

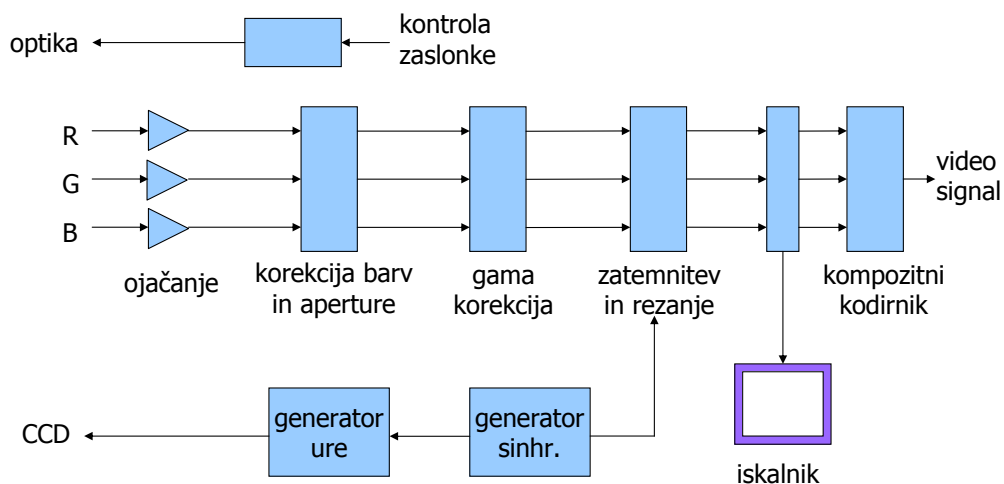
Video tehnologija

8. Video kamere

Video kamere

- ▶ Video kamere razdelimo na 2 kategoriji
 - kamere za snemanje v živo
 - kamere za snemanje iz filma
- ▶ Ključni del kamere je slikovni senzor
- ▶ Razvoj senzorjev:
 - fotoemisivna slikovna elektronika, 1939
 - fotokonduktivna elektronika, 1952
 - CCD senzor, 1980

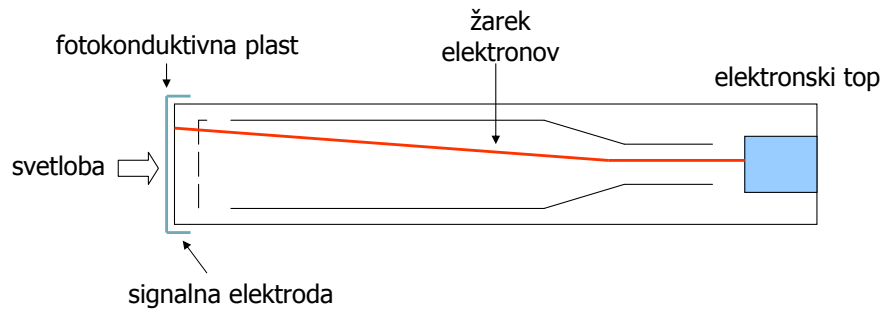
Gradniki studijske kamere



Kamere za snemanje iz filma

- ▶ PAL sistem: film zavrtimo na 25 slik/s
 - 4% razlika med 24 in 25 slik/s
 - razliko v zvočnem zapisu se digitalno korigira
- ▶ NTSC sistem: pretvorba iz 24 na 30 slik/s
 - elektromehanski sistemi za skeniranje
 - konverzija 3:2 (24 -> 60 polslik/s)
 - danes se dela pretvorba v digitalni izvedbi

