

# DIGITALNE RADIO I TV TEHNOLOGIJE

## Vežba 6

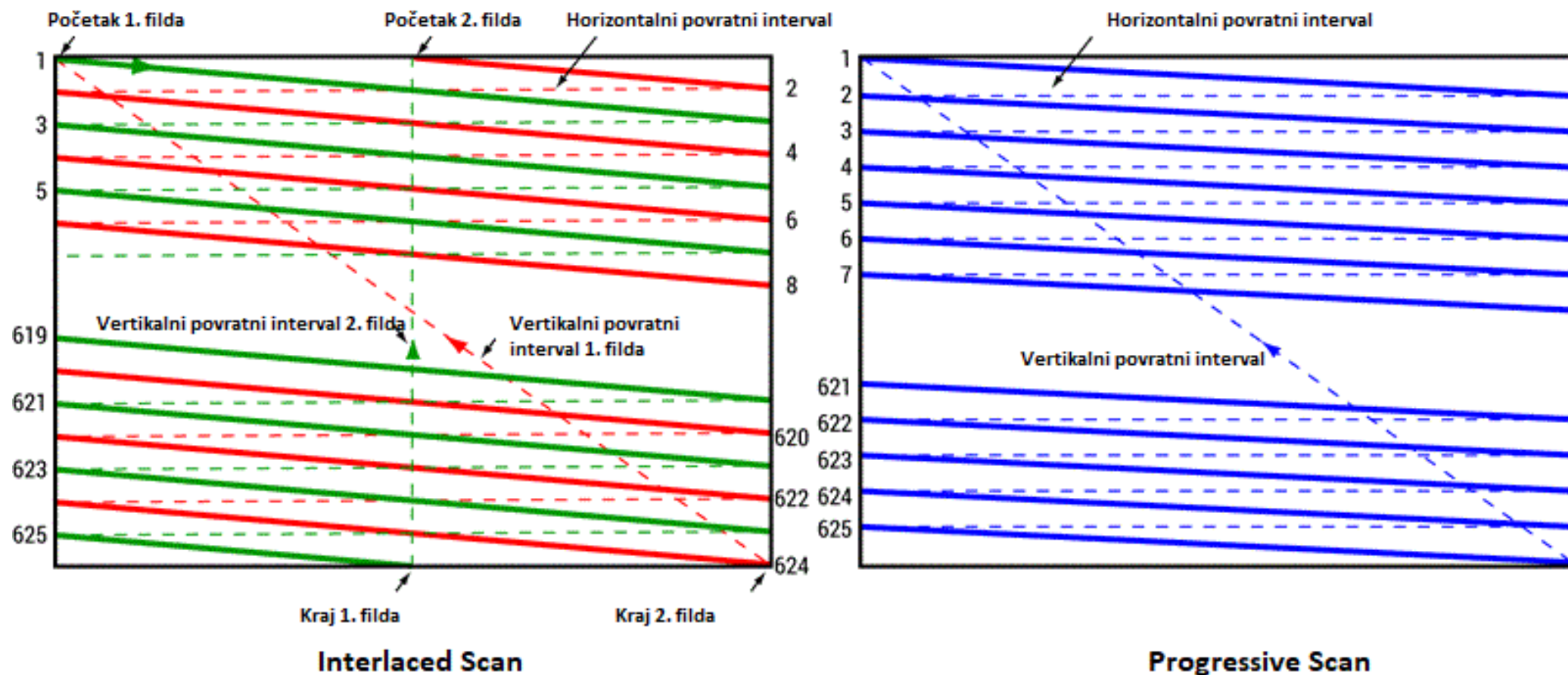
### Produkcijski sistemi i oprema – 5. deo

Abstract: Production systems and equipment: distribution amplifiers, embeders, timecode, intercom systems and monitoring.

*The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.*

# Tehnička oprema – *sync* generator

## Dva načina skeniranja slike



# Tehnička oprema – *sync* generator

Da bi iscrtavanje slike na uređaju koji prima signal bilo isto kao što je na uređaju koji šalje signal uređaji moraju biti sinhronizovani. Ispravno iscrtavanje slike znači da je početak horizontalne linije isti na prijemu i na predaji, i da je početak svakog filda (poluslike) isti na predaji i na prijemu

U svakom sistemu postoji *sync* generator, i svi uređaji se referisani na isti izvor reference. Izlaz *sync* generatora se preko distribucije reference dovodi na sve video uređaje u sistemu

