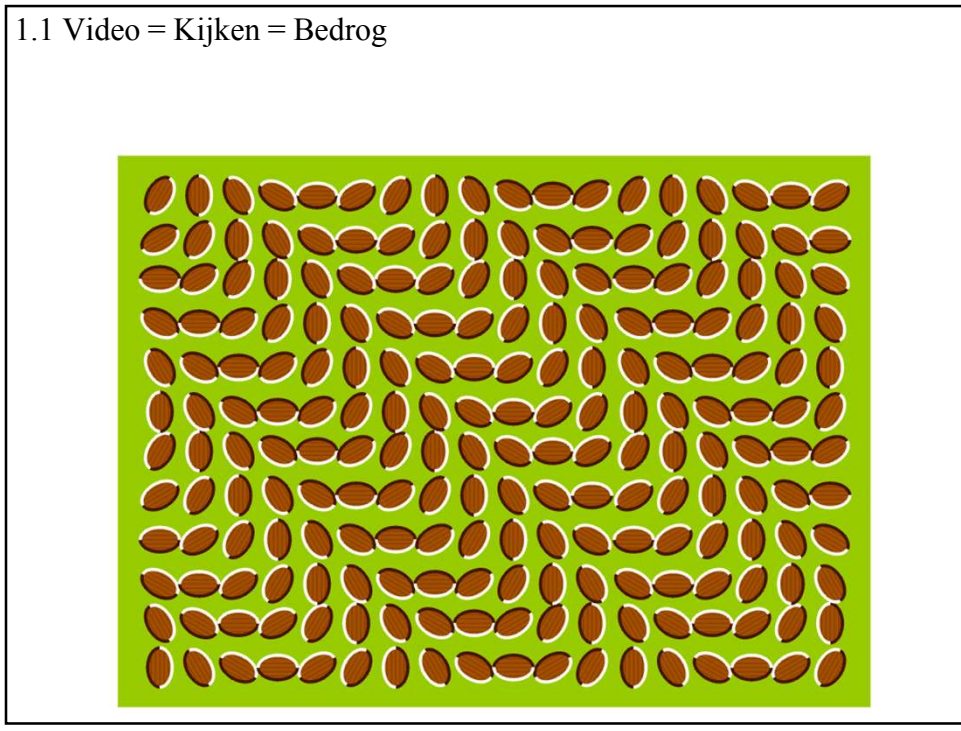
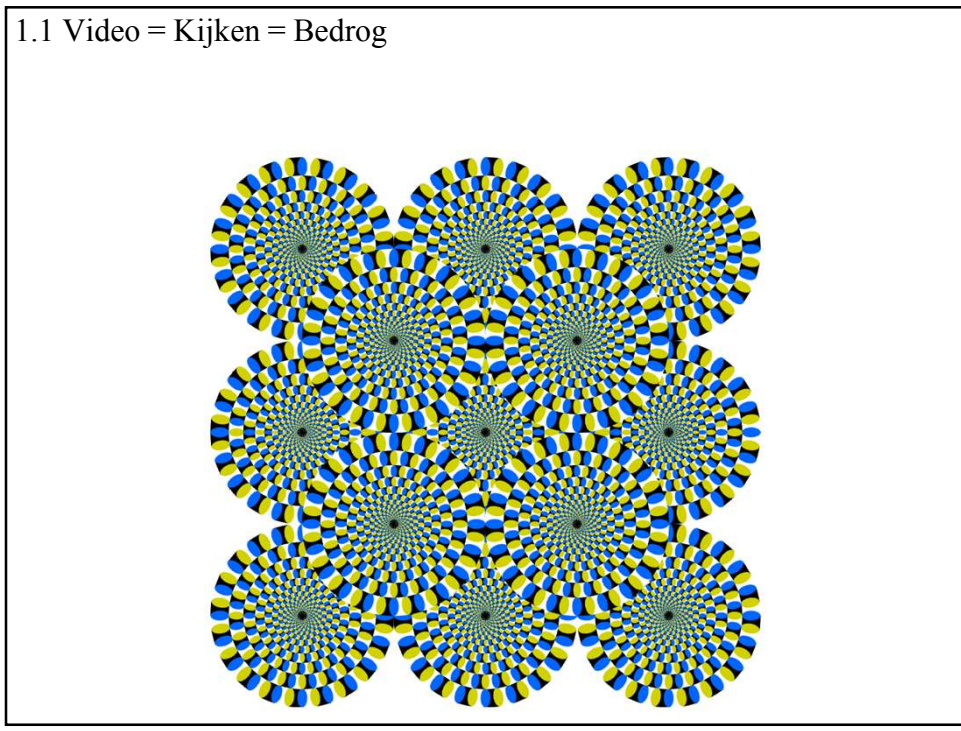




Basisbegriffen Video & Multicam



1. Video



1.1 Video = Kijken = Bedrog

- Hollow face mask:
<http://www.youtube.com/watch?v=iR9WVhialeY>



1.1 Video = Kijken = Bedrog

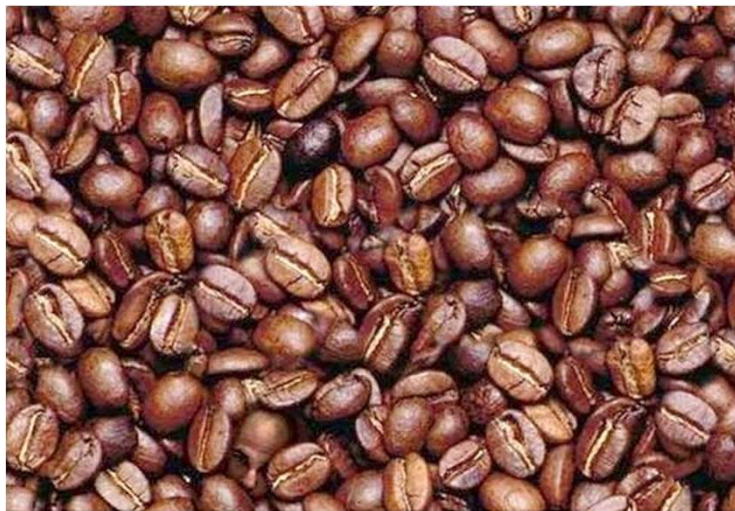
- <http://www.youtube.com/watch?v=ti8Vul5s-GE>



1.1 Video = Kijken = Bedrog



1.1 Video = Kijken = Bedrog

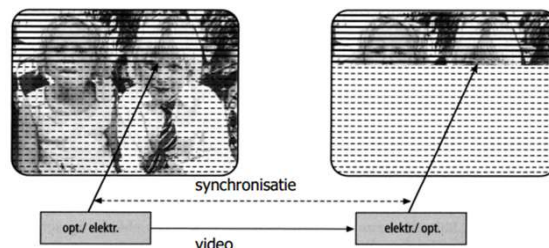


1.2 Opbouw van het videobeeld

- Het basisprincipe van video bestaat erin dat beeldinformatie wordt omgezet in elektrische spanningen. Deze kunnen op vrij eenvoudige wijze getransporteerd en/of opgeslagen worden en nadien weer worden omgezet in een beeld.
- Het omzetten van beelden in elektrische signalen gebeurt in een camera. Sinds de opkomst van (digitale) elektronica worden ook massaal 'elektronische' beelden gegenereerd dmv. compositing, karaktergeneratoren, ...
- Het transporteren van de videosignalen gaat het eenvoudigst via kabels maar ook draadloze zend- en ontvanginginstallaties kunnen worden gebruikt (satelliet, aardse zenders, ...).
- Voor de opslag van videosignalen kennen we de magneetband, optische schijven, harde schijven en solid-state geheugens. Het weer omzetten van videosignaal in zichtbaar beeld gebeurt in een monitor, een TV-toestel (via tuner of settopbox) of projector.
- Videobeelden worden seriëel doorgestuurd: beeldpunt (pixel) per beeldpunt zodat ze over één kabel kunnen worden verstuurd.

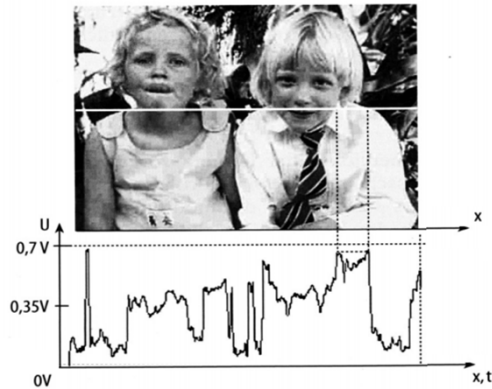
1.2 Opbouw van het videobeeld

- Omdat de pixels één voor één worden doorgestuurd is een vorm van synchronisatie nodig.
- De synchronisatie zorgt er voor dat de beeldbron en het scherm hetzelfde punt beschrijven.



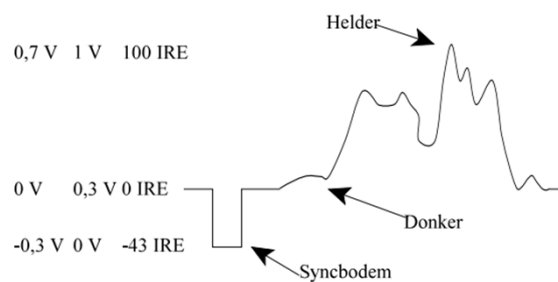
1.3 Opbouw van een videolijn

- Het videosignaal wordt in een spanning omgezet waarbij meer helderheid meer spanning geeft.
- Het verschil in spanning van zwart naar helder wit is 0,7V als men het videosignaal analoog doorstuurt.
Digitaal gaat het signaal van 64 tot 940 in een 10-bits signaal (0-1023).



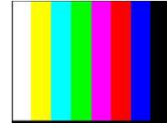
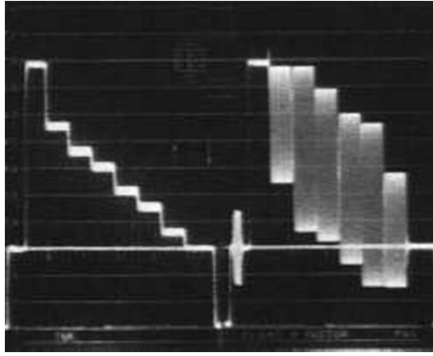
1.3 Opbouw van een videolijn

- Als het over een analoog signaal gaat, moet een analoog syncsignaal worden voorzien. Dit heeft een waarde van -300 mV tov. zwart.
- IRE is een relatieve schaal die zwart geeft op 0, en helder wit op 100.



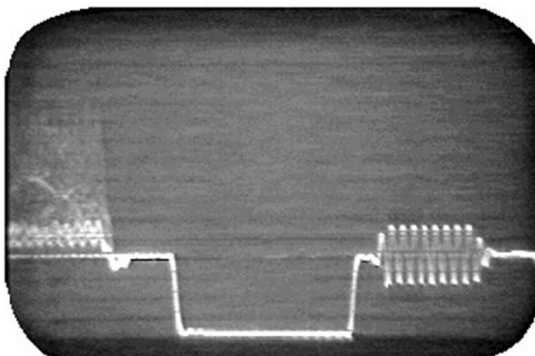
1.3 Opbouw van een videolijn

- Bij een kleursignaal wordt de chromonantie QAM gemoduleerd.
 - Helderheid
 - Kleur
 - Synchronisatie



1.3 Opbouw van een videolijn

- Syncsignaal



1.4 Bewegende beelden

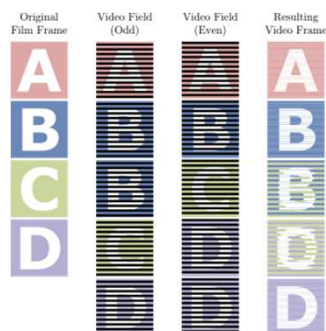
- Een bewegend beeld is een opeenvolging van stilstaande beelden. Opdat het menselijk oog een bewegend beeld ook daadwerkelijk als continu bewegend zou waarnemen, volstaat het een aantal stilstaande beelden (die elk van elkaar kunnen verschillen) na mekaar weer te geven.
- Door "de traagheid" van het menselijk oog ervaren we dit gegeven als een continue beweging. Zowel film als video zijn op dit principe gebaseerd. Vanaf een ritme van ongeveer 15 beelden per seconde ervaren we een beeldsequentie als 'bewegend beeld' i.p.v. een opeenvolging van stilstaande beelden.
Voor videoweergave worden 25 beelden per seconde voorzien. Dit getal werd niet willekeurig gekozen. De netfrequentie bedraagt hier immers 50 Hz wat het dubbele is van de beeldfrequentie (25 Hz).
- Aangezien er 25 frames (beelden) per seconde zijn, zal elk frame een tijdsduur hebben van 40 msec.
 $1 \text{ seconde} / 25 \text{ frames} = 0,04 \text{ seconden} = 40 \text{ msec}$

1.4 Bewegende beelden

- Dit geeft echter nog steeds problemen. Een beeldscherm is nu een lichtbron die staat te knipperen aan 25 Hz. Dit is hinderlijk voor het oog.
- Bij een dubbele frequentie (50 Hz) is het probleem opgelost. Het beeld wordt daarom 50 keer per seconde gescand. Doordat het beeld dubbel zo snel wordt gescand, verdubbelt ook de hoeveelheid informatie die moet worden doorgestuurd. Deze verdubbelde bandbreedte echter erg nadelig. Daarom zullen er twee halve beelden worden doorgestuurd: twee rasters (Fields). De twee rasters liggen iets verschoven ten opzichte van elkaar, waardoor de resolutie van twee rasters samen gelijk is aan die van een beeld (Frame).
- In de VS heeft de netspanning een frequentie van 60Hz, de beeldfrequentie is er (bijna) 30Hz.
- Er zijn ook nog andere beeldfrequenties die gebruikt worden: 24fps, 25fps, 30fps, 29.97fps
- Film wordt gedraaid op 24fps. Om deze in Europa op TV te brengen, wordt deze 'eenvoudigweg' wordt afgespeeld aan 25fps, en zal dus maar 24/25^{ste} van de originele lengte duren.
Een film van 60' wordt dus getoond in ongeveer 57,5'.

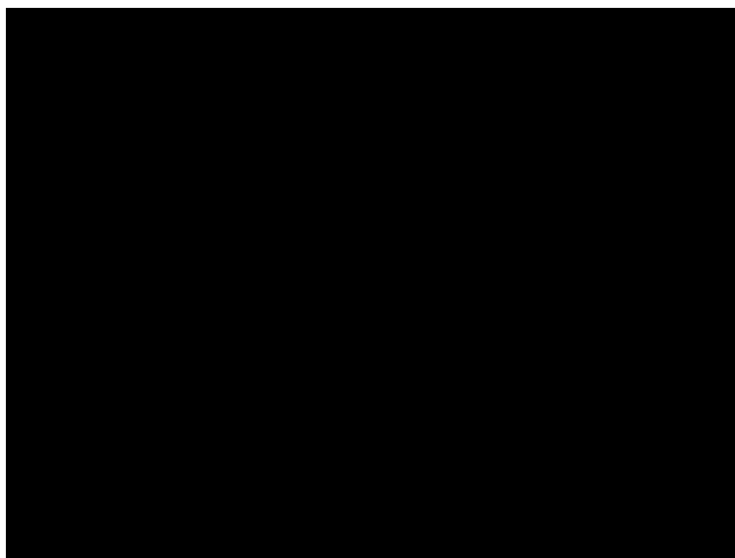
1.4 Bewegende beelden

- In de VS (60Hz net, 29,97fps) lukt dit niet, en wordt gewerkt met 3-2 pulldown om van 24p over te gaan naar 29,97i. Hierbij wordt op geregelde tijdstippen een raster toegevoegd om van 48 rasters naar bijna 60 rasters te gaan.



1.4 Bewegende beelden

- Als film/video wordt opgenomen aan 24 beelden per seconde, maar de verlichting hangt op een net van 50Hz, zal men flikkeringen zien.



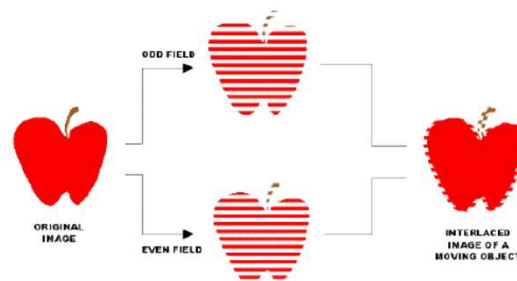
1.5 Interlaced video

- Interlaced
- Progressive



1.5 Interlaced video

- De twee rasters worden steeds met een tijdsverschil van een half beeld gegenereerd.



1.5 Interlaced video

- Dit interlaced effect is onder normale omstandigheden niet echt zichtbaar, maar bij snelle bewegingen, of bij beeldbewerking zal dit wel zichtbaar zijn.
- In postproductie is het mogelijk de effecten van interlacing te maskeren, maar de kwaliteit van het beeld zal hier onder leiden.



1.6 Overzicht PAL

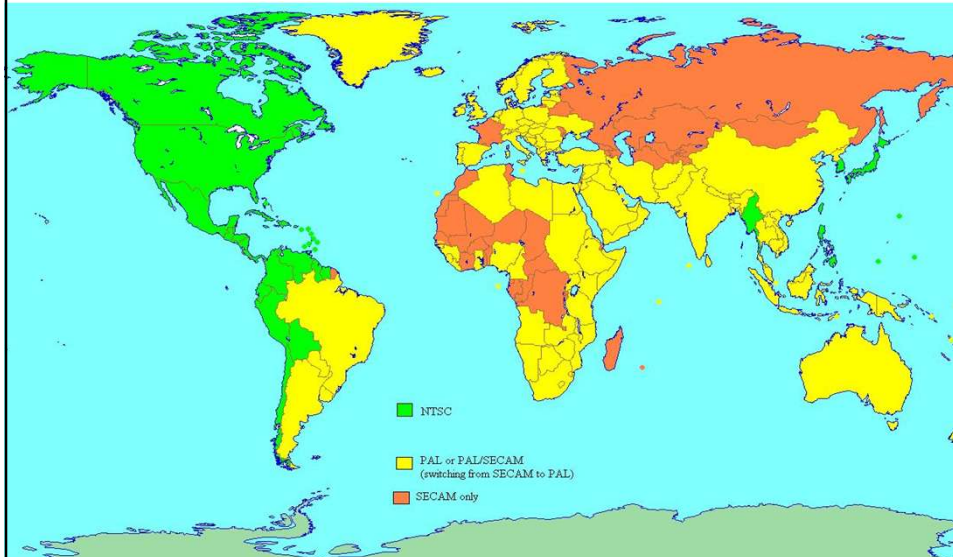
- Dit geeft voor SD/PAL:

Beeldformaat (H / B):	4 / 3
Aantal beelden per seconde:	25 (50 rasters)
Aantal lijnen per beeld:	625
Nuttig aantal lijnen per beeld:	575
Aantal lijnen per seconde:	15.625
Lengte van 1 beeld:	$1 / 25 = 40 \text{ ms}$
Lengte van 1 raster:	$1 / 50 = 20 \text{ ms}$
Lengte van 1 lijn:	$1 / 15.625 = 64 \mu\text{s}$
Nuttige duur van een lijn:	52 μs
Bandbreedte van het videosignaal:	5 MHz

- Opm: PAL is de kleurenbeeldnorm die in België de basis vormt voor alle daaropvolgende evoluties.

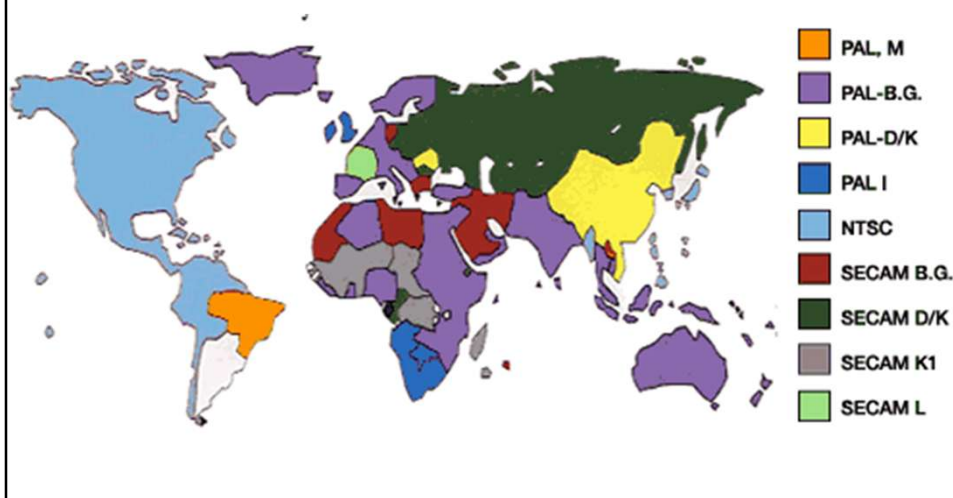
1.6 Overzicht PAL

- In de wereld worden verschillende normen gebruikt voor het aanmaken van video: PAL-NTSC-SECAM



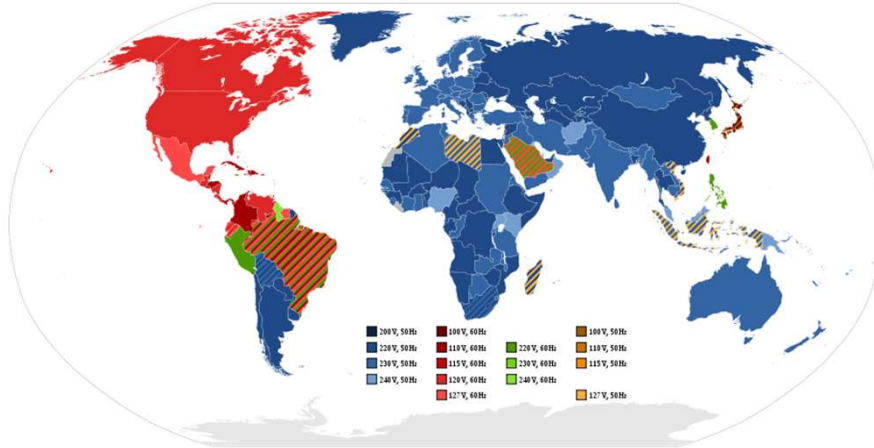
1.6 Overzicht PAL

- Subnormen: M, B, G, D, K, I, K1



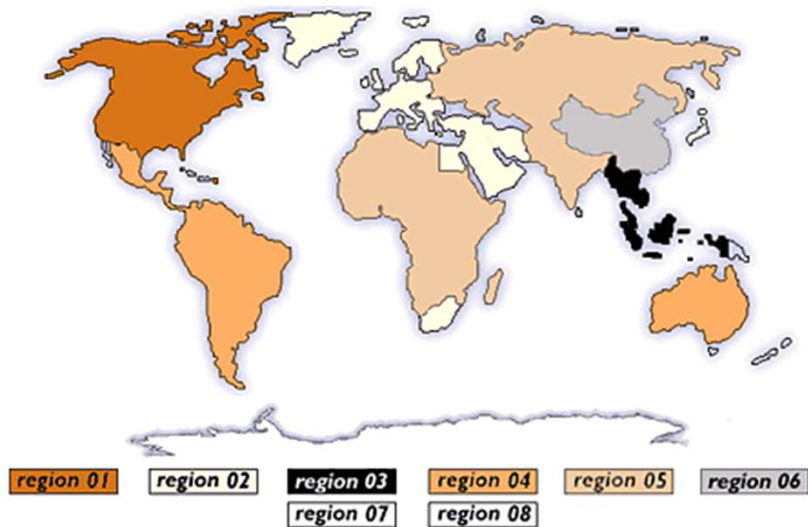
1.6 Overzicht PAL

- De verschillende netfrequenties



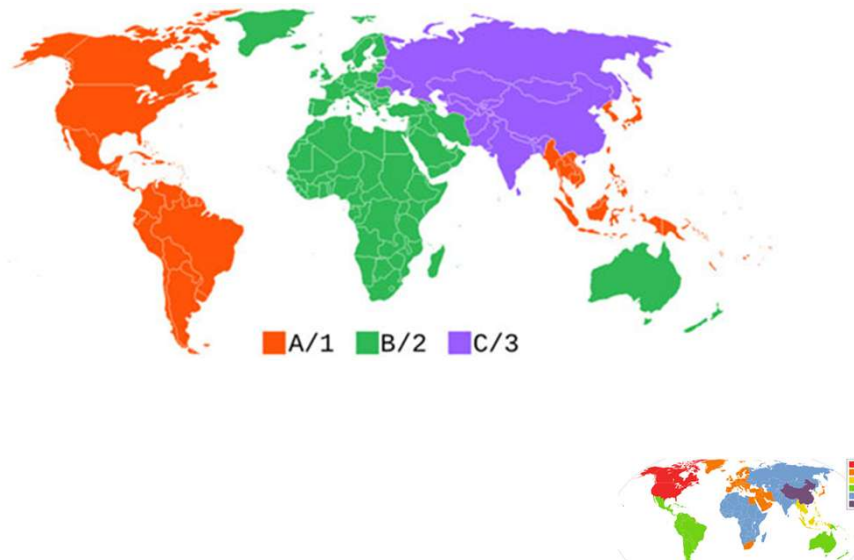
1.6 Overzicht PAL

- Deze regio's staan los van de vroeger bepaalde DVD-regio's die bedoeld zijn om auteursrechten te beschermen



1.6 Overzicht PAL

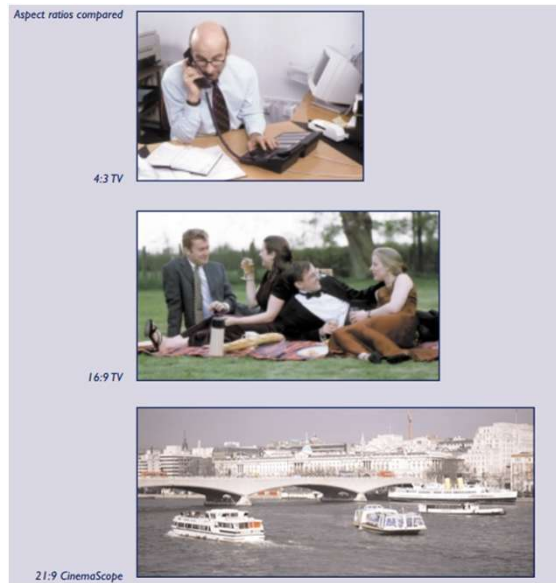
- Blu-ray region codes



1.7 Beeldformaten

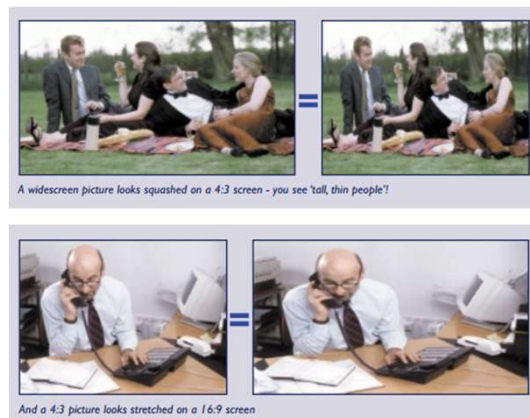
- In het begin van TV heeft men gekozen voor een beeldformaat 4/3.
Dit wil zeggen dat de verhouding van de beeldbreedte ten opzichte van de beeldhoogte 4 op 3 is.
- Deze verhouding werd bepaald op basis van enkele items
 - Ons oog ziet horizontaal breder dan vertikaal in de hoogte
 - Technisch gezien is het eenvoudiger om een vierkant scherm te maken
- Later was het wel mogelijk bredere schermen te maken en is voor TV/Video de schermverhouding 16/9 aangenomen als breedbeeldformaat.

1.7 Beeldformaten



1.7 Beeldformaten

- Indien men geen rekening houdt met de juiste aspect ratio kunnen fouten ontstaan.



1.7 Beeldformaten

- Letterbox: 16/9 op een 4/3 scherm



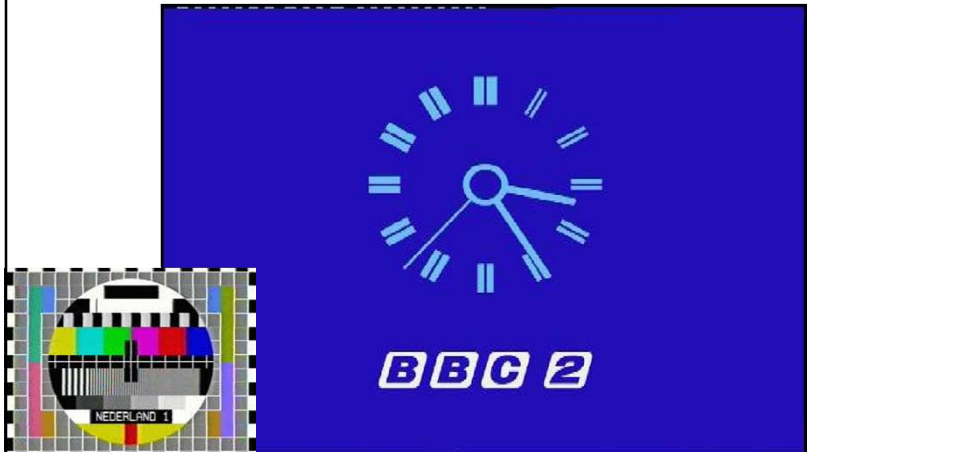
1.7 Beeldformaten

- Pillarbox: 4/3 op een 16/9 scherm



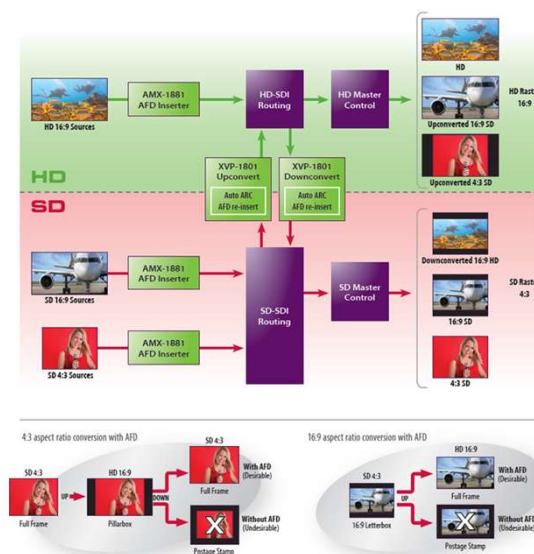
1.7 Beeldformaten

- Om er voor te zorgen dat TV-toestellen, maar ook ander videomateriael, te weten komt welk beeldformaat in het videosignaal zit, bestaan er meerdere systemen die onzichtbare codes in de beeldonderdrukking mee sturen:
 - WSS
 - AFD
 - VI



1.7 Beeldformaten

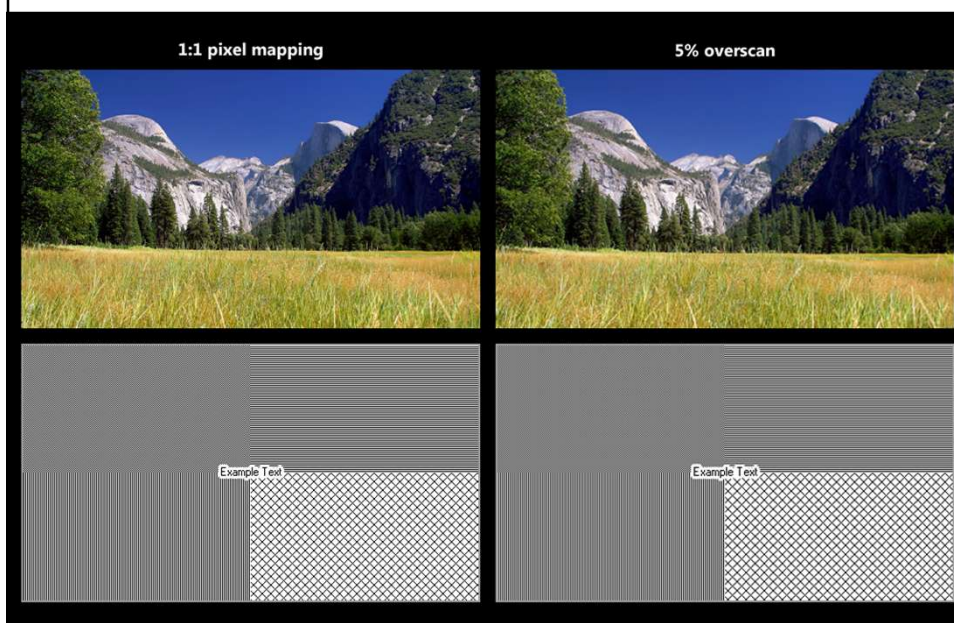
- Deze problematiek bestaat ook bij het mixen van HD (altijd 16/9) en SD (zowel 4/3 en 16/9) beelden.