Fotokonduktivna slikovna elektronka

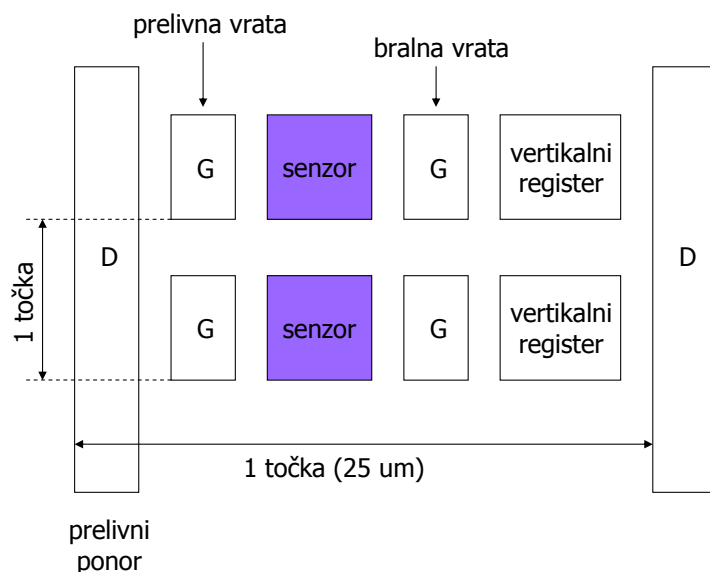


- ▶ elektronski žarek skenira fotoobčutljivo plast
- ▶ na plasti se nabere elektrina v odvisnosti od osvetljenosti
 - žarek naredi lokalno razelektritev, ki jo odčitamo na signalni elektrodi

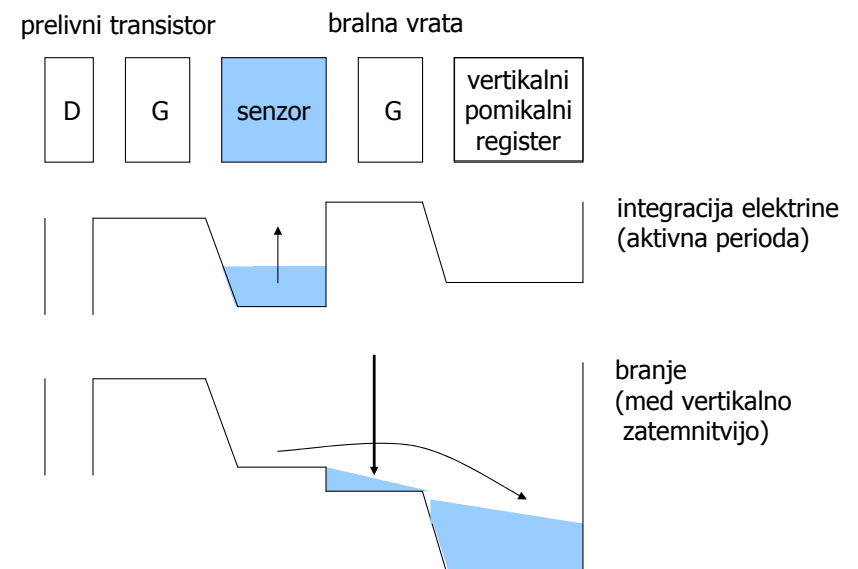
CCD senzorji

- ▶ CCD (Charge-Coupled Device)
 - polprevodniški senzor iz fotoobčutljivih elementov, ki pri osvetlitvi generirajo in shranjujejo elektrino
 - elementi so razporejeni v obliki matrike
 - imajo boljše karakteristike kot slikovne elektronke
- ▶ Elementi CCD senzorja izvajajo:
 - zaznavanje, vzorčenje, shranjevanje in prenos
 - na izhodu dobimo analogni signal

