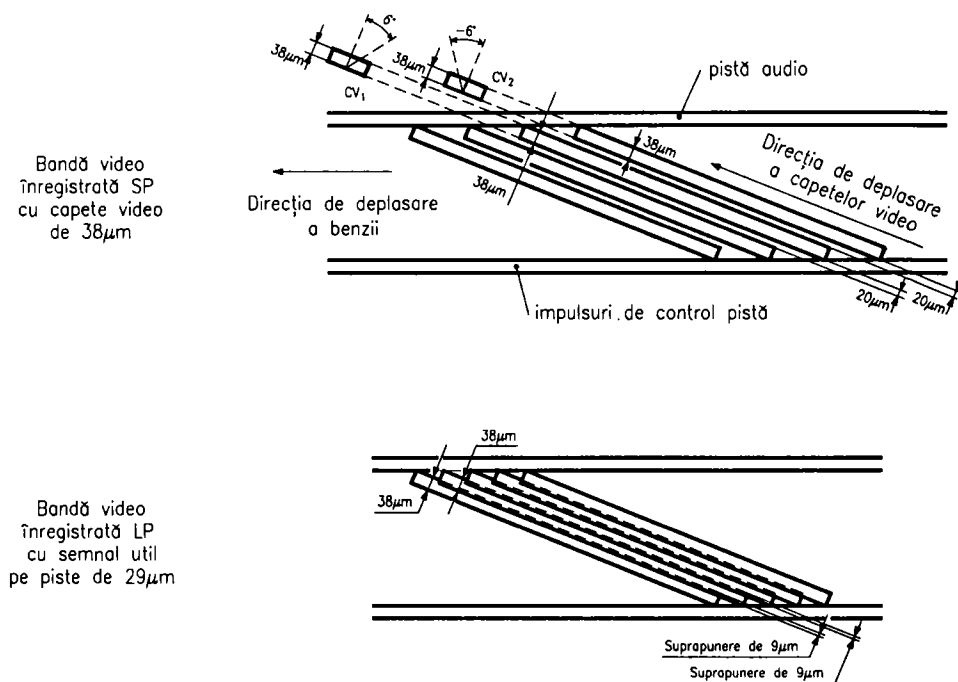


Fig. 18.1

Prin urmare noile aparate care au modurile de lucru SP, LP și EP folosesc numai două capete, dar de grosimi diferite: CV_1 cu lățime de $26\mu\text{m}$ și CV_2 de $31\mu\text{m}$. Pistele video sunt înregistrate ca în figura 18.2. În modul SP cele două capete produc două spații de gardă, unul cu lățimea de $32\mu\text{m}$ între pista CV_1 și pista CV_2 , iar celălalt de $27\mu\text{m}$ între pista CV_2 și pista CV_1 . În modul LP se creează un spațiu de gardă de $3\mu\text{m}$ între pista CV_1 și pista CV_2 și o suprapunere de $2\mu\text{m}$ a pistei CV_2 de către pista CV_1 .

În modul SLP se produce o suprapunere de $6,7\mu\text{m}$ a pistei CV_1 de către pista CV_2 și o suprapunere de $11,7\mu\text{m}$ a pistei CV_2 de către pista CV_1 , rezultând la citire o pistă pentru CV_1 cu o lățime de $26\mu\text{m} - 6,7\mu\text{m} = 19,3\mu\text{m}$ și o pistă pentru CV_2 cu lățime de $31\mu\text{m} - 11,7\mu\text{m} = 19,3\mu\text{m}$. Toate lățimile de piste amintite sunt valabile în standardul NTSC, unde viteza de transport a benzii este mai mare și ca atare și lățimea pistelor rezultă mai mare. În situația stop-cadru pentru modul SLP, banda video este stopată. Locul de stopare este important pentru poziționarea capetelor video în vederea scanării corespunzătoare a două piste înregistrate, aceasta pentru a se obține un cadru fără zgomot. Stoparea în poziție corectă a benzii este controlată de servosistemul cabestan.

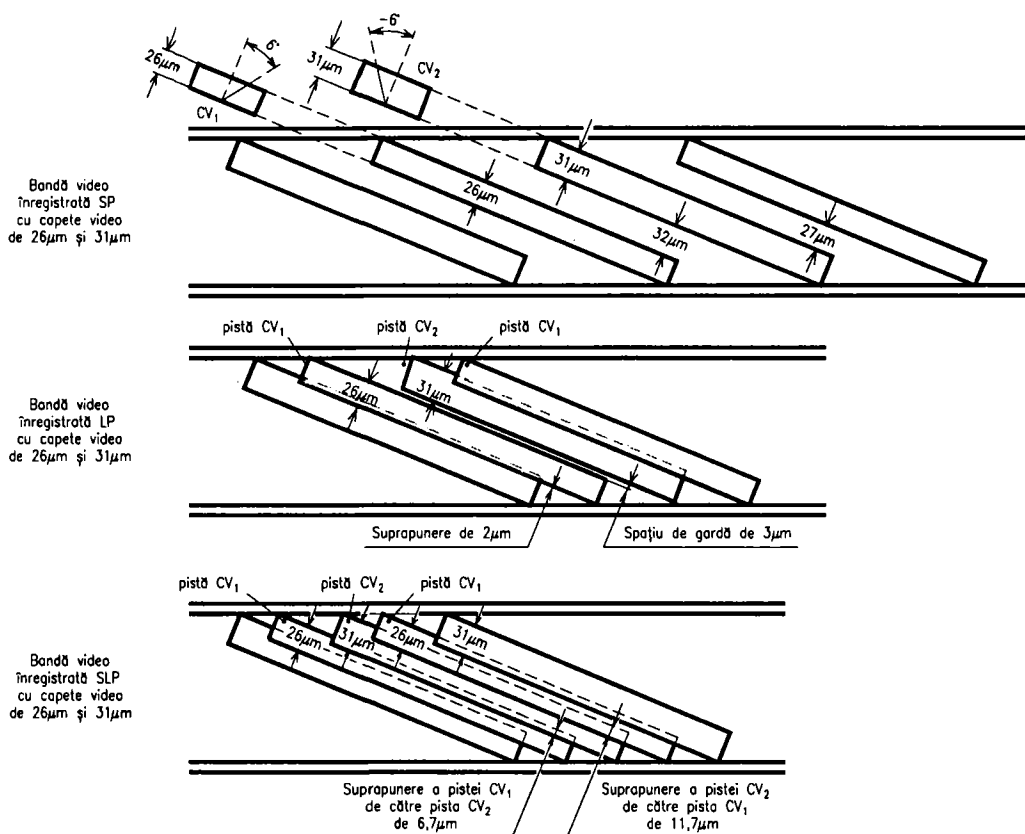
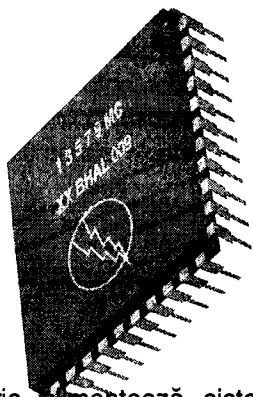


Fig. 18.2

Rotirea tamburului superior produce excursia capului video CV_1 peste pista video. Dacă este întâlnită prima oară pista CV_2 , se face recunoașterea corectă datorită diferenței de azimut, dar este citită și o mică lățime din pista CV_1 a cărei informație este recunoscută și citită. Deoarece capul video rămâne în continuare pe bandă, se detectează o lățime mai mare din pista CV_1 , iar semnalul crește. Când capul CV_2 începe mișcarea deasupra benzii, se acoperă și se detectează o lățime mare din pista CV_2 și semnalul de ieșire este mai mare. După un timp începe să scadă informația pistei CV_2 întrucât capul a intrat și deasupra pistei CV_1 .

Deoarece capul video CV_2 este mai lat cu $5\mu\text{m}$ decât CV_1 , el va furniza mai multă informație la trecerea peste bandă. Totuși, și CV_1 furnizează suficient semnal pentru ca stop-cadrul să rezulte fără zgomot.



Capitolul 19

ALIMENTAREA CAMEREI VIDEO CU ÎNREGISTRARE

Bateria alimentează sistemul de control al aparatului în momentul când este conectată. Prin microprocesor, de la comutatorul POWER – care are două poziții – se asigură alimentarea altor circuite și anume: pe poziția VTR-ON se face numai alimentarea părții de videorecorder și a monitorului, putându-se realiza citirea benzii introduse; pe poziția CAM-ON se alimentează în plus toate circuitele camerei și dispozitivul videocaptor, putându-se realiza înregistrarea scenei captate. Alimentarea este comandată prin sistemul de control. Diversele tensiuni se obțin cu surse în comutație, cunoscute sub numele de chopper. Se întâlnește chopperul cu transfer direct de energie în sistem forward și care asigură obținerea unei singure tensiuni pe un condensator electrolitic plasat după inductanța de stocare a energiei. Tranzistorul de comutație, plasat într-o schemă ca în figura 19.1, este comandat în bază cu impulsuri dreptunghiulare a căror durată determină valoarea tensiunii de la ieșire, care este:

$$U_{ieș} = \frac{T_c}{T} U_o$$

unde:

T_c = durata impulsurilor (timpul de conducție al tranzistorului);

T = perioada impulsurilor;

U_o = sursa de alimentare a chopperului.

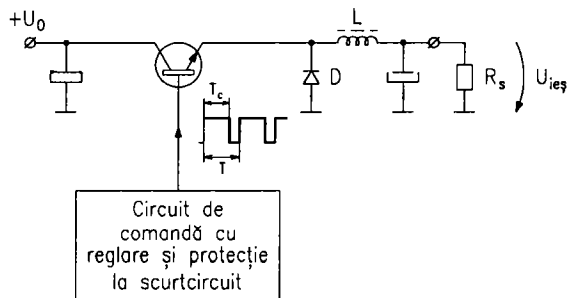


Fig. 19.1

Pe timpul cât tranzistorul conduce, condensatorul electrolitic de la ieșire se încarcă cu o tensiune cu atât mai mare (fără a depăși tensiunea sursei U_0) cu cât durata impulsurilor este mai mare. Pe durata cât tranzistorul este blocat, datorită fenomenului de autoinducție dat de bobina L , dioda D din emitorul tranzistorului intră în conducție, iar energia stocată în bobina L se transferă sarcinii.

În cazul unor camere, tranzistorul de comutație poate fi pnp conform schemei din figura 19.2, situație în care, însă, tranzistorul conduce pe durata pauzei dintre impulsuri, iar tensiunea de ieșire va fi:

$$U_{ieș} = \frac{T - T_c}{T} U_0$$

unde $T - T_c$ = timpul de conducție al tranzistorului.

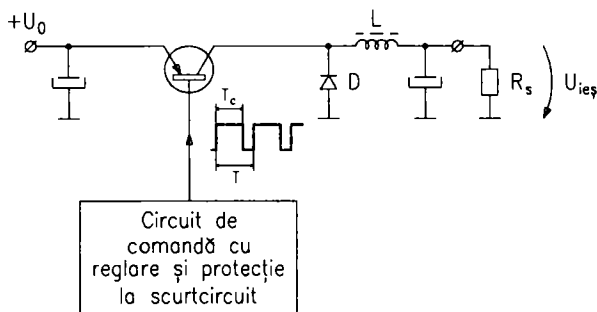


Fig. 19.2

Pe durata impulsului, tensiunea pozitivă din bază are aproape aceeași valoare ca tensiunea pozitivă din emitor, iar tranzistorul este blocat. Pe perioada dintre impulsuri, tensiunea din baza tranzistorului pnp scade, iar tranzistorul conduce la saturație încărcând condensatorul de la ieșire cu o tensiune cu atât mai mare cu cât pauza este mai mare.

În schema de principiu a alimentării unui camcorder pot interveni trei astfel de choppere: unul care furnizează o tensiune de +5 V și de la care se alimentează monitorul, servosistemele, partea audio și video, dar și circuitele camerei, acestea din urmă numai pentru modul de lucru CAM-ON; al doilea chopper, cu tensiunea CAP-VS, care asigură funcționarea motorului cabestan; al treilea chopper dă tensiunea DRUM-VS care asigură funcționarea motorului tamburului video.

Sistemul de alimentare este prevăzut și cu al patrulea chopper cu tranzistor comutator, dar cu transfer indirect de energie de tip fly-back, care necesită un transformator cu stocare de energie și care va furniza două tensiuni. Când tranzistorul conduce, energia se acumulează în primarul transformatorului, iar diodele redresoare din secundare sunt blocate, fiind alimentate invers. Când tranzistorul este blocat, energia din primar se transmite în secundare, ceea ce duce la deschiderea diodelor și încărcarea cu tensiune a condensatoarelor de ieșire. De fapt, transformatorul este prevăzut cu două înfășurări secundare bobinate invers. După redresare, una va furniza o tensiune de +15 V, cealaltă o tensiune negativă de -9 V.

Aceste două tensiuni vor alimenta senzorul de imagine de tip CCD, însă numai în modul de lucru CAM-ON.

Toate cele patru chopperare vor fi comandate de către un circuit integrat de comandă care trebuie să genereze impulsuri modulate în durată PWM pentru reglarea tensiunilor. Acest integrat furnizează o tensiune de referință și conține un oscilator cu cuarț de mare stabilitate a frecvenței care generează un semnal triunghiular ce realizează modulația în durată a celor patru circuite; acestea furnizează la patru ieșiri impulsurile dreptunghiulare de tip PWM pentru cele patru tranzistoare de comutație.

Primele două circuite PWM primesc de la ieșirea chopperelor, la două intrări ale integratului, informația care va permite stabilizarea tensiunilor de +5 V și +15 V.

Următoarele două circuite PWM primesc tensiunile de eroare pentru cabestan și pentru tamburul video de la servosistem, asigurându-se astfel stabilitatea rotației celor două motoare. Toate cele patru circuite electrice sunt însoțite, la integratele de performanță, de circuite de protecție la scurtcircuit.

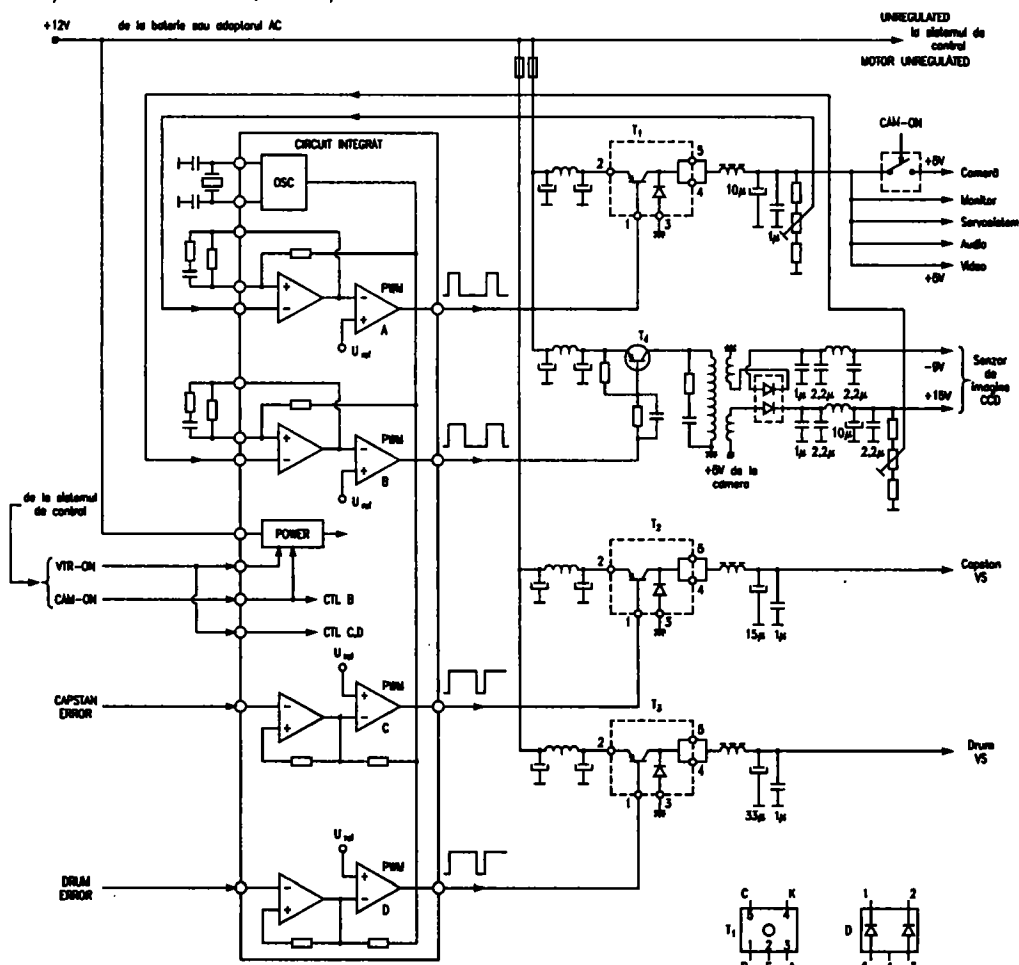


Fig. 19.3

O schemă generală de alimentare pentru o cameră video cu înregistrare se prezintă în figura 19.3. Pot exista camere video unde cele trei tranzistoare de comutație ale celor trei choppere cu transfer direct de energie să se regăsească în structura unui singur circuit integrat. Întregul sistem de alimentare constituie de fapt un convertor CC-CC. În figura 19.4 se redau câteva tipuri de circuite integrate care comandă tranzistoarele de comutație.

