

SI-2K

Berry Ebben

De SI-2K is een complete digitale film camera met verwisselbare objectieven en een verwisselbare HDD waarop 4 uur opgenomen kan worden.

Het is een degelijke, robuuste, camera, bepaald niet sexy maar wel duurzaam.



Afbeelding 1: IBC 2008

Ondanks dat de digitale cinematografische markt een kleine markt is komen er steeds meer camera's in die markt.

Afgelopen tijd hebben we naast Arriflex D20, de CineAlta, F23 van Sony, de Panavision Genesis, Thomson's Viper en Panasonic VariCam, steeds meer digitale film camera's zien komen, zoals bijvoorbeeld de Arriflex D21, Sony's F35, de RED en nu de SI-2K en meer camera's zijn onderweg, bijvoorbeeld de A-Cam dII.

Daarnaast zie je dat ook de HDTV en HDV CamCorders, Infinity, PDW 700 etc, 24p opties hebben.

Maar niet alleen deze broadcast en prosumer camera's maar ook de consumenten markt met zijn HD palm-tops, foto toestellen, zoals de D90, en telefoon toestellen kunnen vaak filmen.

Natuurlijk is de applicatie en work-flow van de camera's anders.

Eigenlijk zijn we terug bij de vroegere, 70mm, 35mm, super 16, 16mm, 8mm, verdeling in de film markt. 70mm is voorlopig nog voor de echte film camera's.

35mm, camera's die RAW video produceren met 4k of 3CCD 2/3 inch kunnen vaak 35mm film evenaren. Deze camera's worden dan ook vaak toegepast in de Hollywood filmindustrie.

De 2K RAW kan vergeleken worden met super 16 en 16mm.

Daarna volgen de populaire hand CamCorders zoals de EX3 van Sony.

De vroegere 8mm consumenten film camera kan vergeleken worden met een palm-top en met sommige telefoontoestellen van nu.

De Super 16mm markt is momenteel het meest in beweging.

Reden zijn divers maar het voornaamste is toch prijs en prestatie.

De SI-2K past uitstekend in deze markt ook mede door de compleetheid van het systeem.

Hierdoor komt de camera binnen het bereik van een grote groep voornamelijk jonge film makers die geconfronteerd worden met een steeds grotere vraag naar muziek DVD, commercials, nieuws, documentaires, bedrijf-films enz.

Daarnaast leent de techniek zich ook steeds beter om gebruikt te worden door niet technenuten.

Geheugen capaciteit neemt toe, software voor editing wordt steeds eenvoudiger.

PC en Mac Laptops kunnen gebruikt worden voor grading en afwerking, eindproduct, vaak een DVD.

Een valkuil kan zijn dat kwaliteit ingeruild wordt voor creativiteit.

Een andere valkuil kan zijn de continuïteit van het bedrijf waar je de camera en toebehoren van koopt of huurt.

Vaak wil je toch een relatie met zo'n bedrijf, een relatie die je ondersteunt door middel van know-how, reserve onderdelen en misschien wel een reserve camera als dat echt nodig is.

Van te voren checken en je afvragen of zo'n bedrijf over 5 jaar nog bestaat is geen overbodige luxe.

SI-2K

Een van de hoogte punten voor mij van de afgelopen IBC was P+S met de SI-2K



Afbeelding 2: SI-2K met MiniCam

Typisch een camera die past in de rumoerige super 16 hoek.

Een aantal opnamen werden in het IBC theater vertoond, opnamen die de kwaliteit en flexibiliteit van dit P+S concept weergeven.

Het digitale IBC cinema theater projecteert met een 4K projector. De SI-2K is een één sensor 2K camera met bayer filter.

Als je de resolutie in line paren per mm (lp/mm) uitdrukt kom je bij een 2K sensor aan 1000 lp/mm

Een 2/3inch zoomlens is in het midden rond de 800 lp/mm.

Laten we aannemen dat er een 1000 lp/mm 16mm lens gebruikt wordt, de totale resolutie van camera en lens is dan $1/1000 + 1/1000 = 500$ lp/mm, een beetje laag voor een projector die 2000 lp/mm aan kan.

De zwakste schakel bepaald de scherpte van het geheel.

SI-2K

Berry Ebben

Deze getallen gelden voor stilstaande beelden, als je bewegende filmbeelden hebt, zal door motion blur dit niet opvallen.