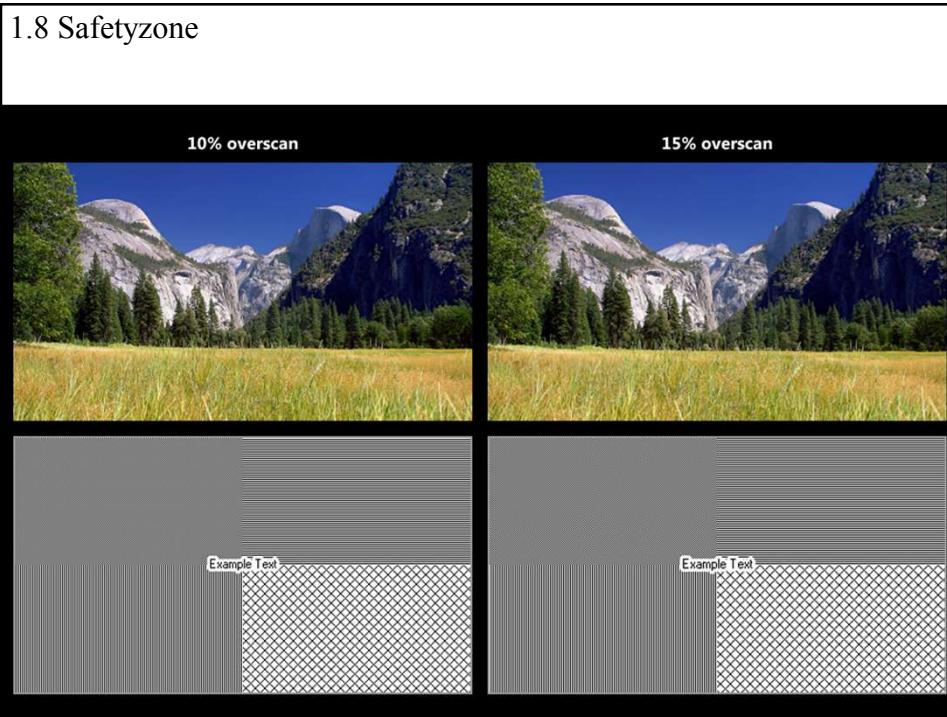


1.8 Safetyzone

- Op de oudere TV-toestellen was er een plasticen boord die een gedeelte van het scherm bedekte.
Hierdoor was niet alle videobeeld te zien dat werd opgenomen/doorgestuurd.
- Professionele videotoestellen kunnen de video die onder deze boord zat verstopt toch laten zien: overscan . De normale scanning noemen we **underscan**.
- Huidige (vlakke) schermen hebben niet steeds deze boord, en kunnen dus alles laten zien, maar of dit gebeurt hangt af van de instellingen van het toestel.
- Bij computermonitoren heeft men nooit het verschil gemaakt tussen over- en underscan. **Enkel underscan wordt hier toegepast**

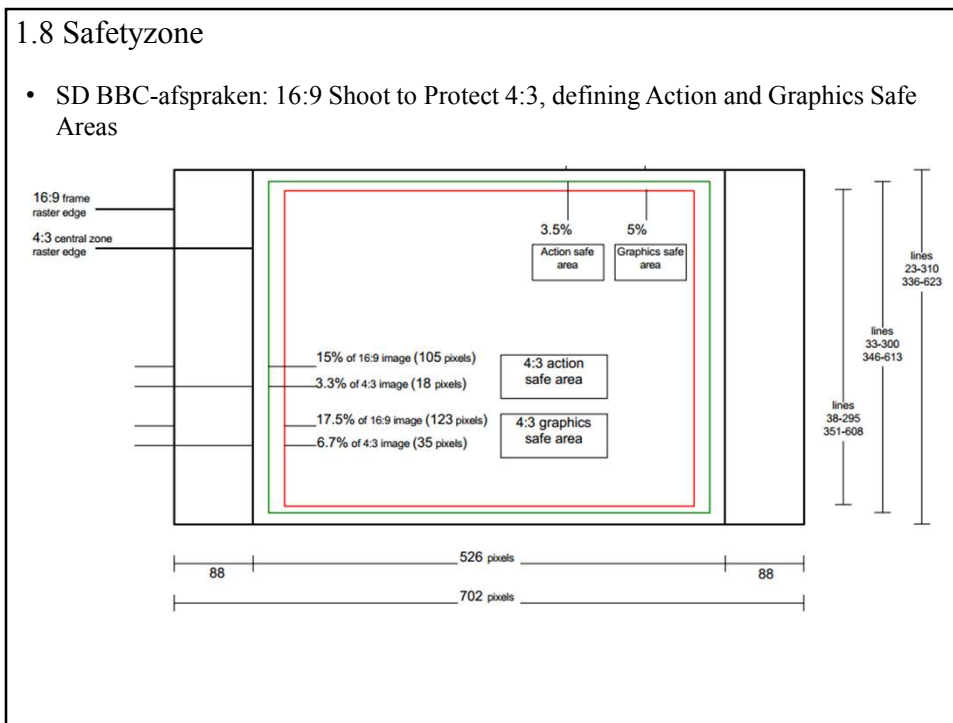
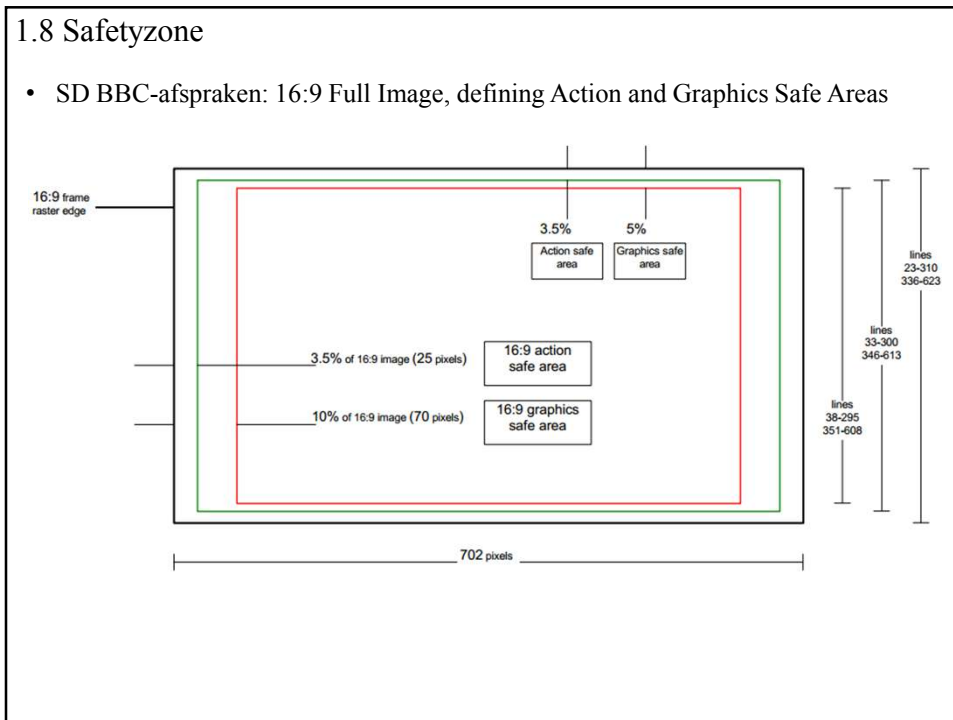
1.8 Safetyzone

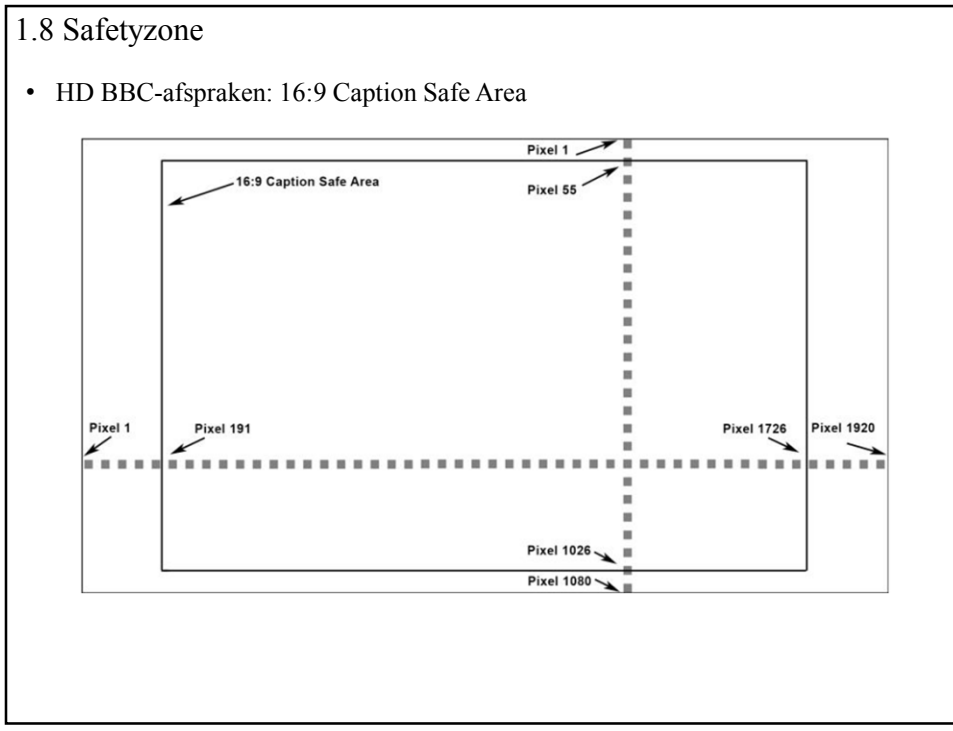
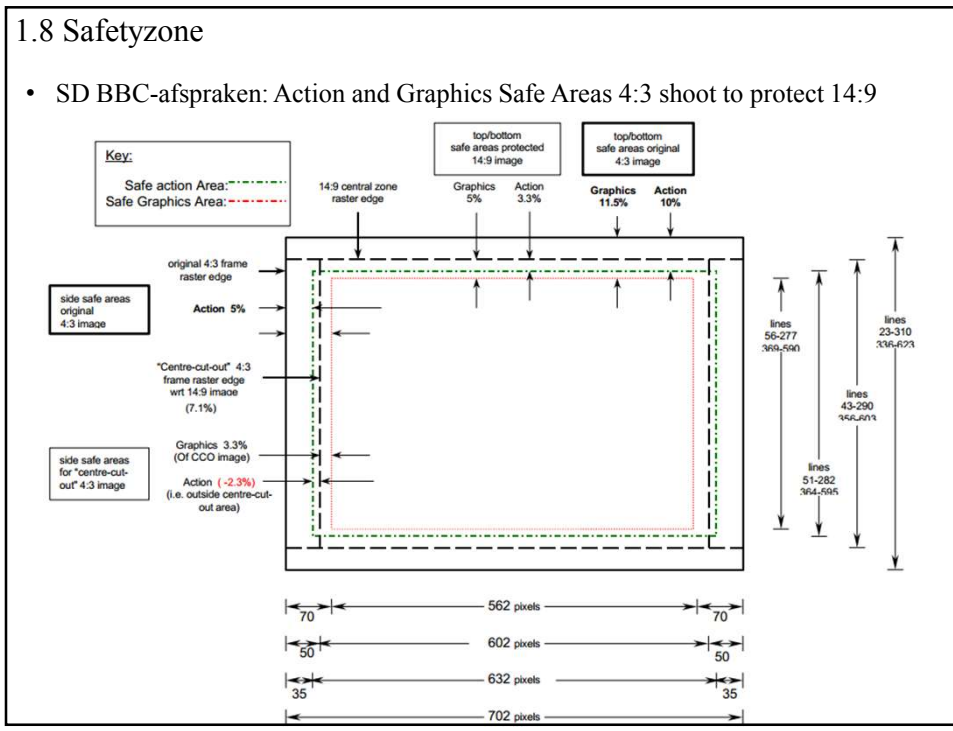




1.8 Safetyzone

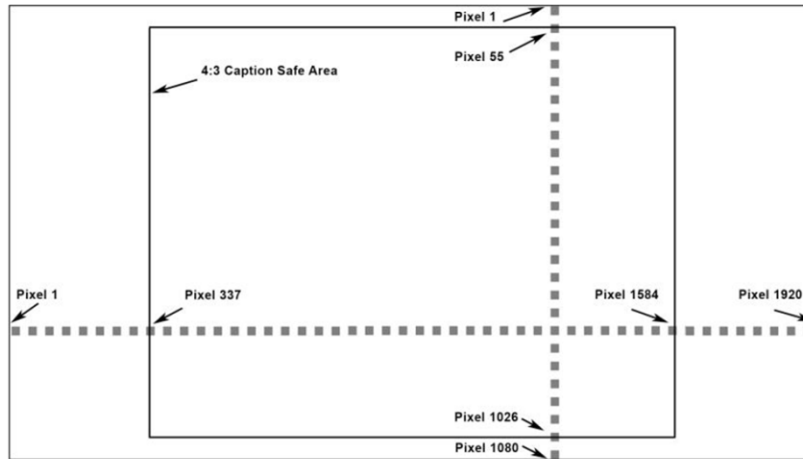
- Met deze rand van het beeld die niet te zien is, moet rekening gehouden worden. Men moet dus een safety-zone voorzien.
- Ook voor de plaatsing van ondertitels, logo's, ... worden afspraken gemaakt waar deze kunnen staan.





1.8 Safetyzone

- HD BBC-afspraken: 4:3 Caption Safe Area (where required)

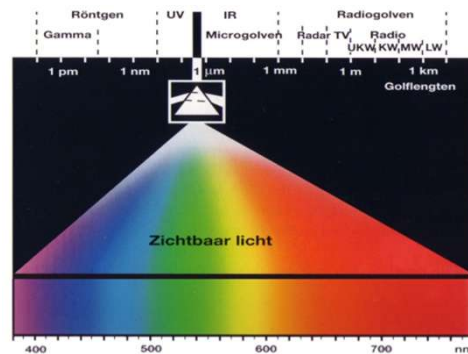


1.9 KleurenTV

- Rond de jaren 60 van vorige eeuw was de technologie voldoende gevorderd om kleurtelevisie mogelijk te maken. Zoals dikwijls bij een drastische evolutie heeft men er voor gekozen om compatibel te blijven: Oude TV-toestellen moesten in staat zijn om het nieuwe kleursignaal (in zwart/wit) te ontvangen én nieuwe kleurenontvangers moesten een zwartwit-transmissie perfect (in zwart-wit) kunnen weergeven. Men stelde dat dit de enige mogelijkheid was om de nieuwe standaard tot een commercieel succes te maken.
Opm: Als gevolg van deze strategie is op dit ogenblik ook het digitale videosignaal deels gebonden aan de PAL-norm, daar waar het momenteel met veel eenvoudigere middelen mogelijk zou zijn hetzelfde resultaat te bereiken.
- Om compatibel te blijven met zwartwit-TV moest het zwartwit-signaal kunnen worden samengesteld uit verschillende gebruikte kleuren. De techniek die hierbij het meest aangewezen is, is die van de additieve kleurmenging.

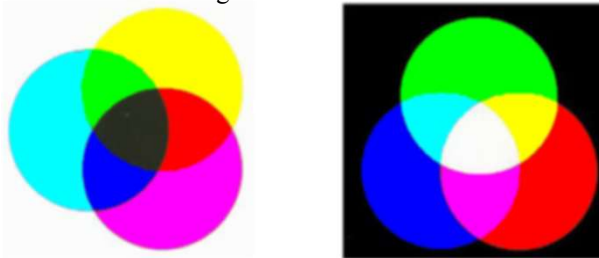
1.9 Kleurenspectrum

- De kleur van het licht wordt bepaald door de golfengte.
- Omdat er zeer veel verschillende zichtbare golfengtes zijn, zijn er ook zeer veel verschillende kleuren.
- Het is niet mogelijk deze allemaal door te sturen/aan te maken. Daarom gaat men hoofdkleuren mengen.



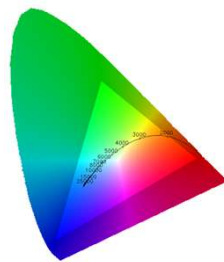
1.9 Kleurenmenging

- Men dient een fundamenteel onderscheid te maken tussen additieve en subtractieve kleurmenging.
- Additieve kleurenmenging: Menging door verschillende kleuren bij elkaar te voegen. Zo kunnen een rode spot, een groene spot en een blauwe spot die elk eenzelfde object belichten een witte belichting als resultaat geven.
- Subtractieve kleurenmenging: Indien men een (witte) lichtspot heeft en men hiervoor een kleurfilter hangt, dan filtert dit filter de meeste kleuren weg en behoudt er slechts één.
Indien tegelijk een cyaan-, een geel- en een magentafilter worden voorgeschoven, straalt er zelfs geen licht meer van de spot.
Kleurendruk werkt ook volgens de subtractieve kleurmenging. Hoe meer kleuren men mengt, hoe donkerder het mengresultaat wordt.



1.10 Kleurenruimte

- In de jaren 30 heeft men getracht hiervan een grafische voorstelling te maken wat resulteerde in de CIE-kleurendriehoek.
CIE staat voor Commission Internationale d'Eclairage.
- Op de rand van de figuur liggen de volledig verzadigde kleuren, meer naar het midden worden de kleuren minder verzadigd. Ze lijken meer gemengd met wit.
- Als op de rand van de figuur golflengtes van 2 elektromagnetische golven worden genoteerd, staan op een rechte lijn tussen die 2 willekeurige punten alle mogelijke mengkleuren.

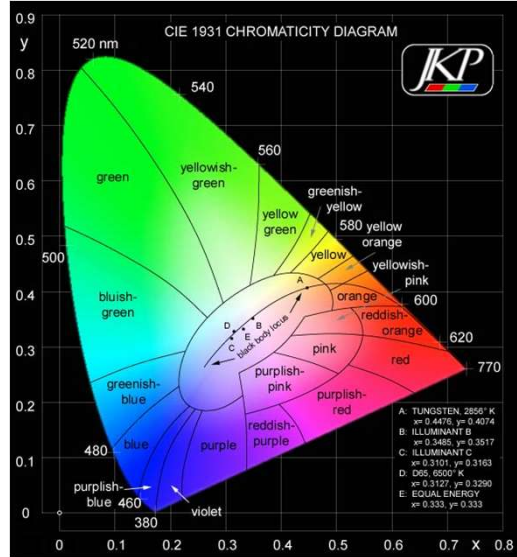


1.10 Kleurenruimte

- Het is duidelijk dat met 2 basiskleuren slechts een zeer beperkt aantal mengkleuren kan gemaakt worden, maar dat met 3 weloverwogen basiskleuren zo goed als alle kleuren binnen de figuur kunnen worden gemaakt. Voor TV kwam het erop aan deze 3 kleuren zodanig te kiezen dat een zo groot mogelijk pallet kon weergegeven én dat het elektronisch mogelijk was deze kleuren zichtbaar te maken (fosforen). Uit de figuur kan duidelijk opgemaakt worden dat rood, groen en blauw ideale primaire kleuren zijn.
- Elke kleur wordt vertegenwoordigd door een x- en een y-waarde. Men noemt x en y de kleurcoördinaten.
- In 1976 heeft men een gelijkaardige grafiek met een u/v-kruis samengesteld. Voor video hanteert men deze norm. Uiteraard is een rekenkundige omzetting mogelijk tussen x/y en u/v.
De reden waarom u/v interessanter is, is dat de kleuren gelijker verspreid zijn over de grafiek en dat men uit gaat van primaire kleuren die gekozen zijn voor kleurentelevisie.

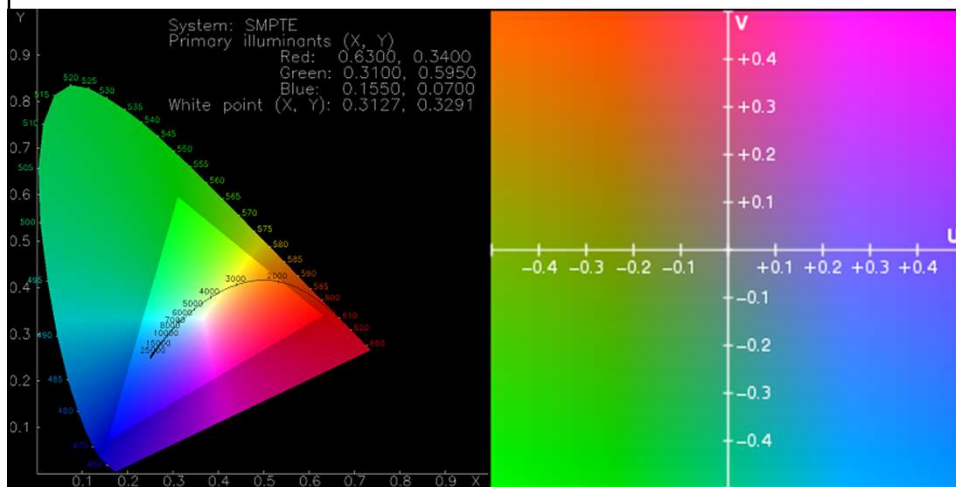
1.10 Kleurenruimte

- Hoefijzerfiguur



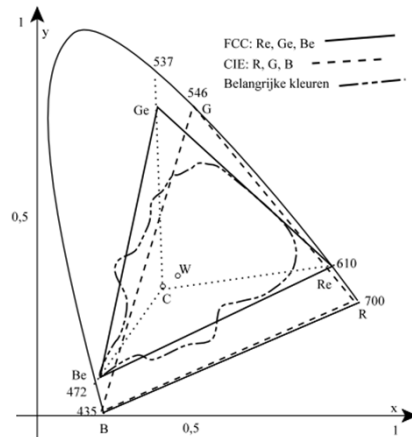
1.10 Kleurenruimte

- xy- vs. UV-grafiek



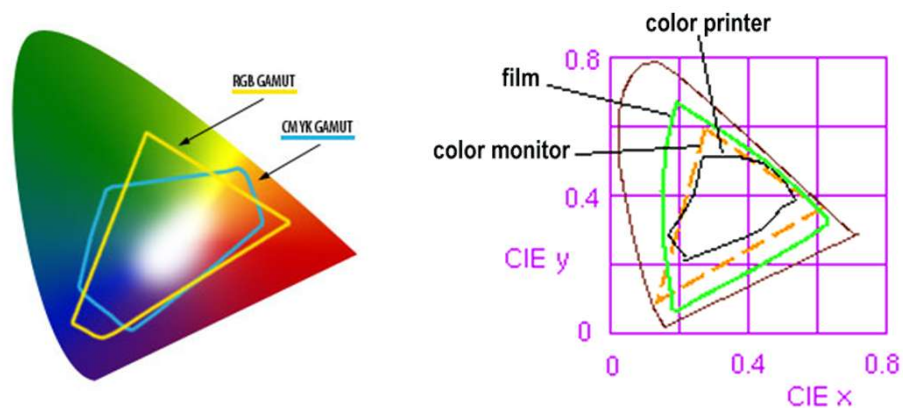
1.10 Kleurenruimte

- De gamut is de range van beschikbare kleuren in een kleurenruimte.
- In de grafiek wordt de gamut bepaald door de oppervlakte die tussen de coördinaten van de primaire kleuren ligt.



1.10 Kleurenruimte

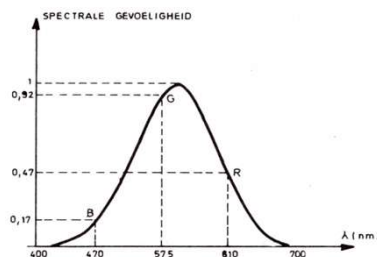
- Omdat de primaire kleuren verschillend zijn voor de diverse media, ontstaan verschillende gamuts..



1.11 Ooggevoeligheidskurve

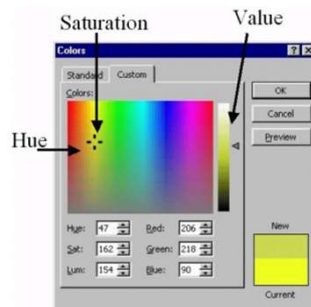
- Het menselijk oog is niet even gevoelig voor elke kleur. Verschillende kleuren met een gelijke intensiteit worden toch als verschillend qua helderheid waargenomen.
- De gevoeligheid van ons oog in functie van de golflengte van het licht kan in een grafiek worden weergegeven. De ooggevoeligheidskurve geeft weer hoe helder iedere kleur door het oog wordt waargenomen.
- Hieruit blijkt duidelijk dat ons oog erg gevoelig is voor groen licht, tweemaal minder gevoelig voor rood licht en zes maal minder gevoelig voor blauw licht.
- De formule voor de luminantie luidt als volgt:

$$Y = 0,3R + 0,59G + 0,11B$$
 Merk hierbij op dat het correct verwerken van het groen in een beeld erg belangrijk is om een correcte luminantie-weergave te verkrijgen.



1.12 Tint, verzadiging, helderheid

- Een kleur wordt bepaald door 3 factoren:
 - helderheid: de luminantie bij zwart/wit-weergave
 - kleurtint: wat we de kleur noemen
 - verzadiging: de mate waarin een kleur zijn tint aanneemt
 Een onverzadigde kleur is eerder grijs. Een zuivere kleur is volledig verzadigd.
- Met deze 3 parameters kan een bepaalde kleur 100% nauwkeurig bepaald worden. Men zal ze dan ook regelmatig tegenkomen op videoapparatuur als *hue* (tint); *saturation* (verzadiging) en *luminance* (helderheid).



1.13 Kleurtemperatuur

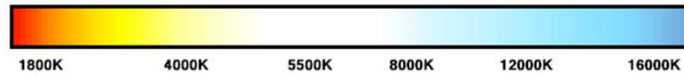
- In de fysica wordt aan licht van een bepaalde kleurtint een bepaalde temperatuur gegeven. De theorie hierachter is dat een 'black body' (een theoretisch zwart element) bij opwarming licht begint uit te stralen.
In de praktijk wordt een koolstaaf gebruikt die begint te gloeien bij verhitting.
- De kleur van het uitgestraalde licht varieert naargelang de temperatuur van het element. Bij matige verhitting licht het element donkerrood op, bij olopende temperatuur wordt het element oranje, dan wit tot uiteindelijk blauwachtig wit.
- De temperaturen drukt men in de wetenschap steeds uit in Kelvin (K), in plaats van graden Celsius (0 K komt overeen met -273°C).
Dit is het punt waarop moleculen stoppen met bewegen. Als men het zwarte lichaam verwarmt tot bv. 2000K licht dit oranje op. Men zegt dan dat dit oranje een kleurtemperatuur heeft van 2000K.

1.13 Kleurtemperatuur

- Kleur is een subjectief gegeven. Zo is elk 'wit' bv. reeds verschillend. Het ene is wat roder, het andere wat blauwer.
- Bovendien kan een 'wit' element veranderen door er bv. zonlicht i.p.v. gloeilamplicht op te laten vallen.
Alles staat of valt met een referentie.
- Een wit voorwerp in het zonlicht ervaren we als perfect wit. Zetten we het nadien binnen bij een gloeilamp dan ervaren we het opnieuw als perfect wit omdat onze hersenen 'weten' dat het een wit voorwerp is en daardoor het gloeilamplicht als nieuwe referentie aannemen.

1.13 Kleurtemperatuur

- Enkele kleurtemperaturen:
 - Zonsopgang, zonsondergang: 2000K
 - 1 uur na zonsopgang: 3500K
 - Vroege ochtend, late namiddag: 4300K
 - Namiddag: 5400K
 - Middag: 5800K
 - **Bewolkte lucht: 6000K**
 - **Gemiddeld zomers daglicht: 6500K**
 - Lichte zomerse schaduw: 7100K
 - Gemiddelde zomerse schaduw: 8000K
 - Licht bewolkte hemel: 8000 tot 10000K
 - Zomerse bewolkte hemel: 9500 tot 30000K
 - **TV-studiolicht: 3200K**
 - Woonkamer met gloeilamplicht: 2600K
 - Kaarslicht: 1900K (oranje)



1.13 Kleurtemperatuur

- Kleurtemperatuur: Lichtbronnen

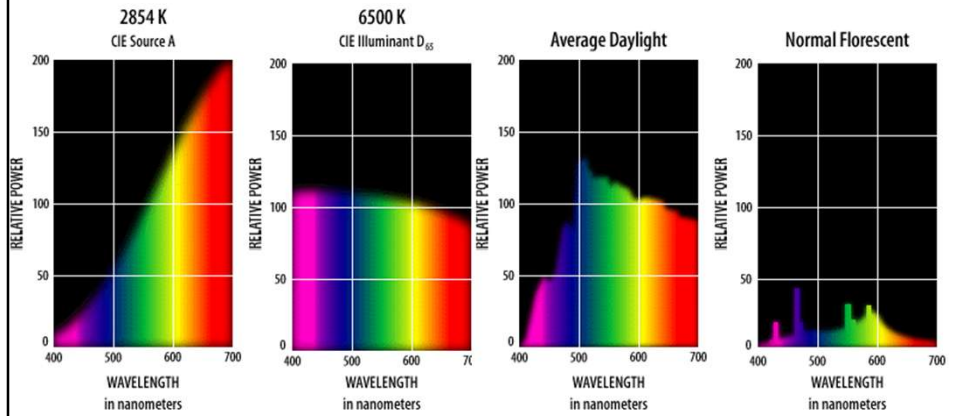


6500K: Video monitor
5600K: HMI
5000K: Metal Halide

3200K: Studiolicht
3000K: Halogeenlamp
2700K: Gloeilamp
2000K: Metal Halide

1.13 Kleurtemperatuur

- Niet alle lichtbronnen voldoen aan de kleurenverdeling zoals die bestaat bij de zwarte straler.
- De kleurweergaveindex (R_a) geeft deze overeenstemming aan (0-100).



1.13 Kleurtemperatuur

- Kleurtemperatuur: monitor
De monitor geeft beelden normaalgezien weer aan 6500K, ongeacht de kleurtemperatuur waarmee de beelden zijn opgenomen.



1.13 Kleurtemperatuur

- Kleurtemperatuur: projectie & live
Hierbij valt onmiddellijk het verschil op in het live beeld, 3200K, en het geprojecteerde beeld, 6500K.



1.13 Kleurtemperatuur

- Om de kleur van het licht aan te passen bij opname gebruikt men kleurenfilters.
- Deze filters worden gebruikt om de verschillende lichtbronnen aan te passen zodat ze allen dezelfde kleurtemperatuur weergeven.

1.13 Kleurtemperatuur

- Kleurfilters: CTO
Color to orange

204 Full C.T.O.	Converts daylight to tungsten light.	6500K to 3200K	208 Full C.T.O. + .6ND	Converts daylight to tungsten and reduces light 2 stops.	6500K to 3200K
285 Threequarters C.T.O.	Converts daylight to tungsten light.	6500K to 3600K	441 Full C.T. Straw	Converts daylight to tungsten light with yellow bias.	6500K to 3200K
205 Half C.T.O.	Converts daylight to tungsten light.	6500K to 3800K	442 Half C.T. Straw	Converts daylight to tungsten light with yellow bias.	6500K to 4300K
206 Qtr C.T.O.	Converts daylight to tungsten light.	6500K to 4600K	443 Quarter C.T. Straw	Converts daylight to tungsten light with yellow bias.	6500K to 5100K
223 Eighth C.T.O.	Converts daylight to tungsten light.	6500K to 5550K	444 Eighth C.T. Straw	Converts daylight to tungsten light with yellow bias.	6500K to 5700K
207 Full C.T.O. + .3ND	Converts daylight to tungsten and reduces light 1 stop.	6500K to 3200K			

1.13 Kleurtemperatuur

- Kleurfilters: CTB
Color to blue

200 Double C.T.B.	Converts tungsten to daylight.	3200K to 26000K approx
201 Full C.T.B.	Converts tungsten to photographic daylight.	3200K to 5700K
281 Threequarters C.T.B.	Converts tungsten to daylight.	3200K to 5000K
202 Half C.T.B.	Converts tungsten to daylight.	3200K to 4300K
203 Qtr C.T.B.	Converts tungsten to daylight.	3200K to 3600K
218 Eighth C.T.B.	Converts tungsten to daylight.	3200K to 3400K

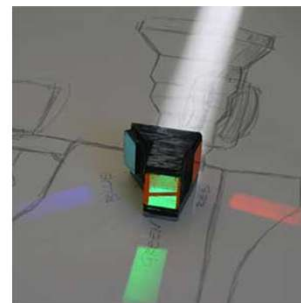
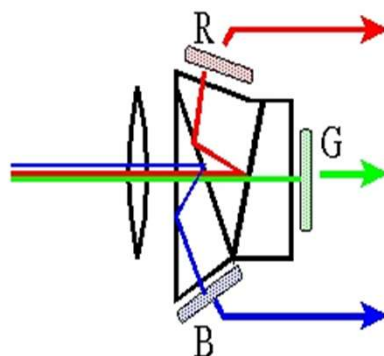
1.14 Kleurtemperatuur

- Kleurfilters: ND
Neutral density

<u>298</u> <u>0.15ND</u>	Reduces light $1/2$ stop, without changing colour.	69.3	0.16	0.311
<u>209</u> <u>0.3ND</u>	Reduces light 1 stop, without changing colour.	51.2	0.29	0.310
<u>210</u> <u>0.6ND</u>	Reduces light 2 stops, without changing colour.	23.5	0.63	0.308
<u>211</u> <u>0.9ND</u>	Reduces light 3 stops, without changing colour.	13.7	0.86	0.310
<u>299</u> <u>1.2ND</u>	Reduces light 4 stops, without changing colour.	6.6	1.18	0.308

1.15 Kleurcomponenten

- Bij de opbouw van een kleurenbeeld wordt dit opgesplitst in Rood, Groen en Blauw
- Daarna wordt dit in de camera omgezet in YUV, waarbij Y de luminantie is (helderheid), en U en V de kleuren weergeven.



1.14 Kolorkomponenten

- RGB vs. YUV

1.14 Kolorkomponenten

- RGB vs. YCrCb

YCbCr encoding

- converts block's RGB data into YCbCr color space.
example:
- RGB color space contains mutual redundancies, so it requires large space for storage and high bandwidth for transmission.
- Encoding RGB into YCbCr color space reduces the mutual redundancies

1.14 Kleurcomponenten

RGB COLOR CHANNELS

Red Channel

Green Channel

Blue Channel

RGB Average

LUMINANCE AND CHROMINANCE OF AN IMAGE

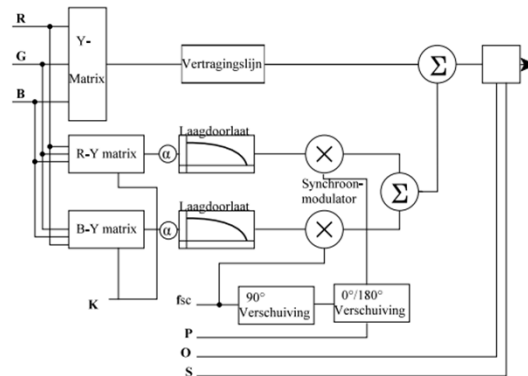
Luminance Information

Chrominance Information

1.14 Kleurcomponenten

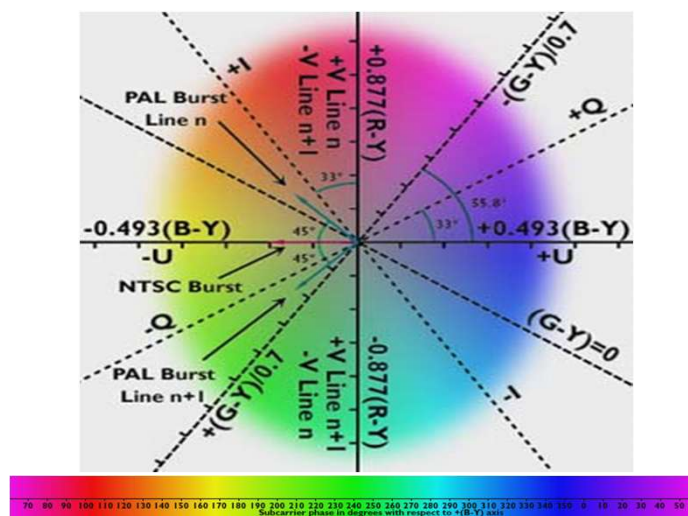
1.15 PALcoder

- Bij PAL worden de 3 kleurencomponenten samengebracht tot 1 signaal
 - R, G en B worden via een kleurenmatrix omgezet in Y, R-Y en B-Y
 - R-Y en B-Y worden in bandbreedte beperkt (onze ogen hebben een beperkte resolutie voor kleuren) en omgezet in U en V.
 - U en V worden quadratuur amplitude gemoduleerd (QAM) tot de kleurendraaggolf.
 - De kleurendraaggolf wordt bij de luminantie geteld.