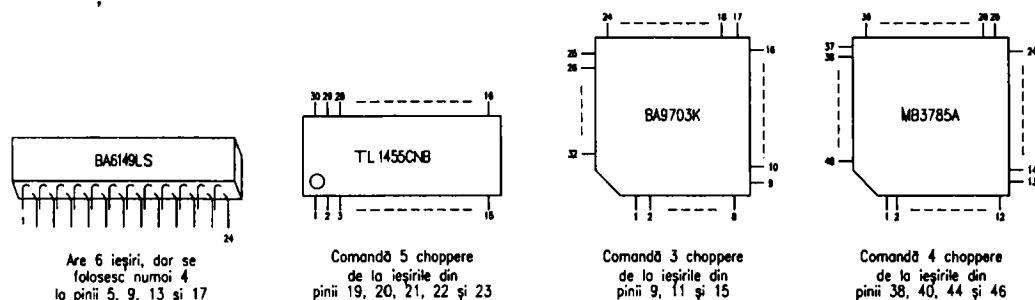


Fig. 19.4

Alimentarea camcorderelor de la rețeaua de 220 V c.a. se realizează totdeauna printr-o sursă de putere în comutație, iar blocul conține și sursa de încărcare a bateriei. Se realizează separarea perfectă a rețelei de 220 V c.a. față de cameră, tensiunea continuă obținându-se în urma redresării impulsurilor date de un transformator, ceea ce prezintă avantajul unor dimensiuni și greutatea foarte mici întrucât comutația se realizează la o frecvență mare, între 40 kHz și 120 kHz. Rezultă astfel un transformator cu cost coborât față de transformatorul clasic de rețea, și cu o reducere a dimensiunilor acestuia de aproximativ 90%. Sistemul care corectează eventualele tendințe de instabilitate a tensiunii continue de la ieșire este prevăzut cu un detector de eroare și se realizează cu un optocuplor, ieșirea fiind astfel separată galvanic față de intrarea alimentatorului. Fotodioda sau fototranzistorul care preia informația ce conține eroarea tensiunii de la ieșire – furnizată de un LED – controlează un VCO (oscilator comandat în tensiune), iar acesta din urmă își modifică durata impulsului care asigură comutația unui tranzistor de putere de tip bipolar sau de tip MOS, compensându-se la ieșire tendința inițială. Tensiunea continuă de la ieșire e folosită pentru alimentarea camerei și, de asemenea, pentru alimentarea sursei de încărcare a acumulatorilor Cd-Ni. În acest ultim scop se folosește un alt tranzistor de putere pe post de comutator, care asigură pentru încărcarea bateriei un curent pulsatoriu. O schemă de principiu se prezintă în figura 19.5.

Unele camcordere se alimentează, în funcție de model, cu baterii de 12 V și capacitatea de 1,6 Ah sau 2,3 Ah. Astfel, Panasonic M7 consumă 7,3 W în modul REC și 1 W în STAND-BY, iar M5 are un consum de 7,9 W în modul REC. Aceste camere folosesc un senzor de imagine de tip CCD. Pentru un camcorder cu tub videocaptor de tip newwicon, care necesită tot o baterie de 12 V, consumul de putere în modul REC va fi de aproximativ 9,5 W, deci mai mare.

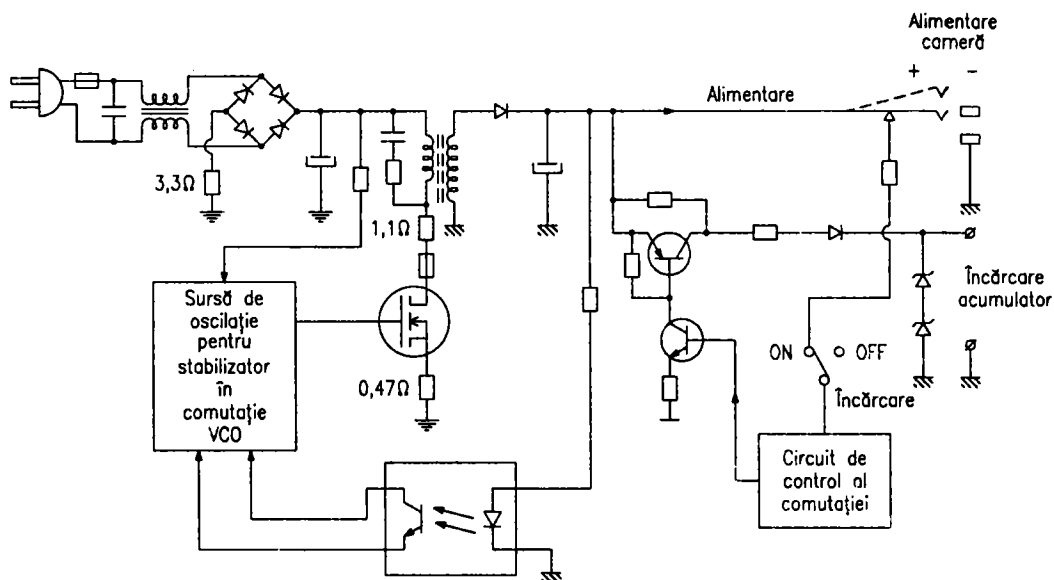
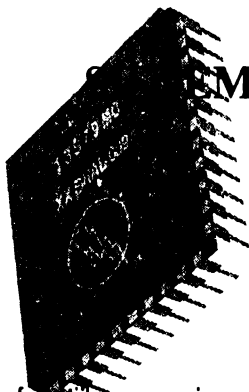


Fig. 19.5

Alte camcordere folosesc baterii de 9,6 V și 1,3 Ah – spre exemplu Hitachi VM-2700E sau JVC GR-40E, Telefunken A2000P sau SABA VM6995, de tip CCD și care în modul REC consumă o putere de 7,3 W. Sursa de alimentare de la rețea are o putere de 21 W, furnizând pentru reîncărcarea bateriilor o tensiune de 14 V la un curent de încărcare de 1,1 A, cu timp limitat de încărcare de 150 min.

În sfârșit, există camcordere alimentate de la baterii de 6 V cu capacități de 1,1 Ah, 1,2 Ah, 1,7 Ah, 1,8 Ah, 2,4 Ah sau 2,6 Ah – de exemplu SONY CCD-FX 300 sau SAMSUNG VP-J 52, al căror adaptor de alimentare de la rețea furnizează o tensiune de lucru de 7,5 V. Se reamintește că bateriile cu capacitatea de 2,6 Ah au prețul cel mai ridicat.



Capitolul 20 SISTEMUL DE CONTROL AL CAMEREI VIDEO CU ÎNREGISTRARE

Toate funcțiile mecanice și electronice sunt monitorizate și controlate de un micro-procesor care constituie „inima” sistemului master de control al camcorderului.

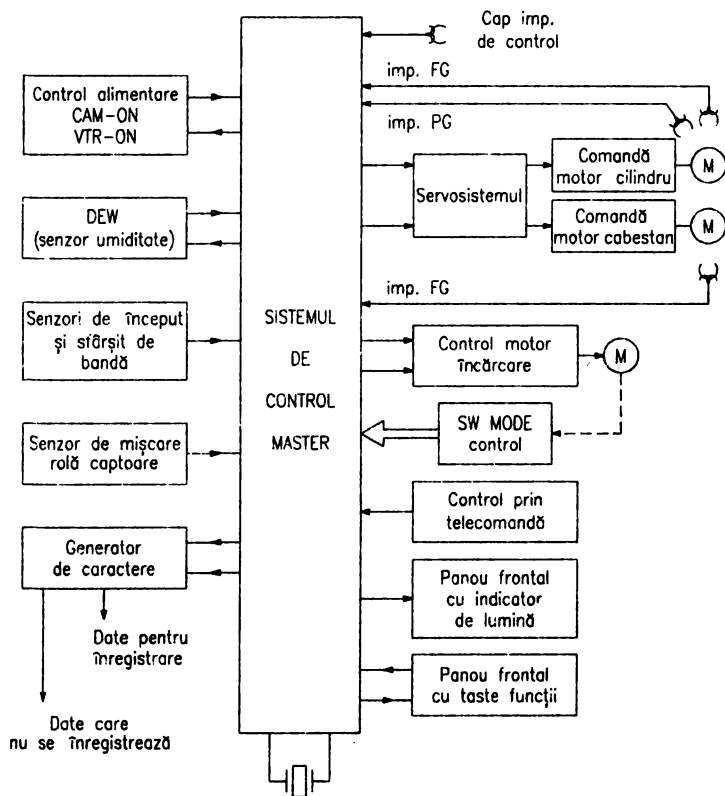


Fig. 20.1

Microprocesorul interpretează datele și generează comenzi. O schemă bloc se prezintă în figura 20.1, din care reiese că principalele operații executate sunt:

- realizarea alimentării pe funcția CAM-ON sau VTR-ON;
- realizarea funcției STOP prin senzorul de umiditate;
- realizarea funcției STOP prin senzorii de sfârșit și început de bandă;
- primirea informației de la senzorul de mișcare a rolei captoare care, dacă încețază, se execută STOP;
- controlul generatorului de caractere;
- controlul modului de lucru al operației prin acționarea tastelor de pe panoul frontal;
- controlul indicatorului de lumină de pe panoul frontal;
- controlul prin telecomandă;
- controlul de încărcare-descărcare bandă pe și de pe tambur și, prin aceasta, controlul comutatoarelor mecanice de mod de lucru;
- controlul servosistemelor pentru cabestan și tamburul video.

Informațiile sunt primite prin intermediul senzorilor cu fototranzistori sau elemente Hall, al capetelor magnetice, tastelor sau contactelor cu cursor mobil acționate de motorul de încărcare-descărcare bandă. De fiecare dată când se alimentează microprocesoarele se face, prin aplicarea unui semnal la un pin al acestora, inițializarea sau resetarea, pentru a se permite transmisia sau recepția corectă a informațiilor. Informația digitală este transferată prin linia de date sub formă de undă binară (tren de impulsuri digitale). Microprocesorul folosește un oscilator de înaltă frecvență care generează impulsurile de tact serial SCK folosite la transferul datelor pe linia de date, deci la translatarea trenului de impulsuri de date seriale.

Vor fi prezentați în continuare principalii senzori.

Comutatorul de alimentare pentru modul de lucru al camerei: pe poziția CAM-ON – funcționare în regim de camcorder; pe poziția VTR-ON – funcționare ca videorecorder. În poziția mediană a acestuia, aparatul, deși are unele circuite alimentate, nu funcționează, monitorul fiind stins. În cele două poziții active, microprocesorul dă la una din cele două ieșiri un „1” logic, adică o comandă care pune în funcțiune alimentatoarele care lucrează în regim de comutație și care constituie convertorul DC / DC de curent continuu. Această situație se exemplifică în figura 20.2.

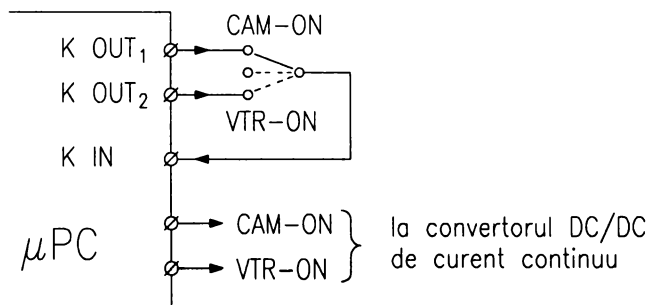


Fig. 20.2

Senzorul de început și de sfârșit de bandă se prezintă în figura 20.3. Banda video care se introduce în caseta VHS are începutul și sfârșitul transparente, iar caseta prezintă un orificiu în care intră, când este introdusă în aparat, un LED în infraroșu comandat de un microprocesor. Dioda electroluminiscentă emite în stânga și în dreapta două fascicule, focalizate cu două lentile proprii realizate chiar din capsula de plastic transparent, spre două fototranzistoare la care fasciculele nu pot ajunge datorită benzii magnetice care le obturează. Când prin derulare se ajunge la început sau la sfârșit de bandă, unde aceasta este transparentă, fasciculul în infraroșu ajunge la fototranzistorul din dreapta sau la cel din stânga casetei, dând comanda STOP microprocesorului. În acest mod, la derulare rapidă înapoi, spre exemplu, se evită smulgerea benzii din tambur întrucât la final, când se ajunge la porțiunea de bandă transparentă se comandă STOP MOTOR.

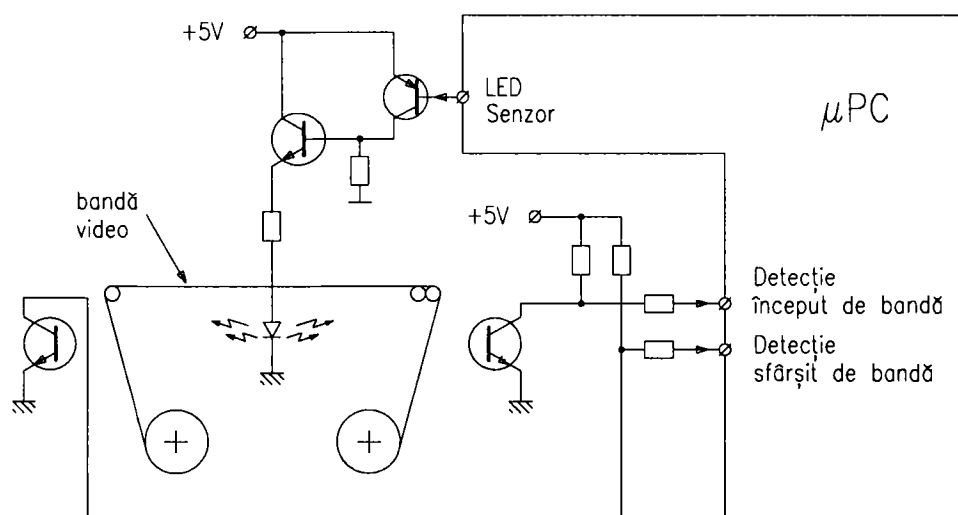


Fig. 20.3

Senzorul de mișcare pentru rola captoare a benzii este indispensabil pentru că, dacă această rolă nu se mai mișcă, iar aparatul este în modul REC sau PLAY, banda trasă de rola prezoare și axul cabestan se va încurca și deteriora în mecanisme, lucru inadmisibil. În acest scop există un disc lipit pe axul rolei captoare, cu sectoare oglindă și sectoare eloxate în negru. Un optocuplor generează cu LED-ul în infraroșu un fascicul care este absorbit de sectorul negru, dar reflectat de oglindă și care se întoarce la fototranzistor. Acesta din urmă furnizează la ieșire impulsuri pentru microprocesor atâta timp cât rola captoare este în mișcare. Când această rolă nu mai este în mișcare, dispar impulsurile de la intrarea respectivă a microprocesorului, iar acesta dă comanda STOP. Schema se prezintă în figura 20.4.

Comutatoarele SW MODE CONTROL sunt comutatoarele mecanice de mod de lucru puse în funcțiune de către motorul de încărcare-descărcare bandă video. Ele se pot realiza pe o roată care primește mișcare de rotație ca în figura 20.5, sau pot avea formă liniară, situație în care o pârghie comandată de același motor obligă la o mișcare de

translație cursorul acestor comutatoare. Astfel, microprocesorul identifică permanent poziția întregului mecanism comandat de acest motor și ia decizii în conformitate cu poziția curentă, sistemul funcționând cu foarte mare fidelitate.

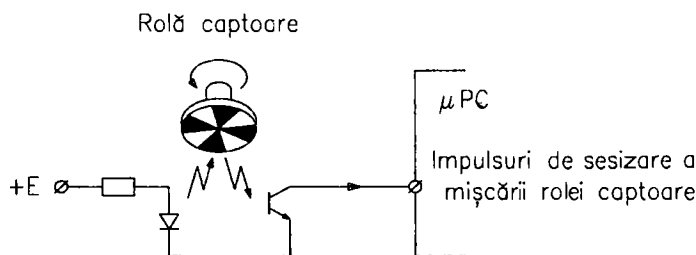


Fig. 20.4

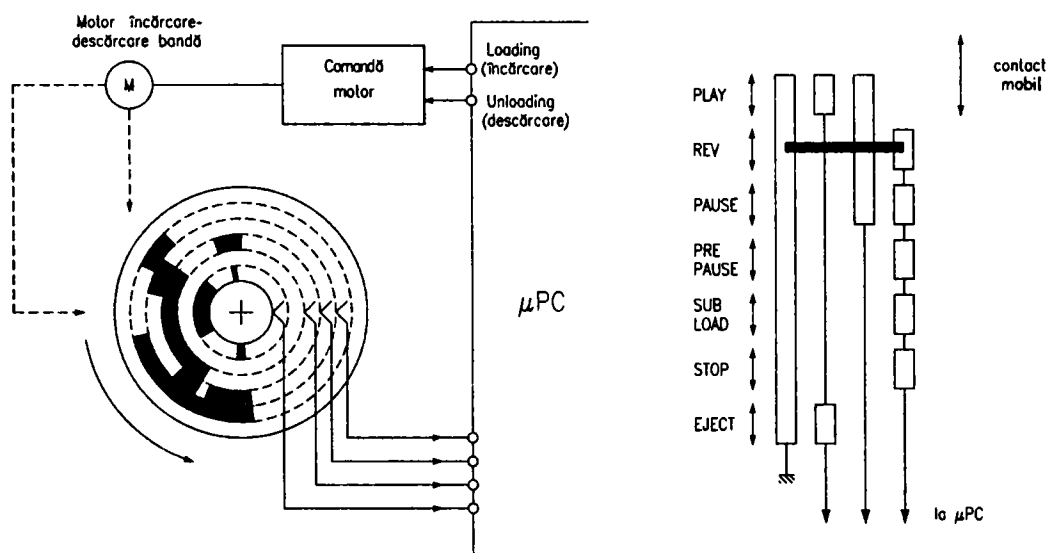


Fig. 20.5

Tastele de pe panoul frontal funcționează în modul următor: microprocesorul produce un set de impulsuri distincte, numite impulsuri de scanare, care se transmit direct pinilor de ieșire legați la diverse taste sau senzori. Când un comutator de tastă se închide, impulsurile de scanare se reîntorc la microprocesor la un singur pin de intrare, ca în figura 20.6.