Zgradba matrike

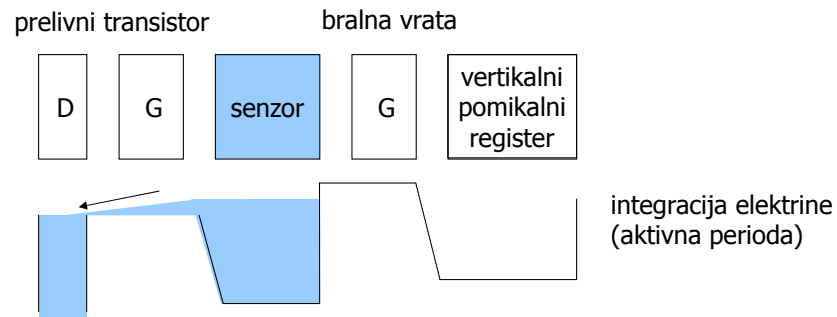


Delovanje senzorja



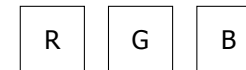
Delovanje preliva

- ▶ Pri zelo svetlih točkah steče odvečna elektrina skozi prelivna vrata



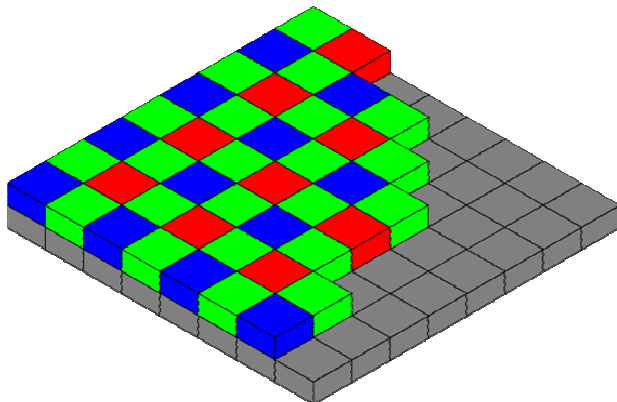
Barvni CCD senzorji

- ▶ 3 CCD senzorji in optična ločitev barv
 - prizma optično loči barvne komponente
 - dosežemo najboljšo občutljivost in ločljivost
- ▶ en CCD senzor s tribarvnimi točkami
 - enostavnejša in cenejša izvedba



Bayerjev vzorec

- ▶ Vsaka točka prispeva k luminančni komp.
 - oko je bolj občutljivo na zeleno komponento



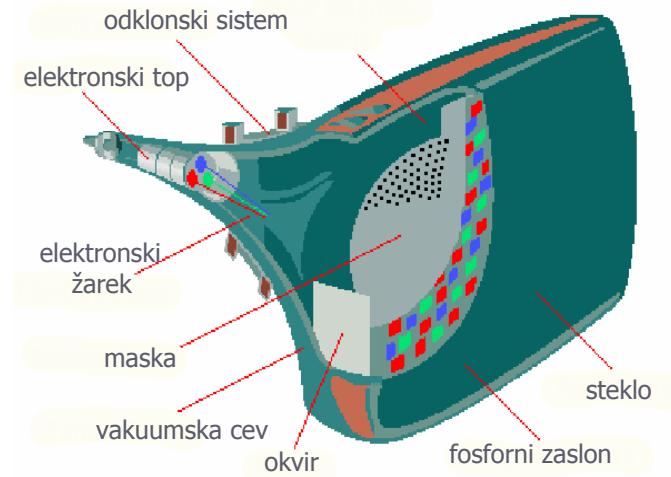
Video tehnologija

9. Prikazovalniki in videorekorderji

Vrste video prikazovalnikov

- ▶ Način generiranja slike
 - katodna cev (Braunova elektronka)
 - LCD, plazma, LED...
- ▶ Način opazovanja slike
 - zaslonski
 - projekcijski

Katodna cev

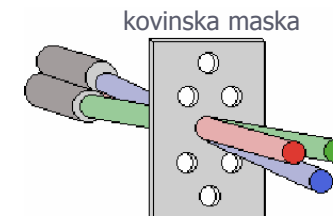


- Sestavni deli:
- ▶ Braunova elektronska cev
 - ▶ elektronski top
 - ▶ odklonski sistem
 - ▶ fosforni zaslon

Elektronski top in odklonski sistem

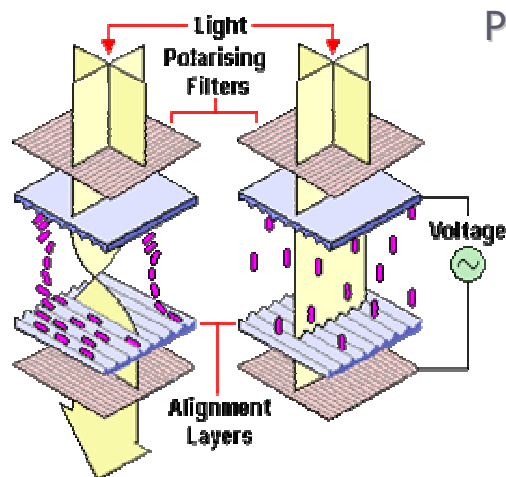
- ▶ Elektr. top oddaja tri snope žarkov (RGB)
 - Elektronske žarke oddaja ogrevana katoda, anoda pa jih pospešuje proti zaslonu
- ▶ Elektr. leče korigirajo napake (astigmatizem) in fokusirajo žarke na čim manjšo površino
- ▶ Odklonski sistem je sestavljen iz dveh pravokotnih magnetnih polj

Fosforni zaslon



- ▶ Luminiscenčna fosforna plast zasveti ob trku elektronov (3 različne barve fosforja)
- ▶ Kovinska maska preprečuje, da bi žarek zadel nepravo fosforno točko

