

# VHS

## GENERELT

VHS systemet har et lavt forbrug af bånd. Standardindspilningstiden er 3 timer.

Den øgede indspilningstid er et resultat af smallere videohoveder, stærkt følsomme videobånd og det skråtstillede optagehoved, der overflødiggør sikkerhedsafstand mellem optagene spor.

Yderligere tager VHS hensyn til specielle funktioner så som

- still-billede
- slow motion og
- search.

Udformningen tillader endvidere, at der skiftes mellem SECAM og NTSC television standards.

Udformningen af VHS systemet repræsenterede adskillige tekniske udfordringer. Først og fremmest var det opnåelse af høj billedkvalitet og - til trods for det langsomme hastighedsforhold (4,9 m/sek.) mellem båndet og videohovedet - at forbedre S/N-forholdet og at forhindre sort/hvid forandringer på grund af den korte optagebølgelængde på 1,0  $\mu\text{m}$ . I øvrigt er  $\pm 6^\circ$  azimuthvinklen på videohovedet alene ikke tilstrækkeligt til at fjerne crosstalk fra det nedkonverterede farvesignal.

Løsningen af disse vanskeligheder medførte indførelse af nonlinear korrektion samt valg af korrektionsværdien for optimal S/N. Det

omvendte problem blev løst ved at bruge dobbelt begrænser kredsløb, medens et faseskift-system konstrueredes for at fjerne farve crosstalk.

Følgende beskrivelse dækker adskillede af VHS's hovedpunkter.

### Magnetisk båndmønster.

Ved VHS benyttes 2 roterende videohoveder med en azimuth-vinkel på  $\pm 6^\circ$  til optagelse uden sikkerhedsafstand.

Fig. 1-1 viser indspilningsmønstret, medens de relevante værdier er opført på tavle 1-1.

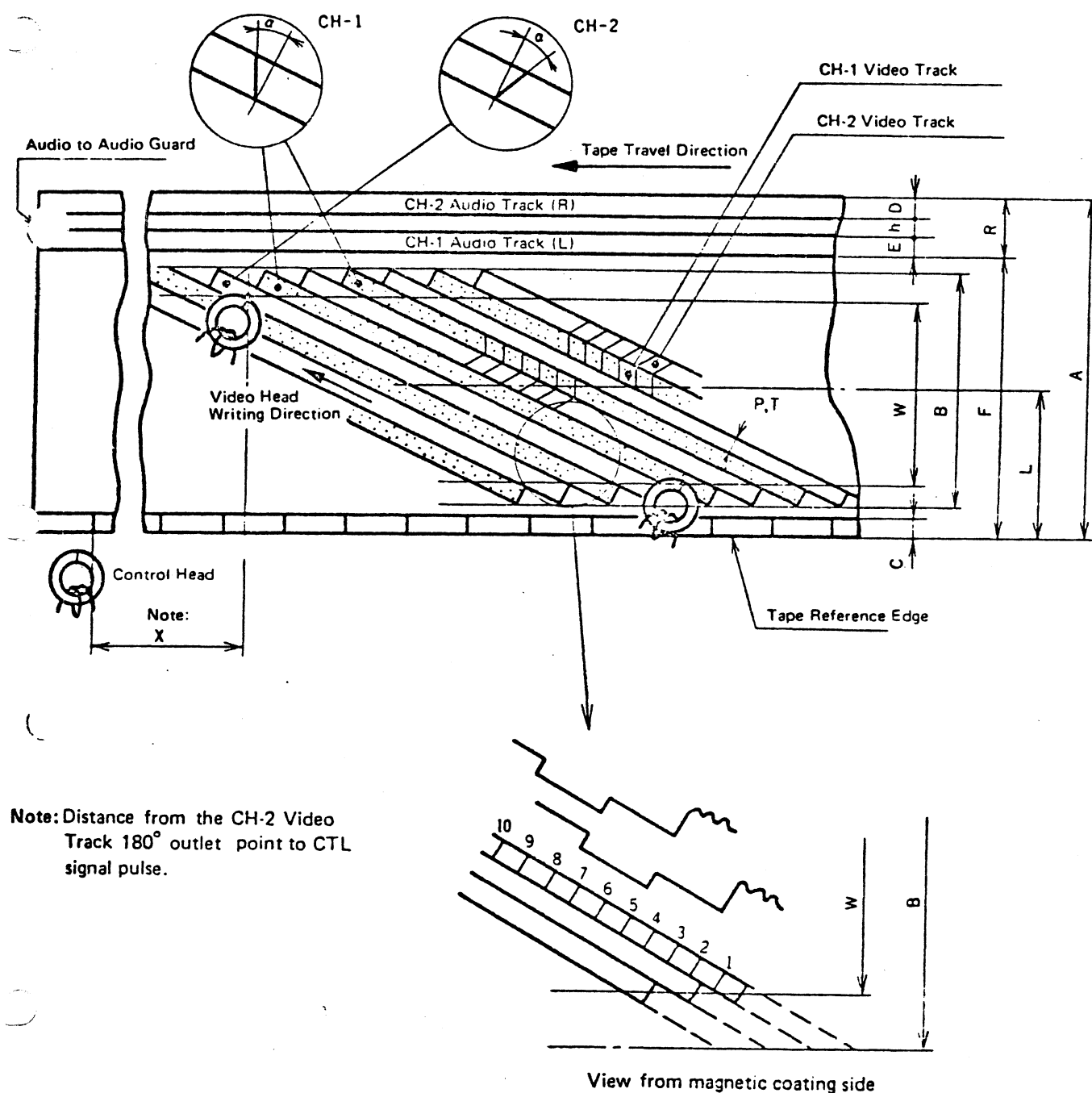


Fig. 1-1 Magnetic tape pattern

Items		Standard	Remarks
1.	(A) Tape Width	mm	12.65 ± 0.01
2.	(Vt) Tape Speed	mm/sec	23.39 ± 0.5%
3.	(φ) Drum Diameter	mm	62 ± 0.01
4.	(Vh) Writing Speed	m/sec	4.85
5.	(P) Video Track Pitch	mm	0.049
6.	(B) Video Width	mm	10.60
7.	(W) Video Effective Width	mm	10.07
8.	(L) Video Track Center	mm	6.2
9.	(V) Video Track Width	mm	0.049
10.	(C) Control Track Width	mm	0.75
11.	(R) Audio Track Width	mm	1.0
12.	(D) Audio Track Width	mm	0.35
13.	(E) Audio Track Width	mm	0.35
14.	(F) Audio Track Reference Line	mm	11.65
15.	(h) Audio to Audio Guard Width	mm	0.3
16.	(θo) Video Track Angle		5° 56' 7.4"
17.	(θ) Video Track Angle		5° 57' 50.3"
18.	(α) Video Head Gap Azimuth Angle		6° ± 10'
19.	(X) Positions of Audio and Control Head	mm	79.244
20.	( ) Positions of Front Edge of V-SYNC		5 ~ 8H
21.	( ) Tape Back-Tension		30 ~ 45 g

Table 1-1 Magnetic tape pattern

### Horizontal correlation.

Azimuth-hoved-stillingen fjerner crosstalk fra størstedelen af den højfrekvente del af FM luminans signalet, hvorimod det ikke er muligt at fjerne crosstalk fra den lavfrekvente del. Denne resterende crosstalk bliver reduceret ved at anvende linie correlation ved båndmønstret.

Linie correlation - eller "H correlation" - består i at placere det horisontale synk signals stilling over for hinanden på sporene. Da dette bevirker, at frekvenserne for hovedsignal og crosstalk ligger meget tæt, bliver den demodulerede crosstalk-mængde meget lav med hensyn til hovedsignal. H correlationstypen anvendt i VHS er vist på fig. 1-2.

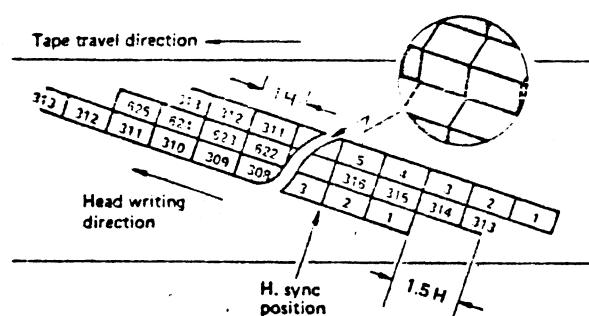


Fig. 1-2 VHS recording signal pattern

For at tilvejebringe H correlation i båndmønstret, må båndhastighed, head drum diameter og andre faktorer bestemmes. Det nærliggende spor correlation i VHS er 1,5 H. Denne 1,5 H forskel er vigtig - ikke kun for at fjerne lavfrekvens crosstalk fra luminans-signalet, men også for at rette farve signal crosstalk i SECAM systemet, for hvilket faseskift ikke kan anvendes.

En anden fordel ved H correlation er, at man undgår forvrængning ved specialfunktioner, så som still, slow motion, 2 x speed og shuttle search, når hvert videohoved gengiver to eller flere spor. På den måde bliver synk signalet afspillet med bestemte mellemrum.

### Luminans signal optagelse.

Frekvens modulation (FM) anvendes ved luminans signal optagelse. Et forenklet block diagram over systemet er vist på fig. 1-3.

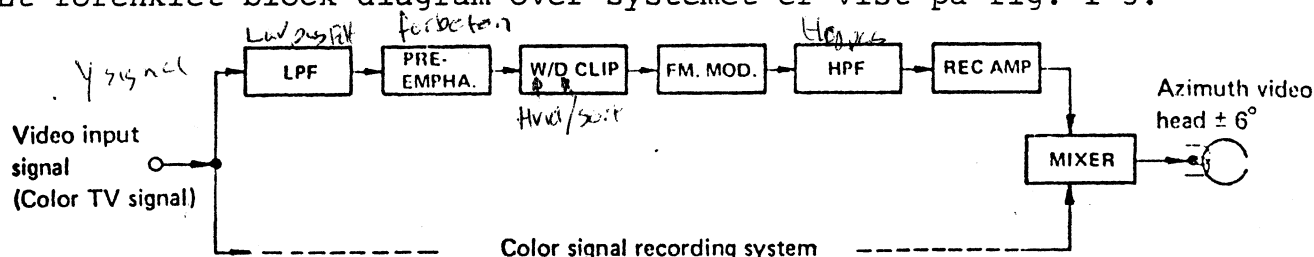


Fig. 1-3 Luminance signal recording system

Et lowpass filter (LPF) fjerner farvesignalet og lader kun luminans signalet i det indkommende videosignal passere. I forbedringskredsløbet bliver den højfrekvente del af luminans signalet fremhævet for at forbedre S/N under FM optagelse. Da overdrivelse af forbedring kan føre til sort/hvid forandringer på grund af den forkortede optage bølgelængde, afskærer et sort/hvid klipper kredsløb de spidser, som overskrider visse positive og negative niveauer.

Frekvens modulatoren (FM MOD) ændrer AM luminans signalet til FM signal, som efter at have passeret et HPF føres til Rec. AMP. Disse kredsløb giver signalet den rette frekvens-karakteristik, hvorefter signalet blandes med det nedkonverterede farvesignal og føres til video hovederne.

### Luminans signalets optagefrekvens karakteristisk (LPF).

Når video ind er et farve TV signal, fjerner et lavpas filter farvesignalet og luminans signalet benyttes med en båndbredde fra omkring 30 Hz til 3,0 MHz. Når nogle VHS modeller tilføjes et sort/hvid TV signal, føres signalet uden om LPF og giver derved en båndbredde på over 4 MHz.

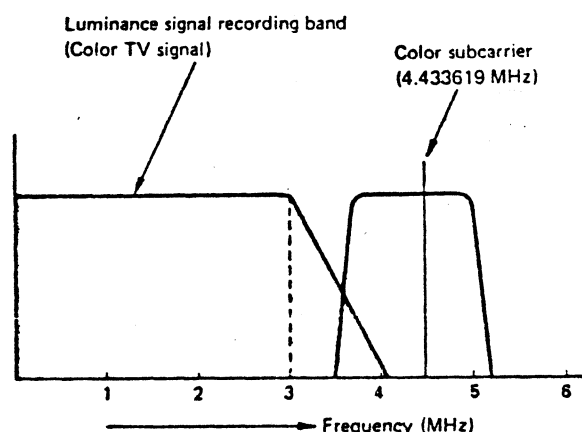


Fig. 1-4 Luminance signal recording band

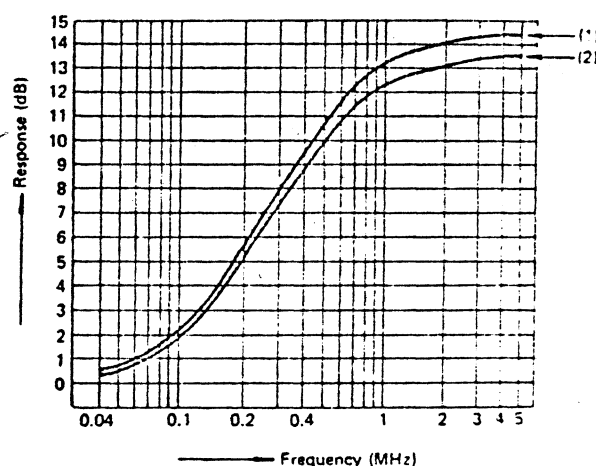


Fig. 1-5 Pre-emphasis characteristics

### Hvid og sort klip niveau (se fig. 1-6)

Hvid klip niveau:  $160 \pm 10\%$  målt fra synk top

Sort klip niveau:  $40 \pm 10\%$  målt fra synk top

### FM bærebølge og frekvenssving (se fig. 1-6)

Synk top:  $3,8 \pm 0,1$  MHz

Hvid peak:  $4,8 \pm 0,1$  MHz

Frekvenssving:  $1,0 \pm 0,1$  MHz

### FM signal ~~62.4 MHz~~ frekvens.

Når video ind er et farve TV signal, sendes det gennem HPF for at stoppe det nedkonverterede farvesignal. Når nogle VHS modeller tilføres et sort/hvid TV signal, føres signalet uden om HPF filtret, og båndbredden øges derved væsentligt.

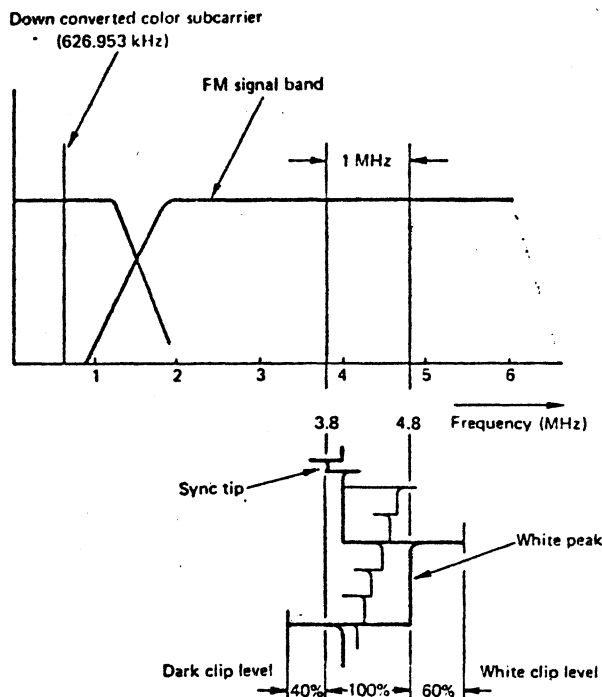


Fig. 1-6 Recording spectrum

### Luminans signal afspille.

Dette systems funktion er at afspille de optagne signaler, så de mest muligt ligner video input signalet. Forenklet diagram er vist på fig. 1-7.

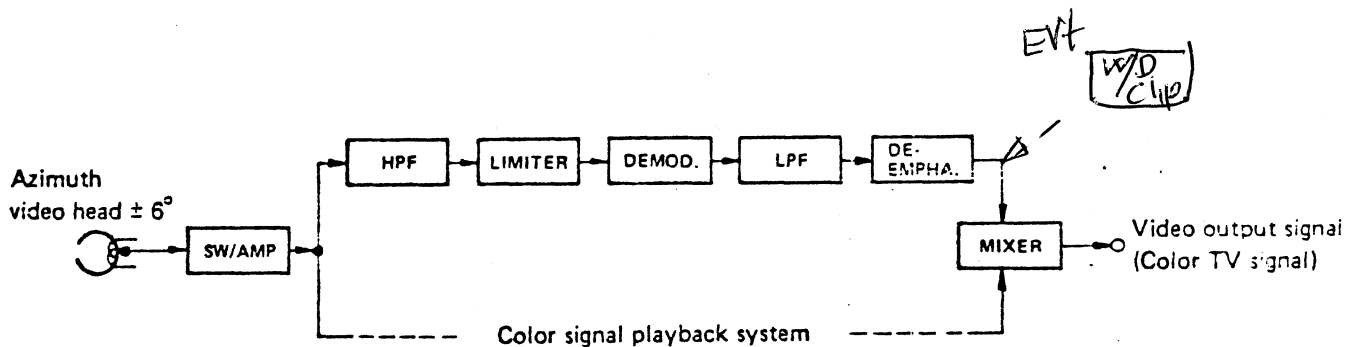


Fig. 1-7 Luminance signal playback system



Et bandpass filter (BPF) udvælger farvesignalet fra video ind og fører det til hovedkonverteren.

Samtidig går input signalet til horisontal synk separatoren, som tilføjer de 15.625 kHz ( $F_h$ ) til multiplieren og faseskiftkredsløbet. Via faseskifteren tilføjes  $40 F_h$  CH-1 sporsignalet direkte til subkonverteren, men CH-2 signalet bliver forsinket  $90^\circ$  i hver linie. En 25 Hz firkant synkroniseret til videohovedets rotation bruges til at skelne mellem CH-1 og CH-2 signaler. Hver linie bliver tillige kontrolleret ved  $F_h$  input.

Lokal oscillatoren afgiver frekvensen  $4.433619 \text{ MHz } (F_s) + 1/8 F_h$ , som går til subkonverteren. I subkonverteren bliver de  $40 F_h$  og  $(F_s + 1/8 F_h)$  løbende ændret til  $(F_s + 40 F_h + 1/8 F_h)$ . Dette bliver tilført gennem et highpass filter til hovedkonverteren.

Farvesignal  $F_s \pm 0,6$  MHz og bæreølge  $(F_s + 40 F_h + 1/8 F_h)$  bliver tilført hovedkonverteren. Signalet nedkonverteres til  $(40 F_h + 1/8 F_h \pm 0,8$  MHz) som gennem et lowpass filter føres til en mixer for at sættes sammen med FM luminans signalet. Resultatet bliver ført til videohovederne.

Med andre ord bliver  $4.433619 \text{ MHz}$  farve subcarrier ændret til et lowband på  $626.953 \text{ kHz } (40 F_h + 1/8 F_h)$ . Det nedkonverterede farvesignal bliver så optaget direkte med FM luminans signalet som bias.

#### Rettelse af farve crosstalk ved faseskift system.

Et synkron kvadratur modulation system indsættes, hvorefter fasen af R - Y farvesignalet bliver vendt ved hver linie for at forhindre transmissionsforvrængning.

Medens CH-1 signalet optages med uændret fase, bliver fasen på CH-2 signalet forsinket  $90^\circ$  hver linie. Fig. 1-10 viser princippet i dette faseskift system.

Figur (a) viser farveskiftet. Da CH-1 signalet ikke faseskiftes, bliver R - Y komponenten vendt hver linie. Fasen i CH-2 signalet bliver forsinket hver linie, og dette skyldes dets R - Y signal fase, der skal vendes hveranden linie.

Under afspille, når CH-1 hovedet afgiver en del CH-2 signal, bliver dette crosstalk signalet. Faseskift er ikke nødvendig for

hovedsignalet fra CH-1, og dette output er vist ved (b). De stiplede pile viser crosstalk signalet, og som det kan ses, vender faserne ved hveranden linie.

At sende signal (b) gennem en 2H delay linie giver signal (c). Ved at sammenligne signalerne (b) og (c) bliver hovedsignal faserne ens på hver linie, men crosstalk faserne vender. Derfor kan man ved at mixe signalerne (b) og (c) fjerne crosstalk signalet fra det nærliggende spor, hvilket giver resultatet (d).

Crosstalk i signalet (d) bliver effektivt 0, medens hovedsignalet forøges for at forbedre S/N.

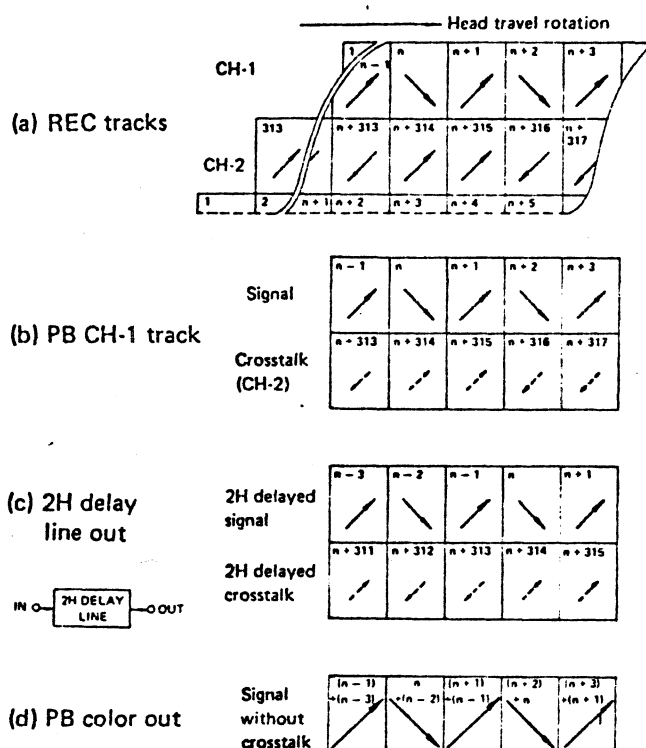


Fig. 1-10 Phase shift system

### Farvesignalets optage båndbredde.

Gennemgangskurven for highpass og lowpass filtret er vist på fig. 1-14.

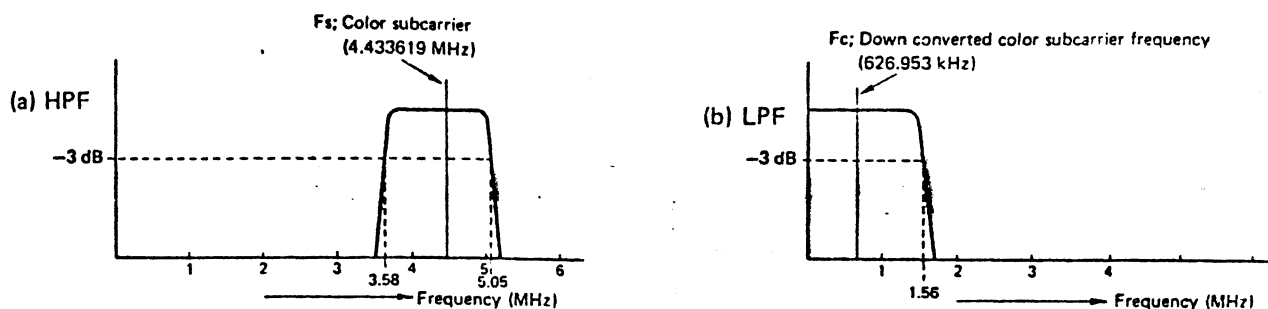


Fig. 1-14 Color signal recording bandwidth



plikator og faseskifter og  $40 F_h'$  til subkonverteren. Dette former AFC-sløjfen.

I APC-sløjfen bliver  $1/8 F_h' + \Delta f$  fasefejlsignalet opvejet ved at sammenligne burstsignalet fra det opkonverterede playback-farvesignal med subcarrier frekvensen fra lokaloscillatoren og APC-detektoren.

En variabel crystaloscillator (VXO) producerer  $(F_s + 1/8 F_h' + \Delta f)$  som går til subkonverteren. Resultatet  $(F_s + 40 F_h' + 1/8 F_h' + \Delta f)$  bliver tilført hovedkonverter fra subkonverteren gennem et high-pass filter.

Farve subcarrier frekvensen 4.433619 MHz, som er fri for frekvens og fasevariation bliver efter frekvensdannelse med  $F_c$  udtaget gennem et båndpass filter. Modsat ved optagelsefunktion hævres faseskifteren CH-2 spor fase  $90^\circ$  hver linie og  $40 F_h'$  tilføres subkonverteren. Playback farvesignal fra hovedkonverter og båndpass filter tilføres en  $2H$  delay linie, som fjerner crosstalk. Lowpass og båndpass filtre er de samme som ved optagelse, se fig. 1-15.

Playback farve og luminans signalet sammensættes i mixeren til et video output signal.

#### Control signal optagesystem.

Control signal udseende, polaritet og videohoved forhold er vist på fig. 1-16.

Controlsignalfasen er lig med vertikal synk signal ændringen på CH-1. De positive pulseres frekvens er 25 Hz.

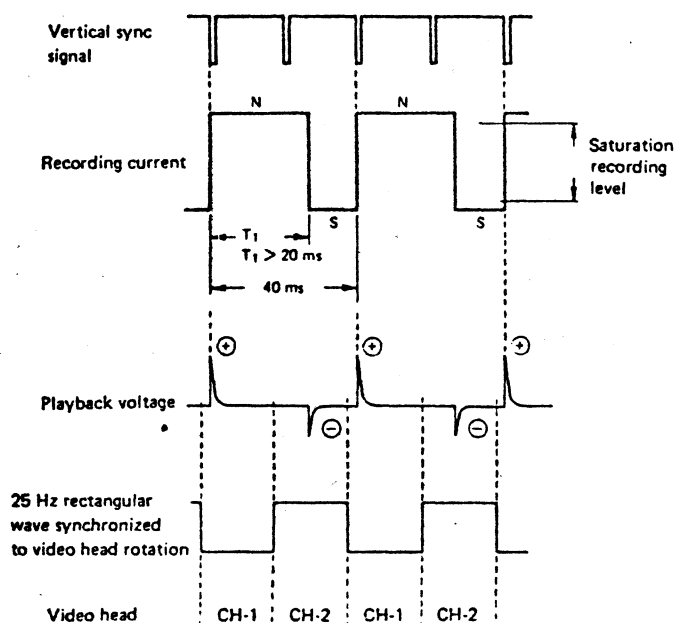


Fig. 1-16.

Lyd signal optagesystem.Lydsignal optage niveau.

Lydsignal optages på lydsporet til det ønskede niveau ved benyttelse af en AC bias.

Lydsignalets optagekarakteristik.

Korrektionsforstærkeren korrigerer det optagne signal for at opnå en flad frekvenskarakteristik i det resulterende output. Se fig. 1-17.

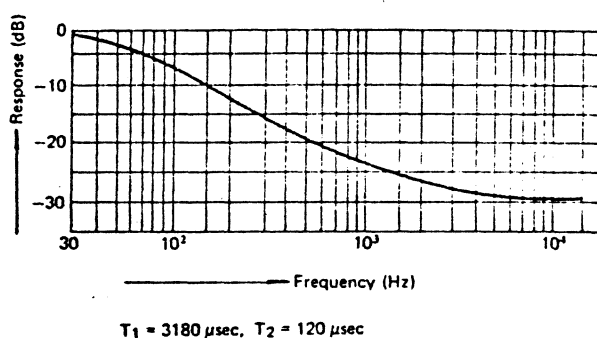


Fig. 1-17 Audio equalizing frequency characteristics

## 1.9 CASSETTE

### 1.9.1 Video tape

**Length** : The relationship between tape length and time for recording and playback can be defined by the formula:

$$L = [1.42t + 2]_0^{+3}$$

where,  $L$  : tape length (m)

$t$  : recording or playback time (minutes)

**Note:**  $L$  shall be an integer obtained after all decimals produced in calculation are raised. (See "Reference Table".)

**Width** :  $12.65 \pm 0.01$  mm

**Fluctuation** : less than  $6 \mu\text{m}$

**Thickness** :  $19_{-2}^{+1} \mu\text{m}$

**Coercivity** : 600 oersted class (nominal)

Optimum recording current shall not differ from the standard tape.

[Reference Table]

Kinds of blank cassettes

Kind of cassette	Recording or playback time	Length of video tape
E-180	180 min.	$258_{-0}^{+3}$ m
E-150	150 min.	$215_{-0}^{+3}$ m
E-120	120 min.	$173_{-0}^{+3}$ m
E-90	90 min.	$130_{-0}^{+3}$ m
E-60	60 min.	$88_{-0}^{+3}$ m
E-30	30 min.	$45_{-0}^{+3}$ m

### 2 Leader tape and Trailer tape

**Length** : In case time for recording or playback is:

over 90 minutes :  $170 \pm 20$  mm

just or under

90 minutes :  $150 \pm 20$  mm

**Width** :  $12.65 \pm 0.03$  mm

**Thickness** :  $40_{-25}^{+5} \mu\text{m}$

**Material** : Polyester film

**Transparency** : more than 50%

**Length of splicing** : 12 ~ 19 mm

**Gap of splicing** : 0 ~ 70  $\mu\text{m}$

**Splicing force** : more than 3 kg

### 1.9.3 Reel

**Outside diameter** :  $89 \pm 0.2$  mm

**Hub diameter** : In case time for recording or playback is:

over 90 minutes :  $26 \pm 0.15$  mm

just or under

90 minutes :  $62 \pm 0.2$  mm

(If just or under 30 minutes, it can be  $70 \pm 0.2$  mm.)