Microprocesorul determină ce funcție este solicitată sau ce comutator senzor este activat. Conform schemei electrice realizate, microprocesorul poate recunoaște toate ieșirile de impulsuri de scanare care pot fi receptate într-unul din porturile de intrare. Astfel, cu un număr de 3 intrări și 3 ieșiri se poate asigura controlul pentru multiple funcții. Sistemul de control pare complicat pentru că are o mulțime de activități de controlat, totuși el este astfel proiectat încât microprocesorului i se va specifica distinct fiecare sarcină.

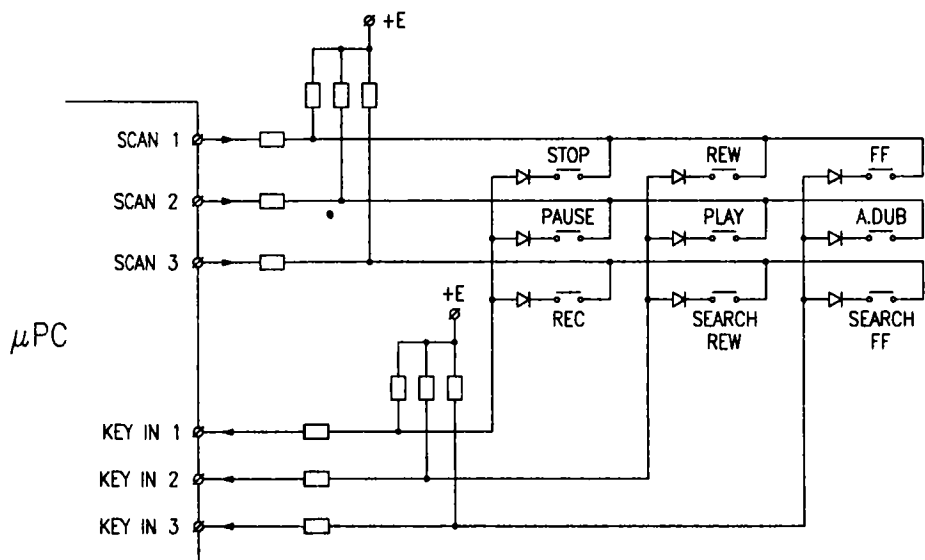


Fig. 20.6

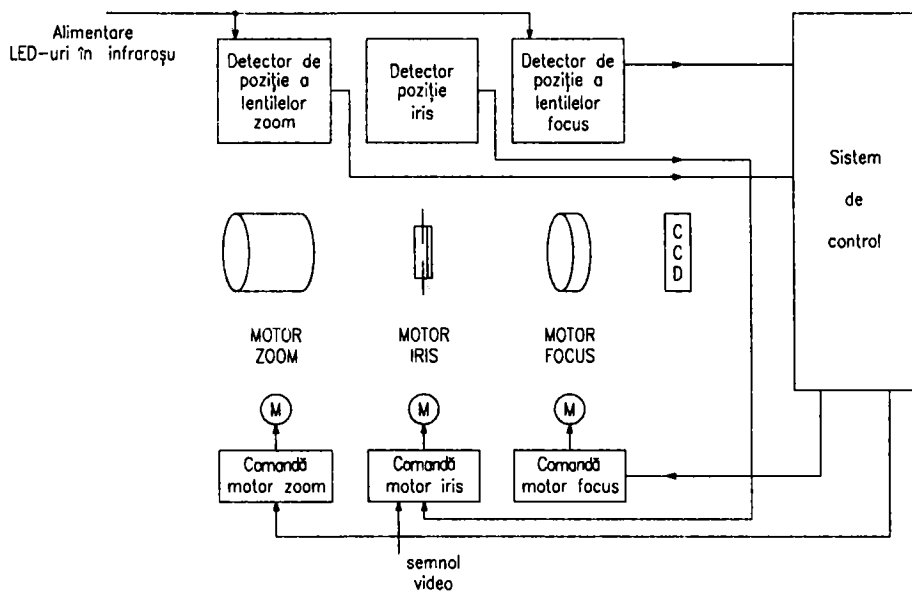


Fig. 20.7

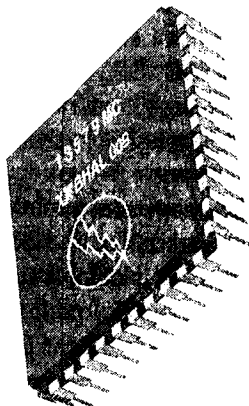
În secțiunea de cameră pot să existe două sisteme de control interconectate, unul pentru obiectiv, controlând funcțiile lentilelor, celălalt pentru CCD, pentru generatorul de semnale de sincronizare și pentru procesarea digitală a semnalului video și deținând

controlul și asupra conversiei analog-numerice și numeric-analogice. Primul sistem controlează automat focalizarea și reglajul Zoom. Automat, când se acționează asupra lentilelor Zoom, modificându-se planul de focalizare a imaginii, se introduce și o corecție corespunzătoare pentru lentilele de focalizare. În blocul optic există senzori detectori de poziție pentru grupul de lentile Zoom și pentru cel al lentilelor de focalizare, precum și pentru iris, care transmit informații sistemului de control ce poate lua decizii pentru corecțiile corespunzătoare. Se prezintă o schemă bloc simplificată în figura 20.7, unde senzorii pentru lentile sunt realizați cu optocuploare, întrucât pe cilindrii în mișcare sunt plasate folii de aluminiu reflectorizant. Detectorul de poziție pentru iris poate fi un detector de tip Hall.

Al doilea sistem de control al camerei, prin calitatea semnalului furnizat de CCD, poate oferi informații sistemului de control optic. De asemenea, controlează obturatorul electronic în funcție de viteza de mișcare a subiectului principal din cadrul imaginii captate. Generatorul de impulsuri de sincronizare pentru CCD va fi comandat, pentru modul de lucru al obturatorului de mare viteză cu treptele de 1/50, 1/120, 1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/4000 s cu o informație digitală de trei biți corespunzătoare tabelului de mai jos:

Cuvânt de 3 biți	Viteză
H H H	1 / 50
H L L	1 / 120
L H L	1 / 250
H H L	1 / 500
L L H	1 / 1000
H L H	1 / 2000
L H H	1 / 4000

Evident, în funcție de modelul de camcorder, există o sumedenie de variante practice de sisteme de control, cele mai sofisticate realizând în partea de cameră controlul digital, situație în care cele două sisteme fac schimb de date și iau decizii globale care asigură calități excelente semnalului rezultat după captare, iar cele mai simple au un reglaj Zoom manual – fără a fi trecut prin sistemul de control – și reglajul de iris comandat de semnalul video conform gradului de strălucire a imaginii, singurul reglaj automat fiind cel de focalizare.



Capitolul 21

TIPURI DE CAMERE VIDEO CU ÎNREGISTRARE

CAMCORDERE BETAMAX

Se întâlnesc *camcordere Betamax* (a nu se confunda cu camerele profesionale Betacam) care pot avea în mod curent trei viteze de înregistrare și redare: Beta I – Standard Play, Beta II – Long Play, unde viteza benzii este de două ori mai mică și Beta III – Super Long Play, unde viteza benzii este de trei ori mai mică. Pentru îmbunătățirea cu aproximativ 20% a calității detaliilor imaginii se folosește sistemul Super Beta. O adevărată evoluție s-a produs odată cu îmbunătățirea substanțială a rezoluției imaginii la sistemul Extended Definition – ED Beta.

Este cunoscut faptul că detaliile fine ale imaginii sunt date de semnalul de strălucire Y. Cu cât sunt reproduse mai bine frecvențele superioare ale semnalului Y, cu atât detaliile fine sunt mai bune. Întrucât semnalul care se înregistrează pe bandă provine din semnalul Y care produce modulația în frecvență a unui oscilator, deviația de frecvență produsă în urma modulației va determina și puterea de rezoluție a imaginii.

Impulsul de sincronizare din semnalul Y corespunde frecvenței inferioare, iar nivelul de alb frecvenței superioare a oscilatorului modulat în frecvență. Rezultă, conform deviației de frecvență, performanțele din tabelul următor, date pentru cele 5 tipuri de aparate.

Format	Impulsuri sincro	Nivel de alb	Deviație de frecvență	Rezoluție
Betamax Beta I	3,5 MHz	4,8 MHz	1,3 MHz	250 linii
Betamax Beta II / III	3,6 MHz	4,8 MHz	1,2 MHz	240 linii
Super Beta	4,4 MHz	5,6 MHz	1,2 MHz	285 linii
ED Beta	6,8 MHz	9,3 MHz	2,5 MHz	500 linii

CAMCORDERE VHS

Pot fi întâlnite *camcordere VHS* cu trei viteze posibile în NTSC: SP – Standard Play, LP – Long Play și SLP – Super Long Play, respectiv două în PAL. Viteza micșorată face posibilă creșterea duratei de înregistrare fără scăderea calității imaginii în prezența unui reglaj de tracking și cu capete video performante.

Pentru sunetul înregistrat cu cap static pe pista longitudinală, semnalul audio rezultat la redarea în modul SP are o bandă de frecvență de 100 ... 8000 Hz, iar în modul SLP o bandă de frecvențe mai proastă, de 100 ... 5000 Hz. Și la acest sistem s-a produs o revoluție odată cu apariția *formatului S-VHS*, care realizează înregistrări performante din punct de vedere al detaliilor fine ale imaginii, iar parametrii se prezintă în tabelul următor.

Format	Impulsuri sincro	Nivel de alb	Deviație de frecvență	Rezoluție
VHS	3,8 MHz	4,8 MHz	1 MHz	240 linii
S-VHS	5,4 MHz	7 MHz	1,6 MHz	400 linii

CAMCORDERE DE 8 MM

Se întâlnesc *camcordere de 8 mm* cu două viteze: SP – Standard Play, de 20,051 mm/s și LP – Long Play, de 10,058 mm/s. Viteza micșorată în modul LP duce la creșterea duratei de înregistrare fără scăderea calității imaginii și sunetului. În această situație, viteza relativă între capul video și bandă, care este viteza capului minus viteza benzii, va crește puțin față de situația din SP. Atunci crește puțin (practic nesemnificativ) frecvența video maximă care se poate înregistra. Detaliile fine ar trebui să se îmbunătățească foarte puțin în LP față de SP. Totuși, în LP lățimea pistei înregistrate rezultă mai mică decât în SP. Acest lucru nu înrăutățește imaginea în sensul apariției de zgomote, dacă aparatul este înzestrat cu un circuit de tracking (de urmărire a pistei, aceasta fiind mai îngustă decât în SP) mai eficient decât la aparatele SP. Rezultă că scăderea calității imaginii, în cazul vitezei mai mici a benzii, nu se produce cu un tracking bun (cu stabilitate în timp) și cu capete video foarte bune. În timp, însă, odată cu uzura capetelor, calitatea imaginii scade mai mult în LP decât în SP. Reglajele mecanice necesită o precizie mai mare pentru modul LP, altfel aparatul lucrează bine în SP, dar prezintă imagine cu zgomot în LP. Deși viteza benzii a scăzut, sunetul rezultă cu o bandă de frecvență excelentă de 20 ... 20000 Hz, aceasta pentru că înregistrarea se face tot cu capetele video, care primesc informațiile video și informațiile audio însumate, acestea din urmă transpuse pe purtătoarea modulată în frecvență. La acest tip de aparate, ștergerea se face tot de către tamburul video rotativ, pe care este montat un al treilea cap magnetic în scopul anulării semnalului înregistrat anterior pe piste alăturate ce dau, de fapt, un cadru de imagine.

Și aceasta este o măsură care contribuie la scăderea greutateii camerei, fiind înlăturate capetele statice pentru ștergere audio și control pistă. Pentru obținerea imaginilor de foarte bună calitate se construiesc *camcordere Hi8* unde se obține o rezoluție mai mare de 400 linii. În camerele video de 8 mm, capetele video rotative primesc de fapt următoarele semnale: informația pentru imagine, informația pentru sunet AFM – Audio Frequency Modulation și

informația de găsimă automată a pistelor, ATF – Automatic Track Finding. La înregistrare semnalul purtător de informație Y, semnalul purtător de informații croma, semnalul AFM și semnalul ATF se însumează și apoi se aplică celor două capete video. Totodată, capul rotativ de ștergere primește semnalul de la oscilatorul de ștergere.

La redare, semnalul citit de capetele video este distribuit la patru blocuri care extrag patru semnale, și anume: semnalul de strălucire Y, purtătoarea de informație croma, semnalul de audiofrecvență și semnalul ATF care comandă detectorul de mod de lucru SP / LP, dar care mai are și rolul ca prin servosistem să corecteze faza și viteza motorului cabestan. Schema bloc care indică fluxul semnalelor la și de la capetele rotative, valabile pentru înregistrare și redare, se prezintă în figura 21.1.

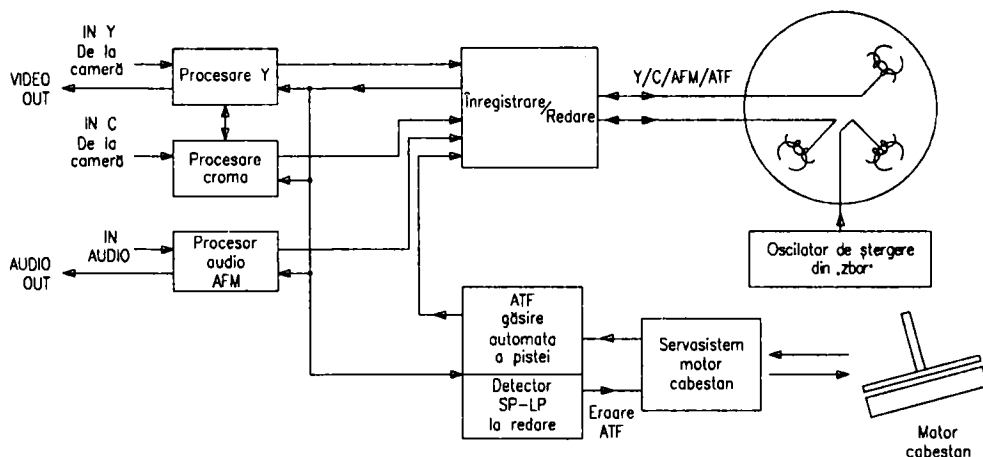


Fig. 21.1

CAMCORDERE DIGITALE

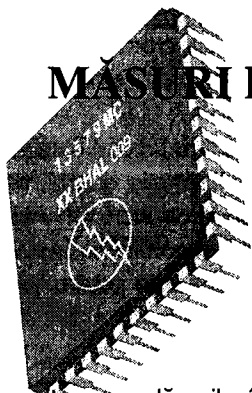
Cel mai modern aparat video este *camcorderul digital*, care atinge nivelurile calitative pentru imagine și sunet obținute până atunci numai de echipamentele profesionale. Se asigură astfel o rezoluție orizontală de 500 linii, superioară celei obținute cu camerele S-VHS sau Hi8. Camerele digitale folosesc pentru semnalul Y o frecvență de eșantionare ridicată, de 13,5 MHz, ceea ce duce la obținerea unei frecvențe video maxime de 6 MHz, adică a unei mari capacități de redare a detaliilor fine ale imaginii.

Semnalul de luminanță este furnizat la ieșirea unui convertor analog-digital sub formă de cuvinte de cod de 8 biți, ceea ce conferă o rezoluție impresionantă. Și culorile imaginii sunt mai bune decât în sistemele S-VHS și Hi8 întrucât banda de frecvență a semnalelor croma este mai largă.

Dacă la camcorderele de 8 mm sunetul se înregistrează utilizând modulația de frecvență, la tipul Digital Video Camera, sunetul se înregistrează digital cu modulația în cod a impulsurilor (PCM), folosind o frecvență de eșantionare de 48 kHz și cuvinte de cod de 16 biți cu două canale de date – tehnică superioară întâlnită și la benzile audio digitale DAT (Digital Audio Tape).

