



Co-funded by
the European Union

Studijska produkcija i režija

Prostorije i oprema

Vladimir Maksimović

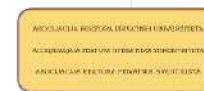
Fakultet tehničkih nauka u Kosovskoj Mitrovici



UNIVERSITY OF LJUBLJANA
Faculty of Electrical Engineering



University of Pristina
Kosovska Mitrovica



Tehnička dokumentacija

- Osnovno sredstvo za tehničko izražavanje i komunikaciju.
- Sadrži:
 1. Projektni zadatak
 2. Idejno rešenje
 3. Idejni projekat
 4. Glavni projekat
 5. Glavni izvođački projekat
 6. Dokumentaciju za održavanje
 7. Predmer i predračun



Projektni zadatak i idejni projekat

- Definiše šta se želi postići i daje tehničke, ekonomske, pravne i vremenske okvire.
- Sadrži:
 - podatke o investitoru i objektu,
 - ciljeve i svrhu projekta,
 - tehničke zahteve i propise,
 - planirani rok i vrednost.

Idejni projekat

- Detaljno razrađuje idejno rešenje.
- Služi za pripremu investicionog elaborata i glavnog projekta.
- Sadrži tehnički opis, tehničko rešenje, mere zaštite životne sredine i grafičku dokumentaciju.



Glavni projekat i izvođački projekat

Glavni projekat

- Detaljna tehnička razrada sistema.
- Osnova za izradu izvođačke dokumentacije i tendera.
- Sadrži tehničku, pravnu i administrativnu dokumentaciju.

Glavni izvođački projekat

- Precizira tačne tipove opreme i materijala:
 - dužina i vrsta kablova,
 - način montaže i spajanja,
 - postavljanje i pričvršćivanje opreme.
- Prilagođen nivou znanja osoblja koje koristi sistem.



Predmer, predračun i standardi

Predmer i predračun

- Prikazuje troškove opreme, materijala, softvera i radova.
- Sadrži tabele sa količinama, jediničnim i ukupnim cenama.

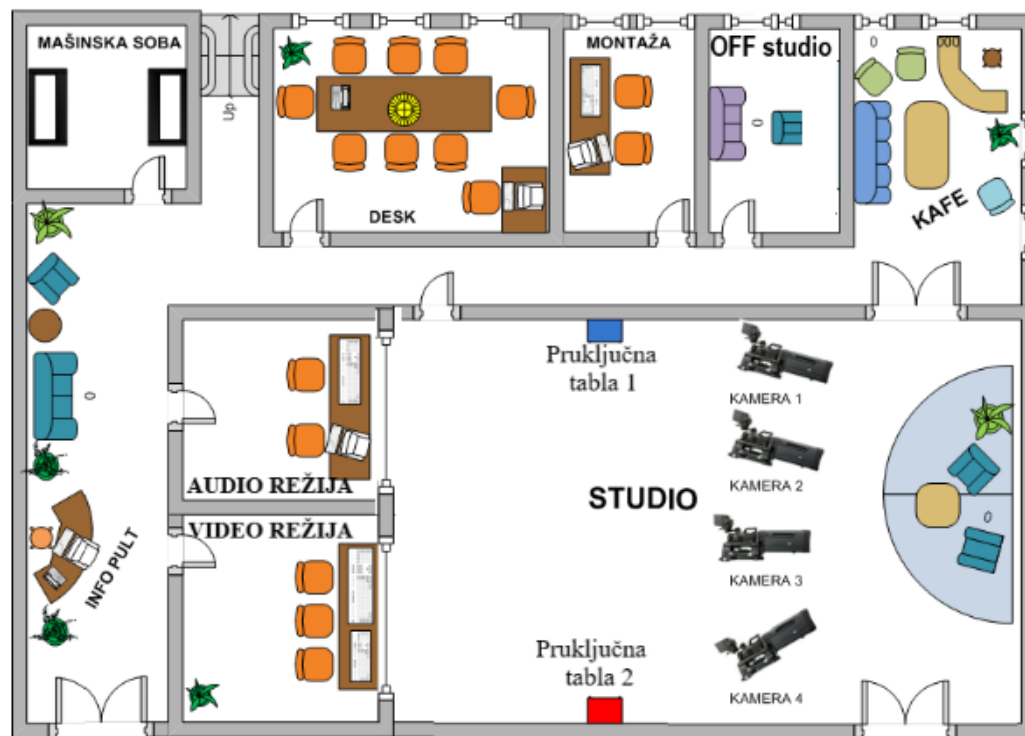
Standardi

- Međunarodni: **IEC, ISO, CENELEC.**
- Nacionalni: **DIN, VDE, BS, NF, GOST-R, ustvari EN.**
- Primeri:
 - EMC (Electromagnetic Compatibility) (radio smetnje),
 - Ex (protiveksplozivna zaštita),
 - CE (EU standardi),
 - ISO 9001 (kvalitet).



Kako treba da izgleda TV?

- Studio, režija (video i audio), montaža, mašinska soba, redakcija, garderoba, šminkernica, magacini, off soba, magacin rekvizita/scenografije & radionice.
- Studio je povezan sa režijom (idealno i vizuelno, putem prozora) radi komunikacije, a pristup studiju i pomoćnim prostorijama mora omogućiti neometano kretanje opreme i osoblja.



TV studio

- Glavna proizvodna celina svakog TV Sistema
- Veličina studija (površina i visina) planira se prema vrsti programa (mali $<100\text{ m}^2$, srednji $<400\text{ m}^2$, veliki $400\text{-}1000\text{ m}^2$) - ili više studija
- Visina 4-8 m za rasvetnu mrežu
- Ravan, čvrst, tihi pod
- Zvučna izolacija od spoljne buke
- Kontrola odjeka
- Tihi HVAC i strujni krugovi
- Položaj i pristup prostorija



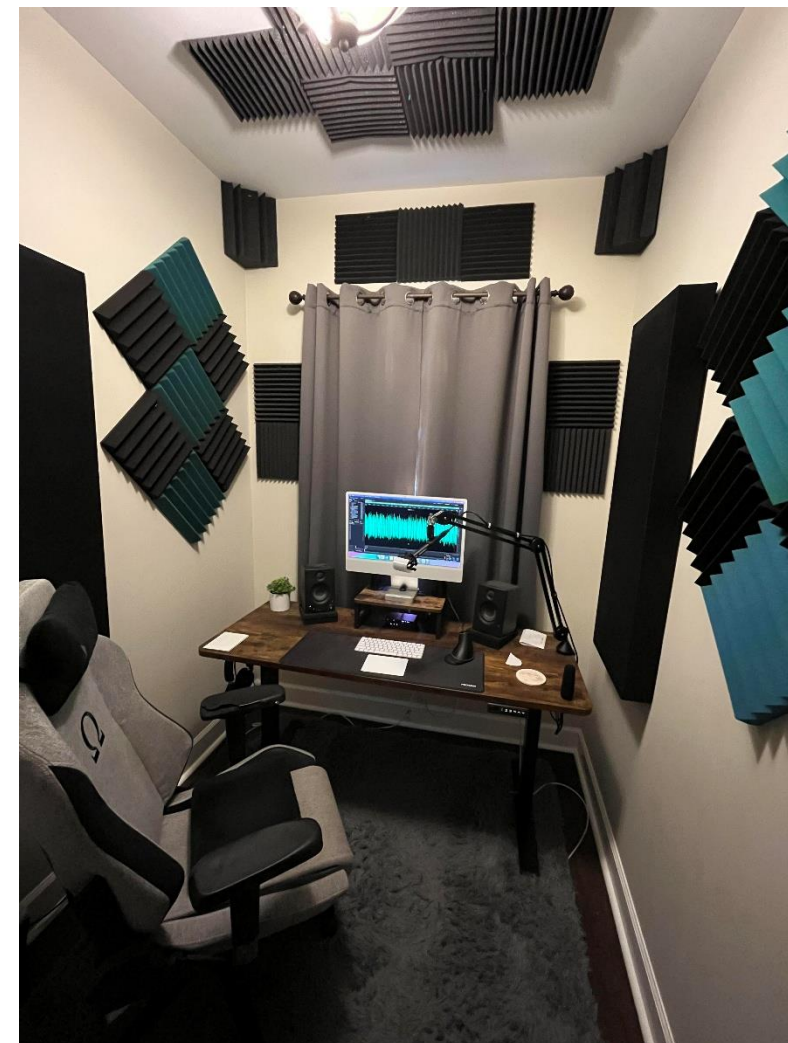
Scena u TV studiju

- Scenografija predstavlja vizuelni okvir programa – skup dekoracija, pozadina, nameštaja i rekvizita koji definišu izgled scen
- Stvara atmosferu i identitet programa, uz integraciju sa rasvetom i grafikom
- **Fiksni elementi:**
 - Pozadine, zidni paneli, podovi i stalne konstrukcije
- **Mobilni elementi:**
 - Dekori koji se mogu pomerati i menjati prema potrebi emisije
- **Tehnički deo:**
 - Integrisana LED svetla, video zidovi, green screen pozadine
 - Mehanizmi za brzo menjanje scenografskih delova



Off soba

- Off studio je mala govorna kabina namenjena za snimanje kvalitetnog govornog audio zapisa (npr. naracije ili najave) koju spiker izgovara van glavnog studija. Takvi snimljeni komentari kasnije se dodaju preko određenog video materijala u režiji ili montaži.
- Kondenzatorski mikrofoni, pop-filter
- Direktna veza sa montažom
- Monitoring



Mašinska soba

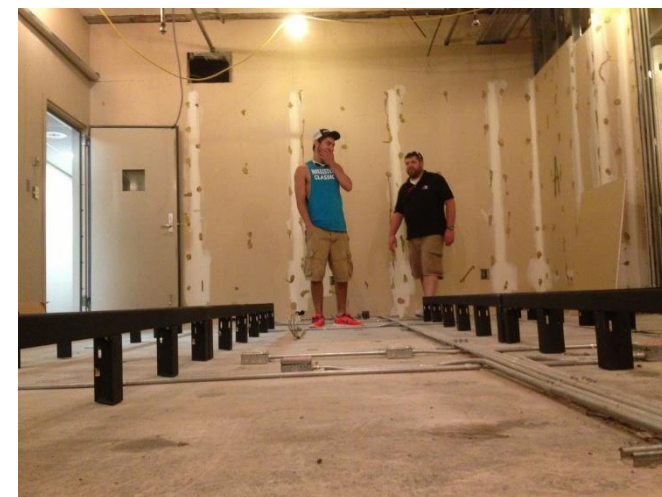
- Mašinska soba je glavna tehnička prostorija TV centra u kojoj su smešteni skoro svi eksterni uređaji koji ne moraju biti direktno u režiji.