**E-value** : more than 1.5 mm

### 1.9.4 Simplified illustrations

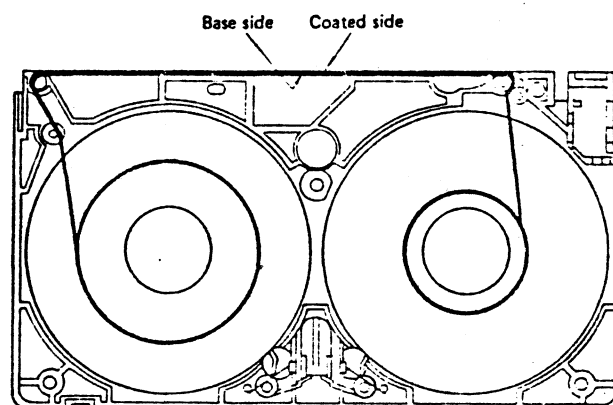


Fig. 1-18 Tape winding and tape path

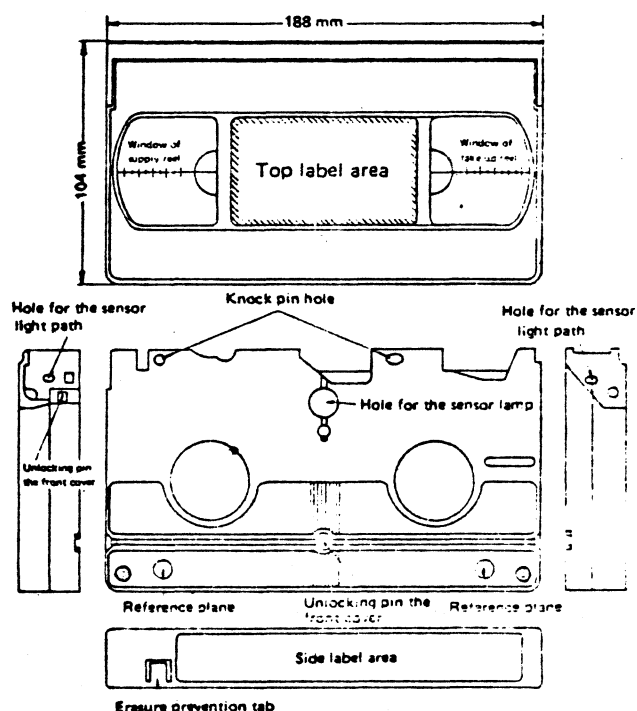
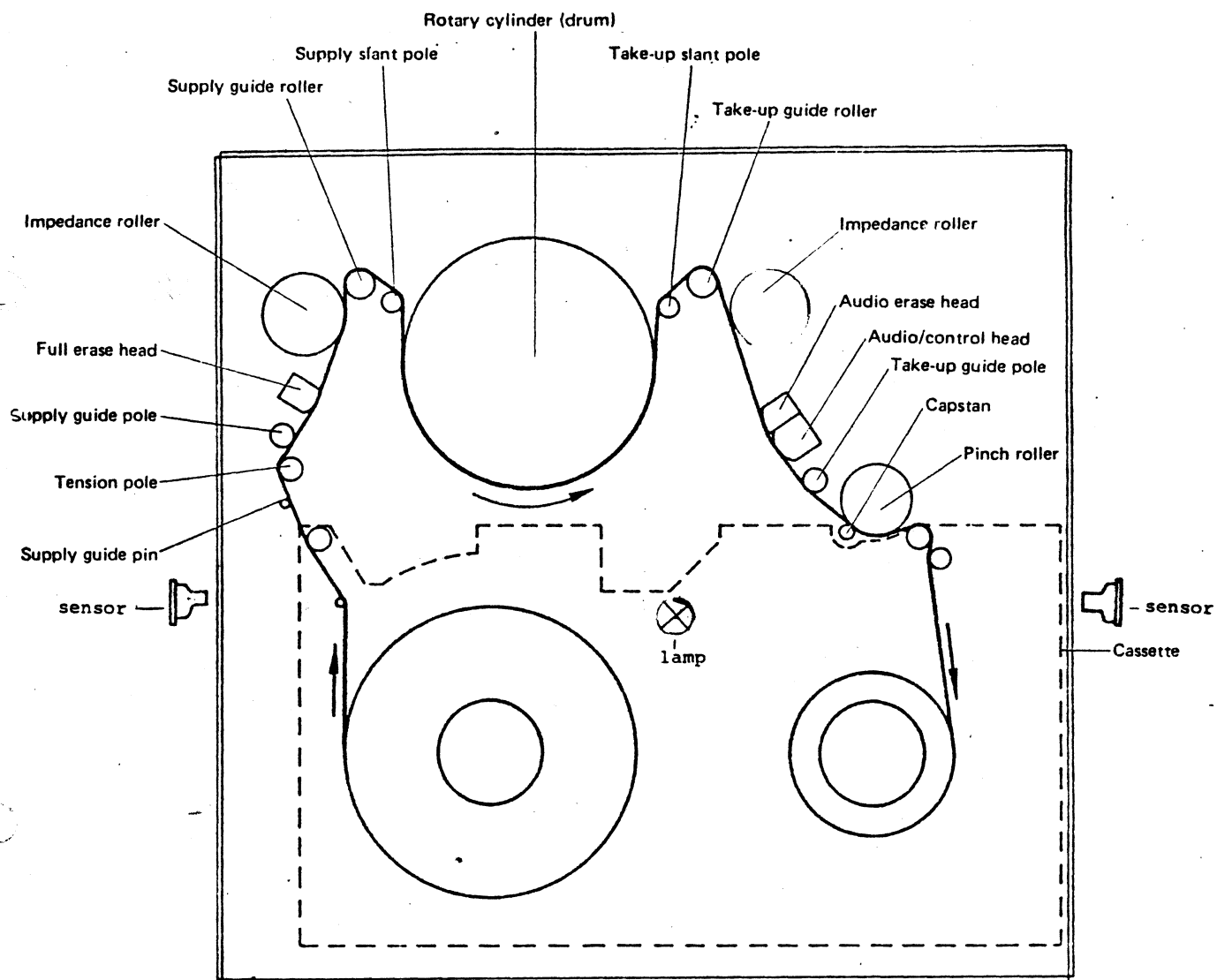


Fig. 1-19 Cassette appearance

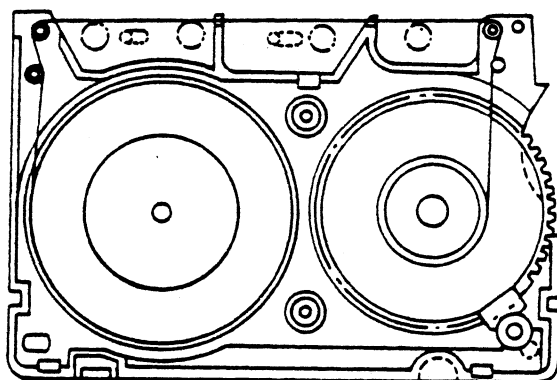
# Båndføring, VHS



### 9.3 VHS-C (Video Movie).

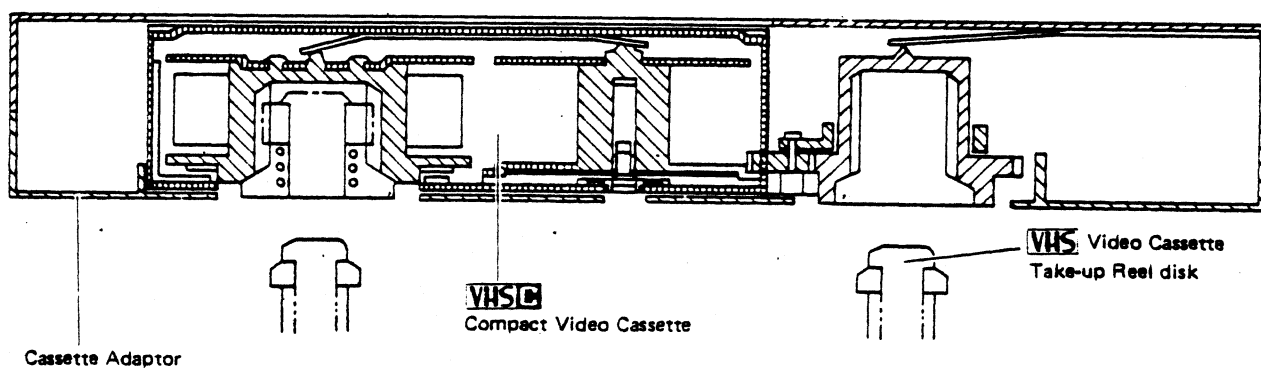
Hovedforskellen mellem VHS-C og VHS formatet er den fysiske størrelse. Kassetten er mindre end  $1/3$  størrelse af en normal VHS kassette.

Figur 1 viser opbygningen af en VHS-C kassette. Som det kan ses, er afviklespolen normal men opviklespolen er gear drevet. Derfor skal videooptageren forsynes med en normal afviklespoletallerken medens opviklingen kan udføres af kapstan-motoren via et opvikle-gear.



Figur 1 Compact Video Cassette.

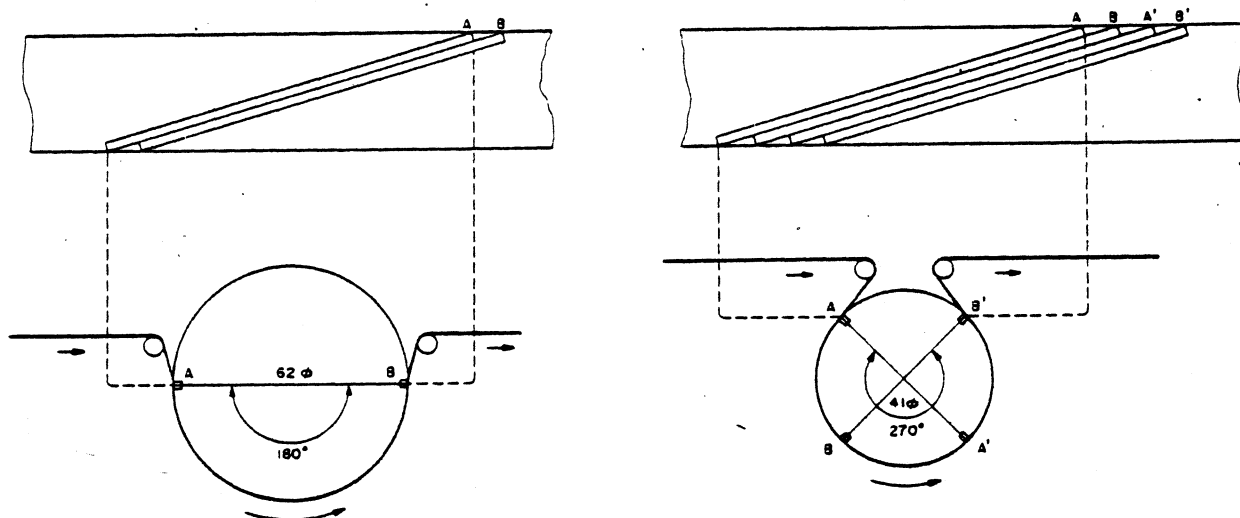
Ved at anvende en enkelt adapter kan VHS-C kassetten anvendes til optagelse og gengivelse med en normal VHS-format videobåndoptager. Her driver afviklespoletallerkenen i videobåndoptageren afviklingen på VHS-C kassetten og opviklingen bliver udført af adaptoren ved hjælp af mellemhjul og gear som vist i figur 2.



Figur 2 Cassette Adaptor.

### Miniature video-tromle.

Video Movie indeholder en nyudviklet miniature roterende video-tromle. Tromle-diameteren er 41 mm ( $\frac{2}{3}$  af en normal VHS), medens rotations-hastigheden er 50% større, 37,5 omdrejninger pr. sekund. Båndomslyngningen for Video Movie er 270 grader. Derfor bliver signaler der optages på båndet lig med dem der optages på VHS-format. Den relative hastighed mellem hoved og bånd, såvel som optagedelen, er også den samme i begge systemer.



Figur 3 Nyt optage system for Video Movie.

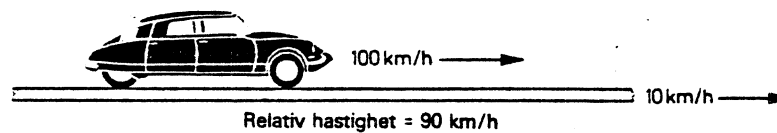
Specification	Full-size VHS	Miniaturized VHS-C
A head azimuth	+6°	+6°
B head azimuth	-6°	-6°
A' head azimuth	-	+6°
B' head azimuth	-	-6°
Drum diameter	62 mm	41 mm
Tape wrap angle	180° + a	270° + a
Rotating speed	25 rps	37.5 rps

Tabel 1 Sammenligning mellem VHS og Video Movie.

	VCR Standard	VCR Longplay	SVR	VHS	Beta	Video 2000
Båndbredde (mm)	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
Opptegning	Skrått spor	Skrått spor	Skrått spor	Skrått spor	Skrått spor	Skrått spor med to spor- områder
Relativ hastighet (m/s)	8,1	8,18	8,2	4,84	5,83	5,08
Båndhastighet (cm/s)	14,29	6,56	3,95	2,34	1,873	2,44
Videosporbredde ( $\mu\text{m}$ )	130	85	51	49	32,8	22,6
Mellomromsbredde ( $\mu\text{m}$ )	57	0	0	0	0	0
Hodespaltevinkel ( $^\circ$ )	0	$\pm 15$	$\pm 15$	$\pm 6$	$\pm 7$	$\pm 15$
Videotrommeldiameter (mm)	105	105	105	62	74,5	65

Fig. 2.28. Systemparametre.

- a) Bilens fart i forhold til veien er bare 90 km/h  
(100 km/h — 10 km/h)



- b) På samme måte blir videohodets avtastningshastighet redusert  
med båndets bevegelse (8,24 m/s — 0,14 m/s = 8,1 m/s)

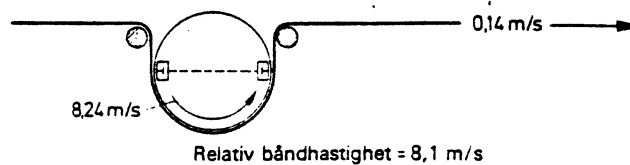


Fig. 2.20. Eksempel på hvordan relativ hastighet oppstår.

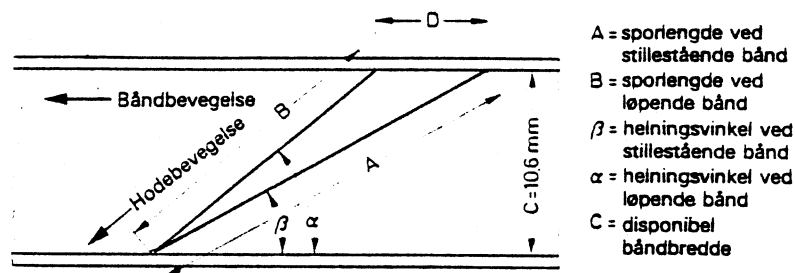


Fig. 2.27. Sporlengde ved løpende (B) og stillestående (A) bånd.

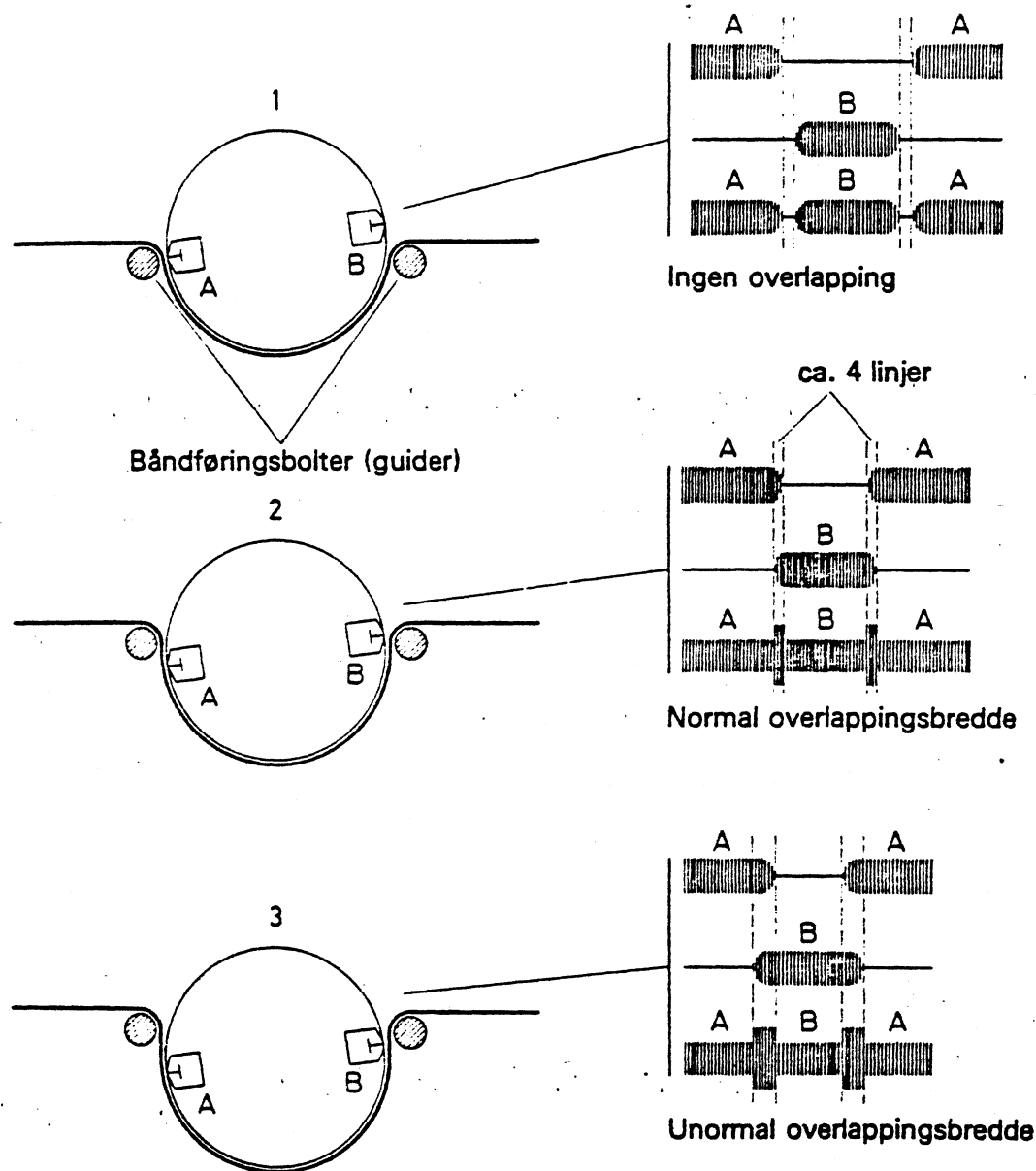


Fig. 5.6. Overlappingsbredden er avhengig av båndguidene.

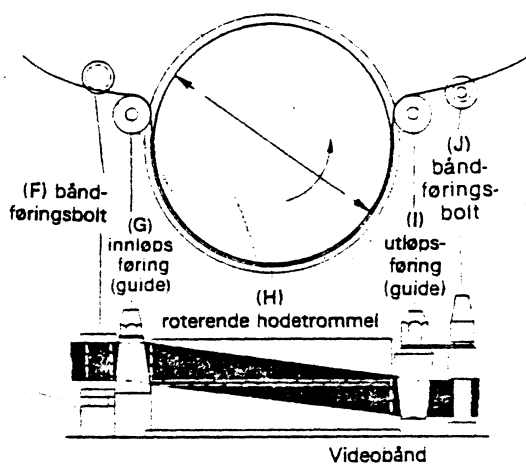


Fig. 7.10. Den skrå båndføringen kan realiseres med koniske ledebolter (guider).

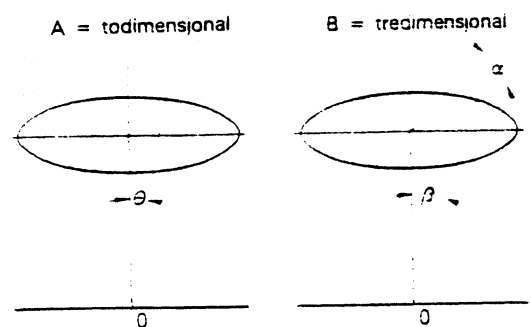


Fig. 7.11. Tredimensjonalt justerbare guider (B) forvansker justeringsarbeidet ved service.

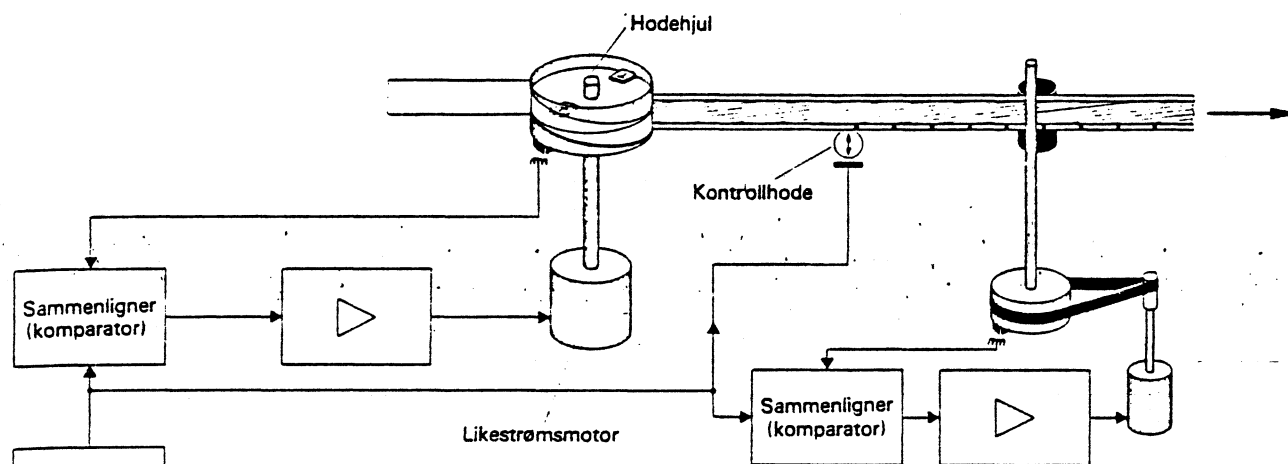


Fig. 4.11. Prinsippskjema av en hode-bånd-servo ved innspilling.

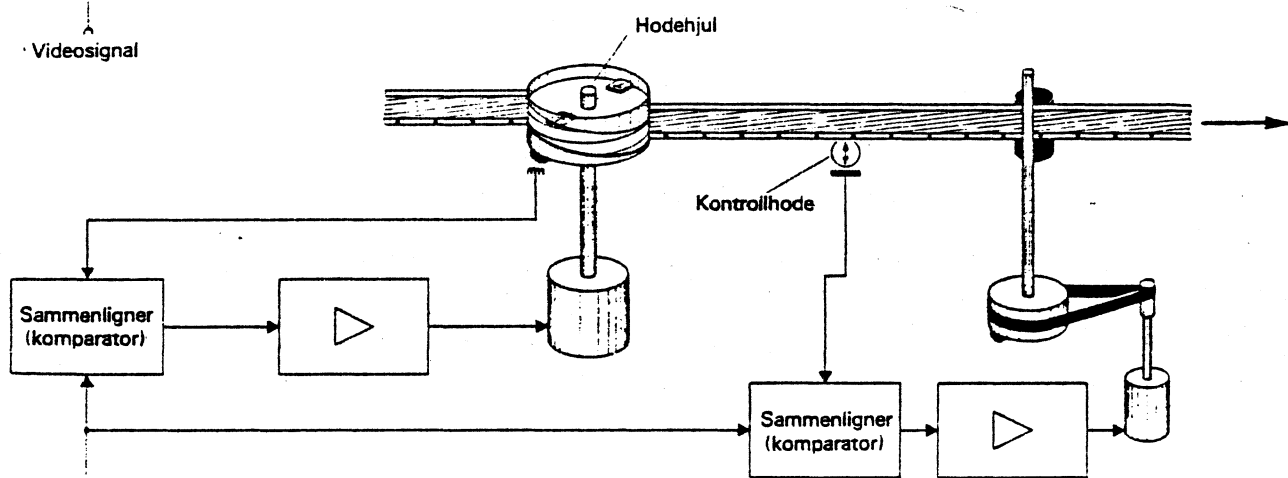
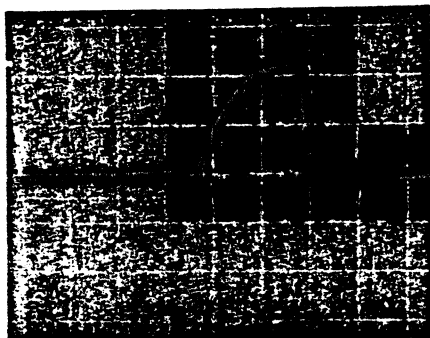
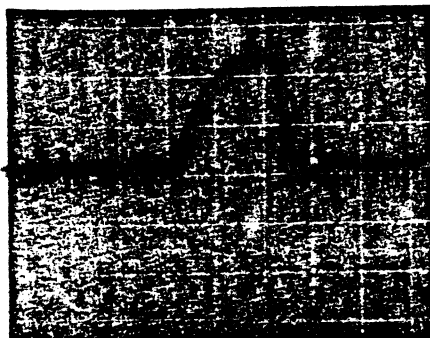


Fig. 4.12. Prinsippskjema av en hode-bånd-servo ved avspilling.



a) synkronisert.



b) usynkronisert.

Fig. 4.8. Oscilloscopebilder av servostyringen.

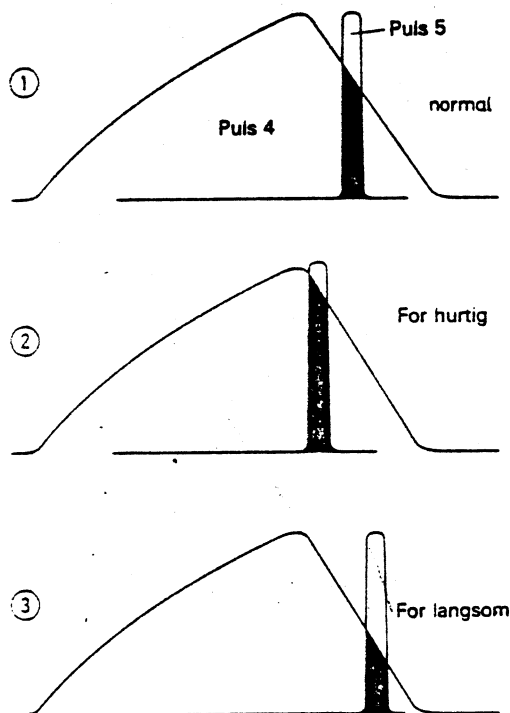


Fig. 4.6. Hodehjulpulsen forskyver seg på sagtannflanken avhengig av omdreiningshastigheten.

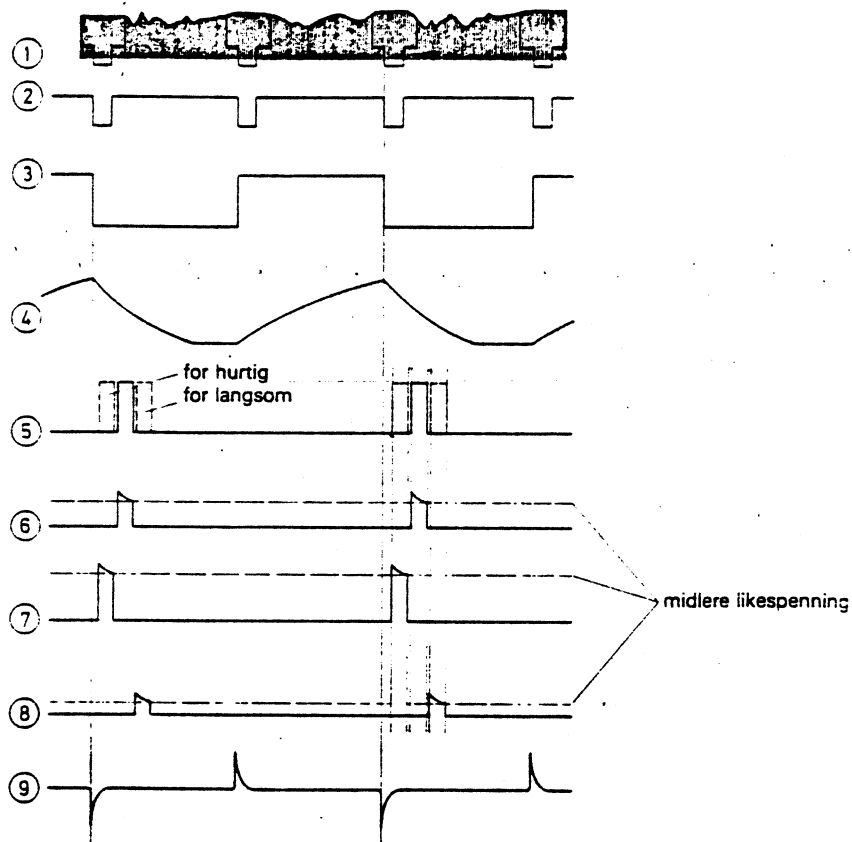


Fig. 4.5b. Servopulser. Den midlere likespenning i de filtrerte pulsene 6, 7 og 8 avhenger av forskyvingen på sagtannflanken (4).

- 1 Videosignal, vist med delbildefrekvens
- 2 Vertikale synkpulser (50 Hz) (V)
- 3 Utgangspulser fra multivibratoren (25 Hz)
- 4 Sagtannpulser etter integrasjon
- 5 Hodehjulpulser ved korrekt turtall
- 6 Utgangspulser ved korrekt turtall
- 7 Utgangspulser ved for høyt turtall
- 8 Utgangspulser ved for lavt turtall
- 9 Kontrollpulser

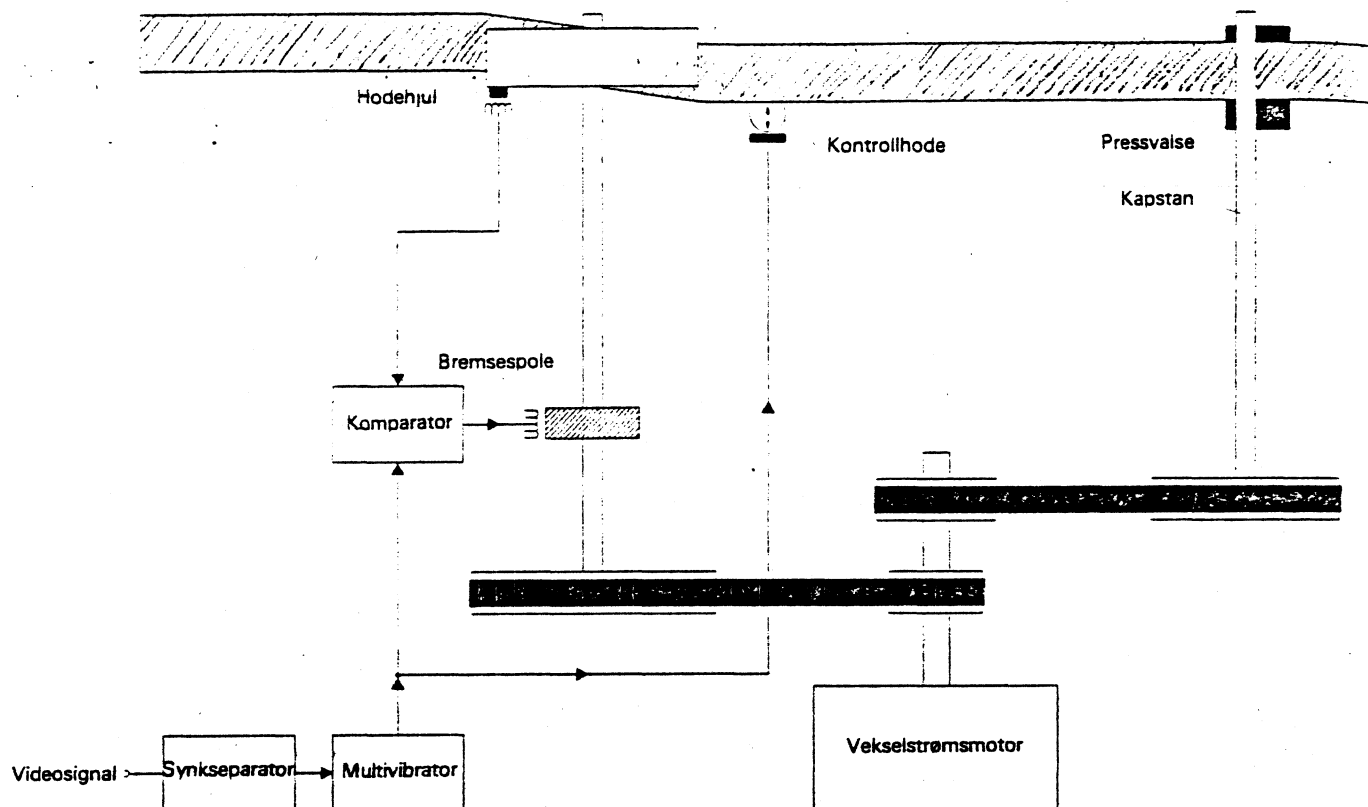


Fig. 4.13. Innspillingsdrivverk uten båndservo, med bare én motor.

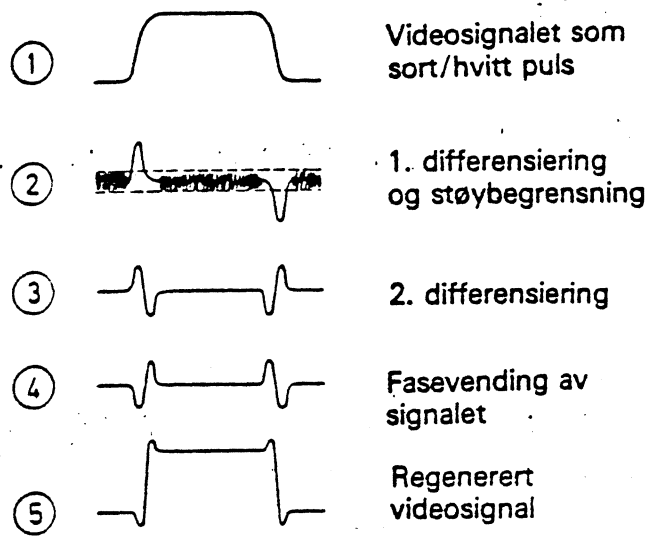


Fig. 5.16. Signalforløp i Crispeningskretsen.