Na slici je primer kada uređaji nisu sinhronizovani

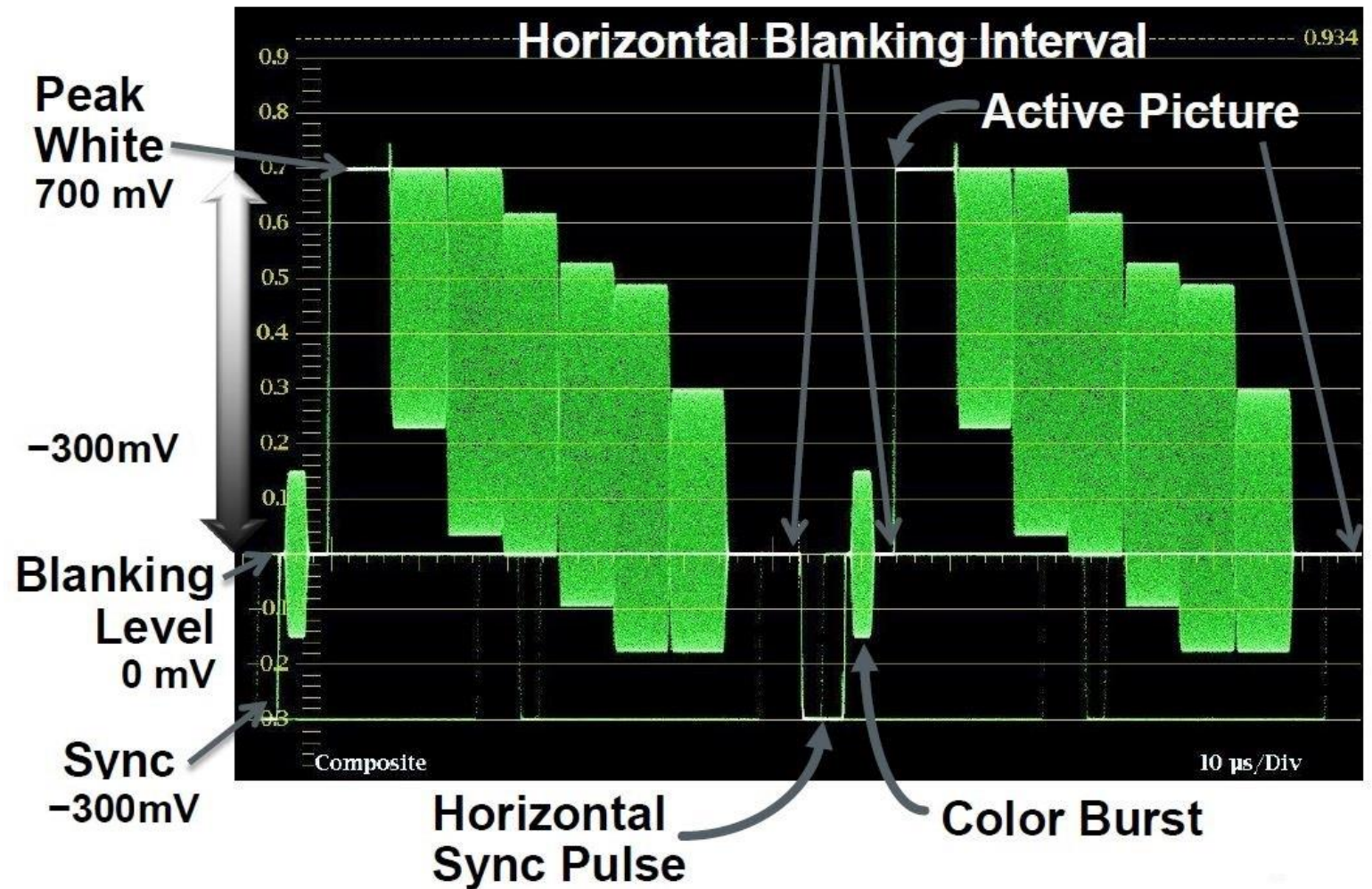


# Tehnička oprema – *sync* generator

Sinhronizacija se radi pomoću *sync* signala koji se umeću u povratni interval.

Na slici je prikazan dvonivovski horizontalni sinhronizacioni impuls

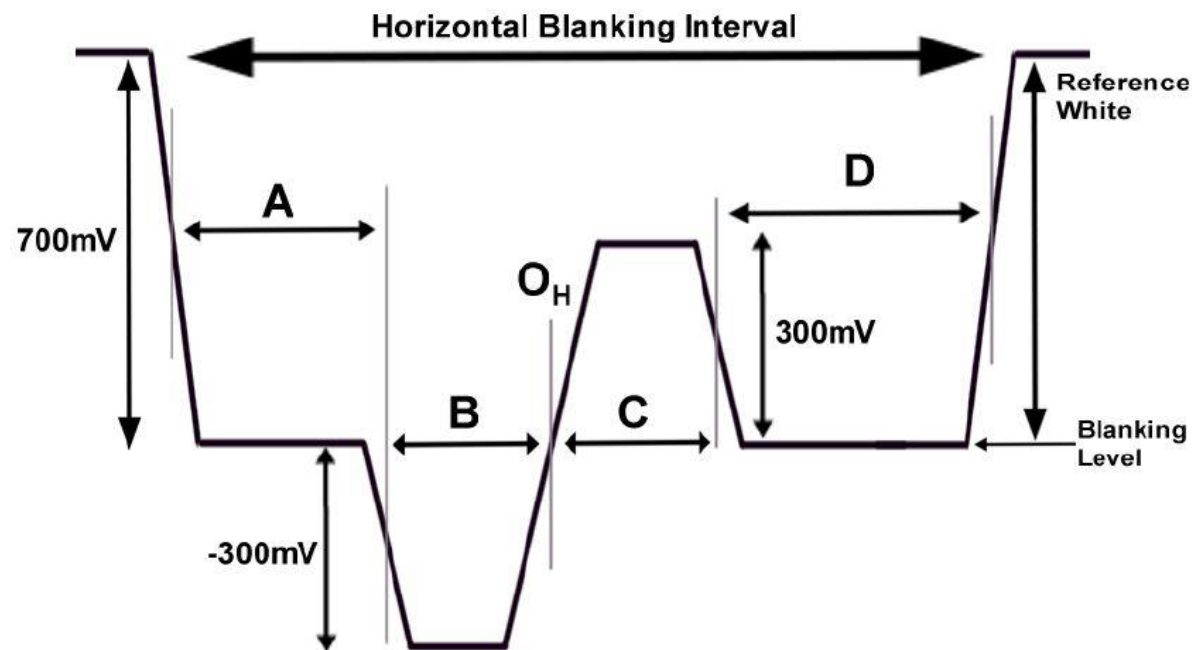
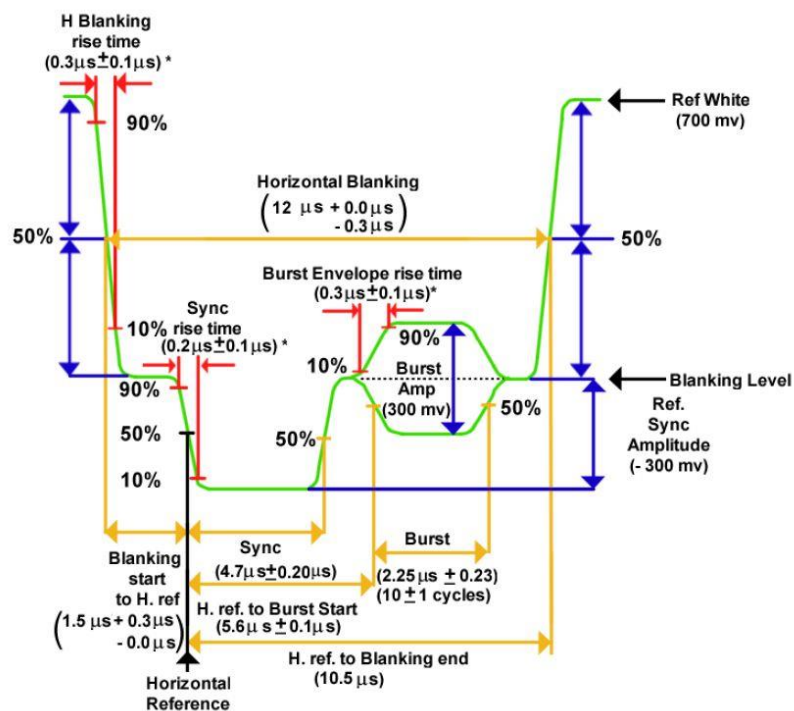
Horizontalna sinhronizacija omogućava da početak svake linije počne na početku ekrana