Ključna oprema:

- Video matrica/router, multiview procesori
- Video serveri (ingest/replay/archiva), playout serveri
- Enkoderi/transkoderi, IRD prijemnici, modulatori itd
- Mrežni switch-ovi/ ruteri
- UPS i razvod napajanja (dual feed, A/B)

Infrastruktura i raspored:

- Rack ormani u hot/cold aisle rasporedu; podignuti pod / kablovske trase
- (SDI/optika/XLR), jasno označavanje i dokumentacija ruta
- Uzemljenje i galvan. izolacija radi smanjenja smetnji/bruma



TV montaža

- Prostorija za nelinearnu obradu video materijala
- Sadrži računarsku radnu stanicu sa specijalizovanim softverom
- Višemonitorska postavka:
 - Referentni video monitor
 - Dva radna monitora za timeline i pregled
- Studijski zvučnici i slušalice za kontrolu zvuka
- Direktna veza sa centralnim serverom i režijom
- Mreža visokog protoka (10GbE ili više) za prenos video fajlova
- Soba mora biti tiha, klimatizovana i akustički optimizovana



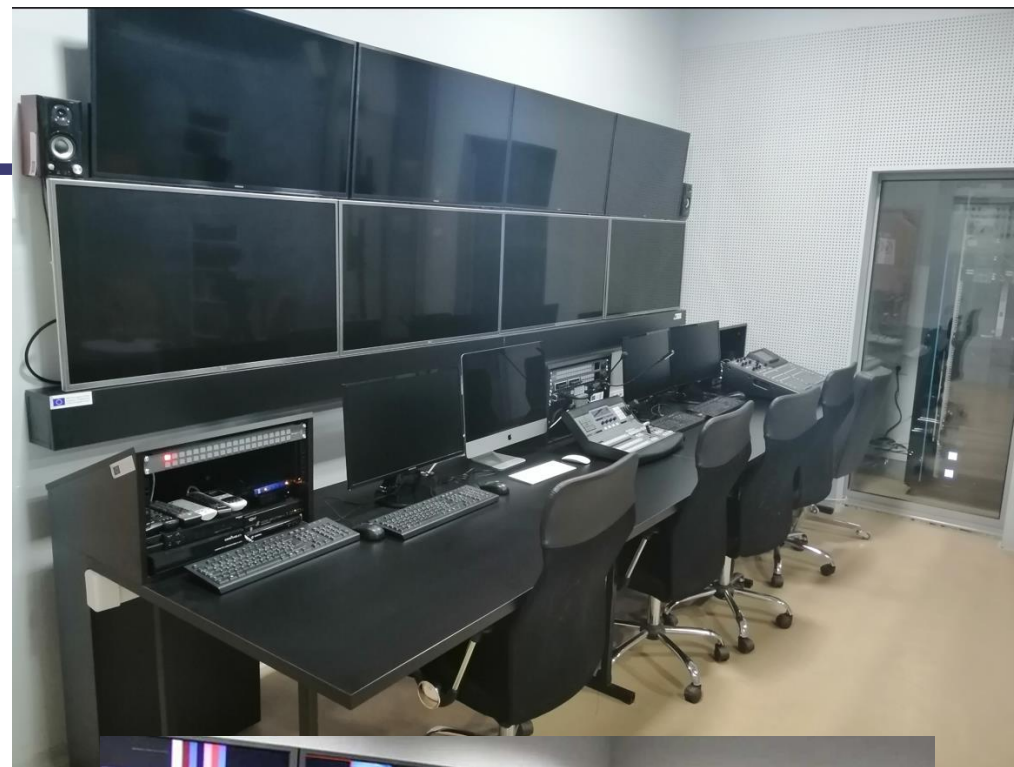
Audio montaža

- Prostorija za oblikovanje i finalnu obradu zvuka emisija i priloga
 - ujednačavanje tona, čiste se šumovi, dodaju efekti i muzika, itd...
- Opremljena digitalnim audio radnim stanicama (DAW)
- Višekanalni monitoring (stereo, 5.1, 7.1) za surround miks
- Studijski zvučnici referentnog kvaliteta i profesionalne slušalice
- Mikseta ili kontrolna površina za precizno upravljanje kanalima
- Akustički tretirana prostorija – apsorberi, difuzori, izolacija od spoljne buke
- Povezana sa centralnim serverom i video montažom za sinhronizaciju slike i zvuka



Video režija

- Centralno mesto za upravljanje slikom i tokom emisije
- Direktna veza sa studijom i mašinskom sobom
- Kontrola svih video izvora i grafike
- Omogućava rad uživo i snimanje emisija
- Donošenje kreativnih i tehničkih odluka u realnom vremenu:
 - Režiser – vodi tok emisije i koordinira tim
 - Tehnički direktor – upravlja video mikserom
 - Operater grafike – ubacuje titlove i vizuelne elemente
 - Playout operater – upravlja video serverima i materijalima
 - Asistent režije – prati plan emisije i koordinaciju
 - Komunikacija između članova putem interkoma



Video režija

- Zid sa monitorima (multiview ili klasični)
- Video mikser (switcher) u centru radnog stola
- CG i playout stanice sa strane
- Interkom i kontrolni paneli ispred svakog člana tima
- Tih prostor, klimatizovan i akustički optimizovan
- Daljinska kontrola kamera, rasvete itd..
- Signalizacioni sistemi za aktivni izvor



Audio režija

- Kontrolni centar za upravljanje i obradu zvuka tokom produkcije i emitovanja
- Obezbeđuje čist, balansiran i kvalitetan zvuk za TV program
- Bliska koordinacija sa video režijom i studijom tokom snimanja i prenosa uživo
- Odgovorna za miksovanje svih audio izvora: mikrofoni, muzika, efekti, voice-over
- Različiti tipovi ulaznog i izlaznog nivoa (linijski i mikrofonski)



Audio režija - oprema

- Digitalni audio mikser sa više kanala (32, 64 ili više)
- Procesorski moduli za EQ, kompresiju i limitere
- Audio interfejsi za povezivanje sa serverima i mrežom
- Višekanalni zvučnici za surround monitoring (5.1, 7.1)
- Referentne slušalice za preciznu kontrolu
- Povezani serveri za snimanje i arhivu
- VU i peak metri za precizno merenje jačine signala
- Kontrola faze i balansa
- Monitoring IFB povratnog signala za voditelje
- Vizuelni indikatori nivoa zvuka
- Daljinska kontrola



Kontrola emitovanja

- Monitoring svih izlaznih i ulaznih TV signala u realnom vremenu
- Upravljanje **playout sistemima** za automatsko emitovanje sadržaja
- Kontrola kvaliteta slike i zvuka (color bars, audio meters, waveform monitori)
- Prebacivanje na rezervne izvore u slučaju greške ili prekida
- Upravljanje reklamnim blokovima i programskom šemom
- Održavanje zakonskih i tehničkih standarda za emitovanje



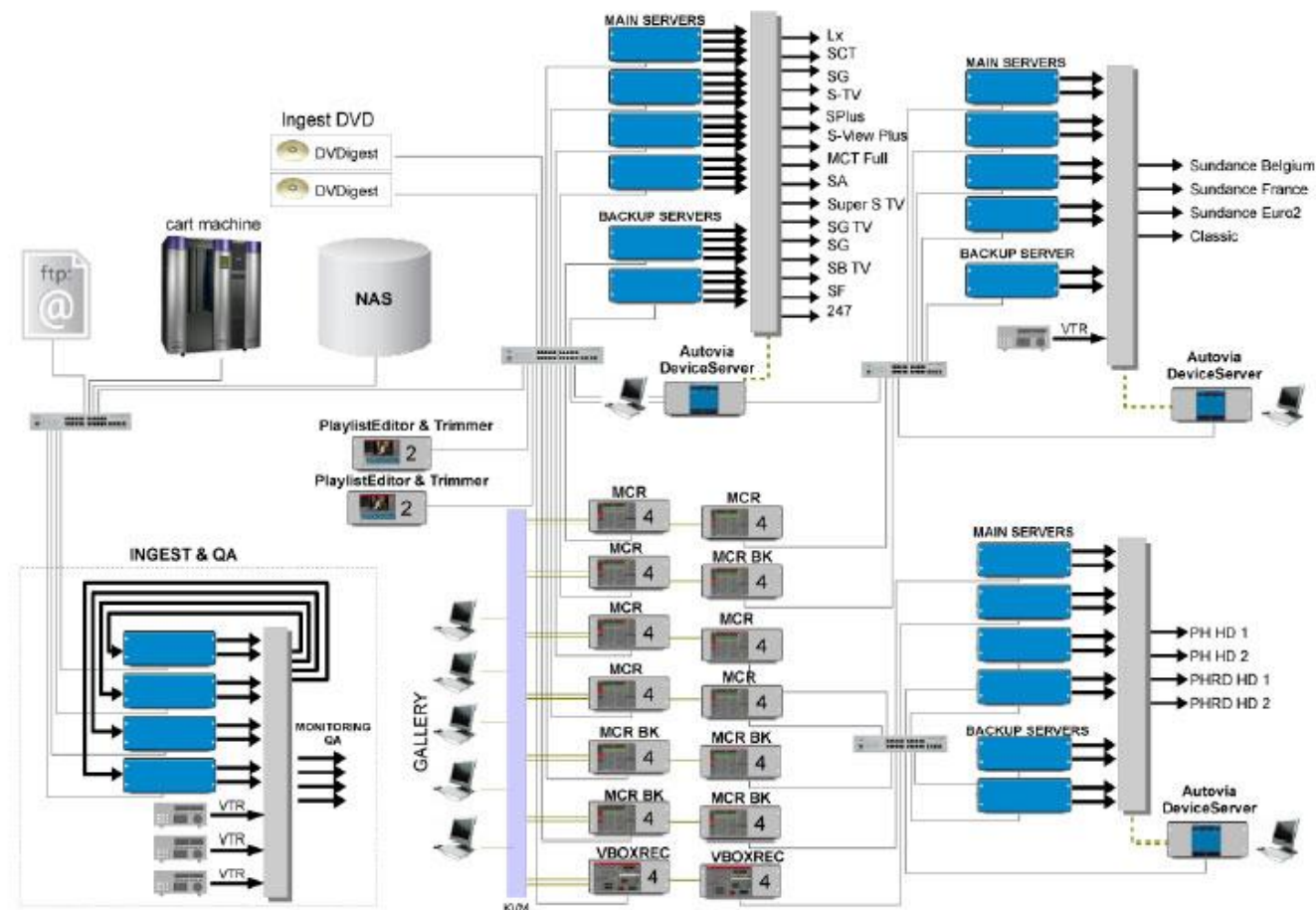
Kontrola emitovanja

Glavna oprema:

- Video router/matrica za preusmeravanje signala
- Playout serveri za emitovanje TV sadržaja
- Multiview sistemi
- Waveform monitori i vektorskopi za kontrolu kvaliteta slike
- Audio monitoring sistemi za nadzor nivoa i kvaliteta zvuka
- Automatizovani kontrolni softveri za raspored emitovanja
- UPS sistemi i backup napajanje za neprekidni rad
- Redundenti sistemi i automatski *failover*



Kontrola emitovanja



Example of large-scale implementation



Redakcijski i prateći prostori

- Mesto gde novinari, urednici i producenti rade na prikupljanju, proveru i obradi informacija
- Pisanje i uređivanje vesti, scenarija i najava
- Pregled i selekcija video materijala pristiglog sa terena ili drugih izvora
- Komunikacija sa reporterima putem interkoma, IFB sistema i internet platformi
- Organizacija planiranja emisija i prenosnih uključenja
- Brza priprema sadržaja za breaking news situacije
- Često podeljen po zonama



Grafičko odeljenje

- Centralno mesto za kreiranje i obradu grafike za TV program
- Koristi se za izradu titlova, animacija, logotipa, vizuelnih efekata i infografika
- Povezano direktno sa režijom i newsroom-om radi brzog uključivanja grafičkog sadržaja uživo
- Kreiranje TV identiteta i brendinga
- Priprema grafike za informativne emisije, vremensku prognozu, sport i zabavne emisije
- Rad na specijalnim efektima za emisije uživo i postprodukciju



Arhiva medijskog materijala

Opis i uloga:

- Centralno mesto za čuvanje i organizaciju sirovog i gotovog TV materijala
- Omogućava brz pristup video, audio i grafičkim datotekama
- Ključna za ponovna emitovanja, pravnu evidenciju i dugoročno čuvanje sadržaja
- Stara arhuva

Funkcije:

- Katalogizacija i indeksiranje snimaka uz metapodatke (datum, autor, emisija)
- Sigurno čuvanje originalnog materijala i gotovih emisija
- Kontrola pristupa i backup sistema

Oprema:

- NAS/SAN storage sistemi za čuvanje video fajlova
- Brzi serveri sa redundantnim napajanjem
- Sistem za automatsko indeksiranje i pretraživanje
- Backup jedinice (LTO trake, cloud backup)



Prateći prostori

- **Garderober:**

- Organizovano čuvanje odeće i kostima za emisije i serije
- Prostor za peglanje i pripremu garderobe pre snimanja
- Evidencija i upravljanje inventarom

- **Kostimi:**

- Odvojeni deo za posebne kostime i scensku odeću
- Hemijsko čišćenje i održavanje

- **Sala za rekvizite:**

- Skladištenje scenskih rekvizita i opreme
- Organizacija prema emisijama ili projektima
- Lako dostupno osoblju scenografije i režije

- **Šminkernica:**

- Priprema šminke i frizura za nastup pred kamerama, obično je blizu TV studija
- Profesionalna rasveta i ogledala
- Higijenski standardi i dezinfekcija pribora