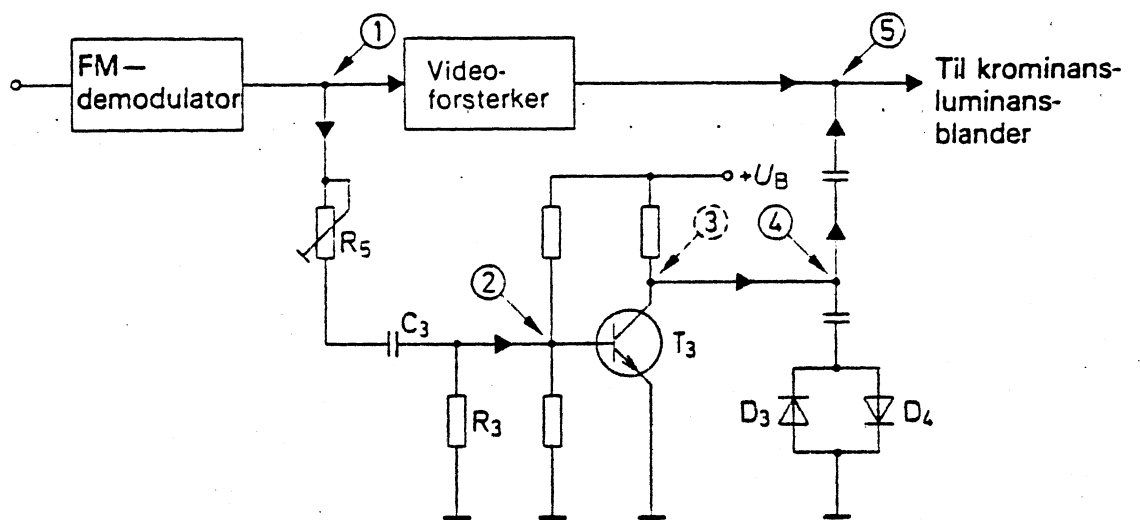
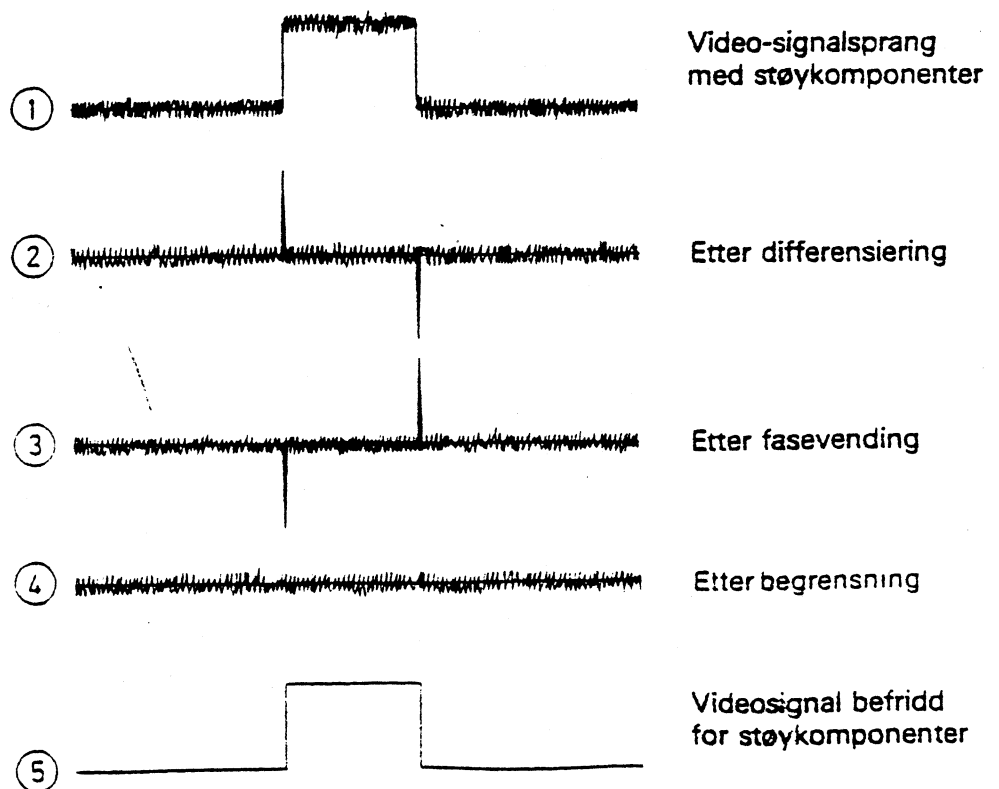


Fig. 5.19. Prinsippet for en støyundertrykkelseskopling i luminans (Y) kanalen.



B

etamax<sup>®</sup>

B

etamax<sup>®</sup>

B

etamax<sup>®</sup>

B

etamax<sup>®</sup>

B

etamax<sup>®</sup>

## I. Introduktion.

Videorecordere til professionelt brug har eksisteret i mere end 20 år.

Fra omkring 1961 er der til et større marked udviklet et stort antal såkaldte "helical-scan" videorecordere for båndtyper fra 2" til  $\frac{1}{2}$ ", - selv så smalle bånd som  $\frac{1}{4}$ " har været benyttet - dog uden hermed at opnå noget virkeligt markedsgennembrud.

Gennem den forløbne ret lange periode er der sket en kraftig teknisk udvikling af videorecorderen - et typisk eksempel herpå er det velkendte U-matic system, der har opnået stor udbredelse.

Udviklingen af den nye Betamax videorecorder - beregnet for anvendelse sammen med enhver standard TV-modtager - er baseret på hele denne tekniske "know-how".

For en sådan recorder er - foruden god billedkvalitet - et lavt båndforbrug af ganske særlig betydning. Dette er her bl.a. opnået ved:

1. - at reducere bølgelængden for det indspillede signal.
2. - at benytte mindre sporbredde.
3. - at reducere tykkelsen af båndet.

Herudover muliggør Betamax systemet udeladelse af den normale sikkerhedsafstand mellem videosporene (guard band), hvilket øger informationstætheden på båndet betydeligt og reducerer således båndforbruget yderligere.

Bølgelængden for et indspillet signal nærmer sig i Betamax systemet 1,0  $\mu$ m

## II. TAPE FORMAT

3.

1	Tape Width	mm	12.65 $\pm$ 0.02	
2	Tape Speed	mm/s	18.73 $\pm$ 0.5%	
3	Drum Diameter	mm	74.487 $\pm$ 0.010	
4	Writing Speed	m/s	5.832	
5	Video Recording Zone Width	mm	10.6	
6	Video Recording Zone Effective	mm	10.2	
7	Video Track Center	mm	6.01	From Reference Edge
8	Video Track Width	mm	0.0328	
9	Control Track Width	mm	0.6	
10	Audio Track Width	mm	1.05	
11	Video Track Angle		5°00'	Stationary
12	Video Track Angle		5°00'58"	Moving Tape
13	Video Head Azimuth		7°	
14	Position of Front Edge of Vert.Sync.Pulse		7.5H $\pm$ 2H	

Fig. 2-1. Tape format (CCIR)

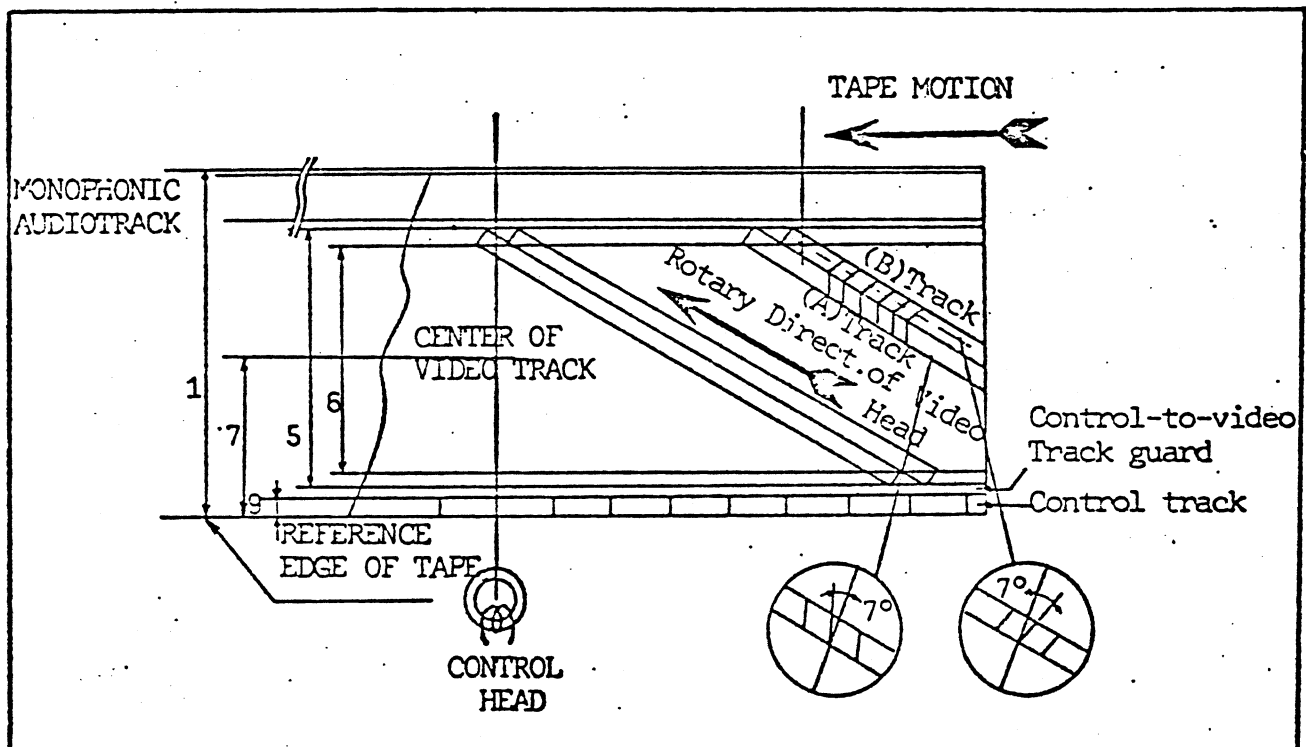


Fig. 2-2. Sporbillede

### III. Videorecording.

Udeladelse af beskyttelsesmellemrum (Guard band) mellem video-sporene vil medføre et overhøringsproblem (crosstalk) under play-back - idet selv en minimal fejlaftastning vil give et uønsket signal fra nabosporet.

En effektiv dæmpning af denne overhøring kan for luminanssignalet opnås ved en passende - og modsat rettet Azimuth vinkel på de 2 videohoveder. - Herved vil det enkelte hoved under play-back kun være følsomt for sit eget sporbillede. Denne Azimuth dæmpning vokser med stigende frekvens - og forholdet mellem ønsket og uønsket signal vil således afhænge af:

- a) - graden af sporingsfejl.
- b) - azimuth forskellen mellem hovederne.
- c) - "bølgelængden" for signalet på båndet (her forstået som den mekaniske udstrækning på båndet for 1 svingning i signalet).

Forudsat fejlsporingen ikke er for stor, er det muligt at reducere forholdet overhøring/signal til en acceptabel værdi.

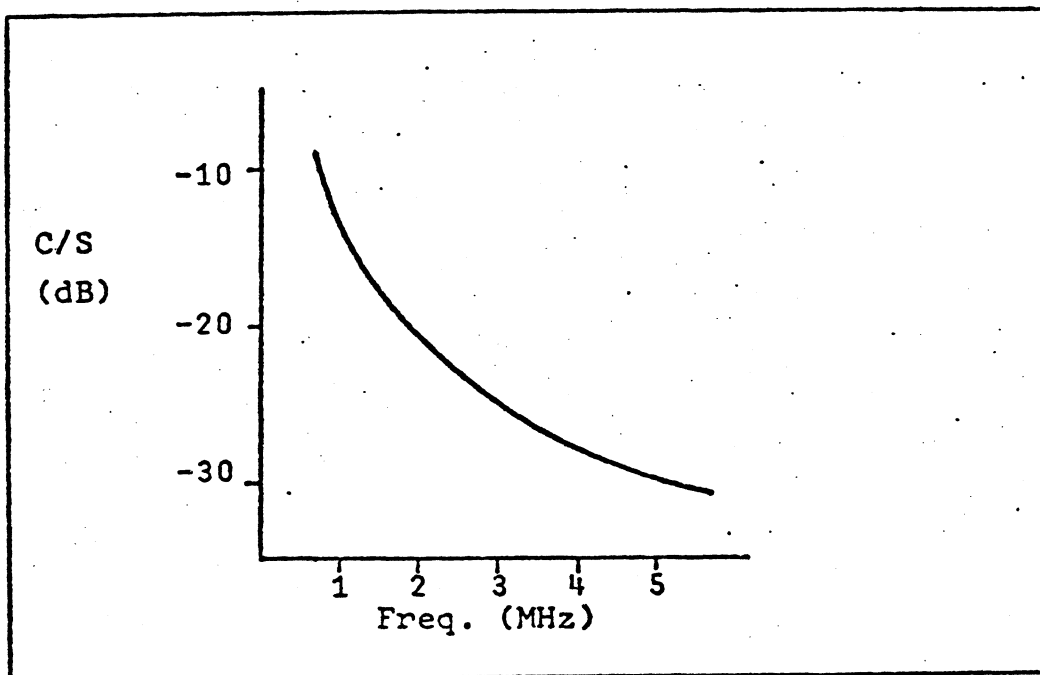


Fig. 3-1. Frekvenskarakteristik for overhøring ved  $14^{\circ}$  Azimuth-forskel mellem videohovederne.

En ulempe ved et recording system, hvor der benyttes 2 videohoveder med afvigende Azimuth vinkel, er, at play-back signalet i tilfælde af fejlsparing ikke vil være tidsmæssigt kontinuerligt.

Der vil fremkomme en forskydning svarende til en såkaldt "dihedral" fejl, der opstår, såfremt videohovederne ikke er forskudt nøjagtigt  $180^\circ$  på tromlen. - I Betamax systemet benyttes der en afvigelse i azimuthvinklen mellem de 2 videohoveder på  $14^\circ$  ( $+7^\circ$  og  $-7^\circ$ ), - dette giver en tilstrækkelig overhøringsdæmpning og holder eventuel "dihedral" fejl inden for det acceptable.

## 2. H-synk "line-up".

Før gennemgang af selve recording systemet kan det være af interesse at se på forholdet vedrørende "synk line-up" på et recordet bånd. Hermed forstås det forhold, at linesynk-impulserne på et vilkårligt videospor ligger nøjagtig over for tilsvarende synkpulser på nabosporene. Helical-scan recordere konstrueres altid på en sådan måde, at "synk line-up" opnås - idet dette medfører reduktion af overhøringsproblemer og sikrer korrekt liniesynk ved "STILL"billede, hvor der normalt også scannes over i nabosporet.

For at opnå "synk line-up" må båndhastigheden svare til et helt antal linier +  $\frac{1}{2}$  linie, idet et delbillede jo består af  $312\frac{1}{2}$  linie.

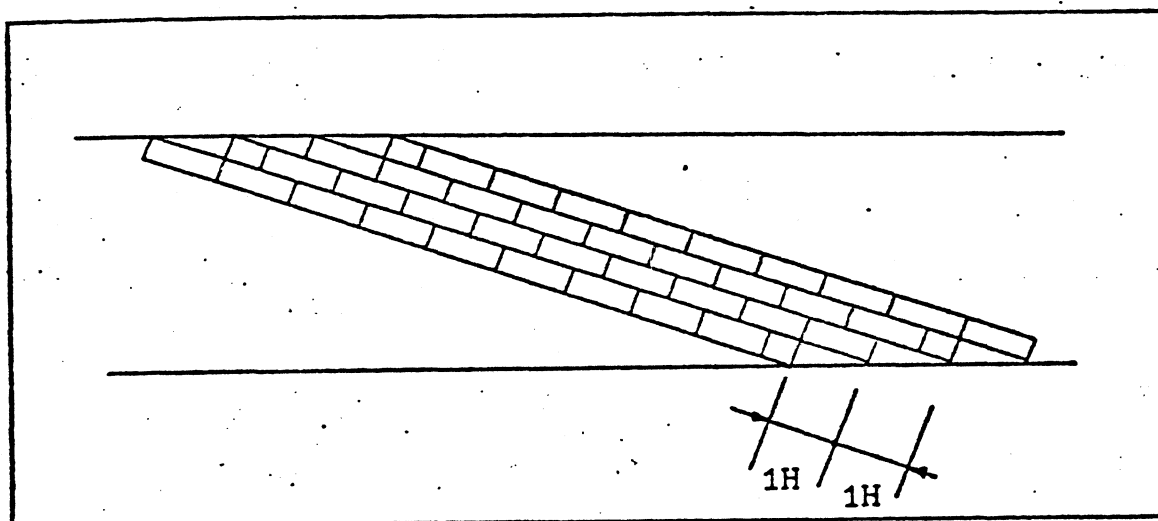


Fig. 3-4.

Ved Betamax maskinen har man en båndhastighed på 18,73 mm/sec., som er acceptabel til lydrecordingen og tillader en rimelig sporbredde for videosignalet. Man da denne hastighed giver 1 linie offset, opnås der - som fig. 3-4 viser - ikke "synk line-up".

Dette problem er løst ved at forskyde positionen for det ene videohoved svarende til  $\frac{1}{2}$  linie ( $0,3^\circ$ ) - hvorved der så fremkommer et sporbillede som angivet fig. 3-5.

Med båndhastigheden 18,73 mm/sec. bliver den opnåelige sporbredde - ved udeladelse af mellemrum - således ca. 32,8 u

Bredden af selve videohovedet er 39 u - d.v.s. der fremkommer en spor-overlapning på ca. 6 u under recording.

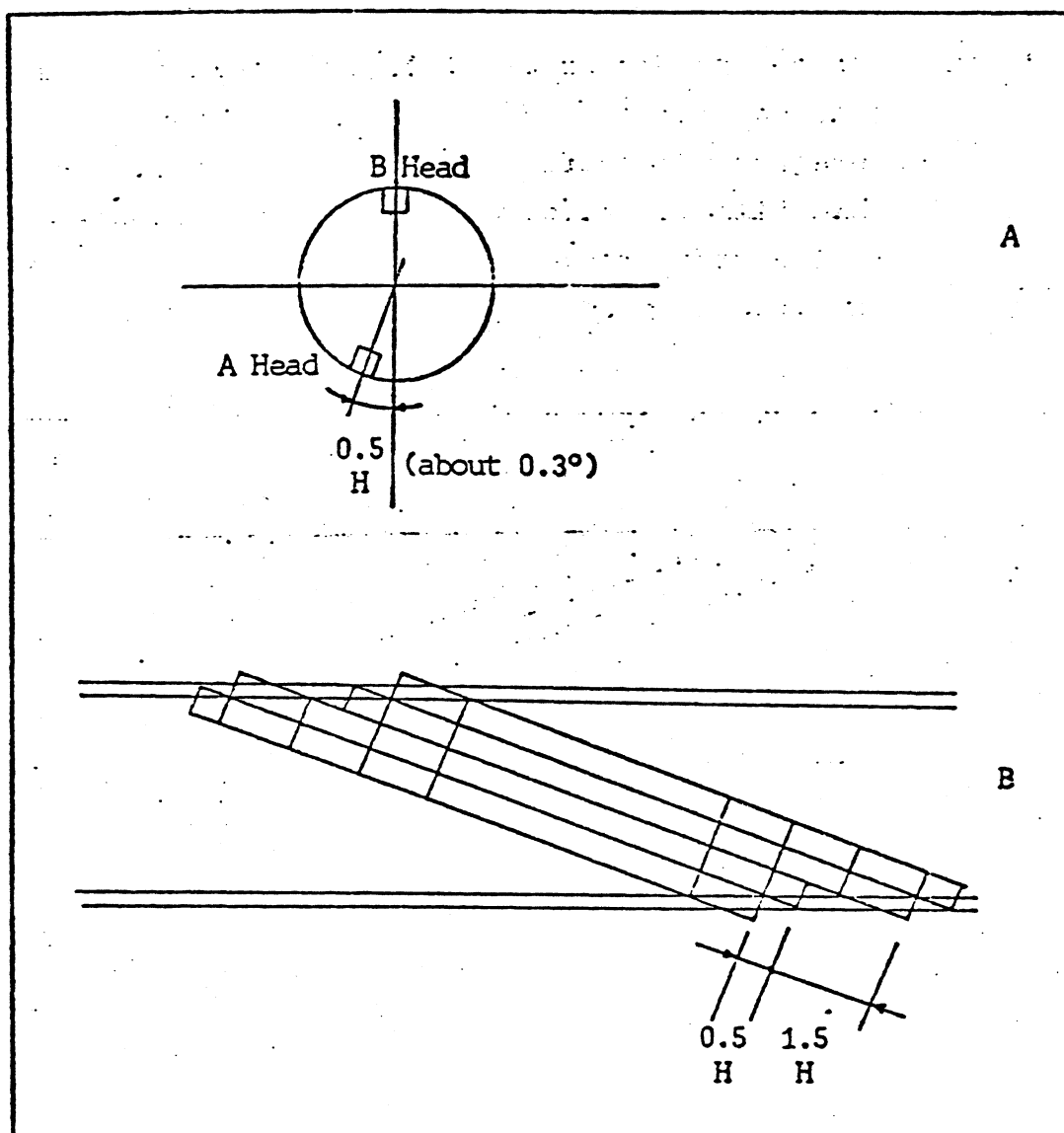
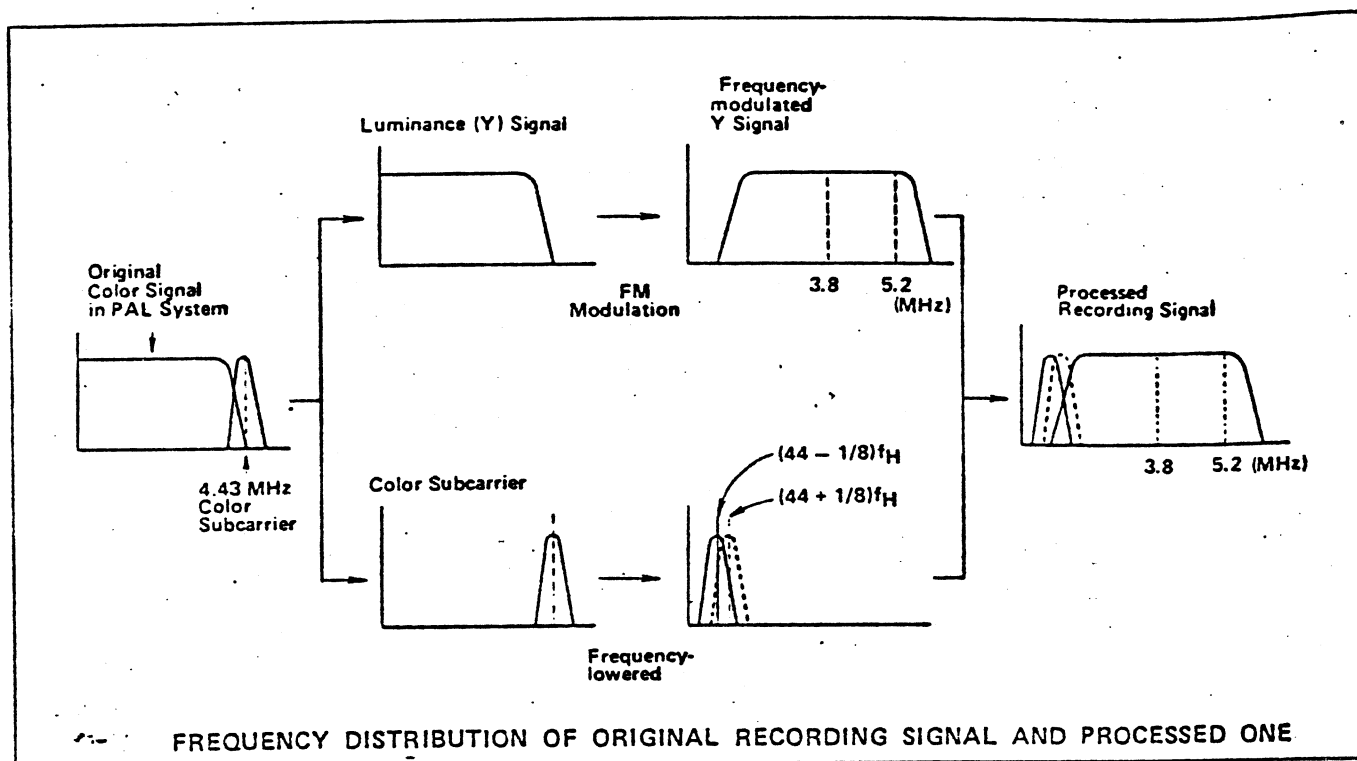


Fig. 3-5.

### 3. Recording system.

Som normalt i helical-scan maskiner ændres luminanssignalet i Betamax systemet til et FM signal før recordingen, - medens kromasignalet (4,43 MHz) converteres ned til et lavere frekvensbånd.



$\frac{1}{2} f_H$  frekvensskift.

-----

Foruden "azimuth dæmpning" af overhøringssignaler i Y-kanalen benyttes der i Betamax et specielt kredsløb til yderligere undertrykkelse af disse fejlsignaler. Under recording tilføres Y-signalet et svagt "RF switching puls" signal, som resulterer i et offset i Y-FM signalet på ca.  $1/2 f_H$  fra delbillede til delbillede.

Det resulterende DC skift i Y signalet under play-back (skift fra delbillede til delbillede) kompenseres igen med en "RF switching puls".

Der opnås med et sådant system en vis undertrykkelse af overhøringssignaler fra nabospor.

Ved anvendelse af det tidligere omtalte azimuth recording system - kan uønsket overhøring fra nabospor dæmpes til et acceptabelt niveau for frekvenser på 2 MHz og derover. - Systemet er således effektivt for området, der benyttes til linumans FM signalet (3,8 - 5,2 MHz).

I frekvensområder under 1 MHz, hvor det nedkonverterede kromasignal er placeret, er "azimuth dæmpningen" derimod utilstrækkelig og overhøringen må her undertrykkes på anden måde.

Ligesom ved Y-signalet gives kromasignalet derfor en ekstra information, som skiftes fra spor til spor (delbillede til delbillede), således at systemet under play-back kan detekte det korrekte signal, og undertrykke overhøringen fra nabosporene.

Denne ekstra information tilføres kromasignalet under nedkonverteringen fra 4,43 MHz. Signalerne for spor A og B nedkonverteres henholdsvis med værdien  $(44 + \frac{1}{8}) \times f_H$  og  $(44 - \frac{1}{8}) \times f_H$ , hvor  $f_H$  er liniefrekvensen. - Det er her væsentligt at bemærke, at "offset" mellem de 2 signaler er  $\frac{1}{4}f_H$ .

Da videosignalet er "quasi periodical" (d.v.s. det tilsyneladende gentager sig) - er frekvensspektret ikke kontinuerligt, men optræder som sidebånd samlet omkring multipla af liniefrekvensen.

For et PAL signal, hvor der benyttes kvartlinie offset og fase-skift af V-signalet fra linie til linie, vil frekvensspektret se ud som vist på fig. 3-6.

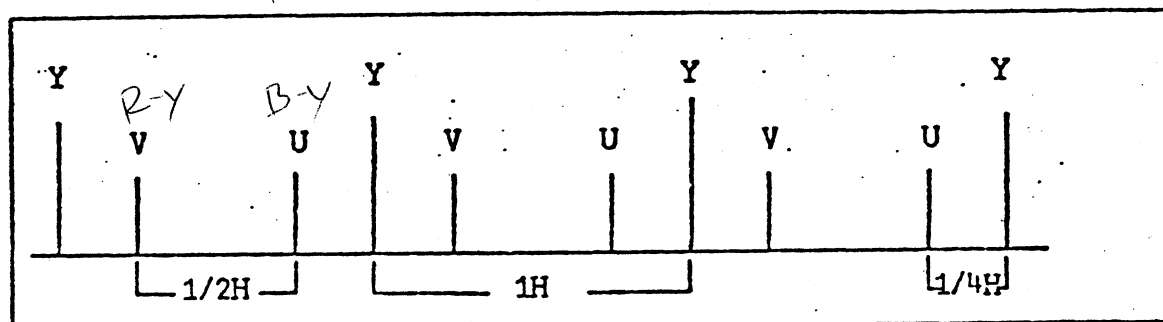


Fig. 3-6.

*R-Y sig. B-Y sig.*

Da Y-signalet udskilles og records seperat (som et FM-signal) kan vi her nøjes med at betragte kroma-signalet alene - fig. 3-7.

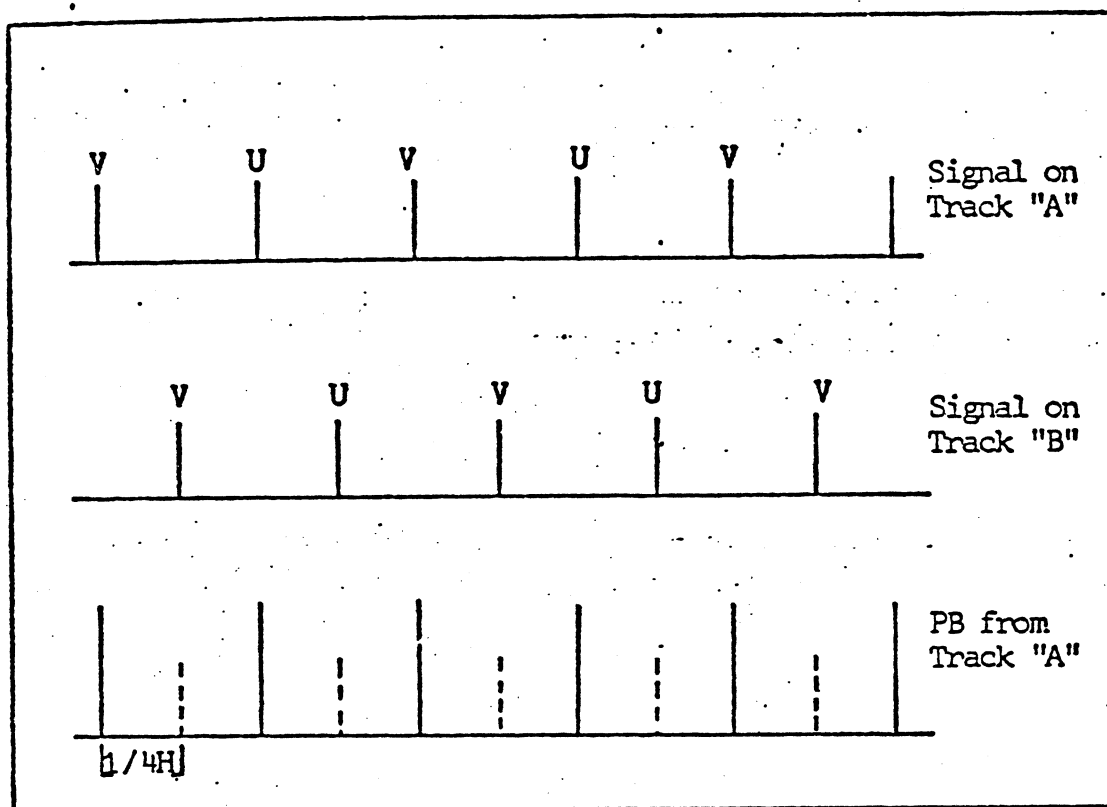


Fig. 3-7.

Idet de nedkonverterede kroma-signaler for henholdsvis spor A og B er forskudte med  $\frac{1}{4}f_H$ , centreres spektret for et "overhøringssignal" nøjagtigt i mellemrummene for spektret af det ønskede signal (fig. 3-7).