LCD zasloni



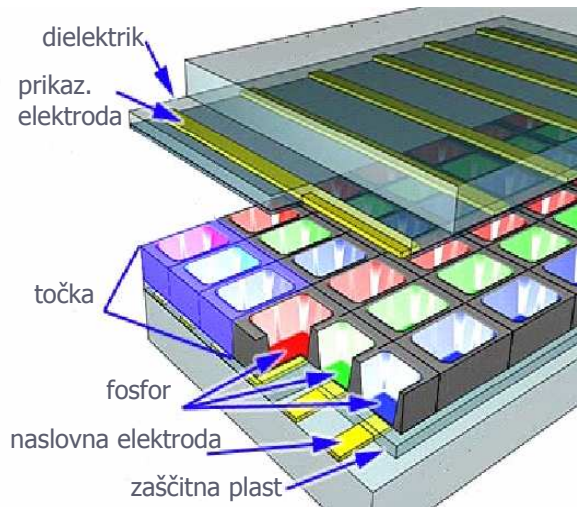
Princip delovanja

- svetloba potuje preko dveh za 90° obrnjenih polarizatorjev
- molekule tekočih kristalov spreminjajo smer polarizirane svetlobe
- z električnim poljem sukamo kristale in s tem določamo prepustnost za svetlobo

Vrste LCD zaslonov

- ▶ Zaslони s pasivno matriko
 - krmilne elektrode so v obliki prevodne mreže
 - točke krmilimo z zaporedjem impulzov na vrsticah in stolpcih mreže
 - imajo počasen odziv in slab kontrast
- ▶ Zaslони z aktivno matriko
 - vsaka točka ima svoj krmilni tranzistor
 - imajo precej boljši odziv in kontrast
 - zahtevna izdelava in majhen izplen

Plazmatski zaslони



Princip delovanja:

- napetost med elektrodama povzroči ionizacijo plina v celicah
- ionizirani atomi sprostijo fotone UV svetlobe, ki vzbuja fosfor
- fosforni premaz zasveti v eni od RGB barv

Plazmatski zaslони

- ▶ Prednosti
 - raven in tanek zaslon
 - zelo svetla slika
 - širok zorni kot (v primerjavi z LCD)
- ▶ Slabosti
 - cena
 - slab kontrast
 - življenska doba

LED prikazovalniki

- ▶ Veliki (jumbo) prikazovalniki sestavljeni iz RGB LED diod
- ▶ Sestavljeni so iz manjših modulov in digitalne krmilne elektronike
- ▶ Prednosti:
 - velikost, svetilnost – gledanje pri dnevni svetlobi
- ▶ Slabosti:
 - cena, velika poraba energije (kW)

Projekcijski prikazovalniki

- ▶ Slika se projicira na platno
- ▶ Transmisivni
 - svetloba potuje skozi zaslon na platno
- ▶ Reflektivni
 - svetloba se odbija od projekcijskega zaslona

Transmisivni prikazovalniki

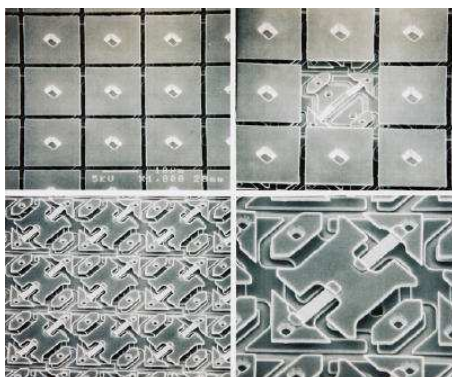
- ▶ Sistem s katodno cevjo
 - barvni zaslon z lečo
 - črnobel zaslon z barvnimi filtri, ki dovolj hitro zaporedoma projicirajo barve
 - trije zasloni (R,G,B) s tremi lečami
- ▶ Sistem z LCD zaslonom
 - močna žarnica presvetli zaslon in preko leče projicira sliko na platno