1.15 PALcoder

- Figuur van de kleurenfases: vectordiagramma



1.16 Verdeling van videosignalen

- Component:
 - RGB[S]
 - Y, R-Y, B-Y (YUV)
 - YC (Svideo, SVHS)
- Composiet (PAL)

1.16 Verdeling van videosignalen

- Scoopbeelden van de verschillende signalen.



Composiet (PAL)



YC (Svideo, SVHS)



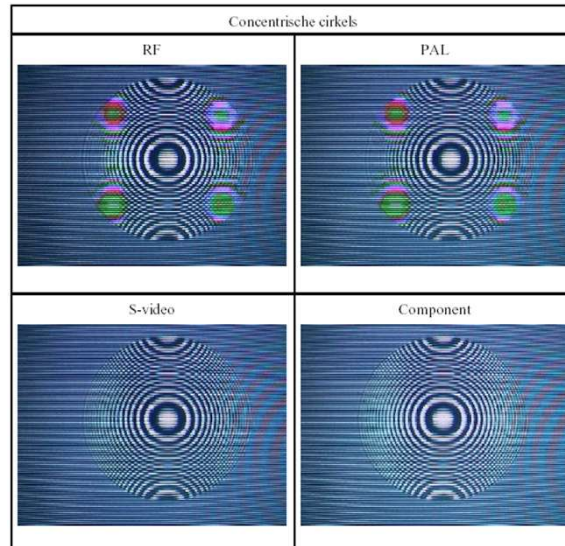
Y, R-Y, B-Y



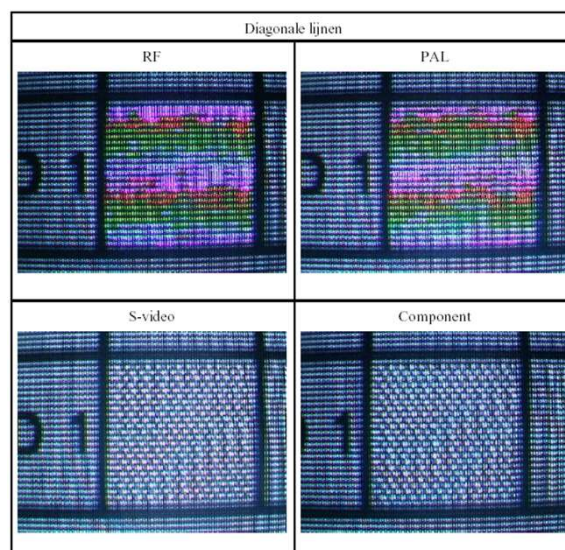
RGB[S]

1.17 Kwaliteit van het videosignaal

- De manier van doorsturen bepaalt de beeldkwaliteit



1.17 Kwaliteit van het videosignaal





1.17 Kwaliteit van het videosignaal

- Bij PAL worden luminantie en chrominantie samengeteld. Als het niet goed lukt deze uit elkaar te halen, zal de helderheid de kleur beïnvloeden.

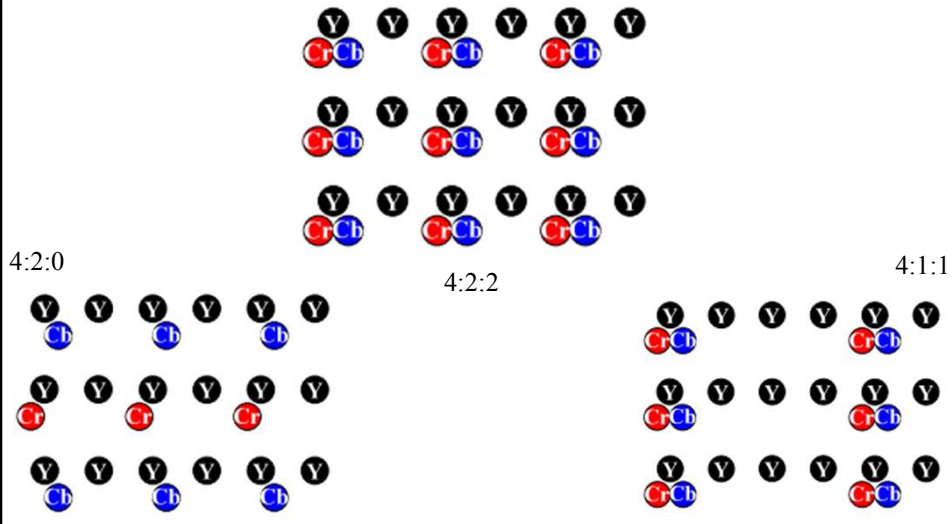


1.18 Digitale video

- SD-video kan zowel analoog als digitaal worden doorgestuurd en verwerkt. HD-video bestaat enkel digitaal.
- Aangezien alle TV-coderingssystemen uitgaan van het luminantiesignaal en de twee kleurverschilsignalen is dit een onderling compatibele methode. De internationale uitwisseling van dergelijke digitale signalen is zonder meer mogelijk.
- Signaalbehandeling zal iets ingewikkelder zijn omdat men drie signalen bewerkt. Daartegenover bestaat het voordeel dat de luminantie en de chrominantie afzonderlijk kunnen worden bewerkt zonder de storende decodering-hercodering.
- De componenten R, G en B worden via een matrix omgezet in de kleurverschilsignalen, waarna een codering gebeurt tot een digitaal signaal. De norm voor de bemonstingsfrequentie wordt veelal de $x : x : x$ norm genoemd. De getallen worden gegeven naar de verhouding van de frequenties bij het samplen van de luminantie en de kleurverschilsignalen. We krijgen bij een 4:2:2 verhouding hier dus een bemonsteringsfrequentie van 13,5 MHz voor de luminantie en 6,25 MHz voor de kleurverschilsignalen.
- Y,U,V; Y,R-Y,B-Y en Y,Pr,Pb zijn de benaming voor de analoge componentsignalen, Y,Cr,Cb zijn de benamingen voor de digitale componenten.

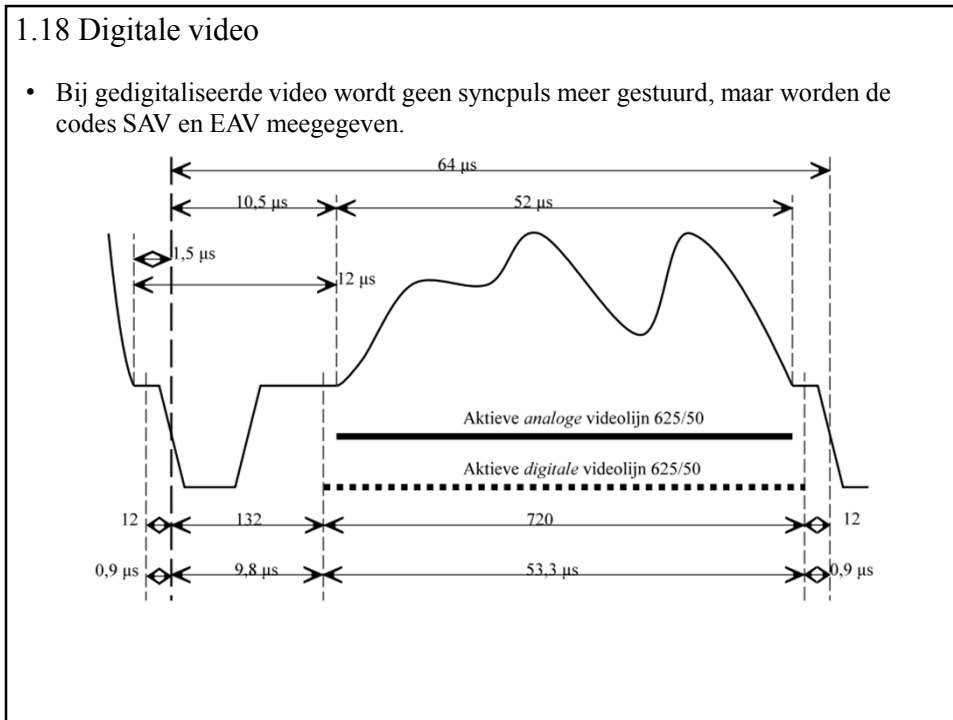
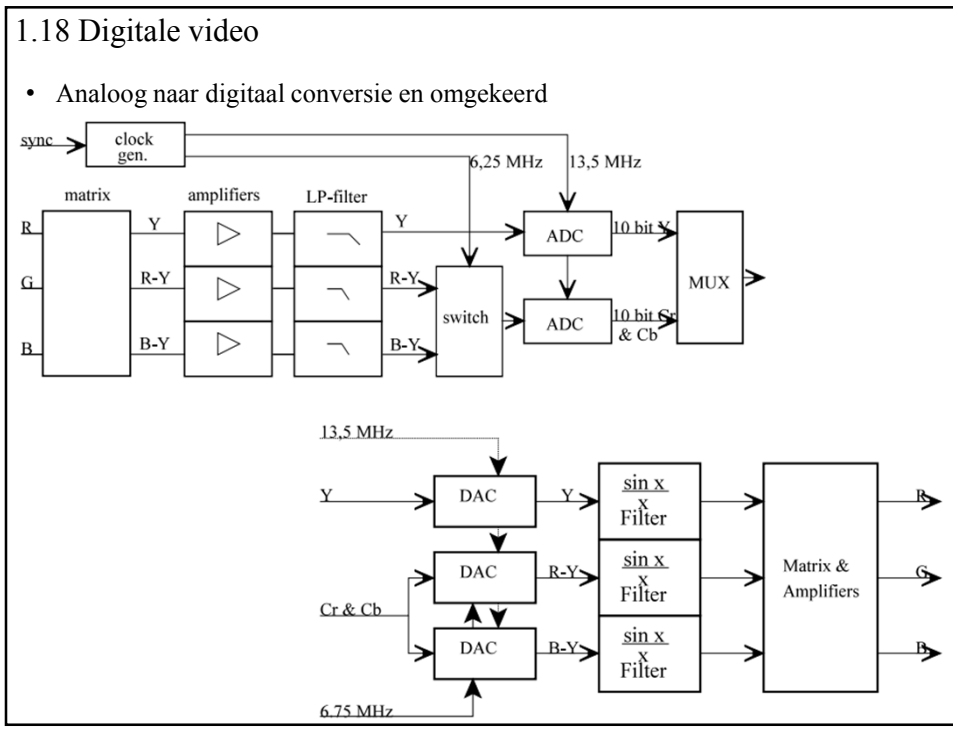
1.18 Digitale video

- Er zijn 3 normen voor het samplen van de kleuren.



1.18 Digitale video

- Een individuele variatie van het zwartniveau voor rood, groen of blauw van 0,5% geeft nog enigszins zichtbare kleurverschuivingen. De kwantisatie werd daarom op 8 bits gesteld: $1/2^8=0,004=0,4\%$.
Voor de transmissie van de videosignalen is dus een kwantisatie op 8 bits voldoende.
- Intussen is het aantal bits voor transmissie en (post)productie opgedreven naar 10 bits.
- Om afrondingsfouten bij digitale videobewerkingen te beperken, werken toestellen intern op 12 of 14 bits.



1.18 Digitale video

- SDI (Serial Digital Interface) is de benaming van voor het versturen van digitale SD video:
 - 4:2:2 kleuren sampling
 - 10 bits
 - 720*576 pixels, interlaced, 25fps
 - 270Mb/sec
 - Seriële verbinding op 75 Ω coax kabel

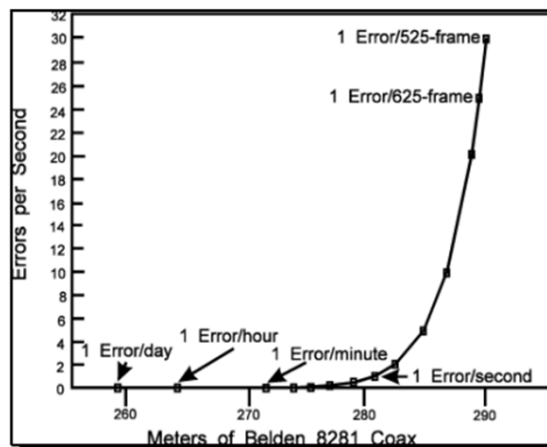
1.18 Digitale video

- Digital cliff:

Zolang de klokpuls en de signaalniveau's van het SDI-signaal correct worden gedetecteerd, heeft men een goed digitaal signaal, en kan het videosignaal correct worden teruggevonden.

Zodra hier fouten optreden ontsaan errors in het videosignaal.

Uit de praktijk blijkt dat deze fouten explosief toenemen vanaf een bepaalde afstand.



1.19 HD video

- Ter referentie:
 - PAL: 5 MHz bandbreedte, gebaseerd op 25fps, 575 actieve lijnen, interlaced, 720 beeldpunten per lijn.
Kleurendraagolf op 4,43MHz, kleurenbandbreedte 1MHz.
 - SDI: 270Mbps, gebaseerd op 576 actieve lijnen, interlaced, 720 pixels per lijn.
4:2:2 kleurensampling

1.19 HD video

- HD-SDI of 1,5G is de benaming van voor het versturen van digitale HD video:
 - 4:2:2 kleuren sampling
 - 10 bits
 - 1,5Gb/sec
 - Seriële verbinding op 75 Ω coax kabel
 - Bestaat in:
 - 1080i25*: 1920 * 1080 pixels, interlaced, 25fps
 - 720p50*: 1280* 720 pixels, progressive, 50fps
 - 1080psf25*: 1920 * 1080 pixels, progressive, 25fps
- 3G HD-SDI of 3G is de benaming van voor het versturen van digitale HD video:
 - 4:2:2 kleuren sampling
 - 10 bits
 - 1920*1080 pixels
 - 3Gb/sec
 - *1080p50*: 1920 * 1080 pixels, progressive, 50fps

1.19 HD video

- 2K formaten

Format	Resolution	Aspect ratio	Pixels
Digital Cinema 2K native	2048 × 1080	1,90:1	2.211.840
DCI Cinemascope cropped	2048 × 858	2,39:1	1.755.136
DCI Flat cropped	1998 × 1080	1,85:1	2.157.840
1080p, HDTV	1920 × 1080	1,78:1 (16:9)	2.073.600

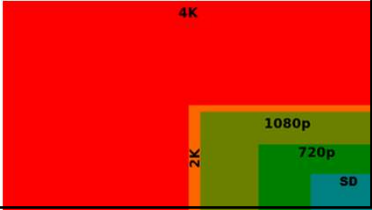
1.19 HD video

- 4K formaten

Format	Resolution	Aspect ratio	Pixels
Digital Cinema 4K native	4096 × 2160	1,90:1	8.847.360
DCI Cinemascope cropped	4096 × 171	2,39:1	7.028.736
DCI Flat cropped	3996 × 2160	1,85:1	8.631.3600
Ultra HDTV	3840 × 2160	1,78:1 (16:9)	8.294.400
Ultra wide television	5120 × 2160	2,37:1 (21:9)	11.059.200

Opm:
UHD geeft ook de mogelijkheden voor extra:


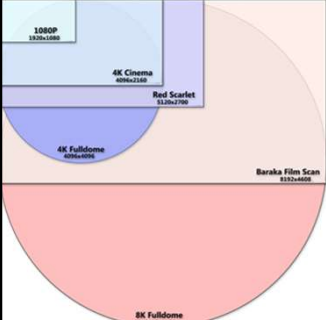
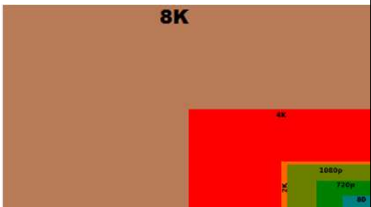
- Framerates
- Color space
- Dynamic range



1.19 HD video

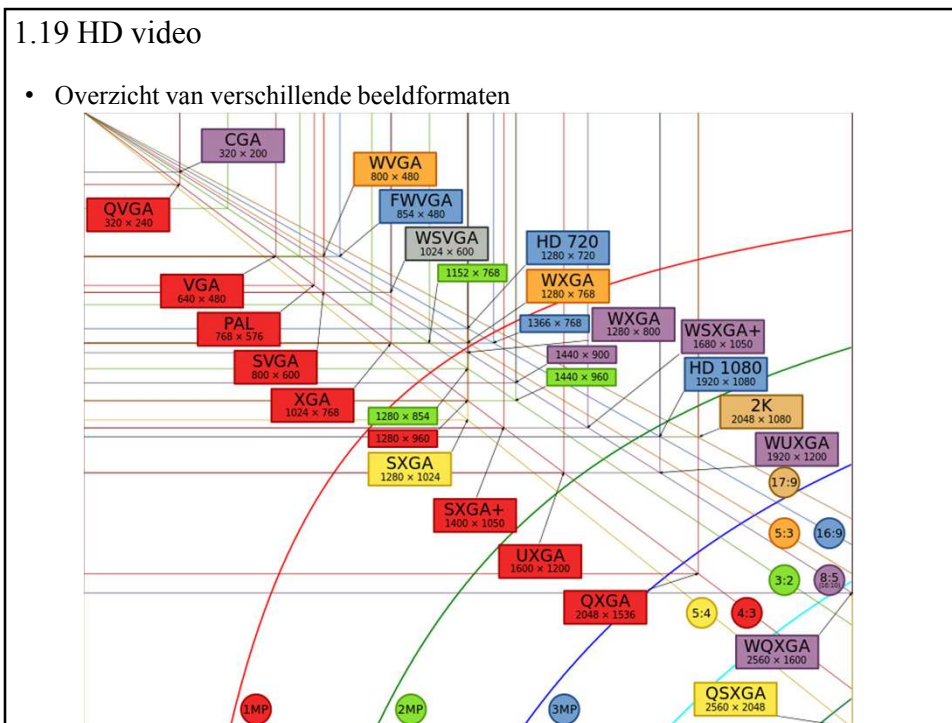
- 8K formaten

Resolution	Aspect ratio	Pixels
8192 × 4320	1,90:1	35,4M
10080 × 4320	21:9	43,5M
8192 × 8192 (Full dome)	1:1	67,1M
7680 × 4320	1,78:1 (16:9)	33,3M

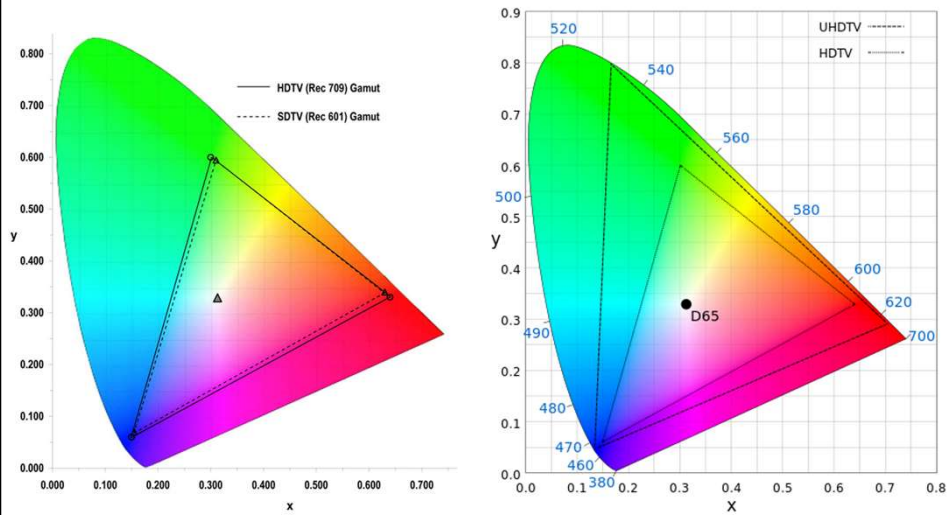
1.19 HD video

- Overzicht van verschillende beeldformaten



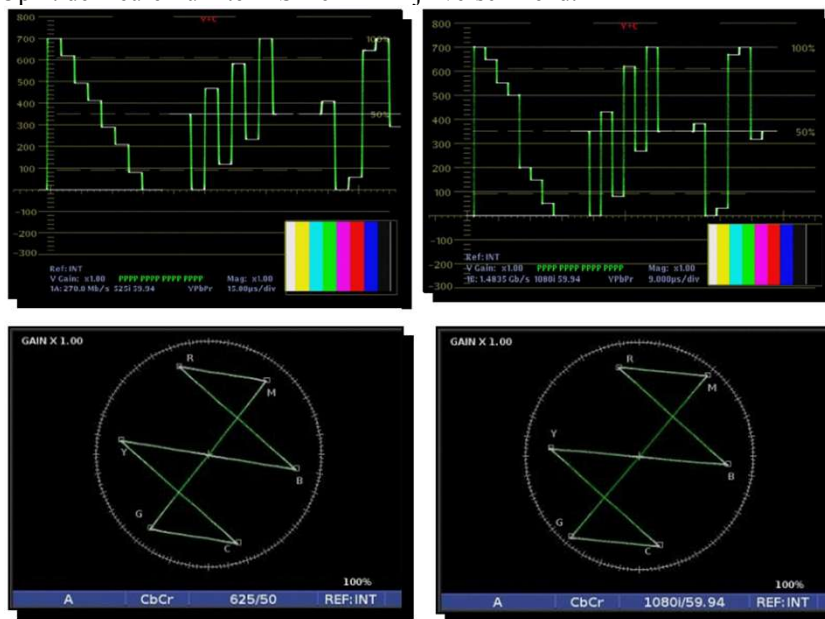
1.19 HD video

- Opm: de kleurenruimtes zijn verschillend.
 Rec 2020: UHDTV
 Rec 709: HDTV
 Rec 601: SD-SDI



1.19 HD video

- Opm: de kleurenruimte in SD en HD zijn verschillend.



1.19 HD video

- Opm: de kleurenruimte in SD en HD zijn verschillend.



1.19 HD video

- Immersive screens




1.19 HD video

- Illumiroom (POC Microsoft)



1.19 HD video

- IllumiRoom
<https://www.youtube.com/watch?v=sJ4hWa6y710>
<https://www.youtube.com/watch?v=qt0s8YAgBCc>



1.20 Embedded audio

- In de onderdrukking van het videosignaal is plaats om extra data te plaatsen.
- Embedded audio maakt gebruik van deze vrije ruimte in het (digitale) videosignaal om over één SDI-kabel zowel video als audio te versturen.
- De AES (Audio Engineering Society; Amerika) en de EBU (European Broadcast Union) hebben gelijklopende normen uitgewerkt wat digitale audio betreft. De algemene norm wordt dan ook wel als de AES/EBU-norm voorgesteld.
- Een AES/EBU-sigitaal bevat één stereopaar, gesampled aan 48KHz
- In een SDI-sigitaal kunnen 16 audiokanalen verstuurd worden. Audio wordt hier opgesplitst in sets van steeds 2 AES/EBU kanalen.
- In totaal zijn 16 audiokanalen beschikbaar, verdeeld over 4 groepen met 2 stereokanalen.
Niet alle toestellen ondersteunen steeds de alle groepen.

1.20 Embedded audio

- AES/EBU omvat verschillende samplerates: 32 kHz, oa. voor NICAM; 44,1 kHz voor CD; 48 kHz voor DAT en digitale televisie. Ook zijn meerdere resoluties mogelijk: 16, 18, 20 en 24 bits. In audio post-productie worden nog hogere samplefrequenties gebruikt.
- De bitrate van een digitaal stereosigitaal, gesampled aan 48 kHz bedraagt ongeveer 1,5 Mb/s. Deze datastroom is eenvoudig in het bestaande digitale videosigitaal te verweven, omdat de plaats waar vroeger de syncpuls zat, nu ruimte is vrijgekomen. De syncpuls is vervangen door SAV en EAV codes.
- Bij SD video wordt de embedded audio verdeeld over de Y, Cr en Cb samples, bij HD gebruikt men hiervoor enkel de Cr en Cb samples.
Bij SD wordt audio aan maximaal 20 bit verstuurd, bij HD is dit 24 bit.

1.20 Embedded audio

- Om de integratie van audio en video te bekomen dienen (indien nog niet gedaan) zowel het videosignaal als het audiosignaal afzonderlijk gedigitaliseerd te worden.
- Een digitale multiplexer zal daarna de AES/EBU-data en de video-data met elkaar verweven.
- Eens audio en video zijn verweven kan men eenvoudiger signalen versturen omdat er steeds maar één kabel, matrix, ... nodig is.
- Een aparte audiomatrix is niet meer nodig indien audio en video elkaar volgen. Indien op een bepaalde plaats audio en video afzonderlijk bewerkt moeten worden, dient men "break-away's" te voorzien die audio en video splitsen. Later zijn dan eventueel multiplexers nodig indien het videotoestel digitale audio en video niet afzonderlijk kan gebruiken aan de input.
- Gezien bij (post-) productie audio en video veelal afzonderlijk worden behandeld, kan in die omstandigheden best gekozen worden voor afzonderlijke audio- en videoverbindingen, zeker als de audio nog analoog wordt verwerkt. Ook niet alle digitale videotoestellen laten embedded audio door. Verschillende toestellen bewerken immers enkel de actieve video.

1.20 Embedded audio

- Omdat de analoge of digitale audio uiteindelijk meestal samen op een digitale manier worden weggeschreven, dient de sampling op een juiste manier te gebeuren zodat deze geembed kan worden.
- De digitalisatie van de audio dient in overeenstemming met de video te gebeuren, omdat de audio in de video verweven zal worden: per seconde is een vast aantal bits voorzien om audio te embedden. Audio D/A's moeten dus videosync gebruiken zodat de datarates van audio en video steeds in de juiste verhouding zijn.
- De audioinstallatie zal dus ook syncsignalen van de video-SPG krijgen.
- Met embedded audio kan dus zonder extra bekabeling audio doorgestuurd worden, dewelke zo steeds lipsync blijft lopen met de video. Daar tegen over staat wel de grotere kost voor audio embedders en desembedders.
- Digitale audio kan desnoods geresampled worden indien niet de juiste samplerate wordt gebruikt, of indien de bronnen niet gegenlocked zijn.
- Sommige toestellen kunnen ook het niveau dan de embedded audio versterken of verzwakken.
- Opm: Als gecomprimeerde audio wordt embed, mag geen resampling of niveau-aanpassing gebeuren.

1.21 Compressie

- In het dagelijkse leven zijn we gewoon meer informatie te geven dan essentieel noodzakelijk nodig voor de communicatie.
- De volgende twee uitdrukkingen geven dezelfde informatie, zij het op een andere manier, en vooral met een verschillend aantal woorden:
"Zou ik een tas koffie kunnen krijgen zonder melk en zonder suiker, alsjeblief?"
Tegenover:
"Koffie, zwart."
"Zou ik '... ' kunnen krijgen?" kunnen we rustig laten vallen in een cafetaria.
"een tas " moet ook niet worden gezegd, want het geeft geen extra informatie: koffie wordt steeds ergens uit gedronken.
"asjeblief" is niet noodzakelijk nodig, maar geeft de beleefdheid van de originele uitdrukking aan.

1.21 Compressie

- Bij het digitaliseren van beelden ontstaat een heel grote informatiestroom. Als we een component videosignaal bekijken, dan heeft dit een bandbreedte van 5 MHz voor de luminantie en twee maal 2,5 MHz voor de chrominantie, in totaal 10 MHz
- Deze SD-video, maar dan digitaal, genereert een bistream van 270 Mb/sec. Om een digitaal signaal door te sturen hebben we minstens 3 harmonischen nodig. We komen dan op een bandbreedte van ongeveer 0,5 GHz.
Deze bandbreedte is niet ter beschikking van de TV-zenders.
Voor HD-video liggen deze getallen 4 tot 16 keer hoger.
- Nieuwe toepassingen dringen zich ook op. Meer en meer worden beelden over de bestaande telecommnetwerken gestuurd. Om daar de kost redelijk te houden dient de bitrate te verkleinen. Toepassingen hiervan zijn teleconferencing, VOD (video on demand), bewegende beelden via internet, ...
- In veel gevallen kan de datarate ook te hoog zijn voor de opslagmedia: CD's zijn heel traag, DVD en Blu-ray hebben een matige snelheid, speciale AV-harddisks zijn erg kostelijk, tape zal of te groot worden of te snel moeten bewegen, wat dan weer mechanische problemen stelt.
- Ook de opslag van de beelden geeft grote problemen. De grote datarates zorgen voor zeer veel te bewaren data.

1.21 Compressie

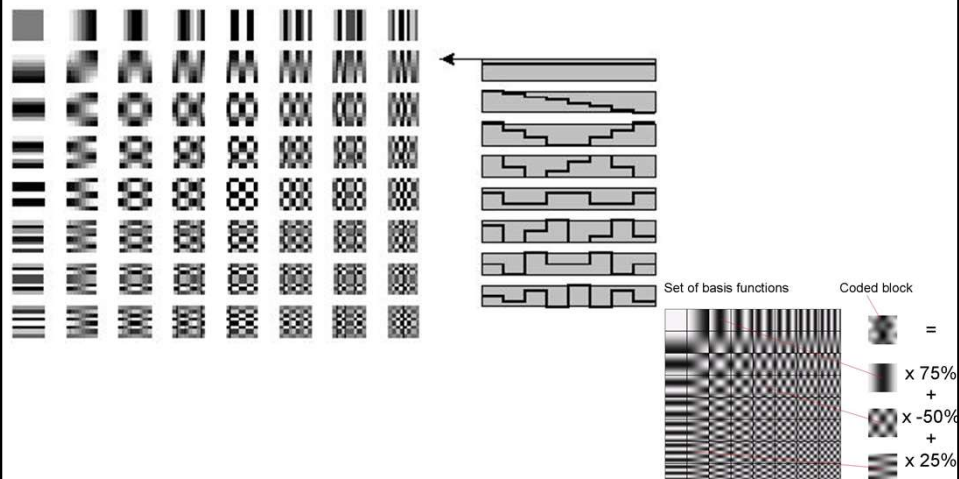
- Bij compressie maakt men een onderscheid tussen lossless en lossy.
De eerste term geeft aan dat na de compressie een decompressie kan gebeuren die de originele data perfect herstelt. Voorbeelden hiervan zijn ook terug te vinden in de gekende datacompressie van computerinformatie, zoals die wordt gebruikt om grote bestanden te verkleinen: *.zip; *.arj, ...
Lossy geeft aan dat men delen van de originele informatie laat vallen daar deze niet verwerkt kunnen worden, of omdat deze niet nodig zijn om dezelfde visuele indruk te behouden.
Indien men een compressie heeft toegepast waarbij er info is weggefallen (lossy), kan men deze nooit meer herstellen.
Een te grote compressiefactor in het begin van het productieproces zal dus bepalend zijn voor de kwaliteit van het uiteindelijke eindproduct.
You never have a second chance for a first compression

1.21 Compressie

- De ideale compressiefactor die we kunnen bekomen voor lossless compressie zal steeds afhankelijk zijn van de aangeboden video-informatie. Deze is dus niet op voorhand te voorspellen.
Compressie is gebaseerd op statistische methodes, en de effectieve data- (beeld-) inhoud zal de werkelijk bekomen compressie bepalen.
Indien we vertrekken van een 270 Mb/s, 1.5Gb/s of 3Gb/s datastroom zullen we dus niet op voorhand kunnen aangeven wat het resultaat zal zijn.
Als we een vaste beeldkwaliteit willen, zal de datarate dus variabel zijn.
- Verschillende transmissiekanalen zijn ontworpen voor een vaste datarate. Veelal zal de compressie een vooropgesteld algoritme uitvoeren, en wordt de beschikbare transmissiecapaciteit optimaal gebruikt.
Het gebruikte algoritme zal aangepast worden aan de toepassing, de beschikbare bandbreedte en het aangeboden videosignaal.
De compressiefactor zal dus vast liggen (vb 10/1), maar het visuele resultaat (het verlies) niet.

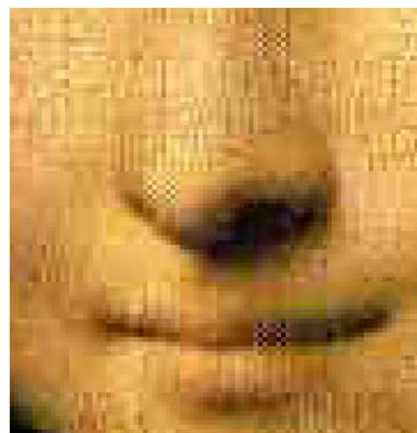
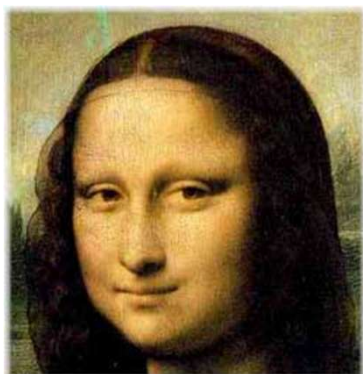
1.21 Compressie

- Bij DCT-compressie deelt men het beeld op in blokjes van 8*8 pixels, en gaat door middel van een Discrete Cosine Transform op zoek naar structuren in het beeld.
- Vervolgens worden die in volgorde van belangrijkheid geplaatst, en enkel deze die belangrijk genoeg zijn, zullen worden doorgestuurd.