Under PB (play-back) er det herefter muligt at separere det ønskede kromasignal fra eventuelle overhøringssignaler.

Dette gøres ved - efter opkonvertering til 4,43 MHz - at lade kromasignalet passere et såkaldt kamfilter.

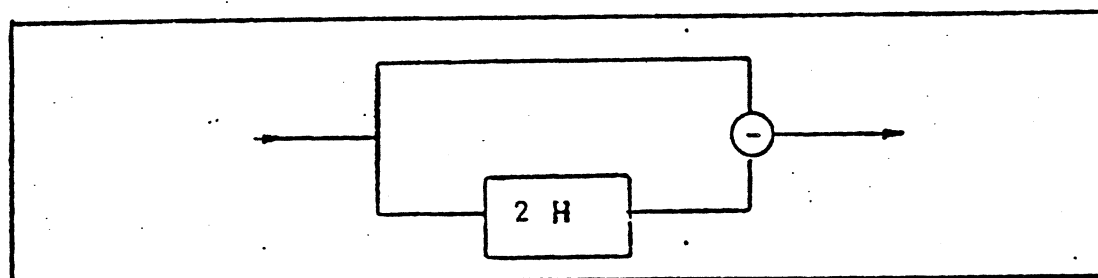


Fig. 3-8 Kamfilter.

Da overhøringssignalet altid har et offset på  $\frac{1}{4}f_H$  i forhold til det ønskede signal, kan det ved korrekt justering placeres i kamfiltrets nulgennemgange og således udbalanceres. (fig. 3-9).

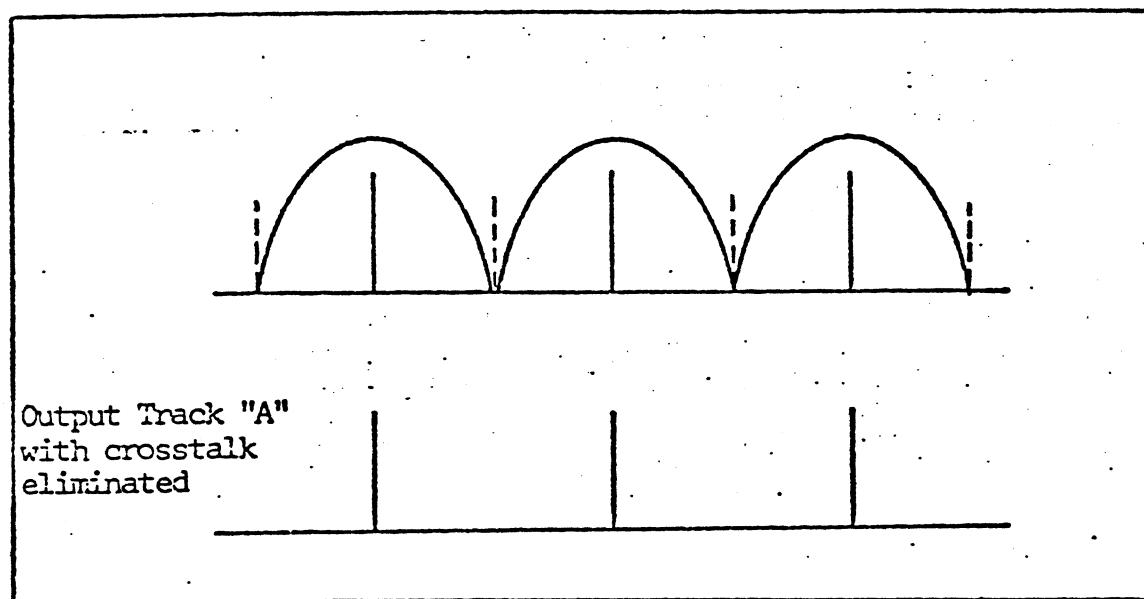


Fig. 3-9.

### 3. Kromasignal.

Record/play-back af kromasignaler sker i Betamax systemet på følgende måde:

- a) - Ved nedkonverteringen af kromasignalet på 4,43 MHz benyttes der 2 lidt afvigende frekvenser - 685,546 kHz og 689,453 kHz - for henholdsvis spor A og B. ( $\frac{1}{4} f_H$  offset !)
- b) - Under recording låses det nedkonverterede kromasignal til liniesynksignalet (AFC) og til burstsignalet (APC) i det TV signal, der recordes.
- c) - Der indføres et pilot burst signal i kromasignalet, før dette recordes på båndet. Pilot signalet benyttes ved play-back som reference for APC kredsløbet.

### AFC sløjfen.

Da oscillatoren (VCO) her svinger på en høj frekvens, må der i AFC sløjfen til komparatoren indskydes en deler, som deler signalet ned til liniefrekvensen. - Herved vil oscillatorfrekvensen via komparatoren fastlåses på den frekvens, som er delingsforholdet gange liniefrekvensen.

Ved at skifte mellem 2 delere i AFC sløjfen kan oscillatorfrekvensen således bringes til at skifte mellem 2 faste frekvenser - uden at miste låsningen til liniefrekvensen. Delerskiftet styres af RF switching pulser (PG) og er således låst til positionen af videohovederne - d.v.s. <sup>↑</sup> der skiftes fra spor til spor på båndet.

Med de valgte delingsforhold

$$(44 \times 8) \text{ fH} + \text{fH} \text{ og } (44 \times 8) \text{ fH} - \text{fH} \text{ (offset } 2 \times \text{fH)}$$

bliver de 2 frekvenser for oscillatoren henholdsvis 5,515625 og 5,484375 MHz.

En efterfølgende neddeling med 8 giver de 2.ønskede frekvenser som har et indbyrdes offset på  $1/4 \text{ fH}$ : 689,453 og 685,546 kHz.

### APC sløjfen.

Ved recording låses den krystalstyrede oscillator (VXO) til "middelfasen" af burstsignalet i det indkommende kromasignal.

Den efterfølgende konverter - påtrykkes således 4,43 MHz signalet fra VXO'en samt det frekvensskiftende signal fra VCO kredsløbet. Udgangssignalet fra konverteren - føres over et båndpas filter (BPF) og skifter nu mellem frekvenserne:

$$4,433619 + 0,685546 = 5,119165 \text{ MHz og}$$

$$4,433619 + 0,689453 = 5,123072 \text{ MHz.}$$

Dette signal føres som oscillator-signal til selve kromasignal-konverteren. Her nedkonverteres kromasignalet med det ønskede  $1/4 \text{ fH}$  offset fra delbillede til delbillede og føres via et buffertrin og et forstærkerkredsløb til record forstærkeren.

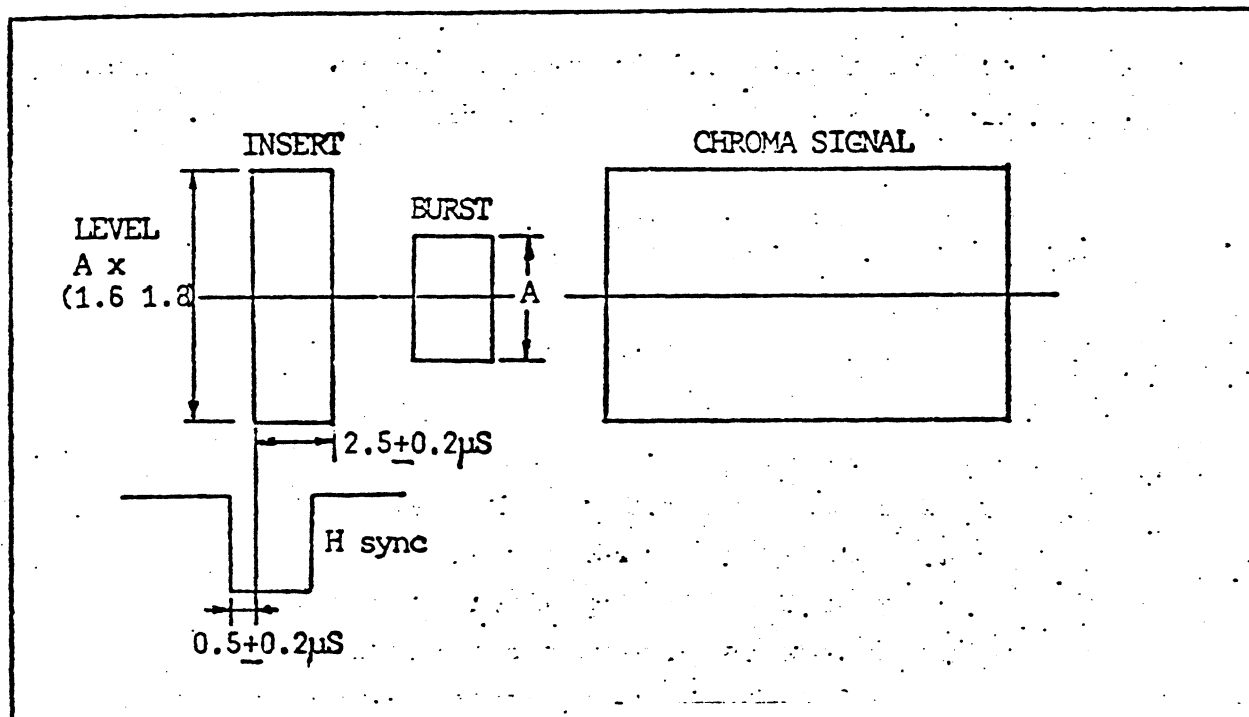


Fig. 4-6. Pilot burst.

Pilot burst.

For at forbedre stabiliteten i faselåsningen (APC) ved play-back indsættes der et pilot burstsignal i kromasignalet, før dette recorderes på båndet. Pilotsignalet indsættes i liniesynk-intervallet og gives en amplitude på 1,6 - 1,8 gange det normale burstsignal. - Det normale burstsignal bibeholdes.

Burstgate - puls (burstflag).

Den normale burstgate-puls fås fra liniesynk signalet via kredsløbet, som forskyder pulsen til korrekt burst position. Burstgate-pulsen benyttes i ACC kredsløbet - både ved recording og play-back - samt til APC kredsløbet under recording, og til ID kredsløbet (identifikation) for "STILLmode" kroma fase under play-back.

Gate-pulsen for pilotburst fås ligeledes fra liniesynk signalet.

Ved recording indtastes pilotbursten i kromasignalet. Burstsignalet fås fra VX0.

Ved play-back føres pilot-burstgate pulsen til APC kredsløbet. Endvidere går pulsen i play-back til burstgate, som styrer kroma fasen i normal play-back.

### 3-2 Play-back (kroma-).

Fig. 4-7 viser et simplificeret blokdiagram for kroma play-back systemet. Virkemåden er stort set den samme som ved recording.

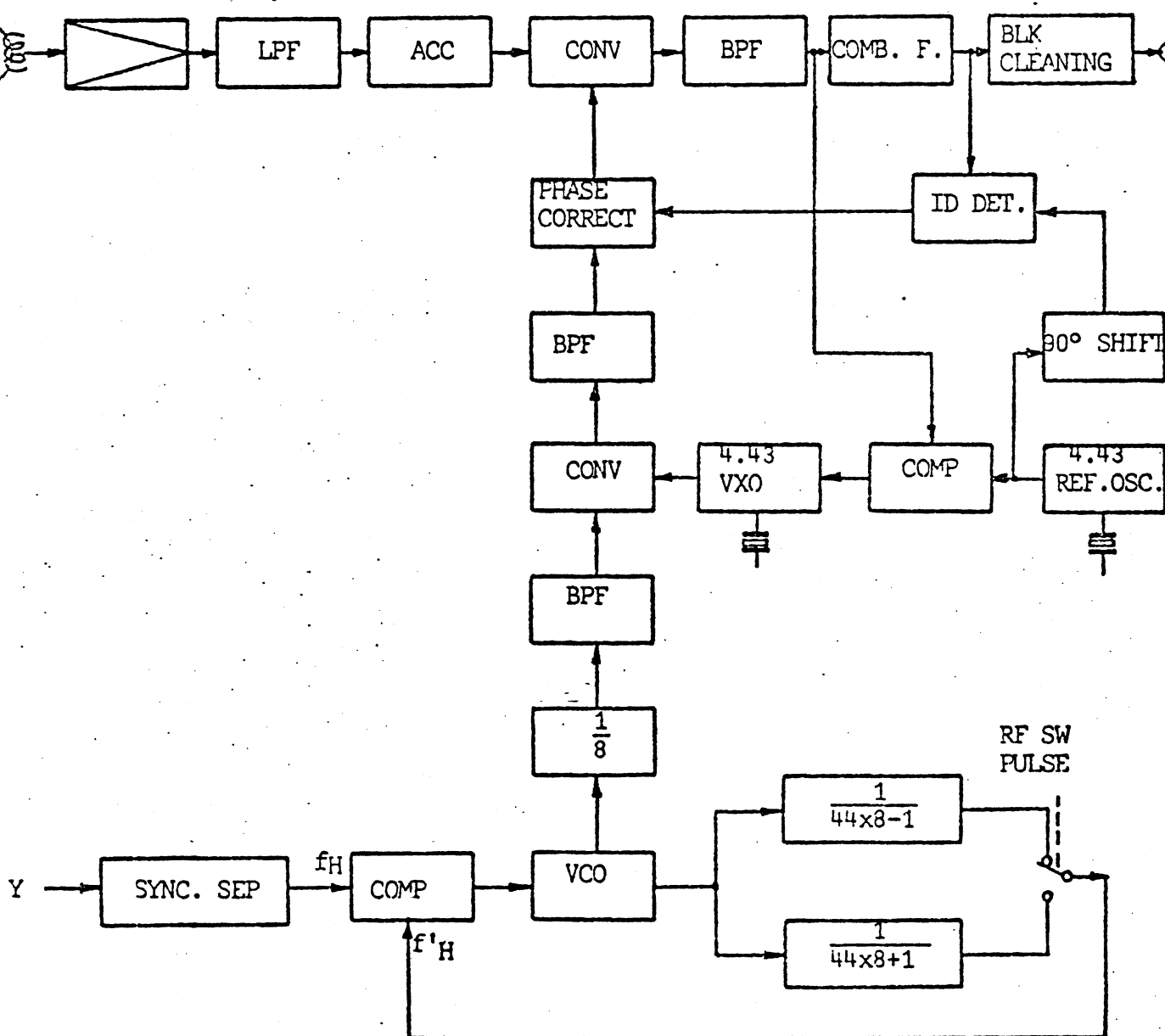


Fig. 4-7. Blokdiagram for kroma play-back system.

### AFC\_sløjfen.

Da VCO kredsløbet i play-back er faselåset til play-back signalets liniefrekvens, vil uregelmæssigheder (-jitter) i dette signal genfindes i udgangssignalet fra VCO systemet - og således overføres til APC sløjfen.

### APC\_sløjfen.

I APC sløjfen sker der en faselåsning til play-back pilotburst signalet - som i comparatorkredsløbet sammenlignes med et stabilt 4.43 MHz referencesignal fra en krystaloscillator.

Play-back kroma signalet føres via et lavpas filter til ACC regulering og derfra til endelig frekvenskonvertering.

Det op-konverterede kromasignal føres via buffer og båndpas-filter til kamfiltret.

### Kamfilter.

I kamfiltret udkompenseres eventuelt overhøringssignal fra nabosporet, idet filtret har nulgennemgange i overhørings-signalets spektrum.

### Blanking\_cleaner.

Kromasignalet fra kamfiltret forstærkes og føres til BLANKING CLEANING, hvor pilotburst signalet tastes ud.

### ID\_detektering ved STILL billede.

Ved "STILL" billede (-pause) kan der med det anvendte spor-billede opstå et kromafase problem.

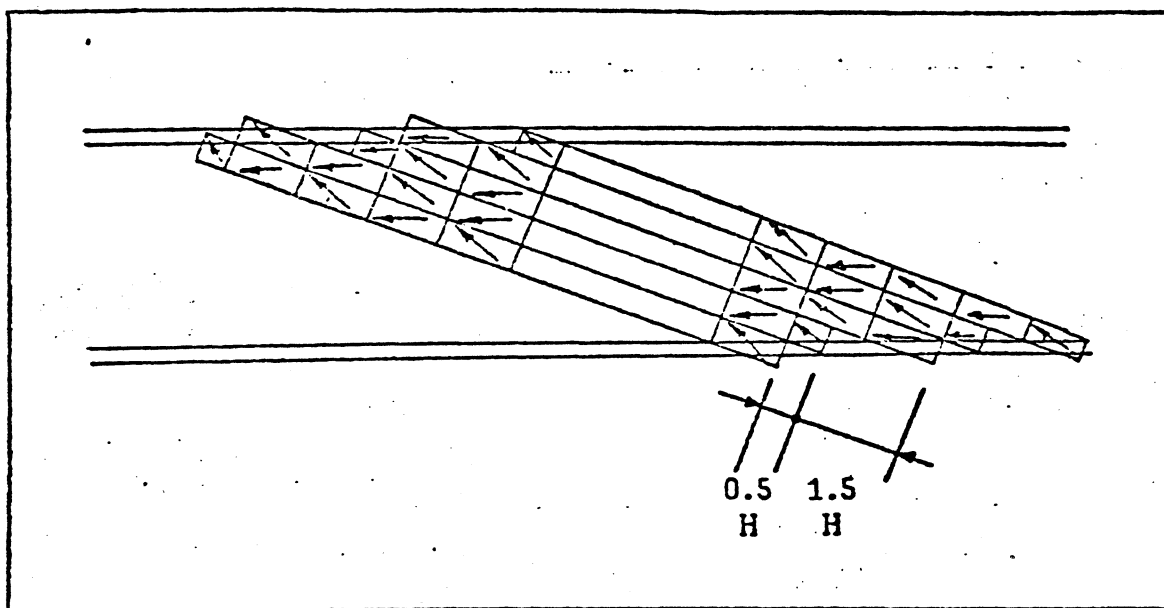


Fig. 4-9.

Fig. 4-9 viser sporbillede, hvor kromasignalets fase på grund af PAL systemet skifter fra linie til linie set i det enkelte spor. Desuden ses det at fasen skifter i hvertandet spor i "synk line-up" rækken.

Ved "STILL" billede aftastes sporene under en lidt afvigende vinkel, hvilket medfører aftastning ind på nabosporet. Forbliver kromafasen herved uændret, er der ingen problemer, men skifter fasen, kan APC kredsløbet i modtageren ikke følge med. Identifikationskredsløbet registrerer eventuelt fastskift ved sammenligning med 4,43 MHz play-back referencesignalet (X-tal) og indskyder i dette tilfælde 1 H - delay line til korrektion.

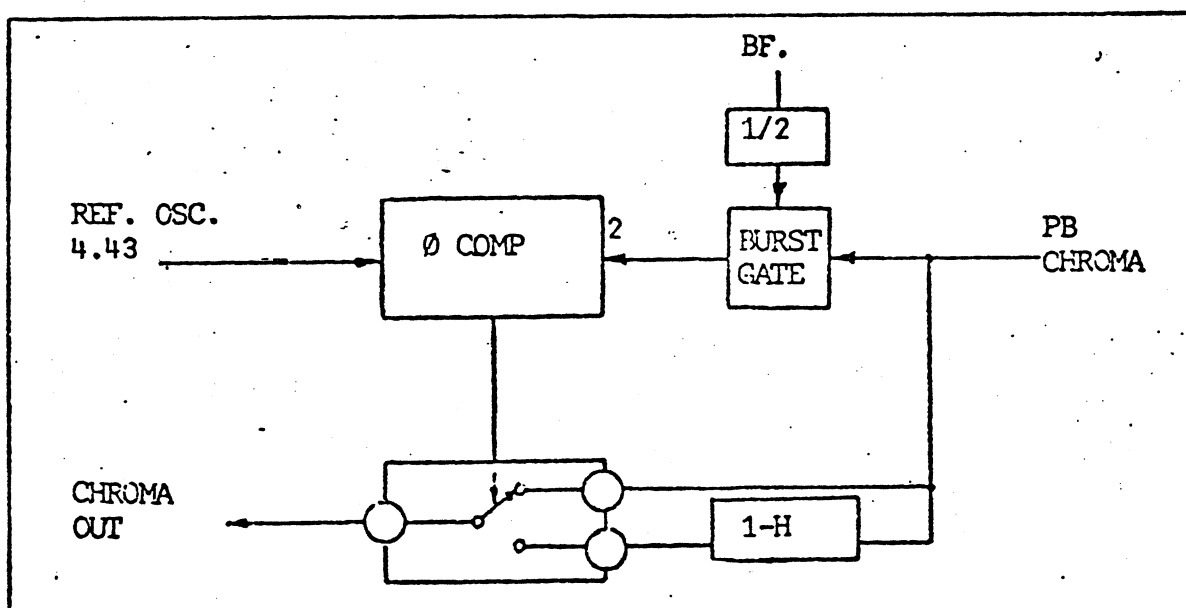
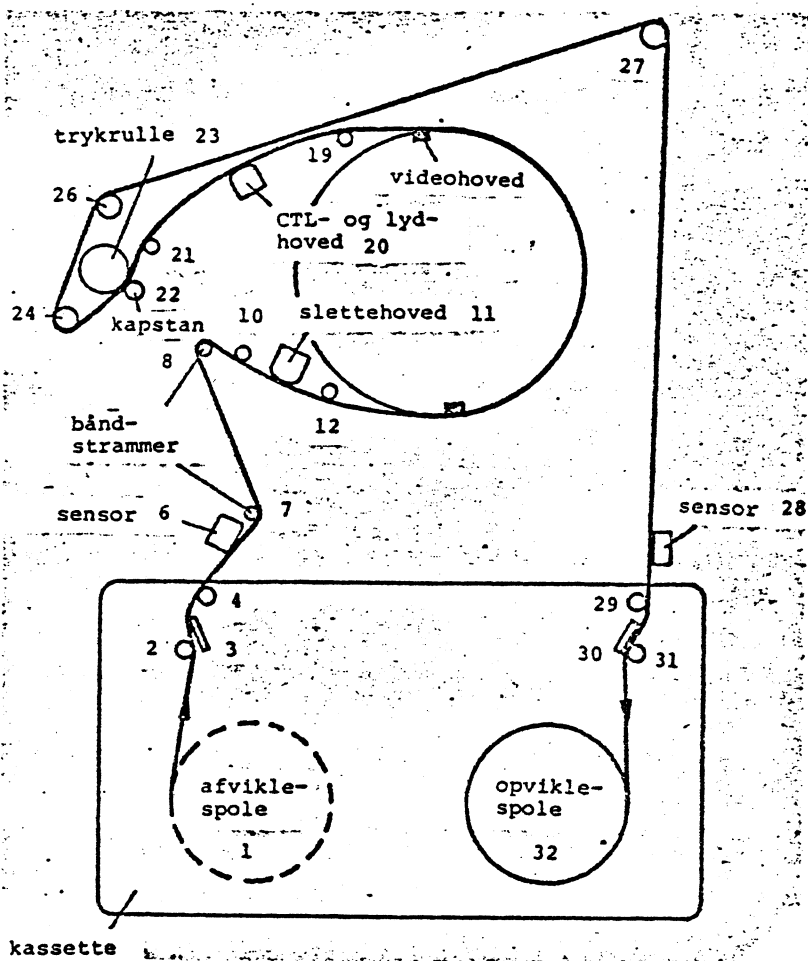


Fig. 4-10

Båndføring, Betamax

kassette



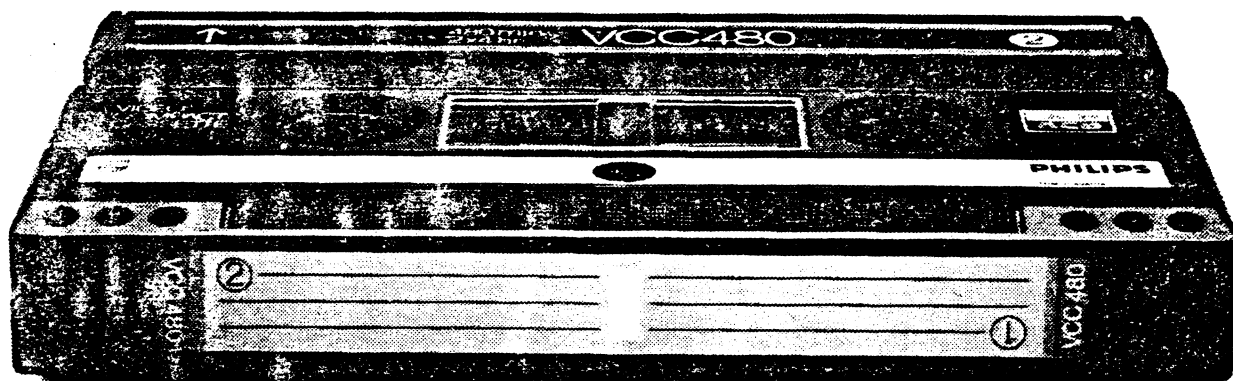
**Video 2000**

---

**V2000-SYSTEMET**

---

## Video 2000

1. Kassetten:

Kassetten ser ud som billedet viser, og er i modsætning til andre systemer vendebar, og total symmetrisk.

Kassetten's mål er 183 x 110 x 26 mm. Med den størrelse er der blevet plads til ca. 350m bånd af en tykkelse på 14 $\mu$ m. Da båndfremfø-  
ringshastigheden er 2,44cm/sek., er den maximale spilletid for den ene halvdel af et bånd altså 4 timer.

Det låg, der beskytter båndet, når kassetten ikke benyttes, kan drejes enten op eller ned, når det dæksel, der løber hele vejen rundt om fronten af kassetten, skubbes bagud.

Når båndet ikke benyttes er spolerne spærret ved hjælp af to nylonblokeringer, der holdes på plads af en fjeder. Gennem hullet i midten bagerst på kassetten, vil blokeringerne blive udløst af et kassettestyr, når kassetteliften lukkes. To andre styr føres gennem de to metalbåndruller, der ligeledes er indbygget i kassetten. Systemet er forberedt for fremtiden, på den måde, at en række huller bagerst i kassetten kan kodes sådan, at andre båndtyper end de nu benyttede kan bruges. På hver side af kassetten sidder tre huller til venstre og tre til højre.

Kodningen af hullerne fremgår af fig. 1.

Som det fremgår af figuren benyttes et af hullerne til at spærre for optagelse. Bagpå kassetten er placeret to omskiftere. Set bagfra benyttes altid venstre omskifter til beskyttelse mod optagelse af den side der benyttes netop nu. Det er således muligt at sikre hver side for sig mod optagelse. En indikering med rødt viser, at siden er sikret. Det er naturligvis altid muligt, at dreje omskifteren tilbage igen, sådan at en ny optagelse kan foretages. De tre huller E, D og F i højre side (hullerne dekodes nedefra) bruges til indikering af båndlængder. Dette kan benyttes i video-båndoptagere ved uroptagelser, der da indikerer om båndet, der er lagt i, er langt nok til de ønskede optagelser. En af kodningerne for båndtyper dækker metalbånd. Dette bånd må ikke forveksles med metalbånd, der er fremkommet til lydkassette-båndoptagere. Det metalbånd, der tænkes på i forbindelse med video, vil være et fremtidigt bånd, med helt andre egenskaber, så som bedre signal/støjforhold, altså mindre egenstøj, mindre magnetpartikler, så frekvensområdet kan blive bedre o.lign. forbedringer.

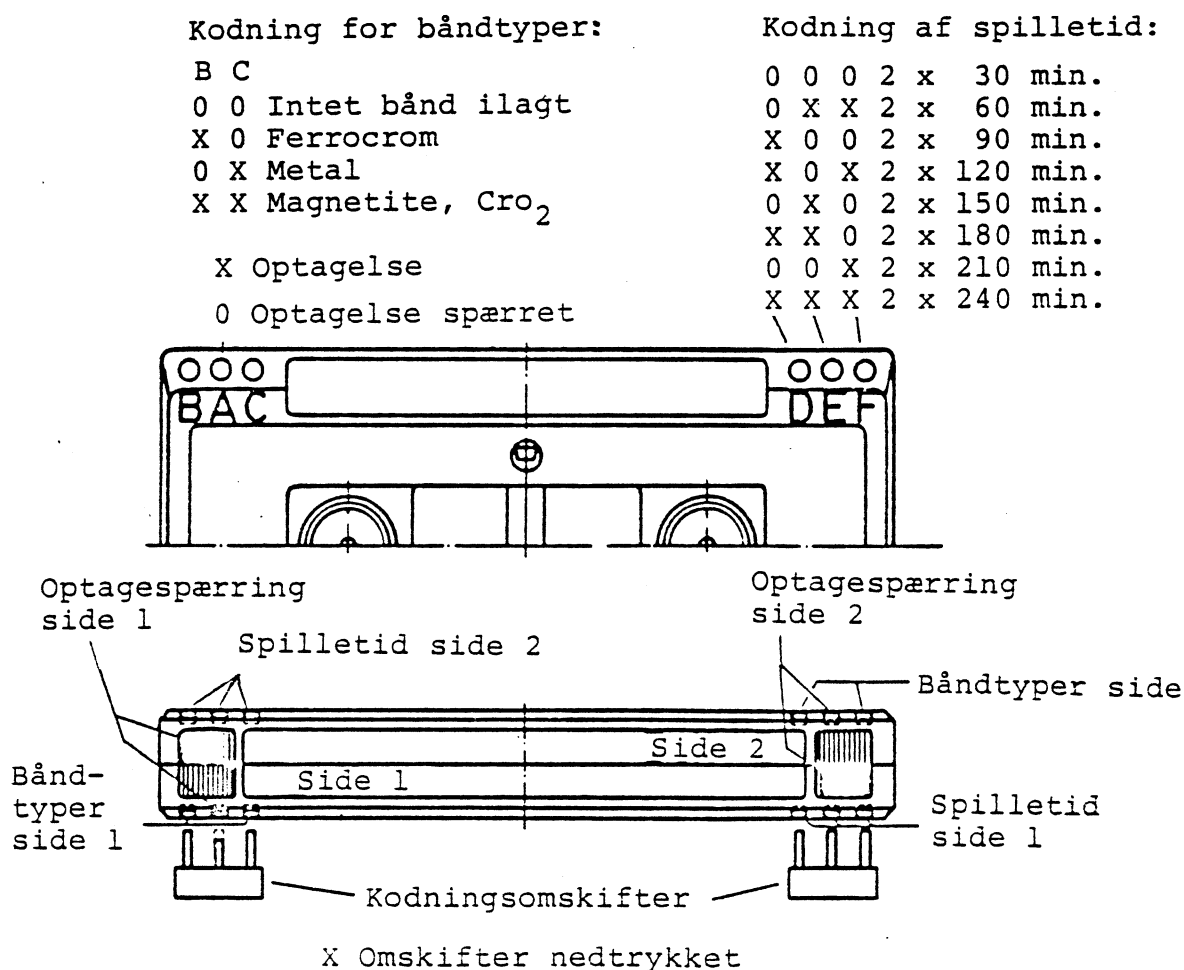


Fig. 1. Kodning af huller i kassetten.

## 2. Sporbillede:

Da systemet anvender en vendbar kassette, vil sporbilledet for videosporene se ud som fig. 2.

Det er altid underste halvdel af båndet, der benyttes. Videohovederne vil aftaste sporet fra underkanten af båndet og ind imod midten.

Længden af et videospor er 10,2cm. Bredden af et spor er så lille som  $22,5\mu\text{m}$ , altså næsten fire gange så smalt som videosporene ved VCR-long play systemet. Dette har krævet helt nyudviklede videohoveder, samt et system, der kan holde videohovederne nøjagtig i midten af de smalle spor. Det er dette system, der har fået navnet DTF (dynamic track following) eller dynamisk sporing. Ved indførelse af DTF blev det tidligere servospor overflødigt, idet DTF's opgave jo netop er det samme som det tidligere servospor, nemlig at holde videohovederne på rette spor.