Oprema- Studijske kamere

- Namenjene za rad u kontrolisanim uslovima studija
- Stabilnost slike i visok kvalitet senzora
- Veliki objektivi za različite planove snimanja
- Povezivanje kablovima direktno u režiju
- Ugrađeni tally i interkom sistemi
- Pedestal/stativ/kran/slider
- CCU i RCU jedinice
- Servo zum/fokus



Oprema- ENG kamere

- Prenosne kamere za rad na terenu
- Koriste se za vesti i događaje uživo
- Kompaktne i lagane, sa baterijskim napajanjem
- Bežičan prenos slike u režiju preko link sistema



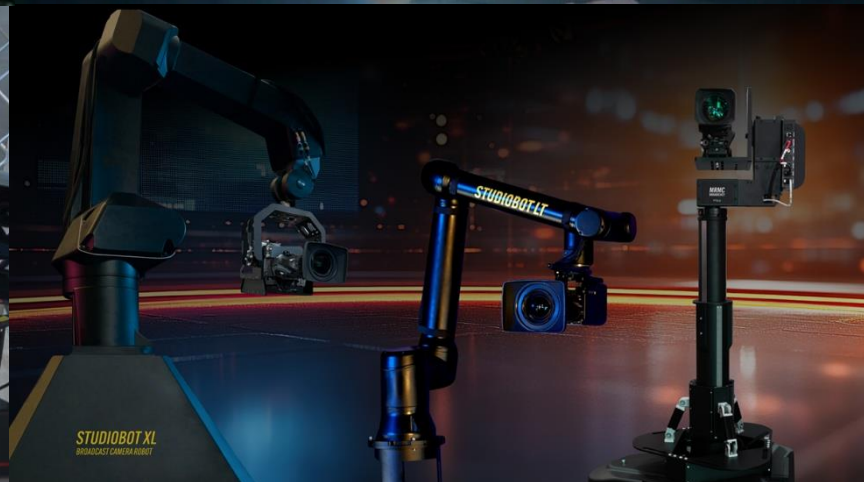
Oprema- PTZ kamere

- Automatsko okretanje: horizontalno (Pan), vertikalno (Tilt) i zumiranje (Zoom)
- Upravljanje preko softvera ili konzole
- Često korišćene za male studije i prenose gde nema fizičkog snimatelja
- Mogućnost integracije u IP mreže
- Prenos preko NDI, SDI, USB, LAN
- AI funkcije



Oprema- PTZ kamere

- Daljinsko upravljanje pokretom i kadrovima
- Precizno pozicioniranje putem softverskih predefinicija
- Današnji trend



Specijalne kamere i dodatna oprema

- Specijalizovane kamere kao što su GoPro i DSLR/mirrorless: za kreativne kadrove i serije
- Tripodi i stativi sa fluidnim glavama
- Teleprompteri
- Tally lampice
- Objektivni različitih fokalnih dužina
- Bežični mikrofoni i interkom sistemi



Oprema - Video mikser

- Centralni uređaj u video režiji, omogućava prebacivanje između više izvora slike (kamere, grafika, video serveri)
- Koristi se za emisije uživo, prenose i kompleksne studijske produkcije
- Integrisan sa CG grafikom, tally i interkom sistemima
- Daljinska kontrola ili odvojeni moduli

Glavne tačke:

- **Switching** – biranje izvora slike
- **Efekti prelaza:** rez, mix, wipe
- **M/E magistrale** za kompleksne emisije
- **Chroma key** za green screen
- **Key/fill kanali** za titlove i grafiku
- Višekanalni preview kroz multiview sistem



Oprema - Video mikser

- **Broj ulaza:**

- Studijski modeli: 8 – 32 ulaza
- Profesionalni modeli: 32 – 128+ ulaza

- **Tipovi ulaza:**

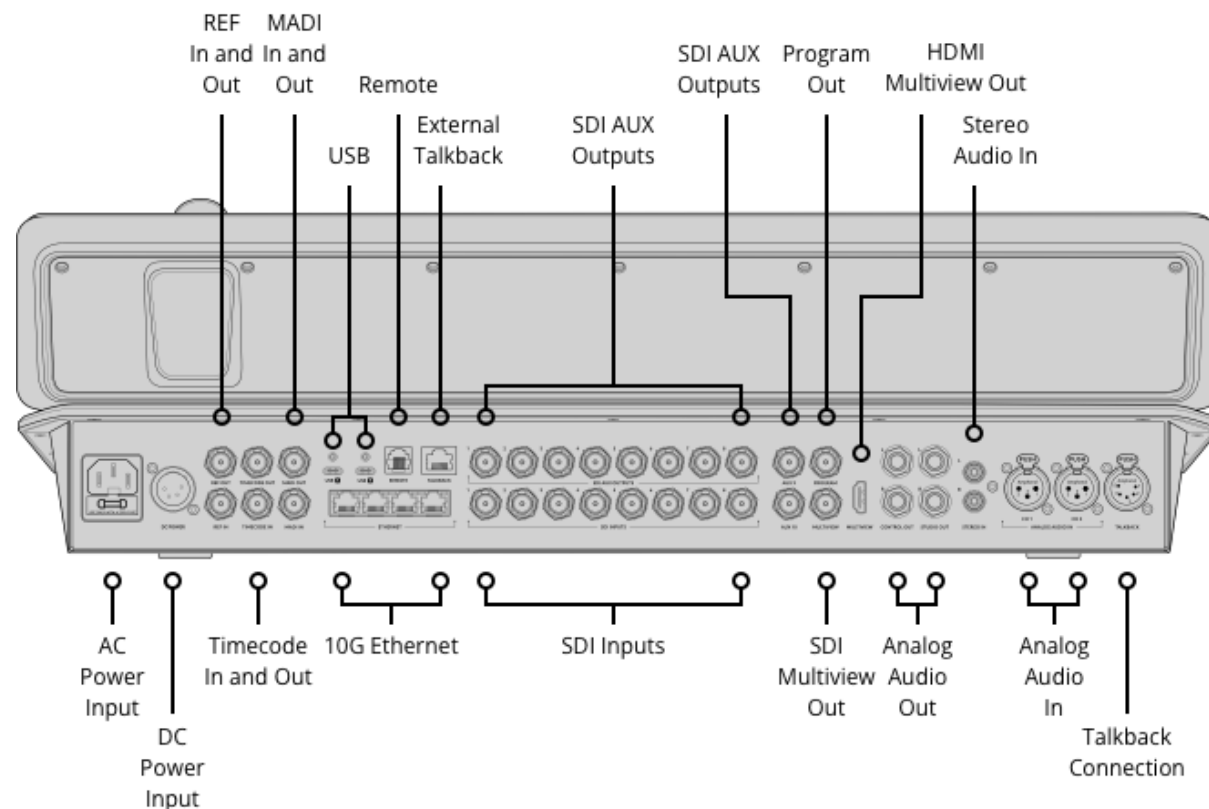
- SDI (HD-SDI, 3G-SDI, 12G-SDI)
- HDMI za manja okruženja
- IP/NDI protokoli za IP produkciju
- Analogni signali (retko, preko konvertera)

- **Podržane rezolucije:**

- SD (Standard Definition)
- HD (720p, 1080i/p)
- UHD/4K i 8K kod modernih miksera

- **Sinhronizacija:**

- Genlock za usklađivanje svih izvora slike
- Frame synchronizer za izvore bez sinhronizacije



Oprema - Video mikser



Oprema - Audio mikser

- Omogućava miks, obradu i balansiranje zvuka u realnom vremenu
- Prijem i regulacija različitih tipova signala, fazna i frek. korekcija
- Integrisan sa video režijom i IFB sistemima
- Integracija sa softverom i automatizacija
- Monitoring zvuka u realnom vremenu kroz referentne monitore
- Upravljanje posebnim audio izlazima za različite kanale



Oprema - Audio mikser

•Broj ulaza:

- Male audio miksete: 8 – 16 kanala
- Profesionalne miksete: 32 – 128+ kanala

•Tipovi ulaza:

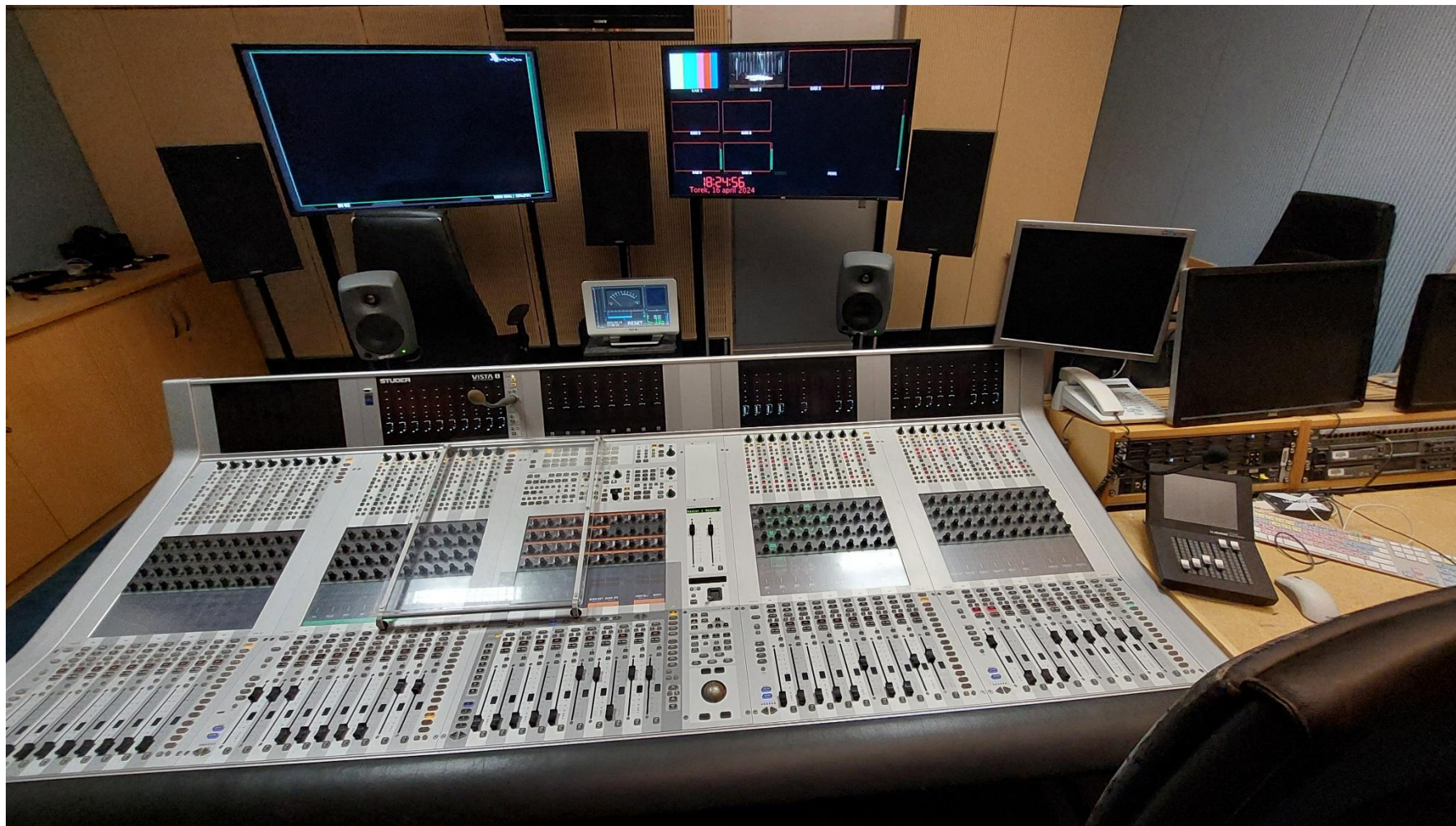
- Mikrofonski (XLR) za studijske i bežične mikrofone
- Linijski (TRS, XLR) 0,775 V, impedansa 600 Ω
- Digitalni AES/EBU ili Dante/AVB/IP protokoli
- Aux i monitoring

•Dodatne funkcije:

