

1.polrok

otázky

Princíp satelitného prenosu

Satelitné antény

Konvertor

Vnútoraná jednotka

Zvukové možnosti satelitnej televízie

Magnetický záznam obrazu

Spracovanie obrazového a zvukového signálu pri zázname

Spracovanie obrazového a zvukového signálu pri reprodukcii

Riadenie polohy rotačných hláv

Systémy videa

Rozloženie magn. stôp na páske videomagnetofónu

CD Video

Spracovanie tv signálu pre CD Video

Výroba CD Videoplatne

Laser a jeho vznik

CD Video

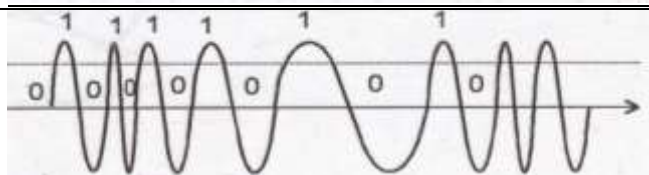
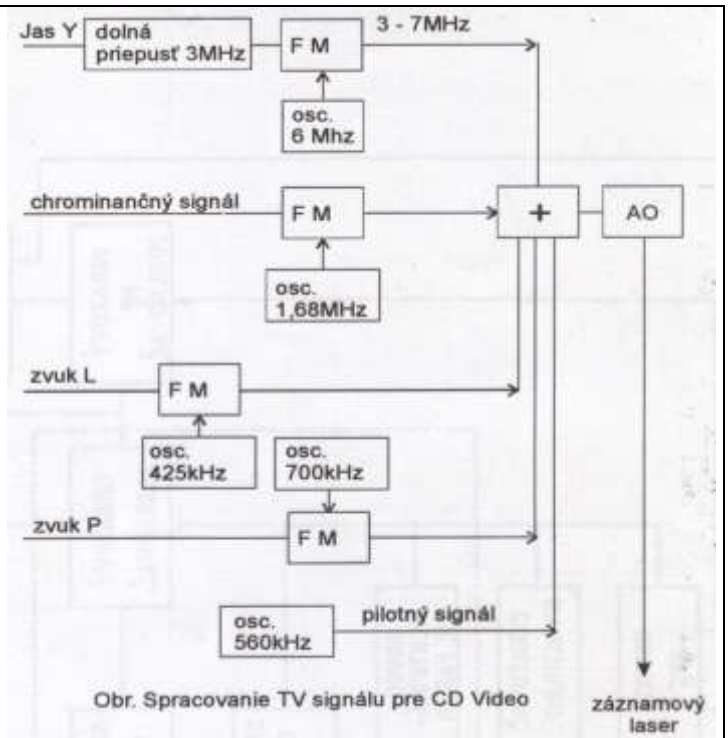
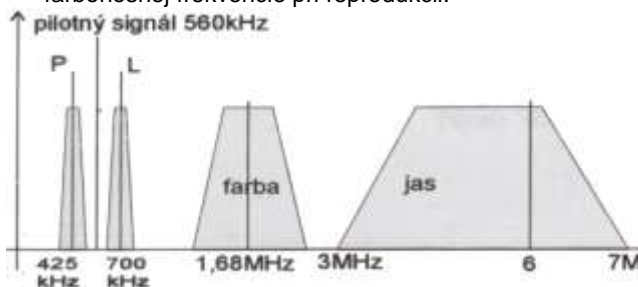
Prvé pokusy s mechanickým záznamom obrazu viedli k videoplatni s mechanickým snímaním (ihlou). Pre rýchle opotrebenie, veľké náklady a malú kvalitu obrazu sa presadil systém digitálneho záznamu obrazu CDVideo. Je konštrukciou podobný záznamu zvuku na CD a preto sa prehrávače CDVideo konštruujú ako kombinované, schopné spracovať aj CDAudio, aj CDVideo.

Snímanie - je rovnaké ako u CDAudio - laserom. Laser vzniká v trubici, kde je zmes He(85%) a Ne pod malým tlakom. Po pripojení 2kV vzniknú elektróny, ktoré sa pohybujú k anóde, pritom narážajú na atómy He. Tie po zrážke vyžiaria energiu v podobe žiarenia, ktoré zasiahne Ne a táto zrážka už vyžiari fotóny = svetlo. Zrkadlá na koncoch trubice toto svetlo znásobia. Jedno zrkadlo je čiastočne polopriepustné a ním svetlo prechádza von a je sústredené do veľmi tenkého lúča. Svetlo je červené (vln. dĺžka 0.6328 μ m).

Toto svetlo dopadá na CDV disk a podľa toho či narazí na pit (malá priehlbinka šírky 0.4 μ m nesúca informáciu) alebo nie sa lúč odrazí (alebo neodrazí) a vyhodnotí na fotosúčiastke. Vzdialenosť medzi drážkami je 1.6nanometra.

Spracovanie TV signálu pri kódovaní CDV

1. Jas sa obmedzí na 3MHz, frekvenčne sa moduluje na 6MHz, takže po FM zaberá pásmo 3 až 7MHz.
2. Chrominančný signál- je premodulovaný pomocou FM na 1.68MHz(+0.5MHz).
3. Zvuk - dva zvukové kanály sú FM na nosné frekvencie 425kHz a 700kHz a medzi ne je vložený pilotný signál 560kHz. Ten slúži na obnovenie farbosnej frekvencie pri reprodukcii.



Výsledný signál (obr. Vpravo hore) sa amplitúdovo obmedzí, čím sa získa signál podobný binárnemu (0 a 1), a ním sa moduluje záznamový laser (vyrobia sa ním pity na CDV). Platí teda, že CDV nie je digitálny záznam obrazu!

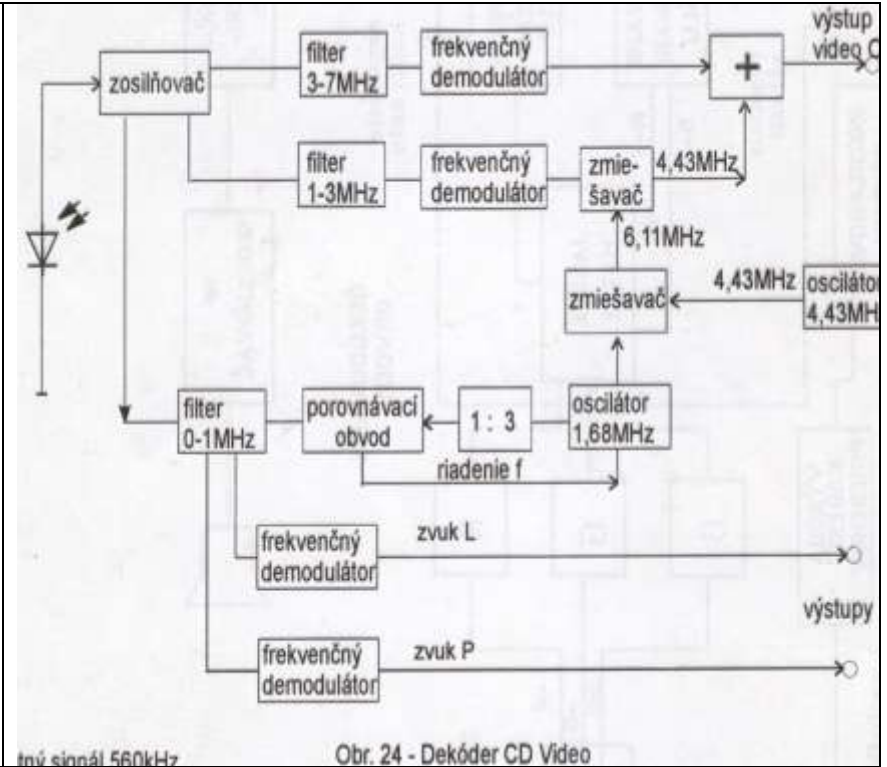
Spracovanie reprodukovaneho signálu

Signál z fotodiódy je po zesilnení rozdelený na 3 zložky (obr.):

1. Filter F1 oddelí jas 3-7 MHz
2. Filter F2 oddelí chrominancný signál 13 MHz
3. Filter F3 oddelí oba zvukové signály a pilotný 560kHz.

Všetky tieto 3 zložky sú spracované opačne, ako pri kódovaní (frekvenčná demodulácia a modulácia na pôvodné frekvencie).

Dôležitý je obvod na zaistenie stability farbosnej frekvencie pri kolísaní otáčok: 560kHz sa v porovnávacom obvode PO porovnáva s frekvenciou oscilátora 1.68MHz:3 a opravuje f oscilátora. Týchto 1.68MHz sa potom zmieša s 4.43MHz oscilátora riadeného kryštálom tak, že na výstupe ostane súčet 6.11MHz. Tá sa potom zmieša s 1.68MHz z detekovaného chrominancného signálu a výsledkom je rozdiel $6.11 - 1.68 = 4.43$ MHz. Obrazová kvalita je asi na úrovni domácej videonahrávky na videorekordéri. Nevýhodou je to, že celovečerné filmy sa nezmestia na 1 disk, a preto je nutné ich vymieňať.



Formáty CD

Obraz aj zvuk sa kombinujú, a existujú preto tieto formáty CD:

Označenie	priemer	farba	obsah	poč.strán	minutáž
CD singel	8cm	Ag	zvuk PCM	1	20'
CD	12cm	Ag	zvuk PCM	1	80'
CD-I	12cm	Au	zvuk PCM a statické obrazy	1	
CDV	12cm	Au	zvuk a obraz	1	20' zvuk PCM, 6' s obrazom
LD Laser disc	20cm	Ag	zvuk a obraz	1,2	16'/20' CLV/CAV/strana
LD Laser disc	30cm	Ag	zvuk a obraz	1,2	30'/60' CLV/CAV/strana

Vysvetlivky: Ag - farba disku strieborná, Au - farba disku zlatá

CAV - disky s konštantnými otáčkami 1500 ot/min. 1 stopa = otáčka = 1 snímka. Zaznamenané sú čísla snímok.

CLV - disky s klesajúcimi otáčkami od 1500 po 600 ot/min. Zaznamenaný je čas od začiatku záznamu.

Prvý záznam je vždy pri strede.

Výroba CD videoplatne

Je podobná ako u gramoplatne - lisovaním, ale keďže sú na výrobok kladené oveľa vyššie kvalitatívne požiadavky, výrobné podmienky sú dokonale bezprašné a klimatizované. Postup je rovnaký, ako u CDAudio:

1. na sklenenú platňu sa nanesie fotocitlivá vrstva
2. tá je osvetlená záznamovým laserom
3. po vyvolaní sa záznam postriebri, galvanoplasticky ponikluje = Patrica (ňou už možno lisovať)
4. keďže ide o hromadnú výrobu, treba vyrobiť viac lisovacích nástrojov - galvanoplasticky sa odleje Matica (=negatív patrice) a z nej konečné lisovacie nástroje Raznice (obr).

CD ROM

Je veľkokapacitná pamäť pre osobné počítače a umožňuje uloženie až 700Myte informácií na jeden disk 12cm. Prehrávač CD ROM je oproti CD Audio kvalitnejší a doba prístupu k akejkoľvek informácii je menej než 1s. Na jeden chybné prečítaný znak pripadá 15 správne prečítaných. Všetky typy CD majú preto opravné obvody s pamäťou, ktoré dokážu pomocou štatistických funkcií a pamäte opraviť chyby v čítaní.

Na CD ROM sa predávajú programy, sady programov alebo napr. automapy do počítačov v automobiloch.