Ud over lydsporet (mono eller stereo) er der også et control spor (cue-spor). Dette cue-spor er lidt over 0,3mm bredt, og benyttes i forbindelse med editering af båndoptagelser. Ingen nuværende videobåndoptagere efter V2000 systemet kan benyttes til redigering og klipning af optagelser.

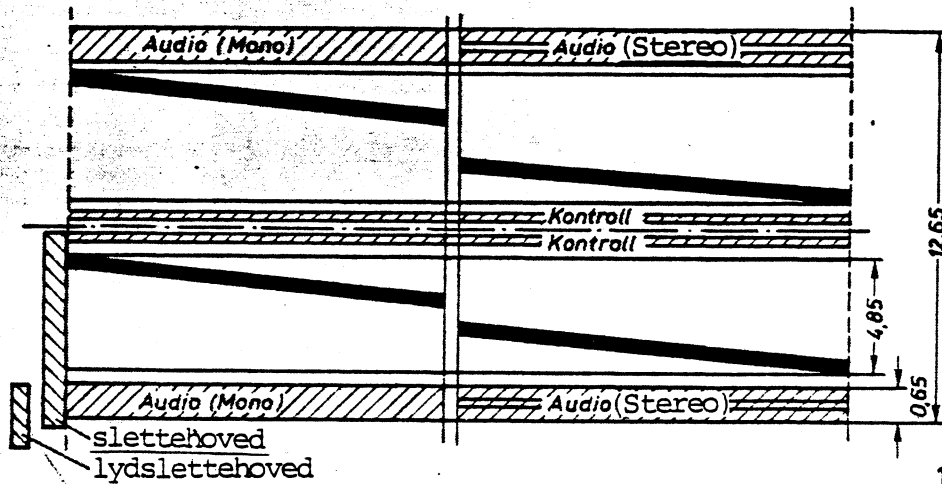


Fig. 2. Sporbillede Video 2000.

### 2a. Hastigheder:

Diameteren af videotromlen er 65mm, altså en betydelig mindre diameter end i de tidligere VCR-systemer.

Med en sådan diameter vil den relative hastighed mellem bånd og videohoveder være 5,08m/sek.

På grund af det sammenhæng, der findes mellem sporbredde og båndhastighed bliver båndfremføringshastigheden 2,44cm/sek.

Vinklen imellem videosporene og underkanten af båndet er fastlagt til  $2,6473^\circ$ . Alle tegninger er altså vildt overdrevne, hvad angår skråtstillingen af videotromlen.

#### 2b. Signalplacering:

Da videosporet indspilles fra underkanten af båndet, kommer billedsynken til at ligge i bunden af sporet.

Ved V2000 benyttes elektronisk skift mellem de to videohoveder under gengive, da båndet er omslynget mere end  $180^\circ$  omkring videotromlen, helt nøjagtigt  $186^\circ$ .

Videohovederne ligger parallelt ved indspilning.

Den elektroniske omskiftning mellem de to videohoveder ved afspilning indstilles da sådan, at der skiftes til et nyt videohoved ca.  $3^\circ$  efter, at det har fået kontakt med båndet. Derved vil der blive skiftet fra det forrige videohoved ca.  $3^\circ$  før det slipper båndet. Sporet vil nu på grund af servosystemet blive lagt sådan, at dette hovedskift sker 8 linier før billedskiftimpulsen. Se fig. 3.

Ved elektronisk skift mistes ingen linier i billedgappet.

Linieforskydningen mellem videosporene er symmetrisk og udgør  $1\frac{1}{2}$  linie per spor.

Videohovederne har stadig en azimuthhældning på  $15^\circ$  modsat hinanden til hindring af overhøring mellem to nabospor ved høje frekvenser. Se fig. 3.

#### 2c. Lydspor:

Som sporbilledet viser, foreskriver systemet, at lydsporet ligger i underkanten af båndet. Sporet har en bredde på 0,65mm. Da denne bredde er mindre, og båndfremføringshastigheden er mindre end for de tidligere VCR-systemer foreskriver systemet også, at der indføres DNS (dynamic noise suppression) eller dynamisk støjundertrykkelse. Den støjundertrykkelse, der anvendes i V2000 er virksom både ved indspilning og afspilning og over hele frekvensområdet. Derved kan garanteres et signal/støjforhold bedre end 50dB, ved et frekvensområde fra 80 til 10000Hz  $\pm 8$ dB.

Systemet kan udvides til at indeholde stereooptagelser, idet som fig. 2 viser kan lydsporet deles i to spor på hver 0,25mm med et mellemrum på 0,15mm.

Som det ses på fig. 11 og 12 sidder lydhovedet efter videotromlen. Før videotromlen sidder et slettehoved, der sletter båndet i hele



### 3. DTF (Dynamic Track Following):

Den elektroniske sporafsøgning opnås ved hjælp af DTF-princippet, der anvendes både ved ind- og afspilning.

Den nøjagtige sporing med videohovederne opnås ved at gøre videohovederne bevægelige. De er nu ikke længere fastsiddende på den roterende videotromle, men er monteret på et såkaldt PXE-element, sådan at videohovederne kan bevæges i lodret retning. Se fig. 4. Et PXE-element er et piezoelektrisk krystal.

Karakteristisk for et sådant krystal er, at det udvider sig i en retning, hvis det påtrykkes en spænding. Et piezoelektrisk krystal er meget lineært, og ret temperaturfølsomt.

Ligemeget hvilken spænding krystallet påtvinges vil det efter en given tidsperiode være i hvilestilling igen. Udformes krystallet nu sådan, at det gøres meget tyndt og langt, vil det blive af mere statisk art, sådan at virkningen af en påtrykt spænding vil få krystallet til at holde sin udvidelse i længere tid. Derfor er det krystal, der er benyttet som PXE-element i videotromlen netop af en sådan art. Ved påtrykning af en spænding fra  $-150\text{V}$  til  $+150\text{V}$  vil krystallet således kunne udvide sig mere end  $25\mu\text{m}$ . Videohovederne kan altså bevæge sig mere end et helt videospor. Normalt vil den påtrykte spænding over PXE-elementerne eller actuatorerne, som de også kaldes, ikke være mere end ca.  $\pm 25\text{V}$ , hvilket altså giver et udsving på ca.  $4\mu\text{m}$ .

Strømforbruget for en sådan actuator vil kun udgøres af den kapacitet de to plane flader i elementet giver, d.v.s. at strømmen ligger i størrelsesordenen på få picoampere. Derfor overføres spændingen til den roterende videotromle da også over glidekontakter.

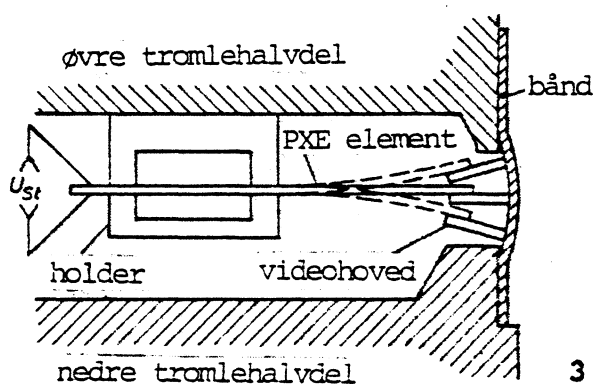


Fig. 4. Montering af videohoved på piezokeramik-element (PXE).

For at få en information, der kan bruges til at bevæge videohovederne med, er det nødvendigt, at der i videosporene er lagt en reference, som er ens fra spor til spor.

Derfor indspilles der flere forskellige DTF-frekvenser samtidig med de normale videosignaler, luminans- og farvesignaler.

Der benyttes fem forskellige DTF-frekvenser, hvoraf de fire benyttes ved afspilning og den femte ved indspilning.

DTF-frekvenserne er følgende:

$$\begin{cases} F1 = 102,187\text{kHz} \\ F2 = 116,786\text{kHz} \\ F3 = 148,637\text{kHz} \\ F4 = 163,500\text{kHz} \\ F5 = 222,950\text{kHz} \end{cases}$$

De fem frekvenser frembringes alle ved neddeling fra en krystalstyret oscillator, der svinger på en frekvens lig med 4,905021MHz. Denne krystaloscillator benyttes også som reference til hele servosystemet.

Delingen udføres af tællere, der deler med henholdsvis 1:11, 1:10, 1:14 og 1:16, hvorefter disse frekvenser igen deles med 3.

Den femte frekvens, der benyttes ved indspilning er  $F5 = 222,950\text{kHz}$ .

Denne frembringes ved neddeling med 22 af krystal-frekvensen.

De fem frekvenser indspilles i en given rækkefølge sammen med videosignalet. F5 indspilles kun ganske kortvarigt, mens de fire andre frekvenser vil være tilstede enkeltvis under hele forløbet af et videospor. Se fig. 3 og 5.

Alle frekvenserne benyttes til at regulere højden af videohovederne med.

Schr. = optage

Le. = gengive

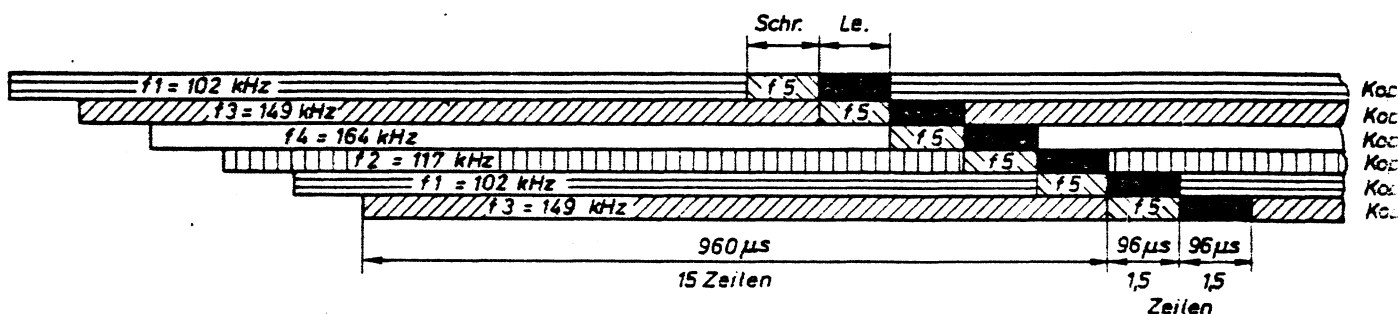


Fig. 5. Sporbillede DTF-signaler.

### 3a. DTF ved gengivelse:

Det forudsættes, at der er optaget signal på båndet, d.v.s. luminans, krominans, synk og DTF-frekvenser.

De førnævnte frekvenser F1 - F4 er ved optagelse blevet indspillet sammen med videosignalet. Amplituden af de fire DTF-frekvenser er nogenlunde den samme som for det indspillede krominanssignal, altså dæmpet ca. 10 gange i forhold til luminanssignalet.

Ved hvert skift til et nyt videospor skiftes til en ny DTF-frekvens efter følgende mønster:

Videohoved K1 indspiller/afspiller DTF-frekvensen F1 = 102kHz

Videohoved K2 indspiller/afspiller DTF-frekvensen F2 = 117kHz

Videohoved K1 indspiller/afspiller DTF-frekvensen F4 = 164kHz

Videohoved K2 indspiller/afspiller DTF-frekvensen F3 = 149kHz

Videohoved K1 indspiller/afspiller DTF-frekvensen F1 = 102kHz

Videohoved K2 indspiller/afspiller DTF-frekvensen F2 = 117kHz

Videohoved K1 indspiller/afspiller DTF-frekvensen F4 = 164kHz

og sådan fortsættes.

Sporbilledet ser altså ud som fig. 3 og 5.

Hvis hoved K1 eller K2 under afspilning ligger helt korrekt i sit sporleje, vil hovederne modtage det normale videosignal plus en ren DTF-frekvens.

Hvis K1 eller K2 under afspilning ligger forkert i sit sporleje (for højt eller for lavt), og altså ikke aftaster sporet korrekt, vil hovederne modtage to DTF-frekvenser.

Eks. K1 for lavt:

K1 vil på den måde aftaste f.eks. F4 = 164kHz og F2 = 117kHz, hvorved det er muligt at udtage differensfrekvensen 47kHz gennem et filter. Frekvenserne er naturligvis valgt således, at differensen imellem dem er forskellige, men parvis ens. Hvis K1 f.eks. ligger for højt, aftastes 164kHz og 149kHz. Differensfrekvensen er i dette tilfælde 15kHz.

Regnes eksemplet ud fra andre frekvenser, finder man, at differensfrekvensen igen er 47kHz, hvis videohovedet ligger for lavt, og 15kHz hvis videohovedet ligger for højt.

Udregnes de samme forhold for K2 finder man, at det igen drejer sig om frekvensdifferensen på 15kHz og 47kHz, men denne gang med modsat retning af, hvad der gjaldt for K1.

For K1 gælder altså:

Frekvensforskel 47kHz skal hæve videohovedet.

Frekvensforskel 15kHz skal sænke videohovedet.

For K2 derimod:

Frekvensforskel 47kHz skal sænke videohovedet.

Frekvensforskel 15kHz skal hæve videohovedet.

Amplituden af henholdsvis 15 og 47kHz bestemmer, hvor meget videohovederne skal sænkes eller hæves.

Til at skifte mellem de to videohoveders reaktion benyttes den elektroniske omskiftning mellem videohovederne ved afspilning. Denne elektroniske omskiftning frembringes ved hjælp af en optokobler på videotromlen.

Hvis nu både K1 og K2 skal hæves eller sænkes, betyder det, at trackingen er meget forkert. Derfor påvirkes båndfremføringen (båndservo) indtil trackingen har lagt videohovederne i midten af reguleringsområdet.

Et principblokdiagram for DTF-kredsløbet under gengive vises i fig. 6.

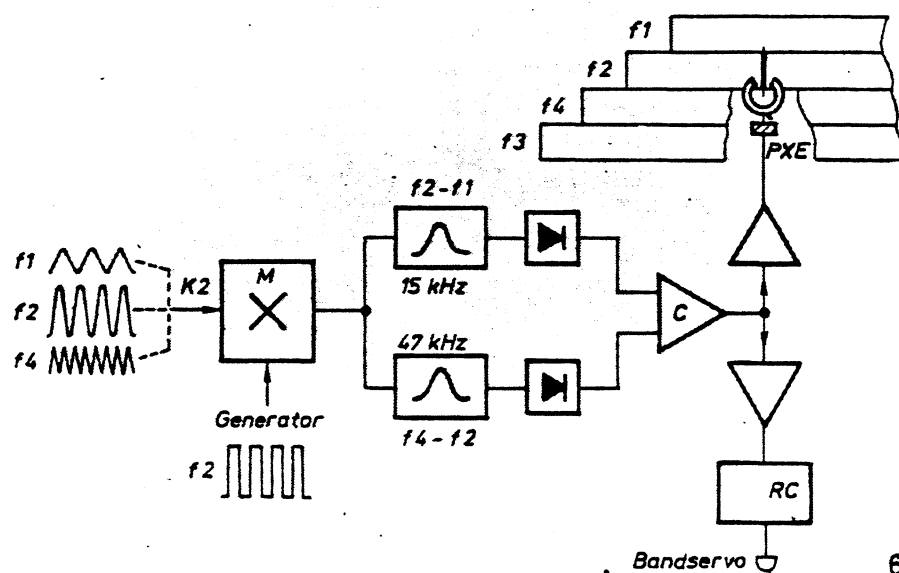


Fig. 6. DTF-reguleringsprincip ved gengivelse.

### 3b. DTF ved optagelse:

Det er nødvendigt, at tilføre en konstant spænding til actuatorerne for at kunne bibeholde en given højde af videohovederne.

Det kedelige er nu bare, at hvis man gav begge actuatorer den samme referencespænding hele tiden, er det ikke sikkert, at de to videohoveder vil have samme højde.

Man kan altså risikere, at to nabospor ville ligge over hinanden, eller ligefrem krydse hinanden.

For at "pakke" sporene tæt sammen tilføres der en fast reference-spænding til K2. Actuatorspændingen til K1 reguleres sådan, at sporet vil blive lagt helt tæt til det forrige spor, som jo netop er blevet skrevet af K2.

Hertil benyttes frekvensen  $F5 = 222,950\text{kHz}$ .

På samtlige videospor indspilles F5 i et tidsrum af  $96\mu\text{sek}$ . Placeringen af F5 fremgår af fig. 3 og 5. Placering af impulserne udføres ved hjælp af et elektronisk kredsløb, der trigges ved hjælp af de optagne billedsynk-impulser.

Placeringen er valgt således, at der opstår den mindste forstyrrelse i billedet, og er derfor valgt i tiden under billedsynkens udligningsimpulser. Når de  $96\mu\text{sek}$ . optagelse af F5 er foretaget, stopper al optagelse, altså også af videoinformationerne i en periode på  $96\mu\text{sek}$ ., hvor der gengives hvad der ligger på båndet. Både K1 og K2 foretager denne indspilning og afspilning. Et  $222\text{kHz}$  filter måler nu amplituden af overhøringen fra det forrige spor. Man må huske, at der kun ligger et spor nedenunder det aktuelt indspillede spor. Ovenover findes kun slettefrekvensen  $63,5\text{kHz}$ . Hvis den overhøring, der findes fra det forrige spor er den samme for både K1 og K2, har man garanti for, at K1 er lagt nøjagtigt i midten. Den overhøringsspænding som fremkommer fra K2 benyttes altså som reference til målingen af overhøringsspændingen fra K1. På samme måde som ved gengivelse, benyttes her sample/gate princippet ved måling af de to overhøringsspændinger. Et principblokdiagram for DTF-kredsløbet under optagelse vises i fig. 7.

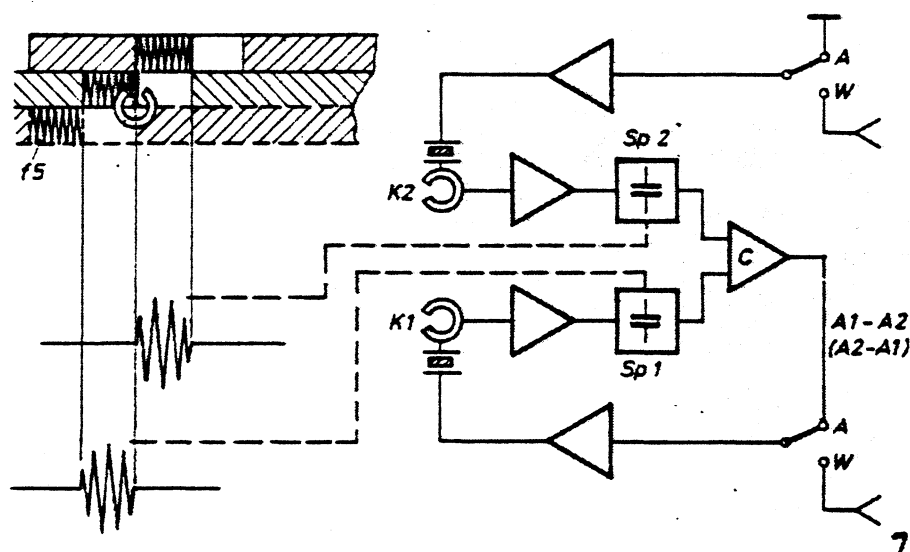


Fig. 7. DTF-reguleringsprincip ved optagelse.

#### 4. Krominans optagelse og gengivelse:

For at kunne optage 4,43MHz farvesignalet er det nødvendigt at om-sætte det til en lavere frekvens (625kHz).

Ved gengivelse skal de 625kHz fra båndet atter gendannes som et 4,43MHz signal.

I begge tilfælde sker mixningen med et 5,06MHz signal.

I V2000 systemet vil de meget tætte spor og den manglende sikkerhedsafstand imellem dem, forårsage en kraftig krydstale i farvesignalet, og derved afstedkomme farveinterferens på tv-skærmen. Dette kan ikke undertrykkes tilstrækkeligt alene ved videohovedernes azimuthhældning.

Ved et periodisk faseskift af farvesignalet under optagelse, og senere fasevende det tilbage under gengivelse, kan denne krydstale forhindres ved hjælp af et kamfilter i gengivekanalen.

Dette filter består af et forsinkelsesled med to liniers delay og et additionsled.

Kromasignalet indspilles hen over et spor med skiftende fase ( $0^\circ$  og  $180^\circ$ ), men skiftet sker kun efter hver fjerde linie.

Under gengivelse omdannes kromasignalet igen til den oprindelige fase, ved at tilbageskifte signalet i samme takt som under indspilning, altså for hver fjerde linie. Derefter føres signalet til kamfilteret. Se fig. 10.

Faseskiftet eller polariteten af farvesignalet vil altså på det indspillede bånd se ud som fig. 8 viser.

To nabospor vil ikke altid have samme polaritet beliggende ved siden af hinanden, da der jo i hvert fald er  $312\frac{1}{2}$  linier mellem hvert nabospor.

Som det ses på figuren vil to nabospor have en forskydning i polaritet på to linier, da nabosporene yderligere har en linieforskydning på  $1\frac{1}{2}$  linie.

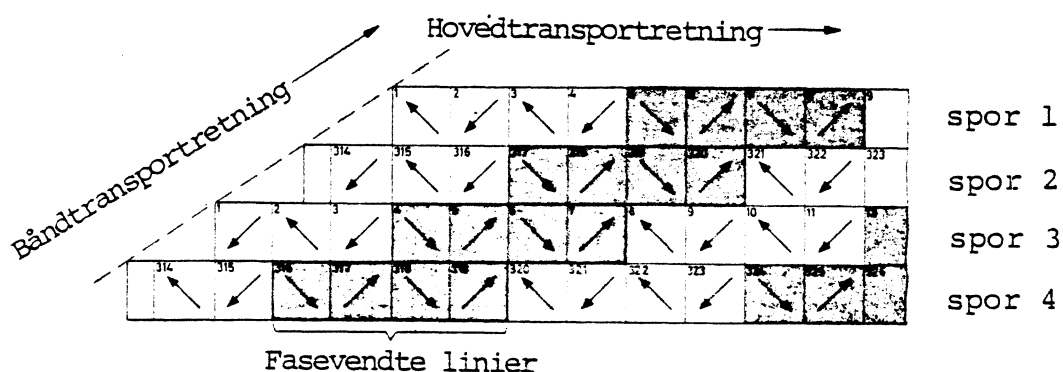


Fig. 8. Sporbillede for kromaoptagelse Video 2000.

Ved gengivelse bliver det oprindelige farvesignal blandet med overhøringen fra de to nabospor.

Polariteten af disse tre signaler skiftes for hver fjerde linie, og vil derfor være som fig. 9 viser.

Det oprindelige farvesignal fra det ønskede spor vil naturligvis blive vendt tilbage til korrekt polaritet, hvorimod de to overhøringssignaler fra nabosporene vil få den polaritet, der er angivet på figuren.

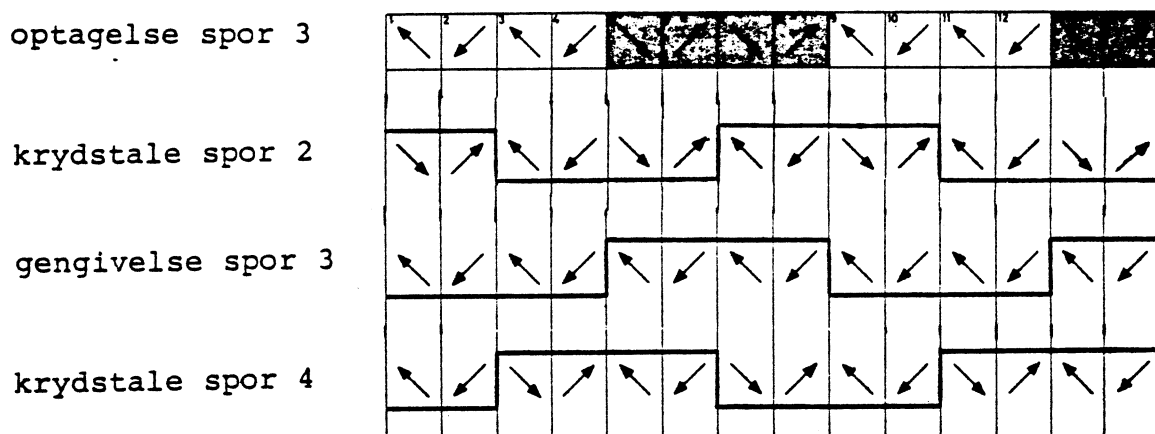


Fig. 9. Sporbillede for kromagengivelse Video 2000.

Hele dette signal føres nu til kamfilteret, hvor signalerne adderes til det signal, der fandtes for to linier siden.

På den måde ses det, at hvert af nabosporenes signaler vil blive ophævet, idet det forsinkede signal altid vil være i modfase med det direkte signal, hvorimod det ønskede farvesignal vil blive fordoblet på udgangen af kamfilteret. Derved forbedres også signal/støjforholdet.

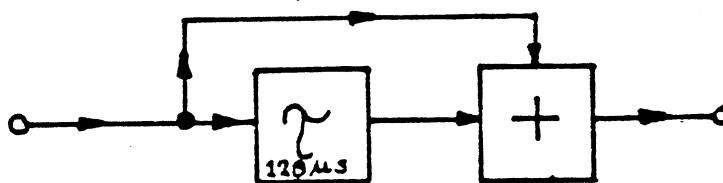


Fig. 10. Kamfilteret.

En ulempe ved dette faseskiftsystem er den forringede farvedefinition i lodret retning, hvilket ses specielt ved kopiering. Dette kan der tildels kompenseres for, ved at forsinke luminanssignalet nøjagtigt en linie.

#### 4. Mikroenheden:

I forbindelse med udviklingen af V2000 systemet er der udviklet en såkaldt "micro-world" eller en mikroenhed.

Denne indeholder de nødvendige mekaniske dele til aftastning og fremføring af båndet. Se de to billeder.

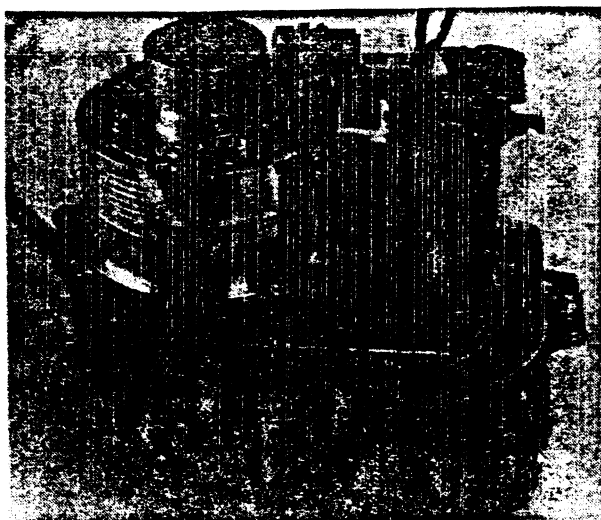
Mikroenheden kan deles i fire dele:

Videotromlen, videotromlemotor, kapstanmotor med aksel og båndstyr incl. diverse fastsiddende tonehoveder.

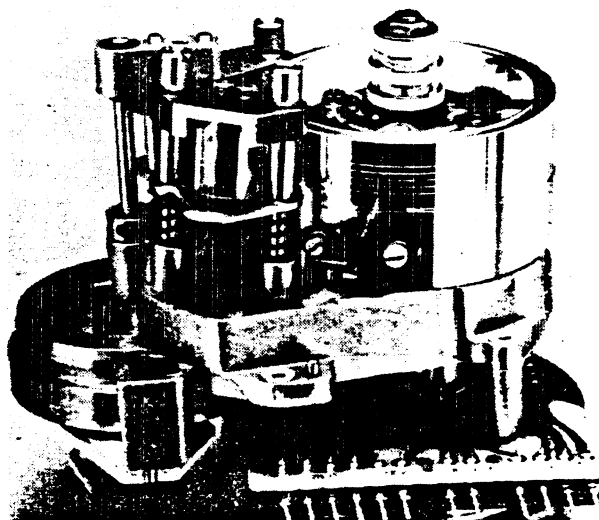
Typisk for enheden er den kompakte masse den udgør.

Enheden kan fæstnes i en hvilken som helst mekanisk opstilling ved hjælp af tre skruer. Når enheden leveres, skal der ikke foretages nogen form for justering af mekanisk art på den.

Mikroenheden er i stand til at arbejde i alle stillinger, selv på hovedet.



Mikroenhed, Philips



Mikroenhed, Grundig

En af fordelene ved den måde mikroenheden er opbygget på, er at alle væsentlige båndstyr sidder ganske tæt på videotromlen. Totalt ligger der ikke mere end ca. 20cm bånd omkring mikroenheden.

Mikroenheden udgør hjertet i hele V2000 systemet.

Der kan opbygges utallige videobåndoptagere op omkring en sådan enhed.

Det er meningen, at fabrikker, der vil levere båndoptagere efter V2000 systemet starter med denne mikroenhed, og derefter selv komponere de ydre enheder efter smag og behag.

Fig. 11 og 12 viser båndføringen i Grundigs og Philips Video 2000.

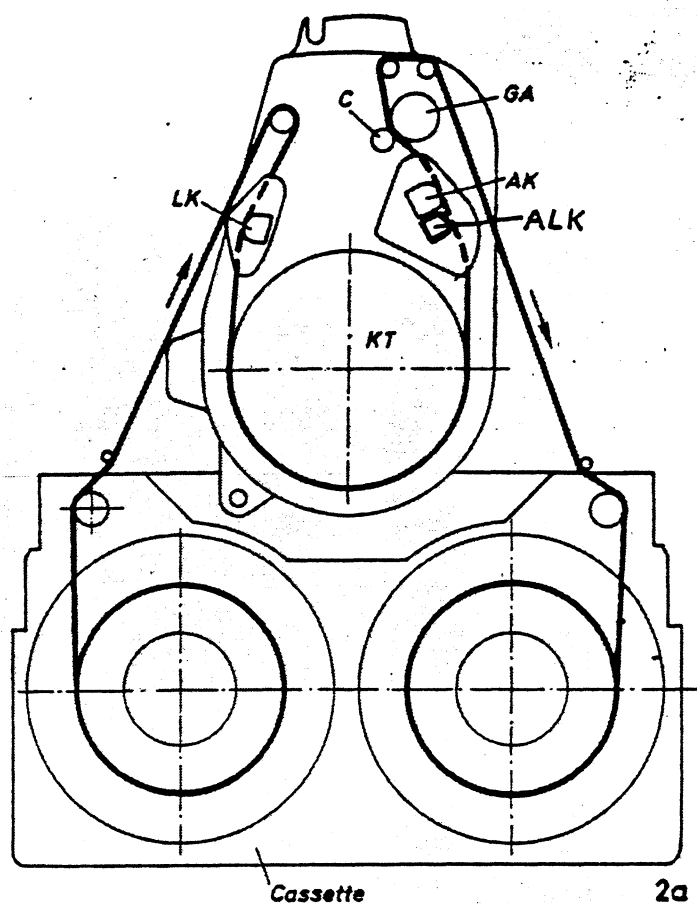


Fig. 11. M-loading og båndføring i Philips.