- Phantom napajanje, aux sends, grupe
- Gain kontrola i limiteri signala, efekti, preseti,
- Softverska kontrola

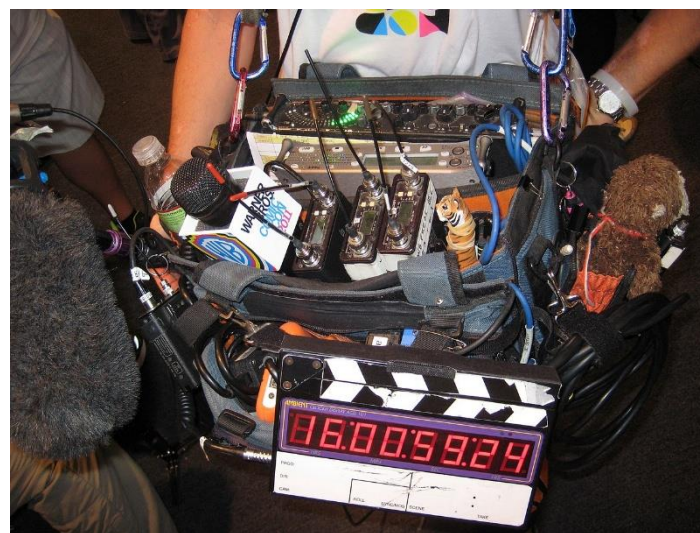


Oprema - Audio mikser



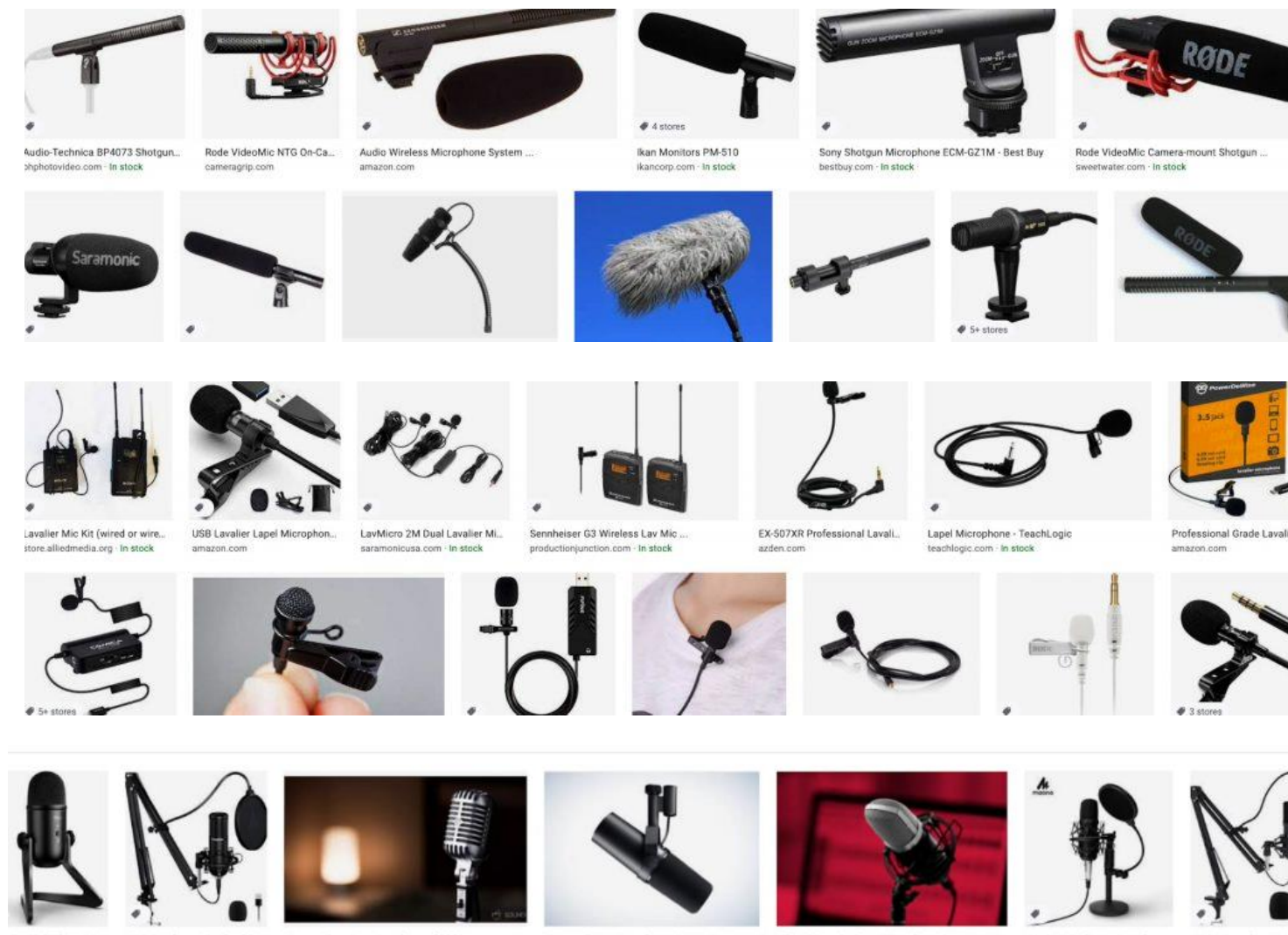
Oprema - Mikrofoni

- **Lavalier (clip-on)** – diskretni bežični mikrofoni za voditelje i goste
- **Boom / shotgun** – za scenski i ambijentalni zvuk, korišćen uz štap (boom pole)
- **Ručni mikrofoni** – intervjui, reportaže, muzičke emisije
- **Boundary mikrofoni (PZM)** – postavljaju se na sto za debate
- **Headset mikrofoni** – sport, muzičke emisije, interaktivni formati
- Digitalni bežični sistemi sa više kanala za simultani rad





Oprema - Mikrofoni



Oprema - Mikrofoni

- **Frekvencijski opseg:** 20 Hz – 20 kHz za prirodan zvuk

- **Polaritet / usmerenje:**

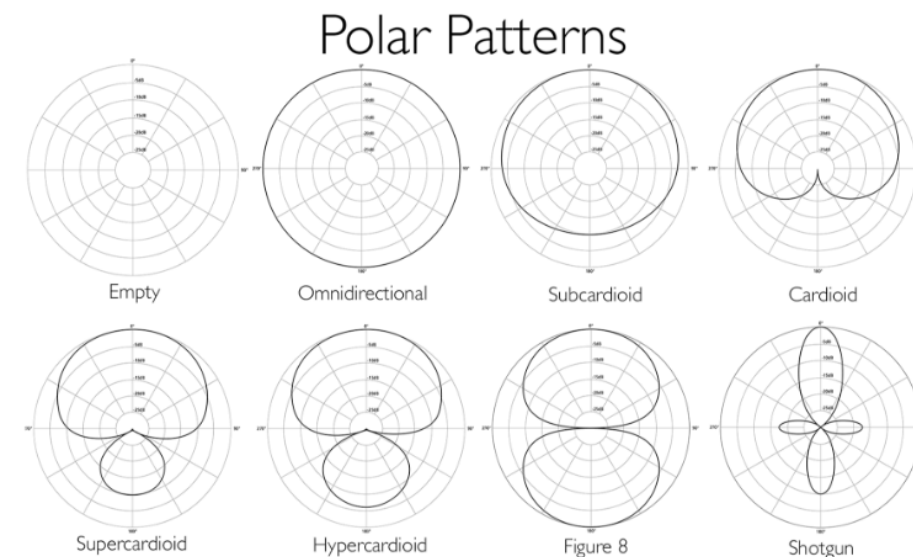
- Omni-directional – za opšti zvuk
- Cardioid – fokusiran na govornika
- Super/Hyper-cardioid – za udaljene izvore (shotgun)

- **Bežični sistemi:**

- UHF opseg 470–870 MHz
- Diversity prijem za stabilnost signala

- **Kablovi:** balansirani XLR za žične mikrofone

- Povezivanje sa audio mikserom, IFB sistemima i monitoringom



Oprema - Video matrica

- Uređaj za upravljanje video signalima u studijskom i emisionom sistemu (nekada patch polje)
- Omogućava rutiranje bilo kog ulaza na bilo koji izlaz
- Ključna za distribuciju slike između studija, režije i mašinske sobe
- Pruža fleksibilnost u kompleksnim sistemima sa više izvora
- Koristi se za monitoring, snimanje, emitovanje i backup tokove



Oprema - Video matrica

•Broj ulaza/izlaza:

- Studijski sistemi: 16×16 do 64×64
- Emisioni sistemi: 128×128 ili više

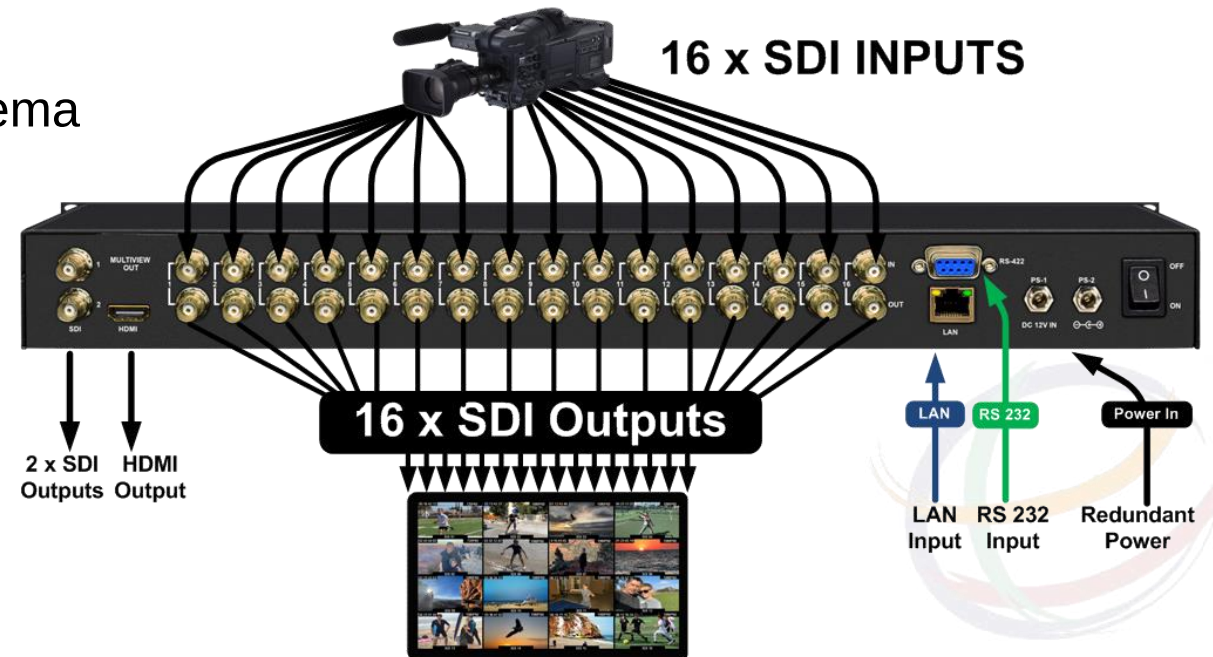
•Podržani formati:

- SDI (HD-SDI, 3G-SDI, 12G-SDI)
- IP protokoli (SMPTE 2110) kod modernih sistema
- HDMI i analogni signali (preko konvertora)

•Funkcije:

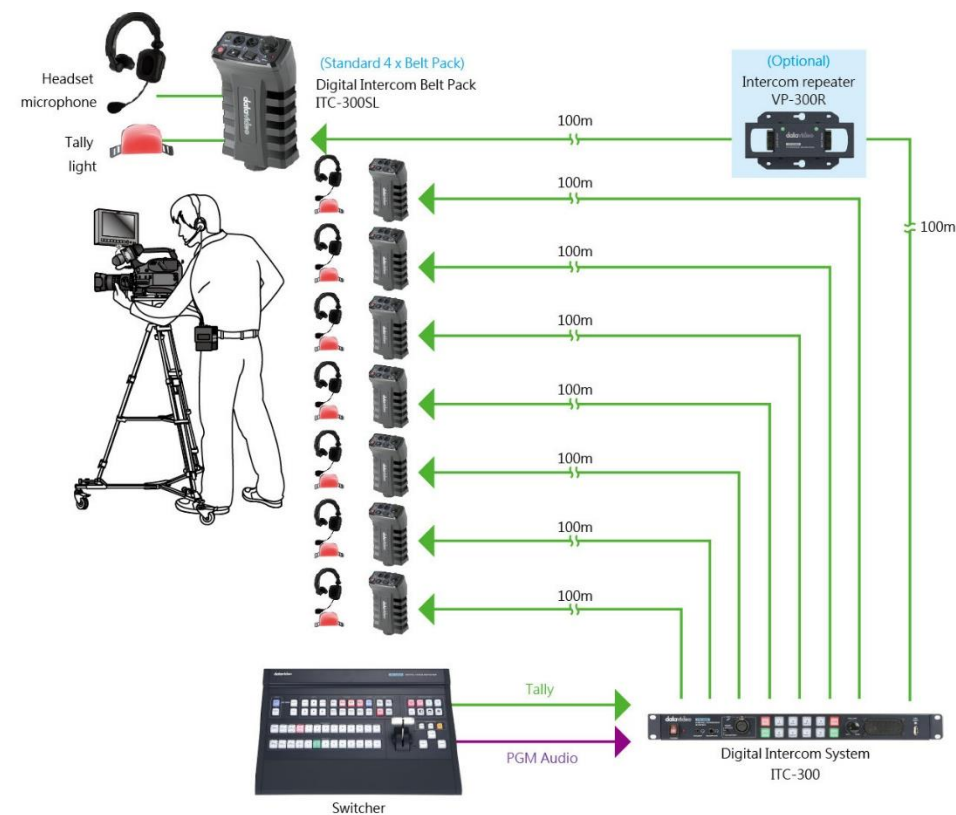
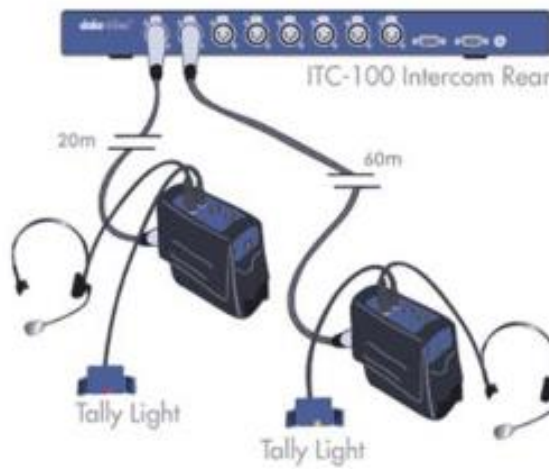
- Redundansa napajanja i kontrolera
- Genlock i sinhronizacija izvora
- Monitoring svih ruta u realnom vremenu
- Asinhroni i sinhroni

16x16 3G SDI Matrix Switcher



Oprema - Interkom sistem

- Sistem za komunikaciju
- Jednosmera ili dvosmerna komunikacija u realnom vremenu
- Koordinacija između ekipa
- Povratni audio za voditelje i reportere
- Integracija sa drugim sistemima (video mikseta, audio mikseta, MCR)
- Beltpack sa bubicama



Oprema - Interkom sistem

1. Žični interkom sistemi (Party-Line / Two-Wire):

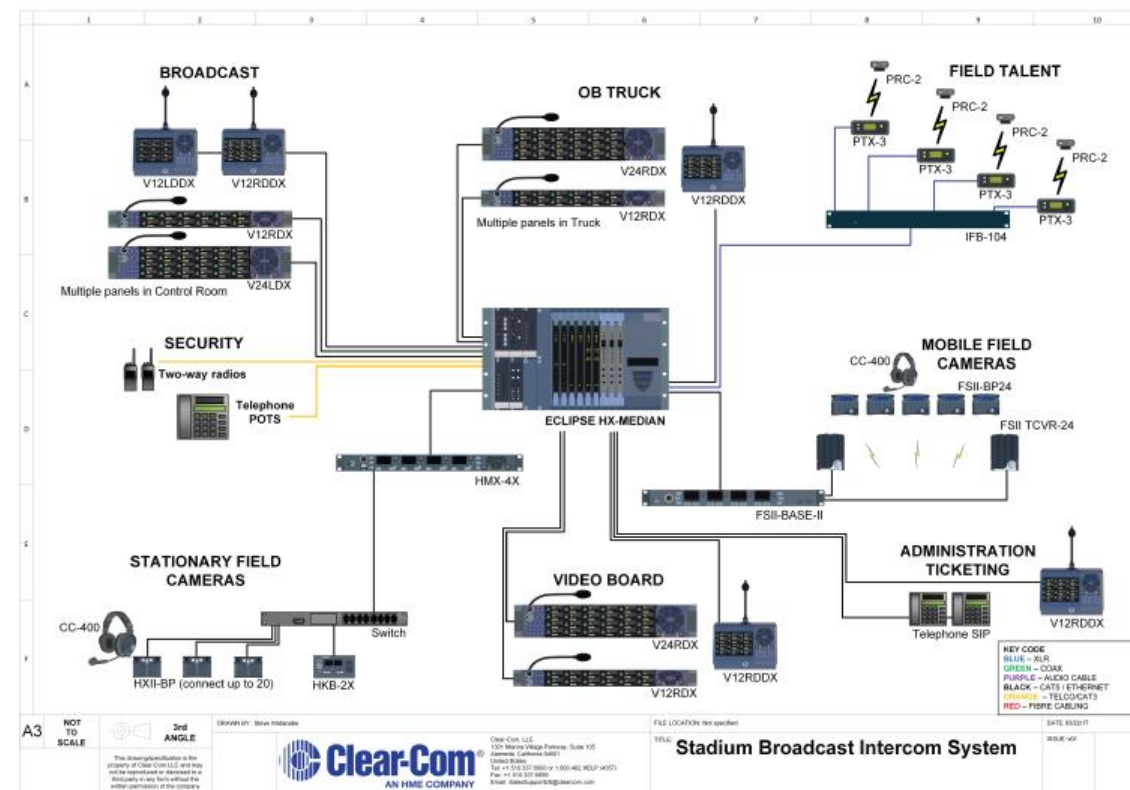
- Svi korisnici su povezani na istu liniju
- Slušanje i govor u isto vreme (full-duplex)
- Pogodni za male i srednje studije i lokalne televizije
- Jednostavna instalacija i manji troškovi

2. Mrežni / matrični interkom sistemi:

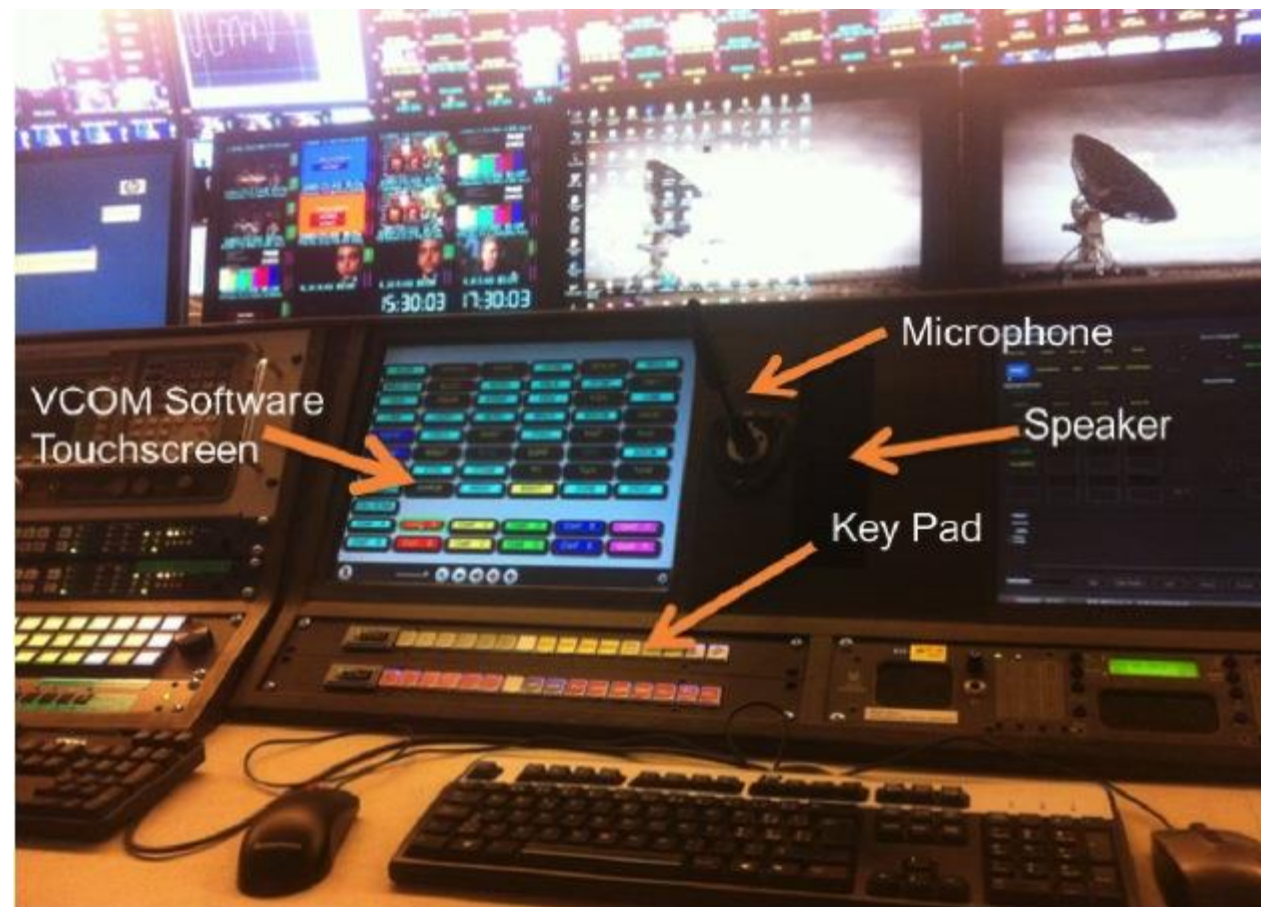
- Svaki korisnik ima sopstveni kanal
- Režiser može da se obraća pojedincima ili grupama
- Skalabilni sistemi za velike televizije i produkcije
- Laka integracija sa IP mrežama

3. Bežični interkom sistemi:

- Mobilnost za kamermane i terenske ekipe
- Često se kombinuju sa žičanim sistemima
- Potrebno planiranje radio frekvencija da se izbegnu smetnje