1.21 Compressie

- Uitvergroting van een DCT-gecomprimeerd beeld.



1.21 Compressie

- Bij DWT wordt het volledige beeld met Discrete Wavelet Transform-technieken opgedeeld in deelbeelden die steeds meer en meer resoluties bevatten. DWT is een betere, maar moeilijkere techniek dan DCT, en heeft vooral z'n voordelen bij hogere kwaliteiten.

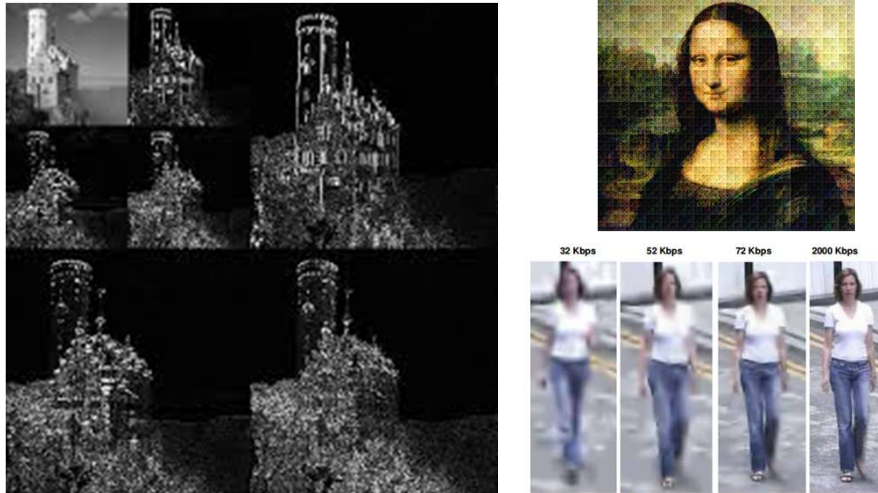
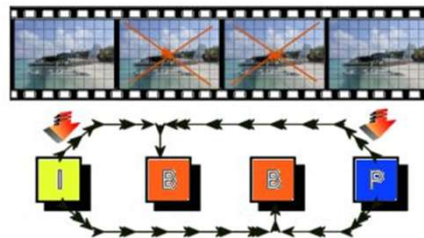


Figure 18.3: The effect of Wavelet video compression on image quality

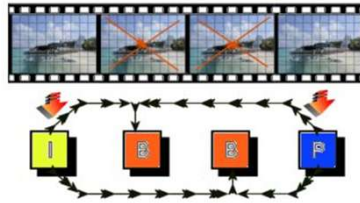
1.21 Compressie

- Men kan bij compressie ook gebruik maken van tijdsredundantie. Hierbij gaat men niet steeds volledige beelden doorsturen, maar slechts het verschil met de vorige beelden.
- Het gebruik van tijdsredundantie kan leiden tot grote compressiefactoren. Bij erg bewegende beelden zal de datarate wel sterk stijgen.
- Het gebruik van tijdsredundantie wordt vermeden in contributietoepassingen.



1.21 Compressie

- Bij het gebruik van tijdsredundantie deelt men de videostroom op in GOP's (groups of pictures).
- Hierbij gaat men het eerste beeld (I-frame) op zichzelf comprimeren. Voor de volgende beelden gaat men het verschil berekenen tussen dat beeld en vorige (volgende) beelden. Enkel dat verschil zal worden gecompriemd en doorgestuurd. Dat verschil kan zowel een verplaatsing van enkele pixels zijn, als pixels die volledig zijn veranderd van inhoud.
- Men maakt het onderscheid tussen:
 - I-frame: Intra frame
 - B-frame: Bidirectional frame
 - P-frame: Predicted frame



1.21 Compressie

- Het voorspelde beeld is afgeleid van het voorafgaande beeld en gewijzigd met behulp van inschatting van de beweging. Zulke voorspellingen worden gedaan op het niveau van de macroblocks. Beeldinterpolatie zorgt voor een grote compressie omdat het beeld éénmalig wordt opgeslagen als een soort gemiddelde van het voorgaande en daarop volgende beeld.
- In een reeks IBBP worden de B beelden afgeleid van de beelden I en P; Er is geen relatie tussen beide B beelden. Een groep beelden tussen I beelden wordt een Group Of Pictures reeks genoemd. In het algemeen wordt deze GOPstructuur gedurende de hele film telkens herhaald.
- De B en P beelden worden gecompriemd met behulp van tijdgebaseerde compressie. Tijdens het decoderen wordt het beeld weer gereconstrueerd. Omdat het B beeld ook gebaseerd is op een toekomstig beeld moet de decoder dus voorwaarts in de tijd kunnen reizen. Oplossing van dit probleem vindt plaats in de laatste encodeer stap: de volgorde tussen B en P beelden wordt omgewisseld, waardoor de decoder onmiddellijk toegang heeft tot de gewenste beelden. De encoder springt dus wel voorwaarts en achterwaarts in de tijd tijdens het tijdgericht comprimeren.



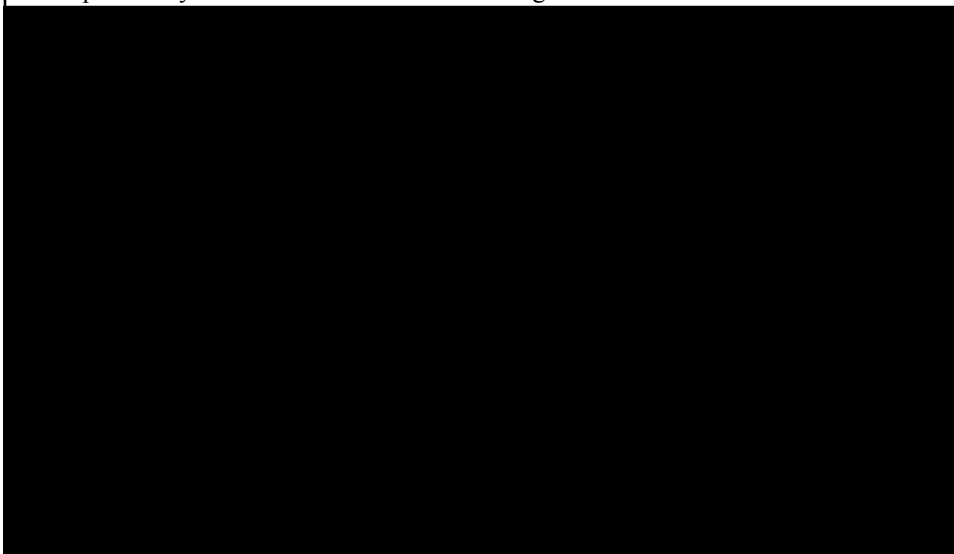
1.21 Compressie

- Als de bitrate te laag is, worden de artefacten duidelijk zichtbaar.



1.21 Compressie

- Datamosh is een techniek waarbij I-beelden worden weggelaten om zo andere effecten te bekomen. Hetzelfde effect kan ontstaan door transmissiefouten.
<http://www.youtube.com/watch?v=HTb2oUegPZA>

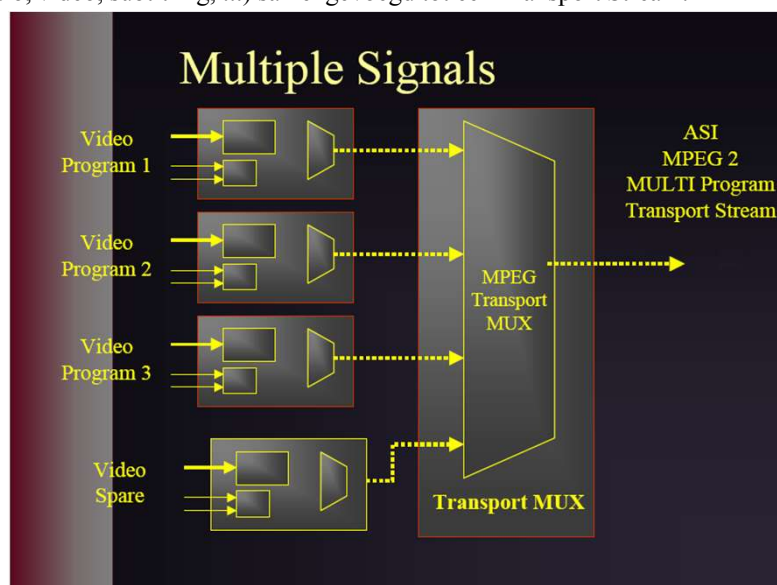


1.21 Compressie

- Omdat compressie de beeldkwaliteit aantast, worden 2 categorieën van compressie onderscheiden:
 - Contribution:
 - Verdeling van beelden naar broadcasters en post-productiehuizen.
 - De kwaliteit van de video moet goed genoeg zijn om verdere verwerking mogelijk te maken.
 - Dus: hogere bitrates en 4:2:2
 - Distribution:
 - De verdeling van de beelden naar de eindgebruikers.
 - Verdere bewerking van de beelden is niet nodig, en de stream moet op een correcte manier tot bij alle abonnees geraken.
 - Dus: lagere bitrates en 4:2:0 of 4:1:1

1.21 Compressie

- Bij DVB (Digital Video Broadcasting) worden meerdere elementary streams (zoals audio, video, subtitling, ...) samengevoegd tot één Transport Stream.



1.21 Compressie

- Codec: Set van functionaliteiten die gebruikt worden om de videostream of het videobestand te comprimeren.
De coder bepaalt welke technieken op welke manier worden gebruikt om het de beeldenstroom zo goed mogelijk te comprimeren.
MPEG-2, MPEG-4, H264, H265, WMV, JPEG2000, DV, ...
- Wrapper: De wrapper is de verpakking rond de gecomprimeerde data om deze op te slaan of te versturen. Het is de structuur die de file of de stream aanneemt.
MPEG MPTS, MPEG SPTS
QT, MOV, AVI, MXF, ...
- Proxy: Lage bitrate versie van de videoclip

1.22 3D

- “3D” is geen 3D maar stereoscopie
- Voor de opname maakt men gebruik van camera's die het effect van de afstand tussen onze 2 ogen simuleren.



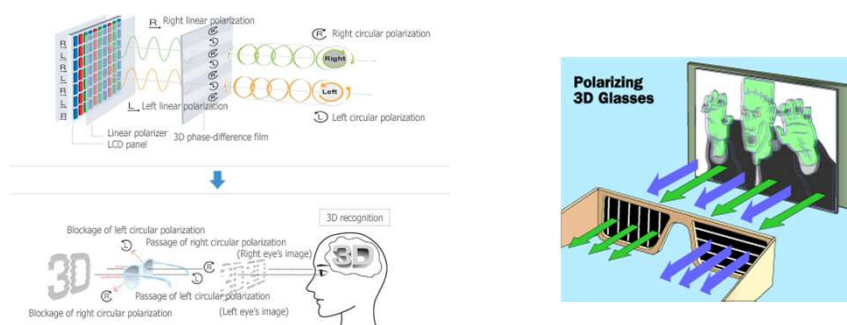
1.22 3D

- Voor de transmissie moet men dus ook de beelden van de twee camera's doorsturen.
- Om te voorkomen dat voor de twee streams de dubbele bandbreedte nodig is, worden het linke en rechtse beeld verweven met elkaar.



1.22 3D

- Bij projectie moeten de twee beelden afzonderlijk aan het linkse en rechtse oog worden aangeboden. Hiervoor zijn er verschillende methodes:
 - Active shutter: een IR-zender stuurt een signaal naar een actieve bril die zo weet of het huidige beeld getoond moet worden aan het linkse of rechtse oog.
 - Polarisatie: door licht met verschillende polarisatie te projecteren/tonen kan een gepolariseerde bril het juiste beeld aan het juiste oog aanbieden.

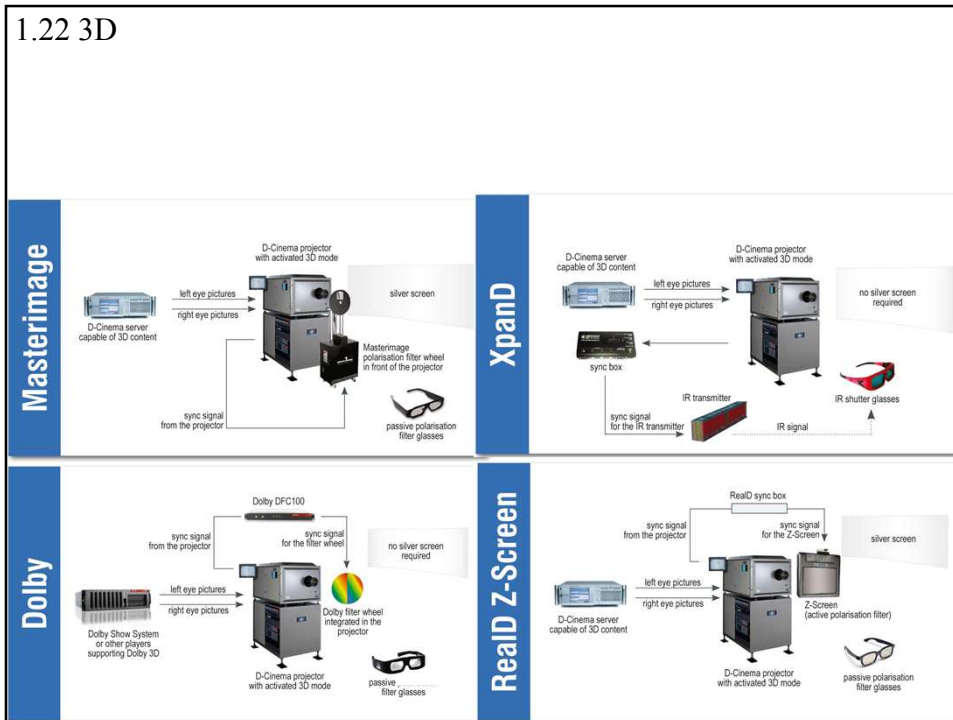


1.22 3D

- Infitec: door licht-afwijkende primaire golflengtes te gebruiken voor Links en Rechts in de projector, kan een speciale bril (die voor L en R de verschillende primaire golflengtes scheidt) het beeld aan het juiste oog aanbieden.



1.22 3D





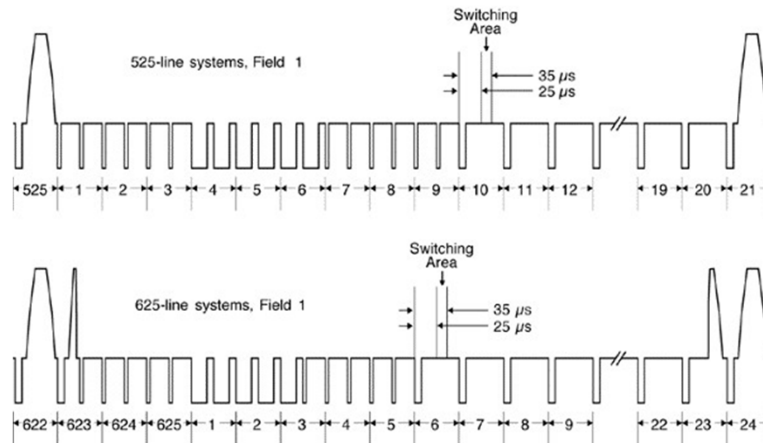
2. Synchronisatie

2.1 Synchronisatie

- Videotoestellen hebben steeds de noodzaak aan synchronisatie. Het videosignaal wordt sequentiëel (punt per punt) doorgegeven. Om aan te geven wanneer het signaal aan een nieuwe lijn, een nieuw raster, een nieuw beeld begint is daarom een systeem nodig om dit steeds aan te geven: de synchronisatie.
- In het analoge signaal is de sync een puls van $-0,3V$.
Bij digitale video is deze puls vervangen door de codes SAV en EAV.

2.1 Synchronisatie

- Als we in een menger willen schakelen tussen twee verschillende beeldbronnen is het nodig dat als we op het einde van het beeld van de eerste beeldbron zijn én we aan het begin van het beeld van de tweede beeldbron zijn. De normen schrijven voor dat geschakeld moet worden op een bepaald punt in het beeld. Enkel dan zijn we er zeker van dat het schakelen tussen verschillende bronnen geen storing in het beeld zal veroorzaken.



2.1 Synchronisatie

- Bij beeldbewerkingen (vb een cross tussen twee bronnen) is het nodig dat alle beeldbronnen sync zijn met elkaar. Bij een mix op 50% worden de pixels berekend door het gemiddelde van de videowaardes van de overeenkomstige pixels van de twee bronnen te berekenen. De voorwaarde hiervoor is wel dat iedere beeldbron op ieder moment hetzelfde beeldpunt beschrijft.
- Videobronnen kunnen gemengd worden als ze op de plaats van menging dezelfde frequentie én fase hebben.

2.2 SPG

- De Sync Pulse Generator is een toestel dat referentiepulsen maakt die gebruikt kunnen worden door de andere videotoeestellen, maar de SPG kan ook een deelschakeling van een toestel zijn die de interne referentiesignalen aanmaakt.
- De volgende signalen kunnen door een SPG worden aangemaakt:
 - BB (Black & Burst: zwart PAL beeld)
 - Tri-Level sync
 - (HD)-SDI
- In een aantal gevallen kan de SPG ook referentiesignalen aanmaken, zoals kleurenbalken.
- Omdat de video-SPG ook audiotoeestellen moet kunnen aansturen, worden soms ook audiosignalen aangemaakt
 - AES/EBU silence of tone
 - DARS
 - Wordclock



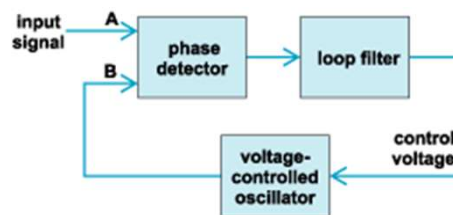
2.2 SPG

- De SPG is essentieel voor de goede werking van een videoinstallatie. Zonder SPG kan niet deftig gewerkt worden. Omwille van deze eis worden twee SPG's voorzien.
- Deze twee SPG's worden aangesloten op een ACO (Automatic Change Over). Dit toestel laat de syncsignalen van één van de SPG's door. Als die SPG uit valt, wordt automatisch overgeschakeld op de tweede SPG.



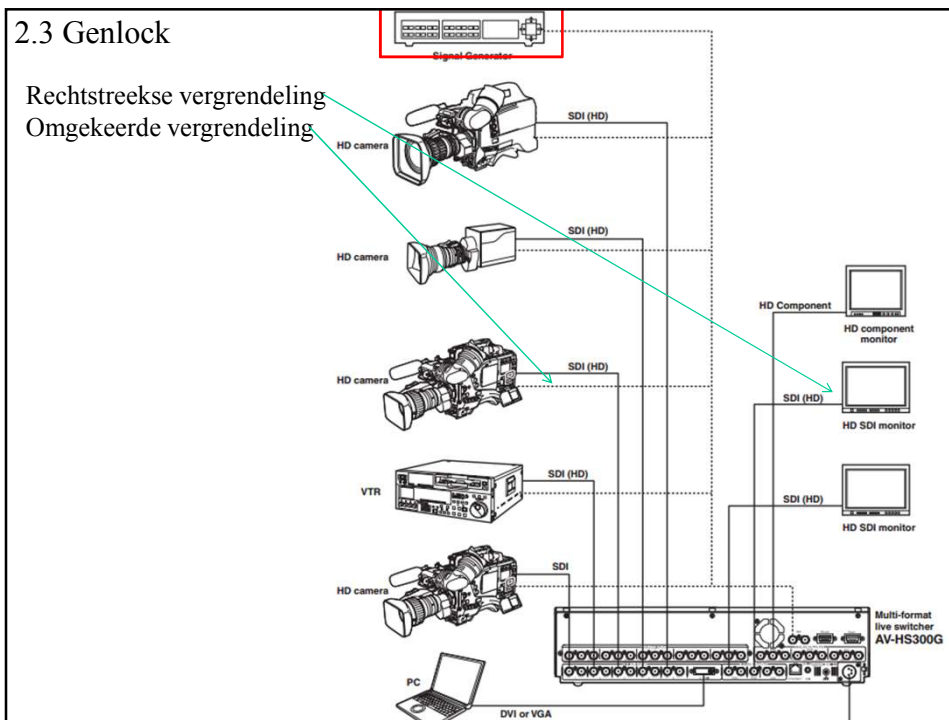
2.3 Genlock

- Het verbinden van verschillende SPG's noemt men het genlocken. Dit zorgt er voor dat de verschillende toestellen video genereren aan dezelfde frequentie.
- Met het principe van de PLL (Phase Locked Loop) wordt de eigen, interne, klok vergrendeld aan het externe signaal dat wordt aangeboden.
- Het externe signaal dat wordt aangeboden is in de videowereld de B&B (Black burst, zwart analogo SD videosignaal), of de tri-level sync (HD-sync).



2.3 Genlock

- Er zijn twee manieren om toestellen te locken.
 - Rechtstreekse vergrendeling.
Sync gaat met het videosignaal mee.
Eén bron kan meerdere gebruikers aansturen.
 - Omgekeerde vergrendeling.
De sync wordt gestuurd van de SPG naar de toestellen die de video genereren.
Eén gebruiker kan meerdere bronnen aansturen.



2.4 Synchroniseren

- Om correct te mengen moeten de videobronnen op hetzelfde moment aankomen bij de menger.
- Videotoestellen en kabels veroorzaken vertragingen in het signaal. Deze vertraging is afhankelijk van het toestel, en de lengte van de kabel. Hierdoor zal iedere bron een signaal geven aan de menger, waarbij de timing per bron verschillend kan zijn, zelfs als de bronnen gegenlocked zijn.
- Daarom is synchroniseren noodzakelijk: het op elkaar afstemmen van de vertragingen van de videosignalen. Dit kan gebeuren via menu's of met draaiknoppen.
- De noodzakelijke nauwkeurigheid van afregelen hangt af van mengers tot mengers.

2.4 Synchroniseren



Adjust Output Timing for Player 4611 on MCP2101-H1

Player: 4611
 Video Standard: 625/25 or 1080/25
 Track: Track 1: DVCPRO 50
 Attached Device: MIP1010A_04611 (MIP 1010A)

SD Output Timing for Track 1

- Line - 1/2 Line - Pixel - 1/2 Pixel 15000 + 1/2 Pixel + Pixel + 1/2 Line + Line

2.4 Synchroniseren

Engineering Config - Input Status ME 4

Bus	Input	Standard	Link	Sync	CRC	TRIS	Margin	Cut Point
Key 1 Fill	STOR 1	1080/50	Internal					
Key 1 Key	STOR 2	1080/50	Internal					
Key 2 Fill	STOR 5	1080/50	Internal					
Key 2 Key	STOR 6	1080/50	Internal					
Key 3 Fill	VIZ 1 HD F	1080/50	Active	Frame	0	0	12.15	1.06
Key 3 Key	VIZ 1 HD K	1080/50	Active	Frame	0	0	12.16	1.06
Key 4 Fill	VIZ 2 HD F	1080/50	Active	Frame	0	0	12.16	1.07
Key 4 Key	VZT 2 HD K	1080/50	Active	Frame	0	0	12.16	1.07
Bgnd A	DDR 1	625/50 16:9	Active	Frame	0	0	6.48	-2.81
Bgnd B	PROFILE 1	625/50 4:3	Active	Frame	0	0	6.50	-2.79
Util 1	STOR 5	1080/50	Internal					
Util 2	ME2 Op4	1080/50	Internal					
Util 3	DDR 1	625/50 16:9	Active	Frame	0	0	6.48	-2.81
Util 4	PROFILE 1	625/50 4:3	Active	Frame	0	0	6.50	-2.79
Aux 1	ME2 Op2	1080/50	Internal					
Aux 2	ME2 Op3	1080/50	Internal					
Aux 3	ME3 Op2	1080/50	Internal					
Aux 4	ME3 Op3	1080/50	Internal					

Switcher Delay: 10.00 Lines
 Genlock Phase: 0.88 Lines
 Sync Phase: 0.00 Lines

Cut Line: SMPTE Line 1

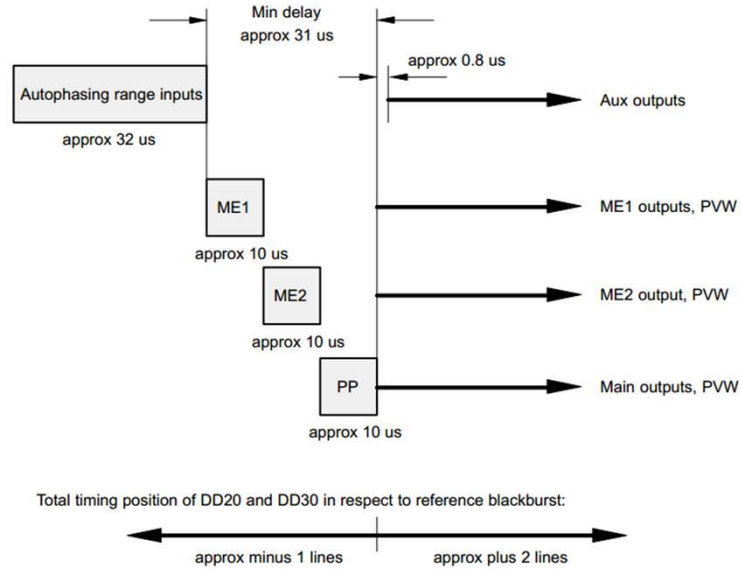
Line Sync Inputs: No Yes

Switcher Delay: 10.00 Lines
 Genlock Phase: 0.88 Lines
 Sync Phase: 0.00 Lines

Error Window: 5 Fields

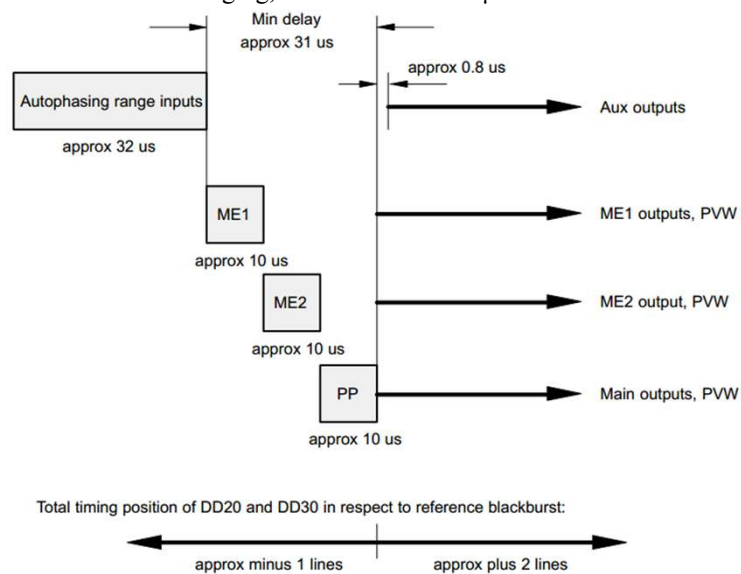
2.4 Synchroniseren

- Digitale videomengers hebben soms een interne buffer waardoor het inkomende signaal maar 'ongeveer', in dit voorbeeld $32\mu\text{s}$, correct moeten worden afgeregeld.



2.4 Synchroniseren

- Digitale videomengers hebben tijd nodig om het beeld te berekenen. Hierdoor zorgen ze voor een vertraging, in dit voorbeeld $31\mu\text{s}$.



2.4 DFS

- Als de videobron niet gegenlocked of getimed kan worden, is soms een DFS (Digital Frame Store) nodig.
- De DFS neemt niet-getimde video binnen, en synchroniseert die op de aangelegde referentie.
- Sommige toestellen hebben ingebouwde DFSsen.
- Stand-alone DFSsen doen meestal ook aan signaalconversie (SD, HD, analoog composiet, analoog component, HDMI, ...).

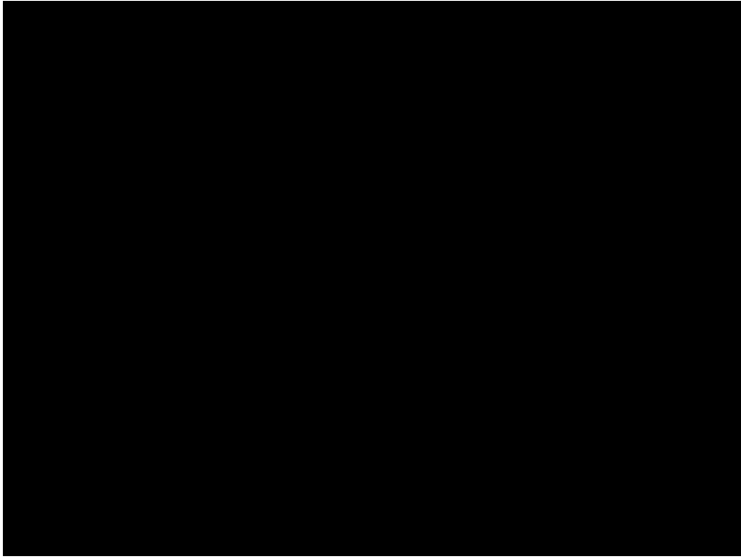
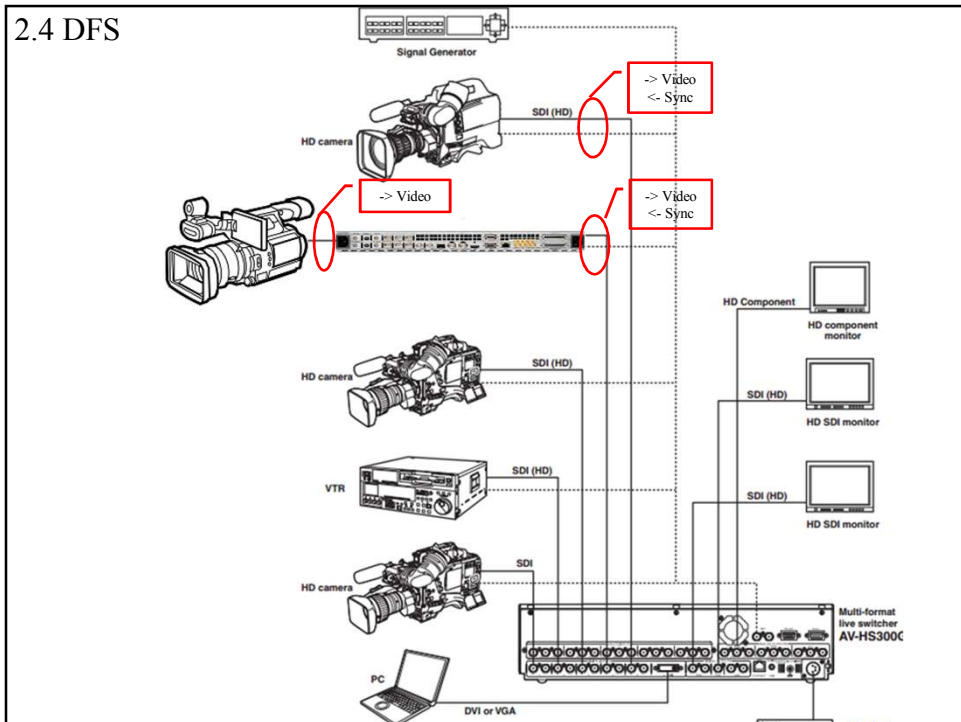


2.4 DFS

- De DFS synchroniseert externe bronnen door ze op te slaan in een geheugen op basis van de sync van dit externe signaal. Zodra het beeld volledig is opgebouwd in dit geheugen, kan het worden weergegeven volgens de sync van de studio.
- Door dit synchroniseren zal het beeld een vertraging oplopen van 1 of meerdere beelden. Om lipsyncproblemen te voorkomen, zal dus ook de audio moeten vertraagd worden.
- De DFS wordt onder andere gebruikt voor het synchroniseren van externe bronnen zoals satellietverbindingen, draadloze systemen, events, sport, nieuws, ...
- Als omwille van praktische redenen consumentcamera's worden gebruikt bij videoproducties, kunnen deze genlockloze camera's met een DFS gesynchroniseerd worden.

2.4 DFS

- Lipsync: <http://www.youtube.com/watch?v=Et3vyeMzdIY>



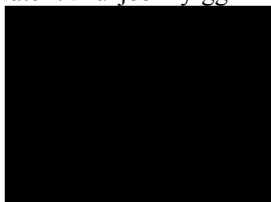
3. Tijdcode

3.1 Tijdcode

- Op veel momenten in het productieproces is het nodig aan te geven over welk gedeelte van het videofragment het gaat.
 - Annotaties van opnames en rushes
 - Montage
 - Ondertiteling
- Dit doet men door middel van de Time Code.
De timecode is een teller die ieder beeld afzonderlijk telt en wordt gegeven in HH:MM:SS:Fr
- Er kan worden gewerkt met meerdere referentietijden:
 - Time Of Day
 - Rec Run
 - Free run
- Sommige systemen werken enkel met een framecounter, en tellen dus enkel de beelden om te weten over welke TC het gaat, zonder een vaste referentie te hebben.
Computer montage systemen werken bijvoorbeeld zo, maar voegen aan het eerste beeld de info van de TC toe.