Capitolul 22

MĂSURI DE PROTECȚIE A CAMERELOR VIDEO CU ÎNREGISTRARE



Pentru evitarea neplăcerilor în folosirea camcorderelor, se recomandă o serie de măsuri:

- Trebuie evitată pătrunderea unor particule metalice sau a apei în interiorul camcorderului.
- Trebuie realizată depozitarea în locuri cu temperaturi mai mici de 50°C.
- Camera trebuie utilizată în locuri cu temperaturi mai mari de 0°C dar mai mici de 40°C. Căldura excesivă afectează conectorii dintre plăcile cu circuite electronice, iar tranzițiile cald-rece pot duce la fisurarea lipiturilor pinilor de circuite integrate sau ai altor dispozitive, sau la apariția unei rezistențe de contact la punctul de lipire. Uneori funcționarea este intermitentă. De exemplu, un aparat avea o lipitură ce s-a dovedit a fi de proastă calitate, la un pin al unui circuit integrat de putere care comanda un motor; datorită căldurii, culoarea albă a lipiturilor s-a schimbat în gălbui, iar una din lipituri prezenta o fisură care producea funcționarea cu intermitență. În situația utilizării continue, excesive, datorită încălzirii timpul de viață al componentelor de putere scade, odată cu o posibilă scădere a performanțelor. Se recomandă o bună ventilație a aerului în jurul aparatului și împiedicarea apariției prafului atât în interior cât și pe carcasă.
- Nu se utilizează camera în apropierea surselor de câmp magnetic puternic: difuzoare, antene de emisie, motoare electrice etc.
- Nu se admite deconectarea acumulatorului sau a alimentatorului de la rețea în timpul înregistrării sau redării, înainte de trecerea comutatorului POWER în poziția OFF, întrucât aceasta poate duce la deteriorarea benzii video.
- Când nu se utilizează camera, se îndepărtează întotdeauna sursa de alimentare.
- Trebuie evitată apropierea de receptorul TV folosit ca monitor în timpul înregistrării, întrucât se poate produce ondularea imaginii sau rezultă un puternic fluierat dat de efectul de microfonie generat de reacția acustică dintre microfonul camerei și difuzorul televizorului.
- Nu trebuie să se atingă inelul auto-focus în timp ce acest mecanism operează, întrucât este posibilă deteriorarea mecanismului auto-focus. Nu se așază niciodată lentile pentru efecte speciale sau filtre în timpul în care mecanismul auto-focus este în funcțiune.

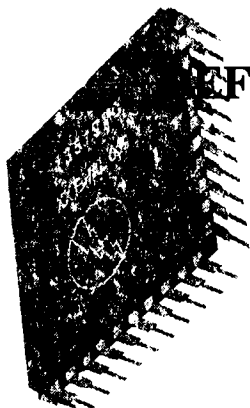
- Când camera video este deplasată de la rece la cald, sau după încălzirea unei încăperi reci, ori atunci când camera este supusă unor condiții extreme de umiditate, condensul de pe tamburul video poate produce deteriorarea benzii video, a pastilelor video și chiar defecțiuni interne camerei. Aceasta întrucât banda se lipește pe tambur datorită suprafeței cilindrice perfect netede și cu condens, în final ducând la înfășurări repetate ale benzii. Tamburul video, care era în mișcare, în această situație este blocat, deși primește comanda de rotire de la microprocesor. Totuși, microprocesorul identifică după câteva secunde această situație de avarie, datorită lipsei impulsurilor PG și FG, și dă comanda STOP, comandă care însă de multe ori nu poate evita stricăciuni importante. În situația depunerii de condens, este necesar un timp de așteptare de 1-2 ore până când picăturile fine de apă se evaporă, fenomen care este semnalizat prin dispariția indicatorului DEW (umiditate). Evaporarea rapidă se poate provoca folosind un uscător electric pentru păr, camera putând să funcționeze corect imediat.
- Nu se folosește camera în apropiere de sobe și radiatoare, care sunt surse puternice de radiații infraroșii și pot deteriora senzorul auto-focus.
- Se evită ploaia, praful și locurile cu conținut de aburi, cum ar fi bucătăriile, iar după fiecare înregistrare obiectivul se acoperă. Curățarea obiectivului se face cu o cârpă moale, care să nu producă zgârieturi.
 - Eventualele mici particule de nisip se înlătură cu o pensulă moale pentru a nu se produce zgârieturi. Se evită folosirea de detergenți sau solvenți puternici cum sunt alcoolul sau benzina. Ștergerea se face numai după deconectarea sursei de alimentare. Praful și pulberile dintr-o încăpere, datorită încărcării electrostatice a aparatului, sunt atrase de acesta și învelesc diversele circuite cu o pătură izolantă care împiedică eliberarea căldurii, lucru ce duce la uzura rapidă a componentelor electronice. De asemenea, funcționarea diverselor mecanisme devine greoaie datorită creșterii frecărilor, ceea ce duce la uzura prematură a lor, în special a pieselor din mase plastice, precum și la suprasolicitarea circuitelor electronice care comandă aceste mecanisme. Particulele externe oricât de mici (fire de bumac, fire de păr, praf, scrum de țigară, amprente pe banda video etc.) constituie un factor de risc pentru capetele video care se deplasează pe suprafața benzii. De asemenea, banda video șifonată, în contact cu capetele video, poate produce în ferita aflată în contact cu banda, mici „cratere” care cu timpul afectează întrefierul, situație în care semnalul citit de pe bandă devine comparabil sau chiar mai mic decât tensiunea de zgomot propriu circuitelor de semnal mic. Totodată se produce lățirea întrefierului, care are ca efect obținerea unei imagini foarte proaste, cu zgomot, sau chiar lipsa imaginii.
- Aparatul e influențat de coroziune, care se prezintă sub trei forme:
 - a) oxidarea directă;
 - b) coroziunea atmosferică;
 - c) coroziunea galvano-electrică.

- a) Oxidarea directă este un proces care se accelerează la creșterea temperaturii și duce la crearea unui film de oxid pe suprafața metalică, având ca efect introducerea unei rezistențe de contact.
- b) Coroziunea atmosferică se datorează existenței în atmosferă a unor amestecuri de sulfuri care se convertesc în picături infime de acid sulfuric ce atacă suprafețele pinilor conectorilor. Se reduce astfel calitatea contactelor electrice și se poate produce chiar întreruperea circuitelor.
- c) Coroziunea galvanică se poate datora unei mici baterii galvanice și unui mic curent electric care iau naștere între două metale diferite și care produc degradarea acestora. Se poate produce acțiunea corozivă și prin manipularea conectoarelor. Grăsimea de pe degete conține sodiu clorid care face posibilă începerea acțiunii de oxidare.
 - Contactele puțin oxidate pot fi curățate cu o cârpă aspră sau șterse cu o gumă de curățat contacte, cu un solvent de ștergere sau cu un spray pentru curățat contacte. Guma de curățat se freacă întotdeauna de-a lungul contactelor, pentru a preveni smulgerea accidentală a foliilor metalice lipite pe suportul izolant.
- Pentru protecția împotriva unor deteriorări ale stratului fotosensibil al senzorului de imagine de tip CCD, nu se ține obiectivul îndreptat direct spre sursele puternice de lumină: soare, proiectoare sau flash-uri. În timpul înregistrării apare necesitatea protejării senzorului împotriva luminii directe și prea intense, aceasta având influențe nefavorabile și asupra calității imaginii. După fiecare înregistrare, chiar în timpul în care camera nu mai este alimentată, senzorul CCD se poate deteriora, de aceea este necesară acoperirea obiectivului. Nici vizorul electronic nu trebuie să fie expus direct către soare.

Pentru benzile video se impun câteva măsuri de protecție, după cum urmează:

- nu se atinge niciodată suprafața benzii;
- casetele se stochează întotdeauna în carcasele de protecție;
- nu se așază la soare;
- se păstrează la loc curat, uscat și răcoros;
- nu se fumează deasupra lor, întrucât gudronul poate produce lipirea suprafețelor benzii;
- nu se păstrează aproape de surse care produc câmpuri magnetice puternice, cum ar fi: difuzoare, televizoare color, telefoane, monitoare TV, balasturile tuburilor fluorescente, aspiratoare, compresoare pentru frigidere etc.;
- se evită controalele cu raze X din aeroporturi;
- stocarea lor se face pe verticală.

Se recomandă cumpărarea de casete video fabricate de constructori de marcă.



Capitolul 23

EFECTE ALE VIDEOCAMERELOR CU ÎNREGISTRARE

- **Defecte de alimentare**

Camcorderul nu funcționează. Este mort.

Circuitele de alimentare sunt proiectate pentru a asigura o mare fiabilitate și sunt prevăzute cu sisteme de protecție.

Uneori însă se încearcă asocierea aparatului cu un acumulator de mare putere, sau cu altă sursă care nu are sistemul de cuplare al bornelor compatibil cu cel al camcorderului, acest sistem fiind unica protecție împotriva inversării bornelor. E suficient să se alimenteze invers o singură dată pentru a se produce defecțiuni. În interior se găsesc siguranțe rapide și, în cazul cel mai fericit, acestea se ard realizând în acest mod protecția. Fenomenul se poate produce și datorită intrării în scurtcircuit a unui condensator electrolitic microminiatură polarizat, de filtraj, căruia i s-a inversat alimentarea, aceasta producând spargerea capsulei de plastic. Mai probabil, alimentarea inversă, înainte de arderea siguranțelor, duce la defecte grave, având în vedere că, fără a se da vreo comandă, se realizează alimentarea permanentă a microprocesorului care controlează sistemul și modul de lucru. Acest microprocesor, numit Mode Control Master, se poate defecta.

Similar, situația de „aparat mort” poate să apară când se defectează integratul controler al stabilizatoarelor în comutație, integrat care furnizează seturile de impulsuri modulate în durată (PWM) și care comandă tranzistoarele de putere de comutație, situație în care sistemul de convertoare DC-DC, de curent continuu, nu mai funcționează.

- **Camcorderul poate lucra cu secțiunea de cameră video, dar nu funcționează secțiunea de video recorder, nefiind operaționale modurile PLAY, REC, REWIND, FAST FORWARD**

Caseta este înăuntru, dar nu se poate extrage întrucât nu se realizează nici funcția Eject

Cauza:

Motorul de încărcare-descărcare bandă, care deconectează și pârghia eject, nu se alimentează, cauza frecventă fiind defectarea integratului care îl comandă.

Exemplu practic:

Camcorderul Panasonic M7 are integratul M54543L defect, el fiind scos din funcțiune întrucât comutatoarele de la plusul sursei sunt întrerupte, iar cele de la masă sunt în scurtcircuit. Aceasta înseamnă că se măsoară rezistență nulă între pinii 7 și 5 și între 3 și 5, adică între fiecare pin de ieșire și masă. Videorecorderul este blocat, deoarece caseta, în cazul în care se află înăuntru, nu va putea fi ejectată, iar banda nu se poate încărca sau descărca de pe tamburul video.

Se realizează numai funcția Eject și eventual încărcarea și descărcarea benzii

Cauze:

Probleme mecanice

- a) curea ruptă sau lărgită;
- b) ansamblu locaș casetă în poziție incorectă;
- c) obiect străin în mecanica angrenajelor sau a pârghiilor.

Probleme electrice

- a) sistemul de control cu microprocesor nu realizează funcția VTR-POWER-ON;
- b) circuitul integrat care controlează cu impulsuri PWM alimentatoarele în comutație pentru partea de videorecorder nu funcționează;
- c) tamburul video nu se rotește întrucât motorul de curent continuu fără perii colectoare sau circuitele sale de comandă sunt defecte;
- d) motorul cabestan nu lucrează;
- e) rola presoare nu apasă banda pe axul cabestan;
- f) comutatorul de mod de lucru este defect sau nu se sesizează terminarea încărcării pe tambur;
- g) senzorul de rotire a rolei presoare captoare defect;
- h) senzorul de sfârșit de bandă defect.

- **Camera nu funcționează, videorecorderul funcționează corect chiar cu circuitele camerei deconectate**

Se verifică semnalul de ieșire Y-CAM, rezultat după procesarea semnalului furnizat de CCD, întrucât e posibil ca defectul să fie în EVF – vizorul electronic cu circuitele sale.

Dacă acest semnal nu există:

- Se controlează comutatorul CAM-POWER-ON / VCR-POWER-ON. Se pune în poziția CAM-ON. Dacă nu există nici un semnal, defectele posibile sunt:
 - a) sistemul de control cu microprocesor nu realizează funcția CAM-ON.
 - b) circuitul integrat care controlează cu impulsuri PWM alimentatoarele în comutație ale părții de cameră este defect.
 - c) tranzistorul de putere chopper defect, nu furnizează tensiunile de +15 V și –9 V pentru CCD.
- Se verifică dacă s-a îndepărtat capacul lentilelor. În caz pozitiv, se verifică dacă irisul e deschis.

Dacă irisul nu se deschide, se verifică circuitele de deschidere a irisului:

- motorul iris;
- amplificatorul de tensiune pentru motorul iris;
- mecanica diafragmei.

Pentru camerele cu auto-iris digital e posibil ca defectul să provină din:

- lipsa tensiunii IRIS REF;
- memoria EEPROM;
- microprocesorul de control IRIS, ZOOM, FOCUS;
- convertorul digital-analogic;
- lipsa semnalului CCD-CDS care comandă irisul.

Dacă irisul se deschide:

Se verifică semnalul de la ieșirea senzorului CCD. Dacă există, se verifică tranzistorul cu impedanță mare de intrare. Dacă este intact se verifică circuitele care urmează: AGC, CDS, corecția gamma, iar în cazul tratării digitale se verifică următoarele: convertorul A / D de 8 biți, procesorul de semnal digital DSP, convertorul D / A și existența semnalului de tact pentru conversie.

Camcorderul nu furnizează culoare sau aceasta e anormală

Cauze:

Procesarea semnalului analogic sau a semnalului digital în secțiunea de cameră, convertorul D / A croma. Dacă la ieșirea camerei există semnal croma rezultă că defectul se află în secțiunea de videorecorder, în blocul de procesare croma pentru înregistrare.

Defecte ale senzorului semiconductor de tip CCD

Se pot produce:

- întreruperi sau microscurtcircuite care pot să apară între electrozi, dar și unele defecțiuni date de vicii de fabricație în structurile de suprafață ale siliciului sau în volumul dispozitivului;
- unele defecte nu influențează negativ imaginea în situația unei iluminări normale a cadrului de imagine captată, dar o afectează pentru niveluri de iluminare insuficiente;
- degradări ușoare ale imaginii, care e însoțită de puncte sau linii mici albe sau întunecate;
- degradări semnificative atunci când sunt inoperante linii întregi;
- un transfer inefficient al punctelor de sarcină, ceea ce face ca întreaga imagine să apară pătată;
- blocarea unui canal în urma unui scurtcircuit local, care poate produce apariția unei dungi verticale întunecate;
- surse de curent care se pot manifesta prin dungi verticale luminoase, datorită unor defecte locale în oxidul de siliciu apărute în procesul de difuzie;
- maxime locale de curent de generare termică ce cauzează puncte albe împrăștiate aleator pe imagine;
- degradări ale dispozitivelor videocaptoare cu transfer de sarcină ca urmare a radiațiilor, în sensul creșterii curentului de întuneric, dar și a nivelului de sarcină recirculantă, ceea ce duce la saturarea întregului dispozitiv;

Manipularea senzorilor de imagine CCD se face cu aceleași precauții ca și în cazul circuitelor integrate MOS, întrucât e posibil ca sarcinile electrostatice să producă defecte în structura internă. Prin urmare, nu se scot din suportul original pentru a se plasa apoi pe plastic, care probabil este încărcat cu electricitate statică; nu se ating pinii cu mâna; se leagă la masă vârful ciocanului de lipit; cel care manipulează circuitul trebuie conectat la masă, la fel și aparatele de măsură.

• Probleme ale imaginii date de secțiunea de videorecorder

Imaginea fără culoare are zgomot pe tot ecranul. E posibil ca numai 2-3 cm din partea de jos să se vadă corect. Controlul de tracking e inefficient

Cauze:

- capul video murdar – se șterge cu alcool izopropilic. După ștergere, dacă nu se dă posibilitatea evaporării și se introduce caseta, apoi se dă comanda PLAY, banda se poate deteriora din cauza alcoolului.
- preamplificatorul pentru capete video defect;
- comutatorul electronic al capetelor video defect;

- circuitul de procesare video defect;
- este defect ansamblul tambur video inferior sau întregul ansamblu al capetelor video.

Benzi orizontale sau linii cu zgomot în partea de sus sau de jos a imaginii, similare celor de la derularea rapidă pe imagine

Cauze:

- banda magnetică are zgârieturi sau dungi în partea de sus și pe marginea de jos;
- traseul benzii la intrarea și ieșirea ei pe tamburul video este incorect, și apăsarea rolei presoare pe axul cabestan e necorespunzătoare;
- se verifică dacă în mecanism e vreun obiect străin capabil să perturbe traseul benzii.

Cu intermitențe, imaginea bună e însoțită de zgomot pe centru

Cauze ale defectului:

- capul pentru impulsurile de control al pistelor este murdar – se curăță;
- circuitul de control tracking e defect;
- nu sosesc impulsuri PG de la tamburul video.

Imagine îndolită în partea de sus a ecranului

Dacă defectul nu e dat de receptorul TV, atunci cauze ale defectului sunt:

- servocircuitul care controlează tamburul video;
 - capetele video au uzură;
 - tamburul video inferior este uzat;
 - capetele video au eroare de plan diedru întrucât s-a umblat la șuruburile sigilate.
- Se schimbă tamburul video superior cu capete dacă nu se poate reface reglajul.

Imaginea rezultă corect în alb-negru. Nu există culoare

Cauze ale defectului:

- la înlocuirea pastilelor video acestea au fost plasate invers pe tambur sau alinierea lor este incorectă, situație în care imaginea rezultă și cu zgomot;
- calea de procesare croma din partea de videorecorder este defectă.

• Probleme referitoare la sunet

Lipsă semnal audio la redare. Există semnal video

Dacă verificarea se face prin convertorul de RF, e posibil ca tunerul TV să nu fie bine acordat sau convertorul de RF să fie defect în partea de audio, sau convertorul lucrează în norma CCIR iar receptorul TV numai în norma OIRT.