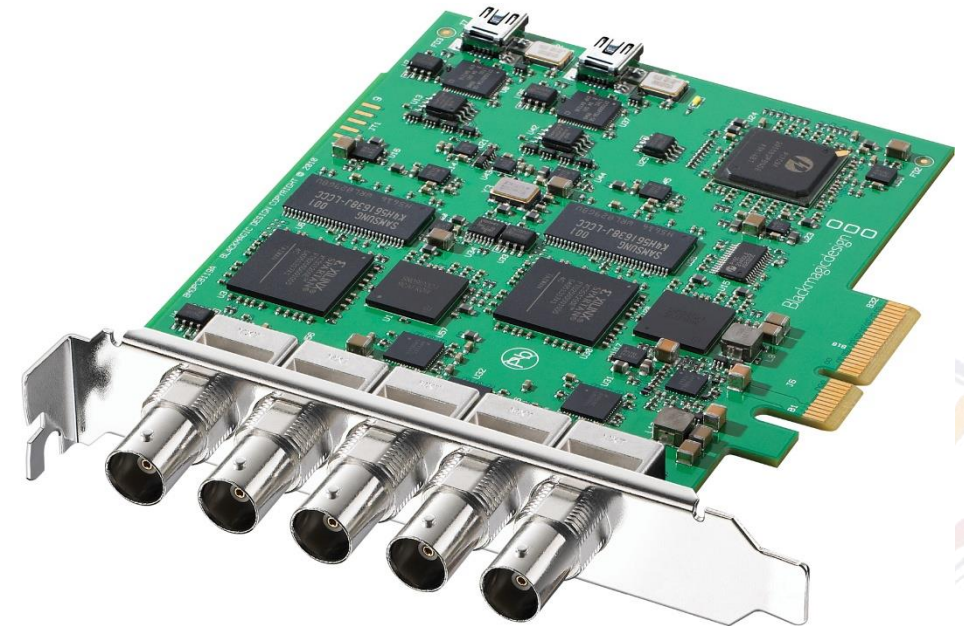
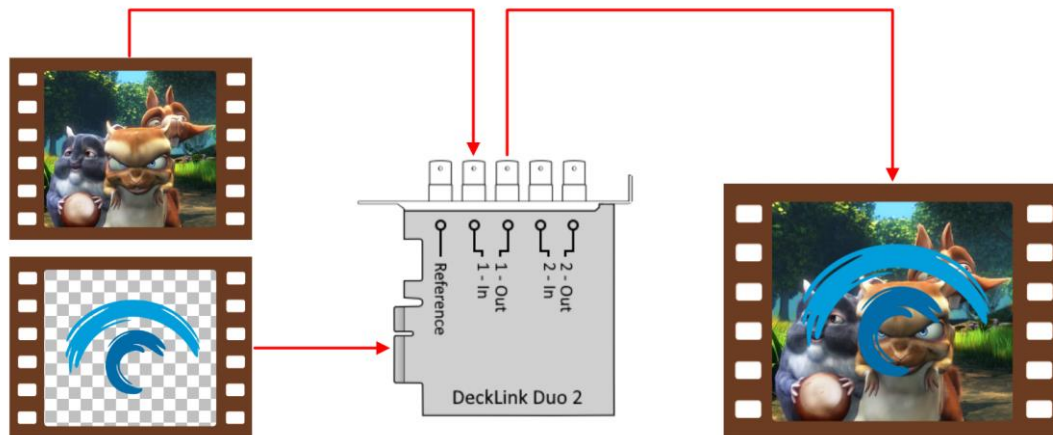


Oprema - Interkom sistem



Oprema - CGI i karakter generator

- Prikazivanje grafike tokom emisija uzivo ili pri snimanju
- Titlovi, logotipi, animacije, croll ...
- Softverska kontrola i integracija u sistem putem SDI, NDI ili IP protokola
- Kompatibilan sa desk prostorijom
- Integracija sa video mikserom – key/fill signali



Oprema - Virtualni setovi

- **Hardverski keyeri:**

- Ugrađeni u profesionalne video mikzere
- Real-time obrada bez kašnjenja

- **Softverski keyeri:**

- Adobe After Effects, vMix, OBS Studio
- Fleksibilni za postprodukciju i live streaming

- **CGI softver za virtualne scenografije:**

- Vizrt, Unreal Engine, Ross XPression
- Generisanje 3D grafike i dinamičnih elemenata

- **DeckLink kartice:**

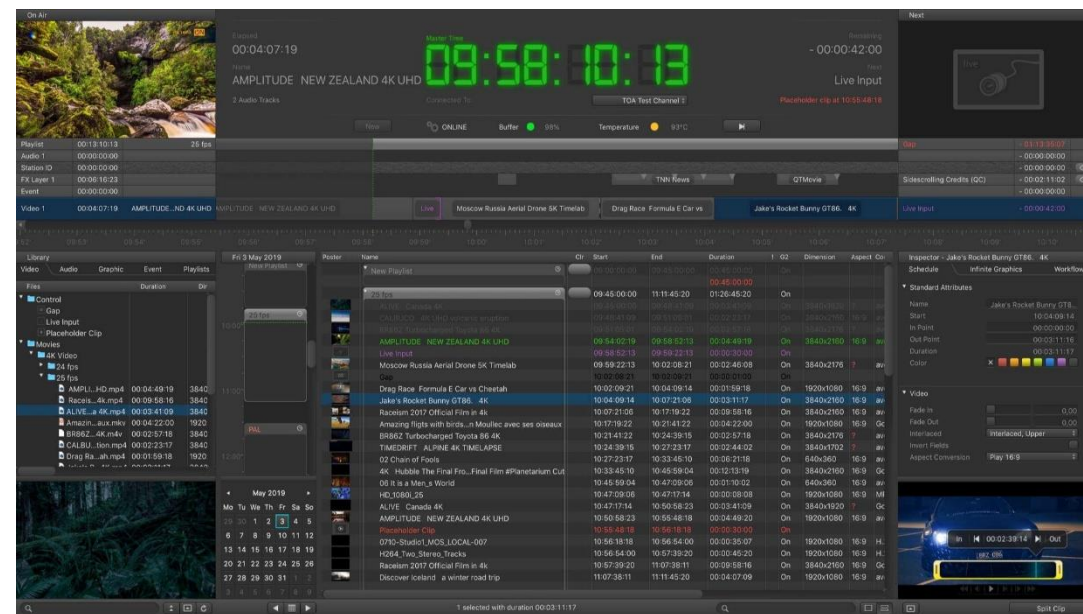
- Ulaz/izlaz za SDI video signal
- Korišćene za rad sa virtualnim studijima i keying sistemima



Oprema - Playout

- Playout sistem je centar za automatsku reprodukciju i upravljanje TV sadržajem.
- Softverski „reda“ programska šema, često koristi PCIe kartice kao što je DeckLink ali može biti standalone ili integrinsam sa serverom
- Programska shema se učitava unapred
- Automatsko emitovanje u skladu sa planiranim vremenom
- Upravljanje celokupnim rasporedom emitovanja:
 - Emisije, priloge, reklame, promo materijale

Naziva se i AirBox i povezan je često sa capture box



Oprema - Rasveta

- **Fresnel reflektori** – precizna kontrola usmerenog svetla
 - **LED paneli** – energetske efikasni, podesiva temperatura boje
 - **Soft light rasveta** – ravnomerno, difuzno svetlo za lice i green screen
 - **PAR reflektori** – efekti i pozadinsko osvetljenje
 - **Moving head svetla** – specijalni efekti i dinamična scena
 - **Follow spot reflektori** – prate voditelja ili gosta u kretanju
-
- Od 50W do 600W, CRI>95, 3000-7000K



Oprema - Rasveta



Oprema - Rasveta

- **Rasvetna mreža (grid):**

- Montaža reflektora iznad studija
- Sigurnosni sistemi i kabliranje



- **DMX kontrolni sistem:**

- Upravljanje svetlima iz kontrolne sobe
- Programiranje scena i prelaza

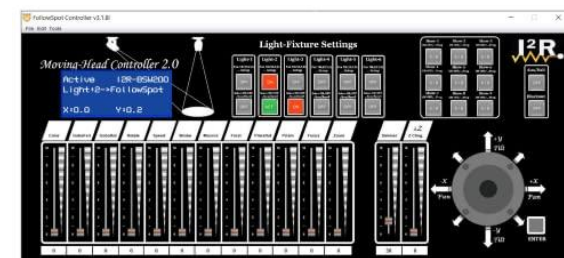


- **Dimmeri i LED drajveri:**

- Regulacija intenziteta i efekata

- **Merni uređaji:**

- Lux metri za merenje jačine svetla
- Kolorimetri za temperaturu boje



Oprema - Merna oprema

- Obezbeđuje **stabilan i kvalitetan signal** za produkciju i emitovanje
- Merenje **video i audio parametara** u realnom vremenu
- Prepoznavanje i rešavanje tehničkih problema
- Osigurava usklađenost sa standardima (SMPTE, EBU, ITU)
- Neophodna u režiji, CAR sobi i emitovanju



Oprema - Merna oprema

- **Waveform monitor:**

- Prikazuje nivoe svetline i boje u video signalu
- Kontrola ekspozicije i balansa boja

- **Vectorscope:**

- Merenje hrominancije i zasićenosti boje

- **Audio metri:**

- VU i Peak metri za kontrolu jačine zvuka
- Loudness metri za usklađenost sa standardima

- **BER i MER analizatori:**

- Provera kvaliteta digitalnog transportnog toka (DVB-T2/S2)

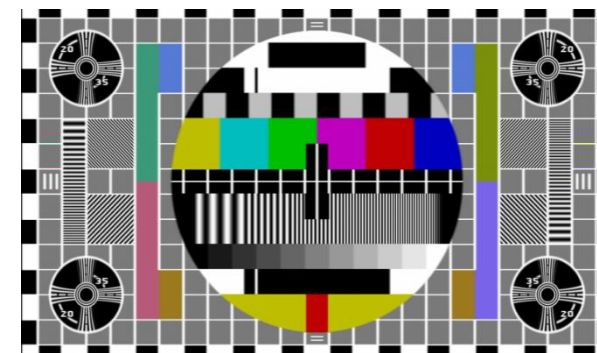
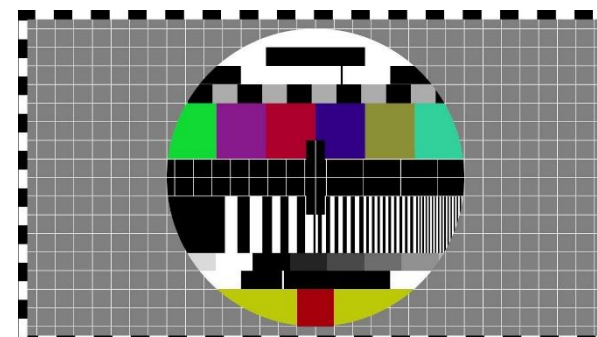
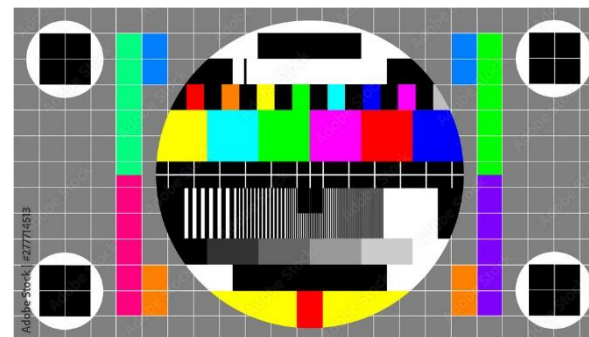
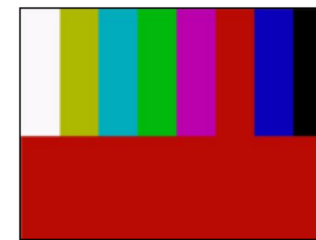
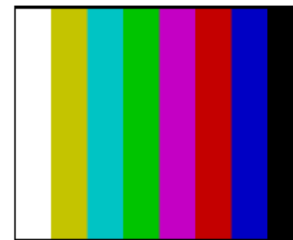
- **Network monitori:**

- Praćenje IP produkcionihi sistema (SMPTE 2110)