# Tehnička oprema – *sync* generator

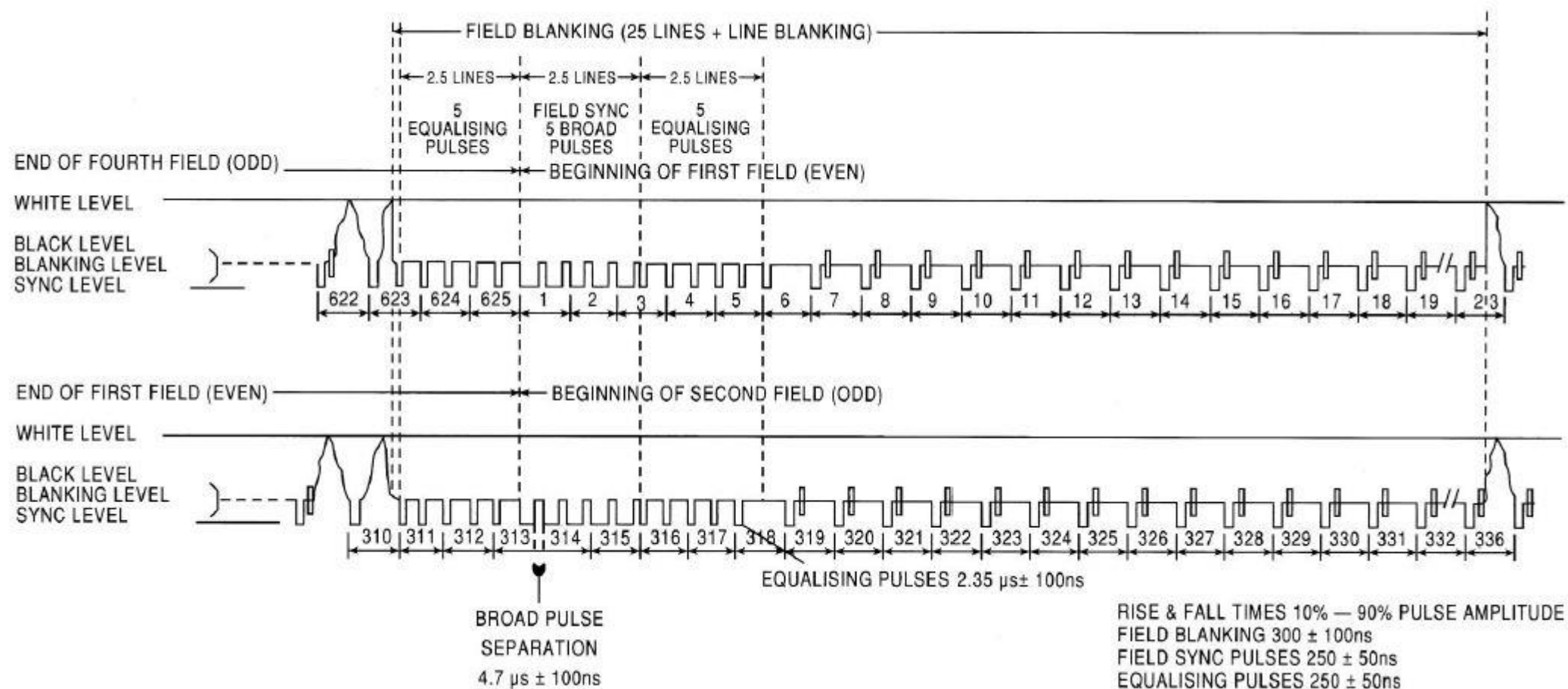
Koriste se dva tipa *sync* impulsa

1. dvonivoski (*blackburst*, SD)
2. tronivovski (*trilevel*, HD)



# Tehnička oprema – *sync* generator

Vertikalni sinhronizacioni signali traju duže, i drugačiji su za parne i neprane fildove



# Tehnička oprema – *sync* generator

Horizontalni i vertikalni sinhronizacioni impulsi se ubacuju u povratni interval; standard definiše više linija nego što se zapravo vide na ekranu. Pored *sync* impulsa u povratni interval mogu da se smeste dodatni sadržaji (teletekst, triggeri...)



## Tehnička oprema – *sync* generator

*Sync* generator je veoma važan uređaj u sistemu i potrebno je da uvek bude uključen i da generiše ispravne sinhronizacione impulse i zbog sigurnosti, gotovo uvek ide u kompletu dva generatora i *changeover*



# Tehnička oprema – *frame sync*

Ukoliko je potrebno u sistem uvesti nesinhronizovan signal koji potiče od uređaja koji nije referisan (obično neprofesionalni uređaji nemaju mogućnost sinhronizacije) signal je potreno „provući“ kroz uređaj koji se naziva *framesynchronizer*

*Framesynchronizer* mora biti referisan na sistemski *sync* generator a princip rada je da memoriše frejm, i otpušta ga kada dođe sledeći frejm.

Sličan princip rada ima TBC (*time-base corrector*) s tim da TBC ne radi na nivou frejma već na nivou linije – briše sinhronizacione impulse iz dolazećih linija i ubacuje svoje (a referisan je na sistemski *sync* generator) i tako na njegovom izlazu imamo ispravno referisan signal

[goo.gl/1Fnr4a](https://goo.gl/1Fnr4a)

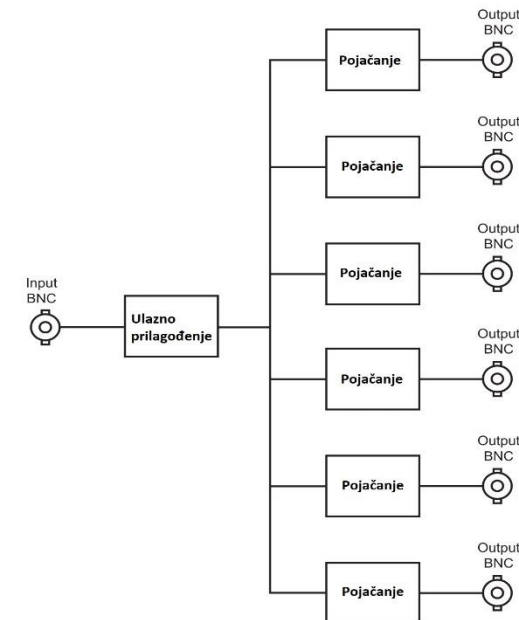


# Tehnička oprema – distribicioni pojačavači

Distribicioni pojačavači (distribucije) su uređaji koji u osnovnom obliku imaju jedan ulaz i više izlaza i osnovna namena je umnožavanje signala

Nivo signala na izlazu distribucije mora biti jednak (ili viši) od nivoa signala na ulazu, pa osim što dele signal distribucije ga pojačavaju (i upravo odatle naziv distribicioni pojačavači)

Distribucije se proizvode za sve tipove signala (audio, video, analogne, digitalne...)