- LK = Slettehoved  
 KT = Videotromle  
 ALK = Lydslettehoved  
 AK = Lydhoved  
 C = Kapstan  
 GA = Trykrulle

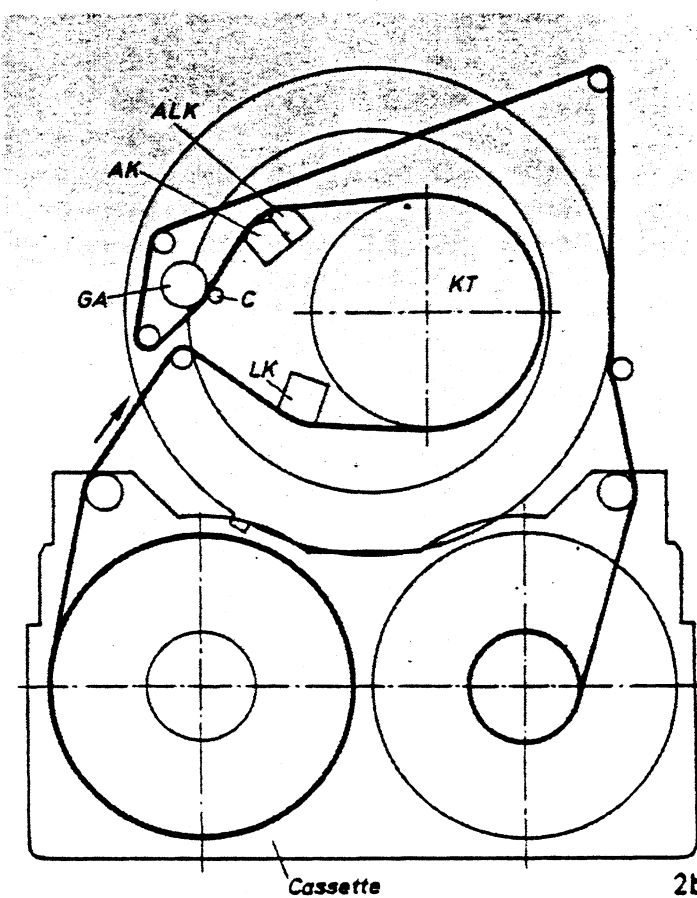


Fig. 12. U-loading og båndføring i Grundig.

**VHS Hi-Fi SYSTEM**

Generelt .....	1-1
Kort om VHS Hi-Fi systemet .....	2-1
Blok funktioner .....	3-1

**Kredsløbsdetaljer****OPTAGELSE**

Compressor .....	4-1
Preemphasis .....	4-3
FM Modulator .....	4-3
BPF .....	4-3
Rec. Current .....	4-4
Mixer .....	4-5
Mute .....	4-5
Rec. Amp. ....	4-5

**AFSPILNING**

Preamp .....	4-6
Head Switch .....	4-7
Video trap .....	4-7
AGC .....	4-8
BPF .....	4-8
Limiter .....	4-9
FM Demodulator .....	4-9
Play Gain .....	4-10
Drop-out Compensator .....	4-10
Deemphasis .....	4-11
Expander .....	4-11

**VHS Hi-Fi SYSTEM****Generelt**

Nyere videomaskiner, forsynet med nyere videobånd er efterhånden i stand til at optage og gengive billeder med en meget høj kvalitet og lang spilletid.

Den lave båndhastighed (ca. den halve af hastigheden for almindelige kassettebånd) bevirker imidlertid at lydkvaliteten er præget af begrænset frekvensområde og en del wow & Flutter.

VHS Hi-Fi systemet er udviklet for at forbedre de tekniske data for lyd, indspillet på VHS bånd.

Ved *VHS Hi-Fi systemet* bliver lyden frekvensmoduleret og derefter indspillet på videosporet sammen med videosignalet.

Ved at optage og gengive i dette system, fås en overordentlig fin frekvensgang, lav støj og forvrængning og et meget stort dynamik område.

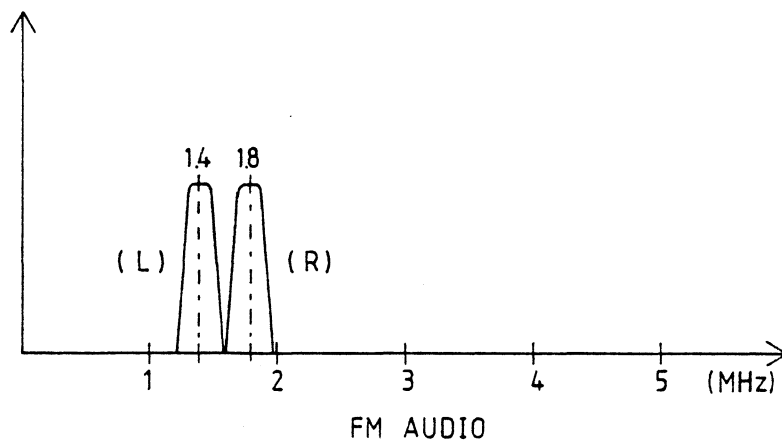
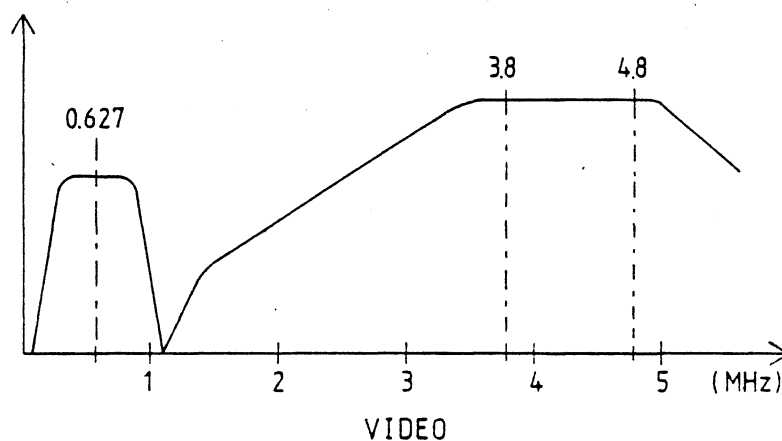
Da der til Hi-Fi lyden anvendes to roterende audiohoveder, monteret på videotromlen, bliver den relative hastighed ca. 175 gange den hastighed, båndet har ved det faste lyd hoved. Som følge heraf bliver wow og flutter værdierne bliver så små, at de vanskeligt kan måles.

## KORT OM HI-FI SYSTEMET

I det følgende beskrives de vigtigste faktorer omkring ind- og afspilning i VHS Hi-Fi systemet.

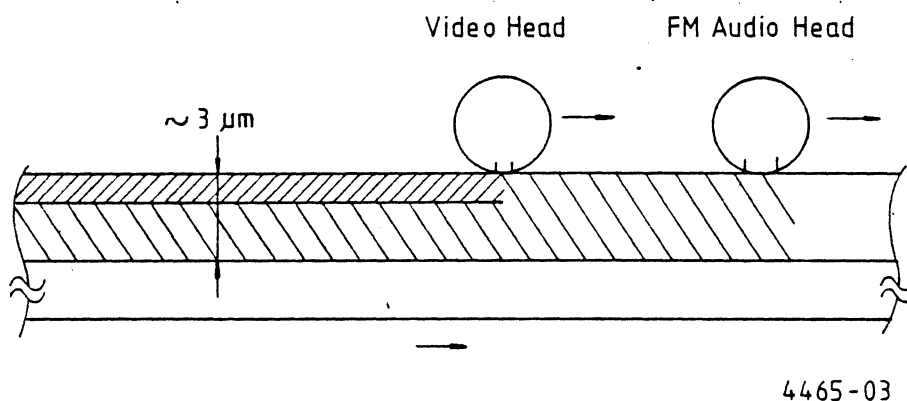
### Format for optagelse

Højre og venstre kanal er FM-modulerede med et frekvenssving på max. 150 kHz og bæreølger på 1,4 MHz (V) og 1,8 MHz (H). Fig. 01. viser frekvensspekteret for audiosignalet i VHS Hi-Fi systemet.



4465-01

FM audio signalet optages på selve videosporenes plads ved hjælp af to roterende audio hoveder (FM audio heads). Derefter optages FM video signalet på det samme spor ved hjælp af video hovederne. Derved slettes den del af audiosignalet, der ligger nærmest ved båndets overflade, som det ses i Fig. 02, men der findes stadig FM audiosignal længere nede i båndbelægningen (Dybdepenetrering).



Ved afspilning er FM-audio signalets amplitude en smule reduceret, men samtidig nedsættes risikoen for interferens mellem FM-audio signal og FM-videosignal.

#### Azimuth

FM-audiohovederne har en azimuth på  $\pm 30^\circ$  (5 gange azimuthværdien for videohovederne). Denne store azimuthværdi skal reducere overhøring mellem FM-audiosignalet og FM-videosignalet.

#### PNR

Der anvendes et støjreduceringssystem ved navn PNR (Peak detect Noise Reduction).

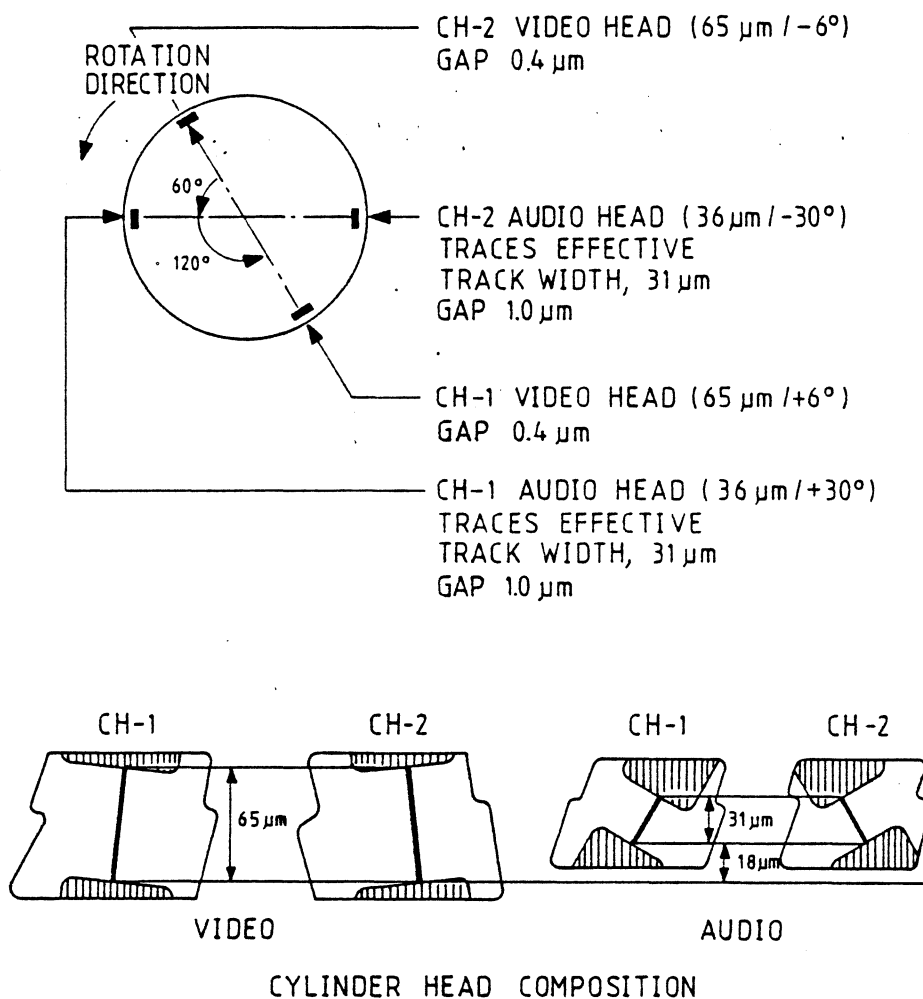
PNR kredsløbet komprimerer audio dynamik området til det halve (målt i dB) under indspilning og ekspanderer signalet til det dobbelte under afspilning, hvorved signalets linearitet gendannes. PNR systemet reducerer således støjniveauet over hele frekvensområdet.

#### Linear audio

Kredsløbet for ind-/afspilning af »normal lyd« (linear audio) via det faste lyd hoved er det samme som for konventionelle modeller. Bånd, der er indspillet på VHS 90 kan altså afspilles på maskiner uden Hi-Fi lyd og omvendt.

Roterende audio hoveder

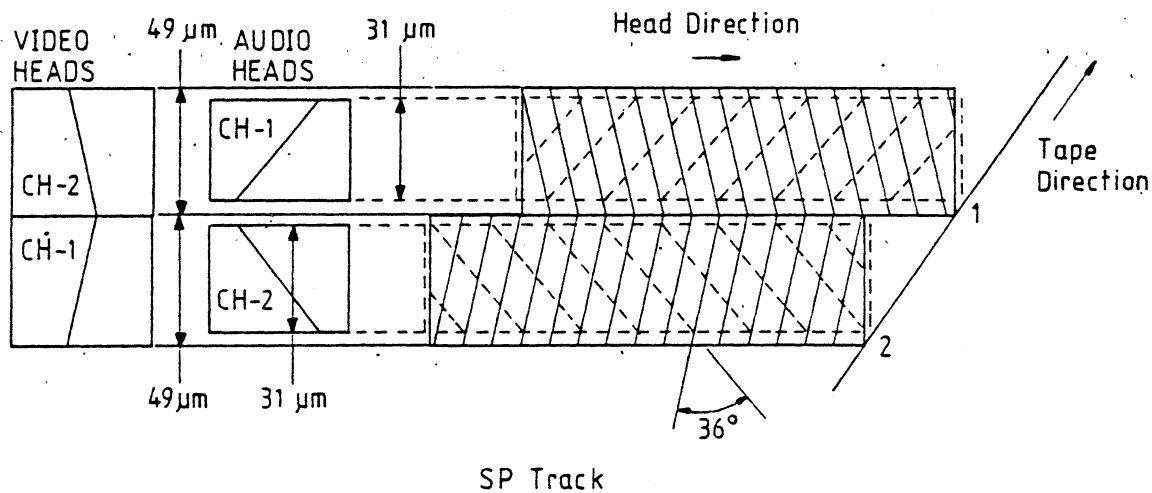
Fig. 02 viser specifikationerne for audio- og videohoveder i VHS 90



4465-02

Højdeforskellen og bredden på de roterende audiohoveder er arrangeret således, at der er sammenfald mellem audio- og videospor. Audiosporenes bredde er en smule mindre end videosporenes.

Fig. 04 viser sporbilleder for audio og video i SP (Standard Play)



4465-04

FM-audiosporet ligger nær centrum af videosporet og azimuthens retning er arrangeret således, at den relative forskel i azimuth er 36°.

## BLOK DIAGRAM

Fig. 05 viser blokdiagrammet for audio kredsløbet i VHS 90.

Indenfor den optrukne linje er kredsløbet det samme som for et konventionelt VHS audio kredsløb (linear audio).

Hi-Fi kredsløbet består af det lineare audiokredsløb plus et FM-modulator-kredsløb for optagelse og et FM-demoduleringskredsløb for afspilning (de to sidstnævnte kaldes FM-audio kredsløb).

De to kredsløb fungerer samtidig under optagelse og afspilning, således at både linear og FM-lyd behandles. Derved opnås kompatibiliteten med andre VHS båndoptagere uden Hi-Fi lyd.

I det følgende beskrives de individuelle blokke.

## PREEMPHASIS

Dette kredsløb hæver under optagelse de høje frekvenser i audiosignalet. Ved afspilning dæmpes de høje frekvenser i audiosignalet tilsvarende. Derved opnås en forøgelse af dynamikområdet, samt en forbedring af signal/støj forholdet.

## FM MODULATOR

Dette kredsløb FM-modulerer audiosignalet med et frekvenssving på 150 kHz og bæreølgerne 1,4 MHz (V) og 1,8 MHz (H).

## BPF (Band Path Filter)

FM-audio signalerne med den specificerede båndbredde selekteres ved at føre FM-modulatorernes signal gennem båndpasfiltrene BPF.

## COMPRESSOR (PNR encoder)

Dette kredsløb komprimerer dynamikområdet for hele frekvensområdet til 1/2 i dB under optagelse.

Under afspilning behandles audiosignalet modsat. Derved udvides dynamikområdet og signal/støj forholdet.

## L/R mixer

Dette kredsløb mixer signalerne for højre og venstre kanal.

## REC AMP

Dette kredsløb forstærker FM-audiosignalet til den optimale optagestrøm og leverer det til de roterende audio hoveder via den roterende transformator.

## PREAMP

Dette kredsløb forstærker FM-audio signalet, således at frekvensområdet i den høje ende af frekvensspekteret forbedres og gøres mere flad.

## HEAD SWITCH

Dette kredsløb skifter mellem de to outputs fra forforstærkerne, således at der opnås et kontinuerligt FM-audio signal.

## VIDEO TRAP

Denne fælde dæmper 627 kHz kroma signalet samt de luminans frekvenser over 2,5 MHz der ikke er tilstrækkelig reduceret af azimuth effekten ved audiohovederne.

**AGC**

Dette kredsløb undertrykker amplitudevariationer i FM-audio signalet, opstået ved variationer i båndkontakt med audiohovederne samt fejl og variationer i båndet og giver et konstant output.

**BPF**

Samme funktion og karakteristik som BPF filteret beskrevet tidligere i teksten.

**LIMITER**

Denne eliminerer amplitudevariationer så som støj osv. indeholdt i FM-audio signalet.

**FM DEMODULATOR**

Dette kredsløb konverterer FM-signalet til det oprindelige audio signal.

**DROPOUT COMPENSATOR**

Dette kredsløb reducerer forvrængning af audiosignalet omkring skiftetidspunktet mellem de to hoveder. Der kompenseres endvidere for manglende signal ved ridser i båndet og lign. Ved skiftetidspunktet for audiohovederne og i tilfælde af korte dropouts, holdes audiosignalets niveau fast på det niveau, det havde lige inden dropoutet opstod.

Når et dropout i FM-audiosignalet er længere end ca. 0,2 sek eller når der slet ikke er noget FM-audio signal indspillet, genereres et signal, der skifter kredsløbet over til linear funktion.

**DEEMPHASIS**

Modsat funktion af PREEMPHASIS kredsløbet, beskrevet ovenfor.

**AUDIO OUTPUT SW**

Dette kredsløb skifter mellem FM- og linear audio signal. Linear audio vælges når FM-audio ikke er indspillet eller ved dropouts længere end 0,2 sek.

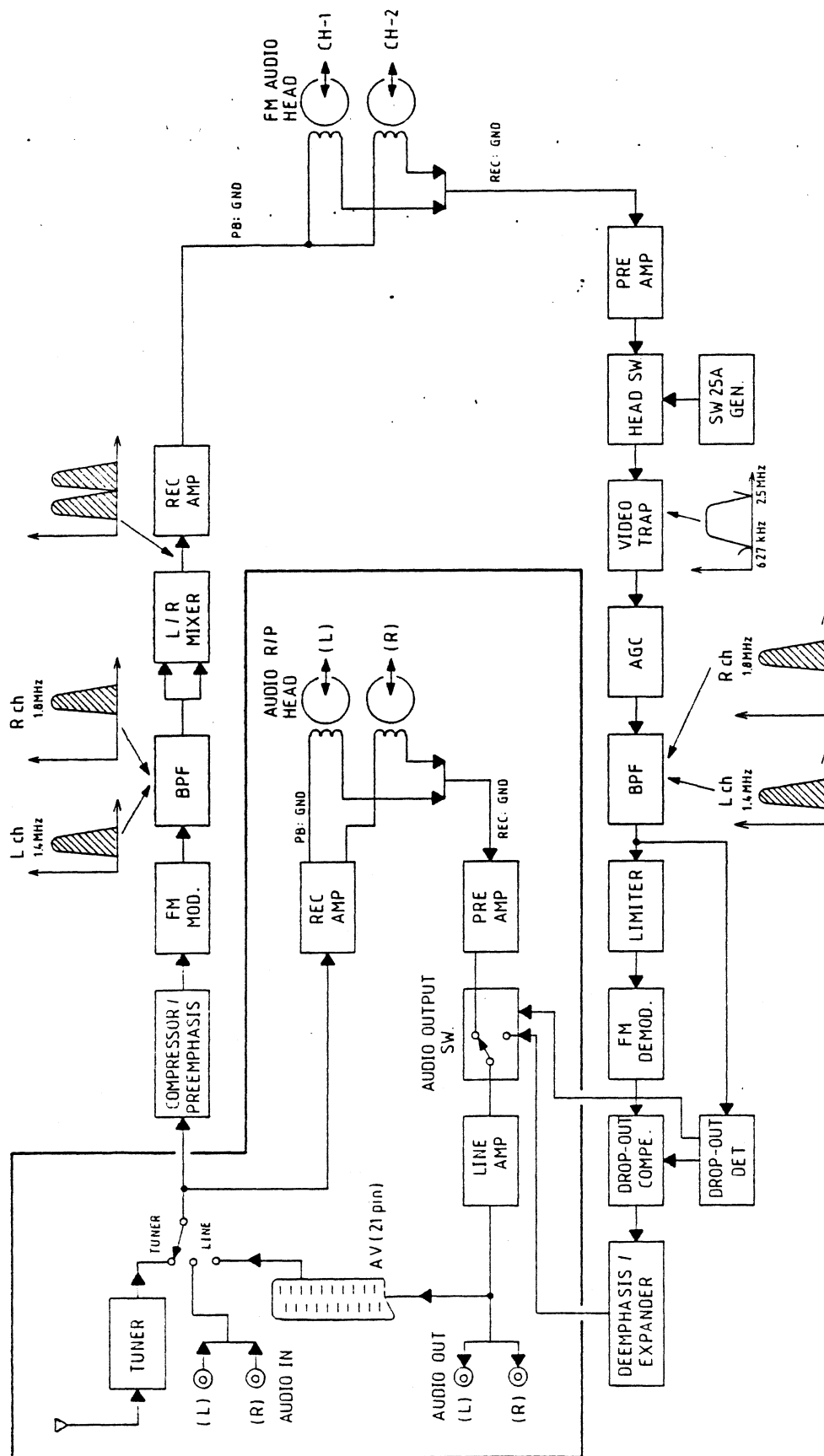
**EXPANDER (PNR DECODER)**

Dette kredsløb ekspanderer audiosignalets dynamikområde til det dobbelte i dB, således at signalets linearitet gendannes.

**»SW 25A« GENERATOR**

Denne genererer det kontrolsignal, der skifter mellem FM-audio signaler fra de to roterende audiohoveder. Signalet dannes ved at forsinke »SW 25« med 120°.

---



4465-05

## 1-5. VHS HQ

### 1-5-1. VIDEO HIGH-QUALITY PICTURE

High-quality picture technology, called the HQ (High Quality) system has been adopted in conjunction with the improvement of picture quality during playback for the VHS system.

The term "HQ system" is a general term used to apply to VHS high-quality picture technology, and which is composed of the following elements:

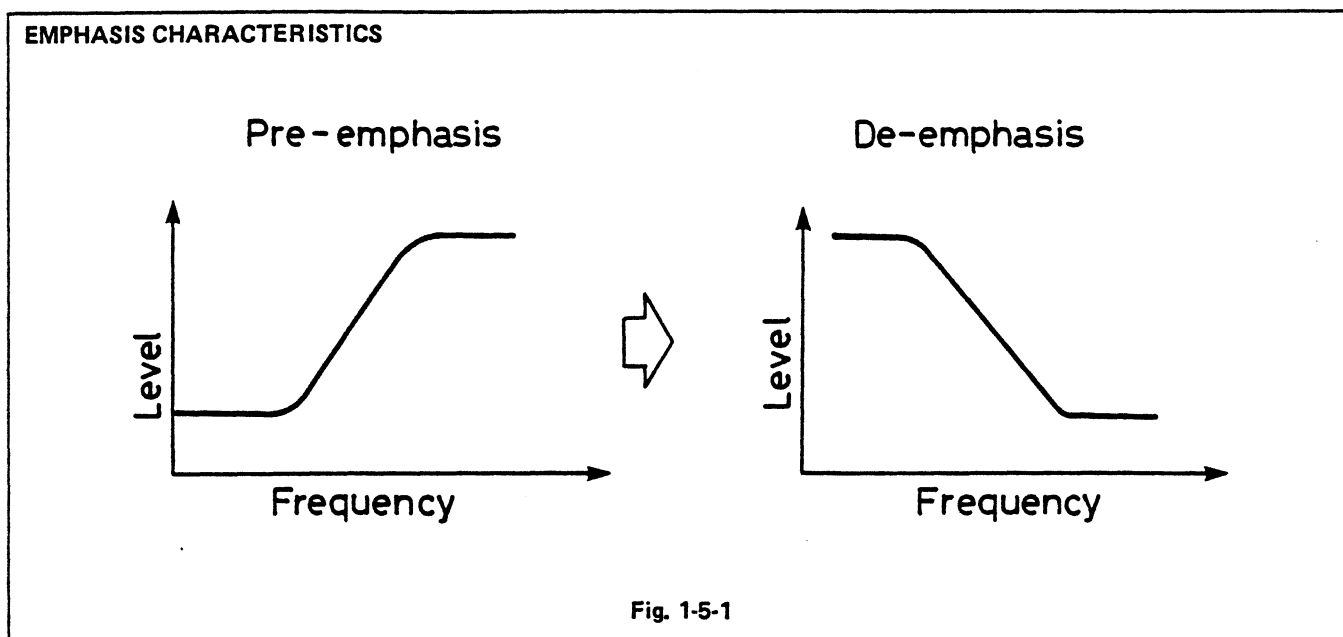
1. White clip increased (+20%)
2. Detail enhancer

Moreover, in order to assure the interchangeability of tapes for VHS HQ with the higher picture quality, an increase of 20% of the white clip is necessary. Before explaining the technology for the high-quality picture however, first a simple explanation of the reverse phenomenon and video emphasis (which are characteristics peculiar to VCRs) caused by the modulation and demodulation of FM signals will be presented.

#### 1. Video emphasis

When FM modulated video signals from a recorded tape are played back and these are demodulated, the noise component becomes greater and the signal-to-noise ratio becomes worse as the frequency becomes higher. Video emphasis is used to improve the signal-to-noise ratio, or, in other words, to reduce picture noise and make the screen image clearer for playback. In order to do so, the high-frequency component of the video signal is pre-emphasized, and this is modulated and then recorded on the tape.

Then, during playback, after the FM signals are demodulated, the high-frequency component is suppressed by the characteristics opposite to that during recording, thus returning the video signal to its original form. Figure 1-5-1 shows the emphasis characteristics of FM modulation and demodulation of video signals.



## 2. Reverse phenomenon

When video emphasis is applied to signals which have suddenly changed from the black level shown in Fig. 1-5-2, distortion (spikes) can occur in the signal waveform and overshoot can occur in the rising part of the waveform.

This overshoot becomes larger as the amount of video emphasis is increased.

When, in this way, video signals to which video emphasis has been applied are FM modulated, the portions at the

borders of where there has been a change from black to white in the picture become "torn", resulting in a poor picture in which the black intrudes into the white, and causing deterioration of the overall picture quality. This type of phenomenon is generally called the "reverse phenomenon" or the "tearing phenomenon", and, in order to reduce the reverse phenomenon, various countermeasures (the DL-FM system, non-linear emphasis, reverse-prevention circuit, etc.) are employed.

### EMPHASIS AMOUNT AND OUTPUT WAVEFORM

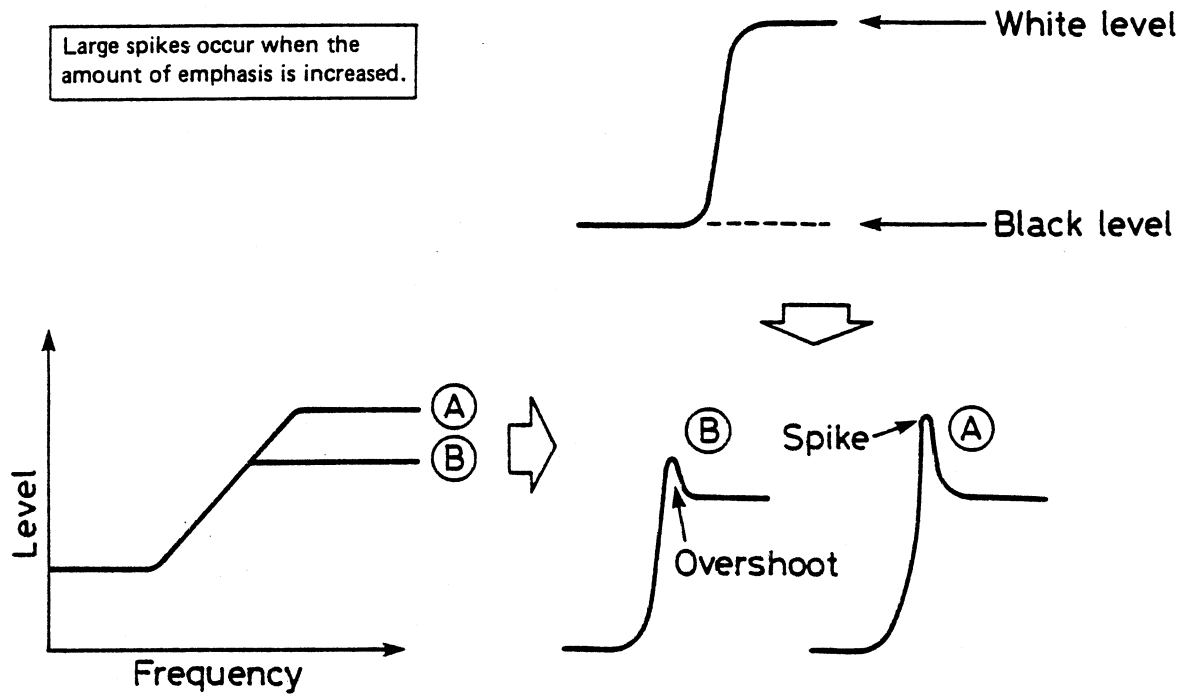


Fig. 1-5-2

## 1-5-2. VHS HQ (High Quality)

### 1. White clip increase

By improving the white clip (maximum white level regulation) of the luminance signal by 20% (from the previous 170% to 190%), the outline of the playback picture and the clarity of superimposed characters is improved, thus resulting in a more distinct and clearer picture of higher quality. The test signal shown in Fig. 1-5-3 is a signal changed from black to white and then once again to black; this signal was standardized for a 20% improved effect of the white clip and previous VHS standards when recorded and played back.

The signals in Fig. a and Fig. d are test signals with a 100% waveform amplitude from the tip of the sync signal of the recorded video signal to the white peak.

The waveform in Fig. b is a waveform in which the white clip is regulated to 170%, the previous VHS standard; in other words, it is a signal waveform after video emphasis and white clipping, and is the signal waveform immediately prior to recording on the tape.

In the same way, Fig. e shows the waveform in which white clip is regulated to 190%.

When video emphasis is applied to the waveforms in Fig. b and Fig. e, "overshoot" and "undershoot" occur in the video signal (square wave), and "spikes" are produced in the color burst signals and the sync signals.

The 20% improvement of the white clip is the extension to 190% of the spikes at the tips (white peaks) of the waveform of this signal by the video signal (square wave), and, so that this is not exceeded, the spikes' tips are clipped at the clip (white clip) circuit.

The increased white clipping is used because the occurrence of the reverse phenomenon is lessened by improvements in video head and video tape performance, the progress of video circuit technology, etc., even if the amount of emphasis is increased to a certain extent.

The square-wave waveform shown in Fig. c has a slight rounding of the "corner" angle of the rising part from black to white, and, for the rounded playback image, the black slightly smudges the white area, thus blurring the border between black and white.

In Fig. f, a slight amount of overshoot remains in the square wave, and, because the leading edge of the square wave suddenly rises and the border changes from black to white, the outline of the playback image is clearly defined.