Reflektivni prikazovalniki

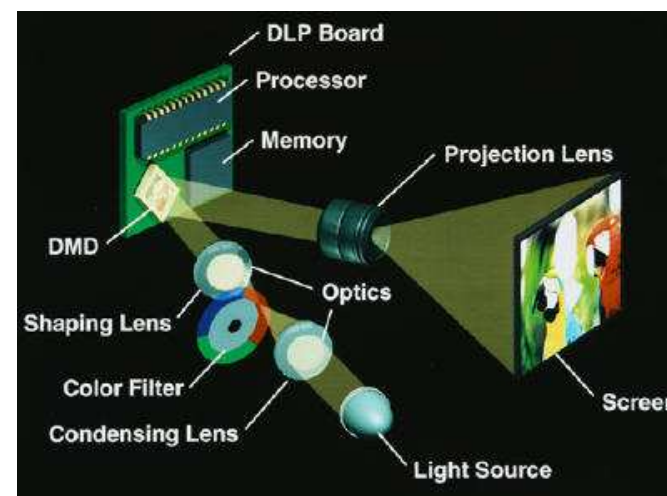
- ▶ Svetloba iz žarnice se odbija na prikazovalnem vezju in preko leče projicira na platno
- ▶ Temeljijo na mikro-elektromehanskih (MEMS) integriranih vezjih
 - digitalna mikro zrcala
 - DMD, DLP, GLV

Prikazovalniki z mikrozrcali

- ▶ Digital Mirror Device (DMD), Digital Light Processing (DLP)
- ▶ Mikrozrcala so na površini polprevodniškega pomnilniškega vezja
- ▶ Zrcala se nagibajo za kot $\pm 10^\circ$

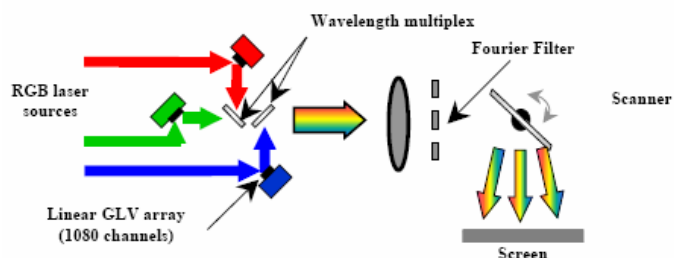


Prikazovalniki z mikrozrcali



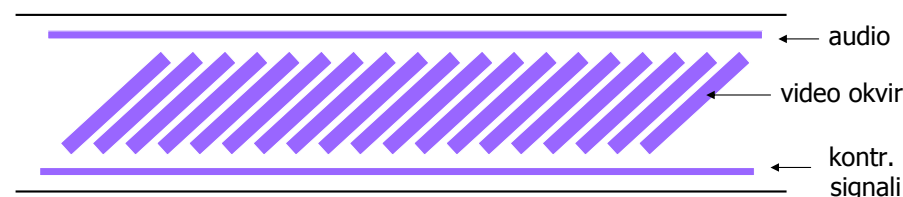
GLV prikazovalniki

- ▶ Tanki trakovi na površini IC se upogibajo pod napetostjo
- ▶ Linijski prikazovalni sistem s skeniranjem
- ▶ Barve dobimo iz treh laserskih virov

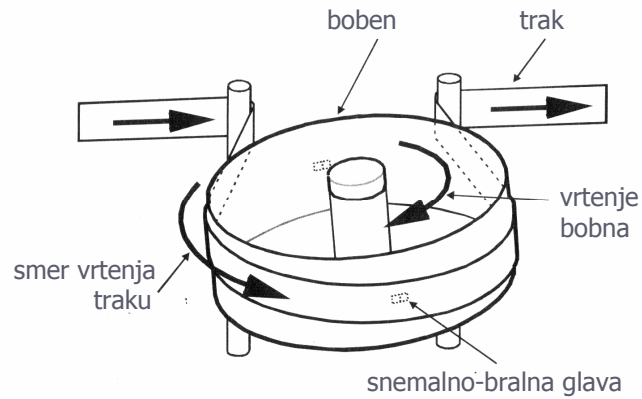


Videorekorderji

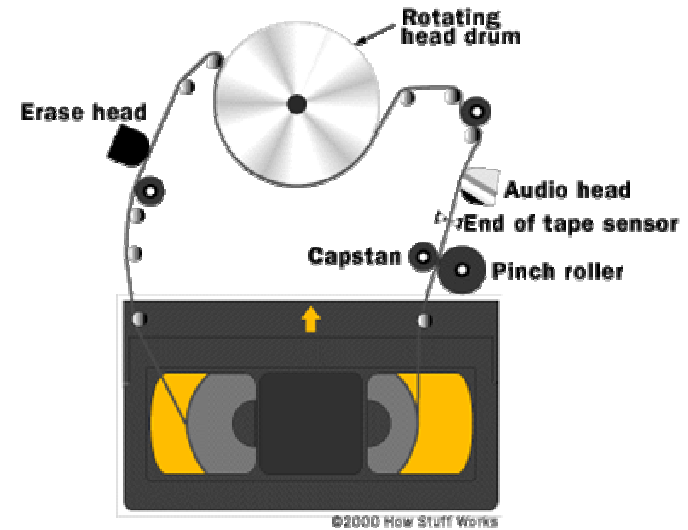
- ▶ Zapisovanje video signala na magnetni trak
- ▶ Boben s snemalno-bralnimi glavami se vrti poševno glede na trak
 - posamezni video okvirji so zapisani poševno na trak
 - sinhronizacija in audio signal je zapisan linearno
 - FM (hi-fi) zvok je zapisan skupaj z video signalom