3.1 LTC

- Deze manier (longitudinal timecode) van wegschrijven van tijdcode laat toe om op een lineair (audio-) spoor TC op te slaan.
- In de eerste opnametoestellen was een lineair spoor voorzien om oa. spraak aan een lage kwaliteit op te nemen. Het was echter ook mogelijk hier data aan +/- 2400 b/s op te slaan.
- Verdeeld over 30 beelden per seconde houdt dat in dat er een 80-tal bits per beeld geplaatst kunnen worden. Bij 25 fps kunnen er meer bits worden opgenomen, maar om compatibel te zijn heeft men voor 80 bits gekozen.
- Omdat het LTC-sigitaal vroeger op een audiokanaal werd opgenomen, kunnen we dit nu ook toepassen om na te gaan of LTC aanwezig is. Gezien LTC als een laag frequent signaal met een symmetrische verbinding wordt verdeeld, is het mogelijk na te gaan of dit aanwezig is door het te beluisteren op een audiometer. Het heeft een typische, hoge klank.
- <http://www.youtube.com/watch?v=uzje8fDyrgg>

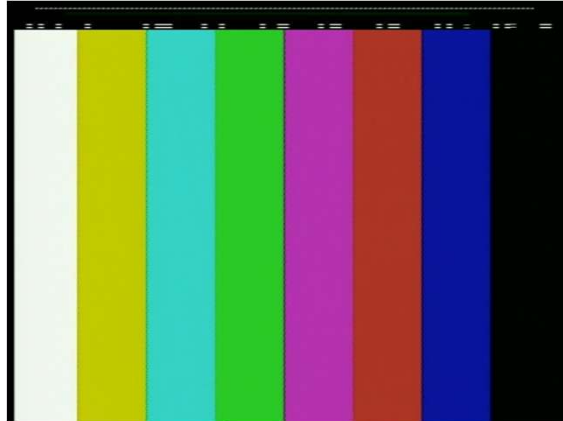


3.1 VITC

- Bij Vertical Interval Timecode wordt een 90-bit woord weggeschreven in het videosigitaal.
- In de 625/50 systemen wordt dit weggeschreven in het eerste en tweede raster in de onderdrukking na lijn 5/318 en voor lijn 23/336.
- De lijn waarin de VITC geschreven wordt, is in te stellen op de recorder. Meestal worden lijnen 19 en 21 gebruikt.
Ook lijnen 8 of 10 (321 of 323) worden gebruikt voor VITC.
- Niet alle professionele toestellen laten het VITC-sigitaal door omdat deze zich in de onderdrukking bevindt.
- Doordat de TC in de video zit, kan deze enkel uitgelezen worden als er video beschikbaar is. Versneld spoelen kan dus problemen geven voor de recuperatie van de TC.
- In de VITC is het ook mogelijk User Bits aan te brengen, zoals bv reel number.
- In sommige installaties wordt de TC met de BB meegestuurd.
- VITC is een manier om digitale info (TC) in een videolijn te encoderen.
DVITC laat toe om TC rechtstreeks als een code in de SDI te geven.

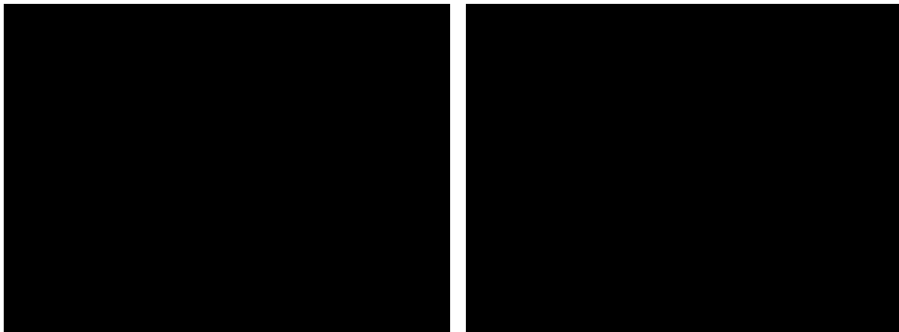
3.1 VITC

- Screenshots met VITC



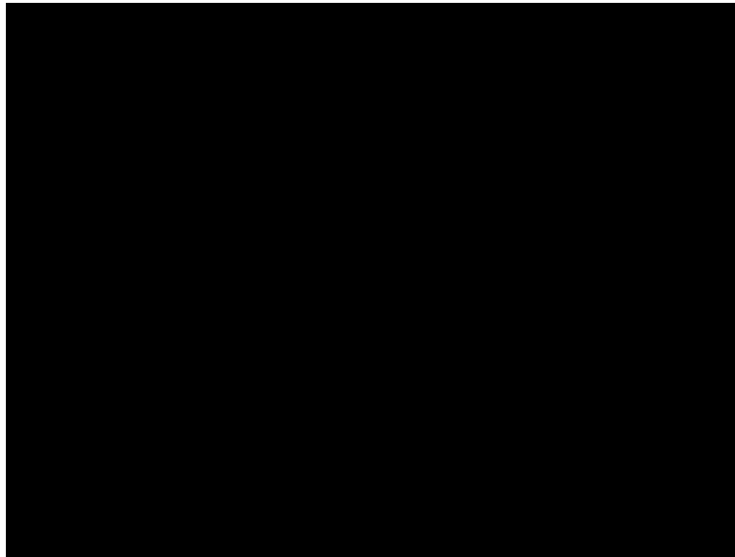
3.1 BITC / Burned in Timecode

- Bij BITC wordt de TC visueel in het beeld gebrand, zodat deze in de gewone weergave af te lezen is.
- Dit wordt gebruikt bij vertaalopdrachten, ...
- <http://www.youtube.com/watch?v=pFh-XkGxtfE>



3.2 Tijdcodeklap

- De klap wordt gebruikt om de TC zichtbaar te maken voor de camera, en de klank lispync te kunnen leggen. <http://www.youtube.com/watch?v=N10gbRygAWQ>



3.3 Annotaties / Metadata

- Bij video-opnames zijn er nu ook programma's die gelinkt worden aan de TC voor clip annotaties (het toevoegen van user-metadata).



3.4 Tijdcodebreaks

- TC breaks
- Om de TC steeds te kunnen blijven gebruiken dient deze bij verdere verdeling best geregenereerd te worden. Er zijn drie mogelijkheden
 - Reshaping: de niveau's en de vorm van de flanken van het TCsignaal in orde brengen
 - Reclocking: jitter uit het signaal halen
 - Regenerating: volledig decoderen en opnieuw coderen van het signaal
Dit laatste kan op verschillende manieren ingesteld worden.
Indien er op een zeker moment onbruikbare codes binnen komen, kan de regenerator ervoor zorgen dat (zolang er iets bruikbaar binnenkomt) de tijdcode continu blijft doorlopen na de laatste juiste code. In de "auto jam sync"-mode zal de regenerator de tijdcode weergeven van de nieuwe input van zo snel deze bruikbaar is. In de "momentary jam sync"-mode zal de regenerator steeds een continue TC afleveren. Indien na het wegvallen van de TC deze terugkomt, maar niet continu doorloopt ten opzichte van de eerste TC, zal deze toch continu verder gaan op basis van de eerste TC.

3.4 Tijdcodebreaks

- Voorbeeld

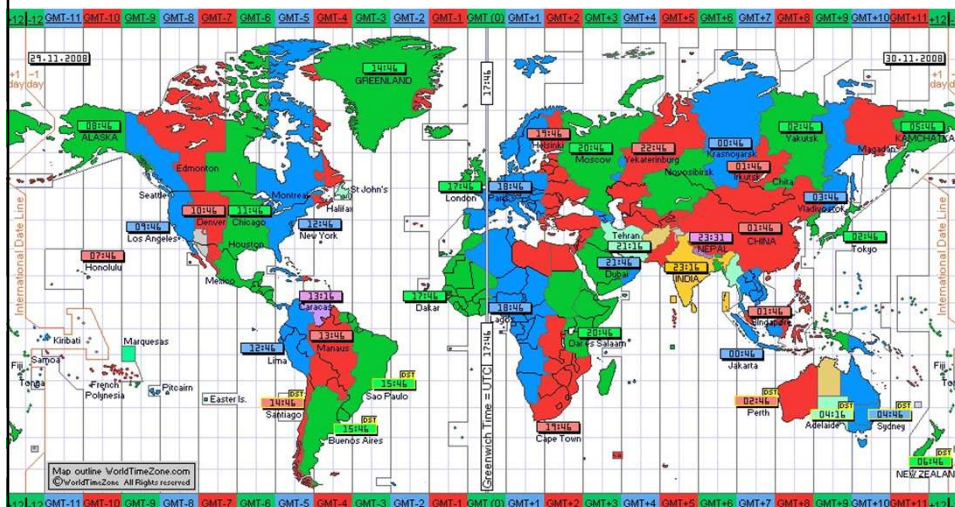
Binnenkomende TC	Momentary / Continuous jam-sync	Auto jam-sync
00:23:15:01	00:23:15:01	00:23:15:01
00:23:15:02	00:23:15:02	00:23:15:02
00:23:15:03	00:23:15:03	00:23:15:03
..***	00:23:15:04	00:23:15:04
..***	00:23:15:05	00:23:15:05
..***	00:23:15:06	00:23:15:06
00:37:42:23	00:23:15:07	00:23:15:07
00:37:42:24	00:23:15:08	00:37:42:24
00:37:43:00	00:23:15:09	00:37:43:00
00:37:43:01	00:23:15:10	00:37:43:00
00:37:42:02	00:23:15:11	00:37:42:02

3.5 Tijdsreferentie bronnen

- NTP: Network Time Protocol
Dit protocol laat toe om over computernetwerken de juiste tijd te verdelen.
Het protocol laat toe netwerkvertragingen te compenseren en de accuraatheid van bronnen in te schatten
- PTP: Precision Time Protocol
Dit protocol laat toe om op een meer nauwkeurige manier ($< \mu\text{s}$) de tijd over netwerken te verdelen.
- GPS: Global Positioning System
Het systeem met de navigatiesatellieten laat ook toe om op een nauwkeurige manier de tijd te verdelen.

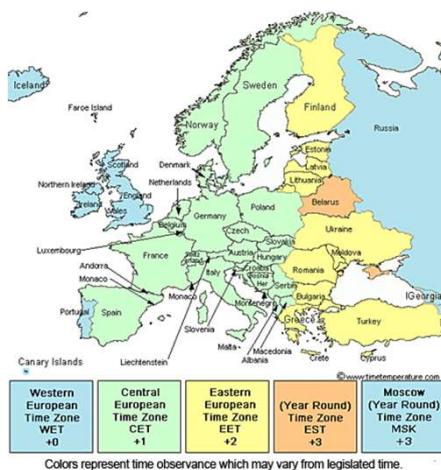
3.6 Wereldtijd

- Om in internationale samenwerkingen één éénduidige tijdsindeling te hebben, wordt rekening gehouden met de wereldtijd.
- Deze zijn bv. nodig om satelliet-slots te kunnen boeken voor de uitwisseling van beelden.



3.6 Wereldtijd

- Met onderverdeling in gebruik van de zomertijd



3.6 Wereldtijd

- UTC:

is een standaardtijd, gecoördineerd met de rotatie van de aarde. Het internationale letterwoord UTC is een compromis tussen het Franse "TUC" (Temps Universel Coördonné) en het Engelse "CUT" (Coordinated Universal Time). In militaire kringen wordt UTC meest "Zulutime" genoemd.

Bij grensoverschrijdende toepassingen (bijvoorbeeld het internet) worden tijdstippen vaak in UTC en op een universele manier genoteerd, o.a. met behulp van een 24-uurs notatie zonder punten, am/pm enz. De tijdsnotatie 1315 betekent dus kwart over 1 's middags volgens de standaard conventie (op de nulmeridiaan).
- GMT:

is de afkorting van Greenwich Mean Time. Greenwich is een stadsdeel van Londen in het Verenigd Koninkrijk en ligt op 0° oosterlengte. Het moment dat in Greenwich de middelbare zon op haar hoogste punt in de hemel staat (in het zuiden), heet twaalf uur. De aanduiding is dan 12.00 GMT.

3.6 Wereldtijd

- UTC is vrijwel gelijk aan GMT, maar is gebaseerd op atoomklokken. Zodra beide standaarden bijna een seconde uit de pas lopen, wordt in GMT en alle lokale tijden op de wereld een extra schrikkelsecondede toegevoegd.
- In een groot deel van West-Europa geldt in de winter GMT+1 en in de zomer GMT+2 (respectievelijk 1 en 2 uur later dan de standaardtijd in Groot-Brittannië).
- Bij het internationaal uitwisselen van beelden wordt veel gebruik gemaakt van GMT-aanduidingen om vergissingen in tijdzones te voorkomen.

3.6 Wereldtijd

- Voor Europa zijn volgende tijdzones gedefiniëerd:
CET / Central European Time: GMT + 1
- In de US worden ook nog enkele extra tijdsaanduidingen gebruikt:
Eastern Standard Time (EST) = GMT-5
Central Standard Time (CST) = GMT-6
Mountain Standard Time (MST) = GMT-7
Pacific Standard Time (PST) = GMT-8
Hawaii—Aleutian Time (HST) = GMT-10
Alaska Standard Time (AKST) = GMT-9
Deze worden dan ook nog eens aangevuld met de Daylight Time (EDT, CDT, MDT, PDT, HDT, AHDT) waar rekening wordt gehouden met de Day light Saving Time (DST - zomertijd).

3.7 Klokken

- In TV-studio's en regies zijn soms meerdere klokken aanwezig:
 - Lokale tijd
 - Internationale tijd
 - Aftelklok (tot begin of einde van het huidig of volgend programma of programma-onderdeel)
 - Optelklok (die de duur aangeeft van het huidig programma of programma-onderdeel)

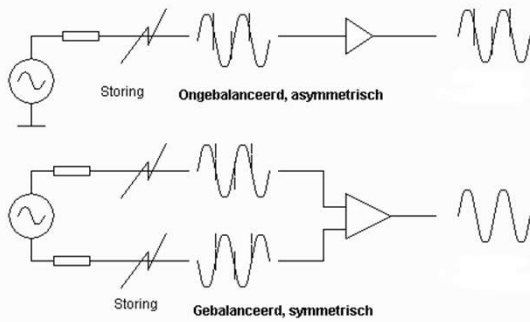


4. Videoverbindingen



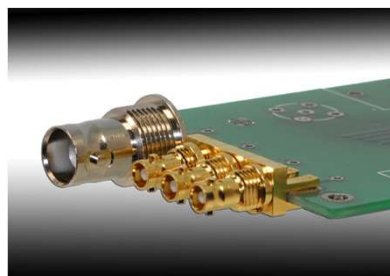
4.1 Kabelverbindingen voor video

- Omdat de frequenties bij videoverbindingen erg hoog kunnen oplopen, is gekozen voor een asymmetrische kabelverbinding. Dit zowel voor analoge en digitale video.
- Omdat deze verbinding storingsgevoeliger is, maakt men gebruik van coaxkabels. De afscherming bij deze kabels zorgt voor een kooi van Faraday.



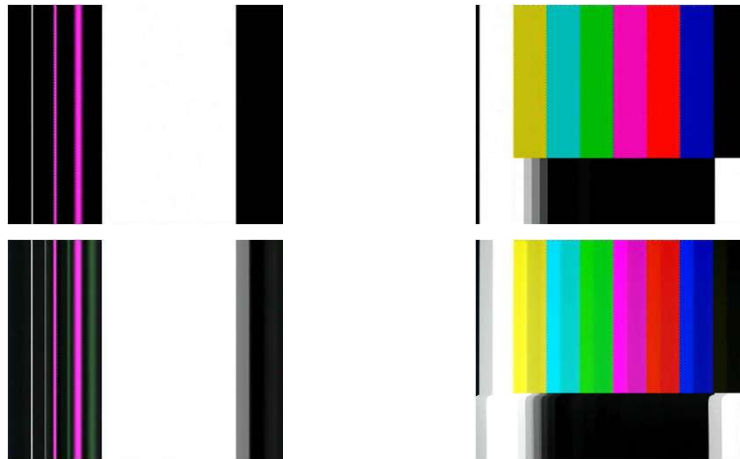
4.1 Kabelverbindingen voor video

- De connector die men gebruikt is de BNC.
- Doordat deze connector een bajonetfitting is, is ook een mechanische lock aanwezig.
- Omdat de BNC-connector redelijk wat plaats inneemt zijn ook kleinere varianten ontstaan.



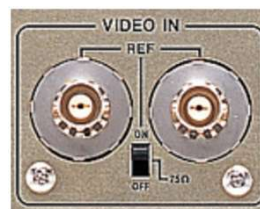
4.2 Impedantie

- Elektrische signalen op een kabel stellen energiepakketjes voor. Als deze aan het einde van de kabel niet worden gedissipeerd, reflecteren ze terug.
- Bij analoge signalen zal men dit zien als een vervorming in het beeld. Bij digitale signalen zal men geen beeld meer hebben.



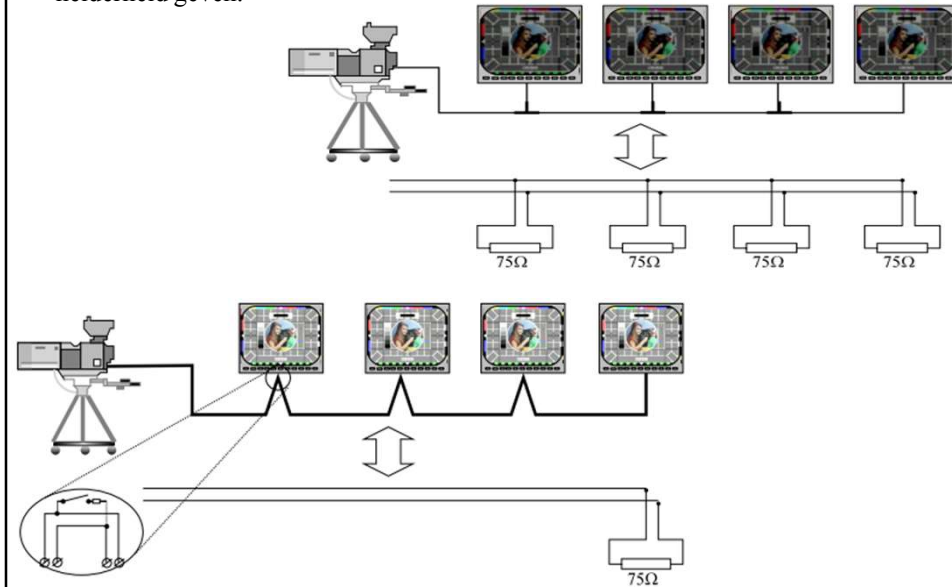
4.2 Impedantie

- De reflecties kan men voorkomen door op het einde van de kabel een weerstand te zetten die overeenkomt met de karakteristieke impedantie van de kabel. Voor video-coax verbindingen is deze 75Ohm.
- Als meerdere toestellen op een videobron moeten worden aangesloten moet men gebruik maken van het loop-trough mechanisme, of van VDA's (video distribution amplifiers). Loop-trough komt bijna enkel voor bij analoge video.
- Bij digitale systemen gebruikt men de active-looptrough. Hierbij zit in het toestel een VDA ingebouwd.



4.2 Impedantie

- Bij foutieve impedance-matching zal een analoog videobeeld een foutieve helderheid geven.



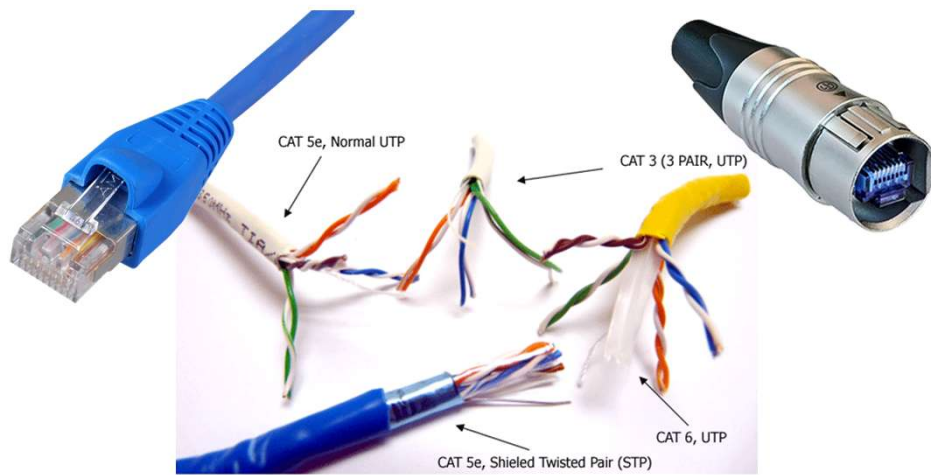
4.3 UTP

- Video wordt tegenwoordig meer en meer over computernetwerken verstuurd. Hier gebruikt men de UTP (Unshielded Twisted Pair) of de STP (Shielded Twisted Pair) kabel.
- De gebruikte kabel moet mee evolueren met de snelheid van de computernetwerken.

CAT1	UTP		Analog voice
CAT2	UTP		Digital voice
CAT3	UTP/STP	6 MHz	4 Mbps
CAT4	UTP/STP	20 MHz	16 Mbps
CAT5	UTP/STP	100 MHz	1 Gbps
CAT5e	UTP/STP	100 MHz	1 Gbps
CAT6	UTP/STP	250 MHz	10 Gbps/55 m
CAT6a	UTP/STP	500 MHz	10 Gbps/100 m
CAT7	STP	600 MHz	10 Gbps/100 m

4.3 UTP

- De gebruikte connector is de RJ45.



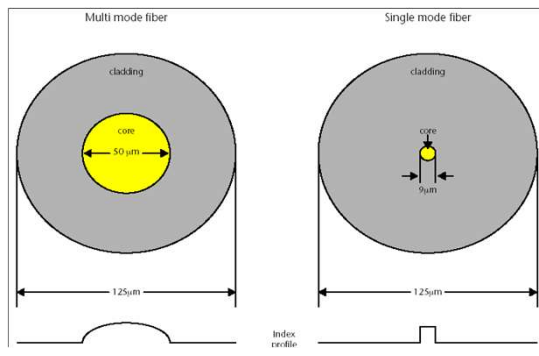
4.3 UTP

- Bij computernetwerken maakt men geen gebruik van VDA's, maar van netwerkswitches.



4.4 Fiber verbindingen

- Om signalen met grote bandbreedtes en/of over grote afstanden te versturen, wordt overgestapt op fiberverbindingen.
- Omdat fiberverbindingen grote bitrates aankunnen, is het ook mogelijk om meerdere signalen over één fiber te versturen.
- Er bestaan twee soorten fiber: Multimode en singlemode. Deze zijn onderling niet echt compatibel.
 - Multi-Mode
50/62.5um core, 125um clad
Atten-dB/km: 3dB
Oranje jacket
 - Single-Mode
9um core, 125um cladding
Atten-dB/km: 0,3dB
Gele jacket



4.4 Fiber verbindingen



SC connector



ST connector



LC connector



FC connector



SMA connector



toslink connector



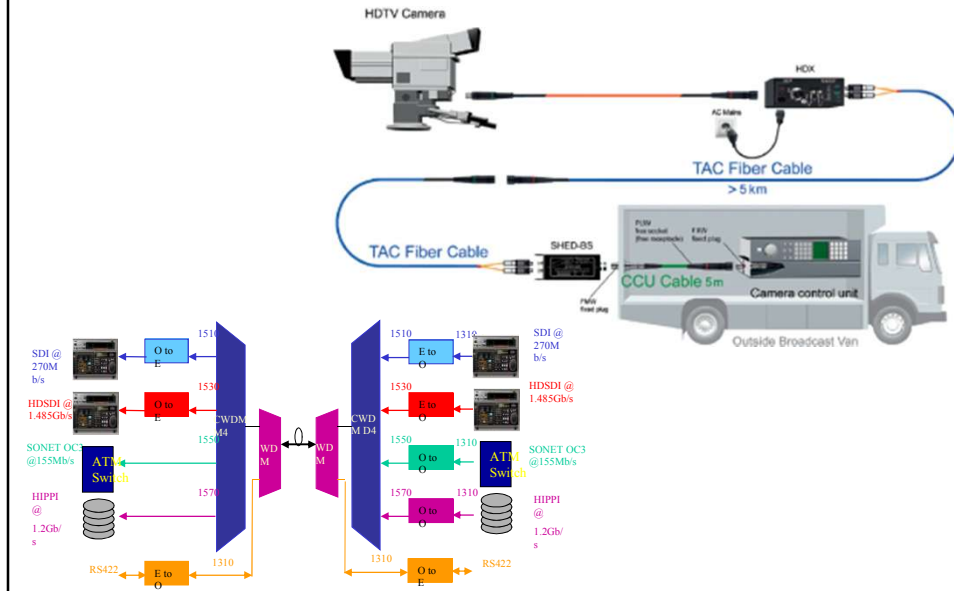
MTRJ connector



FC attenuator

4.4 Fiber verbindingen

- Gebruik



4.4 Fiber verbindingen

- Omdat men licht verstuurt door een glazen 'kabel' moet men er erg voorzichtig mee zijn.
- Omdat het licht maar over een klein oppervlakte door de connector gaat, mag deze niet beschadigd worden door oa. stofdeeltjes.
- Voor het gebruik over korte afstanden is men echter van het gebruik van fibers afgestapt omdat RJ45-kabels minder fragiel zijn, en de birates voldoende hoog.

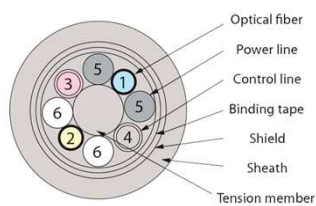
4.5 Triax

- Bij de verbinding van de camera met de technische ruimte, moeten veel signalen worden uitgewisseld: intercom, voedingsspanning, video, referentie, retour, ...
- Om al deze info te kunnen versturen op een veilige manier worden triaxkabels gebruikt.



4.5 SMPTE 311 M

- Voor grotere afstanden en hoge bitrates kan men de triax niet meer gebruiken en gaat men over naar de hybrid (fiber) verbindingen (SMPTE 311 M).



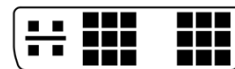
4.5 VGA

- Deze connectie is een analoge videoverbinding die gebruikt wordt voor het aansluiten van computermonitoren.
- Er wordt enkel analoge video over verstuurd in een RGBS-formaat.



4.5 DVI / Mini DVI

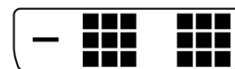
- Deze connectie is een videoverbinding die gebruikt wordt voor het aansluiten van computermonitoren.
- Er kunnen zowel analoge als digitale video over verstuurd worden in een RGB-formaat.
- Er zijn meerder mogelijke configuraties van de connector.



DVI-I (Single Link)



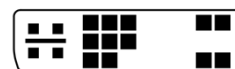
DVI-I (Dual Link)



DVI-D (Single Link)



DVI-D (Dual Link)



DVI-A

4.5 HDMI

- De High Definition Multi Media interface wordt zowel in de consumer als de professionele video gebruikt om digitale audio en video over één kabel te versturen.
- HDMI ondersteunt HDCP, een norm om aan content-protection te doen voor digitale media.
- De HDMI-signalen zijn compatibel met de DVI-signalen, op audio en HDCP na.

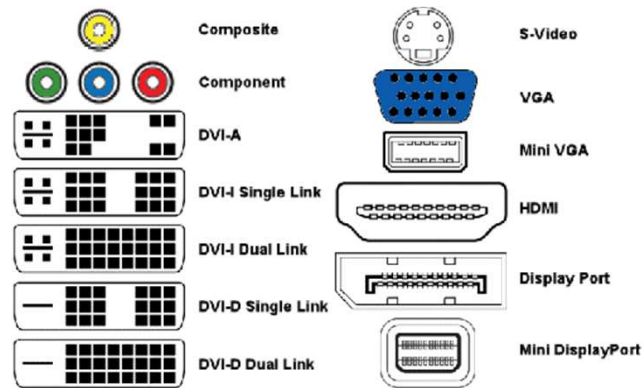


4.5 Displayport / Mini displayport

- De High Definition Multi Media interface wordt zowel in de consumer als de professionele video gebruikt om digitale audio en video over één kabel te versturen.
- HDMI ondersteunt HDCP, een norm om aan content-protection te doen voor digitale media.
- Monitoren kunnen gedaisy-chained worden.
- De Displayport-signalen zijn niet compatibel met de HDMI/DVI-signalen, maar kunnen met een actieve convertor worden omgezet.







4.5 Overzicht



4.5 Overzicht

- Opm: Thunderbold (Lightspeed) is hier niet opgenomen omdat het specifieke hiervan is dat een data-communicatiebus voor randapparatuur is toegevoegd.

Signal standard	Max resolution and Frame Rate	Signal Type	Notes	Connector
DVI-D	2560 × 1600 @ 60fps 3840 × 2400 @ 33fps	RGB @ 10-bit color (single)	Uncompressed video, Max cable length 10m, 3.96 Gbps, Disbanded	
HD-SDI	1920x1080 4:4:4 @ 60fps	Y'CbCr @ 12-bit color (dual), RGB 4:4:4	Single 1.5Gbps, Dual 3 Gbps, uncompressed video, 100m cable length	
HDMI	4096 × 2160 @ 24fps (30fps for Ultra HD) 1920x1080 @120 fps	RGB, Y'CbCr @ 16-bit color	HDCP, 15m cable length, 8.16 Gbps	
DisplayPort	3840 × 2160 @ 60 fps 2560 × 1600 @ 120 Hz	RGB, Y'CbCr @ 16-bit color	HDCP and AES, 33m cable length, 17.28 Gbps, 2m at full resolution	

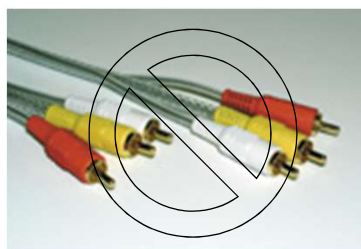
Copyright © Sareesh Sudhakaran 2013

4.5 KVM

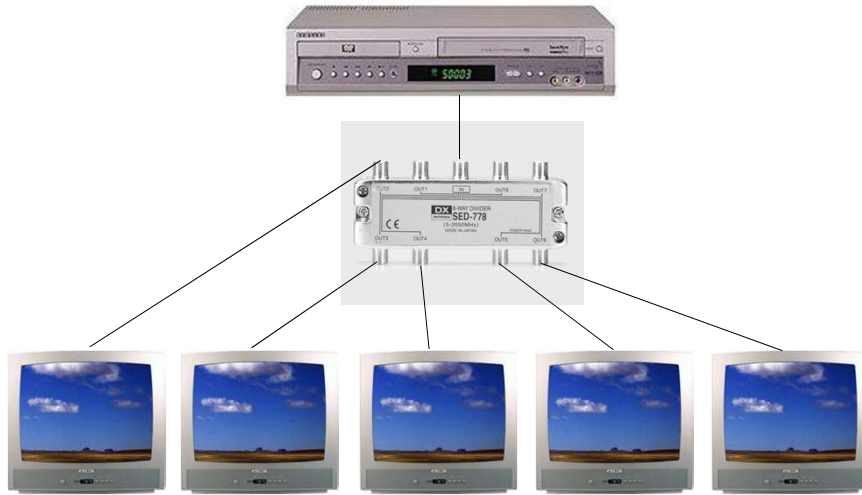
- KVM staat voor Keyboard Video Mouse.
- In het algemeen gaat het hier over systemen om de user-interface van de computer te verdelen en versturen over grotere afstanden.
- Voor de verdeling van de signalen worden zowel UTP als fiberverbindingen gebruikt.



4.6 Andere interfaces



4.6 Andere interfaces: RF



4.6 Andere interfaces: BNC T-stuk

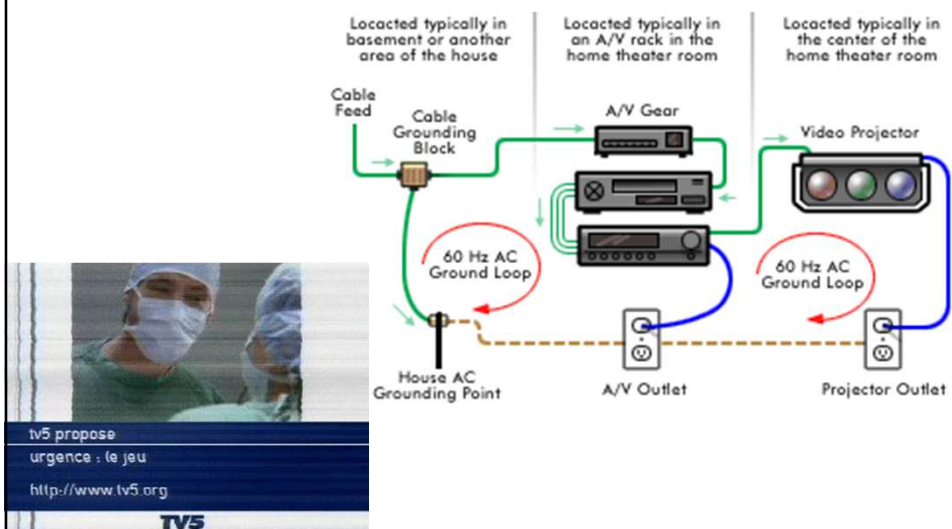


4.6 Andere interfaces: SMPTE 2020 & AVB/TSN

- SMPTE 2020 en AVB (nu hernoemd tot TSN: Time Synchronized Networking) zijn protocollen die het mogelijk maken om (un)compressed video te versturen over IP-netwerken.
- Binnen SMPTE 2020 bestaan er meerdere flavours: Tico, Aspen en Sony.
- Op dit moment (2015) wordt tussen de fabrikanten onderling nog 'uitgevochten' wat het zal halen: SMPTE 2020 vs. TSN en binnen SMPTE 2020 welke flavour.

4.5 Groundloops / Brom

- Bij het gebruik van asymmetrische kabels worden de massa's met elkaar verbonden, waardoor groundloops kunnen ontstaan die brom kunnen geven.



4.5 Draadloos

- In sommige gevallen kan het gebruik van videokabels een grote belemmering vormen. Op dat moment zal men proberen een draadloze point-to-point oplossing te vinden.
- Men maakt hierin het verschil tussen de verschillende toepassingsgebieden.
- Bij het gebruik van straalverbindingen moeten verschillende compromissen worden overwogen
 - Bandbreedte, bij een lagere bandbreedte is meer compressie nodig en heeft men een grotere vertraging
 - Betrouwbaarheid, slecht weer en obstakels kunnen de verbinding verzwakken, en zelfs volledig verbreken
 - Security, draadloze signalen zijn eenvoudig op te vangen, en moeten dus beter ge-encrypteerd worden.
 - Energieverbruik, bij draadloze camera's moet extra batterijcapaciteit worden voorzien om de zender te voeden.
 - Gezondheid, bij draadloze camera's staat de zender dicht bij de cameraman, en moet men opletten dat de straling geen risico's vormt.