Se verifică dacă există semnal la borna audio OUT. Dacă nu există rezultă că:

- capul audio este murdar sau defect;
- comutatorul audio de înregistrare-redare este defect;

- amplificatorul audio de redare este defect;
- alinierea la capul audio sau la calea de ghidare a benzii prezintă eroare.

Nu se obține sunet când se face o înregistrare

Se verifică redarea audio cu o bandă preînregistrată. Dacă există sunet, înseamnă că defectul e în partea de înregistrare, și anume:

- capul audio este murdar;
- oscilatorul de ștergere este defect;
- conexiuni defecte;
- comutatorul electronic audio de înregistrare-redare este defect;
- amplificatorul audio are partea de înregistrare defectă.

Nivel audio mic la redare pentru o bandă înregistrată, dar și pentru o bandă preînregistrată

Dacă se face o redare prin convertorul de RF iar la borna audio OUT semnalul e bun, rezultă că:

- tunerul TV e incorect acordat;
- convertorul de RF are un defect în partea audio.

Dacă semnalul e scos din borna audio OUT și sunetul e slab, iar la redarea benzii cu alt aparat sunetul este de asemenea slab, cauza este:

- cap audio murdar;
- aliniere cu erori a capului audio;
- cale de ghidare a benzii în jurul capului audio incorectă;
- circuit audio de înregistrare defect.

Dacă sunetul este bun când se redă banda cu alt aparat, circuitul audio propriu de redare este defect.

Când se face o înregistrare, nivelul audio la redare e mic

La o bandă preînregistrată sunetul e normal la redare. Cauzele defectului pot fi:

- cap audio murdar;
- amplificator audio de înregistrare defect;
- comutator electronic de înregistrare-redare defect.

Nivel fluctuant al volumului la redare

Banda e șifonată, zgâriată în partea de sus sau pe suprafața sa întrucât traseul benzii la încărcarea ei pe tamburul video nu este corect. Calea de ghidare a benzii necesită o aliniere corect realizată prin ghidajele benzii. Dacă redarea e corectă cu bandă preînregistrată, e necesară una din următoarele operații:

- ștergerea capului audio;
- reglarea nivelului oscilatorului de ștergere;
- corecția erorilor de aliniament al traseului benzii;
- corecția erorilor de aliniere a capului audio;
- repararea comutatorului electronic audio de înregistrare-redare;
- repararea circuitului electronic audio.

Dacă redarea nu e corectă nici cu bandă preînregistrată, rezultă că:

- capul audio are uzură avansată;
- traseul benzii necesită corectarea erorilor de aliniere;
- capul audio necesită corectarea erorilor de aliniere;
- comutatorul audio de înregistrare-redare e defect;
- circuitul electronic audio e defect.

Sunetul prezintă fluctuații ale frecvenței

Cauza e dată de variațiile vitezei de deplasare a benzii care sunt produse de:

- rola presoare;
- cureaua cabestanului;
- motorul cabestan.

Ștergerea rolei presoare nu se face cu alcool, care poate să atace cauciucul, ci cu o soluție de detergent obișnuit. Dacă rola e deformată sau cureaua lărgită, ele se înlocuiesc.

Exemplu practic:

Sunet parcă dublat, cu efect metalic; pornirea motorului cabestan se face la un impuls dat cu mâna. Cauza este una din cele 6 înfășurări ale motorului cabestan, care prezintă întreruperi la punctul de lipire.

Redări audio cu viteză Incorectă

Cauze:

- cap impulsuri de control murdar;
- nu există impulsurile de control al pistei;
- circuitul care lucrează cu impulsuri FG de la cabestan este defect sau nu există aceste impulsuri.

Sunetul stereo prezintă pocnituri la aparatele VHS-HiFi

Cauze:

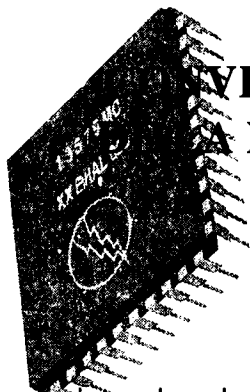
- capetele audio rotative sunt murdare sau defecte;
- nu e bine ajustat punctul de comutare al capetelor audio rotative;
- defect circuitul de procesare MF al semnalelor audio.

• Defecte intermitente ale camcorderului

Tehnica de localizare a unor astfel de defecte constă în producerea succesivă de căldură și frig, folosindu-se un uscător de păr care suflă aer fierbinte printr-o piesă ce focalizează jetul de aer pe suprafața suspectată de a conține defectul. Înainte de a începe defecțiunea intermitentă se suflă aer cald până când aceasta apare. Răcirea suprafeței se poate realiza apoi cu un spray de răcire, situație în care se pune în evidență rapid defectul întrucât funcționarea corectă reîncepe. Metoda trebuie aplicată cu grijă, întrucât aerul fierbinte poate cauza stres termic care poate scurta viața unor componente intacte, iar sprayul de răcire trebuie să evite condensatoarele electrolitice, întrucât în unele capacități cu aluminiu se poate deteriora electrolitul.

Unele camcordere au posibilitatea ca, atunci când apar avarii, să-și facă autodiagnosticarea, ceea ce permite o localizare rapidă a defecțiunii. Astfel de aparate pot să afișeze, pe ecranul unui televizor sau pe propriul vizor electronic EVF, datele conținute în memoria RAM aferentă microprocesorului ce constituie sistemul de control al modului de lucru; aceste date reprezintă indicații cu privire la localizarea avariei. După ce aparatul e trecut în modul SERVICE, valorile și pozițiile datelor de service apărute pe ecran indică defecțiunea. Se folosește un cod hexazecimal cu cifre și litere, de la 0 la F, iar cu ajutorul tabelelor din manualul de service se trag concluzii cu privire la starea în care se găsesc:

- motorul de încărcare-descărcare bandă;
- motorul tamburului video;
- mecanismele: eject, stop, pauză, play, derulare rapidă;
- banda în poziția de sfârșit sau de început sau lipsa acesteia din aparat;
- pinii de intrare sau de ieșire ai microprocesorului; starea lor corespunde modului de lucru în care a rămas aparatul;
- nivelul de tensiune al bateriei.



CONVERTORUL DE RF – ADAPTAREA LA NORMA CCIR LA NORMA OIRT

Camcorderele au bornele de ieșire Video OUT și Audio OUT, deci cu un cablu corespunzător ele se pot conecta direct la un receptor TV care are borne Video INT și Audio INT. În situația în care receptorul TV nu are astfel de borne, pentru a se reda cu ajutorul său imaginea înregistrată de un camcorder, este necesar un accesoriu al camerei video numit convertor de radiofrecvență sau modulator de radiofrecvență. Acest dispozitiv uneori este înglobat în adaptorul pentru alimentarea de la rețea și pentru încărcarea acumulatorului, iar alteori este separat. Are două borne de intrare (Video și Audio) și o bornă de ieșire de radiofrecvență care se conectează printr-un cablu la receptorul TV, la boma de intrare pentru antenă. Rezultă că prin intermediul convertorului se obține un semnal de radiofrecvență corespunzător unui canal de televiziune, care conține atât semnalul video complex color cât și semnalul audio. Aceste dispozitive se realizează într-o variantă destinată pentru canalele de televiziune 31 + 40 din banda de ultraînaltă frecvență UIF, fiind acordate cu un condensator trimer pe unul din aceste canale, sau, într-o altă variantă, pentru canalele de televiziune 2 + 4 din banda de foarte înaltă frecvență FIF. Ele sunt construite să lucreze în norma occidentală CCIR B/G, astfel că dacă se conectează la receptoare TV care lucrează numai în norma est-europeană OIRT D/K, atunci imaginea va rezulta corespunzătoare dar fără sunet. Acest lucru se produce întrucât semnalul de frecvență intermediară sunet pentru norma B/G rezultă cu frecvența de 5,5 MHz, care nu poate trece prin circuitele de 6,5 MHz ale etajului AFI sunet din receptorul TV, ceea ce face ca sunetul să nu poată fi redat. Pentru a se realiza adaptarea de la norma CCIR la norma OIRT trebuie să se cunoască principiul de funcționare al convertorului și schema acestuia.

Convertorul furnizează un semnal de RF modulat în amplitudine cu semnalul video și cu un semnal RF modulat în frecvență cu semnal audio, aflat la distanță de 5,5 MHz față de primul. Schema bloc a dispozitivului se prezintă în figura 24.1. Un semnal dat de un oscilator de 5,5 MHz va fi modulat în frecvență de către semnalul audio; semnalul rezultat se însumează cu semnalul video complex color SVCC după ce acesta din urmă suferă o operație de axare, întrucât el a sosit la convertor fără componenta continuă, pierdută în urma trecerii prin condensatorul electrolitic C_1 . Semnalul MF, purtător de sunet, se însumează cu semnalul video complex color, astfel că rezultă un nou semnal, cu spectrul de frecvență dat în figura 24.2 a. Acesta va modula în amplitudine semnalul dat de oscilatorul de radiofrecvență acordat cu un trimer pe un canal din UIF. La ieșirea modulatorului MA rezultă un semnal care are spectrul de frecvență din figura 24.2 b. Interesează doar banda laterală superioară, unde

f_{pi} este frecvența purtătoarei de imagine iar f_{ps} este frecvența purtătoarei de sunet, cele două aflându-se la 5,5 MHz distanță una de alta. Acest semnal se aplică la receptorul TV.

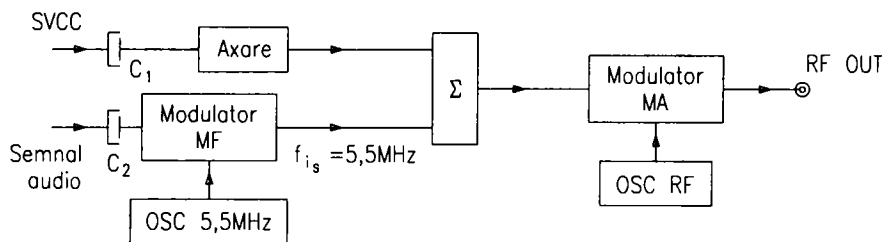


Fig. 24.1

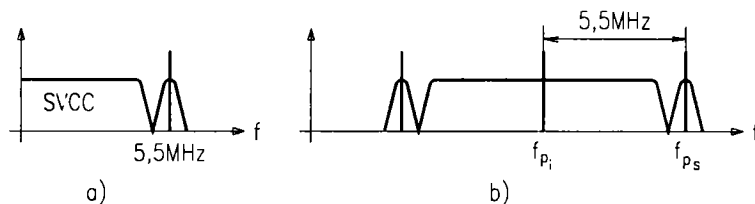


Fig. 24.2

Se observă că pentru a reda sunetul cu un receptor TV de tip OIRT, va fi necesar ca oscilatorul de 5,5 MHz să fie forțat să lucreze pe 6,5 MHz, astfel ca distanța dintre cele două purtătoare, de imagine și de sunet, să rezulte de 6,5 MHz. Pentru a ușura descrierea intervenției necesare, este prezentată o schemă practică de convertor de RF în figura 24.3. Se folosește circuitul integrat LA7051 care primește semnalul video pe pinul 2 și semnalul audio pe pinul 4. Alimentarea integratului se realizează de la sursa de +12 V, stabilizată la +6 V cu dioda zener MA1075. Oscilatorul de 5,5 MHz are un circuit LC acordat pe această frecvență, plasat la pinul 6. Semnalul de 5,5 MHz modulat în frecvență se extrage la pinul 3, el adunându-se cu semnalul video extras la pinul 1. Semnalul rezultat se aplică în punctul comun al diodelor de ultraînaltă frecvență care alcătuiesc modulatorul în amplitudine. Oscilatorul de radiofrecvență este realizat cu tranzistorul T (2SC3130), este de tip Clapp și se caracterizează printr-o mare stabilitate a frecvenței. Aceasta se reglează din condensatorul trimer C_t care e accesibil din exterior, și corespunde unui canal TV din banda de UIF. Întrucât frecvența de lucru este ultraînaltă, acest oscilator este complet ecranat iar bobina L_1 a circuitului acordat este realizată sub forma unei linii scurte. Capsula în care se găsește acest oscilator are lungimea de aproximativ 1 cm și lățimea de 0,5 cm. Prin cuplaj inductiv, realizat tot cu o linie scurtă, semnalul ajunge la modulatorul cu diodele D_1 și D_2 . Semnalul de la acest modulator e furnizat la borna de ieșire RF OUT printr-un filtru trece-sus de tip RC.

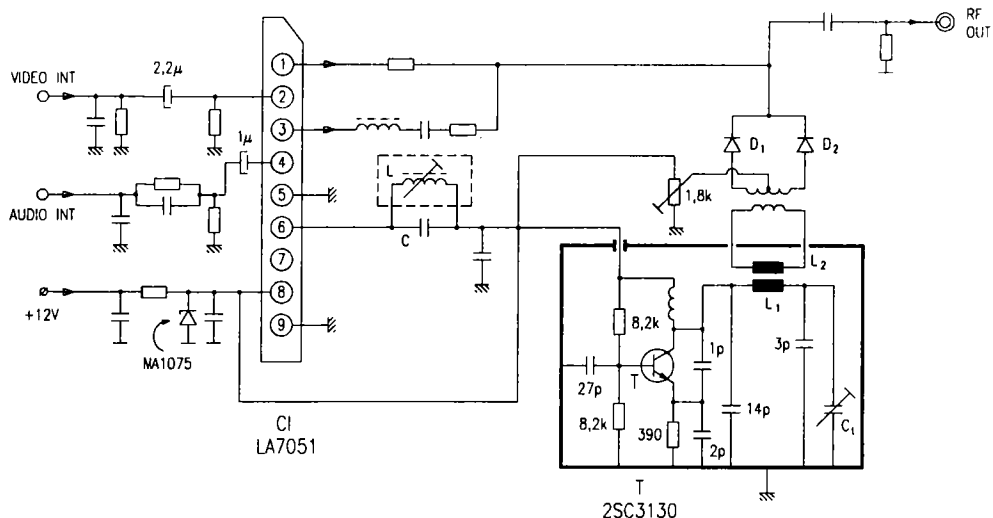


Fig. 24.3

Pentru adaptarea de la norma CCIR la norma OIRT este necesară modificarea frecvenței de rezonanță a circuitului LC, de la 5,5 MHz la 6,5 MHz. Bobina ecranată L are un miez reglabil; cu toate acestea nu se poate ridica frecvența cu 1 MHz prin reglarea miezului. Soluția va consta în micșorarea inductanței prin eliminarea unui anumit număr de spire. În acest scop se va extrage cu ajutorul unei pompe de cositor, sau folosind un ac de seringă corespunzător, întreaga capsulă care conține bobina L. Urmează numărarea spirelor și apoi, pe baza numărului N rezultat, calculul noului număr de spire x pentru care frecvența circuitului LC devine 6,5 MHz. Calculul se face folosind formula care dă frecvența de rezonanță a unui circuit LC:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Aici se va ține cont de faptul că inductanța L este proporțională cu pătratul numărului de spire, conform formulei $L = KN^2$, deci formula frecvenței de rezonanță devine:

$$f = \frac{1}{2\pi N\sqrt{KC}}$$

Din această formulă se obțin două ecuații: una pentru frecvența de 5,5 MHz, conținând numărul de spire N cunoscut, și cealaltă pentru frecvența de 6,5 MHz, conținând numărul de spire x.

$$5,5 \times 10^6 \text{ Hz} = \frac{1}{2\pi N\sqrt{KC}} \quad (1)$$

$$6,5 \times 10^6 \text{ Hz} = \frac{1}{2\pi x\sqrt{KC}} \quad (2)$$

Dacă se împart ecuațiile (1) și (2) va rezulta:

$$\frac{5,5 \cdot 10^6}{6,5 \cdot 10^6} = \frac{x}{N}, \text{ deci } x = N \frac{5,5}{6,5} \approx 0,85 N$$

Aceasta înseamnă că dacă bobina L are un număr de spire $N = 40$, pentru ca circuitul LC să oscileze pe o nouă frecvență de 6,5 MHz, trebuie ca bobina L să aibă un număr de spire $x \approx 34$. Se vor scoate atunci un număr de 6 spire, apoi se reasamblează capsula în convertor. Urmează verificarea bunei funcționări, numai după ce selectorul de canale al receptorului TV a fost corespunzător acordat pe canalul pe care funcționează convertorul. Precis se va obține sunet, însă slab și cu zgomot. Atunci, din miezul bobinei L se reglează până când circuitul LC va fi riguros acordat pe 6,5 MHz, situație care corespunde unui sunet normal. Trebuie specificat faptul că tehnologia de realizare a convertorului de RF utilizează dispozitivele cu montare pe suprafață (Surface Mounting Device – SMD), aceasta și pentru reducerea dimensiunilor. Acest lucru determină un acces dificil la piese, dar dacă se lucrează cu atenție atunci când se dezlipesc sau se relipească piesele, se pot evita eventuale neplăceri. Este bine ca după remontarea bobinei să se verifice cu atenție cablajul pentru a se depista un eventual scurtcircuit datorat lipiturilor realizate în spații foarte mici.