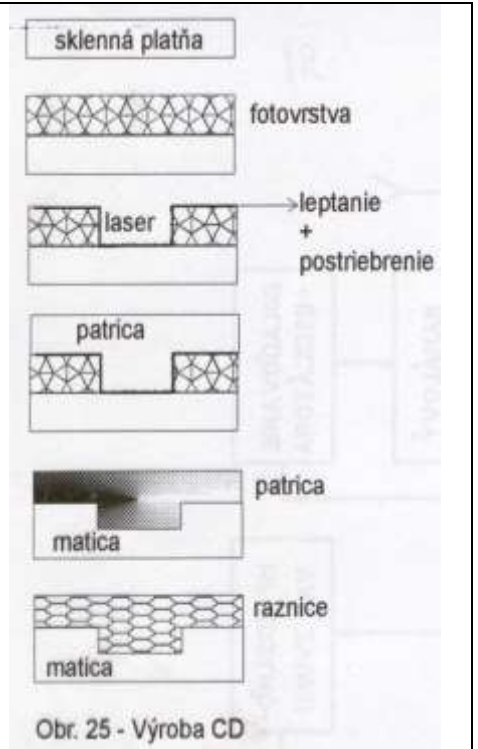
Štandardy CD

CD existujú v týchto základných formátoch:

CD-DA je klasické audio CD. 44,1kHz, 16 bitov stereo, 99 piesní - stôp, bez opravných pitov, 80 minút

CD ROM je štandard pre PC. Má opravné bity. 650MB

CD ROM XA je vylepšený CDROM, ktorý pri audiovizuálnych dátach nepoužíva opravné bity, inak áno. V jednej stope môžu byť spolu programy, texty, obrazy, animácie (pohyblivé obrazy), zvuk.



CD - Plus je kombináciou CD DA a CD ROM. Po vložení do PC sa objavia programy a dáta pre PC, po vložení do prehrávača audio sú stopy 2 až 99 audio.

CD R

je CD, ktoré sa dá raz nahráť. Princíp je taký, že čistý CD R má 2 vrstvy: jedna je plne odrazová a druhá pohlcujúca čítací laser. Pri zápise silný zapisovací laser prepáli zelenú pohlcujúcu vrstvu a vyrobí tak diery pre čítací laser, ktorý sa tak dostane k odrazovej vrstve a prečíta 1.

Nahrávať sa dá celé CD naraz, alebo po častiach, takéto CD sa označuje multisession CD. Pri každom nahrávaní sa ale spotrebuje okrem práve napálených údajov ešte 15 MB na uzavretie jedného pálenia - sekcie.

CD RW

je systém viacnásobného nahrávania CD, pričom počet záznamov CD sa odhaduje na 1000.

DVD

je Digital Versatile Disk, čo znamená CD, ktorý má tieto vlastnosti:

- je kompatibilný s ostatnými formátmi CD
- je na ňom celý film naraz (133 minút)
- je použiteľný pre počítač aj televíziu
- možný obojstranný záznam
- je určený len na čítanie

Základný DVD disk - 1 strana má kapacitu 4,7GB. Informácie sú zaznamenané v podobe pitov, ktorých vzdialenosť medzi sebou je polovičná oproti CD. Snímanie robí laser s kratšou vlnovou dĺžkou.

Ak sa použijú 2 vrstvy, pred plne odrazovou doskou je ešte polopriepustná vrstva, ktorá tiež nesie informácie. Laser je pri snímaní zaostruje na jednu alebo druhú vrstvu. Kapacita je 8,5 GB. Odpadá tak obracanie strán pri obojstranných diskoch.

DVD si vybral rozlíšenie 720x576 50 krát za sekundu. To je rozlíšenie lepšie ako klasické farebné televízory. Výhodou je možnosť uloženia záberov až z 9 kamier naraz a divák si ich volí sám ako režisér.

Zvukové možnosti sú:

- 5 kanálov (PP,ZP,PL,ZL, stred alebo efektový) v norme Dolby Digital
- podporovaný je aj formát MPEG-2 audio
- vzorkovacia frekvencia 48kHz až 96kHz
- 24 bitový prevod

Je aj DVD-R - nahrávateľný DVD s 4,7 GB na stranu. Používajú sa 2 štandardy DVD-R a DVD+R, prípadne DVD-RAM. Rozdiel je len v médiách a spôsobe ukladania na disk, prehrávače DVD prečítajú väčšinou obe sústavy rovnocenne. Dlhší čas už existujú aj 2-vrstvové DUAL napáľovačky DVD s kapacitou 9GB, ale chýbajú médiá a sú drahé.

MPEG

je norma ISO, ktorá označuje spôsob kódovania video a audio signálu, jeho zahustenie tak, aby spotreboval čo najmenej miesta v digitálnej podobe. MPEG2 pre PAL zodpovedá rozlíšovaniu 720 x 576 bodov. Pri prenose tohoto signálu je rýchlosť až 2 - 10 MB/s. Princíp je takýto:

Na DVD sú 2 typy údajov:

1. Systémové - potrebné pre oddelenie audio a video informácií a údaje o synchronizácii obrazu.
2. Kompresné - tu sú v zahustenej forme obrazové a zvukové informácie pre film.

Video kompresia je zložitejšia:

Celý princíp je v tom, že viacero snímok za sebou idúcich sa od seba líši len veľmi málo a je zbytočné zaznamenávať informácie o celom obrázku, stačí uložiť len tie zmeny. Preto sú v MPEG 3 typy zaznamenaných obrázkov:

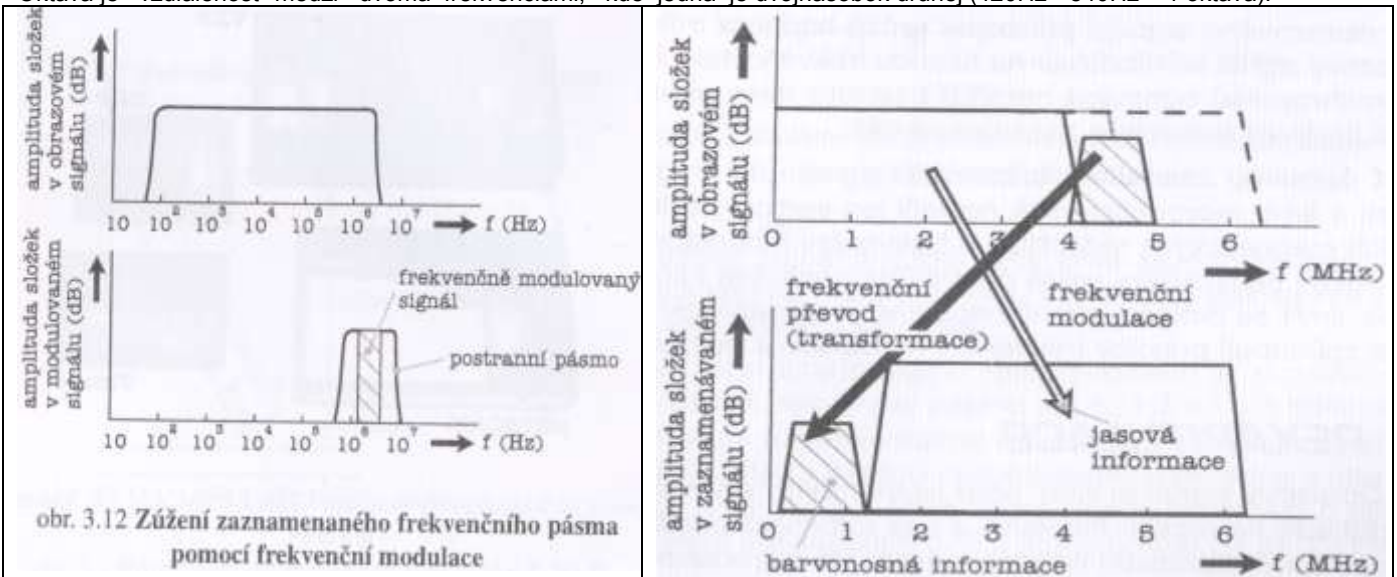
- I - úvodné - sú popísané celé, skoro bez kompresie - stlačenia. Od nich sa odvíjajú ostatné, a preto ak sa prečítajú chybné, sú aj ostatné chybné.
- P - predpovedané - zaznamenané sú len odchýlky od predchádzajúcich a vytvoria sa predpovedaním z predchádzajúcich, je tu možná silná kompresia.
- B - obojsmerné - vznikajú predpovedaním z predchádzajúceho a nasledujúceho obrázka

Za sebou sa na CD ukladajú obrázky v poradí IBBPBBPBBPBBPIBBPBBP...



Magnetický záznam obrazu

Využíva rovnaký princíp ako záznam zvuku - pôsobenie magnetickej hlavy na materiál pásky. Rozdiel je len v zaznamenávanom signále - u obrazu je šírka pásma 50Hz - 6MHz = 17 oktáv a u zvuku je to len 20Hz - 20kHz = 9 oktáv. Oktáva je vzdialenosť medzi dvoma frekvenciami, kde jedna je dvojnásobok druhej (420Hz - 840Hz = 1 oktáva).



Keďže vlnová dĺžka zaznamenanaj vlny na páske nesmie byť menšia ako šírka medzery magnetickej hlavy, musí byť záznam obrazu 50-krát rýchlejší, ako záznam zvuku. To sa nedá realizovať pevnou hlavou a preto sa presadil systém s rotujúcimi magnetickými hlavami.

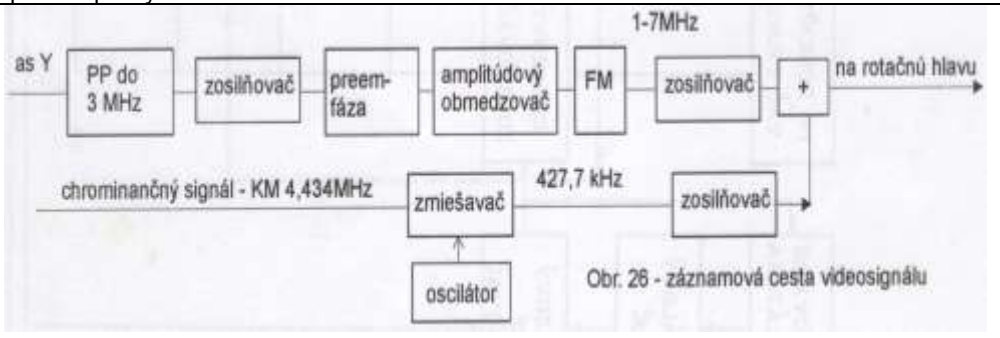
Okrem obrazu sa zaznamenáva aj zvuk, ten ale klasickou pevnou hlavou na okraj pásky (mono alebo stereo). Ešte existuje jedna pevná hlava, ktorou sa zaznamenajú riadiace impulzy (na opačný okraj pásky než zvuk), ktoré slúžia na riadenie otáčok rotujúcich magnetických hláv.

Funkčná schéma magnetoskopu

Každý magnetoskop obsahuje tieto základné obvody:

1. Záznamová cesta obrazu
2. Reprodukčná cesta obrazu
3. Záznamová cesta zvuku
4. Reprodukčná cesta zvuku
5. Pomocné obvody
6. Obvody na riadenie rotácie hláv a posuvu pásky

1. Záznamová cesta obrazu :
Vstupný zosilňovač okrem zosilnenia má AVC a za ním sa jasový signál sa obmedzí do 3MHz dolnou priepustou. Potom nasleduje obvod preemfázy, ktorý zvýrazní vysoké frekvencie, aby nezaničili v šume.