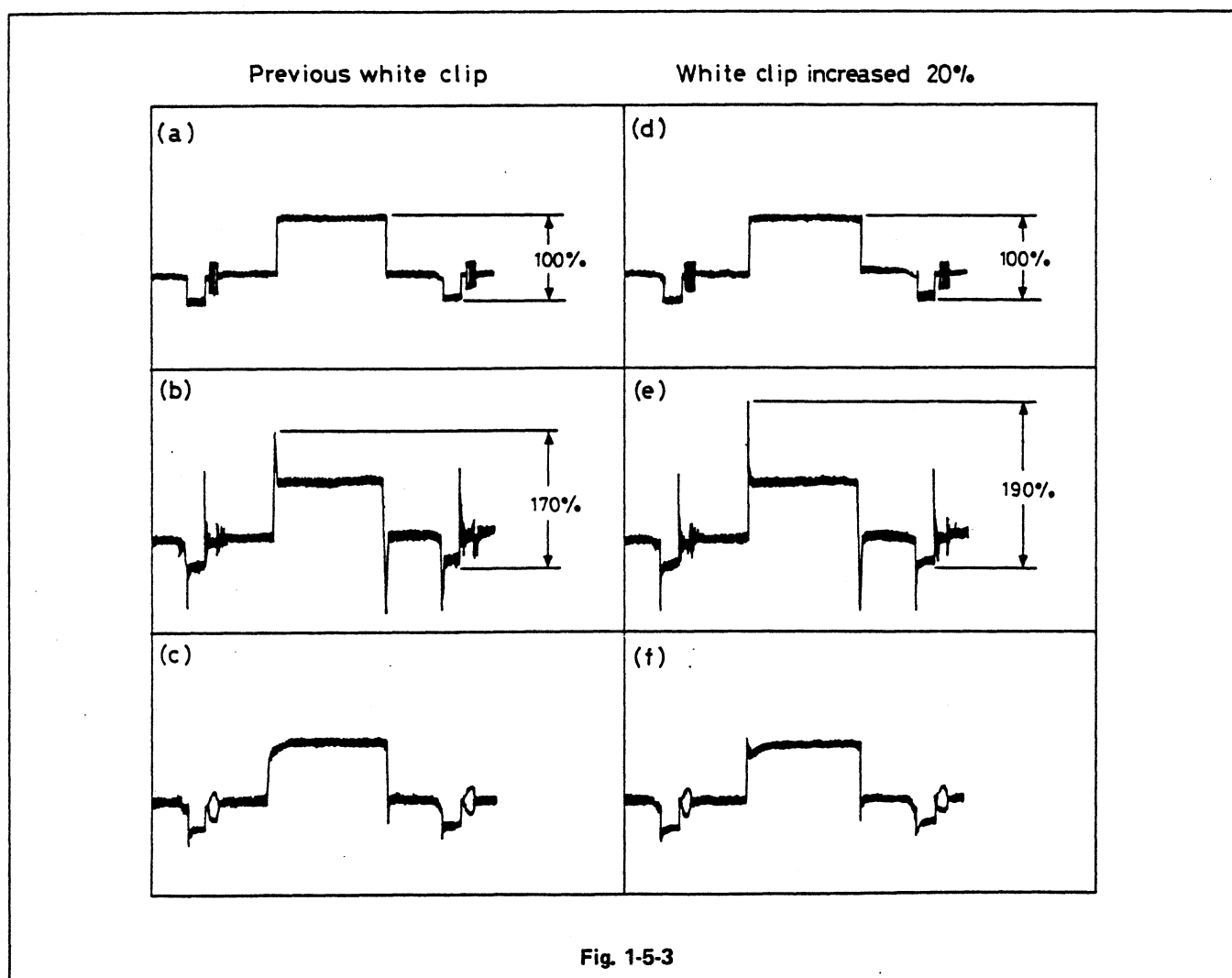


Fig. 1-5-3

This is the same as outline correction by white; a narrow white outline appears in the playback image, the image becomes abundant with graduations which are clearer than former images, and in particular characters are clearly reproduced. The above is simply explained by Fig. 1-5-4. In this figure, the level at which the spike level of the overshoot is limited is the white-clip level, and variation of this level adjustment is necessary for the VHS HQ system. Regarding undershoot, there is no change from the previous method.

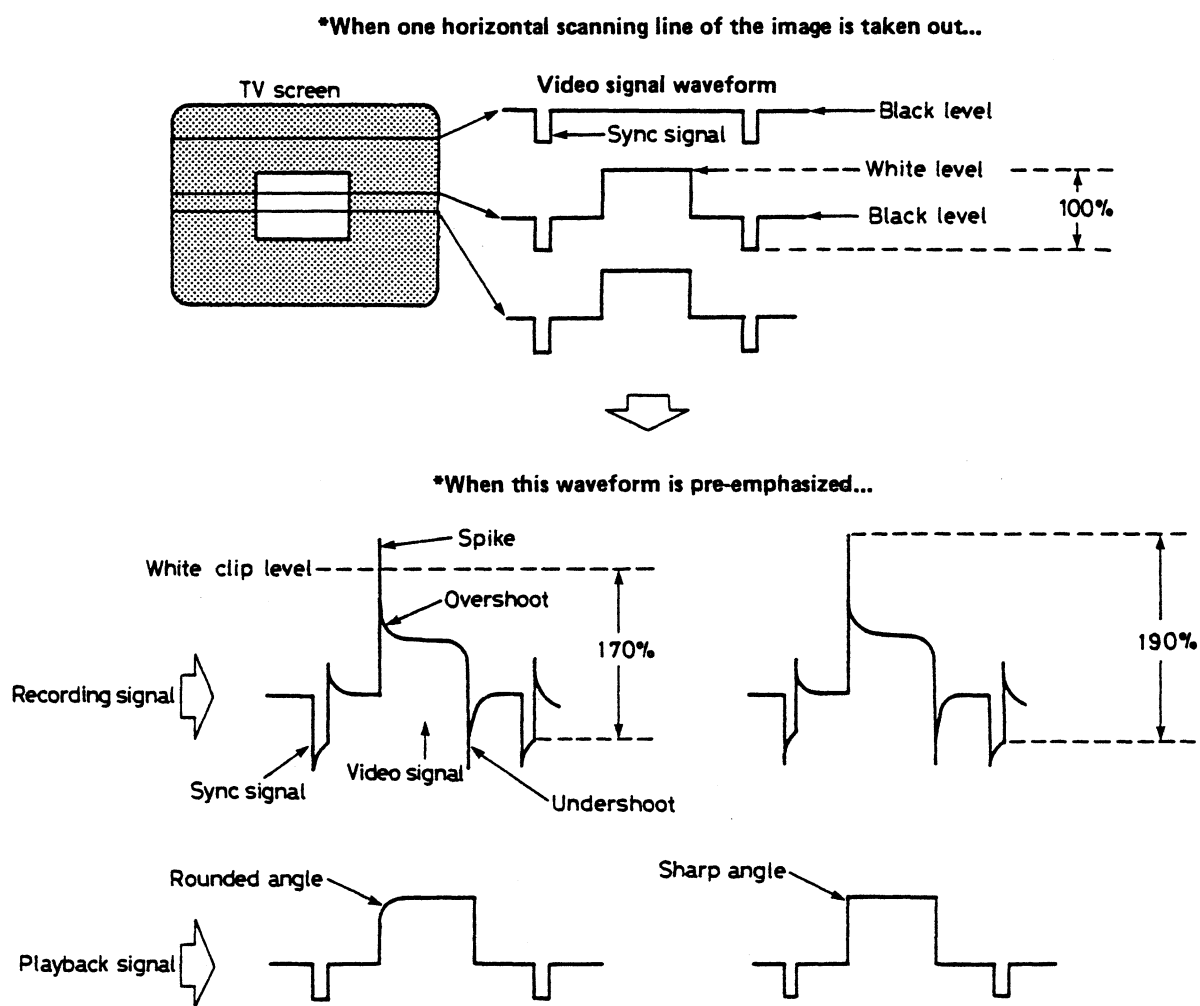


Fig. 1-5-4

## 2. Detail enhancer

The detail enhancer is sophisticated technology the purpose of which is to improve reproduction of details by an assumption of noise components by FM modulation/demodulation of video signals and then by pre-emphasis during recording relative to data of low amplitude lost during playback, or, in other words, the minute signals from the intermediate range of the frequency response to the high range.

The characteristic of the detail enhancer, which produces emphasis during recording, is the same type of emphasis characteristic as that of the non-linear circuit used by Beta system VCRs, as shown in Fig. 1-5-5.

As a result therefore, the characteristic of the detail enhancer is that as a consequence of the minute luminance signals becoming higher frequency, the amount of emphasis becomes larger as the signal level becomes smaller.

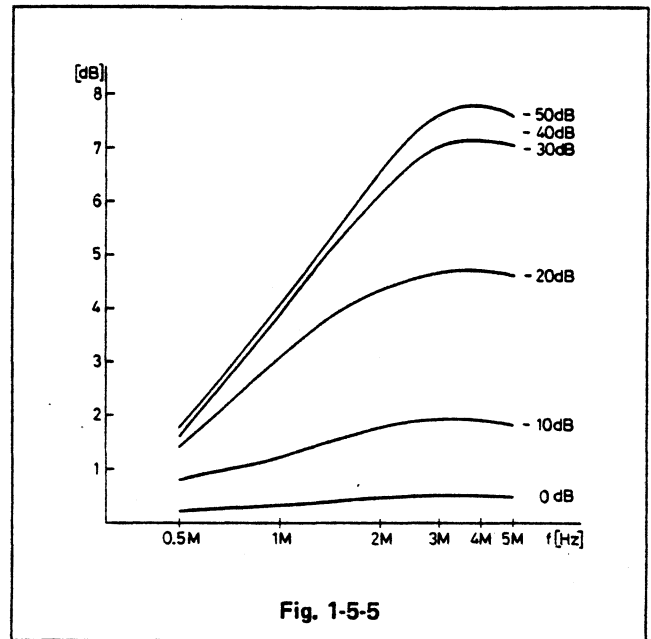


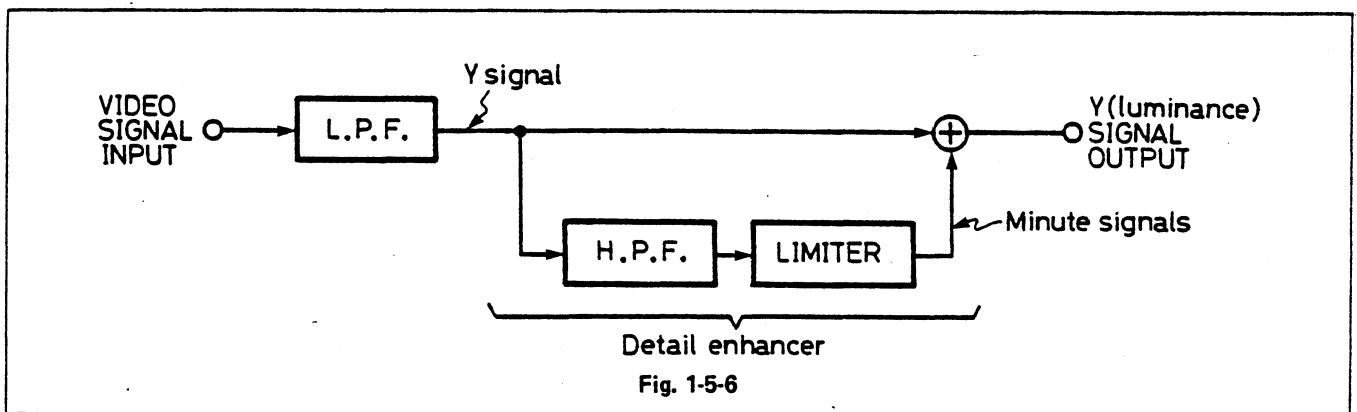
Fig. 1-5-5

Figure 1-5-6 shows the fundamental block diagram of the detail enhancer.

During recording, when video signals are input to the low-pass filter in this block diagram, Y/C separation occurs, and only the Y (luminance) signal is taken out.

The Y (luminance) signal is divided into the signal for input to the adder of the detail enhancer and the signal for the circuit which takes out the minute signals.

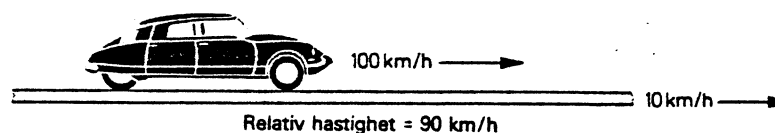
At the high-pass filter, mid-range and high-range signals of approximately 1 MHz and higher are taken out from the Y (luminance) signal, and only the minute signals are taken out at the limiter. Then, by applying this signal to the original Y (luminance) signal, the minute signal level is emphasized.



	VCR Standard	VCR Longplay	SVR	VHS	Beta	Video 2000
Båndbredde (mm)	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
Opptegning	Skrått spor	Skrått spor	Skrått spor	Skrått spor	Skrått spor	Skrått spor med to spor- områder
Relativ hastighet (m/s)	8,1	8,18	8,2	4,84	5,83	5,08
Båndhastighet (cm/s)	14,29	6,56	3,95	2,34	1,873	2,44
Videosporbredde ( $\mu\text{m}$ )	130	85	51	49	32,8	22,6
Mellomromsbredde ( $\mu\text{m}$ )	57	0	0	0	0	0
Hodespaltevinkel ( $^\circ$ )	0	$\pm 15$	$\pm 15$	$\pm 6$	$\pm 7$	$\pm 15$
Videotrommeldiameter (mm)	105	105	105	62	74,5	65

Fig. 2.28. Systemparametre.

a) Bilens fart i forhold til veien er bare 90 km/h  
(100 km/h - 10 km/h)



b) På samme måte blir videohodets avtastningshastighet redusert  
med båndets bevegelse (8,24 m/s - 0,14 m/s = 8,1 m/s)

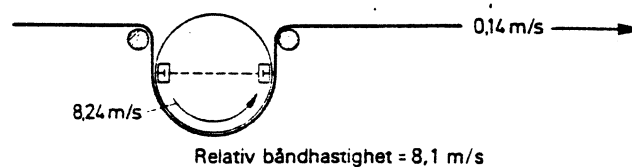


Fig. 2.20. Eksempel på hvordan relativ hastighet oppstår.

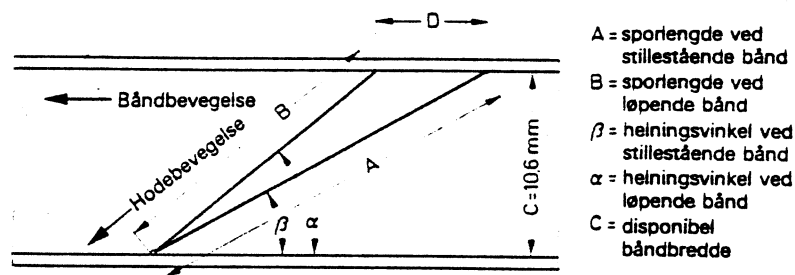


Fig. 2.27. Sportengde ved løpende (B) og stillestående (A) bånd.

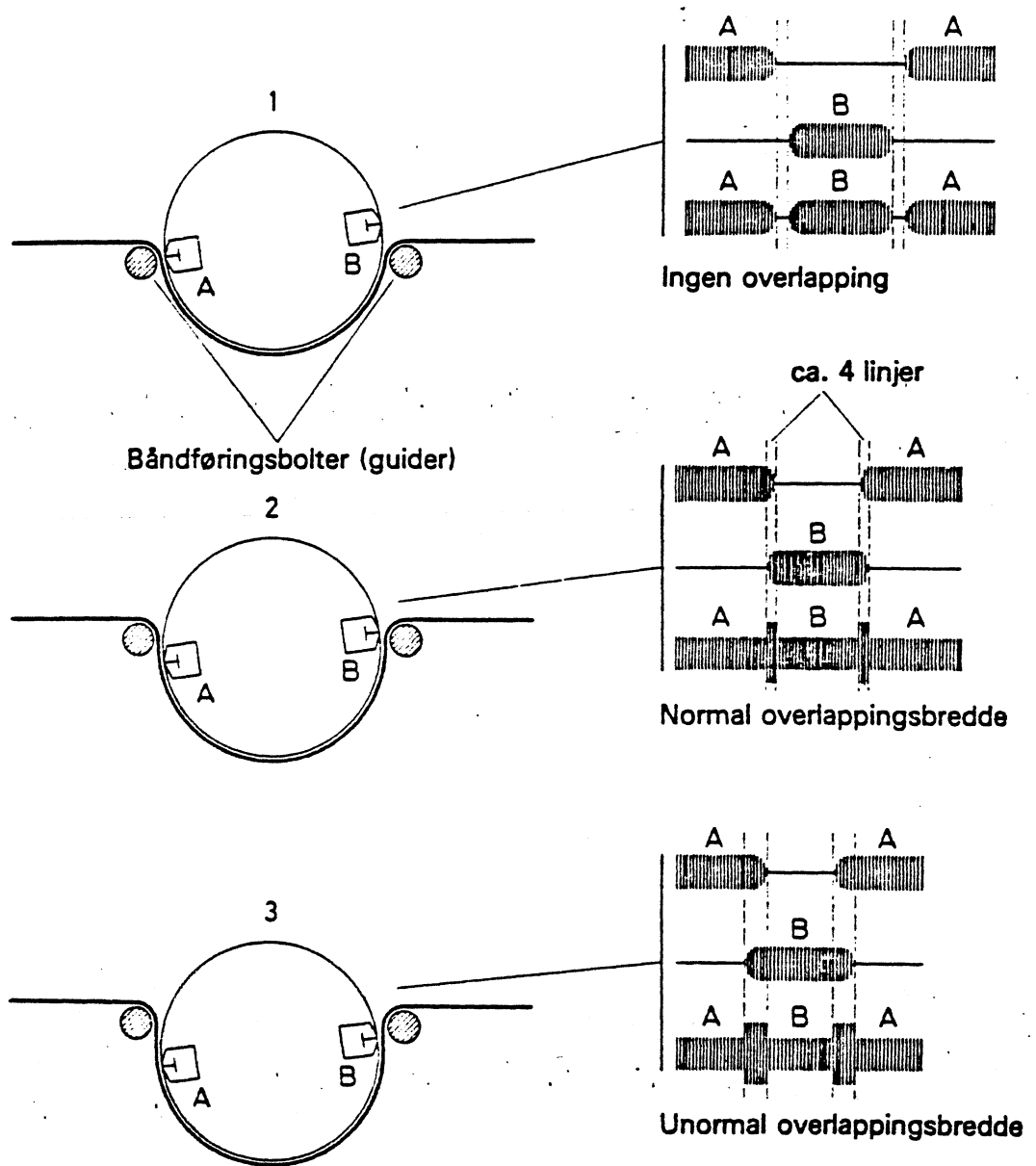


Fig. 5.6. Overlappingsbredden er avhengig av båndguidene.

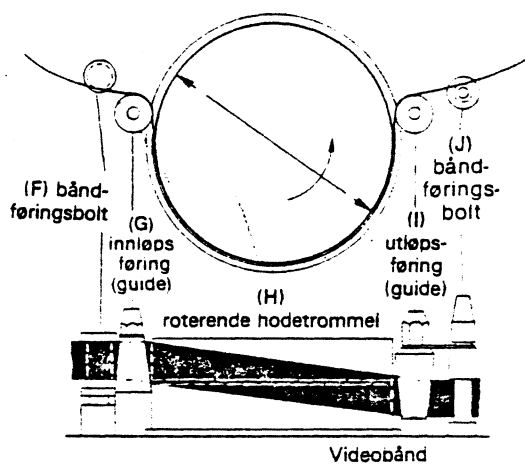


Fig. 7.10. Den skrå båndføringen kan realiseres med koniske ledebolter (guider).

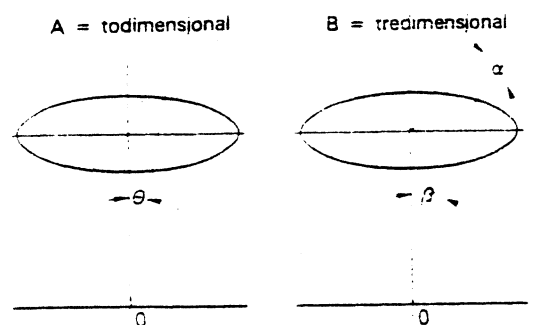


Fig. 7.11. Tredimensjonalt justerbare guider (B) forvansker justeringsarbeidet ved service.

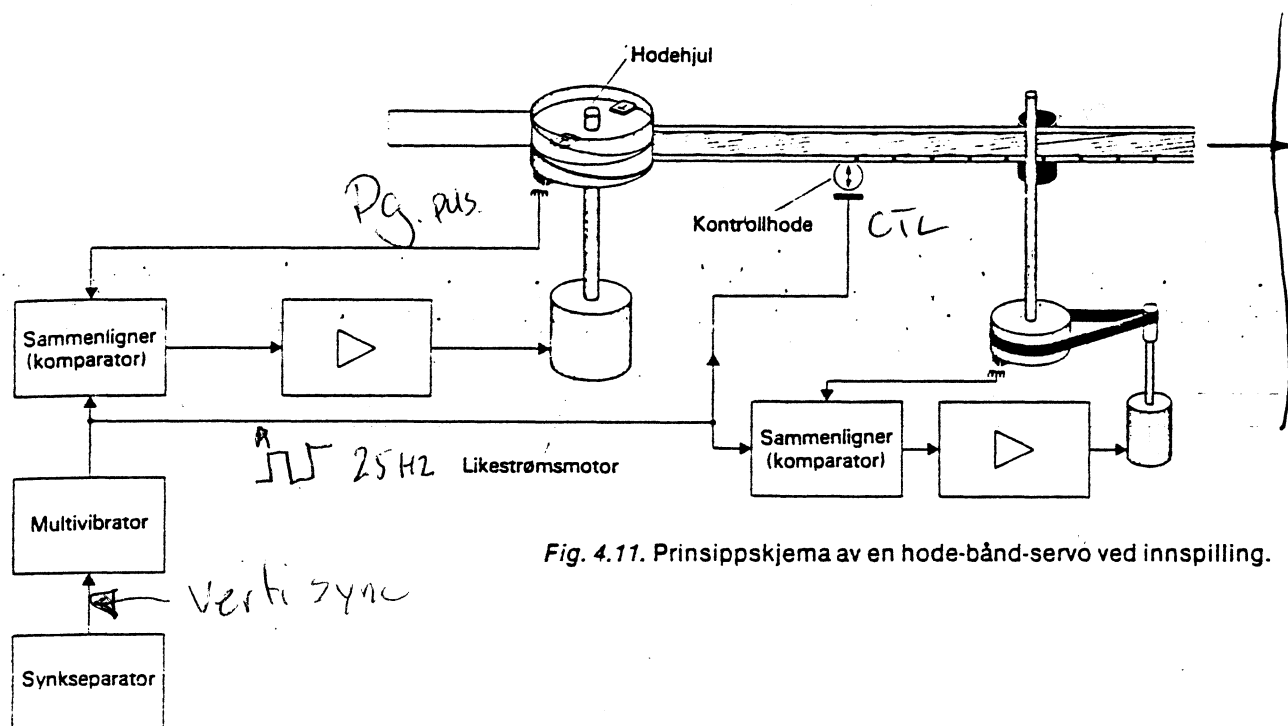


Fig. 4.11. Prinsippskjema av en hode-bånd-servo ved innspilling.

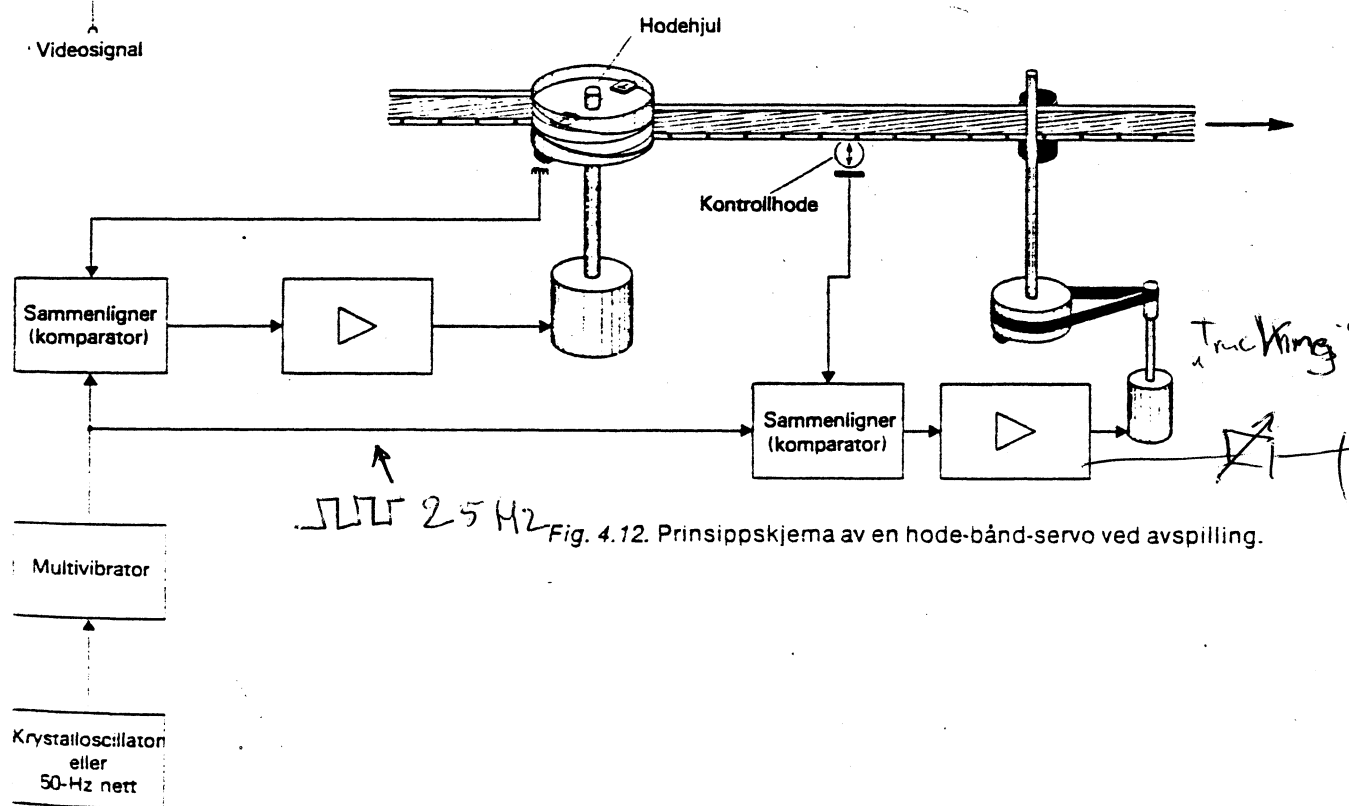
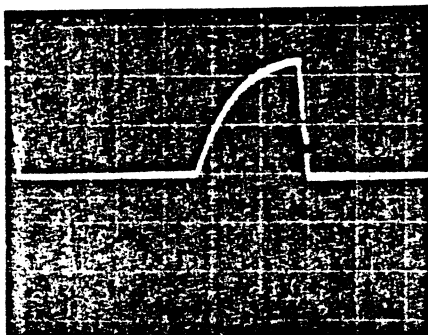
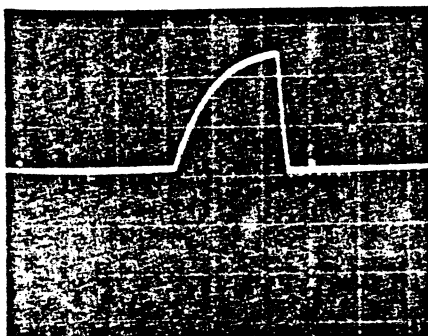


Fig. 4.12. Prinsippskjema av en hode-bånd-servo ved avspilling.



a) synkronisert.



b) usynkronisert.

Fig. 4.8. Oscilloscopebilder av servostyringen.

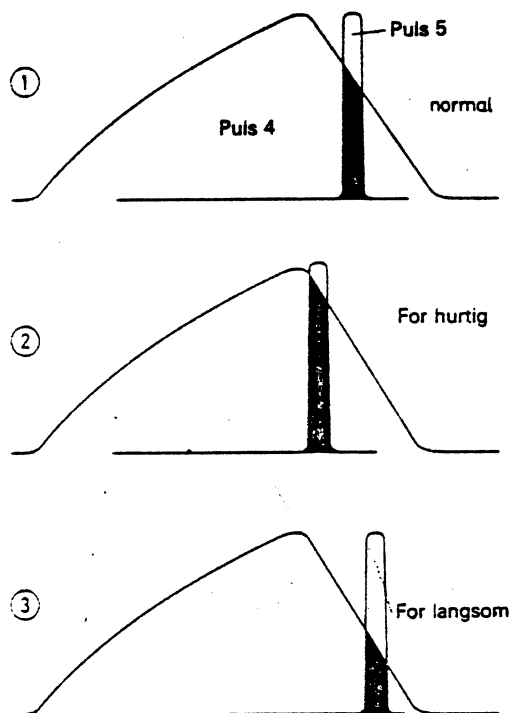


Fig. 4.6. Hodehjulpulsen forskyver seg på sagtannflanken avhengig av omdreiningshastigheten.

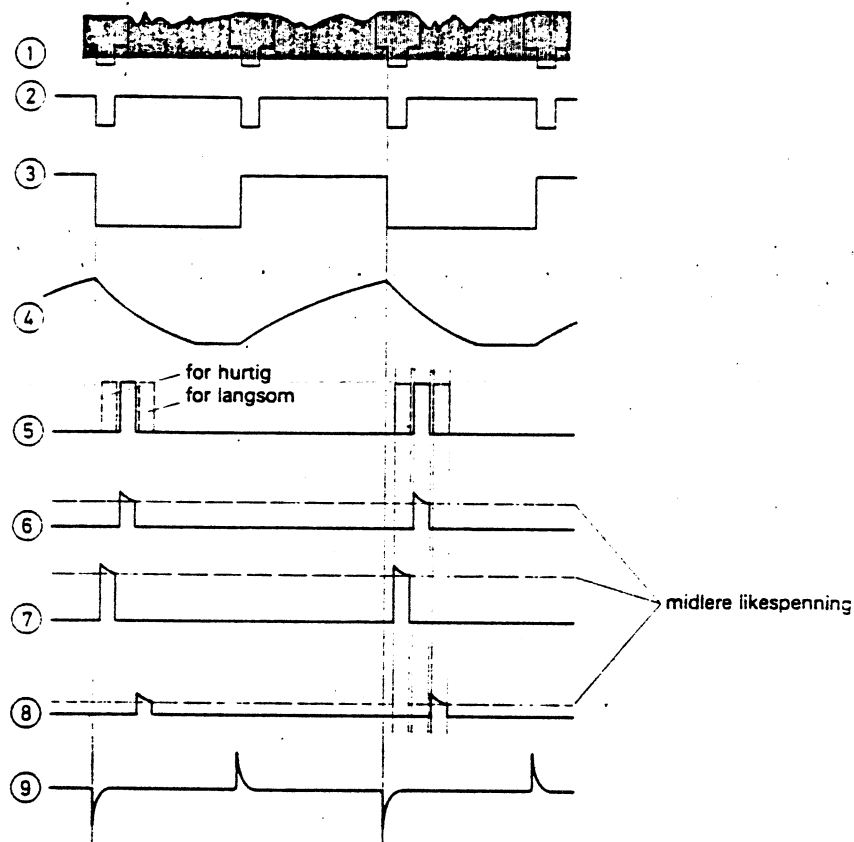


Fig. 4.5b. Servopulser. Den midlere likespenning i de filtrerte pulsene 6, 7 og 8 avhenger av forskyvingen på sagtannflanken (4).