Ik denk dat deze 2K camera's binnenkort door 4K vervangen gaan worden, als dat gebeurd zal je ook moeten kijken of je 2/3inch lenzen hebt die een gelijke of betere resolutie hebben.

Wat heel goed uit de verf kwam was de Nike commercial van Axis Films.

Het geeft duidelijk aan wat je met deze camera kan doen.

Het camera deel kan uit het huis genomen worden en als mini camera gebruikt worden in dit geval gemonteerd in een soort helm.

Natuurlijk zijn er nog meer kleine camera's, zoals van het Fraunhofer instituut, die zo gebruikt kunnen worden maar die kunnen dan weer niet in het huis van P+S geplaatst worden en als een film camera gebruikt worden.

Nadeel van zo'n split operatie is de kabels tussen de mini camera en zijn huis. De afstand tussen de camera en het huis kan maximaal 25m zijn, althans dat is de maximale lengte van de Gigabit Ethernet kabel die geleverd wordt. Gevolg is dat dit soort opnamen altijd een duo operatie zal zijn, maar het grote voordeel is dat de opnamen overeenkomen met je eigen blikveld.



Afbeelding 3: MiniCam in actie, foto uit Nike commercial van Axis film

Het Concept

Piffel en Schirmer, P+S, komen oorspronkelijk van ARRI vandaan.

Uit die achtergrond kent P+S de film markt met al zijn behoefte aan hulp stukken door en door.

Het eerste product waarmee zij bekend werden en een Award mee verdienden was de lens convertor

de Pro 35, bedoeld om 1 inch film lenzen op 2/3 inch TV Cameras te gebruiken.

Nu integreren ze niet alleen mechanika en optiek maar ook electronica en computers.

De SI-2K is hier een mooi voorbeeld van.

Hij combineert een 2/3 inch 2K sensor met als uitgang RAW video, gecodeerd volgens de CineForm codec.

Deze codec is embedded in een Intel Core 2 Duo processor, software hierbij loopt onder windows XP

Het opslag medium is een verwijderbare hard disk.

De camera bestaat dus uit een computer met een camera in een robuust mechanisch huis, een huis zoals in de film wereld gebruikelijk.

Door een universele lens montage methode is het mogelijk om allerlei lenzen toe te passen.

Drie soorten viewfinders kunnen toegepast worden, een kleine elektronische beeld zoeker, een 8.4 Inch met touch control en een optische beeld zoeker.

Wanneer de camera uit het huis gehaald wordt, mini-cam, en dan de skater scope in combinatie met de skater gebruikt wordt kunnen mooie vloeiende geprogrammeerde pan, tilt en zoom opnames gemaakt worden..

Denk aan rond om opnames van de onderkant van bloem bladen op tafel.

Met twee van deze mini-camera's naast elkaar kan je ook uitstekend 3D opnemen.

Als ja dat op een skater monteert zou je 3D in een virtual reality omgeving kunnen doen.

Applicaties kunnen legio zijn.

De mini-camera kan ook met zijn elektronische kleine beeld zoeker en een antonbauer snaplock plaat op een mini-rig gemonteerd worden, waardoor er een schouder camera ontstaat.

Dit concept opent ook de mogelijkheid om de 2K camera te vervangen door een 4K.

SiliconImaging heeft naar mijn weten nog geen 4K camera die in deze behuizing past maar ik kan me zo voorstellen dat die komende NAB beschikbaar wordt.

Kortom een uitermate flexibele modulair camera ontwerp.



Afbeelding 4: Film camera met skater en skater scope

Lenzen

Een van de voordelen van een één chip camera is het feit dat je meer ruimte hebt achter de lens..

Hierdoor is het mogelijk om verschillende lenzen toe te passen.

De camera is standaard uitgerust met een PL vating.

Verloop ringen en vatingen zijn er voor B4, C en F.

Je kan dus 2/3 inch video zoomlenzen toepassen maar ook de gebruikelijke 16mm PL film lenzen en de goedkoper C en F formaten.

SI-2K

Berry Ebben

Een 2/3 inch prisma heeft als maximale lensopening 1.4, Deze camera kan lens openingen aan tot 1.2, dus ook de gevoeligheid neemt toe, heb je ook nodig want door het bayer filter verlies je weer aan gevoeligheid.