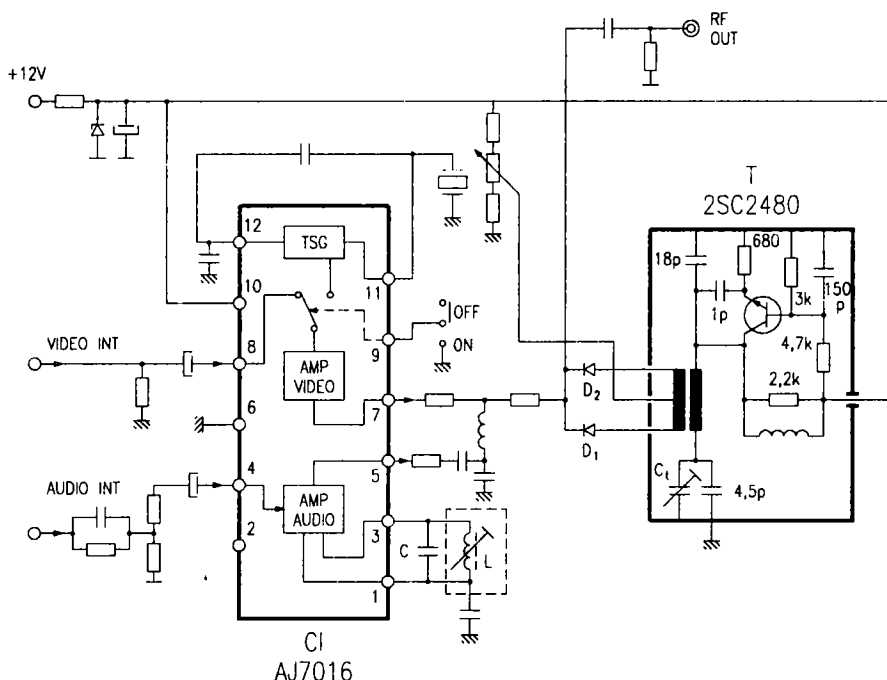


Fig. 24.4

Există și alte variante de scheme de convertor de RF, iar în figura 24.4 se prezintă o schemă care conține și un generator de semnal de test, TSG, ce furnizează un semnal video de tip miră, permițând acordul receptorului TV pe canalul de lucru al convertorului, în absența semnalului dat de cameră.

Intrarea de semnal video este la pinul 8 al circuitului integrat AJ7016, intrarea de semnal audio la pinul 4, iar alimentarea la pinul 10. În structura internă a lui AJ7016 se găsește și generatorul de semnal de test care e conectat la amplificatorul video printr-un comutator extern, situație în care se întrerupe calea semnalului video complex adus de la borna VIDEO INT. Semnalul audio modulează în frecvență un oscilator de 5,5 MHz al cărui circuit acordat LC este plasat între pinii 1 și 3. Semnalul de 5,5 MHz modulat în frecvență iese la pinul 5 și se adună cu semnalul video, urmând a fi aplicate modulatorului cu diodele D_1 și D_2 . Acest modulator primește și un semnal de la oscilatorul de RF realizat cu tranzistorul T de tip 2SC2480, care determină canalul de televiziune pe care va lucra convertorul, fixat cu trimerul C_t . Din punctul comun al diodelor D_1 și D_2 se culege semnalul care, printr-un filtru trece-sus, e adus la borna de ieșire RF OUT.

Pentru obținerea sunetului și pe un receptor TV care funcționează numai în norma OIRT, este necesar ca circuitul LC dintre pinii 1 și 3 să nu mai lucreze pe 5,5 MHz, ci pe 6,5 MHz. Soluția e aceeași ca la prima variantă discutată, și anume scăderea corespunzătoare a numărului de spire ale bobinei L. Se poate obține același efect acționând nu asupra bobinei, ci asupra condensatorului, prin micșorarea corespunzătoare a capacității lui. Se poate determina noua valoare a condensatorului scriind formula frecvenței de rezonanță de două ori: o dată pentru frecvența de 5,5 MHz și a doua oară pentru cea de 6,5 MHz, situație în care condensatorul din circuitul rezonant are valoarea C' .

$$5,5 \cdot 10^6 \text{ Hz} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$6,5 \cdot 10^6 \text{ Hz} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC'}}$$

Se ridică la pătrat și se împart cele două relații, rezultând:

$$\left(\frac{5,5}{6,5}\right)^2 = \frac{C'}{C}, \text{ deci } C' = C \left(\frac{5,5}{6,5}\right)^2 \cong 0,72 C$$

Pentru că este folosită tehnologia SMD, dacă se poate determina printr-o măsurătoare valoarea lui C sau dacă există o schemă electrică de unde se poate citi aceasta, se calculează valoarea noului condensator, punându-se în circuit unul cu valoare cât mai apropiată și de același tip. Se face apoi reglajul din miezul bobinei L până când sunetul furnizat de receptorul TV îndeplinește parametrii ceruți.

Ca și receptoarele TV și videorecorderele, camerele video se construiesc astfel încât semnalul video complex color pe care îl furnizează la borna VIDEO OUT sau semnalul de radiofrecvență care se extrage la borna RF OUT a convertorului, să corespundă unui anumit sistem de televiziune în culori și unei anumite norme de televiziune. Conform normei se construiește și generatorul de sincronizare care ține sub control dispozitivul

videocaptor și care generează în structura semnalului video complex impulsurile de sincronizare pe verticală și pe orizontală. Mai jos sunt prezentate sistemele de televiziune în culori și țările în care acestea funcționează.

PAL B/G (CCIR)

Afganistan	Indonezia	Oman
Albania	Insulele Canare	Pakistan
Algeria	Iordania	Papua
Australia	Islanda	Portugalia
Austria	Israel	Quatar
Azore	Italia	Rwanda
Bahrain	Kampuchia	Serbia
Bangladesh	Kenia	Seychelles
Belgia	Kuweit	Sierra Leone
Bosnia-Herțegovina	Laos	Singapore
Brunei	Liberia	Slovenia
Camerun	Lituania	Somalia
Cipru	Luxemburg	Spania
Croația	Macedonia	Sri Lanka
Danemarca	Malaiezia	Sudan
Egipt	Malta	Suedia
Elveția	Monaco	Tanzania
Emiratele Arabe Unite	Mozambic	Thailanda
Eritreea	Muntenegru	Turcia
Etiopia	Nepal	Uganda
Finlanda	Nigeria	Yemen
Germania	Norvegia	Zambia
Ghana	Noua Guinee	Zimbabwe
Guineea Ecuatorială	Noua Zeelandă	
India	Olanda	

SECAM B/G

Arabia Saudită	Iran	Mauritania
Egipt	Liban	Mauritius
Grecia	Libia	Siria
Irak	Maroc	Tunisia

SECAM L

Franța	Luxemburg	Monaco
--------	-----------	--------

SECAM D/K (OIRT)

Africa Centrală
Armenia
Azerbaidjan
Belarus
Benin
Bulgaria
Burkina Fasso
Burundi
Ciad
Coasta de Fideș
Congo
Djibouti
Estonia

Gabon
Georgia
Guyana Franceză
Guineea
Guineea Bissau
Kazahstan
Kirghistan
Letonia
Lituania
Madagascar
Mali
Moldova
Mongolia

Niger
Noua Caledonie
Reunion
Rusia
Senegal
Tadjikistan
Togo
Ucraina
Uzbekistan
Vietnam
Zair

PAL I

Africa de Sud
Angola
Botswana
Gambia

Hong Kong
Irlanda
Lesotho
Malawi

Marea Britanie
Namibia
Swaziland
Zanzibar

NTSC 3,58

Bahamas
Barbados
Bermude
Bolivia
Canada
Chile
Columbia
Coreea de Sud
Costa Rica
Cuba
Ecuador

Filipine
Guatemala
Guyana
Haiti
Honduras
Insulele Fiji
Jamaica
Japonia
Mexic
Micronezia
Nicaragua

Panama
Peru
Porto Rico
Republica Dominicană
S.U.A
Surinam
Taiwan
Trinidad-Tobago
Venezuela

PAL M

Brazilia

PAL N

Argentina

Paraguay

Uruguay

PAL D/K (OIRT)

Cehia
China
Coreea de Nord

Polonia
România

Slovacia
Ungaria

Parametrii normelor B, D, G, I, K, L, M, N

Norma	B	D	G	I	K	L	M	N
Numărul de linii	625	625	625	625	625	625	525	625
Lăţimea de bandă a unui canal (MHz)	7	8	8	8	8	8	6	6
Lăţimea de bandă video (MHz)	5	6	5	5,5	6	6	4,2	4,2
Frecvenţa intermediară sunet (MHz)	5,5	6,5	5,5	6	6,5	6,5	4,5	4,5
Modulaţia pentru sunet	MF	MF	MF	MF	MF	MA	MF	MF

Pentru normele B/G se lucrează în foarte înaltă frecvenţă (FIF) pe norma B, şi în ultra-înaltă frecvenţă (UIF) pe norma G. Similar, pentru normele D/K se lucrează în FIF pe norma D, şi în UIF pe norma K.

Pentru norma CCIR repartiziia frecvenţelor radio pentru transmisia de sunet şi imagine se prezintă conform figurii 24.5.

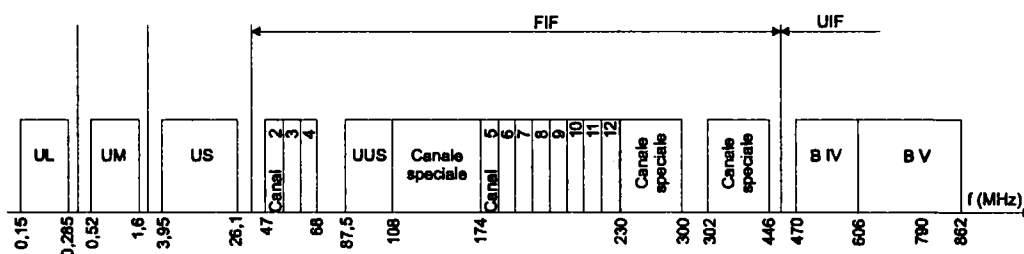


Fig. 24.5

În banda de frecvenţă alocată canalelor speciale se pot face transmisii de televiziune prin cablu.

O limitare a semnalului analogic de televiziune în culori este dată de codarea şi decodarea NTSC, PAL sau SECAM. Se obţine o înaltă definiţie, nemaîntâlnită până acum, dacă se foloseşte o reprezentare digitală a imaginii. Principiile de bază ale conversiei, comprimării, stocării, prelucrării şi transmisiei digitale fiind cunoscute, odată cu progresele tehnologiei semiconductorilor va fi posibilă, într-un viitor apropiat, eliminarea codării şi decodării NTSC, PAL şi SECAM în favoarea televiziunii digitale de înaltă definiţie, aplicate pe întregul lanţ, începând de la camera video şi până la receptorul TV.

ABREVIERI

Prescurtare	Semnificație
AC	Alternating Curent = curent alternativ
ACC	Automatic Color Control = control automat al culorii
ACK	Automatic Color Killer = blocare automată a culorii
A / D	Analog / Digital
ADC B – Y	Analog to Digital Converted B – Y Signal = semnal B – Y convertit din analogic în digital
ADC R – Y	Analog to Digital Converted R – Y Signal = semnal R – Y convertit din analogic în digital
ADC Y	Analog to Digital Converted Luminance = semnal de luminanță convertit din analogic în digital
ADJ	Adjustment = reglare
AE	Auto Exposure = expunere automată
AEF	Automatic Editing Function
AF	Auto Focus = focalizare automată
AFC	Automatic Frequency Control = control automat al frecvenței
AFT	Automatic Fine Tuning = acord fin automat
AGC	Automatic Gain Control = control automat al câștigului
AIC	Automatic Iris Control
ALL	Always = tensiunea este permanent prezentă
ALC	Automatic Light Compensation, Automatic Level Control
AMP	Amplifier = amplificator
APL	Average Picture Level = nivel mediu de imagine
APC	Automatic Pedestal Control, Automatic Phase Control
ASS' Y	Assembly = asamblare imagine-sunet

Prescurtare	Semnificație
ATF	Automatic Track Finding = găsimă automată a pistei
ATT	Attenuator
AUTO	Automatic
AUX	Auxiliary
AWB	Automatic White Balance = echilibrare automată a albului
B (BLU)	Color Signal Blue = semnal de culoare de albastru
BAL	Balance
BATT	Battery
BF	Behind Focus = focalizare în spate
BF	Burst Flag = transmisie burst
BFG	Burst Flag Gate = poartă pentru burst
BLC	Back Light Compensation = compensarea luminii din spate
BLK	Black = negru
BPL	Band Pass Filter = filtru trece-bandă
BRT	Brightness = strălucire
BSC	Blue Sub Carrier = subpurătoare de albastru
BT	Band Tuning = acord de bandă
BUFF	Buffer = tampon
B / W	Black / White = negru / alb
CAL	Calibration = calibrare
CAM	Camera
	Camera Recorder
CAP	Capstan = cabestan
CAR	Carrier = purătoare
CASS	Cassette = casetă
CBA	Circuit Board Assembly = ansamblu placă circuit
CCD	Charge Coupled Device = dispozitiv cu transfer de sarcină
CDS	CCD Output Signal Pre Process = semnalul de la ieșirea CCD, înainte de procesare
CF	Correct Focus, Ceramic Filter

Prescurtare	Semnificație
CH	Channel = canal
CHG	Charge = sarcină
CHROMA	Crominance = cromaticitate
CLK	Clock
CLP	Clamp = axare (fixare)
CM	Capstan Motor
CMOS	Complementary Metal Oxide Semiconductor
CN	Connector
CNR	Chroma Noise Reduction = reducerea zgomotului din semnalul de cromaticitate
COM	Common = comun
COMB	Comb Filter = filtru pieptene
CONV	Converter
COMP	Comparator, Composite = compus
CRT	Cathode Ray Tube = tub catodic (tub cinescop)
CPC	Capstan Phase Control = controlul fazei cabestanului
CS	Chip Select
CTC	Crosstalk Cancel = anulare semnal detectat de capul video de pe pista adiacentă
CTL	Control
D / A	Digital / Analog
dB	Decibel
DC	Direct Current = curent continuu
DDC	Direct Drive Cilinder = motor de curent continuu fără perii colectoare, care crește stabilitatea imaginii; nu mai există curea sau angrenaj
DEC	Decoder
DEMODO	Demodulator
DET	Detector
DFRS	Drum Free Running Stop = stop prin rotire liberă a tamburului
DL	Delay Line = linie de întârziere
DN	Down = în jos

Prescurtare	Semnificație
DOC	Drop Out Compensator = compensator de goluri de pe bandă produse de praf, imperfecțiuni ale benzii, ce împiedică redarea cu acuratețe
DRAM	Dynamic Random Acces Memory
DPC	Drum Phase Control = control fază tambur
DSP	Digital Signal Processor = procesor digital de semnal
DT / OE	Data Transfer / Output Enable = transfer de date / permite ieșirea
DWC	Delayed Write Clock = tact de înscriere întârziată
DY	Deflexion Yoke = ansamblu bobine de deflexie
DYAC	Dynamic Aperture Control
E	Edit = adăugare, ștergere sau aranjare a unei secțiuni de bandă înregistrată
EA-ROM	Electrically Alterable Read Only Memory = memorie numai pentru citire, cu ștergere electrică
E-E	Electronic to Electronic = în timpul înregistrării, circuitul de redare de ieșire este conectat la circuitul de intrare de înregistrare, astfel că semnalul este vizualizat cu un monitor TV pentru un acord corect
EMP	Emphasis = accentuare a frecvențelor video înalte
ENC	Encoder = codor
ENV	Envelope
EQ	Equalizer
EP	Extended Play
EXT	External = exterior
EXP	Expander = întindere
EVF	Electronic View Finder = vizionare pe vizor electronic
F	Fuse = siguranță
FBT	Fly Back Transformer = transformator de înaltă tensiune (de linii)
FDP	Fluorescent Display Panel
F / E	Flying Erase = ștergere „din zbor” cu cap rotativ
FE	Full Erase = ștergere generală
FET	Field Effect Transistor = tranzistor cu efect de câmp
FF	Front Focus = focalizare în față

Prescurtare	Semnificație
FF	Fast Forward = rapid înainte
FF	Flip-Flop = circuit basculant bistabil
FG	Frequency Generator = generator de frecvență
FL	Filter
FM	Frequency Modulation
FPC	Flexible Pattern Circuit = circuit standard adaptabil
FPS	Forward Picture Search = căutare imagine înainte
Freq	Frequency
FSC	Frequency Sub Carrier = frecvență subpurtătoare
FWD	Forward = înainte
FWDS	Forward Search = căutare înainte
GC	Gain Control = controlul câștigului
GEN	Generator
GND	Ground = pământare
GRN	Green = verde
GRY	Gray = cenușiu
H	Horizontal, High, Hour
HD	Head, Horizontal Drive
HG	Hall Generator
HPE	High Pass Filter = filtru trece-sus
HPL	High Pass Limiter = limitator trece-sus
HSS	Horizontal Sync. Separator
IC	Integrated Circuit
ID	Identification
IR	Infrared
INT	Interrupter
I / O	Input / Output = intrare / ieșire
IRIS DET	Iris Detection
IRT	Instant Recording Timer = ceas electronic pentru stabilirea momentului înregistrării

Prescurtare	Semnificație
L	Low, Left
LCD	Liquid Crystal Display
LED	Light Emitting Diode
LIM	Limitator
LLD	Low Light Detector
LM	Loading Motor = motor de încărcare
LP	Long Play = redare cu durată lungă
LPF	Low Pass Filter = filtru trece-jos
LNC	Low Noise Canceller = anularea zgomotului de nivel mic
LOG	Logaritmic
LUMA	Luminance
L / R	Left / Right
MAN	Manual
MAX	Maximum
M. BRAKE	Main Brake = frâna principală
MDA	Motor Driver Amplifier = amplificator de control motor
M. CUT	Monitor Cut = deconectare monitor
ME	Metal Evapored = bandă de 8 mm cu depunere de metal prin vaporizare
MEM	Memory
MEM. ON	Memory ON
MEM. SW	Memory Switch
MEM. VIDEO	Memorized Video
M / F	Manual Focus = focalizare manuală
MIC	Microphone
MIN	Minimum
MIX	Mixer
MMV	Monostable Multi-Vibrator = un circuit care produce la ieșire nivel logic H sau L cu durata variabilă, ca răspuns la un impuls de intrare sau la o tranziție de tensiune
MP	Metal Particle = bandă de 8 mm cu depunere de particule metalice