4.5 Draadloos

- Verschil op basis van afstand
 - Long distance, vb satelliet
 - Medium distance, vb captatie wielervedstrijd
 - Short distance, vb studiocaptatie

4.5 Draadloos

- Verschil op basis van mobiliteit
 - Vaste straalverbinding, vb van omroepgebouw naar zender
 - Tijdelijke straalverbinding, vb uplink tijdens nieuwsreportage
 - Draadloze camera, vb steadicam bij een event



4.5 Draadloos

- Verschil op basis van technologie
 - 3G & 4G
 - Satellite
 - Point-to-point
 - Portable
 - 2-way



5. De camera



5.1 Objectief

- Voor de opnames van beelden wordt de camera gebruikt.
- Voordat het beeld in de camera komt wordt het eerst door het objectief gefocuseerd op de sensor in de camera.
 - Zoom: bepaalt mee het kader
 - Diafragma: bepaalt mee de hoeveelheid licht die op de sensor valt
 - Focus: bepaalt op welke afstand het beeld scherp zal lijken
 - Backfocus: regeling die de tolerantie op de lens wegwerkt en zo tijdens de zoombeweging de focus houdt.

Lens:

Backfocus

Diafragma

Zoom

(manueel)

Focus

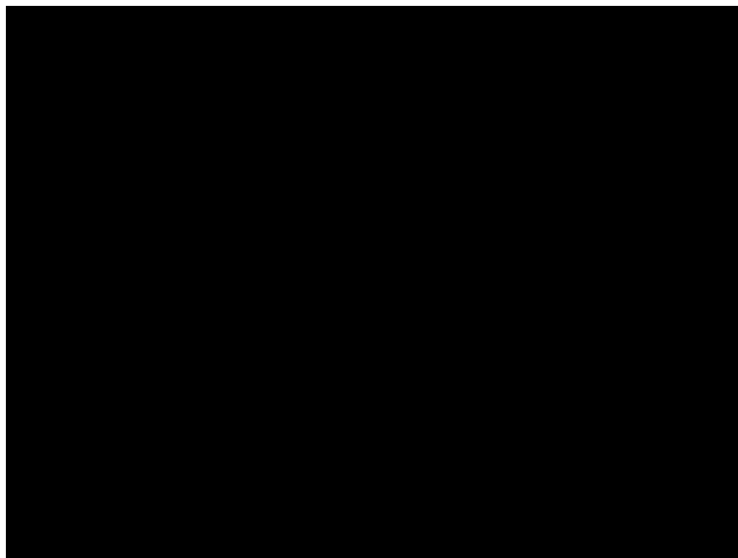


5.1 Objectief



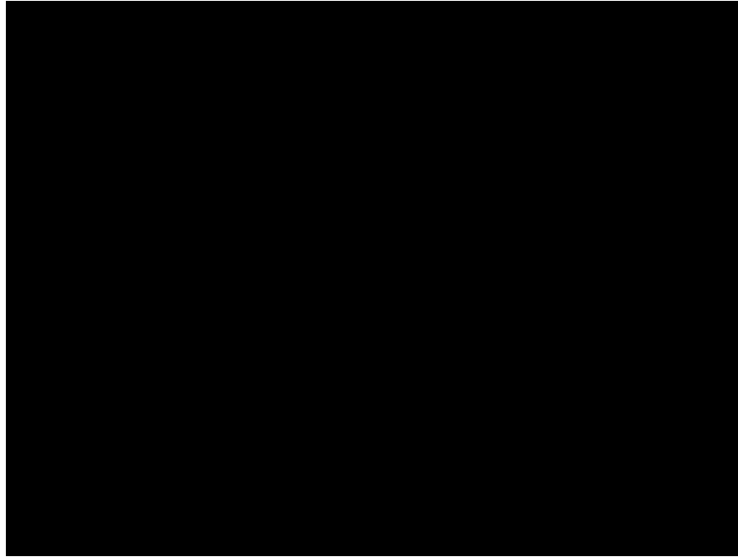
5.1 Objectief

- Backfocus:
<http://www.youtube.com/watch?v=TD2uEh29xEg>



5.1 Objectief

- Backfocus:
<http://www.youtube.com/watch?v=qIYvYvkb1Ms>



5.1 Objectief

- Omdat de lichtomstandigheden niet altijd dezelfde zijn, moet de camera deze compenseren. Dit elektronisch doen is niet evident omwille van de grote dynamiek die er in het licht kan zitten. Daarom worden filterwielen toegepast. Zo kunnen de kleurtemperatuur en de ND worden aangepast. Sommige fabrikanten gebruiken geen filterwiel, en doen de volledige correctie digitaal.



5.1 Objectief

- Het objectief zal er niet steeds in slagen het volledige beeld in focus te brengen.
- Afhankelijk van het zoomgetal en de diafragmaopening kan meer scherptediepte gegeven worden.

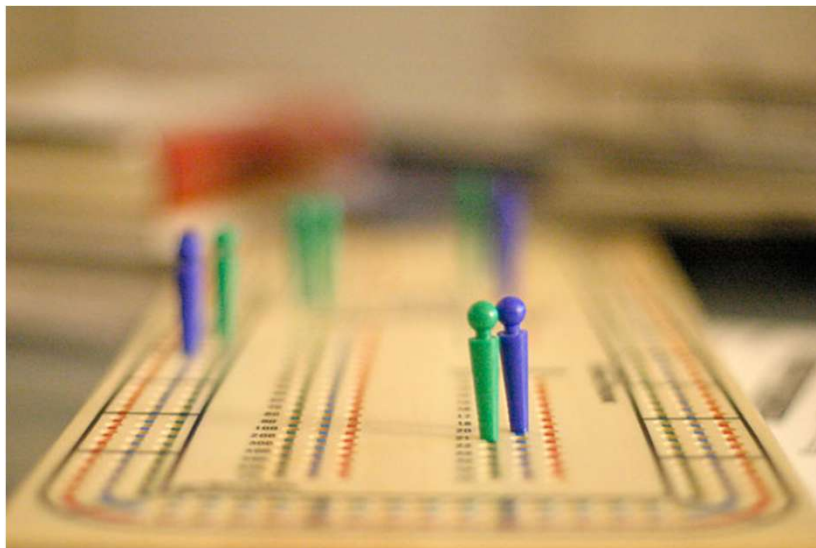
Diafragma = F5.6



diafragma = F22



5.1 Objectief



5.2 Sensor

- De beelden worden opgenomen door een sensor.
- Klassieke videocamera's gebruik(t)en hiervoor de CCD.
- Sinds enkele jaren is ook de CMOSsensor beschikbaar.
 - +
 - Goedkoper
 - Multi-resolutie
 - Eenvoudige integratie in de huidige elektronica
 - Geen last van smear
 - Betere ruis eigenschappen voor hoge definitie
 - Kan ook worden toegepast in de huidige 'Digital Cinema' camera
 - -
 - Rolling shutter effect
 - Minder egaal beeld

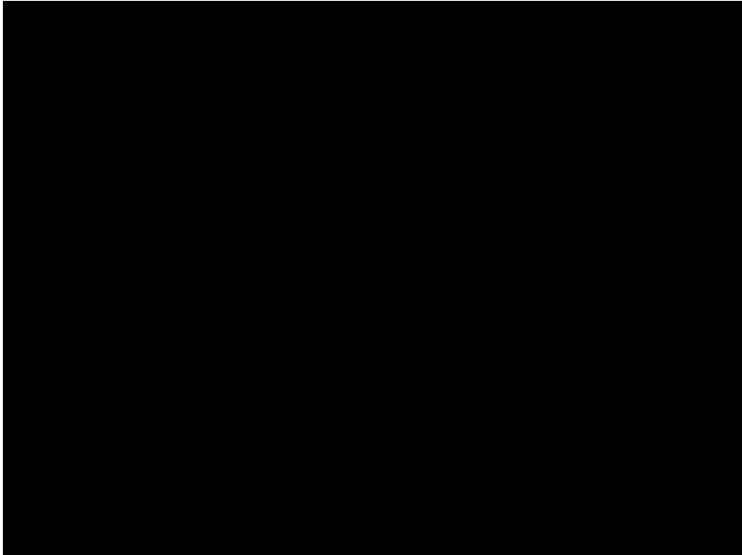
5.2 Sensor

- De CMOS wordt ook gebruikt in DSLR's (Digital Single Lens Reflex-camera) en smartphones.



5.2 Sensor

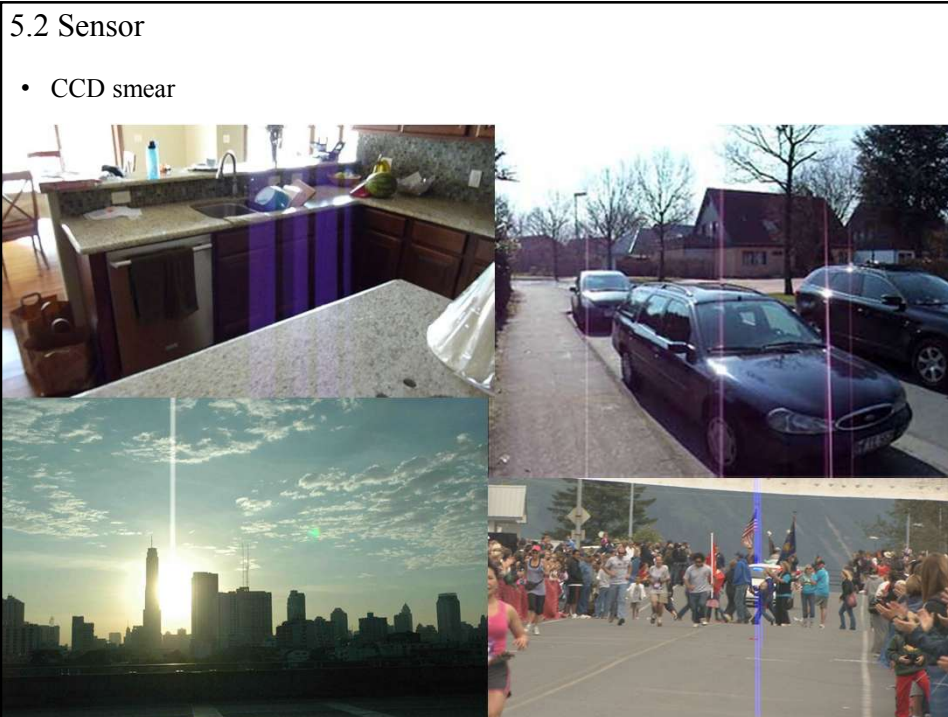
- CMOS Rolling shutter
http://www.youtube.com/watch?v=tPL1Pzb_Hf8



5.2 Sensor

- CMOS Rolling shutter
<http://www.youtube.com/watch?v=BN6xw4b4nkw>



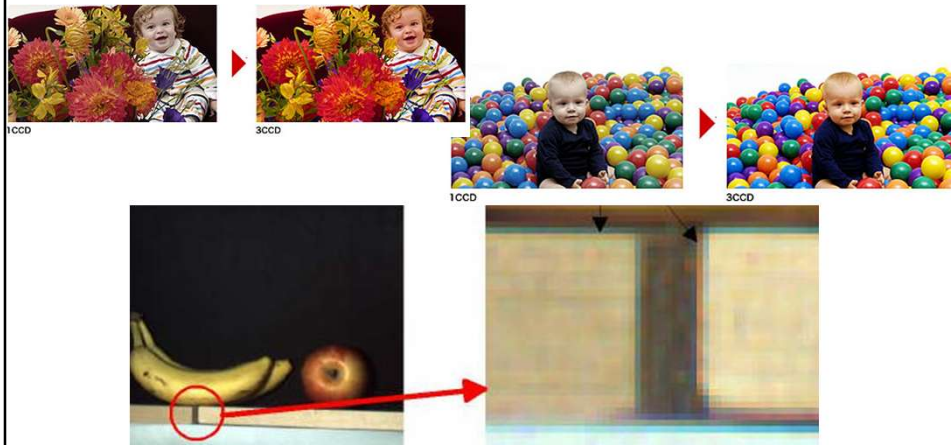


5.2 Sensor

- In de camera moet het beeld worden gesplitst in de 3 kleurcomponenten rood, groen en blauw.
- Dit kan gebeuren door een kleurensplittingsblok en 3 sensoren, of kleurenfilters en 1 sensor.
- 1-sensor camera's worden gebruikt bij consumer-video, DSLR, Digital Cinema

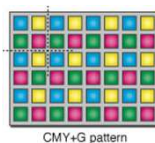
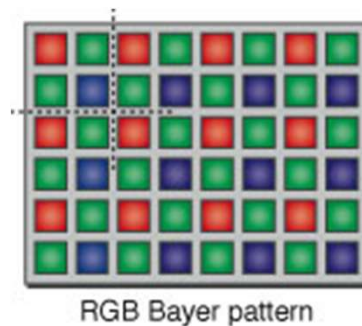
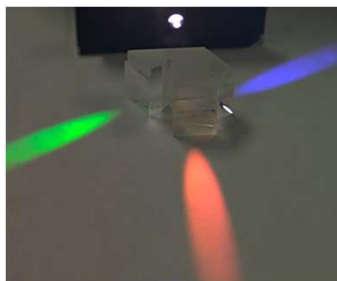
5.2 Sensor

- Het voordeel van de 1-sensorcamera is dat deze veel kleiner kan gemaakt worden.
- Bij het gebruik van een 1-sensor camera heeft men een lichtverlies door het filteren per component.
- Er is een resolutieverlies doordat 3 pixels samen moeten worden genomen om één beeldpunt te berekenen. Dit kan ook tot kleurenfouten leiden.
- Er is ook een andere kleurenprocessing nodig bij 1 vs. 3 sensor camera's.



5.2 Sensor

- Splitsen doet men met een kleurensplittingsblok
Men heeft onmiddelijk de 3 kleurcomponenten
- Filteren doet men meestal met het Bayer filter.
Men bekommt de kleurcomponenten pas na het 'debayeren'



5.2 Sensor

- Door de belichtingstijd van de sensor aan te passen, kan men de helderheid van het beeld aanpassen en motion blurr voorkomen.



5.2 Sensor

Shutter off



Shutter 1/120



Shutter 1/500



5.3 Videoprocessing

- In de camera wordt het beeld verder verwerkt om een optimaal resultaat te bekomen.

Knoppen:

Menu

Gain

Witbalans



5.3 Videoprocessing



5.3 Videoprocessing

- Gain: elektronische versterking van het beeld.
Te veel gain kan wel tot extra ruis leiden in de donkere gedeelten van het beeld.
- Witbalans: Kleurneutraal instellen van witte voorwerpen in het beeld bij de gegeven lichtomstandigheden.
- Zwartbalans: Kleurneutraal instellen van de donkere gedeelten van het beeld.
- Gamma: Instellen van de contrasten in de gemiddelde helderheden.
- Blackstretch: Instellen van de contrasten in de lage helderheden.
- Knee: Instellen van de contrasten in de hoge helderheden.
- Contourcorrectie: Elektronisch detail toevoegen

5.3 Videoprocessing

- Witbalans



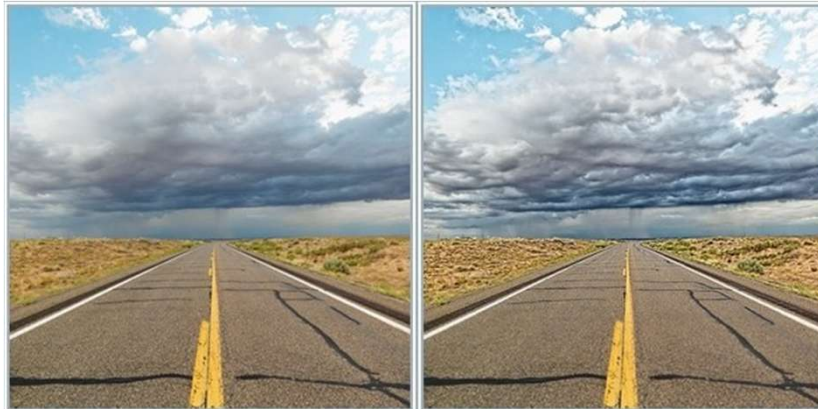
5.3 Videoprocessing

- Contrast, Gain, Zwartniveau



5.3 Videoprocessing

- Knee (simulatie)



5.3 Videoprocessing

- Knee, black-press, black-stretch



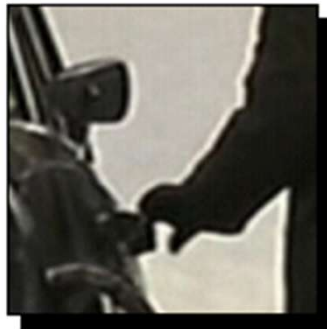
Black Press

Original

Black Stretch

5.3 Videoprocessing

- Contourcorrectie



5.4 Viewfinder

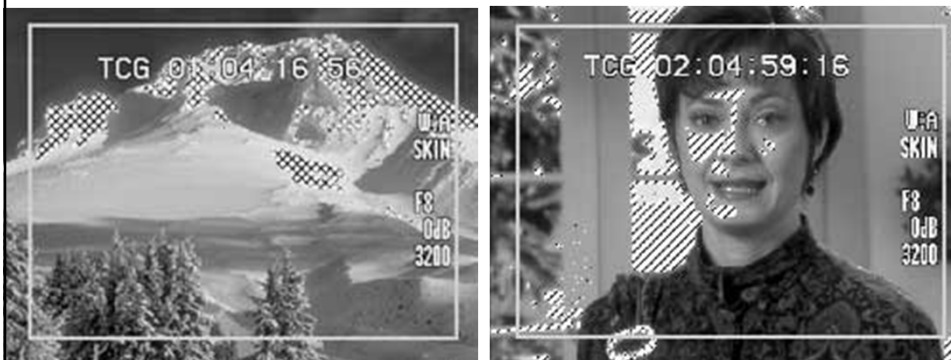
Viewfinder

Tally
 Brightness
 Contrast
 Peaking
 Zebra



5.4 Viewfinder

- Het beeld in de viewfinder is niet noodzakelijk het beeld dat wordt opgenomen/uitgezonden.
- In de viewfinder wordt ook statusinformatie weergegeven.
- Omdat de cameraman/vrouw geen referentie heeft naar de absolute helderheid van het beeld kan een zebrapatroon getoond worden.
- Dit patroon is zichtbaar in de viewfinder in de zones die overeenkomen met een vooraf ingesteld helderheidsniveau.



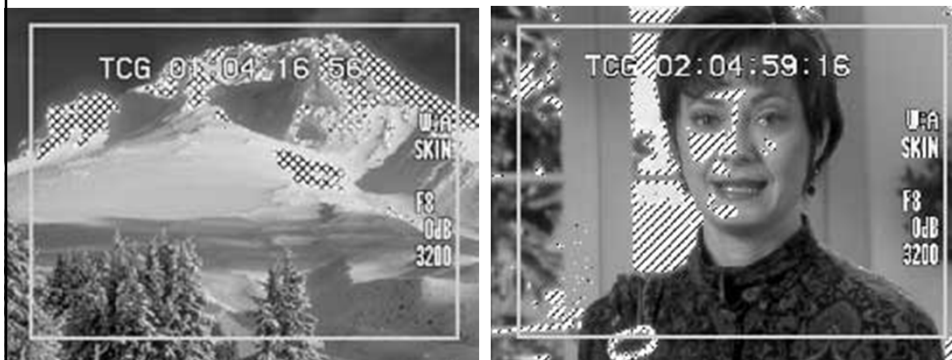
5.4 Viewfinder

- Peaking is een visuele ondersteuning voor het focuseren.



5.4 Viewfinder / Monitoring uitgang

- Het beeld op de monitoring uitgang is niet noodzakelijk het beeld dat wordt opgenomen/uitgezonden.
- De monitor-uitgang toont ook statusinformatie.



5.5 Aansluitingen

- Bij de ENG/EFP camera

Aansluitingen:

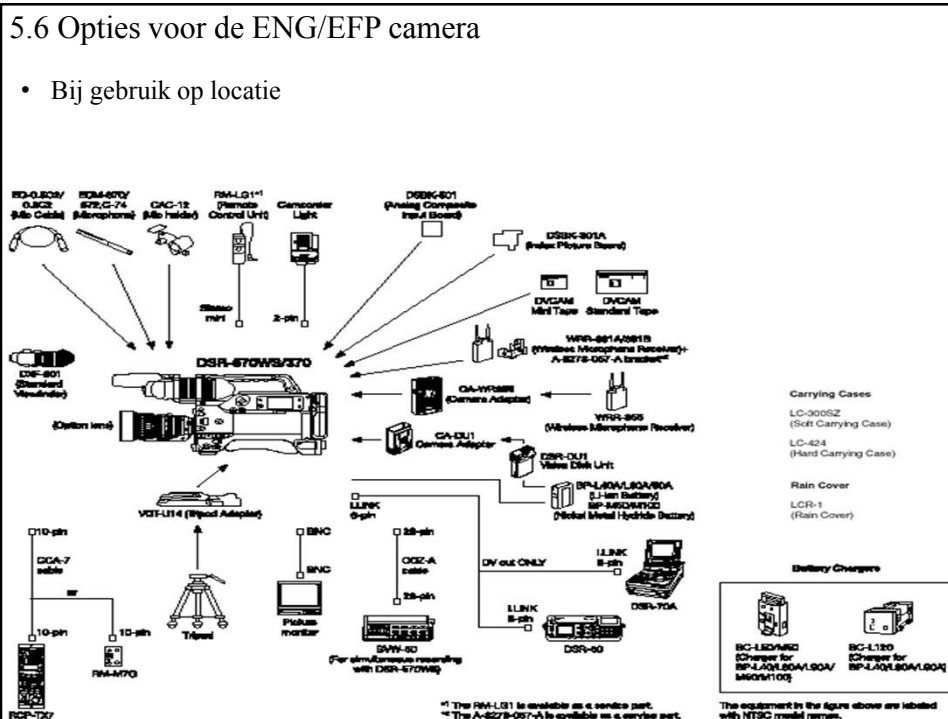
Tijdcode
Genlock
Video
Monitor
Audio
Netwerk, USB
Remote
Voeding



5.6 Opties voor de ENG/EFP camera

- Remote voor beeldcorrectie





5.6 Opties voor de studiocamera

- Statief



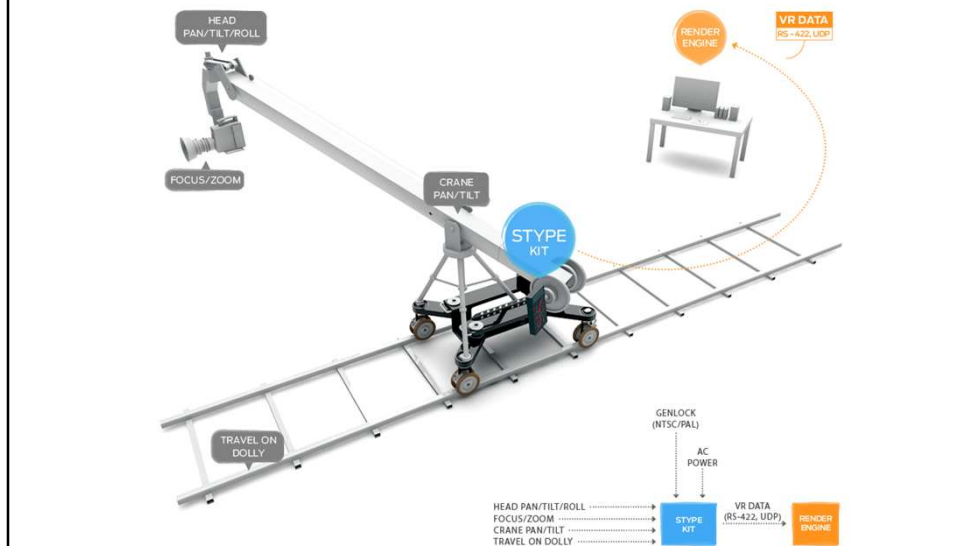
5.6 Opties voor de studiocamera

- Camera-automatisatie



5.6 Opties voor de studiocamera

- Camera-automatisatie



5.6 Opties voor de studiocamera

- Prompter, klok, monitor



5.7 Cameraketten

- Op het moment dat een camera in een multicam-omgeving wordt gebruikt, dienen extra bedieningen te worden toegevoegd.
- Bij een multicam worden afwisselend beelden van de verschillende camera's getoond. Deze moeten voor kleur en contrast allemaal identiek worden ingesteld, zoniet zal de kijker verschillen opmerken.
- Daarom wordt extra beeldcorrectie (shading) toegepast vanop één plaats waar alle camerabeelden kunnen worden vergeleken. Vanop de camera kan enkel het kader worden ingesteld (Fr.:Cadreur), de beeldcorrectie stelt het diafragma, kleuren, helderheid, contrast, ... van de camera in.
- Een camera in studio-omgeving heeft ook nood aan extra signalen.
 - Intercom
 - Spanning
 - Sync
 - Retourvideo
 - Prompter
 - Data voor tally, cameracontrole, ...
- Daarom wordt in de studio de cameraketten uitgebreid met
 - Base station / Camera control unit
 - Operational control panel

5.7 Cameraketten

- 1 OCP per camera voor de aanpassing van de videoparameters.



5.7 Cameraketen

- De basestation is een unit die met de camera is verbonden via een Triax of een hybrid fiber verbinding. Deze is nodig om alle communicatiesignalen te versturen tussen de camera en de BS.
- Aan de basestation worden alle connecties aangelegd naar de rest van de installatie.



5.7 Cameraketen

- Iedere basestation is ook verbonden met een OCP. De OCP laat toe alle operationele instellingen van de camera op een eenvoudige manier te bedienen. Eventueel kan ook een MCP (Master control panel) worden gebruikt. Deze centrale panel is speciaal voorzien om engineering parameters aan te passen.



5.8 Beeldcorrectie

- Voordat men aan een opname begint, zal een wit- en zwartbalans gemaakt worden.
- Deze instelling zorgt er voor dat, in de gebruikte opstelling, kleurloze voorwerpen een neutraal beeld opleveren.
- Bij de automatische witbalans wordt een wit voorwerp in beeld gehouden bij de belichting die men zal gebruiken tijdens de opnames, en op een plaats die relevant is voor het beeld.

Daarna laat men de camera automatisch de versterking van rood, groen en blauw zo instellen dat wit als wit overkomt op de monitor.

De zwartbalans verloopt identiek, alleen zal hier het diafragma gesloten worden.



5.8 Beeldcorrectie



Auto



Daylight



Shade



Cloudy



Fluorescent

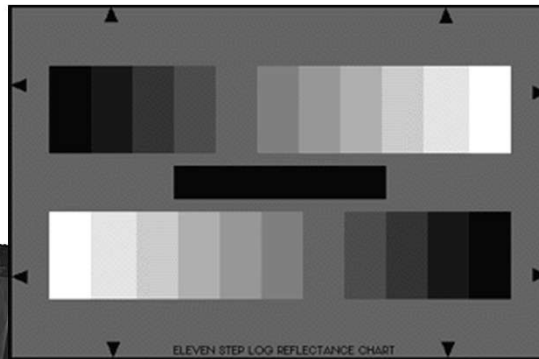


Tungsten/Cyan



5.8 Beeldcorrectie

- Bij studio-opnames zal ook nog een manuele correctie volgen.
In multicam is een correcte witbalans nog belangrijker, omdat daar hetzelfde beeld afwisselend wordt gemaakt door verschillende camera's. Hierbij zal een grijskaart als beeld worden gekozen, en controleert men de beeldkwaliteit op een waveform.



5.8 Beeldcorrectie

- De regels die men moet volgen om een ideale instelling van een camera te bekomen, zijn niet te geven.
Dit is een gevolg van de interactie tussen de techniek - signaal/ruis verhouding, oversturing van het signaal,... - en de menselijke waarneming.
- Als men de regels volgt die met techniek te maken hebben zal men niet tot het optimale beeld komen. Zo kan men proberen alle signaalniveaus mooi tussen 0% en 100% te verdelen. Dit kan leiden tot infocompressie in die delen van het beeld waar men extra behoefte aan detail heeft. Ook is het zo dat niet alles in het beeld even aandachtig bekeken wordt. Daarom kan men als referentie het gelaat van de hoofdpersoon kiezen. Verschillen in tint of helderheid van de achtergrond worden soms niet eens opgemerkt.
Als men het beeld wilt instellen volgens het aangevoelen en de sfeer zal men nog geregeld teleur gesteld worden omdat het beeld steeds verstuurd moet worden met een bepaalde transmissietechniek (vb PAL) en bekeken wordt op een TV waarbij de origineel gewenste weergave niet zal bekomen worden.
- Zo zal ook de instelling van belichting en diafragma niet enkel de helderheid bepalen, maar ook de scherptediepte. Deze zal ons gevoel voor diepte in de scene bepalen.



6.1 Metingen

- Video is een technische aangelegenheid die moet voldoen aan een aantal normen om correct uitgezonden te kunnen worden. Als niet aan een zekere set van eisen wordt voldaan, zal het videobeeld niet tot bij de kijker, projector, ... geraken.
Vb: syncpulsen en codes moeten correct in het videosignaal zitten.
- Om er voor te zorgen dat het beeld op een correcte manier bij de kijker geraakt, moet ook voldaan worden aan een bijkomende set van voorwaarden die garanderen het visuele resultaat is wat men er mag van verwachten.
Vb: als een verkeerde kleurenruimte wordt gebruikt, zullen de kleuren niet correct getoond worden.
- Met video moet men ook een verhaal brengen, waarbij het aanvoelen van het beeld moet aansluiten met de sfeer in het verhaal.
Vb: een warme huiskamersfeer is meer gebaat bij zacht licht.
- Voor de eerste twee items is gespecialiseerde hardware en software beschikbaar. Voor de laatste moet men een correct afgestelde monitor gebruiken om het beeld te tonen aan de DOP of grader.

6.2 Waveform

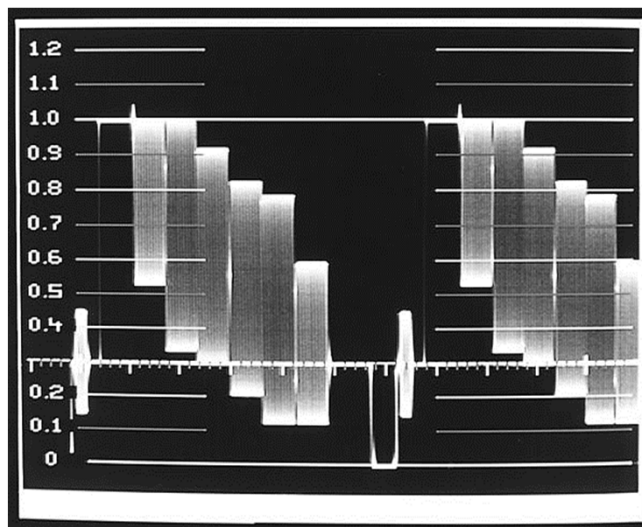
- De waveform is een meettoestel dat het videosignaal laat zien in functie van de tijd.
- Horizontaal wordt de tijd uitgezet. Men kan hier standaard kiezen uit de lijntijd en de rastertijd.
 - Lijntijd: horizontaal wordt de volledige lijn getoond, men kijkt van links naar rechts in het beeld.
 - Rastertijd: horizontaal wordt een volledig raster getoond, men kijkt van boven naar onder in het beeld.
 - Men kan met 'Magnify' of 'Variable' ook inzoomen op een deel van de lijntijd of het raster.
 - De waveform toont steeds het volledige videosignaal, dus niet een bepaalde lijn of raster, tenzij dit zo wordt ingesteld.

Opm: door de scanning van het beeld in lijnen, geeft de tijd de positie in het beeld weer.