De camera

De camera die hier gebruikt wordt komt is van SiliconImaging

De MegaCameraHD SI-1920HD of een equivalent hiervan.

De sensor ka tot 61, 2200x1125, dus 2K, frames per seconde (fps) produceren.

De formaten die de sensor en zijn software aan kan zijn

in 2K , 23.97, 24 en 25 fps in 1080p is het 23.97, 24, 25, 29.97 en 30fps

Daarnaast is under en overcranking 12-72 fps continue instelbaar mogelijk in 720p.

Voor slow-motion effecten kan de frame rate ook ingesteld worden op 720p85 en 540p150

De camera is niet geschikt voor live TV, geen 1080i, is hij niet voor gemaakt zou je zeggen, maar ook 1080p50 en 60 zijn nog niet aanwezig.



Afbeelding 5: Mini camera met lens

Beam splitting, Bayer versus prisma

De sensor zelf is een 2/3 inch CMOS sensor met bayer filter.

Vergeleken met een 3x 2/3 Inch zijn er dan de volgende voor en nadelen.

Voordeel van een één sensor camera is;

- goedkoper, makkelijker te fabriceren, geen dure uit-lijn apparatuur nodig om de sensoren te positioneren,
- meer ruimte tussen uit-tree pupil van lens en sensor waardoor een optische beeld-zoeker tot de mogelijkheid behoort.

- geen uit-lijn fouten mogelijk,

overigens zijn die in het moderne uit-lijn proces van een goede 3 sensor camera 0 of niet waarneembaar.

Vallen binnen de toleranties die aan de lenzen worden gesteld., diezelfde lenzen die ook bij een één sensor camera gebruikt kunnen worden.

- geen optische reflecties bij high-lights anders dan tussen uit-tree pupil van lens en sensor oppervlak, mits natuurlijk er geen glimmende onderdelen in dit optische pad aanwezig zijn.

Nadeel van een één sensor camera;

- minder gevoelig, 2 stops

- minder resolutie in RGB, minder bandbreedte in RGB

- debayering, interpolatie nodig.

Het bayer filter is per line georganiseerd in GRGRGR en de volgende is dan BGBGBG.

50% van het sensor oppervlak is dus groen , 25% is blauw en de andere 25% is rood.

Het aantal pixels is dan 1.2Mp in G en 0.6 in R en B

Als je een Y,Cr,Cb 4:2:2 signaal hieruit moet maken is dat geen probleem, als er 4:4:4 RGB uitgemaakt moet worden, zoals bij deze camera, dan moet je gaan interpoleren.

Naast missende en/of dode pixels, fix pattern ruis en compressie artefacten is dit een extra bron voor ongewenste effecten, een bron die je bij een 3 sensor camera niet hebt.

De sensor die gebruikt wordt bij deze camera is een CMOS.

De voordelen van een CMOS vergeleken met een CCD zijn het stroom gebruik en de mogelijkheid tot het plaatsen van elektronica op de chip, hierdoor is de prijs van een CMOS aanzienlijk goedkoper.

Nadeel echter is het ruis gedrag, nog steeds wat slechter als een CCD, het dynamisch bereik en de manier van beeld opbouw.

Een CCD stopt een compleet beeld (FT en FIT) in een geheugen, hetgeen dan uitgelezen wordt een CMOS heeft net zoals bij de vroegere buizen camera's lijn scanning, "Rolling Shutter"

Hierdoor kan bij het pannen van de camera of een bewegend voorwerp vervormingen ontstaan., krommingen in verticale rechte lijnen.

Gevoeligheid en dynamiek

Bij studio TV camera's is een van de specificatie punten de gevoeligheid.

Een standaard methode die het het mogelijk maakt om camera's op het gebied van gevoeligheid en ruis te kunnen vergelijken.

Gevoeligheid wordt uitgedrukt in het aantal lux en een lens stop.

Gangbaar voor een 2/3 inch camera met 3 sensoren is 2000lux, f8,

Bij film camera's word er film met een lichtgevoelige emulsie gebruikt.

SI-2K

Berry Ebben

Gebruikelijk is om deze gevoeligheid in ISO,DIN, ASA uit te drukken, ook speelt er nog een shutter mee die bepaald wat de belichtingstijd is.