Aby sa frekvenčný modulátor nepremoduloval, je pred ním amplitúdový obmedzovač, ktorý odreže špičky signálu získané preemfázou. Potom sa jas frekvenčne moduluje, takže po FM zaberá pásmo 1 až 7MHz, čo sú len 3 oktávy. Chrominancný signál sa prevedie zo 4.43MHz na frekvenciu 427.7kHz (v sústave PAL) a takto upravené oba signály sa privedú do záznamového zosilňovača, ktorý dodáva prúd do rotačných magnetických hláv (asi 10mA). Do hláv sa prúd privádza cez klzné kontakty alebo cez rotačný transformátor, ktorý má dve súosé jadrá, z ktorých jedno rotuje

2. Reprodukčná cesta obrazu:

Snímací zosilňovač zosilňuje napätie z rotačnej hlavy na 1V, býva pre každú hlavu samostatný. Jas sa amplitúdovo obmedzuje, frekvenčne demoduluje a urobí sa deemfáza (odstránenie preemfázy). Paralelne je spracovaný chrominancný signál, ktorý sa pomocou oscilátora a zmiešavača vráti na 4.43MHz. Po zlučení oboch signálov sa zosilní na 1V.



3. Cesta zvuku

Zvuk je spracovaný samostatne presne rovnako ako u klasického magnetofónu audio pevnou hlavou na okraj pásky.

4. Pomocné obvody

Sú napájacie, hodiny, programovanie, tuner (ladenie kanálov), pamäte a predvolby, diaľkové ovládanie a iné. Programovanie je:

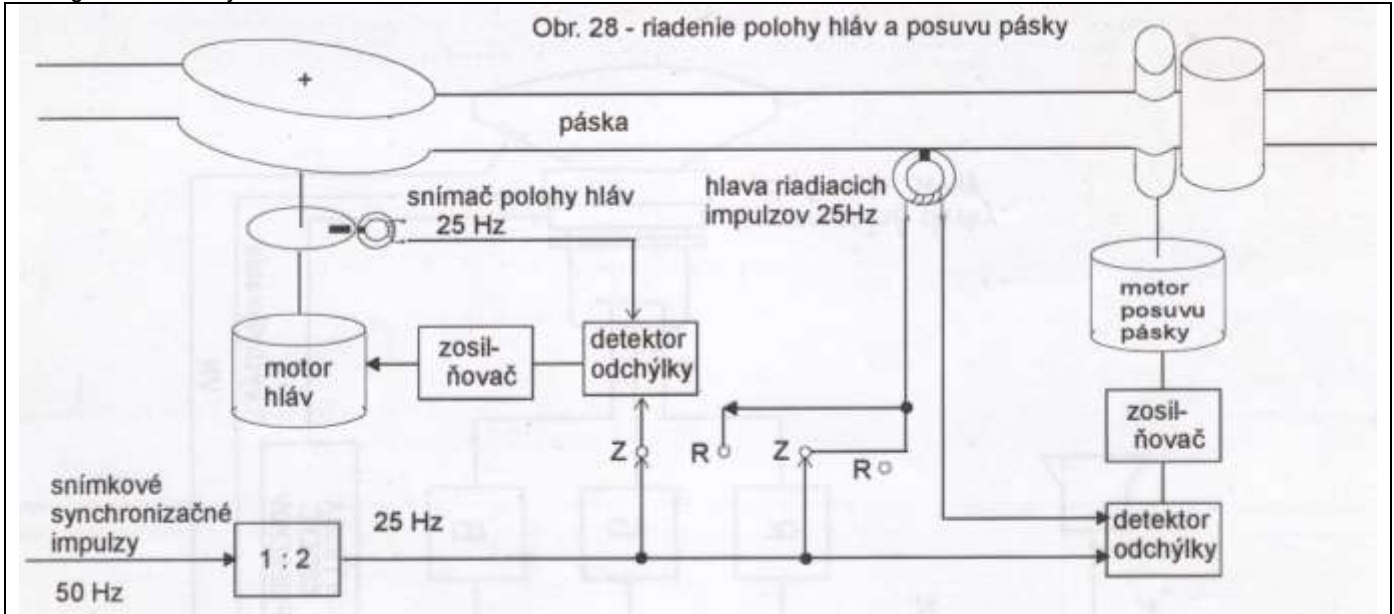
a) klasické - ručné

b) VPV - prostredníctvom teletextu si vyberieme program, ktorý chceme nahráť

c) VPS - ak má vysielateľ tento systém, naprogramuje sa číslo programu uvedené v programe TV stanice (väčšinou to býva vysielací čas). Pri začatí a ukončení vysielania vysielateľ vyšle signál, na ktorý sa takto naprogramovaný magnetoskop zapne a vypne. Tým sa zabezpečí nahranie len nášho programu, ak by došlo k časovému posuvu vo vysielaní.

Do týchto obvodov patria dôležité ladiace obvody (väčšinou frekvenčná syntéza) a pamäte predvolieb. Aj tu je AFT.

5. Regulačné obvody:



Slúžia na nastavenie polohy magnetických hláv vždy na miesto, kde začína magnetická stopa. Pri zázname sa snímkové SI (50Hz) v deliči delia na polovicu (25Hz) a zaznamenajú sa na okraj pásky ako riadiace impulzy pevnou hlavou. Zároveň snímač uhlovej polohy rotačných hláv dáva informáciu o polohe hláv do detektora odchýlky, kde sa porovnáva s už spomenutou 25Hz a detektor tak vyrobí riadiaci signál, ktorý riadi chod motora magnetických hláv. Tak je zabezpečená regulácia polohy hláv pri zázname.

Pri reprodukcii je motor hláv riadený porovnaním údajov zo snímača polohy hláv a riadiacich impulzov (zaznamenaných pri zázname). Tie sú veľmi presné, keďže sú to vlastne snímkové SI.

Okrem tohto základného regulačného obvodu majú magnetoskopy aj reguláciu posuvu pásky, aby bol posuv pásky rovnomerný..

Základné systémy magnetoskopov

VHS-(1975 JVC)

Najrozšírenejší formát, má 2,3,4 hlavy na záznam obrazu, stopu riadiacich impulzov a zvuk zaznamenané pevnými hlavami. Zvuk môže byť aj stereo. Kazety sú označené písmenom E a číslom znamenajúcim hraciu dobu v minútach. Rozloženie stôp na páske. Okrem základného formátu existujú ešte VHS-HQ, VHS - Profesional- sú zlučiteľné s VHS. VHS-C je formát pre videokamery.

SuperVHS

má oddelené spracovanie a záznam jas a chrominancného signálu. Výhodou je vysoká rozlišovacia schopnosť (až 400 riadkov). Systém je zlučiteľný s nižšími VHS, ale kazety nahraté na SVHS na klasickom VHS neprehráte.

VHS Digital

pri spracúvaní obrazu ho prevedú na digitálny tvar a potom späť na analógový. Kým je v digitálnej forme, možno s ním robiť veľa vecí - dať ho do pamäte a potom skladať obraz v obraze, viac obrazov vedľa seba, spomalenie a zastavenie obrazu bez straty kvality a pod.

VHS Hifi

zvuk zaznamenáva rotačnou hlavou: najprv hlava so širokou štrbinou zaznamená do hĺbky magnetickej vrstvy zvuk, a potom hlava s úzkou štrbinou na povrch (do tej istej stopy) zaznamená obraz.

Beta-(1974 Sony)

nemá medzery medzi šikmými stopami. Pre americkú normu a pre profesionálne účely je systém BetaCam, kde aj jas aj chrominancia má vlastnú rotačnú hlavu. Kazety sú označené L a číslom znamenajúce dĺžku pásky v stopách. Napr. L500 má hrací čas asi 195'. Rozloženie stôp na páske je dole.

Video2000-(Philips, Grundig)

jediný systém s obojstranným záznamom, kazeta vyzerá ako obyčajná audiokazeta, len väčšia. Systém nepozná riadiace impulzy. Kazety sú označené VCC a hrací čas v minútach pre obe strany dokopy, napr. VCC120. Rozloženie stôp na páske:

Video8

používa 8mm širokú pásku, rotujúcou hlavou sa zaznamenáva obraz aj zvuk. Ten sa dá zaznamenať frekvenčne modulovaný naraz s obrazom, alebo v digitálnej forme vzorkovaný (PCM). Vtedy rotujúca hlava 1/6 svojej dráhy zaznamenáva zvuk PCM a potom 5/6 dráhy obraz. Dá sa zvoliť aj záznam zvuku bez obrazu v CD kvalite, vtedy je hracia doba až 6-násobná, ako je uvedené na kazete. Označenie kaziet je P5 pre plátované kazety a PAL, Secam, a E6 pre naparované kazety a americkú normu (60Hz). Za týmto je hracia doba v minútach. Rozlišovacia schopnosť je 250 riadkov. Rozloženie stôp na páске:

Video8 HB (Hi Band) alebo ah Hi8 dosiahlo rozlišovaciu schopnosť 420 riadkov.

Umatic(1969 Sony)

bol prvý, ktorý použil 2 cievky vedľa seba. Dnes sa používa len vylepšený na profesionálne účely, kde aj šiesta kópia je kvalitná. Okrem neho sa využíva v televízii BetaCam a formáty D1,D2,D3 a D4.

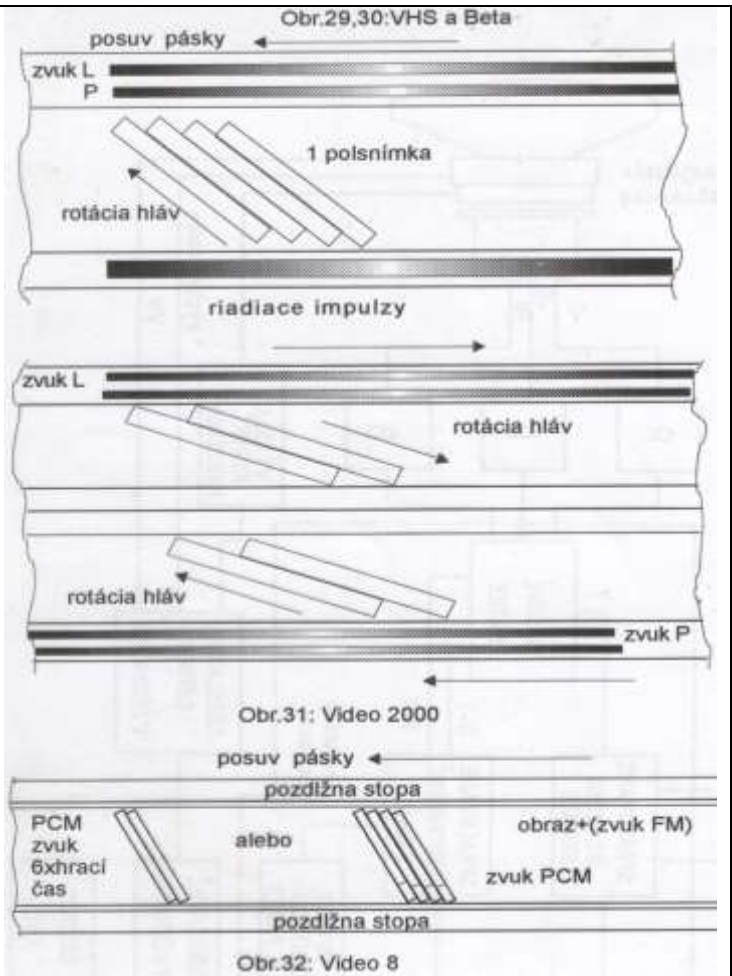
Digitálne formáty:

Zaznamenávajú rotačnými hlavami digitálny signál, vzniknutý PCM moduláciou obrazu aj zvuku. Každá stopa je rozdelená na časť, kde je zaznamenaný obraz, časť so zvukom.

D8 je systém f.Sony, kde sa na pásku Hi8 zaznamenáva D8 signál.