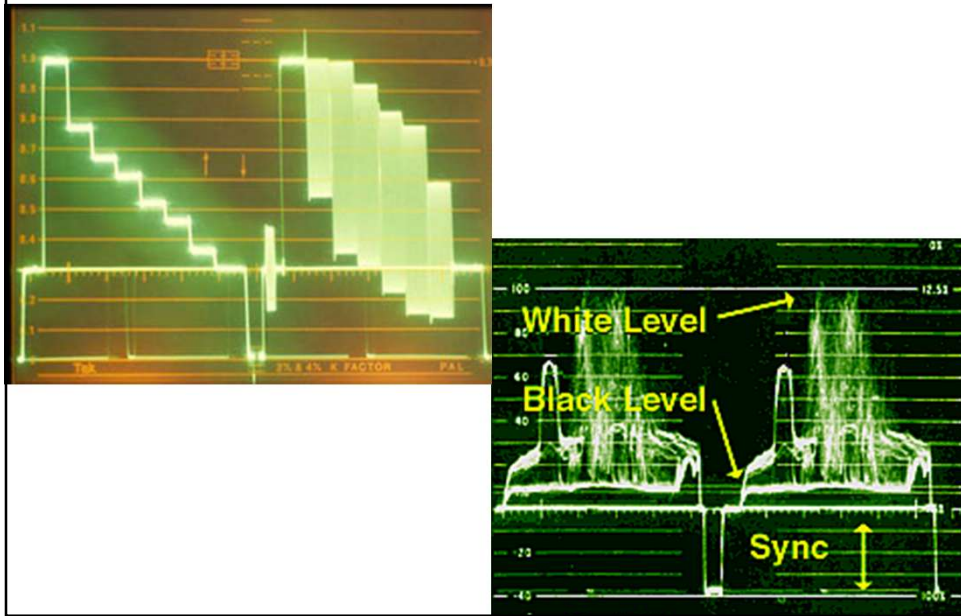


6.2 Waveform

- De schaal kan in
 - IRE
 - V
 - %



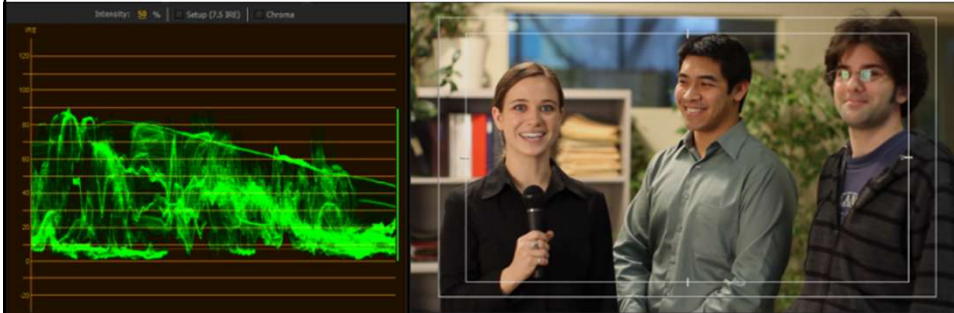
6.2 Waveform



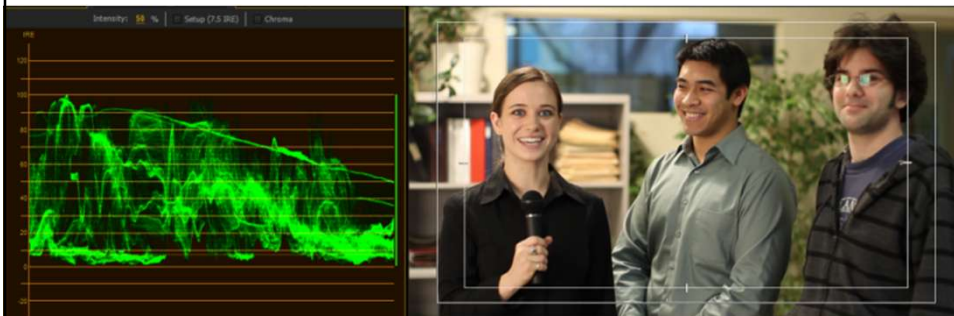
6.2 Waveform



6.2 Waveform



6.2 Waveform

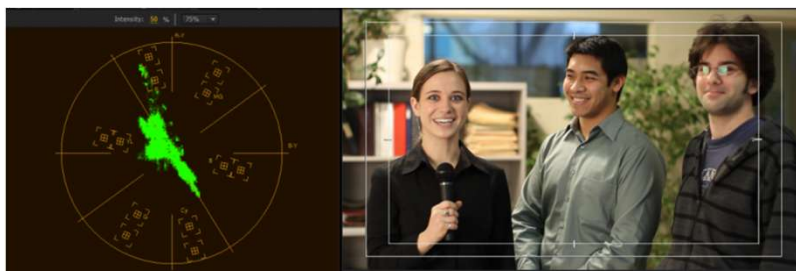
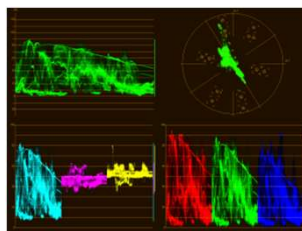


6.3 Vectorscoop

- De vectorscoop toont de kleurendraaggolf in vectorvorm.
Als het videosignaal component is, berekent de vectorscoop de vectoren.
- De vectorscoop wordt gebruikt om de algemene kleurindruk van het beeld te tonen.

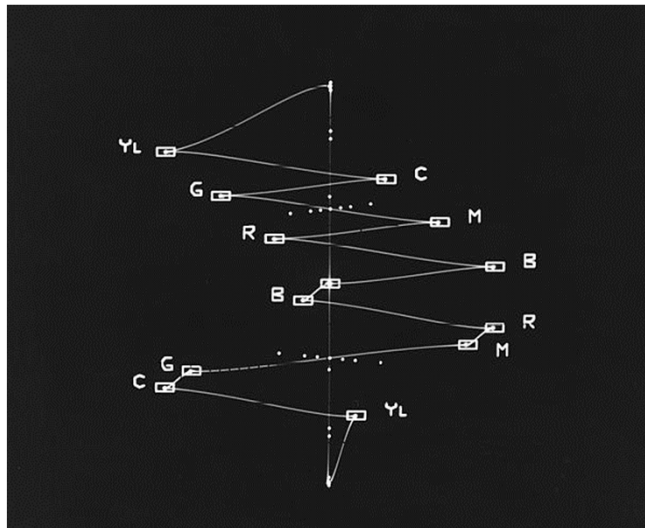


6.3 Vectorscoop



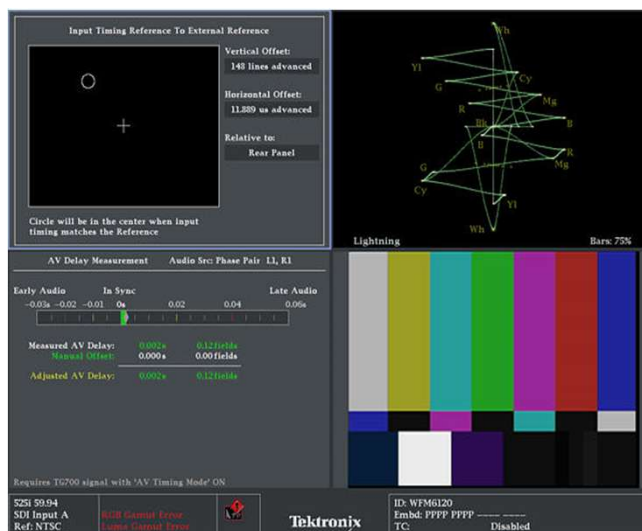
6.4 Lightning display

- Deze meting is erg nuttig voor het afregelen van camera's
Ze geeft helderheid en kleur van het beeld weer.



6.5 Timing metingen

- Timing van videosignaal ten opzichte van de sync



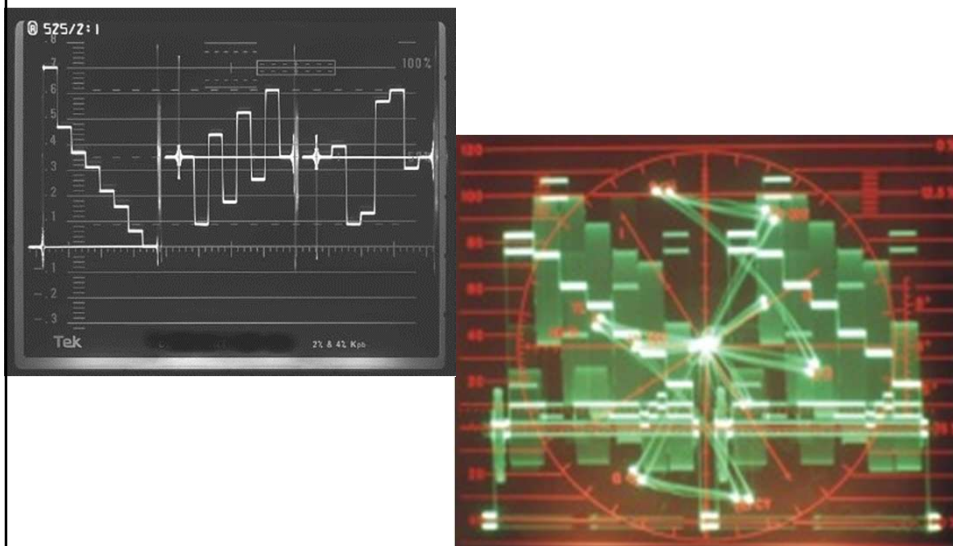
6.6 Waveform

- 'Waveform' is tegenwoordig de verzamelnaam van het toestel dat metingen doet aan videosignalen.
- Als het toestel geen eigen scherm heeft, noemt men het een rasterizer.



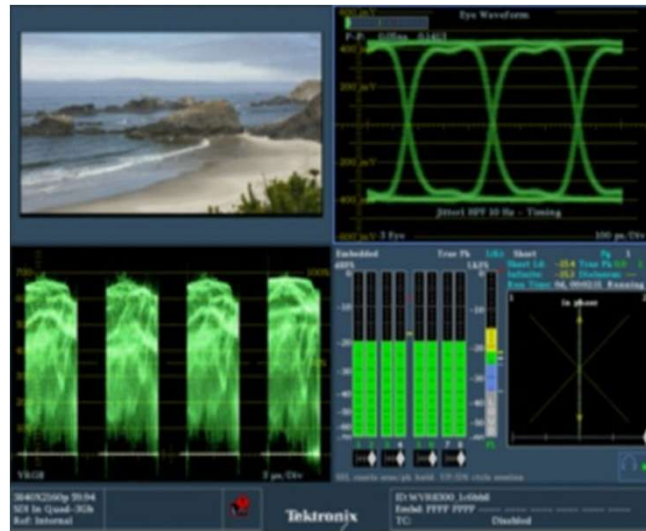
6.6 Waveform

- Parade: de signalen worden langs elkaar getoond
- Overlay: de signalen worden over elkaar getoond



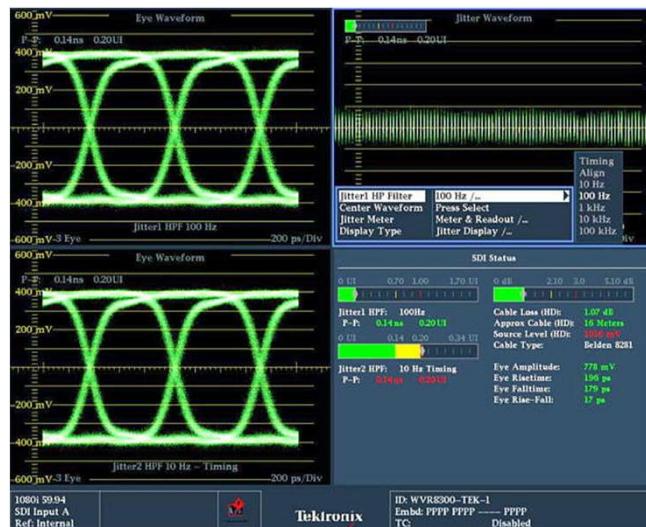
6.6 Waveform

- Extra metingen: audio, picture



6.6 Waveform

- Extra metingen: jitter, eye pattern



6.6 Waveform

- Extra metingen: data

Alarm Status			Page 1 of 5			
Alarm	Status	Additional Information	Source	Error Status	Timestamp	Time
RF Switch	OK		08040201		01:17:45	
SDI Input Missing	OK		08040313		01:17:46	
SDI Input Signal Lock	OK		08040521		01:17:47	
Reference Missing	OK	No Signal	08040515		01:17:46	
Ref Lock	OK	No Signal	08040122		01:17:46	
Ref Foot Mismatch	OK		08040214		01:17:45	
RGB Genstat Error	OK		08040232		01:17:51	
Composite Genstat Error	OK	C-	08040411		01:17:52	
Luma Genstat Error	OK		08040522		01:17:51	
Video Post Change	OK		08040611		01:17:54	
Video Post Mismatch	OK		08040732		01:17:55	
Video Ref Mismatch	OK		08040822		01:17:55	
Video Ref ID	OK		08040815		01:17:55	
Dual Link Format Mismatch	OK		08041015		01:17:58	
Line Length Error	OK		08041122		01:17:59	
Field Length Error	OK		08041215		01:18:00	
SAV Place Error	OK		08041323		01:18:01	
Line Number Error	OK					

Video Session			Page 49 of 49			
Input	Signal	Locked	Source	Error Status	Timestamp	Time
SDI Input 1A	Signal	Locked	08040201		01:17:45	
SDI Input 2A	Signal	Locked	08040313		01:17:46	
SDI Input 3A	Signal	Locked	08040521		01:17:47	
SDI Input 4A	Signal	Locked	08040515		01:17:46	
SDI Input 5A	Signal	Locked	08040122		01:17:46	
SDI Input 6A	Signal	Locked	08040214		01:17:45	
SDI Input 7A	Signal	Locked	08040232		01:17:51	
SDI Input 8A	Signal	Locked	08040411		01:17:52	
SDI Input 9A	Signal	Locked	08040522		01:17:51	
SDI Input 10A	Signal	Locked	08040611		01:17:54	
SDI Input 11A	Signal	Locked	08040732		01:17:55	
SDI Input 12A	Signal	Locked	08040822		01:17:55	
SDI Input 13A	Signal	Locked	08040815		01:17:55	
SDI Input 14A	Signal	Locked	08041015		01:17:58	
SDI Input 15A	Signal	Locked	08041122		01:17:59	
SDI Input 16A	Signal	Locked	08041215		01:18:00	
SDI Input 17A	Signal	Locked	08041323		01:18:01	

Statistics			Page 49 of 49	
Statistic	Status	Err Secs	Err Fields	% Err Fields
RGB Genstat Error	OK	1	1	0.0011 %
Composite Genstat Error	OK	406	2376	72.8612 %
Luma Genstat Error	OK	1	1	0.0011 %
Y Chan CRC Error	OK	9	18	0.0489 %
C Chan CRC Error	OK	9	18	0.0489 %
Y Anc Checksum Error	OK	0	0	0.0000 %
C Anc Checksum Error	OK	2	2	0.0052 %

Audio Session			Page 49 of 49				
Audio Input	Embedded A	Signal Level	Source	Error Status	Timestamp	Time	
Channel 1	0	0	0	0	0	0	
Channel 2	0	0	0	0	0	0	
Channel 3	0	0	0	0	0	0	
Channel 4	0	0	0	0	0	0	
Channel 5	0	0	0	0	0	0	
Channel 6	0	0	0	0	0	0	
Channel 7	0	0	0	0	0	0	
Channel 8	0	0	0	0	0	0	
Peak (dBFS)	-17.9	-6.1	-15.4	-17.5	-18.3	-18.8	0.0
High (dBFS)	-18.2	-7.6	-18.3	-17.9	-19.0	-19.0	0.0
Active Mts	24	24	24	24	24	24	24
Lvl (dBFS)	-23.0	-23.0	-23.0	-23.0	-23.0	-23.0	-16
Lvl (dBFS)	-20.0	-20.0	-20.0	-20.0	-20.0	-20.0	-15
Type	1	1	1	1	1	1	1
Short Pk	1	1	1	1	1	1	1

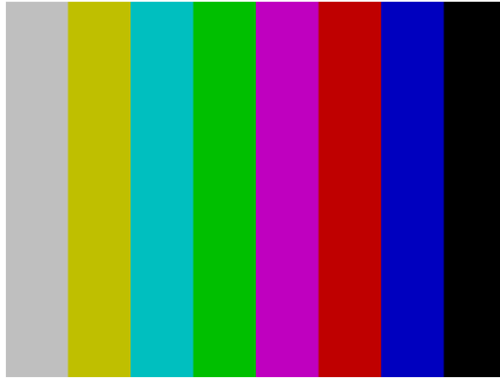
6.6 Waveform

- De waveform kan ook als optie in een monitor of als plug-in in software pakketten bestaan.



6.7 Kleurenbalken

- Als testsignaal wordt veelal het kleurenbalkensignaal gebruikt.
- Hierin zitten wit, zwart, de primaire kleuren en de complementaire kleuren
- Als klank wordt veelal 1kHz meegestuurd.



6.7 Kleurenbalken

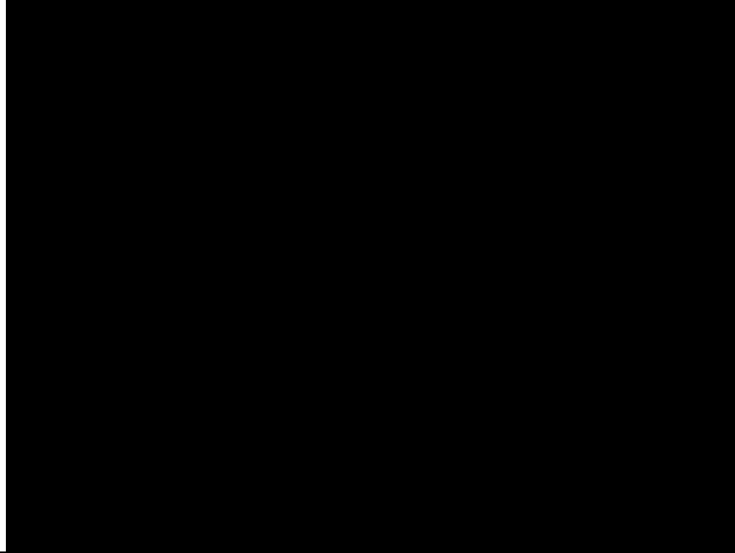
- Soms wordt in het testbeeld een identificatie geplaatst om aan te duiden van waar het signaal komt.
- Soms wordt het kleurenbalkensignaal automatisch gegenereerd als er een probleem is met een video toestel of videosignaal.



6.7 Kleurenbalken

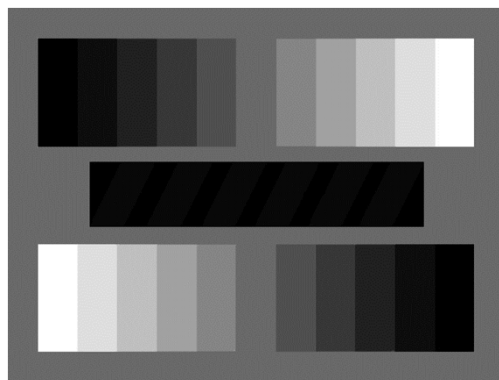
- Voor ketens met gecopresseerde video worden liever kleurenbalken gebruikt met bewegende delen in beeld.

<http://www.youtube.com/watch?v=fQdgNSeJQgg>



6.8 Grijskaart

- De grijskaart wordt gebruikt voor het afregelen van de witbalans van camera's in studio's.



6.9 Software

- Veel video wordt nu uitgewisseld als (computer-) bestanden.
- Dit laat toe om deze automatisch door computers te laten checken.
 - Resolutie
 - Beeldsnelheid
 - Audio- en videocodec
 - Aantal audio- en videopistes
 - Kleurenruimte
 - Loudness
 - Compressiefouten
 - Flashiness
 - ...

6.9 Software

The screenshot displays a video analysis software interface. At the top, there are tabs for 'Errors' and 'Video Preview'. Below the tabs, a table shows the file path 'd:\streams\Customers\RTBF\STK-07TM_IDA030201PRAA-1.mxf', test plan 'rtbf mxf sd', result (indicated by a red flag), format 'MXF', 135 errors, and 0 warnings.

Below the table, there are two summary tables:

	Errors	Warnings
MXF	0	0
Source Package ID = 2		
ID	Errors	Warnings
IMPEG2 Video 2	125	0
BWF Audio 3	10	0
BWF Audio 4	0	0

Below these tables is a 'Details' section with a table of technical specifications:

Name	Value
1 Chroma Format	4:2:2
2 Picture Scanning Type	Interlaced
3 Average Bitrate	50.00 Mbps
4 Frame Rate	25 fps
5 Duration	00:27:07:4f
6 Cadence Pattern (Encoded)	2-2
7 Resolution	720x608
8 Display Aspect Ratio	4:3

The interface also features a 'Video Preview' section with a timeline of video frames. A 'Details' panel is open, showing a specific error:

Description	Location	Type
An average of 2.23% pixels were found to be out of Video Signal Levels range in a sequence, starting at 00:02:05:040 and duration of 31.200 seconds. Restriction Specified: Percentage of pixels: 1.00, Maximum Burst should be less than or equal to 500 milliseconds	Picture [73]	Video Quality

7. Videomonitoren

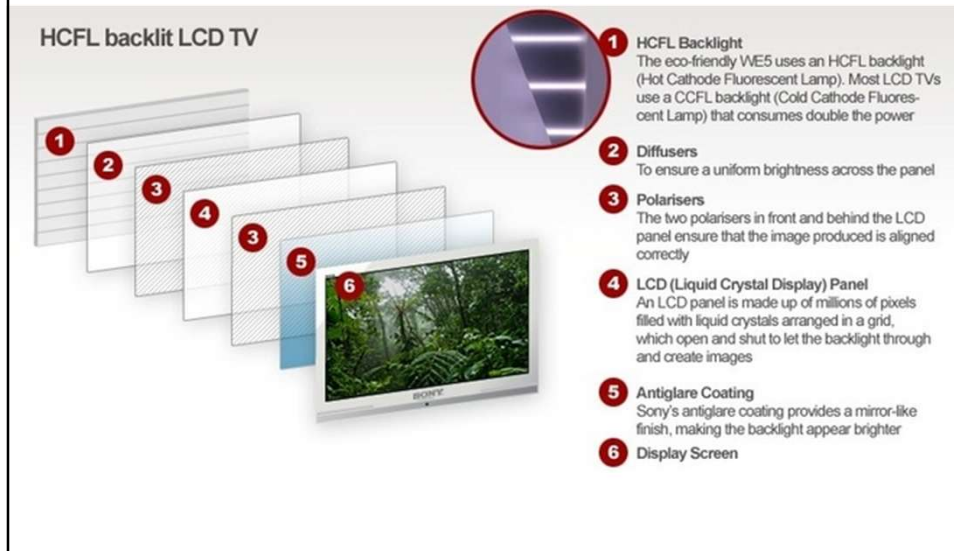


7.1 LCD-schermen

- Een LCD-monitor werkt op basis van vloeibare kristallen (Liquid Crystal) die dmv elektrische spanningen in staat zijn om de polarisatie van het licht te veranderen.
Hierdoor kan het licht tegengehouden of doorgelaten worden door polarisatiefilters waardoor de hoeveelheid licht geregeld kan worden.
- Iedere pixel heeft 3 van deze elementjes, waarvoor een rode, groene of blauwe filter is geplaatst.
- Het licht zelf is afkomstig van een CCFL (Cold Cathode Fluorescent Lamp).



7.1 LCD-schermen



7.1 LCD-schermen

- Eigenschappen:
 - Hoge helderheid
 - Matig contrast doordat spill-licht lekt tussen de pixels
 - Miljoen kleuren
 - Kleurechtheid redelijk
 - Beeld verkleurd bij kijken onder grote kijkhoek
 - Traagheid zorgt voor onscherp beeld bij snelle bewegingen zoals games en sport
 - Heeft last van sticking



Slower (higher) response
time



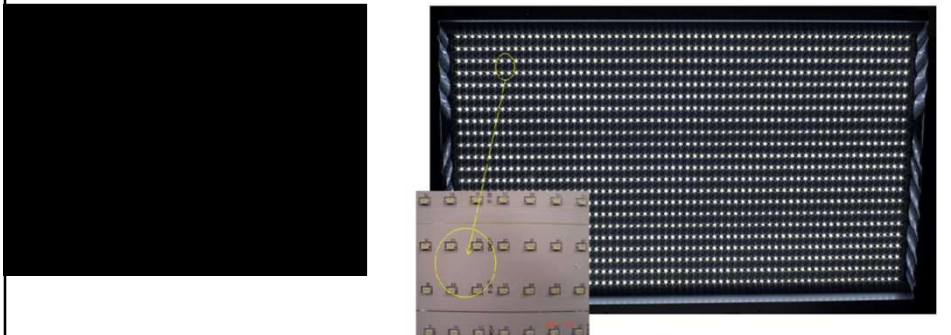
Faster (lower) response
time



7.2 LED-schermen

- LED-schermen zijn LCD-schermen met LED's als backlight.
- De eigenschappen zijn grotendeels gelijk.
- Verschillen met de LCD-monitor
 - Minder verbruik
 - Beter contrastweergave als de backlight LED's worden aangestuurd in functie van de beeldinhoud.
 - Beter kleurenweergave als RGB-backlight LED's worden aangestuurd in functie van de beeldinhoud.

<https://www.youtube.com/watch?v=jiejNAUwcQ8>



7.3 Plasmaschermen

- Licht wordt per pixel en per kleur opgewekt door een kleine plasma-ontlading, waarbij fosforen zorgen voor de R, G en B-componenten.
- Eigenschappen
 - Zeer hoog contrast omdat elke pixel afzonderlijk uitgezet kan worden
 - Miljard kleuren
 - Kleurechtheid zeer goed
 - Kleur blijft goed bij kijken onder grote hoek
 - Geeft een scherp beeld bij snelle bewegingen
 - Heeft last van inbranden
 - Heeft een hoog verbruik



7.4 OLED

- Bij de OLED (Organic Light Emitting Diode) is iedere pixel opgebouwd uit 3 LEDs (R,G en B).
- Eigenschappen
 - Hoog contrast
 - Matige helderheid bij correcte kleurenweergave
 - Gesatureerde kleuren
 - Snelle responsetijd
 - LEDs hebben last van verouderingsverschijnselen

7.5 Quantum Dot

- QD-technologie is gebaseerd op optische eigenschappen van nano-scale kristallen. Bij QD worden kristallen bv. geactiveerd door middel licht. Daarna sturen deze licht uit waarvan de golflengte af hangt van de grootte van die kristallen. Het zal zo dus mogelijk de kleur vast te leggen door op de grootte van het kristal in te spelen.

Quantum Dots

TEM of a 4 nm CdSe quantum dot

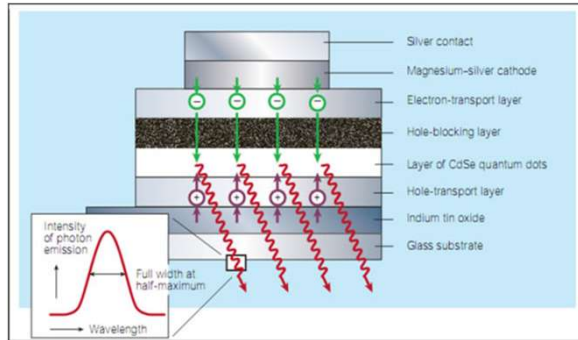
CdSe core
ZnS shell
TOPO coating

Solutions of differently sized CdSe quantum dots

Fluorescent emission fingerprinting of polymer beads that contain CdSe quantum dots

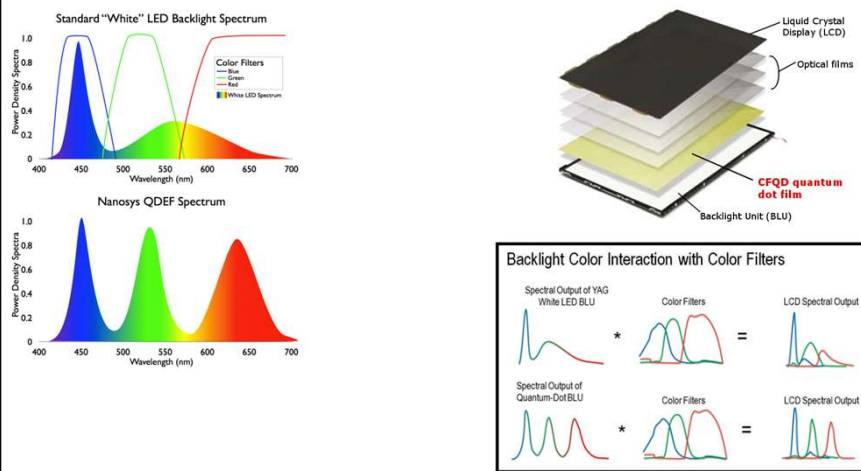
7.5 Quantum Dot

- QLED staat voor de Quantum dot Light Emitting Diode.
De opbouw van de QLED schermen lijkt erg op die van de OLED schermen, maar in plaats van de organische LED, is deze nu gemaakt met cadmium selenide (CdSe) nanokristallen, de quantum dots.



7.5 Quantum Dot

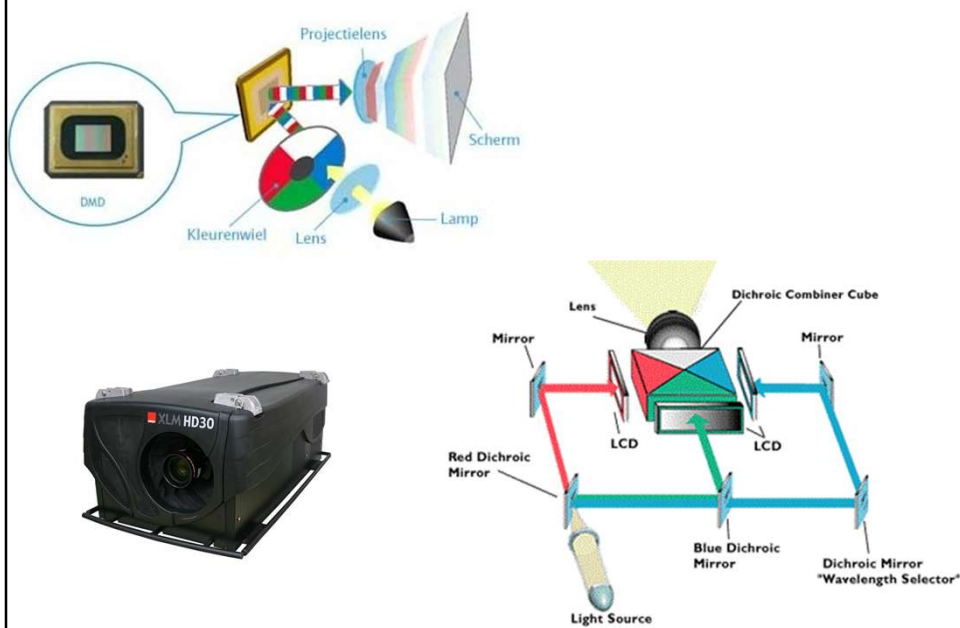
- Bij de CFQD wordt een Quantum Dot Color Filter geplaatst tussen de backlight en de LCD. Hierdoor wordt de kleurweergave van de (LED-)backlight verbeterd. Afhankelijk van de fabrikant wordt dit ook de Quantum Dot Enhancement Film, QDEF, genoemd.



7.6 Grote schermen

- Om beelden groot weer te geven worden projectoren of LED-schermen gebruikt
- Projectoren
 - Gebaseerd op LCD- of DLP-technologie
 - DLP: Digital Light Processing, gebaseerd op de DMD: Digital Mirroring Device
 - Beperkte lichtsterkte
 - Goede kleurenweergave
 - Licht wordt opgewekt door LED's of gasontladingslampen
 - De 3 lichtsoorten worden sequentiëel of tesamen geprojecteerd:
 - 1-, 2- of 3-LCD of DLP projectoren geven het verschil in kleurenweergave, resolutie en helderheid

7.6 Grote schermen



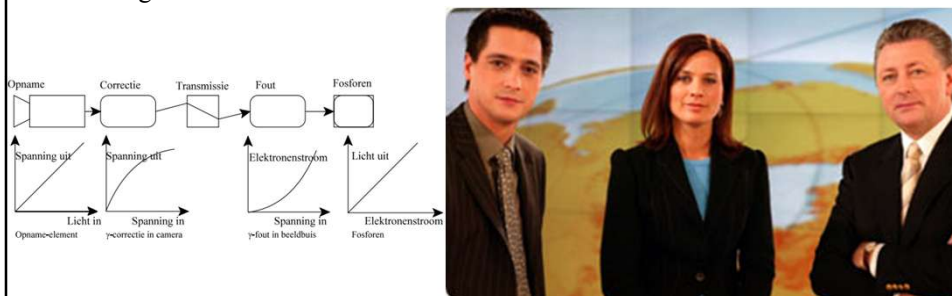
7.6 Grote schermen

- LED-schermen
 - Grote helderheid
 - Matige kleurenweergave
 - Meer toegepast bij events



7.7 Afregeling

- Monitoren moeten regelmatig afgeregeld worden
- De weergave moet aangepast worden aan de lichtomstandigheden
- De weergave moet aangepast worden aan de verouderingsverschijnselen
- De monitor is ook een meetinstrument
- Monitoren kunnen worden afgeregeld met probes
- Kwaliteiten worden opgedeeld in grades
 - Grade 1: Referentie monitor
 - Grade 2: Controle monitor
 - Grade 3: Presence monitor
- Monitoren hebben aanleiding gegeven tot de gamma-correctie van het videosignaal





8. Videoregie

8.1 Regieruimtes

- Bij de opname van een TV-programma komen meerdere aspecten samen. Deze worden telkens 'beheerd' vanuit hun eigen regie.
 - Beeldregie, hier wordt de beeldmenging gedaan, en worden de camera's aangestuurd
 - Audioregie, hier wordt de klankmix bepaald
 - Lichtregie, hier wordt het licht van de studio geregeld, en worden de camera's ingesteld
 - Productie, bepaalt de flow van het programma
 - Eindregie:
De eindregie staat hier eigenlijk los van. De eindregie bepaalt de continuïteit van het programmaschema van het TV-station en zorgt voor de 24/7 uitzendingen.

8.1 Inrichting

- Er zijn in de regiekamer twee verlichtingsniveaus beschikbaar: een algemene verlichting van de ruimte en daarbij nog een tweede specifieke verlichting. De specifieke verlichting moet zo worden opgesteld dat het mogelijk is om bijvoorbeeld het script te bekijken en het moet ook mogelijk zijn om de verschillende toestellen op een adequate manier te bedienen. Men moet er op toekijken dat er geen strooilicht op de monitoren valt. De regiekamer wordt het best bekleed met materialen die een goede akoestiek garanderen. Er moet ook een efficiënte ventilatie worden geïnstalleerd.
- Iedereen zal in de regiekamer een vaste zitplaats krijgen achter een 70 cm hoge desk waarin de mengers, de intercom, de operational control panels van de camera's en de verschillende remote controls van o.a. de opnametoestellen te vinden zijn.
- Een goed ontwerp van de desk zal voor een aangename werksfeer zorgen. Men moet er rekening mee houden dat bijvoorbeeld de producer, de mensen van de make-up, die ook al eens graag een plaatsje nemen in de regiekamer. Daarom voorziet men best nog een aantal zitplaatsen. Ook wordt rekening gehouden met voldoende aansluitpanelen voor oa. netwerk, stopcontacten, ...