1 Videosignal, vist med delbildefrekvens

2 Vertikale synkpulser (50 Hz) (V)

3 Utgangspulser fra multivibratoren (25 Hz)

4 Sagtannpulser etter integrasjon

5 Hodehjulpulser ved korrekt turtall

6 Utgangspulser ved korrekt turtall

7 Utgangspulser ved for høyt turtall

8 Utgangspulser ved for lavt turtall

9 Kontrollpulser

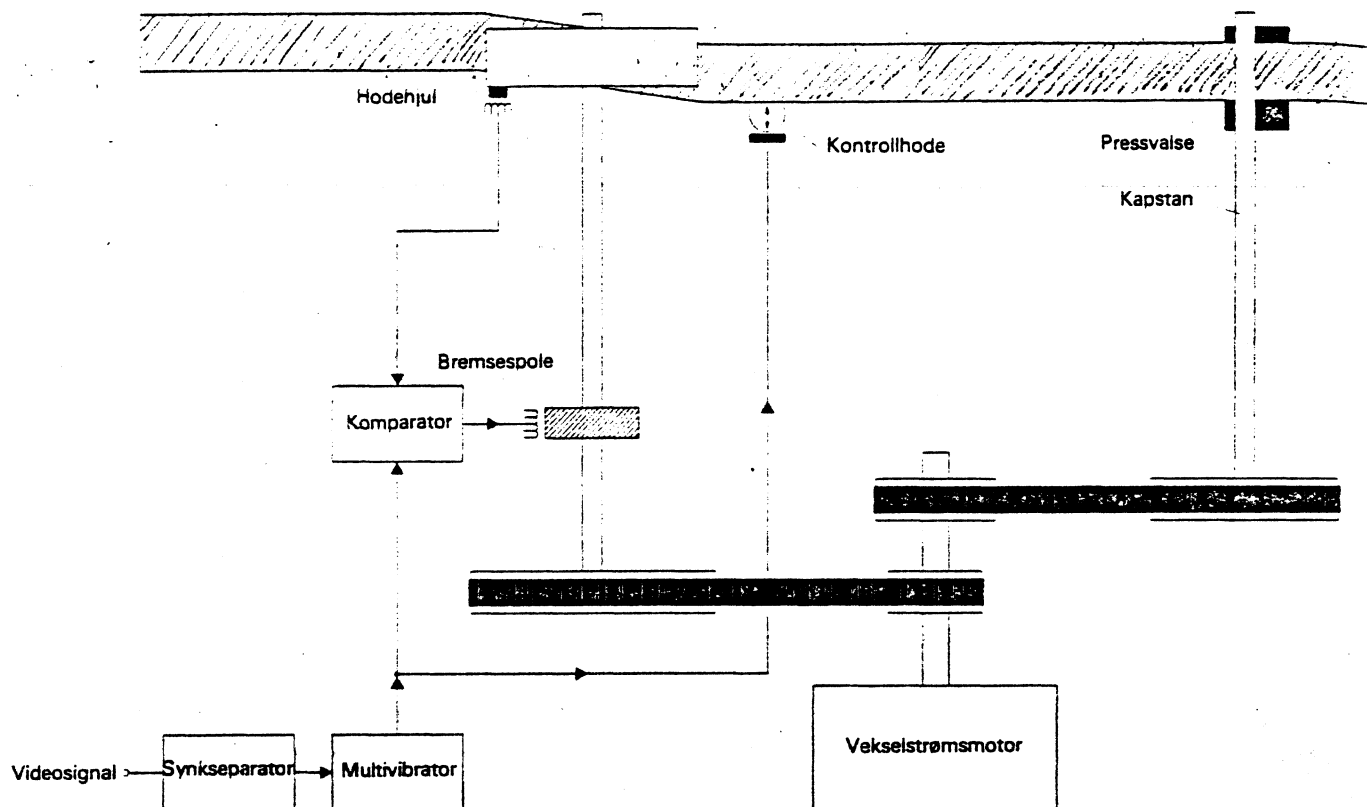


Fig. 4.13. Innspillingsdrivverk uten båndservo, med bare én motor.

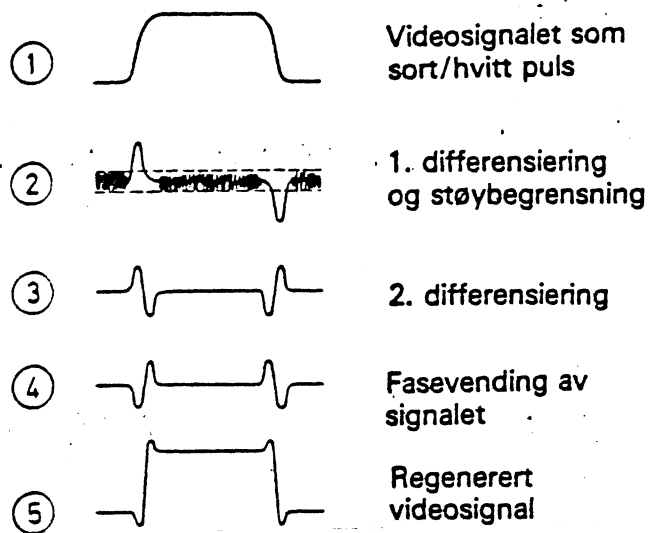


Fig. 5.16. Signalforløp i Crispeningskretsen.

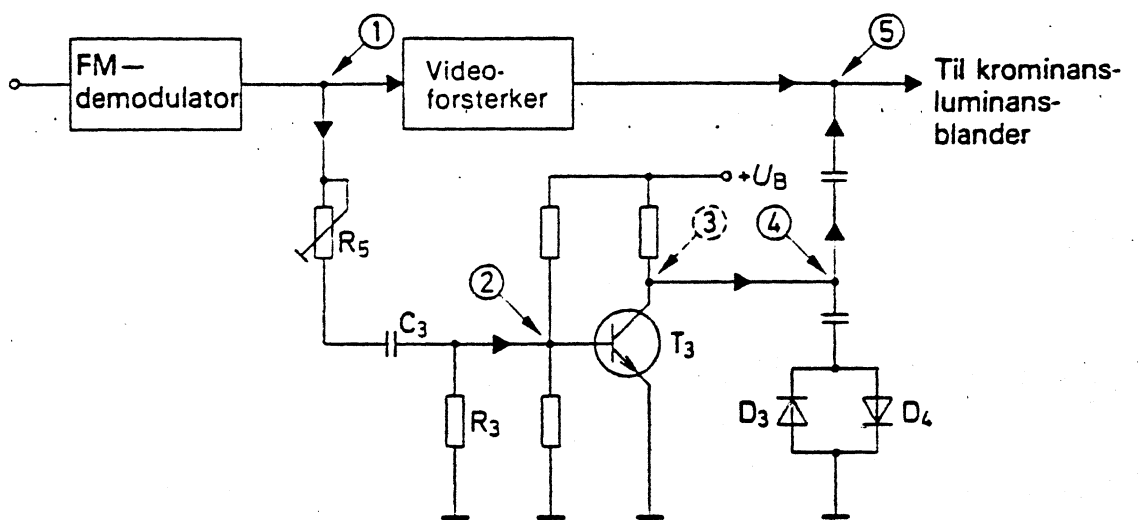
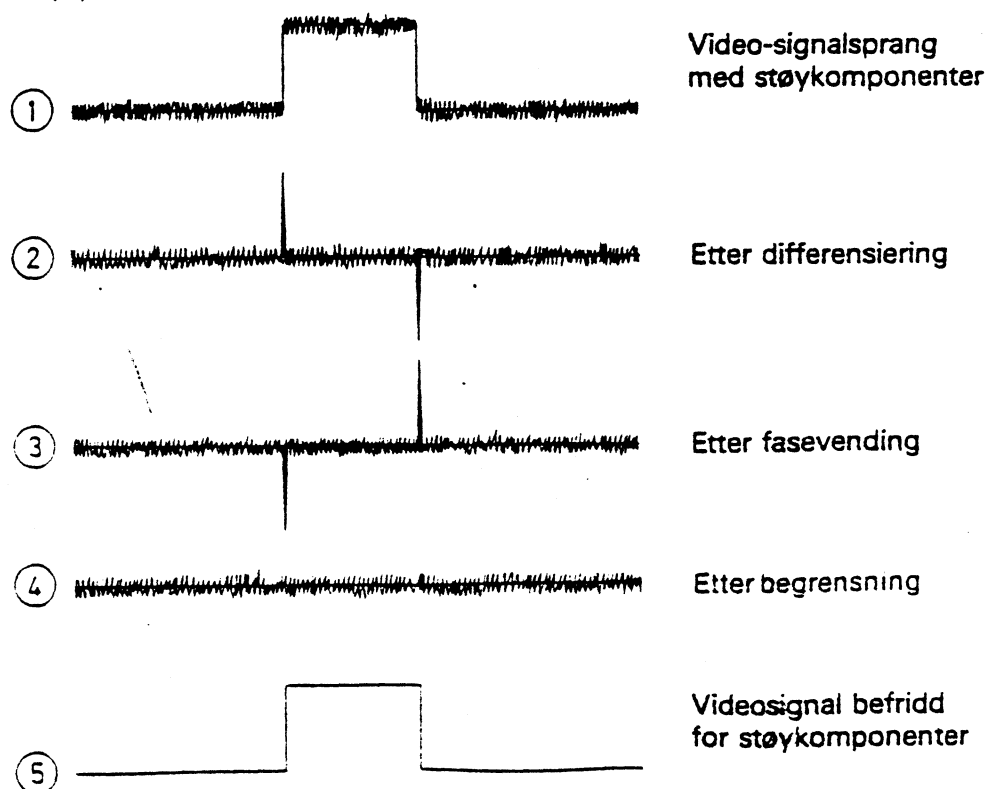


Fig. 5.19. Prinsippet for en støyundertrykkelseskopling i luminans (Y) kanalen.



# VIDEO BASICS

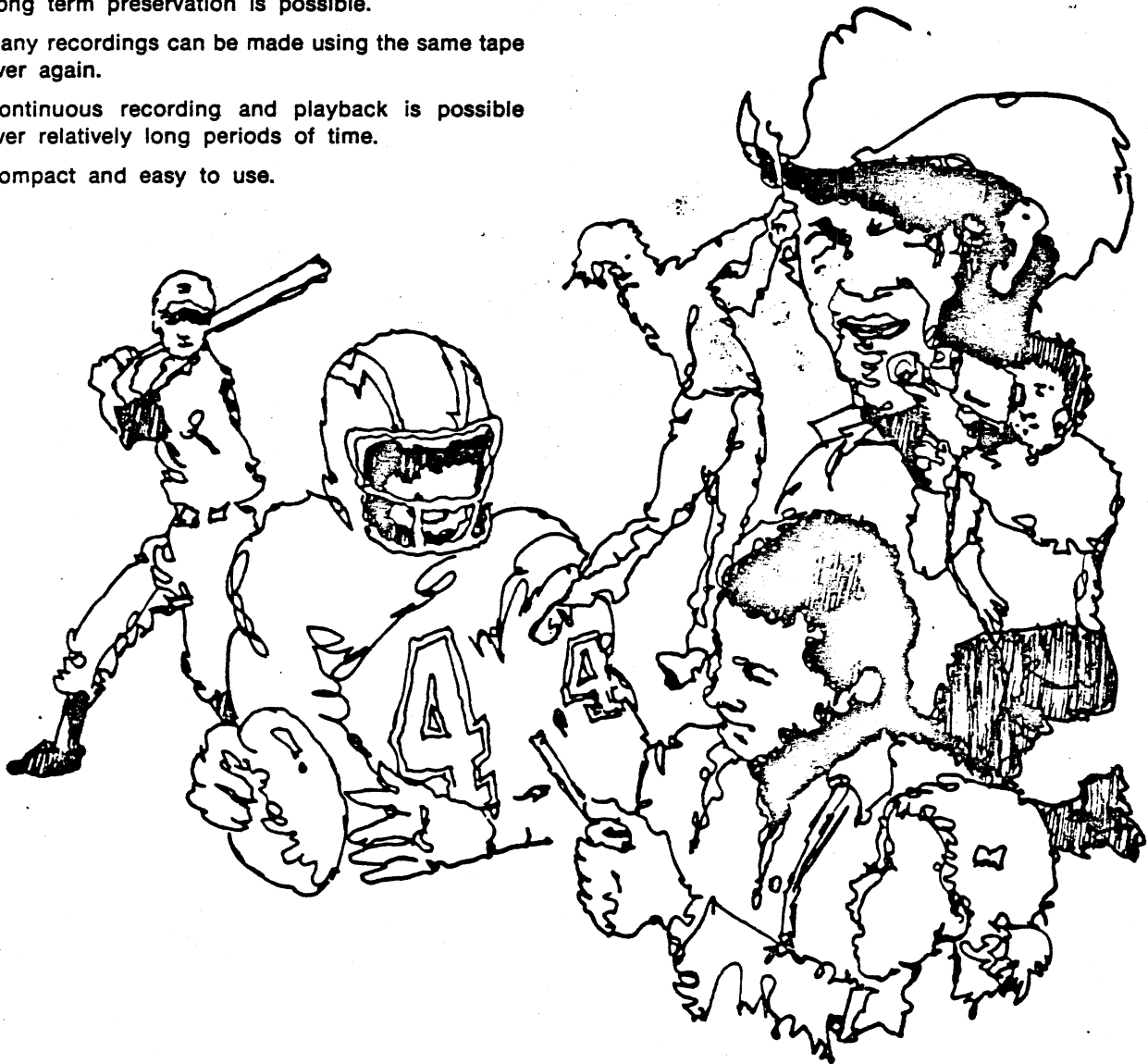
## 1. WHAT IS A VTR

### 1-1. VTR: A Definition

VTR stands for "video tape recorder". Based on the same electromagnetic principles as an audio tape recorder, a VTR has the ability to record on magnetic tape and play back electronic "video" signals coming from a video camera or TV station. This process is called video recording.

### 1-2. Features of a VTR

- Both picture and sound (video and audio) can be recorded at the same time.
- There is no need for developing or processing the tape after recording.
- Long term preservation is possible.
- Many recordings can be made using the same tape over again.
- Continuous recording and playback is possible over relatively long periods of time.
- Compact and easy to use.



## 2-15 Interchangeability Adjustment

Before running the alignment tape, check and adjust the tape path by using a recorded tape in accordance with para. 2-14.

### 2-15-1 Check and Adjustment of FM Waveform

- (1) Connect the oscilloscope to the TP-2C of the Y/C circuit board and set to the external synchronization mode and synchronize by connecting to the TP-2H of the Y/C circuit board or the TP-4C of the servo circuit board.
- (2) Run the alignment tape and reproduce the stairstep waveform.
- (3) Rotate the tracking control knob so that the FM waveform output will be maximum.
- (4) Read the level at a part corresponding to (a) in Fig. 2-18. If the waveform at (a) is saw-tooth, read the level at as even a point as possible, as shown at the bottom-left of Fig. 2-18.

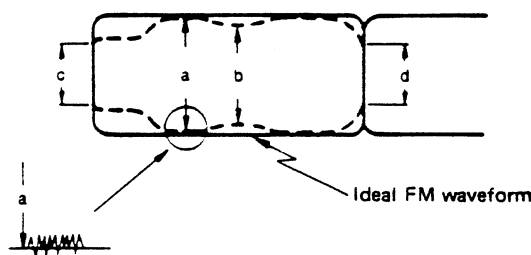


Fig. 2-18 FM Output Waveform

- (5) Read the level at a point corresponding to (b) of the FM waveform, shown by the broken line, and be sure that the following requirement is satisfied.

$$\frac{b}{a} \geq 0.7 \text{ or } 20 \log \frac{b}{a} \geq -3 \text{ dB}$$

- (6) Similarly read the level at a point corresponding to (c) (drum meeting point) and the (d) (drum exit point), and be sure that the following requirement is satisfied.

$$\frac{c}{a} \geq 0.5 \geq \frac{d}{a} \quad 0.5 ( \geq -6 \text{ dB})$$

- (7) If the above requirements are not satisfied, adjust the FM waveform.
- (8) Slightly loosen the set screws of the supply guide roller and the take-up guide roller.
- (9) If the FM waveform is like, for instance, "A" of Fig. 2-19, adjust the supply guide roller so that the waveform will be flat like "B".  
[Note] Rotate the guide roller little by little to prevent the alignment tape from being damaged.
- (10) In addition to the waveform check, be sure that the tape is neither parted from nor creased at the guide pole.

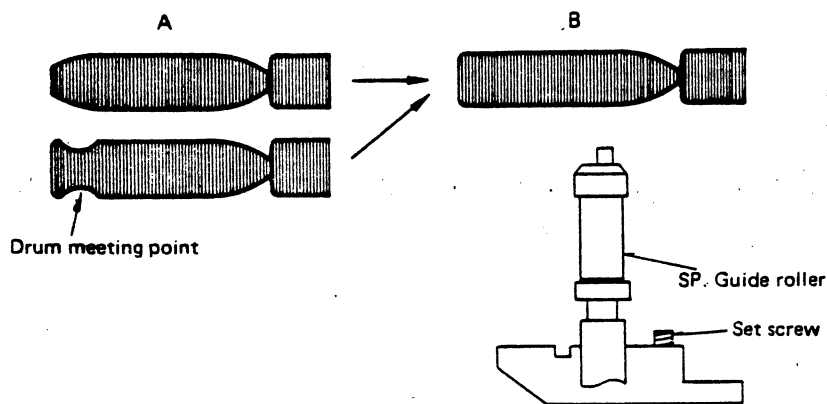


Fig. 2-19 Drum Meeting Point Waveform Adjustment

- (11) Adjust the waveform at the drum parting point in the same method as A the drum meeting point. If the FM waveform is like, for instance, "C" of Fig. 2-20, adjust the take-up guide roller so that the waveform will be flat like "D".
  - (12) If the tape is parted or creased at the take-up guide pole, adjust screw (C) of the audio/control head shown in Fig. 2-20.
- [Note] Do not move the take-up guide pole.
- (13) At the same time, rotate the audio/control head height adjusting nut (A) and adjust the head height according to the tape. Determine whether the tape should be raised or lowered according to the criteria shown in Fig. 2-20.

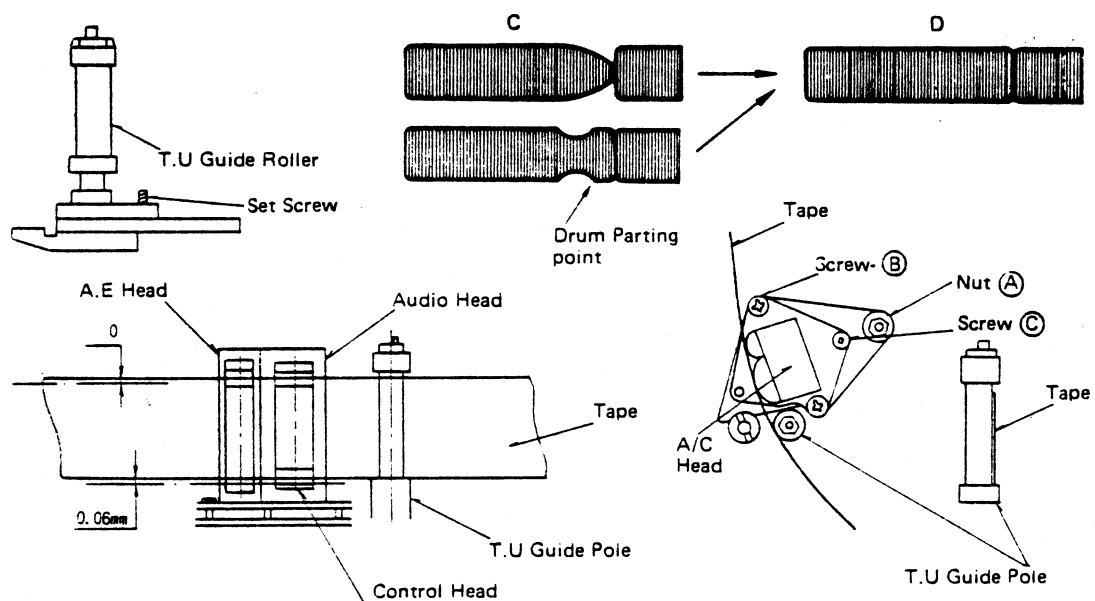


Fig. 2-20

[Note] At this stage, the adjustment need not be so extensive and it is sufficient if the tape is correctly guided to the take-up guide pole and the servo is stabilized.

## 2-15-2 Supply and Take-up Slant Pole Angle Adjustment

1. The angle of the slant poles is adjusted with the jig but should not be altered unless absolutely necessary, because if altered, it is extremely difficult to achieve optimum angle. Thus adjustment shall be made only where the following irregularities are detected.
2. The angle should only be adjusted when the tape is in contact with the lower flange of the supply or take-up guide roller, as illustrated in Fig. 2-22 (b), and is creased at the upper part of the supply or take-up guide roller as Fig. 2-22 (a), even though the tape runs normally along the lead of the drum and the FM output is smooth as shown in Fig. 2-21.

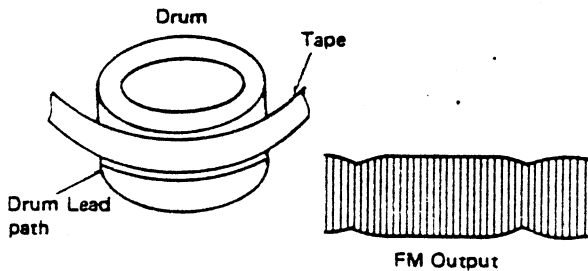


Fig. 2-21 FM Output

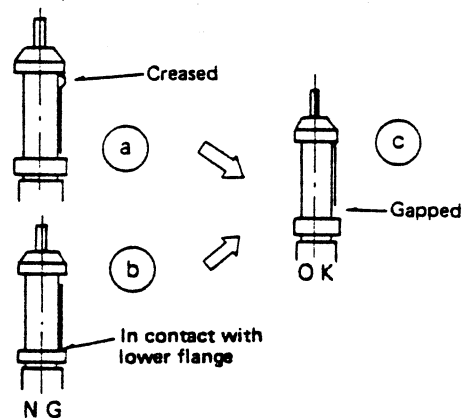


Fig. 2-22 Guide Roller

### Adjusting Method

3. If the tape is creased or folded at the upper part of the guide roller, turn the slant pole in the direction of (a) in Fig. 2-23.
4. If there is no gap at the lower part of the guide roller, turn the slant pole in the direction of (b) in Fig. 2-23.
5. If the gap is eliminated when the tap is searched in reverse, then the slant pole in the direction of (a).
6. Adjust the angle little by little and do not make a large change. When the angle is adjusted, the height of the guide roller must be also adjusted.

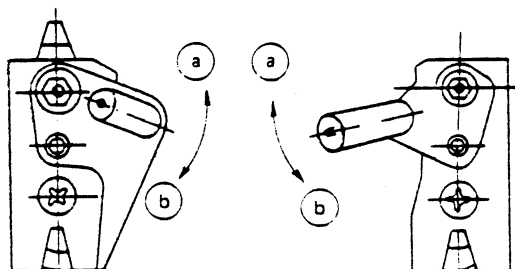


Fig. 2-23 Slant Poles Adjustment

### 2-15-3 Supply and Take-up Guide Roller Inclination Adjustment

1. The inclination of the guide rollers is adjusted with the jig but only when absolutely necessary, as if altered, it is very difficult to achieve optimum angle. The inclination should be adjusted only when the following irregularities are detected.
2. When tape creasing and folding at the upper part of the guide roller, or tape contact with the lower flange of the guide roller, cannot be eliminated by adjustment of the supply and take-up slant pole angle outlined in para. 2-15-2.
3. When the upper edge of the tape is significantly slackened.
4. When the audio output level fluctuates.

#### Adjusting Method

5. If tape creasing or folding at the upper part of the guide roller is not eliminated or the necessary shell gap is not produced at the lower part of the guide roller, turn the adjusting screws shown in Fig. 2-24 in the direction of (a) to increase the inclination of the guide roller.
6. If the upper edge of the tape is significantly slackened, or if the audio output level fluctuates, turn the adjusting screw shown in Fig. 2-24 in the direction of (b) to reduce the inclination of the guide roller.

[Note] Turn the adjusting screw little by little. Do not turn the adjusting screw more than 90°, because excessive tightening of the adjusting screws may irretrievably deform the spring.

7. When the above adjustment is made, the height of the guide roller must also be adjusted.

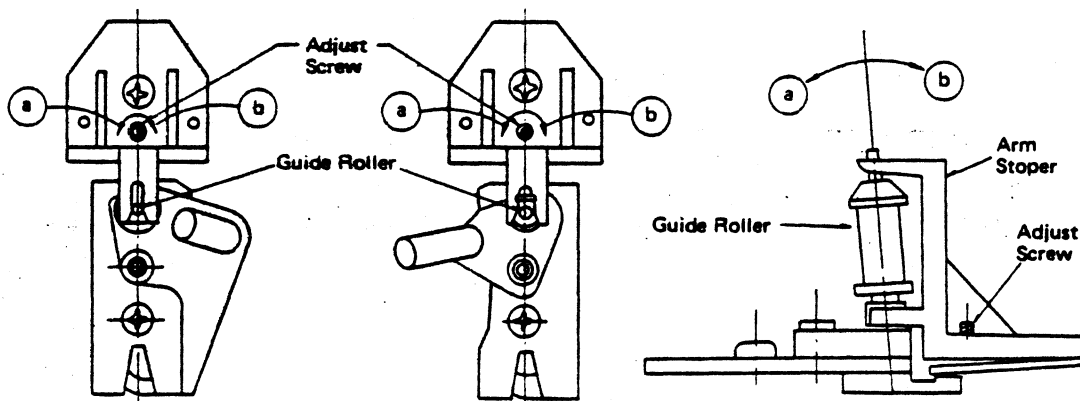


Fig. 2-24 Guide Roller Inclination Adjustment

### 2-15-4 Interchangeability Adjustment

1. Connect the oscilloscope to the TP-2C (P-B FM OUT) of the Y/C circuit board and set to the external synchronization and synchronize by connecting to the TP-2H of the Y/C circuit board or to the TP-4C of the servo circuit board. Set the synchroscope to minus (-).
2. Play back the stairstep waveform of the alignment tape.
3. Rotate the tracking control knob and be sure that the FM waveform varies linearly.

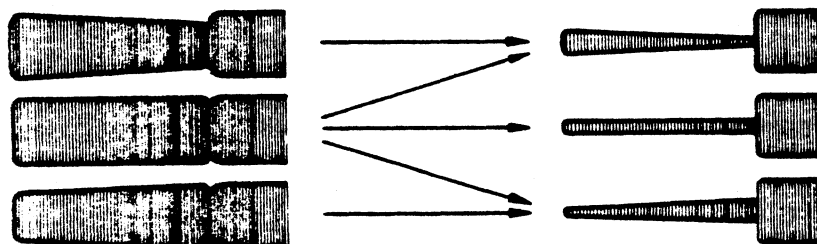


Fig. 2-25 Standard Waveform Variation

4. If non-linear FM waveform occurs as shown in Fig. 2-26, adjustment is necessary.

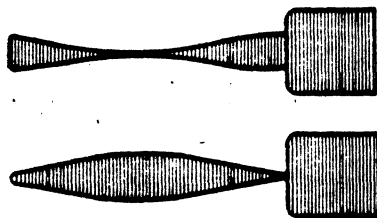


Fig. 2-26 Abnormal Waveform Variation

5. Turn the tracking control volume and adjust the FM waveform output to minimum.
6. If the FM waveform is similar to (A) or (B) in Fig. 2-27, adjust the height of the supply guide roller until it becomes like (E), (F) or (G) in Fig. 2-28.

If the FM waveform fluctuates, adjust to the minimum point of fluctuation.

*Swinger*

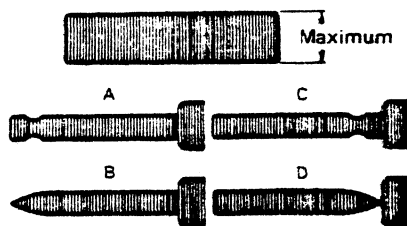


Fig. 2-27 Minimum FM Waveform Output

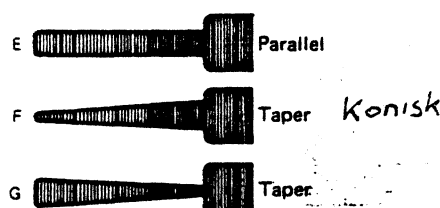


Fig. 2-28 Minimum Waveform Output (Standard waveform)

7. If the FM waveform is similar to (C) or (D) in Fig. 2-27, adjust the height of the take-up guide roller until it becomes like (E), (F) or (G) in Fig. 2-28. If the waveform fluctuates, adjust to the minimum point of fluctuation.
8. Rotate the tracking control knob from minimum to maximum FM waveform output and vice versa, and finely adjust the height of the supply and take-up guide rollers.
9. After ensuring normal maximum FM waveform output, (i.e. audio output of 7 KHz and the tape is not creased along the tape path), secure the guide rollers by tightening the set screws.  
[Note] Secure in stop mode, and do not apply excessive force to the tape guide.
10. After tightening the set screws, check the interchangeability again.

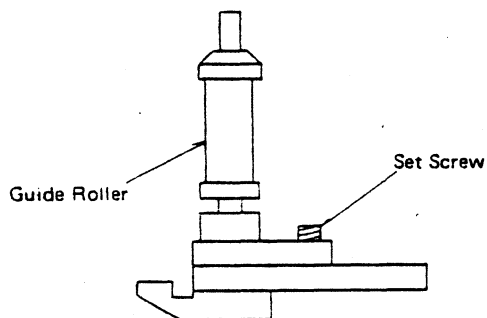


Fig. 2-29 Tightening of Set Screws

### 3-2-3 Playback Switching Point Adjustment

1. Playback the grey scale signal of the alignment tape.
2. Connect the oscilloscope's EXT trigger to TP-4C on the PCB-SERVO.
3. Set the EXT TRIGGER to " - ".
4. Connect the oscilloscope to the video output socket and adjust VR4A3 so that the trigger point is located at  $6.5 \pm 1$  H before the vertical synchronizing signal.

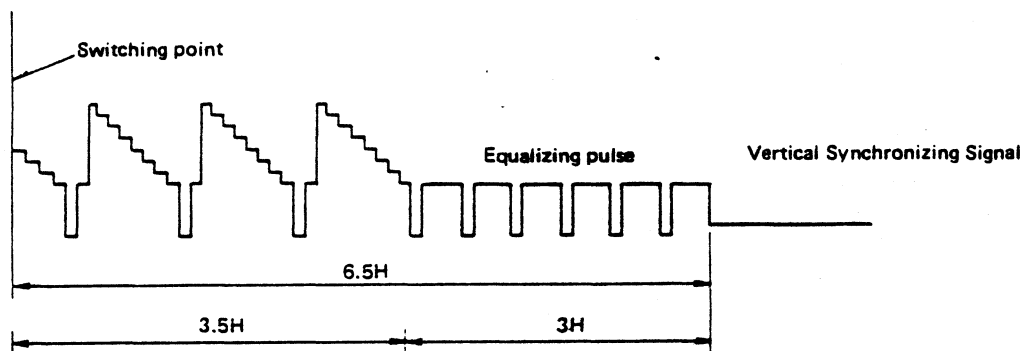


Fig. 3-3 Switching Point

5. Set the EXT TRIGGER to " + ".
6. Adjust VR4A2 so that the trigger point is located  $6.5 \pm 1$  H before the vertical sync signal.
7. Make sure the difference between CH1 and CH2 is with a monitor television.

### 3-2-4 Recording Switching Point Adjustment

1. Set the recorder to the RECORD mode.
2. With oscilloscope connected as described in section 3-2-3.
3. Adjust VR4A1 so that the trigger point is located  $6.5 \pm 1$  H before the vertical sync signal. (See Fig. 3-3.)

### 3-2-5 Tracking Preset Adjustment

1. Record a video signal (colour bar) and play it back.
2. Set the tracking control VR601 at the click stop position.
3. Connect channel 1 of the oscilloscope to TP4F and channel 2 to TP4B and adjust VR4A9 so that the pulse at TP4F coincides with the rise of the trapezoid waveform at TP4B. (See Fig. 3-4.)
4. Connect an oscilloscope to TP2C and make sure that the FM envelope is MAX at the click-stop position of the tracking control VR601.

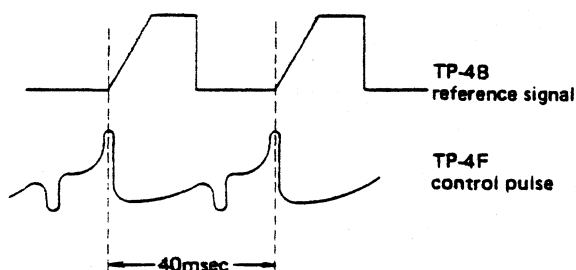


Fig. 3-4 Tracking Preset