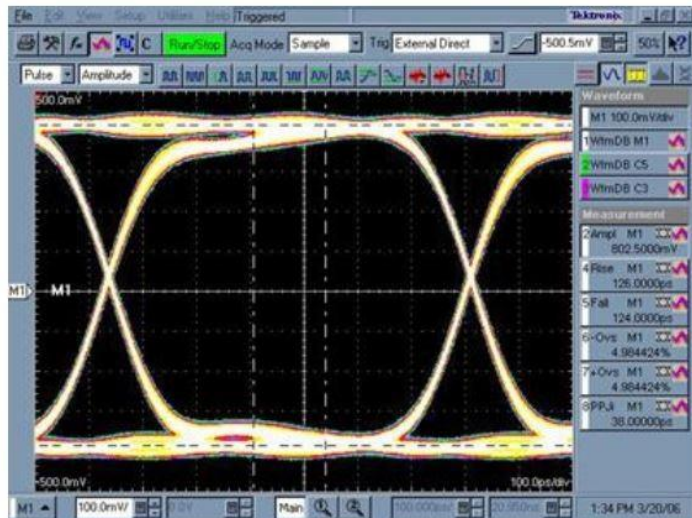
# Tehnička oprema – distribicioni pojačavači

Pored osnovnih funkcija, pojačanja i deljenja signala, distribicioni pojačavači mogu imati i dodatne funkcije, kao što su:

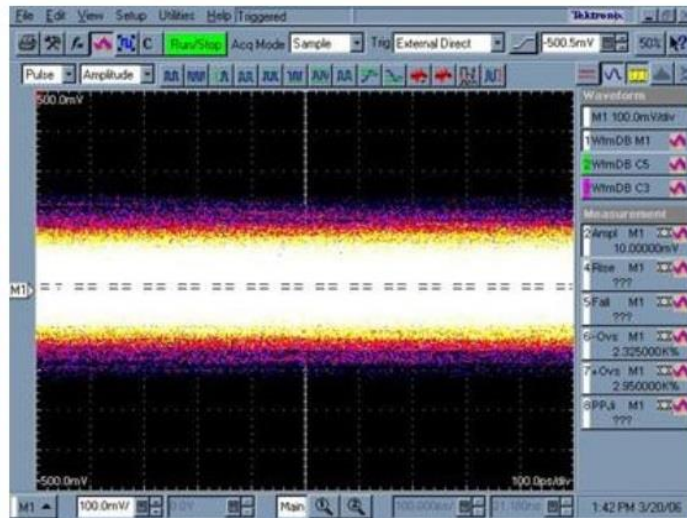
- **ekvalizacija** – komenzacija frekvencijskog odziva kabla. Zbog ograničenog propusnog oblika kabl unosi frekvencijska izobličenja, a ekvalizacijom se to poništava
- **recklocking** – džiter (različita brzina za različite komponente (frekvencije) signala) je neminovna pojava pri prenosu, a reclocking-om se izobličeni signal vraća u što je moguće više pravougaoni ispravan signal. Reclockeri imaju u sebi lokalni oscilator i rade na principu PLL



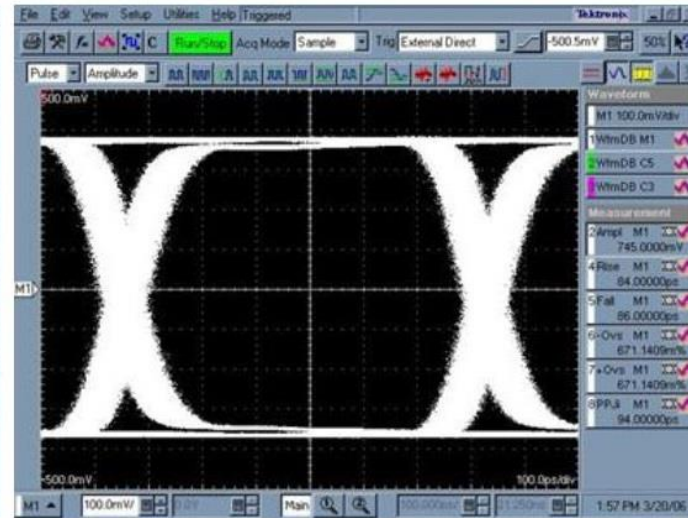
# Tehnička oprema – distribicioni pojačavači



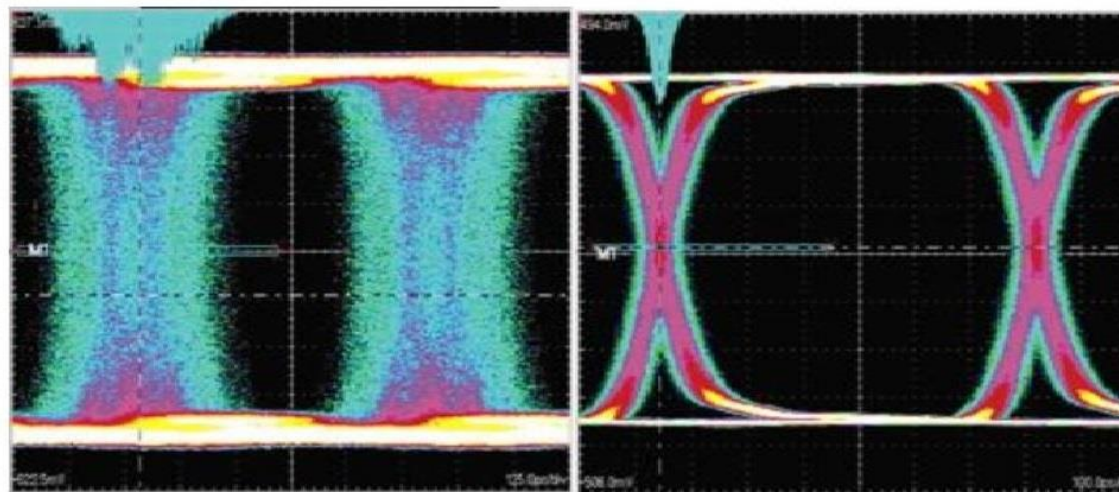
Signal na izlazu iz predajnika



Signal na ulazu u prijemnik



Signal na izlazu equalizera



Pre reclock-era

Posle reclock-era



# Tehnička oprema – embederi / deembederi

SMPTE standardom je predviđeno da pored video signala, istim kablom može da se prenose i audio signali.

Postupak spajanja video signala sa audio signalima naziva se embedovanje a uređaji koji spajaju nazivaju se embederi (*embedder*).

Inverzan proces embedovanju je deembedovanje, a rade ga deembederi (*de-embedder*).