Boben z magnetnimi glavami

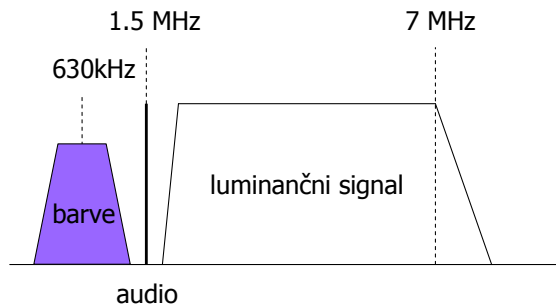


Potovanje traku

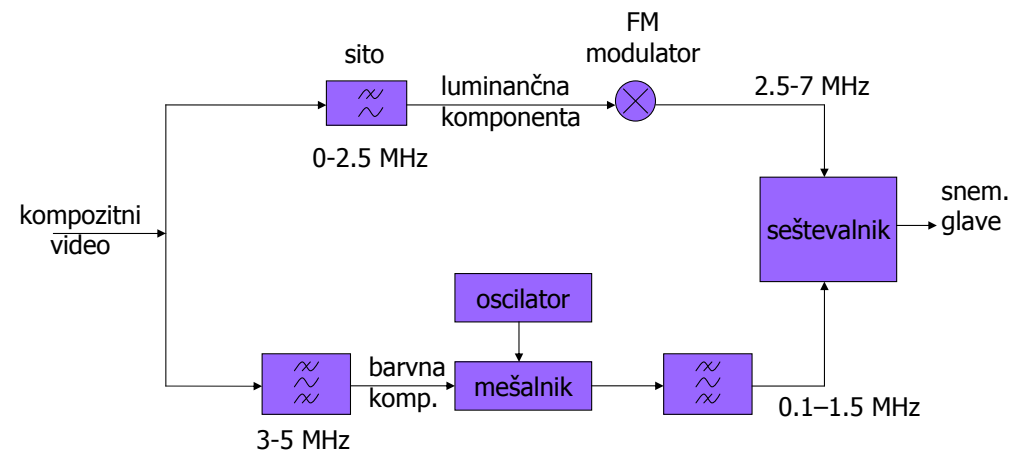


Spekter video zapisa

- ▶ Barvna informacija in FM audio je v spodnjem delu spektra
- ▶ Luminančni signal je v zgornjem pasu



Snemalna elektronika



Formati analognih videorekorderjev

Format	S-VHS	Betacam	8 mm
video signal	kompozitni	kompozitni	kompozitni
pas. širina lum./krom.	7M/629k	4.5M/1.5M	5.4M/743k
vertikalna ločljivost	400 vrstic	340 vrstic	270 vrstic
širina traku [mm]	12.65	12.65	8
hitrost traku [mm/s]	33/16.5/11	101.5	66
čas snemanja [h]	2/4/6	0.5-1.5	2

Napaka časovne baze

- ▶ Neenakomerna hitrost traku pri pisanju ali branju video zapisa povzroča napako časovne baze
 - težko zagotovimo popolnoma enakomerno drsenje traku in vrtenje bobna
 - v prenosnih kamkorderjih imamo napako zaradi žiroskopskega pojava
- ▶ Napaka časovne baze vpliva na časovni interval horizontalnih sinhr. impulzov

Korekcija časovne baze

- ▶ Time Base Corrector
 - naprava, ki popravi čas. zaporedje horizontalnih sinhronizacijskih impulzov
 - vsebuje generator sinhr. signalov, video A/D in D/A pretvornike in pomnilnik za eno vrstico
- ▶ Frame Synchronizer
 - naprava, ki sinhronizira nesinhrono izvore video signala (vsebuje pomnilnik za celo sliko)
 - uporaba v kombinaciji z video stikali