Prescurtare	Semnificație
MPX. VIDEO	Multiplexed Video
MS	Mode Select
M. STATE	Mechanism State = stare mecanism
N. STOP	Memory Stop
MTS	Multi-Channel Television Sound
MODEM	Modulator-Demodulator
MTX	Matrix
MUT	Muting
NC	Not Connected
ND	Noise Driver = detector de zgomot
NO	Normal Open
NOR	Normal
NR	Noise Reduction = reducere de zgomot
OB	Optical Black = negru optic
OFD	Overflow Drain = canal revărsat
OP. AMP	Operational Amplifier
OSC	Oscillator
OSD	On-Screen Display = expunerea comenzii pe ecran
PB	Play Back
PC	Photocoupler, Pulse Control
P. CONT	Power Control = control alimentare
PCM	Pulse Code Modulation = modulația impulsurilor în cod
PG	Pulse Generator = circuit care produce impulsuri dreptunghiulare. Cu două capete video, când unul trece prin zona bobinei PG se produce un impuls pozitiv, iar când trece celălalt se produce un impuls negativ. Cele două semnale combinate dau impulsurile dreptunghiulare PG.
PI	Photo Interrupter
PLA	Programmable Logic Array = arie logică programabilă
PLL	Phase Locked Loop = buclă de calare în fază
PP	Peak to Peak = vârf la vârf (variația de semnal)

Prescurtare	Semnificație
PR	Pinch Roller = rolă presoare
PRE-AMP	Pre-Amplifier
P / S	Pause / Still = stop-cadru
PU	Pick-up
PWM	Pulse Width Modulation = modulația impulsurilor în durată
PWR	Power
R (RED)	Color Signal Red = semnal de culoare de roșu
RA	Resistor Array = arie de rezistoare
RAM	Random Access Memory = memorie cu acces aleatoriu
RAS	Row Address Strobe = strobarea adreselor de linii
RC	Reading Clock = tact de citire
REC	Recording = înregistrare
REF	Reference
REG	Regulator
REMOCON	Remote Control = control de la distanță
REV	Reverse
REVS	Reverse Search = căutare înapoi
REW	Rewind = rebobinare
RF	Radio Frequency
RG	Reset Gate = poartă inițializată
ROM	Read Only Memory = memorie numai pentru citire
RST	Reset = inițializare
RPS	Reverse Picture Search = căutare imagine înapoi
RSC	Red Sub Carrier = subpurătoare de roșu
R – Ly	Color Difference Signal R – Ly = semnal diferență de culoare de roșu
RT	Rotary Transformer
SAW	Sawtooth = dinte de fierăstrău
SAW	Surface Acoustic Wave = Filtru cu undă acustică de suprafață
SC	Sub Carrier = subpurătoare

Prescurtare	Semnificație
SC	Serial Control
SCH	Search = căutare
SCK	Serial Clock = semnal serial de tact
SEP	Separator
SFG	Supply FG = sursa FG
SHD	Sample Hold Data = eșantionare și menținere date
SHP	Sample Hold Precharge = instrucțiuni inițiale de păstrare eșantion
SI	Serial Data Input = intrare de date seriale
SIF	Sound Intermediate Frequency = frecvența intermediară de sunet
SO	Serial Data Output = ieșire serială de date
SOL	Solenoid
SP	Standard Play = redare standard
SP / LP	Standard Play / Long Play = redare standard / redare cu durată lungă
SN	Signal to Noise Ratio = raport semnal-zgomot
S. REEL	Supply Reel Sensor = senzor rolă debitoare
SRCH	Search = căutare
SRV	Servo
SS	Slow and Still = redare încetinită și stop-cadru
STB	Strobe
SW	Switch
SYNC	Synchronization
SYSCON	System Control
T. BRAKE	Take-up Brake = frână rolă acceptoare
T. SW	TELE SW = comutator sistem telescopic Zoom pentru apropierea imaginii
TF	Thermal Fuse = siguranță termică
TP	Test Point = punct de testare
TR	Transistor
TRK	Tracking = urmărire pistă

Prescurtare	Semnificație
T / L	Tuner / Line
T. REEL	Take-up Reel Sensor = senzor rolă acceptoare
T μ P	Timer Microprocessor = ceas electronic al microprocesorului
UL	Unloading = descărcare
UNREG	Unregulated
μ -COM	Microprocessor
V	Vertical
VAR	Variable
VCA	Voltage Controlled Amplifier = amplificator controlat în tensiune
VCO	Voltage Controlled Oscillator = oscilator controlat în tensiune
VCR	Video Cassette Recorder
VDUB	Video Dubbing
VF	Focus Voltage = tensiune de focalizare
VR	Variable Resistor
V. REF	Voltage Reference = tensiune de referință
V-SYNC	Vertical-Sync
VT	Tuning Voltage
VXO	Voltage Controlled Crystal Oscillator = oscilator cu cuarț controlat în tensiune
V-V	Video to Video = imagine redată pe ecran, citită de pe bandă
WC	Write Clock = tact de înscriere
WCC	Write Clock Clear = eliberarea tactului de înscriere
WE	Weighting = greutate
WHT	Color Signal White = semnal de culoare pentru alb
WIDE	Wide Angle = unghi cu deschidere largă
WHD	Wide Horizontal Drive
WHT BAL. CONT.	White Balance Control = controlul echilibrării pentru alb
W. SW	WIDE SW = comutator sistem telescopic ZOOM pentru câmp vizual larg deschis

Anexa 1

CONVERSIA ANALOG-DIGITALĂ ȘI DIGITAL-ANALOGICĂ

Semnalul electric de videofrecvență furnizat de senzorul de imagine, în cazul camerelor moderne, suferă o conversie analog-digitală, obținându-se semnalele numerice sub formă de cuvinte de cod de 8 biți pentru semnalul Y și pentru semnalele de cromatică R – Y și B – Y. Semnalele sub această formă pot fi citite dintr-o memorie RAM cu capacitatea de un semicadru, existând posibilitatea unor reglaje digitale eficiente pentru focalizare, iris și nivelul de alb, precum și a eliminării efectelor de zguduire ale imaginii produse de eventualele șocuri mecanice captate de cameră, generării de efecte speciale și suprapunerii de imagini. În principal, semnalul analogic suportă o operație de eșantionare urmată de cuantificare și de codarea binară. Frecvența de eșantionare trebuie să fie de cel puțin două ori mai mare decât frecvența video maximă.

În figura A1.1 se exemplifică grafic procedeul de codificare digitală, reprezentând fiecare eșantion cu un cuvânt de cod de numai 3 biți. În urma conversiei digital-analogice se obține un semnal în trepte care reface cu aproximație semnalul original, treptele succedându-se cu frecvența de eșantionare. Prin trecerea acestui semnal printr-un filtru trece-jos, practic sunt înlăturate treptele, reconstituindu-se în condiții optime semnalul analogic.

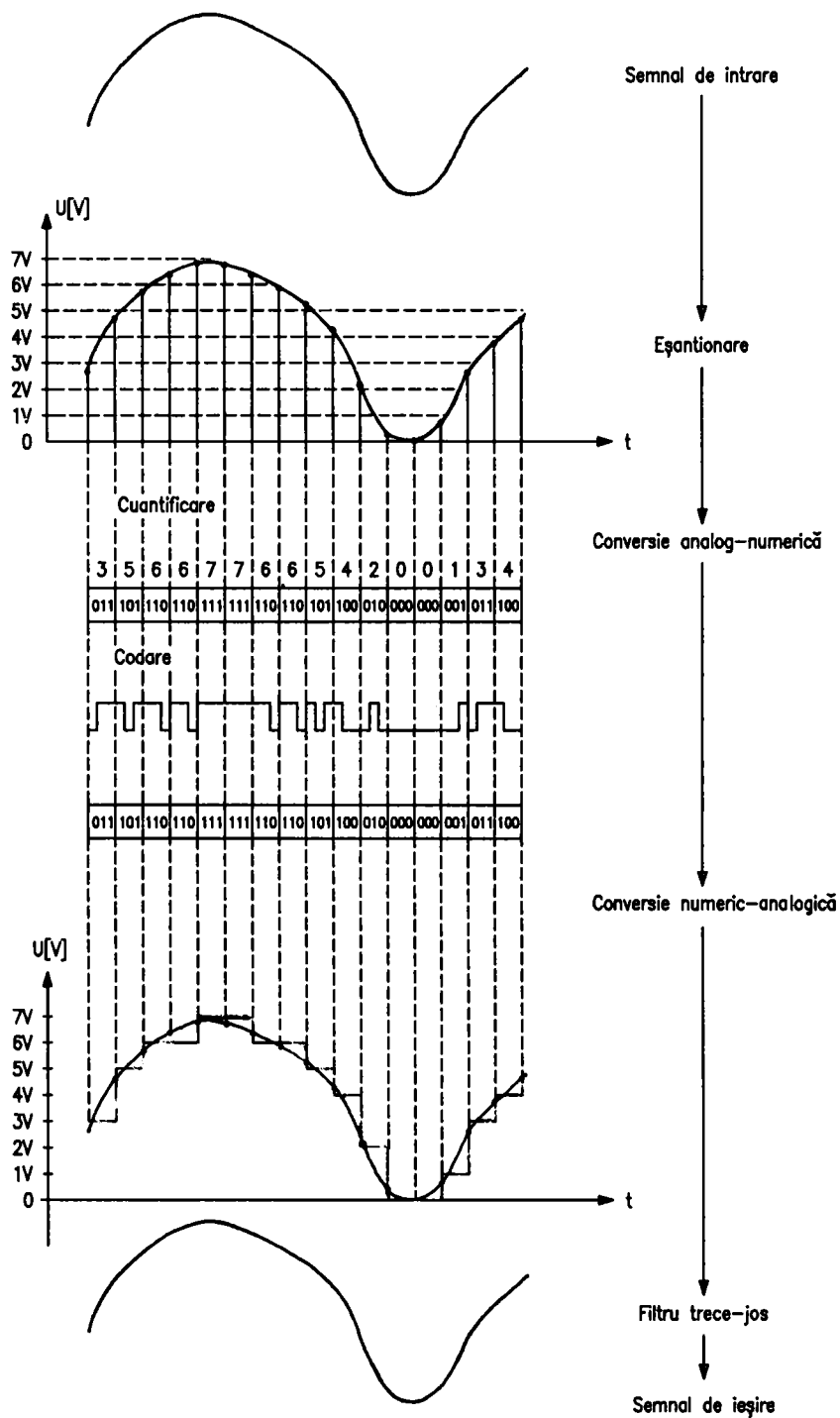


Fig. A 1.1

Anexa 2

SEPARAREA SEMNALULUI Y DE SEMNALUL CROMA

Pentru prelucrarea semnalelor Y și croma în vederea înregistrării, ele trebuie să fie extrase din semnalul video complex color. SVCC are banda de frecvență de la 0 Hz la aproximativ 6 MHz. Se știe că informația croma e conținută, în sistemul PAL, în zona frecvenței de 4,43 MHz reprezentate de purtătoarea de croma. Atunci, dacă SVCC se trece printr-un filtru trece-bandă FTB acordat pe 4,43 MHz, la ieșirea acestuia se va obține informația croma, întrucât peste 90% din energia semnalului dorit e concentrată în jurul frecvenței de 4,43 MHz. Dezavantajul este că în această zonă există și componente de frecvență ale semnalului Y, care se extrag odată cu informația croma; sistemul funcționează totuși bine. Atunci când SVCC se trece printr-un filtru oprește-bandă FOB acordat pe 4,43 MHz, la ieșirea acestuia se va obține informația Y. Dezavantajul este că odată cu informația Y rezultă și componente ale informației croma, dar care conțin o foarte mică parte din energia semnalului de culoare. De asemenea o mică parte din componentele semnalului Y care erau în banda de frecvență de 4,43 MHz vor fi eliminate. Totuși, calitatea imaginii care se obține este bună.

Pentru îmbunătățirea imaginii în aparatele noi de foarte bună calitate, separarea din SVCC a semnalelor Y și croma se realizează perfect cu un filtru de tip pieptene. Separarea este ideală. Pentru explicarea modului de funcționare a filtrului trebuie să se revadă spectrul de frecvență al SVCC. Datorită modului de obținere a imaginii, în urma explorării cu frecvența liniilor f_{lin} , spectrul de frecvență pentru semnalul Y este format din componente cu frecvența nf_{lin} , unde $n = 0, 1, 2, \dots$. Purtătoarea de croma se alege astfel încât componentele croma să se plaseze între componentele semnalului Y. Atunci componentele croma vor avea frecvențele $(n + 1/2) f_{lin}$, unde $n = 0, 1, 2, \dots$. Spectrul de frecvență al semnalului video complex color se prezintă ca în figura A2.1. Având în vedere ocuparea benzii de frecvență în mod discontinuu și cu periodicitate precisă, se pot extrage numai componentele semnalului Y, respectiv numai componentele semnalului croma, printr-un filtru de tip pieptene care se prezintă ca în figura A2.2. Acesta este compus dintr-o linie de întârziere cu timpul de întârziere $\tau = 64 \mu s$ și un circuit de adunare și scădere a semnalului direct și a semnalului întârziat. La ieșirea sumatorului se obține semnalul Y curat, iar la ieșirea circuitului de scădere, semnalul croma curat.

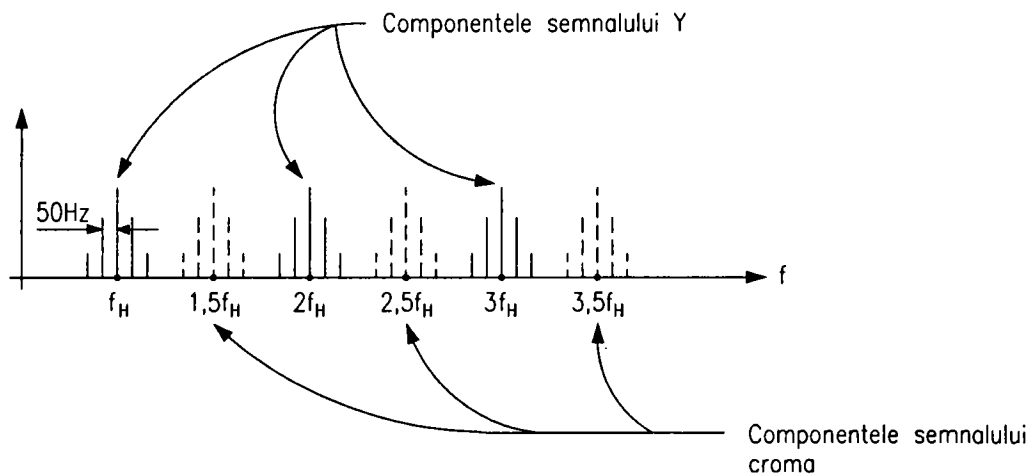


Fig A2.1

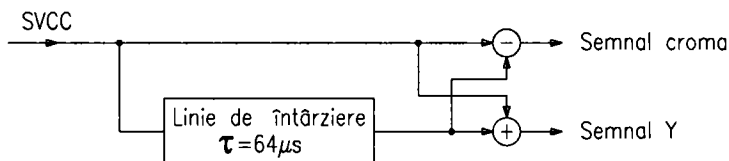


Fig. A2.2

Demonstrația matematică se prezintă mai jos.

Componentele semnalului Y sunt de forma: $\sin 2\pi n f_H t$.

Componentele semnalului croma sunt de forma: $\sin 2\pi (n + 1/2) f_H t$.

Semnalul video complex color va fi:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \sin 2\pi n f_H t + \sum_{n=0}^{\infty} \sin 2\pi (n + 1/2) f_H t \quad (1)$$

Acest semnal este întârziat cu $\tau = 64 \mu s$, deci la ieșirea liniei de întârziere se obține semnalul:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \sin 2\pi n f_H (t + \tau) + \sum_{n=0}^{\infty} \sin 2\pi (n + 1/2) f_H (t + \tau)$$

Dar $\tau = T_H = \frac{1}{f_H}$, care înlocuit în formulă va da următorul semnal:

$$\begin{aligned} & \sum_{n=0}^{\infty} \sin 2\pi n f_H \left(t + \frac{1}{f_H} \right) + \sum_{n=0}^{\infty} \sin 2\pi (n + 1/2) f_H \left(t + \frac{1}{f_H} \right) = \\ & = \sum_{n=0}^{\infty} \sin (2\pi n f_H t + 2\pi n) + \sum_{n=0}^{\infty} \sin [2\pi (n + 1/2) f_H t + 2\pi (n + 1/2)] \end{aligned}$$

Formula conține doi termeni – unul de forma:

$$\sin[\alpha + 2\pi n] = \sin \alpha$$

iar celălalt de forma:

$$\sin \left[\alpha + 2\pi \left(n + \frac{1}{2} \right) \right] = \sin [\alpha + \pi(2n + 1)] = -\sin \alpha$$

Atunci semnalul întârziat va fi de forma:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \sin 2\pi n f_H t - \sum_{n=0}^{\infty} \sin 2\pi (n + 1/2) f_H t \quad (2)$$

Acum se observă că dacă semnalul întârziat (2) se adună cu semnalul direct (1) va da rezultatul: $2 \sum_{n=0}^{\infty} \sin 2\pi n f_H t$, adică tocmai semnalul Y.