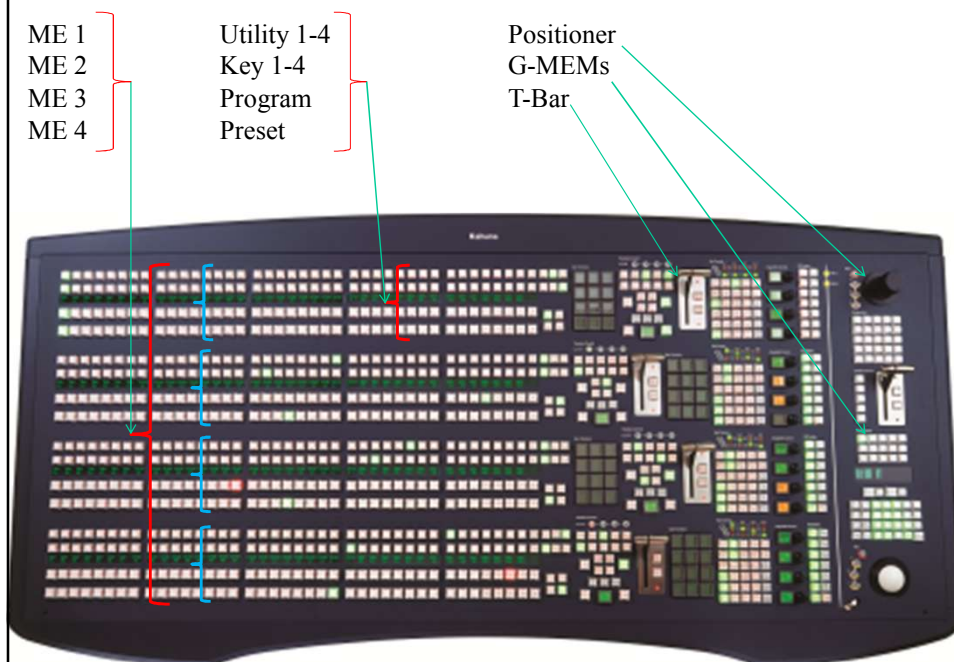
8.1 Inrichting



8.2 Beeldmenger

- Beeldmengers laten toe beelden te mengen, te wipen, te keyen en te cutten. Dit lukt wel alleen als alle bronnen perfect gesynchroniseerd zijn en in fase aan de ingang van de beeldmenger toekomen.
- De beeldmenger kan, als aan deze voorwaarden voldaan is, van de ene naar de andere beeldbron cutten tijdens de verticale fieldblanking, dus ongemerkt.
- De aangeboden videobronnen komen eerst in een soort interne matrix terecht. Deze heeft een groot aantal ingangen en 3 uitgangen:
 - Key-bus, bepaalt de keysource
 - Program-bus, bepaalt wat getoond wordt
 - Preset-bus, bepaalt wat als volgende getoond wordt, of de achtergrond van een menueffect
- Om effecten te bekomen worden er ook Meng Effect (ME)-rijen geïntegreerd in de menger. Deze menueffectrijen laten toe om beelden met effecten met elkaar te mengen. De uitgangen van deze effectrijen worden ook naar de matrix van de menger gebracht.

8.2 Beeldmenger



8.2 Beeldmenger

- Mogelijkheden van de beeldmenger:
 - cut-cut op de programmarij (de harde overgang van de ene bron naar de andere wordt bekomen door van bron te veranderen tijdens de beeldonderdrukking)
 - cross tussen 2 rijen (program en preview rij, de twee signalen worden opgeteld in functie van de stand van de fader)
 - wipes tussen 2 rijen (hier laat men op de uitgang gedeeltes van 2 beelden zien volgens een gekozen uitsnijding en volgens de stand van de T-bar)
Instellingen: patterns, positioner, mogelijkheid tot moduleren van de overgang, instellen van bordertype (soft, hard, halo), dikte, kleur en inhoud van de border, normale en reverse overgang van de wipe, snelheidskarakteristieken van de auto-transitie
 - DVE (digital video effect) is de mogelijkheid om effecten op videobeelden uit te voeren waarbij de vorm van het beeld wordt aangepast (opgelet: dit geeft minstens 1 beeld vertraging)
 - Up en Down conversie (opgelet: dit geeft minstens 1 beeld vertraging)
 - mogelijkheid tot stockeren van instellingen, mogelijkheid van externe besturing, bijvoorbeeld door editor
 - auxiliary bussen voor CCU, schermen in het decor, ...

8.2 Beeldmenger

- luminantiekey: men vervangt het heldere gedeelte van een bron door een andere bron (of omgekeerd), de andere bron kan ook een matte generator zijn, of de bron zelf. Men kan dit signaal gaan borderen of shadowen; de kleur van de shadow of border wordt op zijn beurt bepaald door een andere matte generator.
- chromakey: men vervangt een bepaalde kleur in een bron door een andere bron, een matte...
- external Key: hier wordt een deel van een bron vervangen door een andere bron en dit volgens een extern aangesloten keysignaal.
- mogelijkheid tot stockeren van instellingen
- mogelijkheid van externe besturing, bijvoorbeeld door editor

8.2 Noodrij

- Videomengers zijn complexe toestellen.
Hierbij bestaat steeds de mogelijkheid dat iets niet meer werkt zoals men het verwacht.
Daarom is een noodrij voorzien. Dit is een schakelpaneel dat op basis van cut-cut de werking van de menger kan overnemen.



8.3 Beeldbronnen

- Schriftvormer (Character generator, CG)
Dit toestel genereert video- en keysignalen die door de menger kunnen worden gebruikt om teksten, pancartes, animaties, ... in beeld te brengen.
CG's worden meer en meer aangesloten op databases, internet, Excell, ... om op een geautomatiseerde manier data op te halen, en dan te tonen in beeld.
Ondertitelaars zijn eenvoudige CG's die speciaal zijn ontworpen om ondertitels te tonen.
Men moet steeds rekening houden met de safe-title area.

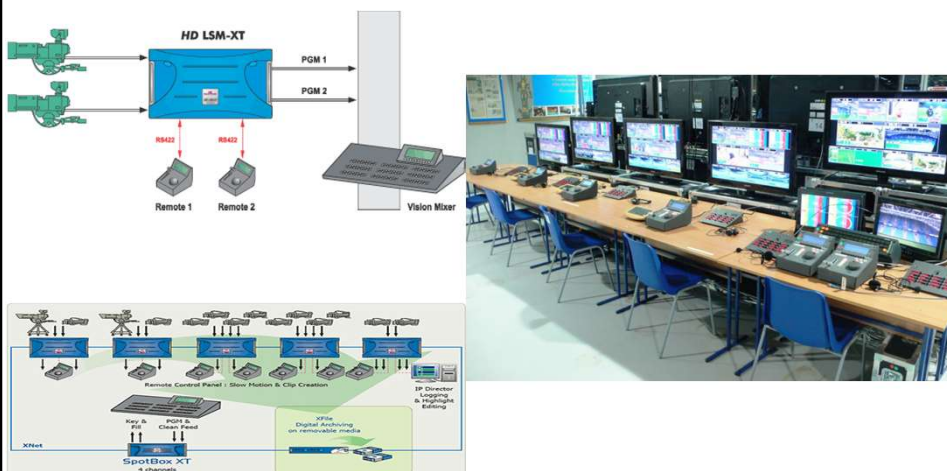


8.3 Beeldbronnen

- Framesynchronizer
Deze neemt externe bronnen binnen, converteert ze naar de gebruikte videostandaard, en synchroniseert ze om gebruikt te kunnen worden in de menger.
- Scanconvertor
Wordt gebruikt om het beeld van computers in de videoketen te brengen

8.3 Beeldbronnen

- Slomo, delay
Deze neemt continu één of meerdere videosignalen op op een hardeschijvensysteem, om ze nadien, eventueel vertraagd, weer te geven.
LSM: Live Slow Motion



8.3 Beeldbronnen

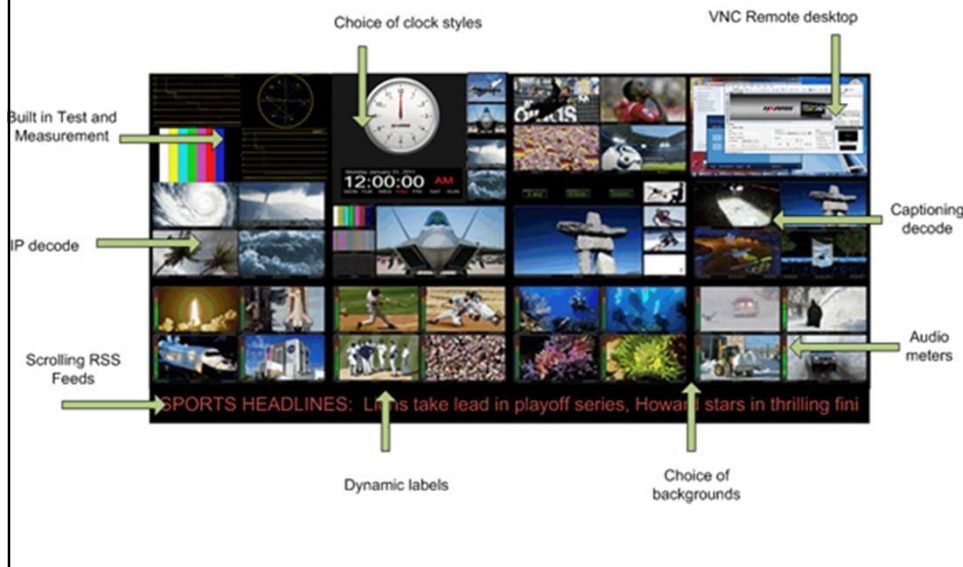
- Clipsever
Deze laat toe clips te cue-en en weer te geven.
Ook kunnen hier fragmenten worden opgenomen of geïmporteerd vanuit bv. montagepakketten.



8.4 Monitorwand

- Om alle beeldbronnen en signalen te bekijken, zijn veel videomonitoren nodig.
- Tegenwoordig worden deze door vervangen door multiviewers en quadsplits.
- Enkel de belangrijkste signalen worden nog full-screen getoond.
Processing zorgt voor kwaliteitsverlies en beeldvertraging.
- Multiviewers en quadsplits laten eventueel ook toe audiometers te tonen, texten, signalisatie, ...
 - UMD: Under monitor display
 - IMD/OSD: In monitor display, On screen display
 - Tally
 - Rode tally: Bron is on-air
 - Groene tally: Bron staat op preset
 - Gele tally: Bron wordt gebruikt voor ISO, groot scherm, ...

8.4 Monitorwand



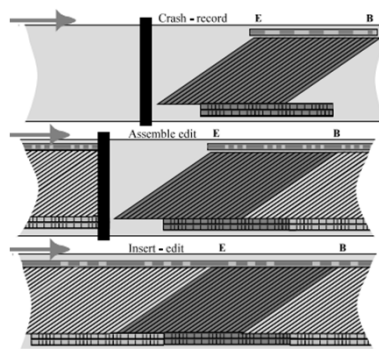
8.5 Opnamemiddelen

- Termen: BBO, VTR, VDR
- Het gamma aan opnamemiddelen is erg groot geworden.
 - Tape, analoog, vb Betacam SP
 - Tape, digitaal, vb Betacam SX, DigiBeta, HDCam, HDCam SR
 - HDD, vb Videoserver
 - Disk, optisch, vb XDCam
 - SSD/Memory, vb P2

Hoewel deze oplijsting *Opnamemiddelen* noemt, kunnen veel van deze toestellen/normen ook voor weergave worden gebruikt.

8.6 Begrippen

- Live on tape / Live / Montage
- Playlist / Cue / Cued / Pre-roll / Handles
- Studio-automatisatie (zie ook later)
- Insert / Assemble / Crash
- GPI / RS422 / IP
- Intercom
- Matrix: zie lijnencentrum



9.1 Ruimtes

- Een studiocomplex heeft nood aan verschillende ruimtes.
 - Plateau (opnameruimte)
 - Technische lokalen
 - Regieruimte, met aparte ruimte voor de klankregie
 - Stockage

9.2 Planning en ontwerp

- Afhankelijk van de activiteiten dienen sommige parameters bekeken te worden.
 - Afmetingen:
 - Verhouding meestal ergens tussen 1:1,1 en 1:1,5
 - 1:1 geeft gemakkelijk acoustische problemen
 - De hoogte moet voldoende zijn voor decor, cyclo, grid, verluchting
 - Vlakke, stevige, absorberende (acoustisch) vloer, matte grijze kleur, antislip, herschilderbaar
 - Vlotte toegangen
 - Akoestische eigenschappen
 - Box-in-a-box
 - Omgevingsgeluid
 - Publiek
 - Drive-in of vaste regie
 - Communicatiemogelijkheden
 - Stroomvoorziening voor
 - Licht
 - Klank
 - Video
 - Productie

9.2 Planning en ontwerp

- Afhankelijk van de publiekswerking moeten noodverlichting, nooduitgangen, ... extra voorzien worden.
Voor en tijdens opnames moeten vluchtroutes vrij blijven.
- Vast of bewegend (automatisch of manueel) grid
- Er moet rekening gehouden worden degelijk werklicht (voor zowel werkruimtes en de studio).
Op de monitoren mag ook geen strooilicht komen.
- Ventilatie en airconditioningsystemen zorgen voor een correcte omgeving.
 - Toestellen moeten goed gekoeld worden om een juiste werking te garanderen.
Omwille van het lawaai van de ventilatoren, interconnecties en de noodzaak aan een aangepaste temperatuur, worden deze in een technische ruimte geplaatst.
 - Werk- en publieksruimtes moeten gekoeld of verwarmd worden afhankelijk van de seizoenen.
 - Airco's kunnen overmatig geluid veroorzaken, of kunnen luchtstromen veroorzaken die bv. gordijnen doen bewegen, en worden soms uitgeschakeld tijdens opnames.

9.3 Cyclo / Cyclorama

- De cyclorama (cyclo) is een doek dat op 1 tot 2 meter van de wanden van de studioruimte is opgehangen aan een railsysteem en zodoende de muren onzichtbaar maakt.
Het railsysteem loopt over de ganse omtrek dit laat toe het doek te voorzien op de plaats waar men het wil. Er zijn meestal 2 of 3 doeken voorzien van verschillende kleur die naar keuze voor de wanden kunnen geschoven worden.
Om plooiën te vernijden in de cyclo wordt het opgespannen.
- De cyclorama stopt meestal net boven de studiovloer en meestal is die zichtbare scheiding tussen doek en vloer onzichtbaar omwille van de opstelling van podia of een tribune.
Is deze scheiding echter wel zichtbaar, dan kan dit verholpen worden door de plaatsing van voorzetstukken met een holle bocht die dan een "onzichtbare" overgang vormen tussen cyclo en vloer.
De straal van de bocht moet minstens 1 meter bedragen.
Vermits de cyclo zich, zoals hoger vermeld, op 1 of 2 meter van de wand bevindt zal de nuttige oppervlakte van de studio steeds kleiner zijn dan de effectieve oppervlakte.

9.3 Cyclo / Cyclorama

- Omwille van technisch en creatieve redenen zal de kleur van de cydo verschillen.
Typische uitvoeringen zijn:
 - De horizon: dit is een lichtgrijs doek waaraan d.m.v. cyclorama-armaturen de gewenste kleur kan gegeven worden.
Deze armaturen moeten op een gelijke afstand van mekaar en op een gegeven afstand van het doek geplaatst worden om de cyclo zo egaal mogelijk (intensiteit en kleur) te kunnen uitlichten.
Door menging van wit licht en de drie hoofdkeuren kan een vrij uitgebreid spectrum van kleuren worden opgewekt.
Doorgaans worden de armaturen opgehangen, ze kunnen ook op de grond gelegd worden.
De meeste studio's worden uitgerust met een vast opgestelde cydoramabelichting.
 - De infini: dit is een zwart doek dat de oneindigheid suggereert.
Het doek wordt niet belicht, zodanig dat de achtergrond "zwarter wordt dan zwart".
Lichtstralen zijn ook beter zichtbaar op een zwarte achtergrond.

9.3 Cyclo / Cyclorama

- Key gordijn (blue key of green key): dit doek is meestal gemaakt uit synthetisch materiaal dat, omwille van de elasticiteit, gemakkelijk strak kan worden gespannen. Dit is nodig om de oppervlakte zo egaal mogelijk te maken, zonder plooiën of oneffenheden.
Een dergelijke cyclo wordt gebruikt voor het in-keyen van beelden, afkomstig van een andere beeldbron. De egale kleur van het doek wordt elektronisch vervangen door een ander beeld volgens het chroma-key systeem.
De meest gebruikte kleuren zijn groen en blauw omdat deze nagenoeg niet voorkomen in de menselijke huid.
Bij het uitlichten van een dergelijke cyclorama moet ervoor gezorgd worden dat de luminantie, de hue en de chroma over de gehele oppervlakte dezelfde zijn, zonet bestaat de kans dat niet de gehele oppervlakte kan worden ingekeyed.

9.4 Virtuele studio

- Bij een virtuele set wordt de achtergrond ingevuld door een ander beeld.
- Een eerste toepassing was het gebruik van de blue/green key bij de weerberichten waarbij slechts een klein gedeelte van het beeld moet worden ingevuld, en waarbij enkel vaste camera's werden gebruikt.



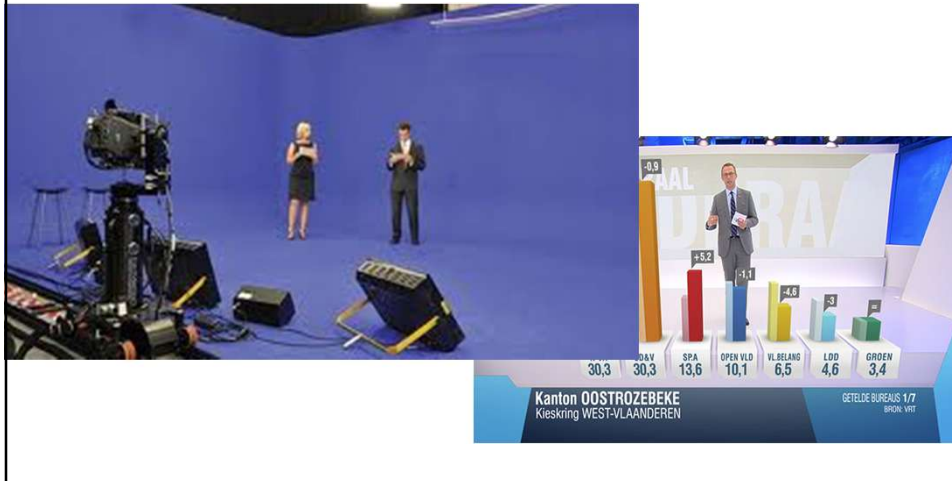
9.4 Virtuele studio

- In de huidige virtuele studio's worden grote gedeelten van het decor ingevuld door render engines.
- Renderengines berekenen een nieuwe voor- en achtergrond in functie van de positie van de camera, en de instellingen van het objectief. Renderengines hebben wel enkele beelden de tijd nodig om de positie van de camera te berekenen en daarna het virtuele beeld te genereren.
- In een virtuele set kunnen reële decors gecombineerd worden met virtuele.



9.4 Virtuele studio

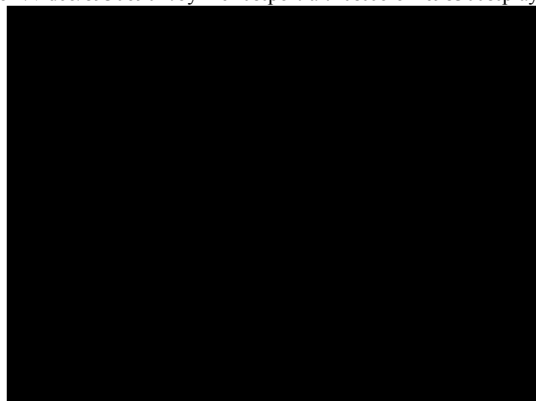
- Werken in volledig virtuele decors vraagt extra voorzorgen omdat alle visuele referentiepunten verdwijnen.



9.5 Begrippen

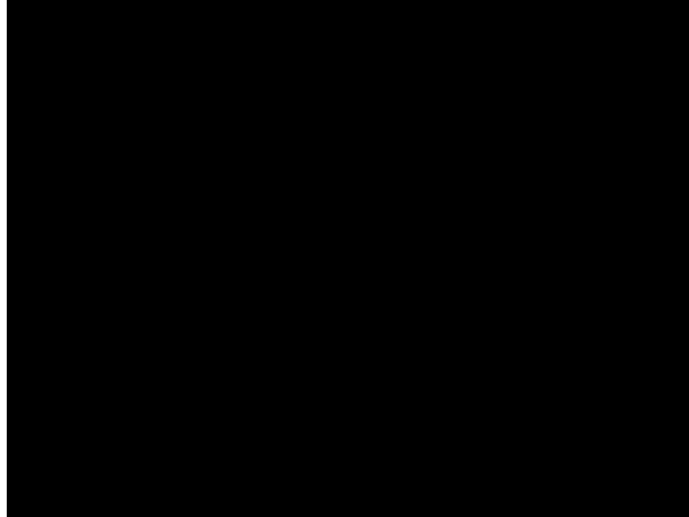
- Studioautomatisatie
 - Rundown: een chronologische opsplitsing van de items die worden uitgezonden.
 - Workflow: afspraken over hoe content wordt aangemaakt (productie), verwerkt (postproductie) en uitgezonden.
 - Playlist: lijst van items en secondary events die worden uitgezonden
 - Newsroom computer system, NRCS

http://player.vimeo.com/video/89306901?byline=0&portrait=0&color=e98300&player_id=video



9.5 Begrippen

<https://www.youtube.com/watch?v=7jHsoauynPM>



10.1 Lijnencentrum

- In het lijnencentrum verzorgt men de communicatie met de buitenwereld.
 - Externe signalen worden omgezet in het formaat dat gebruikt wordt door de zender.
 - Framesyncen van de externe video
 - Up/Downconverteren naar het eigen formaat
 - Desembedden van de audio volgens het interne gebruik
 - Shufflen van de audiopistes volgens de eigen gewoontes
 - Gecomprimeerde video wordt omgezet naar baseband video
 - Satelliet- en andere ontvangers worden geconfigureerd om de juiste externe signalen te ontvangen
 - Interne signalen worden klaargemaakt voor transmissie
 - Embedden van de audio volgens gemaakte afspraken
 - Reserveren van transmissielijnen en satellietkanalen
- Het lijnencentrum verzorgt soms ook de verdeling van de signalen tussen de verschillende locaties/afdelingen.
- Wordt soms ook NOC genoemd: Networks Operation Center.

10.1 Lijnencentrum

- Het lijnencentrum heeft een verscheidenheid van transmissiekanalen ter beschikking.
 - SNG
 - Fiber
 - ISDN
 - 3G / 4G
 - IP
 - File/FTP

10.2 Embedder / Desembedder

- Toestel / kaart die analoge of AES/EBU audio in de SDI-stream vervlecht, of er uit haalt.
- Heeft veelal ook de mogelijkheid om aan audioprocessing te doen
 - Audio shuffling
 - Audio delay
 - Level / Phase
- Wordt ook MUX / DEMUX genoemd.

10.2 UP/DOWN/CROSS convertor

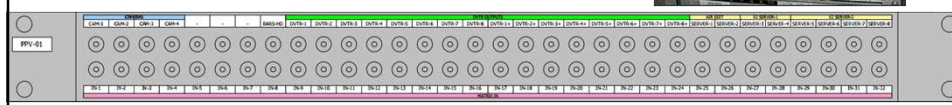
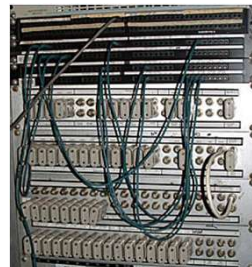
- Deze convertor zet video om van het ene formaat in het andere, of past in sommige gevallen de framerate aan
- Heeft veelal ook de mogelijkheid om aan audio- en videoprocessing te doen
 - Helderheid, contrast, kleur, detail
 - Framesync
 - Logo-insertion
 - ARC
 - Audio shuffling
 - Audio delay
 - Level / Phase

10.2 Video coder / decoder

- De video coder/compressor zet baseband video om in een stream van gecomprimeerde video die eenvoudig verstuurd kan worden
- De decoder zet een gecomprimeerde stream terug om in baseband video, dit steeds met de overeenstemmende audio
- De decoder heeft meestal ook een framesync.
- Sommige streams zijn scrambled

10.2 Patch panels / Videomatrix

- In een TV-infrastructuur worden veel signalen gebruikt. Deze moeten op de juiste manier van het ene toestel naar het andere worden gestuurd. Om hierbij te helpen, en dit flexibel te houden, worden patchpanelen gebruikt.
- Patchpanelen zijn panelen waar videoverbindingen toekomen. Typisch komen deze toe in twee rijen.
Meestal wordt de bovenste rij verbonden met uitgangen van videotoestellen, de onderste rij met ingangen.
- Met patchcords worden verbindingen gemaakt tussen de toestellen.



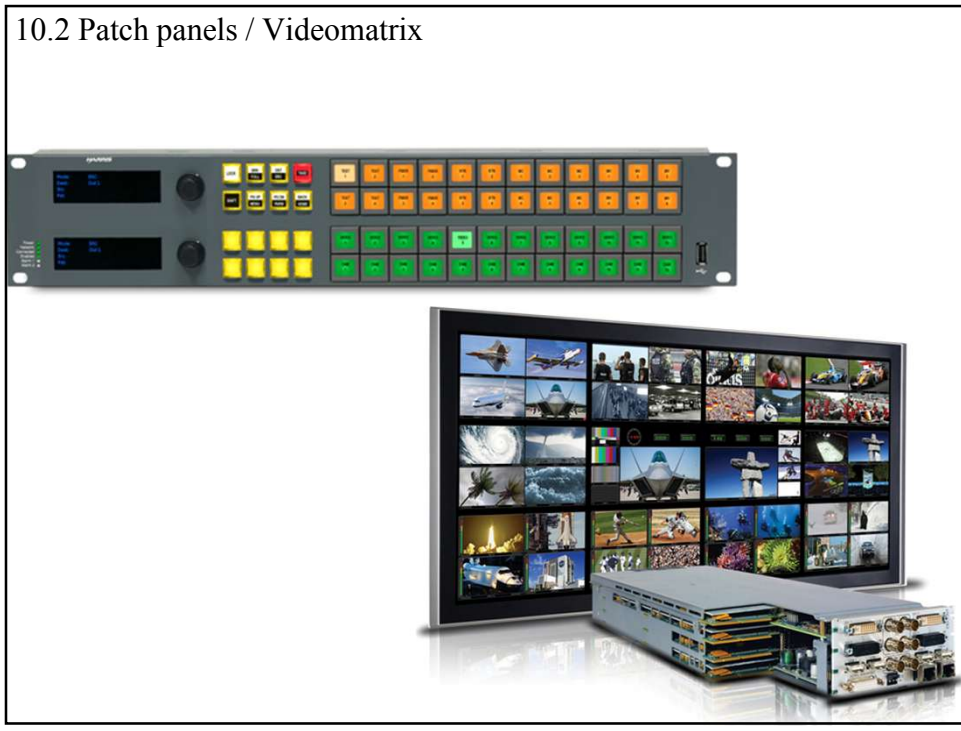
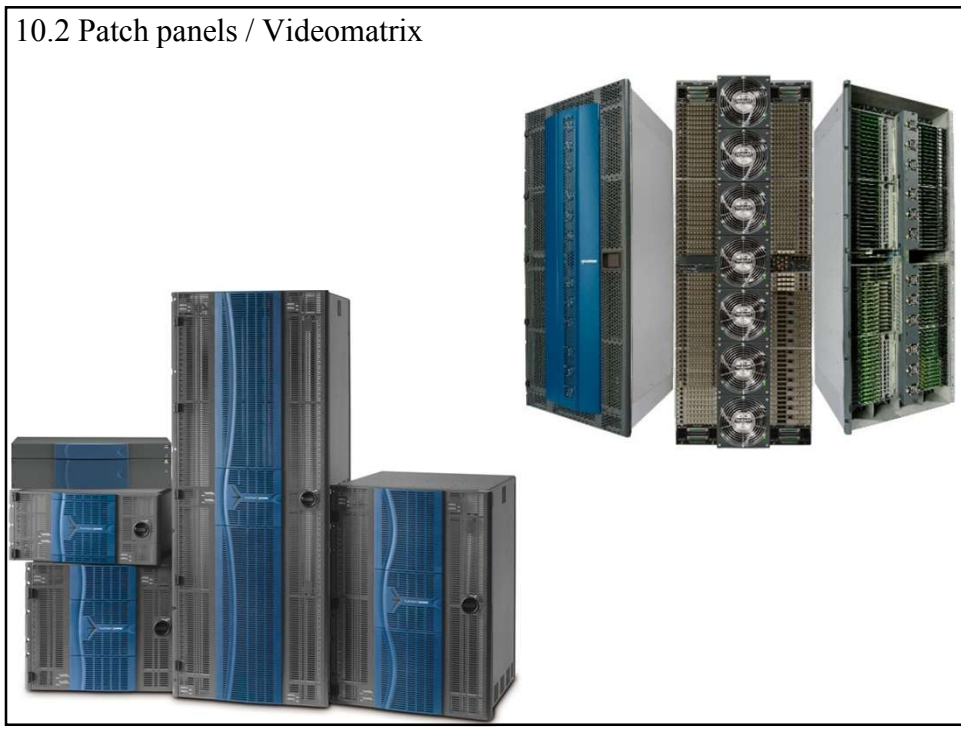
10.2 Patch panels / Videomatrix

- Patches bestaan voor meerdere types van signalen:
 - Audio
 - Video
 - Timecode
 - RS422
 - GPI
 - IP
 - ...
- Patchpanels hebben enkele nadelen:
 - Er kunnen enkel 1-op-1 verbindingen worden gemaakt
 - Iedere herpatching vraagt een manuele interventie
 - Omschakelingen kunnen niet seamless gebeuren

10.2 Patch panels / Videomatrix

- Om hier aan te verhelpen zijn matrixen ingevoerd.
Een matrix is een elektronisch schakelbord voor signalen
 - 1-op-n verbindingen
 - Presets
 - Levels
 - Salvo's
 - Break-aways
 - Remote panels
 - ✓ BPS
 - ✓ Alphanumerical
 - ✓ GPI-override
 - ✓ XY
 - Matrixen zijn wel actieve toestellen die voeding en software nodig hebben om correct te functioneren. Dit vraagt dus de nodige aandacht.

Opm: Deze matrix heeft niets te maken met de kleurenmatrix in de camera.

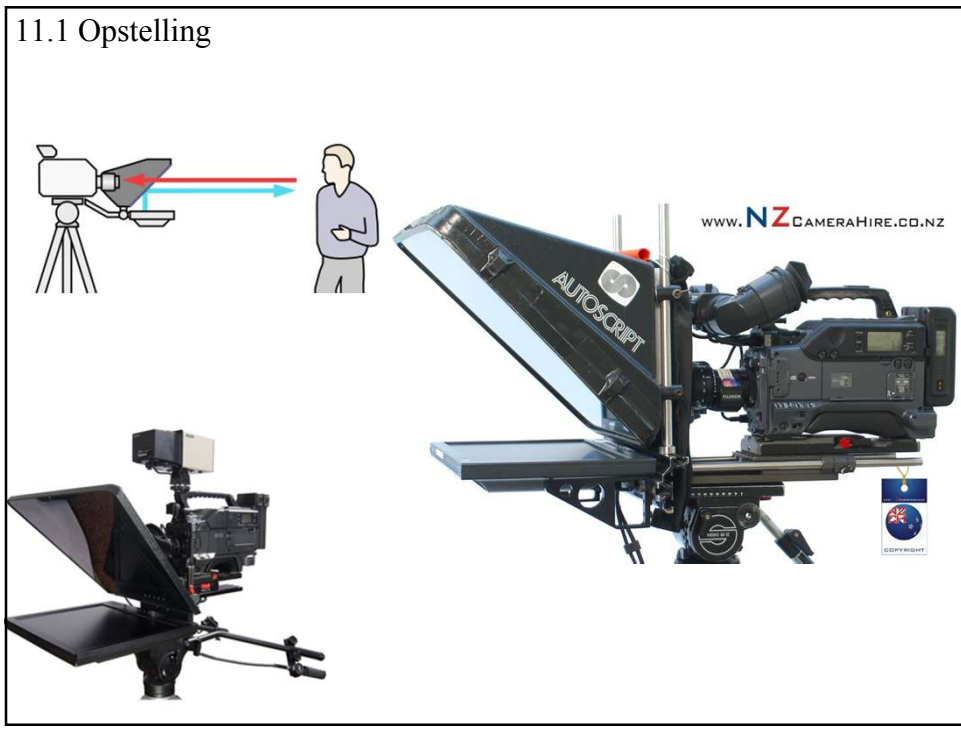


10.3 Begrippen

- Redundantie
- N+N
- N+1
- N+M



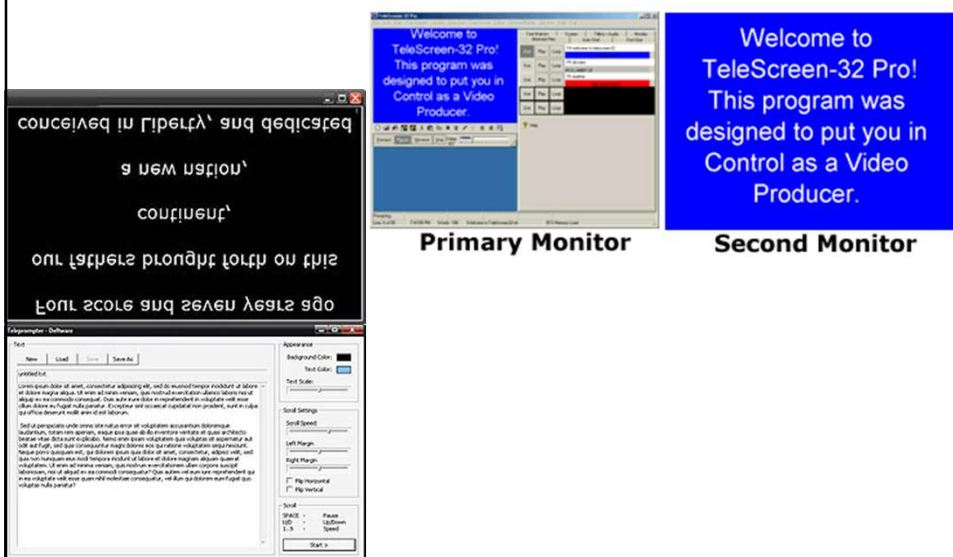
11. De prompter



11.2 Bediening



11.3 Gebruik



11.3 Gebruik



12. De intercom

12.1 Opstelling



12.1 ISDN/POTS codec