DV – digital video je systém najčastejší. Kazeta s páskou je menšia.

V oboch prípadoch sa dá digitálny signál z kazety preniesť v digitálnej podobe priamo do PC a tam vytvoriť strihom film bez straty kvality.



Konštrukcia magnetickej kazety a pásky

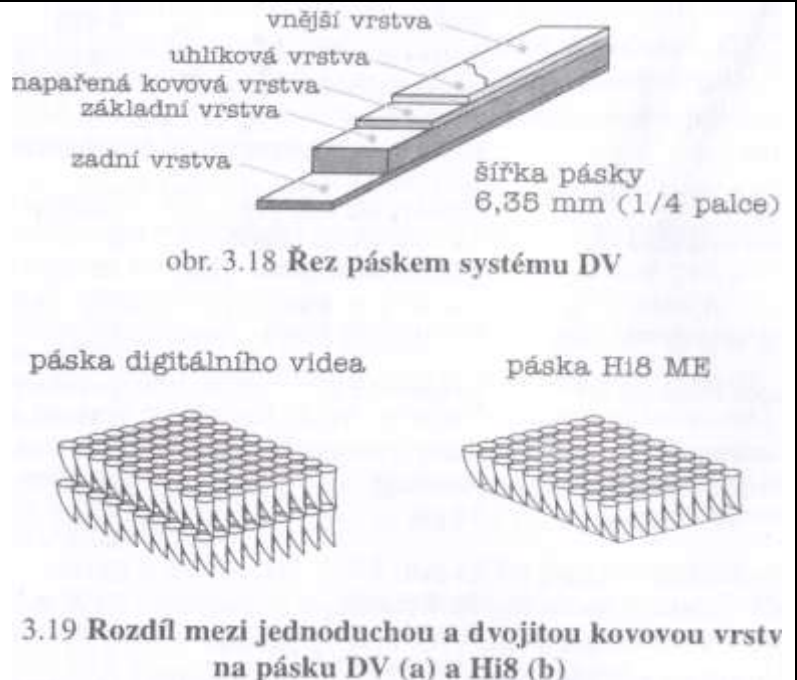
Výrobcovia sa snažia o kazety z najmenším počtom dielov. Materiály sú nemagnetické. Musia mať predpísané vlastnosti počas celej životnosti. Kazety majú okienko proti vymazaniu záznamu.

Páska sa skladá z 3 častí (obr.33): zadná ochranná vrstva pásku chráni mechanicky, báza je hlavný materiálový základ a magnetická vrstva nesie po zázname informácie.

Magnetická vrstva je tvorená oxidmi železa, chrómu, chrómdioxidu alebo čistým železom s kobaltom. Teraz majú najkvalitnejšie magnetické pásky magnetické vrstvy z prášku železa - buď naparené alebo plátované.

Vady aktívnej vrstvy

1. Šum sa vyskytuje u oxidových pásek a je spôsobený nerovnomernosťou hrúbky pásky.
2. Dropout býva spôsobený trhlinkami v aktívnej vrstve pri výrobe alebo nečistotou na páске, ktorá spôsobí oddialenie pásky od hlavy. Kvalitné magnetoskopy majú obvody s pamätami, ktoré sú schopné nahradiť aj niekoľko polsnímok vypadnutých z nejakej príčiny.



Údržba magnetoskopu

1. Mechanická časť
 - a) nosná konštrukcia nevyžaduje údržbu a pri páde je neopraviteľná
 - b) prevody sú trecie a remienkové, pri opotrebení treba nový kus - originál
 - c) transportný mechanizmus kazety má najčastejšie poškodené ozubené kolá, ktoré treba vymeniť za nové originály, alebo treba urobiť kópiu. Pozor na materiál, prístroj pracuje s magneticou páskou!
 - d) pásková dráha býva najčastejším zdrojom porúch, treba ju čistiť: kryt dáme dole, prezrieme dráhu, vložíme kazetu, vystriedame všetky povely a sledujeme chod, potom očistíme všetky styčné časti pásky niečím, čo nepúšťa vlákna namočeným vo videospreji alebo metylalkohole.
2. Magnetické hlavy

Sú najdrahšie a preto ich čistíme iba ako obraz bliká alebo má nepravidelný šum stále. Čistíme jemne, tak ako páskovú dráhu v smere otáčania hlavy a späť, nikdy nie kolmo. Čistiace kazety radšej nepoužívajte, nie sú vždy kvalitné. Nikdy nečistíte hlavy, ak netreba. Hlavy sa aj odmagnetizujú pomocou demagnetizéra, lebo po čase ich materiál ostáva zmagnetizovaný a potom neprenáša dobre vysoké frekvencie. Demagnetizér zapojíme, približujeme a vzdalujeme k hlave niekoľko sekúnd.

3. Elektronická časť

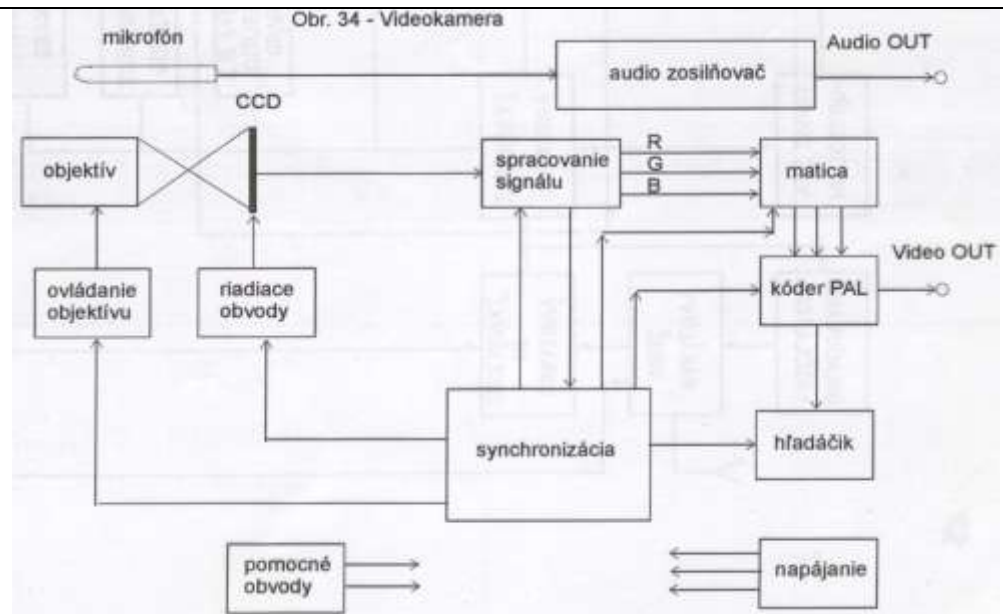
Motory sú jednosmerné, elektronicky riadené, so samomasnými ložiskami, ktoré môžu po 4000 hodinách vykázať opotrebenie. Ostatné časti by sa kazit nemali.

Videokamera (Camcorder)

Je to spojenie magnetoskopu a kamery do jedného celku. Použiteľné sú systémy Video8, VHS-C a VHS. Musí mať (obr.34):

1. Snímacie prvky - sú 3 alebo jeden. Používa sa klasický vidikon, ale v súčasnosti sa nahradil prvkom CCD. Ten tvorí veľké množstvo usporiadaných svetlôtivých elementov - pixelov a ich činnosť je:

- premena svetla na náboj
- zhromaždenie týchto nábojov po riadkoch
- ich prenose a spracovanie na elektrický náboj



Používa sa 596*532 pixelov, čo je aj maximálna rozlišovacia schopnosť CCD. Ak je použitý len jeden CCD a kamera je farebná, je pred CCD umiestnený filter RGB a farebná rozlišovacia schopnosť je len tretinová.

2. Synchronizátor dodáva do výsledného videosignálu SI.

3. Kóder a matica vyrobí z R,G,B jas a chrominancný signál v danej norme.

4. Hľadáčik býva čiernobiely a zobrazuje snímaný objekt a rôzne pomocné informácie ako čas a pod.

5. Riadiace obvody sú:

a) servosystém clony - automaticky reaguje na zmeny osvetlenia

b) servosystém ostrenia - zaostruje vždy na predmet v strede tienidla, môže byť:

- aktívny - vysiela infračervené lúče a vyhodnocuje tie odrazené
- pasívny - len spracuje videosignál

c) ovládač ohniskovej vzdialenosti

d) pomocné obvody - automatické stmievanie/rozsvietenie, generátor titulkov, prevrátenie negatív/pozitív, strih (musí umožniť mazať 1 stopu zaznamenanú druhú bez prerušenia obrazu)

6. Magnetoskop je klasický, len oveľa menší.

7. Zvuková cesta začína mífonom - býva kondenzátorový a dá sa pripojiť aj vonkajší mífón. Cesta audio je inak rovnaká.

Dnes sa používajú prakticky len tieto systémy vo videokamerách: Vi8, Hi8, VHS, SVHS a VHS-C.

Satelitný prijímač

Satelitné vysielanie už bolo spomenuté ako veľmi perspektívne s výhodami:

- skoro 100% pokrytie obrovského územia
- malé energetické nároky
- rozvoj priemyslu

Družica je 36.000 km nad rovníkom a otáča sa rovnakou uhlovou rýchlosťou ako Zem, takže nemení polohu vzhľadom na Zem. Dnes je družíc vo vesmíre veľa s rôznymi úlohami - vedecké, vojenské, televízne, rozhlasové, pre telekomunikácia a výmenu programov, spojovacie a podobne.

Pre tie televízne platí, že sú tých 36.000 km nad rovníkom a jedna od druhej musia byť minimálne 6° zemepisnej dĺžky. Inak by sa navzájom rušili. Majú pridelené pásmo 10-12.5GHz (aj 17-18GHz) a to je rozdelené do kanálov (1 kanál = 1 TV program).

Šírka 1 TV kanála je 27MHz, pretože sa používa FM (viď D2-MAC) a vzájomný odstup 2 kanálov je 19.18MHz. To ale znamená, že by sa kanály trochu prekrývali (19.18 < 27) a preto sa striedajú kanály s pravotočivou a ľavotočivou polarizáciou (alebo horizontálna a vertikálna). Koncový stupeň na Zemi stačí 400 W. Družica má stabilizačné zariadenie, ktoré ju udržiava v stálej polohe voči Zemi. Je napájaná slnečnými batériami s plochou 75 m²= vysoká životnosť.