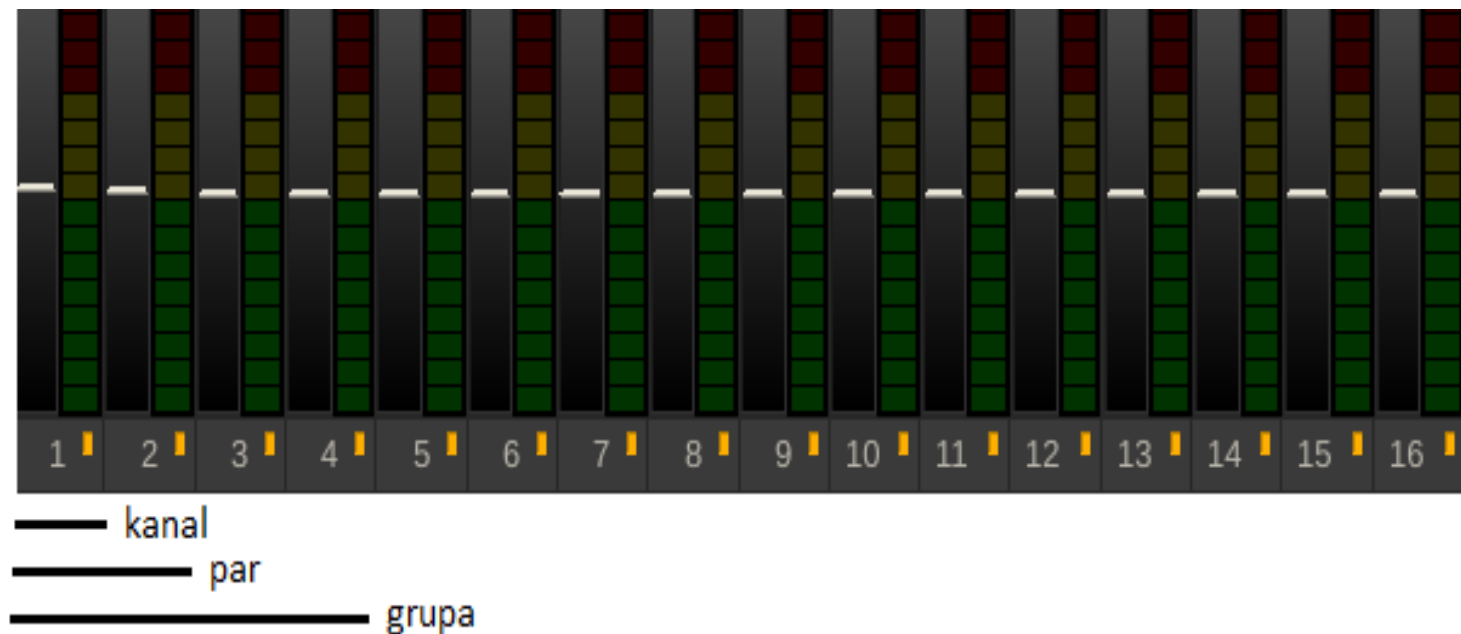
Audio koji se prenosi je digitalni, pa u slučaju da je potrebno da embedujemo analogni audio on se mora digitalizovati (obično analogni embederi kao prvi korak rade digitalizaciju analognog audio signala a ostatak je zapravo digitalni embeder)



# Tehnička oprema – embederi / deembederi

Postoje dva principa „ubacivanja“ audio signala u video signal; prema prvom umetanje se vrši samo u horizontalni povratni interval a prema drugom i u horizontalni i u vertikalni.

U jednom signalu može biti embedovano do 16 audio kanala!



[goo.gl/Q7Zuha](https://goo.gl/Q7Zuha)

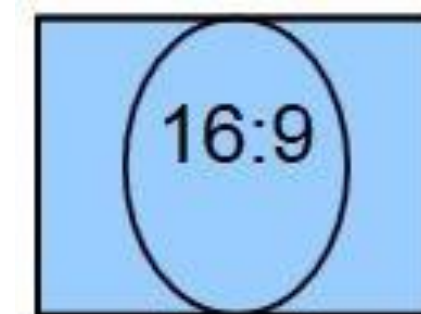
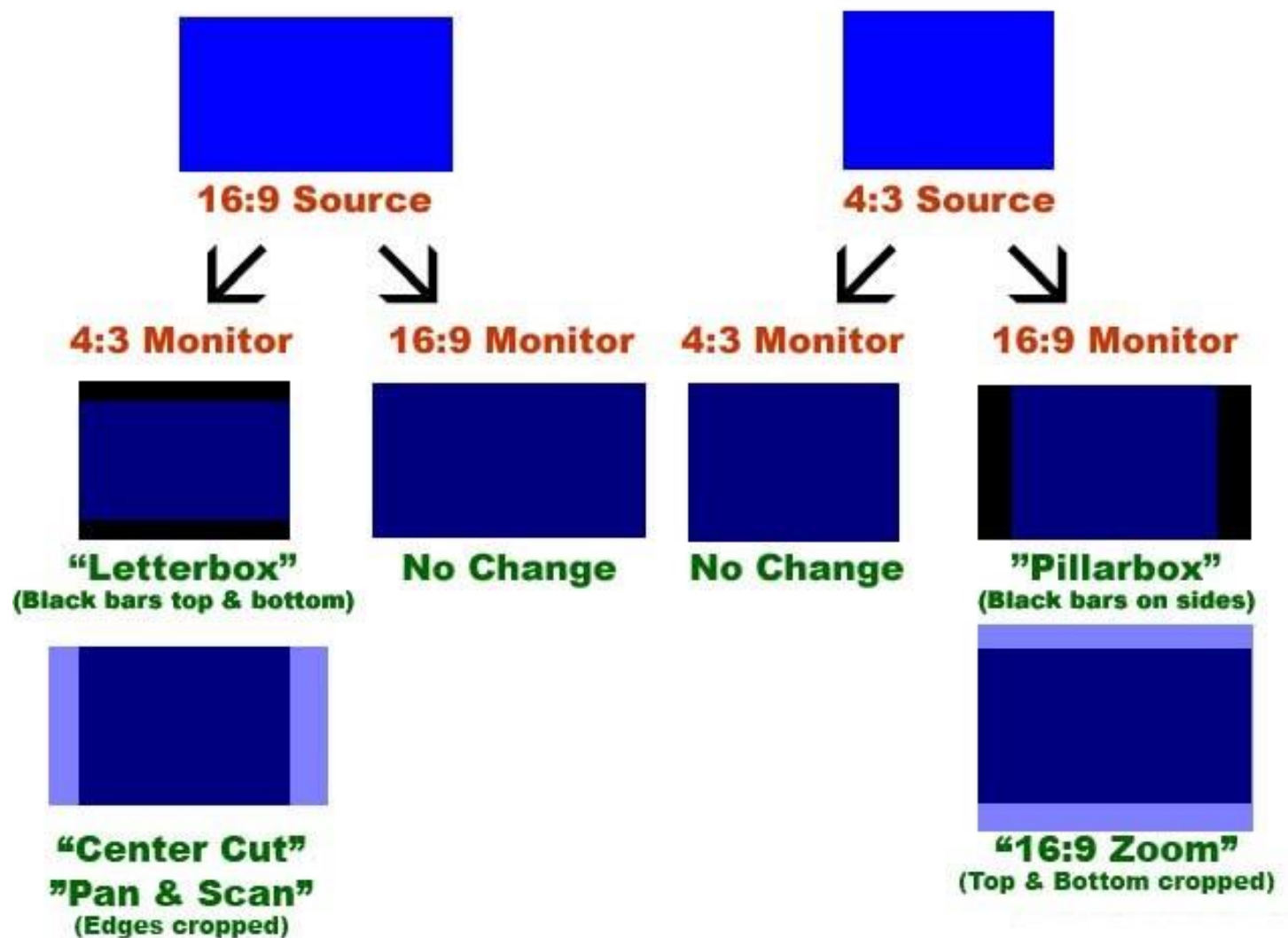
[goo.gl/wUWDKQ](https://goo.gl/wUWDKQ)



DIGITALNE RADIO I TV TEHNOLOGIJE

VISOKA ŠKOLA ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTAV STRUKOVNIH STUDIJA

# Tehnička oprema – *aspect ratio* konverteri



*Anamorphic* – „sabijanje“  
16:9 slike u 4:3 format



# Tehnička oprema – format konverteri

Format konverteri se koriste kada je potrebno signal iz jednog TV standarda prebaciti u drugi standard.