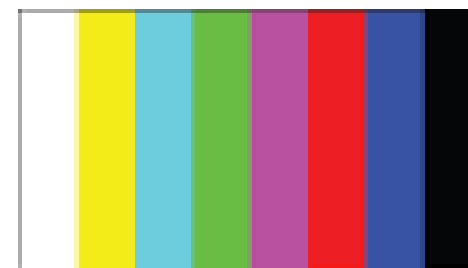
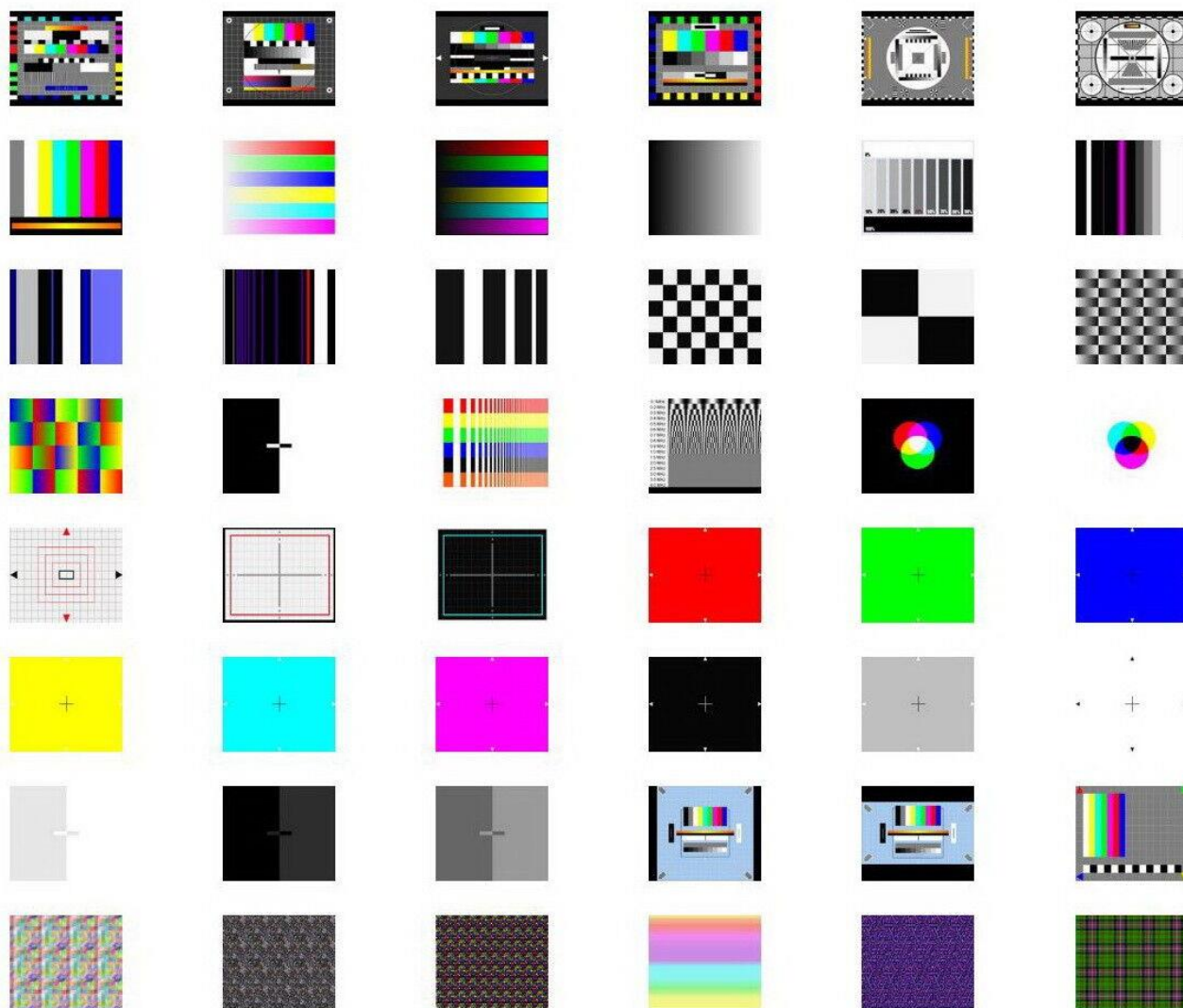


Oprema - Test signali

- Koriste se za **podešavanje i proveru Sistema**
- **Video test signali:**
 - SMPTE color bars (boje)
 - Plava pozadina za balansiranje boje
 - Crni i beli nivo za kalibraciju svetline
- **Audio test signali:**
 - 1 kHz ton za kalibraciju audio sistema
 - Pink noise za kontrolu frekvencijskog odziva
- **Digitalni transportni test signali:**
 - TS generator za DVB sistem
 - Provera multipleksora i enkodera



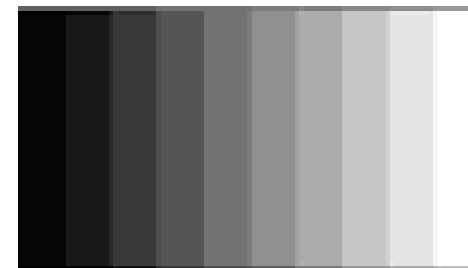
Oprema - Test signali



Full field color bar



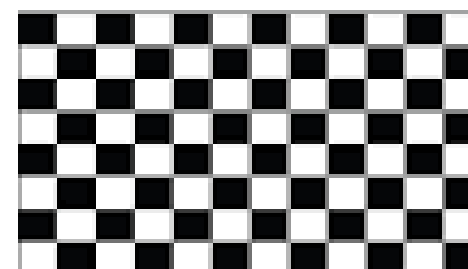
SMPTE color bar



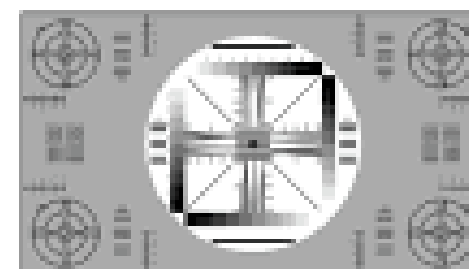
Grayscale chart



Crosshatch pattern



Checkerboard pattern



Monochrome Test Pattern

Oprema - Konverteri

- Svi uređaji su smešteni rek ormanima koji su uglavnom smešteni u mašinskoj sobi
- Primer BlackMagic konvertera u manjem TV studiju:
 - SDI distribucija
 - Analog to SDI (AD konverzija)
 - SDI to Analog (DA konverzija)
 - HDMI to SDI i SDI to HDMI
 - Audio to SDI (embeder)
 - SDI to Audio (deembeder)
 - Sync generator
 - GPI and Tally interface
 - Ostali HDMI spliteri i extenderi

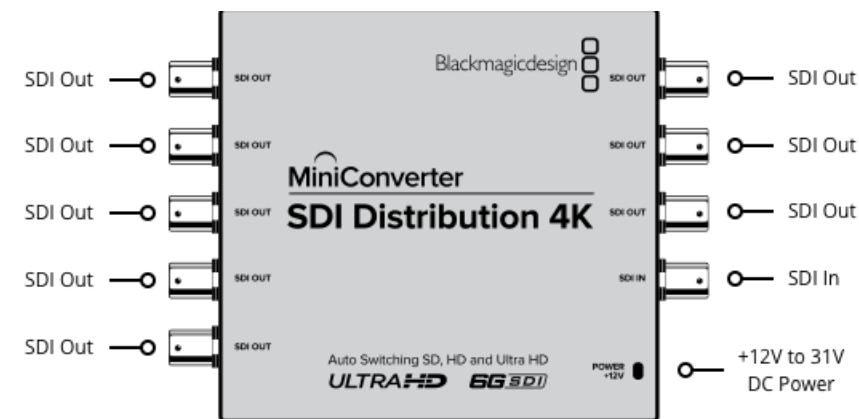


Oprema - Konverteri - SDI distribucija

- Potrebno je **konvertovati i distribuirati signale** između različitih standarda i uređaja.
- Distribucija jednog video signala na više uređaja istovremeno.

- SDI standardi:

- SD-SDI (Standard Definition)
- HD-SDI (High Definition)
- 3G-SDI (Full HD 1080p)
- 6G-SDI (4K)



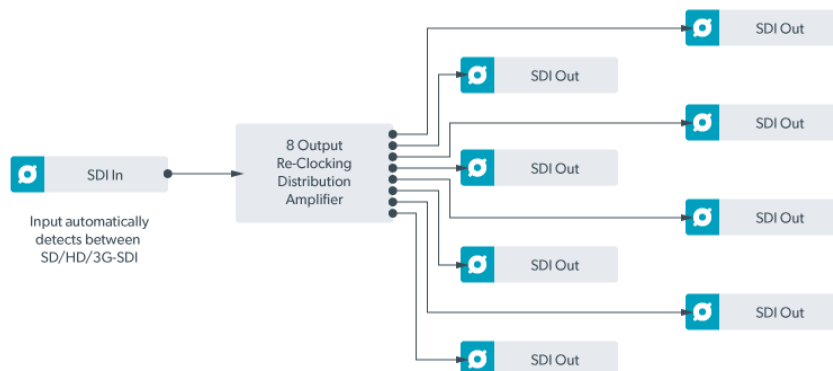
- Koristi se za:

- Povezivanje više monitora
- Paralelni rad sa više sistema (monitoring, playout..)
- Brzina prenosa: do **3 Gb/s**.



Oprema - Konverteri - SDI distribucija

- 8 nezavisnih SDI izlaza (1x8 sistem)
- Automatsko prepoznavanje rezolucije
- Podrška **ASI, embedded audio i pomoćne podatke**
- Maksimalna dužina kablova:
 - HD-SDI do 100m
 - 3G-SDI do 70m
 - 6G-SDI do 50m
- Konektori: **BNC 75 Ohm**



Standards

SD Video Standards

525i59.94 NTSC, 625i50 PAL

HD Video Standards

720p50, 720p59.94, 720p60, 1080i50, 1080i59.94, 1080i60, 1080p23.98, 1080PsF23.98, 1080p24, 1080PsF24, 1080p25, 1080PsF25, 1080p29.97, 1080PsF29.97, 1080p30, 1080PsF30, 1080p50, 1080p59.94, 1080p60

2K Video Standards

2K DCI 23.98p, 2K DCI 24p, 2K DCI 25p, 2K DCI 23.98PsF, 2K DCI 24PsF, 2K DCI 25PsF

Ultra HD Video Standards

2160p23.98, 2160p24, 2160p25, 2160p29.97, 2160p30

4K Video Standards

4K DCI 23.98p, 4K DCI 24p, 4K DCI 25p

SDI Compliance

SMPTE 259M, SMPTE 292M, SMPTE 296M, SMPTE 372M, SMPTE ST-2081, ITU-R BT.656 and ITU-R BT.601

SDI Video Rates

SDI video inputs are automatically detected between standard definition and high definition.

SDI Video Sampling

4:2:2 and 4:4:4

SDI Audio Sampling

Television standard sample rate of 48 kHz and 24 bit.

SDI Color Precision

4:2:2 and 4:4:4

SDI Color Space

YUV and RGB

SDI Auto Switching

Automatically detects SD, HD or 6G-SDI.

ASI Support

Yes

Oprema - Konverteri - Analog to SDI

- Pretvara **analogni video signal u SDI digitalni signal**.
- Koristi se za stariju opremu:
 - VHS, Betacam SP
 - Set top box uređaje
- Podržava **balansirani AES/EBU audio** i analogne ulaze
- Podešavanje se mogu menjati pomoću mini prekidača
- Vrlo jednostavan, od podešavanja do primene
- Automatsko prepoznavanje formata:
 - NTSC, PAL, 720p, 1080i, 1080p, 2k, 4k



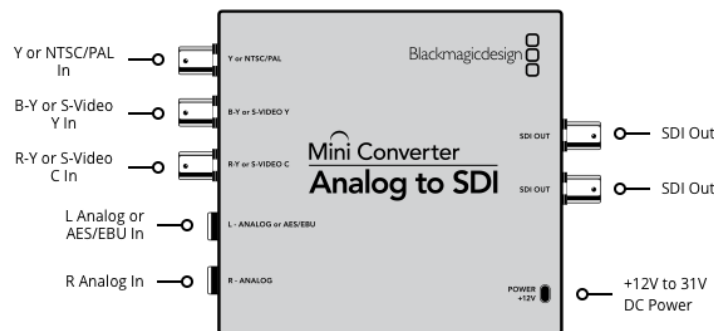
Oprema - Konverteri - Analog to SDI

- Ulazi:

- Kompozitni i komponentni video
- AES/EBU audio

- Izlazi:

- SDI video
- Embedded audio



Connections

SDI Video Outputs

2 x SDI Video Outputs.

Analog Video Inputs

NTSC, PAL, S-Video and Component SD/HD input.

Analog Audio Inputs

2 channels of balanced analog audio.

Digital Audio Inputs

2 channels of balanced AES/EBU audio.

Multi Rate Support

Auto detection of SD or HD.

Updates and Configuration

Via USB 2.0 high speed. (480 Mb/s)

Reclocking

Yes

Standards

SD Video Standards

525i59.94 NTSC, 625i50 PAL

HD Video Standards

720p50, 720p59.94, 720p60
1080i50, 1080i59.94, 1080i60

SDI Compliance

SMPTE 259M, SMPTE 292M, SMPTE 296M,
ITU-R BT.656 and ITU-R BT.601.

SDI Video Sampling

4:2:2

SDI Audio Sampling

Television standard sample rate of 48 kHz and 24 bit.

SDI Color Precision

4:2:2

SDI Color Space

YUV

SDI Auto Switching

Automatically follows format of analog input.