Een ISO waarde opgeven voor een digitale camera lijkt tot verwarring en bovendien is het heel makkelijk om de gegevens te meten met een lux meter, dus is het heel goed mogelijk om gevoeligheids specificaties ook in lux op te geven.

Gevoeligheid van deze camera is 250ASA bij een studio kleur temperatuur van 3200K en 160ASA bij een daglicht temperatuur van 5600K, shutter hierbij is 180 graden.

Een video camera geeft bij daglicht, 8k-16k lux en bij een lens opening van f16-f22 een volle uitsturing , dit komt overeen met 50-100ASA

Een shutter van 180 graden komt bij 25fps overeen met een belichtingstijd van 20mSec.
 $(360/\text{shutter angle}) \times (1/\text{fps})$

Een CCD in het groene kanaal kan over het algemeen 600 tot 800% (72 dB) aan zonder vast te lopen, de blauwe en rode vaak veel minder, kan tussen de 200 en 400 % liggen.

Een CMOS sensor heeft over het algemeen een iets lager dynamisch bereik, rond de 400% (66dB)

Wanneer je spreekt over 11 fstops heb je het over 66dB, 6dB per fstop.

Dit is dan ook de specificatie van deze camera.

Een goede negatief film heeft nog altijd een bereik van 84dB.

Dus als je praat over dynamisch bereik, verhouding tussen zwarten en witten, is film nog steeds beter.

Dynamisch bereik van een sensor wordt bepaald door zijn pixel grote.

Hoe groter de pixel, hoe meer lading.

Om dan toch HD, 2K of 4K sensoren te maken heb je een groter oppervlak nodig, 1 inch bijvoorbeeld.

Dit betekend dat de yield, aantal chips uit een plak silicium, omlaag gaat en dus de prijs omhoog.

RAW

Een van de eerste camera's in de digitale cinematografische markt was de Viper van Thomson. Deze camera is afgeleid van de LDK 6000 een native multi-format HDTV camera met 3 CCD HDFT sensoren.

Om de 84dB dynamiek van een goede negatief film te halen kan je niet het principe van de bestaande video processing met zijn wit balans, knie en gamma circuits toepassen..

Wit,Y, is bovendien gedefinieerd als 50%G+30%r+11%B, alles wat er bovenkomt wordt eigenlijk weggegooid. Een video camera met 2/3 inch sensor heeft dan bij een lens opening van f 8 en 100% uitsturing een dynamisch bereik in het video van 54 dB.

Als je dat dan vergelijkt met film mis je 30dB, vergelijk je film met RAW dan mis je in het beste geval 12dB De Viper heeft daarom 4 soorten modes

Fimstream 4:4:4, R,G en B zonder verdere video processing RAW RGB, dual link

HD stream 4:2:2 Y,CR,Cb RGB omgezet naar RAW componenten, single link

HD video 4:4:4 en 4:2:2

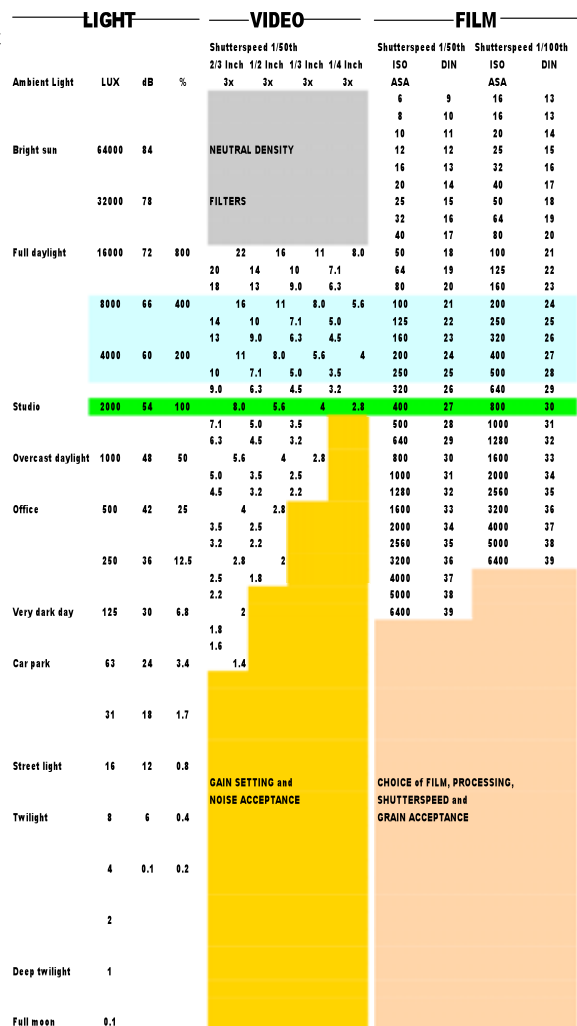
Omdat er geen wit balans in filmstream en HD stream word toegepast ziet het signaal er nogal groenig uit. Silicium is veel gevoeliger voor groen dan voor rood en blauw.