Format konverteri se dele u tri grupe:

- horizontalni (npr. konverzija iz 720 u 1080)
- vertikalni (npr. konverzija iz 525 u 625)
- vremenska konverzija (npr. 50i u 60i)

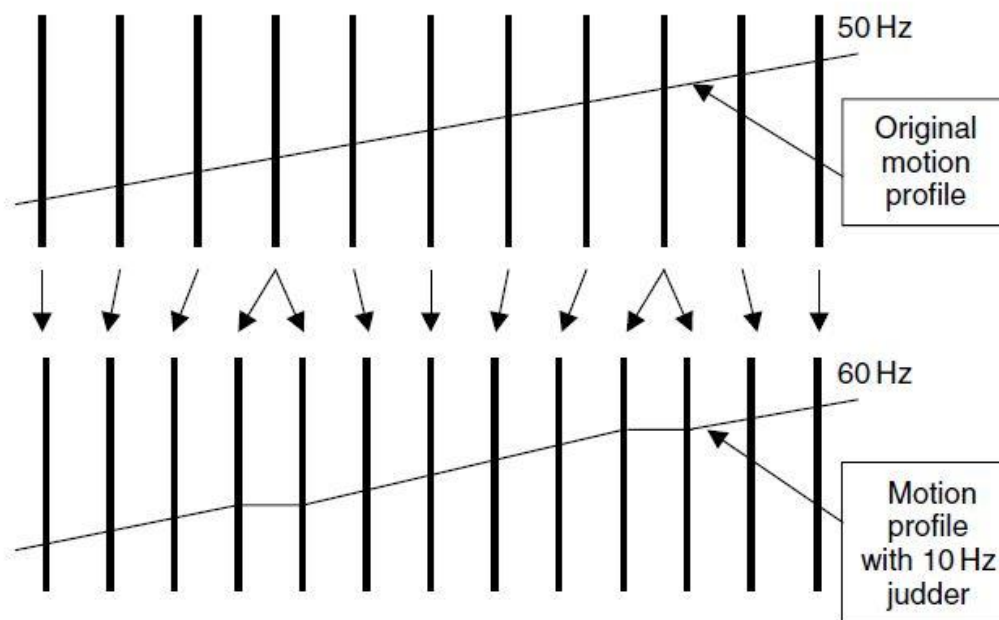
Uređaji za horizontalnu i vertikalnu konverziju obično se kombinuju u jednom uređaju, princip rada se zasniva na interpolaciji odnosno izbacivanju linija koje su „višak“ i zavisno od načina rada uređaji se nazivaju *upconverter*-i ili *downconverter*-i



# Tehnička oprema – format konverteri

Uređaji za vremensku konverziju su daleko kompleksniji od uređaja za horizontalnu odnosno vertikalnu konverziju.

Kod uređaja za vremensku konverziju pored prostorne potrebno je raditi i vremensku interpolaciju



# Tehnička oprema – *timecode*

*Timecode* je veoma važna komponenta profesionalnih video sistema koja obezbeđuju referentne i sinhronizacione signale za video, audio i dodatne programske sadržaje.

*Timecode* je precizna vremenska oznaka, preciznosti do 1 frejma.

Format *timecode*-ova je u jednom od dva formata:

1. 00 – 24 ( od 00:00:00:00 do 23:59:59:24(29) )
2. + / - 12 (od -12:00:00:00 do +11:59:58:24(29) )

U oba slučaja format je HH:MM:SS:FF



# Tehnička oprema – *timecode*

*Timecode* koji broji frejmove od 00 do 24 naziva se EBU *timecode* (*European Broadcast Union*)

*Timecode* koji broji frejmove naziva se SMPTE *timecode* (*Society of Motion Picture and Television Engineers*) od 00 do 29 dolazi u dve varijante:

- DF (*Drop Frame*) koristi se za 29,94 fps
- NDF (*Non-Drop Frame*) koristi se za neuobičajenih 30 fps

Ako se NDF koristi za sisteme sa 29,94 fps (NTSC - *National Television System Committee*) javlja se greška (oko 2,6 frejmova dnevno) pa postoji nekoliko mehanizama za poništavanje greške; najčešće korišćeni je restartovanje TC generatora svake ponoći



# Tehnička oprema – *timecode*

*Timecode* je zapis od 80 bita i od toga su neki biti vremenske oznake (HH:MM:SS:FF), format *timecode*-a, prazni (neiskorišćeni) i korisnički podaci (npr. broj trake, datum snimanja...)

Timecode si snima na dva načina:

1. LTC (*Linear Timecode*)
2. VITC (*Vertical Interval Timecode*)

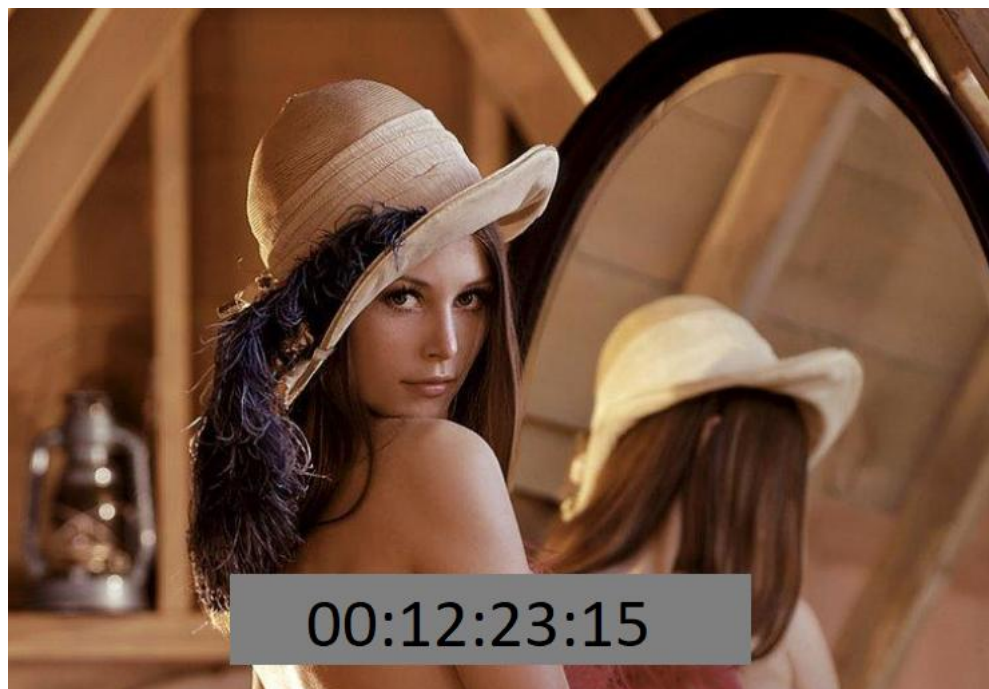
LTC je, zapravo, frekvencijski modulisan ton (audio signal) gde se binarna „1“ predstavlja ako ton frekvencije 1KHz (1,2KHz) a binarna „0“ se predstavlja kao prostoperiodična komponenta sa frekvencijom 2KHz (2,4KHz) i obično je nezavisni audio signal. VITC se „ubacuje“ u jednu ili više linija vertikalnog povratnog intervala (obično 19 i 21 linija)



# Tehnička oprema – *timecode*

Često se koriste LTC i VITC u kombinaciji gde LTC određuje grubu poziciju a VITC određuje preciznu vremensku poziciju.