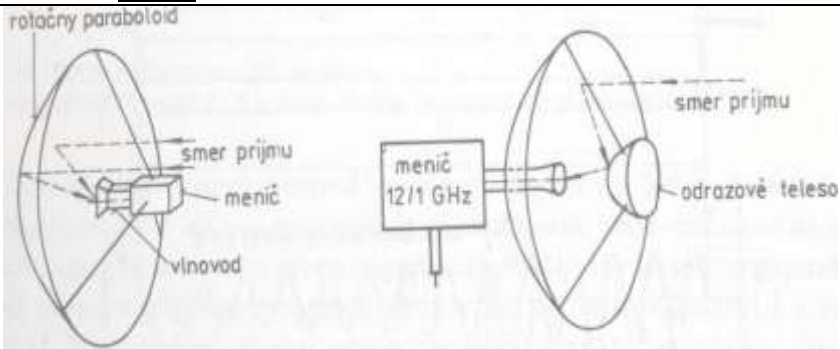
Prijímacie zariadenie na Zemi

Tvorí ho:

- parabolická anténa
- vonkajšie zariadenie
- vnútorné zariadenie

Anténa

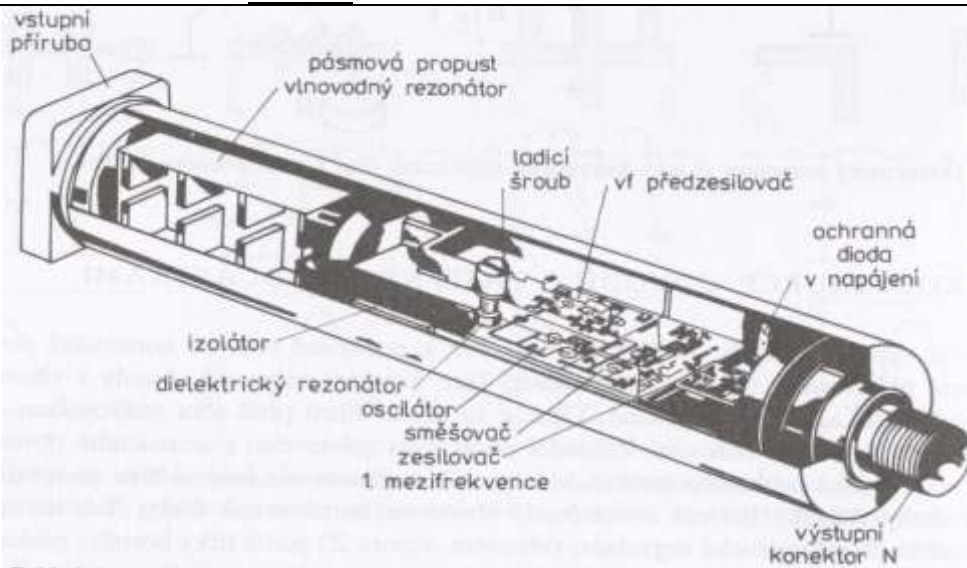
je "tanier" z PE peny s Cu vrstvou alebo zo skleneného vlákna nastriekaného kovovým povlakom s priemerom 60 až 220 cm. V ohnisku paraboly (to je miesto nad ňou, kam sa z každého miesta na anténe odráža prijatý signál) je žiarič spojený vlnovodným vedením s vonkajšou jednotkou. Dnes to všetko tvorí 1 celok v puzdre - konvertor. Nie všetky antény majú konvertor (a tým aj ohnisko) v osi antény. Vtedy totiž konvertor sám bráni príjmu najsilnejšieho signálu - v strede.



Preto sa v súčasnosti robia ofsetové antény, ktoré majú taký tvar, že ich ohnisko je mimo stredu. Preto takáto anténa priemeru 90cm má rovnaký príjem ako klasická priemeru 120cm.

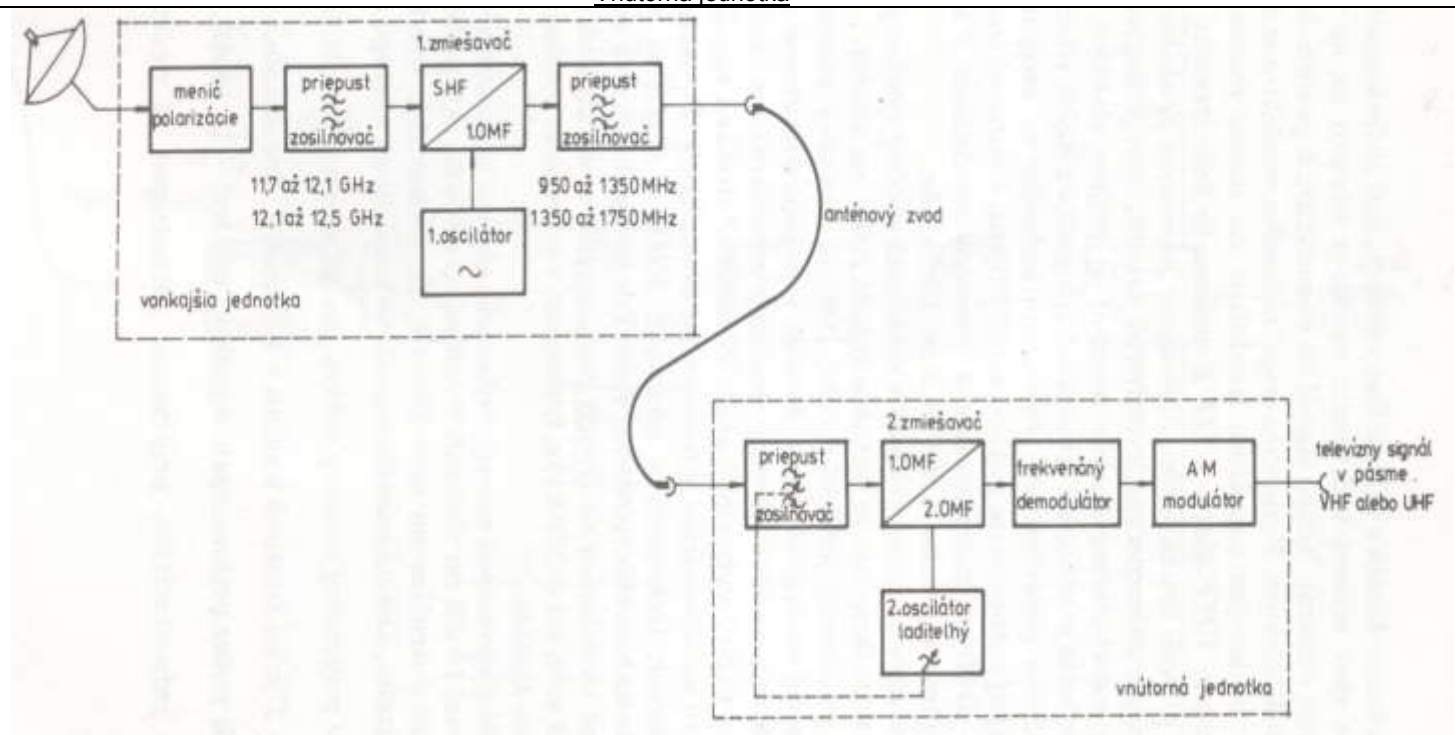
Konvertor

sa začína výhybkou, ktorá oddelí signály podľa polarizácie (H a V). Nasleduje pásmový filter 10-12.5GHz, zosilňovač, zmiešavač s oscilátorom premení 10-12.5GHz na frekvenciu 950-2050MHz. Odtiaľ ide signál cez vlnovod (špeciálny koaxiál) do vnútornej jednotky.



Pohled do vnitřku vnější jednotky LMC s vlnovodným filtrem

Vnútna jednotka



dnes označovaná ako Satelitný prijímač (reciever) a je určená k TVP na obsluhu, má často DO. Čo sa ale deje v nej? Vstupný obvod najprv podľa zvolenej polarizácie a zvoleného kanála preladí frekvenciu oscilátora, ktorá sa zmieša so vstupným signálom tak, aby po zmiešaní bola vždy medzifrekvencia 134MHz. Tá sa potom zosilní v mf zosilňovači, amplitúdovo obmedzí (je to FM) a demoduluje. Odtiaľ ide buď priamo na výstupy audio a video pre novšie TVP, alebo sa namoduluje do UHF (pre staršie TVP).

Dnešné prijímače majú veľa doplnkových funkcií:

- nie všetky programy sú šírené priamo, niektoré sa kódujú a pre ich príjem je potrebné mať dekóder. Ten môže byť zabudovaný v prijímači a stačí vlastniť kartu - po vložení je program odkódovaný. Karty boli zavedené pre vynachádzavosť ľudí bez dekódera, ktorí prišli na kód a zadarmo sledovali stanicu. Preto sa kód často mení a stačí karty preprogramovať (robia to firmy).
- okrem tv staníc vysielajú zároveň aj rozhlasové stanice: 1 tv kanál nesie 1 tv stanicu a 8 zvukových kanálov 0-16kHz, z toho najčastejšie prvé 2 patria tv stanici - stereo, ostatné využíva rozhlas (3 stereo stanice). Niekedy tv program (Eurosport) použije na 1 kanál dva komentátorské (0-8kHz) v rôznych jazykoch. Zvukové kombinácie sú rôzne.
- zvukové možnosti sú oveľa väčšie: zvuk sa vysielá FM a používa sa preemfáza (v prijímači je deemfáza) a niektoré prijímače majú možnosť voľby zvukového priestoru: prijímač prijíma takmer v kvalite CD, má ekvalizér a efektový procesor, a tie upravujú zvuk do požadovaného štýlu a miestnosti, napr. klasika v koncertnej miestnosti. Týchto volieb je veľmi veľa.
- výstup audio sa dá napojiť na vonkajší zosilňovač a reprosústavu, alebo má prijímač vlastný zosilňovač a až 4 výstupy na reprosústavu
- väčšina staníc vysielá v PALe, kódovanom PALe, ale sú aj stanice vysielajúce v sústave D2-MAC. Niektoré prijímače majú možnosť dekódovať aj D2-MAC, kde zvuk sa prenáša v digitálnej forme.
- diaľkové ovládanie

2.polrok

otázky

Perspektívy a vývoj televízie
Jasový kanál FTVP
Oneskorovacie vedenie Secam
Prepínač Secam
Frekvenčné demodulátory
Identifikačné obvody SECAM
Chrominančný zosilňovač Pal
Demodulátor PAL s oneskorovacím vedením OV
Synchronne detektory SD PAL
Referenčný oscilátor PAL
Identifikačné obvody PAL
Maticové obvody
Koncové zosilňovače RGB
Nastavenie dekódera PAL
Laser a jeho vznik

Perspektívy a vývoj televízie

Televízia patrí k najpredávanejším a najvyužívanejším oblastiam spotrebnej elektroniky, a v budúcnosti sa črtajú tieto možnosti jej vývoja:

1. Snaha o zdokonalenie výsledku tv prenosu = obrazu a zvuku vedie k zdokonaľovaniu všetkých článkov tv reťazca:

a) u zdroja tv signálu - tv štúdiá - sa vyvíjajú novšie systémy záznamu obrazu a zvuku, snímania obrazu. Keďže televízne spoločnosti prosperujú dobre, ich vybavenie je už dnes na takej úrovni, ktorú súčasné tv prenosové systémy nie sú schopné preniesť bez podstatnej straty kvality. Preto je zaujímavejší vývoj v ďalších článkoch prenosového reťazca:

b) Prenosové systémy sa vyvíjajú vo viacerých rovinách: u klasického tv prenosu (pozemského) sa vyvíjajú zlepšenia systémov existujúcich (PAL, SECAM), ako aj prebieha vývoj nových. Najhoršia strata kvality nastáva práve pri prenose, a preto sa skúšali digitálne prenosové systémy. Ich výsledkom sú len systémy ako D2 MAC, D MAC a iné, ktoré sa okrajovo využívajú v satelitnom vysielaní, a ako ukázali skúšky nepriniesli očakávané zlepšenie obrazu (napriek digitálnemu prenosu). Podstatne iné výsledky sú u zvuku, kde tieto systémy prenášajú zvuk v CD kvalite.

c) Na strane diváka sa vylepšuje najmä obrazovka: jednak je snaha nahradiť veľkú a nepohodlnú obrazovku menšou, ktorá by sa dala umiestniť ako obraz na stenu - už teraz existujú obrazovky na báze tekutých kryštálov, ich vývoj má perspektívu, lebo by boli menšie, mali by oveľa menšiu spotrebu a zrak diváka by nebol vystavený toľkému namáhaniu. U klasických obrazoviek je snaha po väčšej rozlišovacej schopnosti - tzv. HDTV - obrazovky s vyššou rozlišovacou schopnosťou (vyšší počet riadkov, polsnímok, iný pomer strán). Najväčším problémom je to, že každá firma si vyvíja svoj systém HDTV, a nemôžu sa zjednotiť, ktorý systém sa bude používať pri vysielaní. Prakticky sa budú tieto obrazovky využívať až po dohode firiem. S týmto typom obrazoviek by sa musela zmeniť aj prenosová sústava. To je už technicky doriešené - používal by sa HD-MAC.