Het signaal wat zonder verdere video processing, ruw, uit een camera komt wordt RAW genoemd.

RAW video signalen verschillen per camera, er is geen standaard voor.

RAW filmstream, RAW Hdstream, RAW RED, RAW SI-2K, RAW.....

Het video van de bayer sensor in de SI-2K wordt geïnterpoleerd en gebracht op RGB 4:4:4 12 bit. De hoeveelheid data is in 1080/24p 74.6MBs.



Afbeelding 6: Gevoeligheid van sensoren met diverse fprmaten in ISO, DIN en ASA

SI-2K

Berry Ebben

Dit kan direct op een dubbele RAID harddisk opgeslagen worden, maar gebruikelijker bij deze camera is om het, door een wavelet codec CineForm RAW, gecomprimeerd signaal op te slaan op de 160GB HDD.

In deze codec wordt ook de 12 bit naar 10 bit vertaald.

Er is hier dus sprake van twee RAW uitgangs formaten, RAW en CineForm RAW

Als je de datastromen, de digitale video informatie, wilt vergelijken kan je het volgende rekensommetje maken
RAW van een 3 sensor 1920x1080 camera in 24p

-Het aantal samples is 1920R, 1920G en 1920B totaal 5760 samples per lijn.

-Per beeld is dat $5760 \times 1080 = 6.22 \text{ Msamples}$, pixels of beeldpunten.

-Bij 12 bit wordt dan de data stroom 74.64Mb of 9.33MB

-bij 24 beelden per seconde (1920/1080p24) wordt het 224 Mbs

RAW van een 1 sensor 2K camera in 24p

-Per beeld $2200 \times 1125 = 2.475 \text{ Msamples}$

-Data stroom bij 12 bit = 29.7Mb of 3.7 MB

-bij 24 beelden per sec (2200/1125p24) wordt dat 89.1MBs

Afsluitend

Bij een 3 sensor camera heb je dus nogal wat meer video informatie ter beschikking, wat kan leiden tot fijnere gedetailleerde beelden, maar ook meer opslag ruimte vergt.

Een 3 sensor camera heeft bovendien de mogelijkheid tot half pixel off-set.

Rood en blauw worden dan een halve pixel verschoven.

Reden daarvoor is om een hoger aantal lijnen te kunnen oplossen, hogere resolutie.

Als het goed uitgevoerd is heb je dan in Y horizontaal 1920 lijn-paren ter beschikking, 3840 effectieve pixels, haast 4K

Dat dit niet veel meer scherpere in het uiteindelijke beeld geeft komt vaak door de toegepaste lens.

Afhankelijk van de Iris opening en de zoom stand komt bijvoorbeeld een goede TV zoomlens vaak niet verder dan 800 tot 1000 lp/mm.

Het dynamisch bereik, verhouding van zwarten tot witten, van een CCD is hoger als die van CMOS.

Het kan nog beter maar het heeft, economisch gezien, weinig zin om CCD nog verder uit te ontwikkelen.

CMOS moet nog een paar ontwikkel slagen hebben wil het diezelfde "State of the Art" bereiken als CCD.

Al met al heeft een 3 sensor 2/3 inch camera vergeleken met een 1 sensor 2/3 inch 2K camera de mogelijkheid om RAW scherpere en fijnere beelden te produceren.

Feit blijft dat de prijs/kwaliteit verhouding van de SI-2K beter is.

Berry Ebben

Geraadpleegde site's en verdere lectuur;

Persberichten, brochures

www.phantalassa.com

www.siliconimaging.com

www.pstechnik.de