Timecode je „urezan“ u signal, i profesionalni uređaji imaju izlaze sa TC i bez TC



# Tehnička oprema – *timecode*

Kada u sistemu ima više uređaja tada je potrebno sve njih sinhronizovati na jedan uređaj, i uređaj koji daje *timecode* nazivamo *master* a svi uređaji koji „slušaju“ su *slave*.

Neki primeri gde su timecode-ovi su neophodni:

- emitovanje gde su video i audio fajlovi odvojeni
- međusobna sinhronizacija dva sistema
- kod *subtitle* sistema



# Tehnička oprema – interkom sistemi

Interkom sistemi se baziraju na sistemi javne telefonske mreže, u međuvremenu komunikacije su napredovale pa tako sada imamo nezavisne savremene interkom sisteme.

U grupu sa interkom sistemima često stavljamo i *talkback* sisteme, a svima je namena međusobna komunikacija zaposlenih u jednom produkcijskom lancu. U daljem izlaganju pod pojmom interkom biće uzeti svi komunikacioni sistemi i procesi.

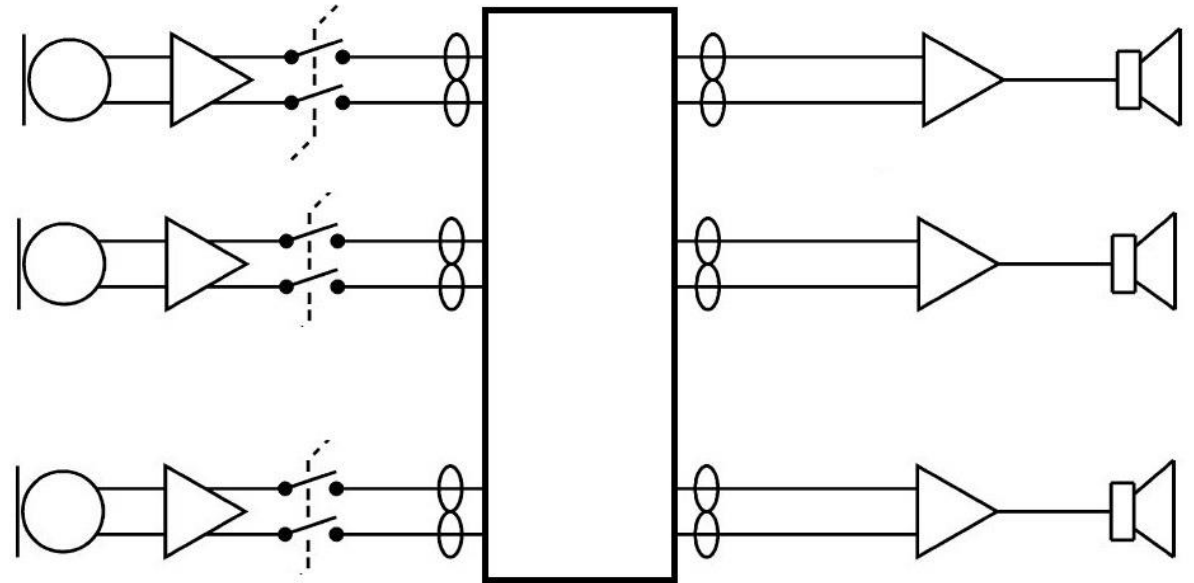
U srži interkom sistema obično je audio matrica, gde su na ulazu svi izvori signala odnosno mikrofoni a na izlazu svi prijemnici signala odnosno zvučnici / slušalice. Matrica je u izvornom obliku analogna ali napredniji sistemi imaju dosta dodatnih funkcija pa se uglavnom izrađuju digitale matrice.



# Tehnička oprema – interkom sistemi

Pojednostavljena blok šema interkom sistema prikazana je na slici.

Jedan korisnik obično ima predajnik (mikrofon) i prijemnik (slušalice ili zvučnik) i svaki od njih je povezan sa dve provodnika (žice) i odomačen naziv za interko sisteme je *4wire*.



U Americi se češće koriste sistemi gde se dvosmerna komunikacija odvija preko jednog para provodnika, a kako bi bila moguća dvosmerna komunikacija koriste se modulacije.



# Tehnička oprema – interkom sistemi

Mogućnosti koje pružaju interkom sistemi su zaista velike: pored osnovne funkcije koja obezbeđuje međusobnu komunikaciju zaposlenih u jednom objektu, moguće je povezati interkom sisteme na javnu telefonsku mrežu, javnu mobilnu mrežu ili ISDN čime se omogućava komunikacija sa udaljenim lokacijama.

Razvoj interneta značajno je proširio mogućnosti interkom sistema pa povezivanje udaljenih lokacija (matrica) sada je osnovna funkcija interkom sistema.

Dobro projektovan i podešen sistem imaće minimalne izmene tokom vremena a samim tim i manje posla za sistem inženjere.



# Tehnička oprema – interkom sistemi

Najveći broj korisnika ima predajnik i prijemnik, mada nije nužno i nekada korisnik može imati samo jedno: mikrofon ili slušalice.

Najveći problem interkom sistema je mikrofonijska, i ako bi svi koristili slušalice ovog problema ne bi bilo ali to nije slučaj u praksi. Dobro je da napredni interkom sistemi imaju automatske sisteme za rešavanje problema kao što je mikrofonijska automatskim potiskivačima preslušavanja; ukoliko se jednom korisniku istovremeno obraća više govornika nivo signala se automatski smanjuje.