V súčasnosti najväčším problémom je konkurencia firiem, a výsledkom môže byť podobná situácia, ako u systémov videa.

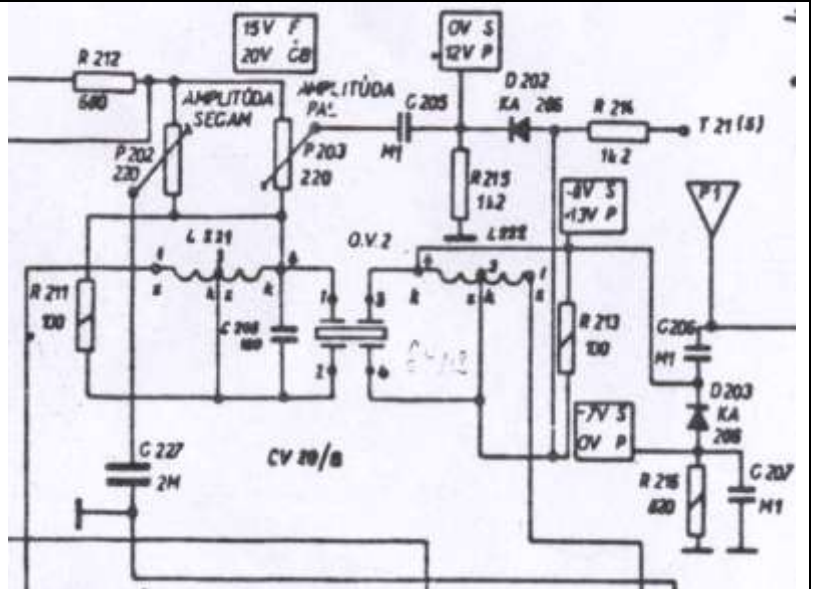
2. Spojenie televízie a počítača je už možné - každý tv obraz sa dá rozložiť na 1 a 0 a takto uložiť do počítača. Ak takto uložíme viac obrazov za sebou, a potom ich prehráme, môže sa z nich vytvoriť digitálny tv film.

3. Najväčšie perspektívy má spojenie televízie a videa. V systémoch videa má najväčšie perspektívy DV a DVD.

OV a krížový prepínač

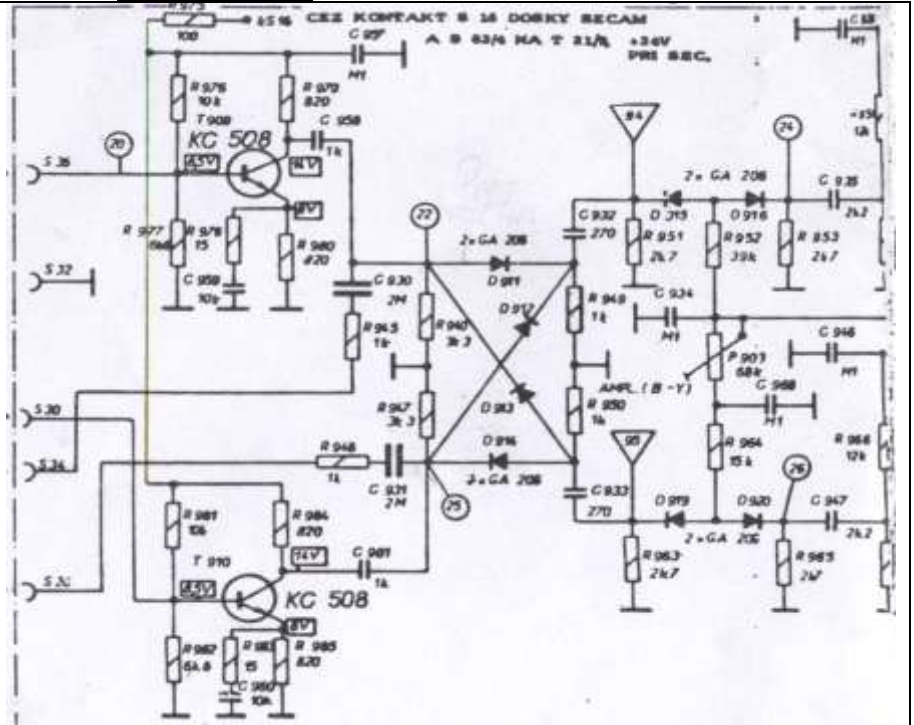
Za T206 sa CHS rozdeľuje na dve cesty - priamu a oneskorenú. Krížový prepínač potom zavádza do frekv. demodulátorov naraz 1 priamy a 1 onesk. signál tak, aby vždy dostával jeden fr. demod. R-Y FM a druhý B-Y FM. OV2 oneskoruje o čas 1 riadka $64 \pm 0.1 \mu s$ s útlmom 15-20dB s dostatočnou šírkou pásma. Je spoločné pre PAL i SECAM.

Nastavenie: signál zv. far. pruhov osciloskopom na výstupe prepínača SECAM meníme P202 tak, aby 2 riadky za sebou mali rovnakú amplitúdu. Je spoločný aj pre sústavu PAL, takže platí to isté aj pre PAL.



Prepínač SECAM:

Tvoria ho diódy D911-D914. Sú striedavo otvárané a zatvárané kladnými a záp. impulzmi privádzanými na dve miesta prepínača v protifáze zo symetrického prekl. obvodu. PO = bistabilný prekl. obvod - T215 a T216, z ktorých je vždy jeden vodivý a druhý nevodivý. K preklopeniu dôjde iba +vonkajším impulzom na bázu oboch tranzistorov, pričom uplatní sa iba na tom zavretom - otvorí ho a ten druhý sa okamžite zatvorí. Tieto + impulzy sa privádzajú cez R303C261 a R306C264 na bázu oboch t-ov a získané sú z riadkových impulzov spät. behu. Na bázu T215 sa ešte privádzajú synchroimpulzy z identif. obvodov. Tie sa uplatnia iba ak je fáza prepínania opačná, t.j. T215 má byť otvorený a je zatvorený - tento synchroimpulz spôsobí 1 preklopenie navyše a prepínanie bude správne.



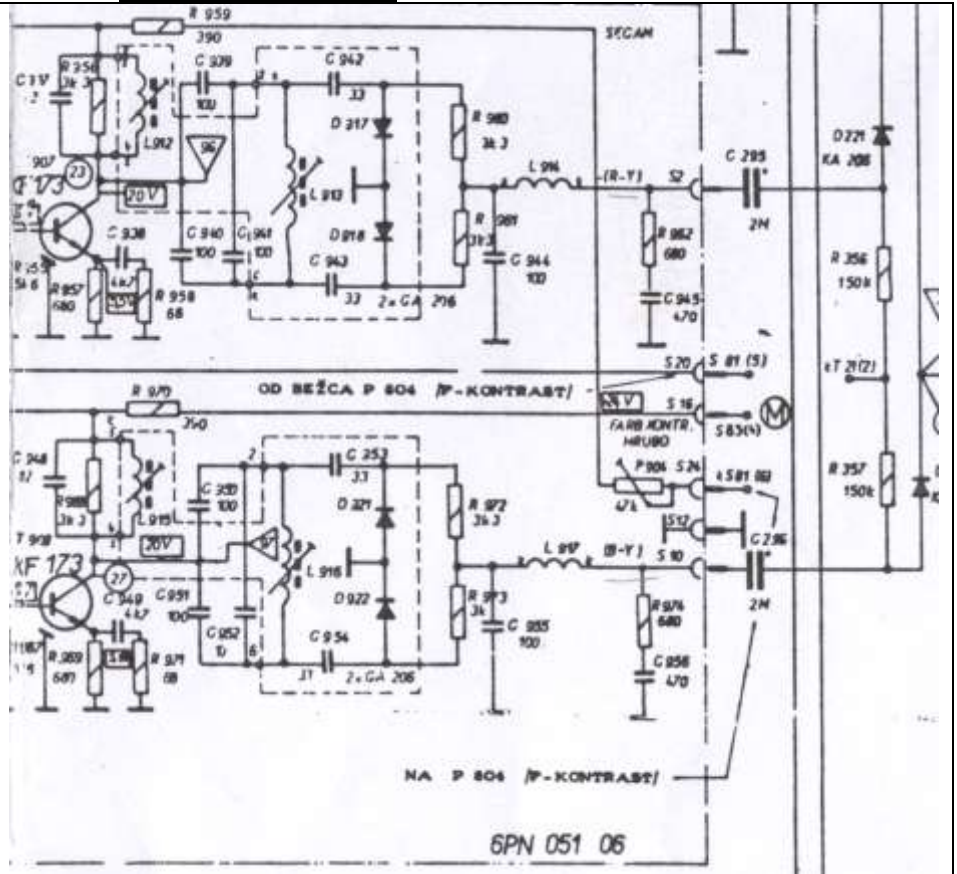
Frekvenčné demodulátory

Úlohou je získať z FM signály R-Y a B-Y a odstrániť nf preemfázu a zvyšky farbosnosnej frekvencie.

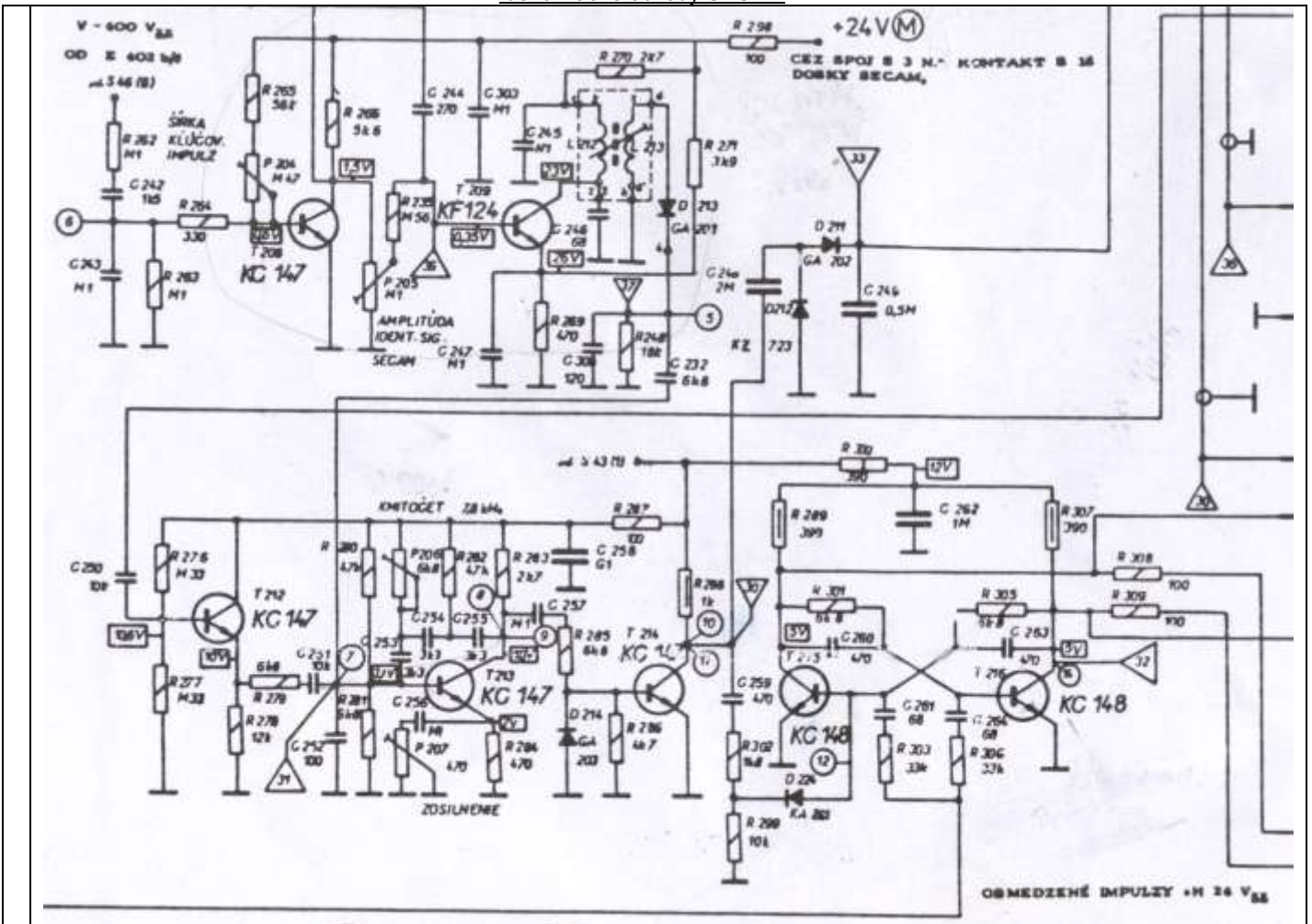
Po prepínači SECAM oba signály prejdú cez ampl. obmedzovače, ktoré odstránia kolísanie amplitúdy získané v OV a prepínači. Úroveň obmedzenia sa nastaví P903 = regulácia sýtosti SECAM.