Se remarcă acum că, pe cealaltă cale, dacă din semnalul direct (1) se scade semnalul întârziat (2) va rezulta: $2 \sum_{n=0}^{\infty} \sin 2\pi (n + 1/2) f_H t$, adică tocmai semnalul croma.

S-a demonstrat astfel că s-a făcut separarea perfectă. Un circuit simplu care face scăderea este un tranzistor ce primește semnalul neîntârziat în emitor, iar semnalul întârziat în bază. Semnalul de emitor e amplificat și rezultă în colector în fază cu cel din emitor. Semnalul din bază e amplificat și rezultă în colector defazat cu 180° față de cel din bază, deci apare cu semnul minus. Rezultă că în colector se obține diferența celor două semnale. Pentru a se realiza însumarea se folosește același tip de schemă ca cea descrisă la diferență, numai că semnalul întârziat, înainte de a fi introdus în bază, va mai fi defazat o dată cu 180° de un tranzistor în conexiune EC. În colectorul tranzistorului de însumare va rezulta semnalul întârziat, defazat cu 360°. De fapt el a revenit în fază cu semnalul original și se adună în colector cu semnalul neîntârziat.

TABEL CU MODELE DE VIDEOCAMERE CU ÎNREGISTRARE ȘI FIRME PRODUCĂTOARE

AKAI
TV-C100E
AIWA
CV50
CV80
VF80
BAUER_BOSCH
VCC-656
VCC-836
BLAUPUNKT
CR-6000S
CR-8080
CANON
A1
A1 MARK II
CR40A
E06
E08
E09
E210

E30
E40
E440
E51
E57
E61
E63
E640
E65
E67
E70
E80
E808
F 1000S
H460
H660
H680
H800
H850
L1

UC20
UC51
VC20A
VC30A
VC40A
VF3000
CASIO
VF-3000
CHINON
C8-SC96
C8-SC98
CV-765
CV-770
CV-C70
CV-T60
CV-T65
CV-T7
CV-T70
CV-T72
CV-T80

CVC-600
CVC-800
CURT. MATHES
768
770
772
AV800
AV850
BV800
CV800
DV600
FV600
FV900
GV600
HV773
PV800
DAEWOO
DVM-210N
DVM-230F
ELMO
ER-10
EMERSON
VCAM14
VCAM18
FISHER
FVC 701
FVC 702
FVC 730
FVC 770

FVC 801
FVC 880
FVC 901
FVC 990
FVC S2
FUJI
8F60 WIDE
8M890
F120SW
8H80
GE
5025
5036
1CVD 5021
1CVD 5023
1CVD 5025
1CVD 5026
1CVK 5040
1CVP 5022
1CVP 5024
1CVP 5030
CG-690
CG-691
CG-695
CG-697
CG-698
CG-700
CG-710
CG-800

CG-805
CG-9806
CG-9807
CG-9808
CG-9809
CG-9810
CG-9815
CG-9920
GRUNDIG
S-VS-C80
VS-C70
GOLDSTAR
GS-8AF
GS-V1M
HITACHI
VM-C40E
VM-600E
VM-E10
VM-E220A
VM-228E
VM-E520A
VM-H81E
VM-H450S
VM-E210E
VM-E37S
VM-E310E
VM-2000A
VM-2100A
VM-2700A

VM-3000A
VM-3100A
VM-3150A
VM-5000A
VM-5100A
VM-6100A
VM-7000A
VM-S8100A
JC PENNY
5110
5115
<u>JVC</u>
GR-25U
GR-303
GR-30
GR-35
GR-40
GR-60
GR-65
GR-A1
GR-AX10
GR-AX2
GR-AX5
GR-AX327
GR-AX427
GR-AX827
GR-C11
GR-C25
GR-C55

GR-M10
GR-S505
GR-S550
GR-S70
GR-S707
GR-SC90
GR-SX90
GR-VD1
KYOCERA YASHICA
K-H150
KD-1100
KD-1700
KD-200
KD-H130
KD-H170
KD-M710
KD-M730
KD-5530
KX-70
KX-90
MAGNAVOX
8450
8474
9260
CR8484
CV5320AV
CVL-610
CVL-620
CVM-710

CVM-720
VR8475
VR8484
VR8570
VR9240AN
MEMOREX
SM1000
MINOLTA
CR1000A
CR1000S
MAST C-516
MAST C-606
MAST C-618
MAST SER-C51
MV-500
MV-900
SERIES-C50
SERIES-V1400
SERIES-V2000
MITSUBISHI
HS-CX7
HS-F10UR
NEC
EM-A8U
NIKON
VN-77
VN-300
VN-500
VN-830

VN-840
VN-860
VN-900
VN-910
VN-950
OLYMPUS
VC-105
VC-106
VX-403
VX-404
VX-406
VX-408
VX-806
VX-81
VX-S405
W
CVL-100
PANASONIC
NV-M5
NV-M7
NV-M3000
NV-M9000
NV-MC6
NV-MC10
NV-MS50
NV-A3
NV-A5
NV-RX1

NV-RX3
NV-RX7
NV-R330
NV-V10
NV-VX1
NV-VX3
NV-VX7
NV-S1
NV-S2
NV-S99
NV-SX3
AG-2400
AG-U50
PV-10
PV-110
PV-120
PV-122
PV-20
PV-210
PV-220
PV-300
PV-31
PV-32
PV-320
PV-40
PV-400
PV-50
PV-520

PV-5800
PV-645
PV-660
PV-8100
PV-9600
PV-S140
PV-S150
PV-S350
PV-S420
PV-S440
PV-S540
PV-S550
PV-S565
PV-575
PENTAX
PV-C11
PV-C1SA
PV-C33
PV-C55
PV-C67
PV-EM100
PHILCO
Y1728L01
Y1728TSL01
PHILIPS
VKR-6838
VKR-6850
VKR-6853/21

VKR-6890/21C
QUASAR
PS-150
PS-40
VM-11
VM-20
VM-22AC
VM-2100
VM-23AC
VM-24AC
VM-25AC
VM-26AC
VM-27AC
VM-29
VM-34
VM-35
VM-37
VM-500
VM-505
VM-508
VM-510
VM-52
VM-53
VM-708
RADIO SHAK
100
151
152
153

154
155
RCA
CC177
CC180
CC250
CC275
CC300
CC350
CLR-200
CMR-200
CMR-300
CPR-100
CPR-250
CPR-300
CPR-350
REALISTIC
16-801
RICOH
R-105
R-200
R-250
R-260
R-600
R-612
R-620
R-630 SUPER
R-66
R-67

R-680
R-800H
R-810
R-830
SABA
VM-6995
VM-7000
SAMSUNG
SC-F500
SC-F501
SCX-800
SV-C8
SV-E27
VC-H815
VP-J52
VP-K60
SANYO
CCD-M8
CCD-M9
CCD-V1
CCD-V110
CCD-V220
CCD-V3
CCD-V5
CCD-V8AF
VM-10
VM-8
VM-800
VM-D6

VM-D66
VMES-77
VMES-88/P
SEARS
934
5368
5370
5377
SIEMENS
FA 108
FA 114
FA 118
FA 122 G4
FA 126 G4
SONY
CCD-F150
CCD-F280
CCD-F30
CCD-F301
CCD-F33
CCD-F35
CCD-F40
CCD-401
CCD-F50
CCD-F500
CCD-F55
CCD-F70
CCD-F77

CCD-M7
CCD-M8
CCD-M9
CCD-FX300
CCD-FX400
CCD-FX500
CCD-FX700
CCD-TR4
CCD-TR5
CCD-TR51
CCD-TR6
CCD-TR7
CCD-TR805
CCD-TR707
CCD-TR303
CCD-TRV11
CCD-TRV41
CCD-TRV51
CCD-TRV61
CCD-SC55E
CCD-V1
CCD-V101
CCD-V220
CCD-V3
CCD-V800
CCD-V600
DCR-PC7
DCR-VX1000E

DCR-VX9000E
SUNPAK
SV-10
SV-11
SV-12
SV-8M
SV-9
SYLVANIA
4520
VC 4546
VC 4525SL01
VC 4527SL01
VC 4530SL01
VC 4540SL01
VC 4545
VC 4546
VCC-157
TAMRON
CX-7
TEKNIKA
C-5010
C-6000
C-6010
C-7100
C-7500
CX-700
CX-711
CX-811

CX-911
CX-971S
TELEFUNKEN
VMA 2000P
VM 4100
TOSHIBA
151
SK-307
SK-70
SK-80
SK-580
SK-590

UHER
VC-810
VIVITAR
IVL-1
MAGIC 8
VM-8350
ZENITH
VM-6150
VM-6175
VM-6180
VM-6190
VM-6300

VM-6400
VM-6500
VM-6700
VM-6800
VM-7030
VM-7050
·VM-7070
VM-7170
VM-7500
VM-8000
VM-8300

•

Audio Frequency Modulation = modulație în frecvență realizată cu semnal audio (pag. 77, 106)

Automatic Track Finding = găsirea automată a pistelor (pag. 77, 107)

Automatic White Balancing = echilibrare automată a albului (pag. 54)

Automatic White Control = control automat al albului (pag. 54)

Automatic White Tracking = urmărire automată a albului (pag. 55)

Betamax = sistem de înregistrare magnetică a imaginii (pag. 72, 105)

Charge Coupled Device = dispozitiv cu cuplaj prin sarcină (pag. 28)

Chopper = element de întrerupere periodică a curentului la sursele de alimentare în comutație, unde raportul dintre durata conducției la saturație a unui tranzistor de putere și durata de blocare a acestuia determină valoarea tensiunii continue (pag. 94)

Digital Audio Tape = bandă audio înregistrată digital (pag. 107)

Driver = dispozitiv de comandă – etaj electronic care furnizează un semnal pentru comanda unui subsistem (circuit sau mecanism) (pag. 35)

Electronic View Finder = vizor electronic (pag. 40)

Extended Definition = definiție extinsă a imaginii – putere de rezoluție mărită (pag. 105)

Extended Play = redare cu durată de trei ori mai mare a unei casete, în comparație cu redarea Standard Play, datorită vitezei de deplasare a benzii de trei ori mai mică (pag. 91)

Full Auto = complet automat (pag. 56)

Frame Transfer Technology = CCD la care transferul de sarcină din suprafața de imagine în suprafața de memorare, care se află mai jos de prima, se face pentru un cadru de imagine, astfel încât sarcinile trebuie să circule de la fotocelulele superioare prin fotocelulele de dedesubt pentru a ajunge în secțiunea de stocare (pag. 36)

Fuzzy Gyro = estompăre a mișcării imaginii realizată cu un sistem giroscopic (pag. 64)

Fuzzy Logic = logică fuzzy (pag. 63)

Gain Control = controlul amplificării (pag. 56)

Gyroscope = giroscop – aparat antrenat într-o mișcare de rotație în jurul uneia din axe, care poate fi deplasat fără modificarea direcției axei sale de rotație (pag. 64)

High Quality = înaltă calitate – referitor la imagine (pag. 107)

Inch = inci – unitate de măsură pentru lungime, egală cu 2,54 cm

Interline Transfer Technology = CCD unde transferul de sarcină de la liniile verticale de fotocelule se face la registre verticale CCD, direct de la fotocelulă la o celulă de stocare alăturată, cele două celule alcătuind un pixel (pag. 36)

Iris = diafragmă – reglaj pentru dozarea cantității de lumină aplicate senzorului de imagine (pag. 16)

Liquid Crystal Display = ecran cu cristale lichide (pag. 44)

Long Play = redare cu durată dublă în comparație cu redarea Standard Play prin micșorarea de două ori a vitezei de transport al benzii (pag. 86, 91, 105)

Low Illumination = iluminare cu nivel scăzut (pag. 56)

Master = stăpân, principal, pilot (pag. 99)

Metal Evaporated = bandă magnetică video obținută prin depunerea prin evaporare în vid a metalului, pe suportul de poliester (pag. 87)

Metal Particle = bandă magnetică video obținută prin depunerea de particule metalice în urma mixării acestora cu un liant, pe suportul de poliester (pag. 87)

MOS = metal-oxid-semiconductor

Newvicon = tub videocaptor de tip vidicon, cu țintă cu strat fotoconductor din ZnSe-ZnCdTe (pag. 21, 97)

National Television System Committee = NTSC – sistemul american de televiziune color (pag. 31, 43)

Off = întreruperea alimentării aparatului – Power Off (pag. 108)

Phase Alternation Line = PAL – sistem de televiziune color german (pag. 35)

Pixel = un punct al imaginii (pag. 28)

Power = putere – alimentarea cu energie electrică a aparatului (pag. 94)

Pulse Width Modulation = modulația impulsurilor în durată (pag. 96)

Scanning = scanare, explorare (pag. 104)

Shift register = registru de deplasare; poate fi folosit pentru conversia serie-paralel sau inversă a datelor (pag. 81)

Shutter = obturator (pag. 35)

Smear = pată de lumină dată de eroarea de transfer de sarcină la iluminarea unui pixel fără obturator (pag. 37)

Standard Play = redare în modul standard (pag. 89, 91, 105)

Super Long Play = redare cu durată de trei ori mai mare a unei casete, în comparație cu redarea Standard Play (pag. 91, 105)

SW Mode Control = comutatoarele de mod de lucru pentru Eject, Stop, Play, Reverse, Pause etc. (pag. 101)

Tele Zoom = vizualizarea pe toată suprafața ecranului a unui detaliu al imaginii (pag. 66)

Wide Zoom = vizualizarea pe toată suprafața ecranului a unei imagini cu un câmp vizual larg (pag. 66)

Zoom = sistem opto-mecanic de reglare a poziției planului de focalizare față de lentile, lucru care permite focalizarea pe toată suprafața țintei a unei imagini spațiale cu unghi de deschidere mare sau a unei porțiuni de imagine, în vederea vizualizării unor detalii ale aceleiași imagini (pag. 20, 66)

**Toate titlurile disponibile ale Editurii Teora
vă sunt oferite acum și de**

librăriile Teora

București

- Calea Moșilor 211
- Str. Academiei 7
- Calea 13 Septembrie 117, Bl. 123
- Bulevardul Ștefan cel Mare 10

Cluj

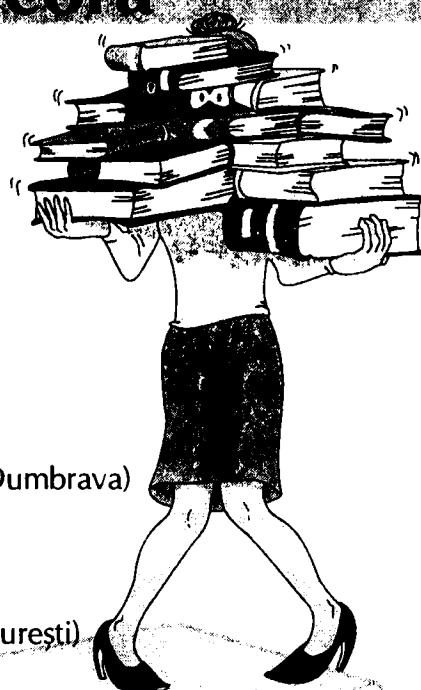
- Str. Nicolae Brâncuși 1

Sibiu

- Piața Unirii 12 (parterul magazinului Dumbrava)
- Piața Tineretului, bloc 5

Călărași

- Complex Comercial Orizont (Prel. București)



**Librăria Teora din București, Calea Moșilor 211,
vă oferă în plus, în original, cărți de informatică,
medicină, economie și nu numai,
de la renumite edituri:**

**Prentice Hall, Addison Wesley, McGraw-Hill,
Harcourt Brace, John Wiley, ș.a.**

Vizitați-ne în universul fascinant al cărții

Teora – Cartea prin poștă

Peste 105.000 cititori (iunie 1998) beneficiază deja de acest sistem. Lunar, alte câteva mii de noi cititori apelează la serviciile noastre.

Puteti primi la domiciliu cărțile dorite, cu plata ramburs la primirea coletului!

Tot ce aveți de făcut este să solicitați, printr-o simplă scrisoare, buletinul informativ al editurii noastre, care vă va fi expediat gratuit.

Precizați numele și adresa dumneavoastră. Veți avea astfel prilejul să fiți informat asupra titlurilor Teora disponibile și asupra celor în curs de apariție, pe care le veți putea comanda.

Nu ezitați! Contactați-ne acum pe adresa:

**Editura Teora – Cartea prin poștă,
CP 79-30, București**

sau telefonați la: 252.14.31

Nu uitați! Teora vă pregătește pentru secolul 21



VIDEOCAMERE

Funcționare și depanare

- sistemul de captare a imaginii
- modul de obținere a semnalelor croma
- focalizarea
- irisul
- reglajul Zoom
- înregistrarea magnetică
- măsuri de protecție
- adaptarea convertorului de RF
- defectele specifice și înlăturarea lor

Videocamerele, aparate ce înglobează tehnologie electronică și optică avansată, au depășit barierele studiourilor de televiziune, prin miniaturizare. Este astfel necesar ca principiile de funcționare să fie cunoscute de un public mai larg. Cititorul va găsi aici prezentarea nu numai a problemelor esențiale ale videocamerelor, ci și a aspectelor specifice.