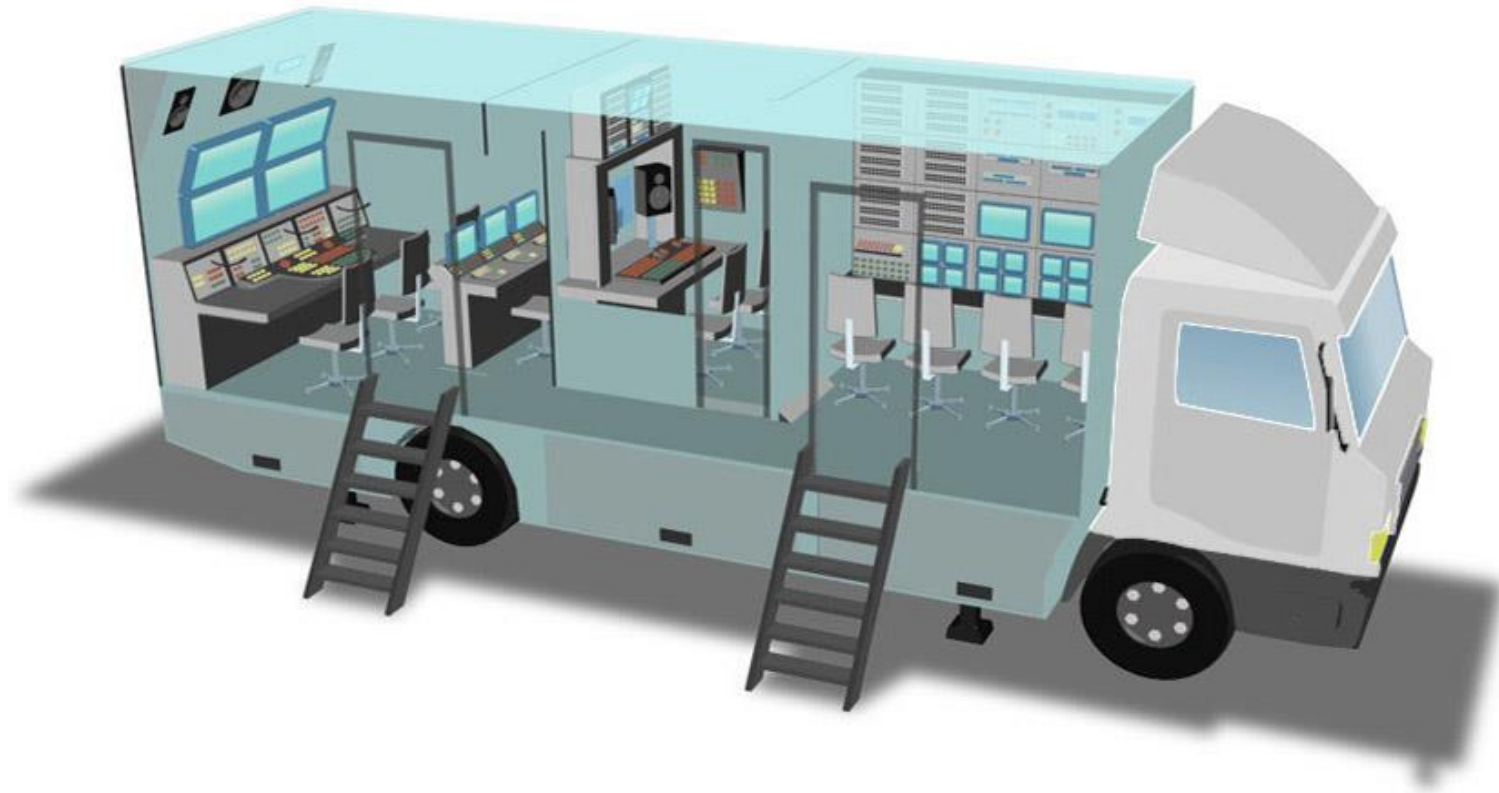


[goo.gl/RtCGD](http://goo.gl/RtCGD)



# Reportažna kola

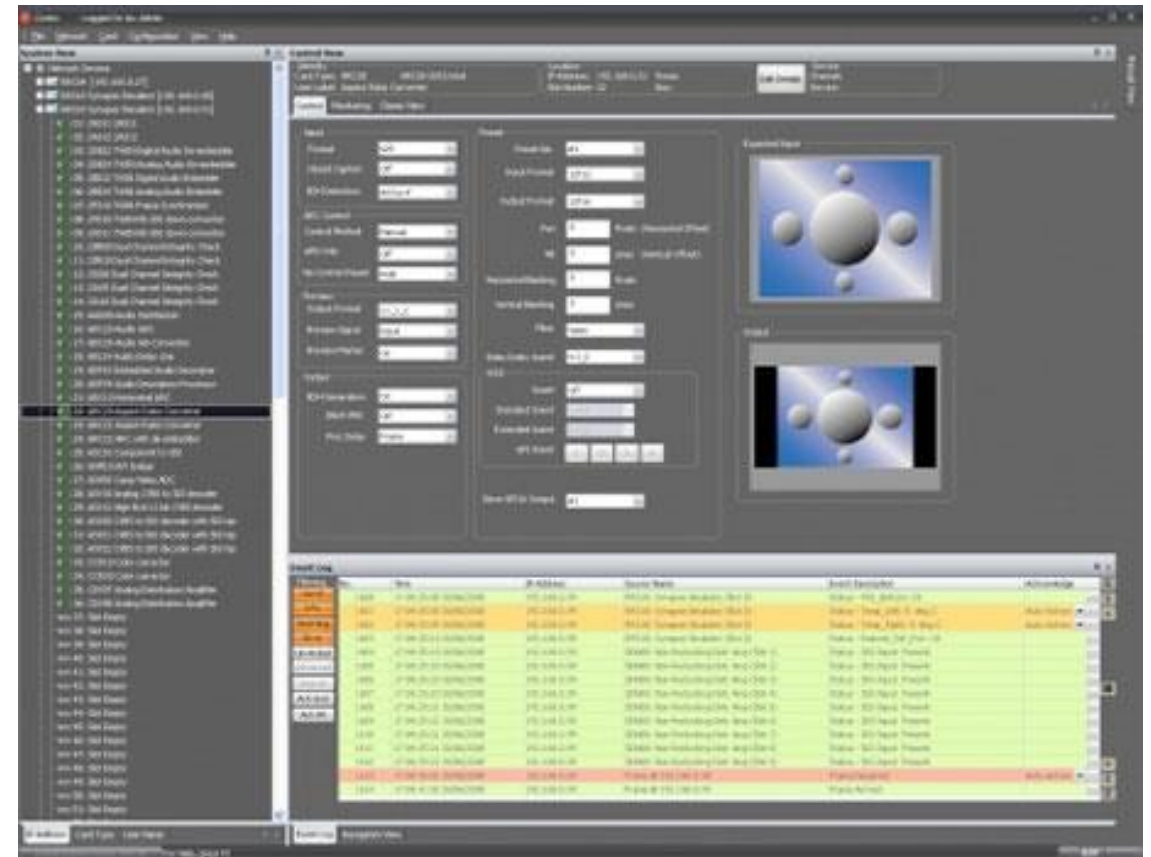
Specijalan sistem koji sadži skoro sve nabrojane TV elemente a pritom je potpuno pokretan i nezavisan naziva se reportažna kola (*Outside Broadcast Vehicles*)



# Monitoring

Posao sistem inženjera podrazumeva projektovanje sistema, izgradnju, odžavanje i eventualne modifikacije... a najveći deo vremena monitoring i kontrolu ispravnosti sistema.

Proces monitoringa je olakšan vlasničkim ili integrisanim softverskim paketima, pa svaka nepravilnost bude odmah alarmirana.



# Pitanja