Fázové diskriminátory sú pásmové priepuste nalažené každý na svoju frekvenciu (R-Y 4.406MHz a B-Y na 4.25MHz), posúvajú signál na sek. strane o 90° iba pri výskyte týchto nedomodulovaných frekvencií a výst. napätie je nulové. V inom prípade je posun iný a výst. napätie je nenulové a zodpovedá signálom R-Y a B-Y. Na výstupe FD je dolný priepust C944L914, ktorý zadrží zvyšky farbosnosných frekvencií a člen nf deemfázy R962C945, ktorý odstráni nf preemfázu.

Nastavenie: osciloskopom na výstupoch FD pri signále zvislých far. pruhov sa ladi: L913 aby P=0
L912 aby A=B
L916 aby Q=0
L915 aby C=D



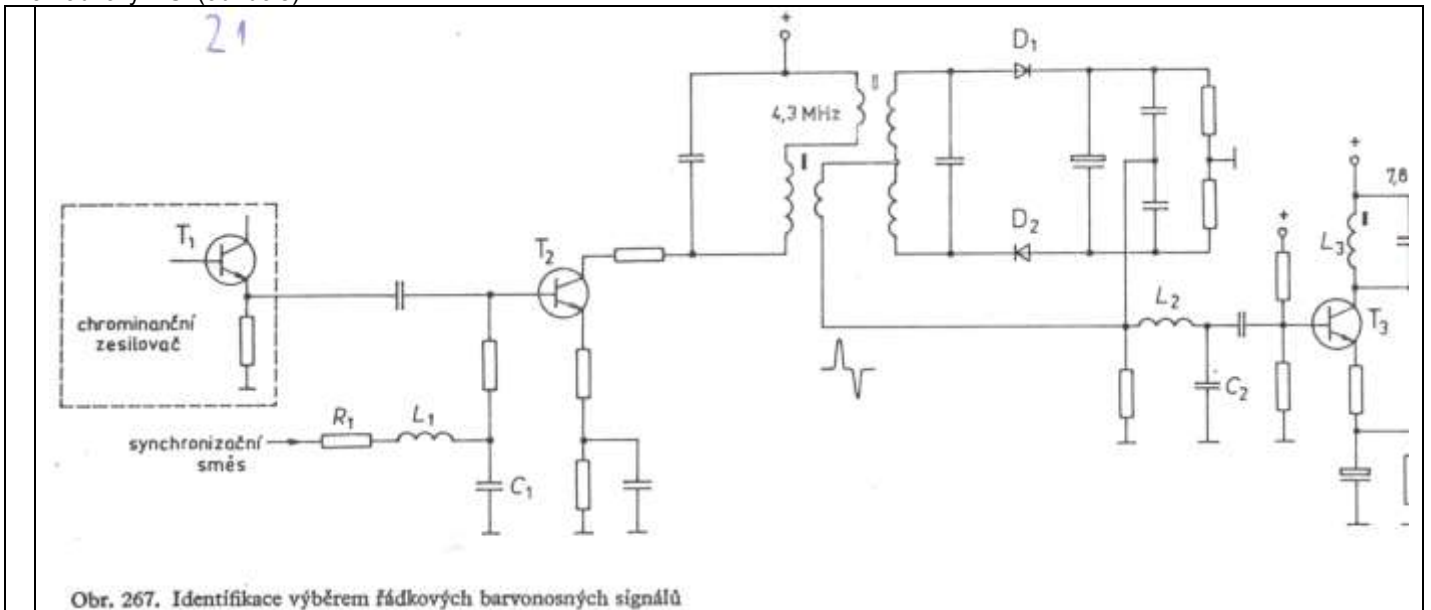
Identifikačné obvody SECAM



Úlohou je zistiť, či je vysielanie farebné, ak nie zatvoriť chrom. kanál a druhou úlohou je v prípade že prepínač SECAM prepína s opačnou fázou (t.j. fáz. diskriminátor R-Y dostáva B-Y a naopak), musí túto fázu napraviť.

Prvú úlohu spĺňa obvod začínajúci T208 a končiaci T214, ktorý zistí výskyt SIF SECAM v polsnímkovom SI, ak tam sú vyrobí napätie, ktoré sa z kolektora T214 cez zdvojovač D211D212 (ktorý usmerní) privedie na bázu T206 a tým ho otvára iba pri far. vysielaní. Vypínač je spoločný pre PAL i SECAM.

V súčasnosti sa ale používa riadková identifikácia, t.j. SIFv každom riadku ako nemodulovaná farbonosná frekvencia hneď za riadkovým SI (obr.dole).



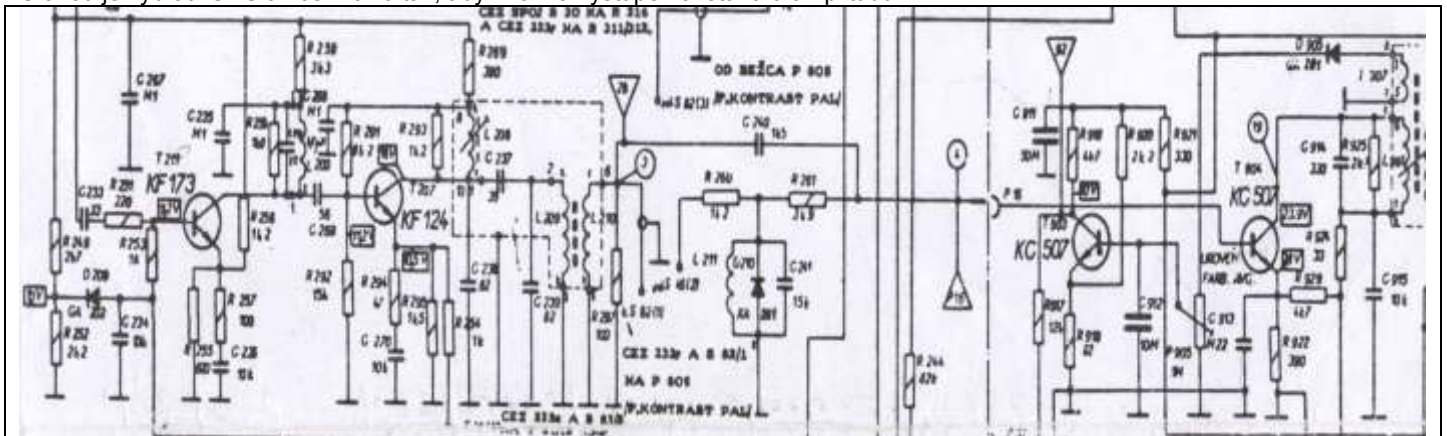
Obr. 267. Identifikace výběrem řádkových barvosných signálů

CHS sa privádza z emitora chr. zosil. na bázu T2. Z oddeľovača SI sa cez R1 a onesk. člen L1C1 vedú posunutú SI a otvárajú T2 iba pri výskyt SIF. V kolektorovom obvode T2 je pomerový detektor, ktorý je naladený na 4.3 MHz. V nepárnych riadkoch je 4.406MHz a to je viac ako 4.3 na výstupe je kladné U, v párnych je 4.25 a to je menej ako 4.3MHz a preto je na výstupe záporné U. Tento obvod vlastne vyrába striedavé napätie o frekvencii $15625/2 = 7.8$ kHz. Po zosilnení T3 sa buď ladený obvod L3C3 s rez. frekvenciou 7.8kHz a z neho sa odoberá sinus identifikačný signál 7.8kHz na vypínač farby a na bázu tranzistora v prekl. obvode T215. Je to urobené tak, že na báze T215 je kladná časť tohoto signálu iba vtedy, ak má byť otvorený. Ak nie je, fáza preklápania je zlá a toto kladné napätie spôsobí jedno preklopenie navyiac - a tým obnoví správnu fázu preklápania.

Dekóder PAL

Chrominanný zosilňovač

Úlohou je vybrať CHS a zosilniť ho tak, aby mal na výstupe konštantnú amplitúdu.



Chr. kanál je spoločný pre PAL i SECAM až po T203, za ktorým sa rozdeľia. Tento T203 v spolupráci s T211 je korekčný zosilňovač, ktorého úlohou je spolu s L200C232, ktorý rezonuje na 5.5MHz, urobiť korekciu preto, že CHS PAL sa prenáša s čiastočne potlačeným horným pásmom kvôli zvukovej norme 5.5MHz.

Vlastný chr. zos. je T207 a je ladený L208209210 symetricky na 4.43MHz. Aby dodával konštantnú výst. amplitúdu musí byť riadený - ACC: z výstupu T207 sa odoberá CHS na Y04, ktorý je otvorený iba pri súčasnom výskyt impulzu sp. behu a SIF. Do jeho kolekt. obvodu sa dostanú iba SIF cez symetrizačné trafo L907 po usmernení D905 a cez P905 (nastavenie veľkosti) sa dodáva z kolektora T903 výstupné reg. napätie, ktoré viac alebo menej otvára T207 podľa toho, či bola amplitúda SIF veľká alebo malá. SIF PAL je 8 - 10 periód 4.43MHz hneď za riadkovým SI, a vo svojej amplitúde nesie inf. o sile signálu.

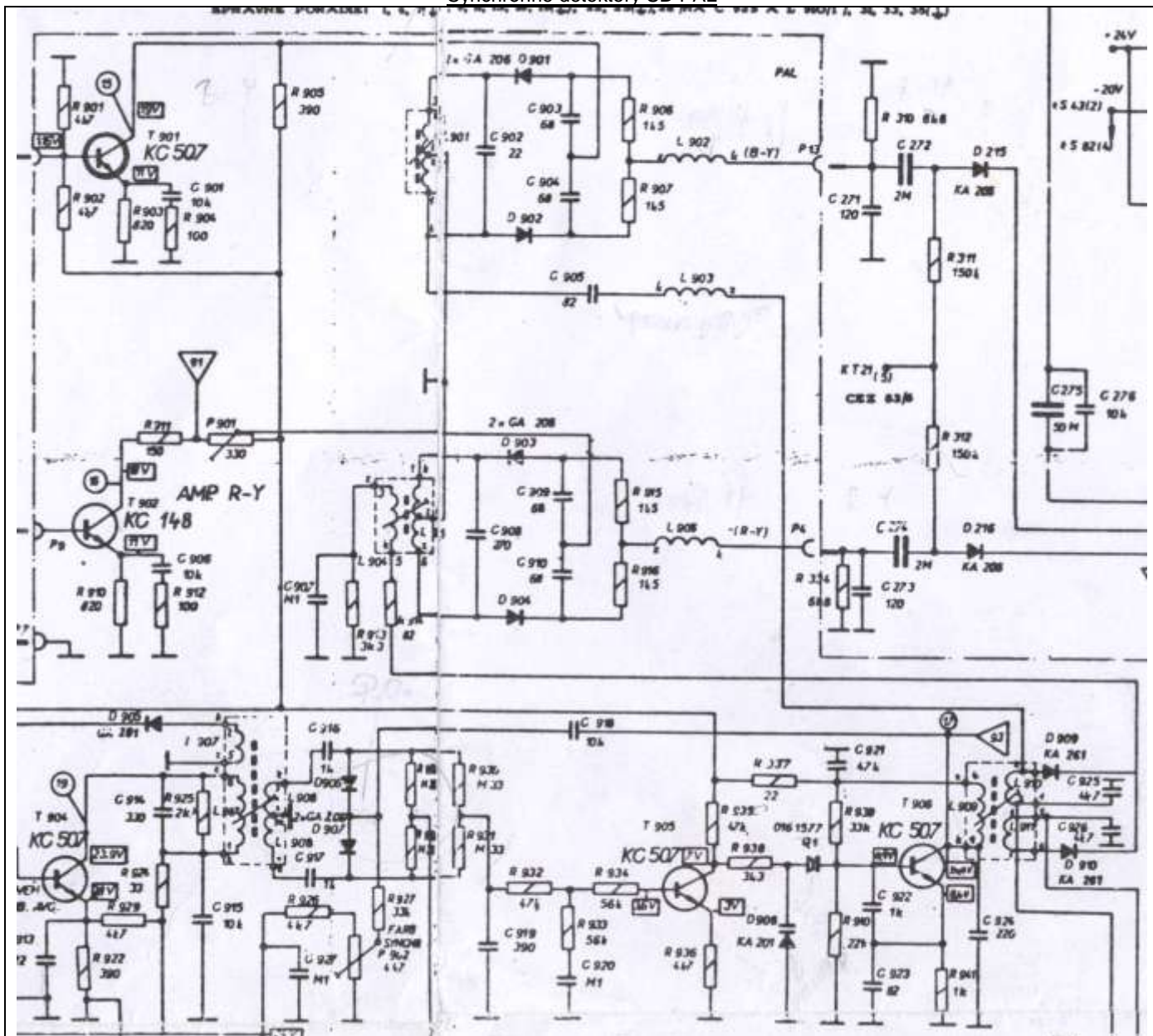
Takto upravený CHS sa privádza na P805 (nie je na schéme) a odtiaľ na bázu T206, ktorý je spoločný pre PAL a SECAM. Za ním sa signál rozdelí na priamy a oneskorený.

Nastavenie: signál zvislých far. pruhov, osciloskop na MB3 sa pomocou P905 nastaví priebeh 3 tak, aby amplitúda bola 1V.

Demodulátor PAL s oneskorovacím vedením OV

Úlohou je oddeliť z kvadrátovo modulovaného signálu signály Fu Fv modulované amplitúdovo a pripraviť ich na detekciu. Demodulátor dostáva signál z T206, v jeho kolektorovom obvode je P203, z jazdca ktorého sa berie priamy signál na zlúčenie s oneskoreným. Oneskorenie robí OV2, spoločné pre PAL i SECAM. Je zapojené cez L221 (na impedančné prispôbenie). Na výstupe OV sa na jednom konci L222 vytvorí signál Fu ako súčet priameho a oneskoreného signálu, a na druhom konci +-Fv ako súčet priameho signálu s oneskoreným posunutým o 180°. Čas oneskorenia je 63.943µs.

Synchronné detektory SD PAL



Úlohou je amplitúdovo demodulovať signály Fu a +-Fv. Okrem týchto dvoch signálov vyžadujú ešte obnovenú farbonosnú frekvenciu, ktorá bola na vysielacej strane potlačená. Tú dodáva oscilátor referenčnej frekvencie.

SD +-Fv: na miesto spojenia C909C910 sa privádza +-Fv z T902 a spočíta sa s referenčnou obnovenou frekvenciou, ktorá je dodaná cez trafo L904,905. Jej amplitúda je niekoľkokrát väčšia než amplitúda Fv. Potenciometrom P901 sa nastavuje amplitúda +-Fv a tým aj správny pomer R-Y/B-Y po demodulácii. Po usmernení D903904 sa na C909,910 vytvorí také napätie, že v strede R915R916 možno odoberať demodulovaný signál R-Y.

Keďže je fáza Fv v každom riadku prepínaná, je potrebné prepínať tak isto fázu referenčnej frekvencie. To zabezpečí diódový prepínač D909D910, ktorý je prepínaný z PO (spoločný pre riadenie prepínačov PAL, SECAM a aj tohoto prepínača). V nepárnych riadkoch je vodivá D909, fáza refer. frekvencie je 90°. V párnych riadkoch je vodivá D910, ref. frekvencia prechádza cez L909,L910 a L911 ktoré ju posunú o 180° a tak výsledná fáza je 270°.

SD Fu: pracuje podobne, len naň treba priviesť referenčnú frekvenciu posunutú o 90° oproti SD Fv (bolo to tak na vysielacej strane a preto to tak musí byť i tu). Toto posunutie zabezpečí L903C905.

Referenčný oscilátor PAL

Úlohou je vyrobiť nosnú frekvenciu 4.43MHz zodpovedajúcu fázu i frekvenciu signálu, ktorý bol potlačený na vysielacej strane.

Základom je oscilátor riadený kryštálom Q1 doplnený rezonančným obvodom v bázovom a emitorovom obvode T906. Zmenou jsm napätia na varikape D908 sa zmení jeho kapacita a tým i frekvencia oscilátora.

Hlavnou časťou obvodu, ktorý riadi fr. oscilátora je vyhodnocovací obvod, ktorý zisťuje, či je skutočná f oscilátora taká, aká má byť (čiže vlastne frekvencia SIF), alebo nie. Toto robí fázový diskriminátor L907L908. Doň sa privádzajú SIF cez L907. Cez C918 sa do FD privádza skutočná f oscilátora (na spoj D906D907) a obe tieto frekvencie sa porovnávajú. Ak sú rovnaké,

výst. Napätie je nulové a f osc. sa nemení. V opačnom prípade vzniká na výstupe FD regulačné napätie a to sa privedie cez T905 na D908 a tým sa fr. osc. zmení.

Druhou úlohou SIF je identifikovať správnu fázu prepínania prepínača PAL. Keďže sa fáza SIF v každom riadku mení bude na spoji R928R929 fázového diskriminátora striedavé napätie s frekvenciou $15625/2=7.8\text{kHz}$. Tento signál sa odtiaľto odoberá do identifikačných obvodov PAL.

Nastavenie dekódera PAL

Signál zvislých far. pruhov, osciloskop:

MB17 a ladíme L909 a L904 tak, aby bola max. amplitúda na osciloskope. Potom L901 aby bola amplitúda minimálna.

Potom zrušíme prístup SIF uzemnením MB19 a kladným napätím otvoríme na báze T206 chr. kanál. Potom potenciometrom P902 nastavíme labilnú farbu - aby pruhy občas tvorili far. plochu. Potom skrat i vonk. zdroj odstránime a obraz by sa mal zasynchronizovať. Celý tento postup niekoľkokrát opakujeme.

Ladenie SD: spojíme výstupy demodulátora s OV - P1 a P9. Osciloskop na MB18 (výstup SD R-Y) a L907 ladíme tak, aby signály dvoch riadkov po sebe boli totožné. Potom osciloskop na MB28 (výstup B-Y) a L901 naladíme rovnaký priebeh dvoch riadkov za sebou. Aj tieto ladenia sa ovplyvňujú a preto sa opakujú niekoľkokrát.

Identifikačné obvody PAL

Signál s f 7.8kHz (polovičná riadková) z fáz. Diskriminátorov pre vypínač farby sa odoberá zo spoja R929,928 a privádza sa na identifikačné obvody PAL:

T212 je emitorový sledovač a T213 je selektívny zosilňovač, je súčasťou oscilátora typu RC a jeho f sa dá riadiť P206 a amplitúda P207. Na tomto T213 sa objaví sínusové napätie iba pri prijímaní far. signálu, ktorý obsahuje SIFarby. Z nich sa vyrobil pôvodný signál 7.8kHz. Záporné polvlny tohto sin U sa odfiltrujú D214, kladné sýtia T214 a v jeho kolektore sa objaví 24V(iba pri far. prijímaní). Toto U ide :

1. na zdvojovač napätia D210,211 C248,249 a toto napätie otvára na báze T206 vypínač farby. Ak v signále SIF nie sú, toto napätie je nulové a T206 je zatvorený, a tým aj celý far. dekóder.

2. Cez derivačný člen C259R299 a po usmernení D224 sa privádzajú záporné impulzy na bázu T215, čím zabránia preklopeniu PO v prípade, že prepína s nesprávnou fázou, a tým obnovia správnu fázu preklápania. Tým je splnená aj 4. úloha SIF - riadiť správne prepínanie prepínača PAL.

Nastavenie: ident. obvody - osciloskop ma MB10 a pomocou P207 nastavíme rozkmit 23V. Potom znížime úroveň SIF tesne nad hodnotu, kedy sa chrom. Kanál vypne a pomocou P206 doregulujeme ustálený obraz. Nakoniec SIF vypneme a chrom. kanál sa musí uzavrieť.

Maticové obvody

Ich úlohou je z dvoch signálov R-Y,B-Y získať tretí G-Y, a z týchto troch po zlúčení s jasovým Y získať R,G,B. R-Y sa vedie cez delič R318,338 a B-Y cez delič R362,338, pričom na báze T220 sa získa G-Y. Potom sa všetky 3 signály vedú k odporovej jasovej matici R319,342,364 kde sa zlúčia s jasom Y. Kondenzátory C279,289,299 slúžia na kompenzáciu parazitných kapacít. Signály R,G,B sa potom spracujú v koncovom stupni.

Nastavenie sa dá previesť aj bez osciloskopu priamo pozorovaním obrazu pri zapnutom jednom dele, postupne R,G,B. Zisk jednotlivých signálov sa mení tak, aby jas obrazu dol všade konštantný.

Koncové zosilňovače RGB

Ich úlohou je zosilniť signály RGB na úroveň 100V so šírkou pásma 5,5MHz. Plnia ju T218,219. T218 je emitorový sledovač s malým vnút. odporom a budí T219. Prenos v koriguje L214. Jednosmerná zložka sa obnovuje na C284, ktorý sa nabíja pri pôsobení spätného riadka impulzu cez D217 k úrovni čiernej farby. Táto obnovená jsm zložka sa zavádza z C284 cez vyhladzovací člen R326C281 na vstup zosilňovača. Potenciometer P209 je na zmenu tejto jsm zložky, t.j. na nastavenie stupnice sivej farby. Jeho zmenou sa vlastne mení jas. P211,213 menia zosilnenie zosilňovačov G,D tak, aby pomer R:G:B vytvoril na obrazovke správnu dielu faru. Jsm zložka (=jas) sa musí obnoviť preto, lebo bola potlačená kapacitami medzi maticovými bvodmi a koncovými stupňami.