Analog Color Space

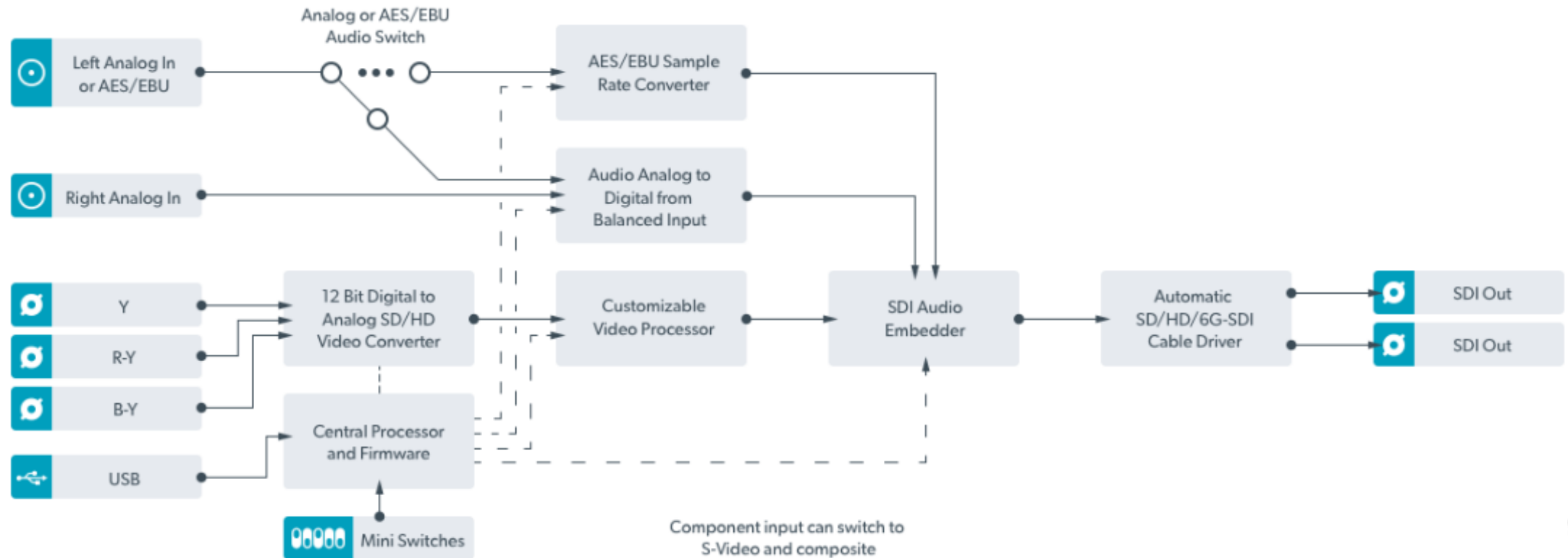
YUV

Analog Color Precision

4:2:2

- Brzina prenosa: do 3 Gb/s
- Povezivanje optičkim kablovima za duge trase
- USB priključak za softverske nadogradnje

Oprema - Konverteri - Analog to SDI



Oprema - Konverteri - SDI to Analog

- Konvertuje **SDI signal u analogni video signal**.
- Koristi se za:
 - Starije monitore i snimače
 - VHS i Betacam uređaje
- Podržava:
 - Komponentni video (Y, R-Y, B-Y)
 - S-Video i kompozitni signal
- Podržava balansirani AES/EBU audio izlaz.



Connections

SDI Video Inputs

1 x SD, HD or 6G-SDI. 1 x ALT SDI Input for automatic switch over if main input fails.

SDI Video Outputs

1 x SDI Video Loop Output.

Analog Video Outputs

NTSC, PAL, S-Video and component SD/HD from 6G-SDI input.

Analog Audio Outputs

2 channels of professional balanced analog audio with standard 1/4 inch jack connections.

Digital Audio Outputs

2 channels of professional balanced digital with standard 1/4 inch jack connections.

SDI Redundant Input

Automatically switches over if main SDI input is lost.

Multi Rate Support

Auto detection of SD, HD or 6G-SDI.

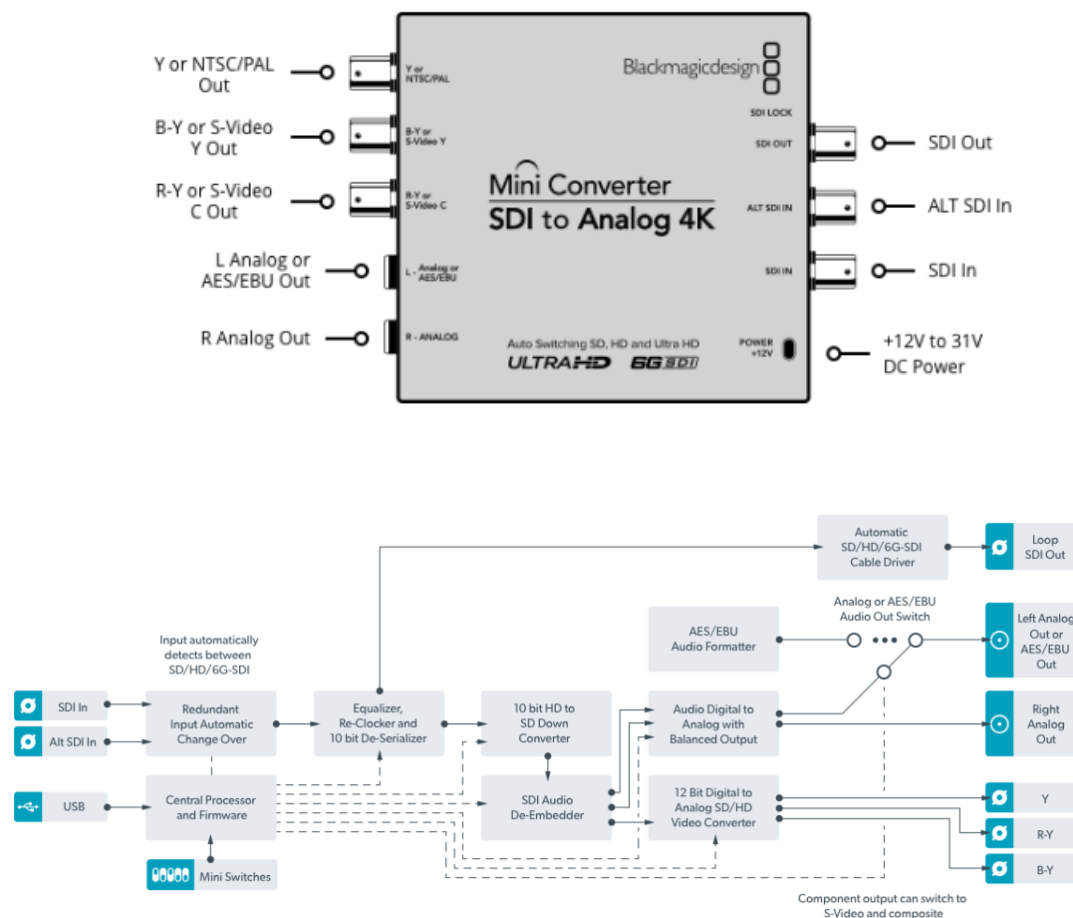
Updates and Configuration

USB

Reclocking

Yes

Oprema - Konverteri - SDI to Analog



Standards

SD Video Standards

525i59.94 NTSC, 625i50 PAL

HD Video Standards

720p50, 720p59.94, 720p60, 1080p23.98, 1080p24, 1080p25, 1080p29.97, 1080p30, 1080p50, 1080p59.94, 1080p60, 1080PsF23.98, 1080PsF24, 1080PsF25, 1080PsF29.97, 1080PsF30, 1080i50, 1080i59.94, 1080i60

2K Video Standards

2K DCI 23.98p, 2K DCI 24p, 2K DCI 25p, 2K DCI 23.98PsF, 2K DCI 24PsF, 2K DCI 25PsF

Ultra HD Video Standards

2160p23.98, 2160p24, 2160p25, 2160p29.97, 2160p30

4K Video Standards

4K DCI 23.98p, 4K DCI 24p, 4K DCI 25p

SDI Compliance

SMPTE 259M, SMPTE 292M, SMPTE 296M, SMPTE 372M, SMPTE ST-2081, ITU-R BT.656 and ITU-R BT.601

SDI Video Rates

SDI video inputs are automatically detected between standard definition and high definition.

SDI Video Sampling

4:2:2

SDI Audio Sampling

Television standard sample rate of 48 kHz and 24 bit.

SDI Color Precision

4:2:2

SDI Color Space

YUV

SDI Auto Switching

Automatically detects SD and HD.

Analog Format Support

525i59.94 NTSC, 625i50 PAL, 720p50, 720p59.94, 720p60, 1080p23.98, 1080p24, 1080p25, 1080p29.97, 1080p30, 1080i50, 1080i59.94, 1080i60

Analog Color Space

YUV

Analog Color Precision

4:2:2

Oprema - Konverteri - HDMI to SDI

- Pretvara HDMI signal u SDI standard.
- Automatski detektuje tip ulaznog signala.
- Podržava rezolucije:
 - 720p, 1080i, 1080p, 2K, 4K
- Koristi se za:
 - Povezivanje PC računara, kamera, monitora.



Connections

SDI Video Outputs

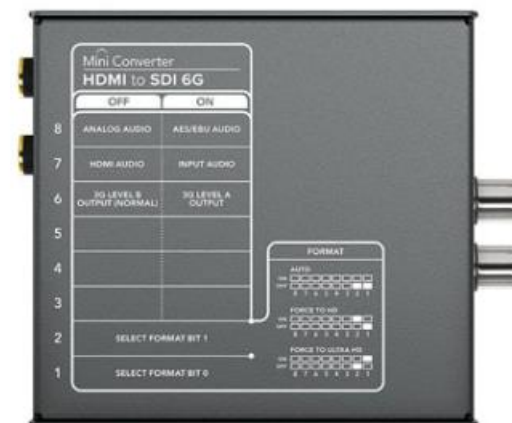
2 x SDI Video Outputs. Automatically matches the SD, HD and 6G-SDI HDMI video input.

HDMI Video Inputs

HDMI type A in

Analog Audio Inputs

2 channels of professional balanced analog audio with standard 1/4 inch jack connections.



Digital Audio Inputs

2 channels of AES/EBU digital audio.

Multi Rate Support

Auto detection of SD, HD or 6G-SDI.

Updates and Configuration

USB

Reclocking

Yes

Oprema - Konverteri - HDMI to SDI

Standards

SD Video Standards

625i50 PAL, 525i29.97 NTSC

HD Video Standards

720p50, 720p59.94, 720p60, 1080p23.98, 1080p24, 1080p25, 1080p29.97, 1080p30, 1080p50, 1080p59.94, 1080p60, 1080i50, 1080i59.94, 1080i60

Ultra HD Video Standards

2160p23.98, 2160p24, 2160p25, 2160p29.97, 2160p30

4K Video Standards

4K DCI 23.98p, 4K DCI 24p, 4K DCI 25p

SDI Compliance

SMPTE 259M, SMPTE 292M, SMPTE 296M, SMPTE 372M, SMPTE 424M, SMPTE 425M, SMPTE ST-2081, ITU-R BT.656 and ITU-R BT.601

SDI Video Rates

SDI video inputs are automatically detected between standard definition, high definition, 3G-SDI and 6G-SDI. HDMI to SDI 6G supports level B only on 3G-SDI output.

SDI Video Sampling

4:2:2

SDI Audio Sampling

Television standard sample rate of 48 kHz and 24 bit.

SDI Color Precision

4:2:2

SDI Color Space

YUV

SDI Auto Switching

Automatically detects SD, HD or 6G-SDI.

HDMI Video Standards

625i50 PAL, 525i29.97 NTSC, 720p50, 720p59.94, 720p60, 1080p23.98, 1080p24, 1080p25, 1080p29.97, 1080p30, 1080p50, 1080p59.94, 1080p60, 1080i50, 1080i59.94, 1080i60, 2160p23.98, 2160p24, 2160p25, 2160p29.97, 2160p30

HDMI Color Space

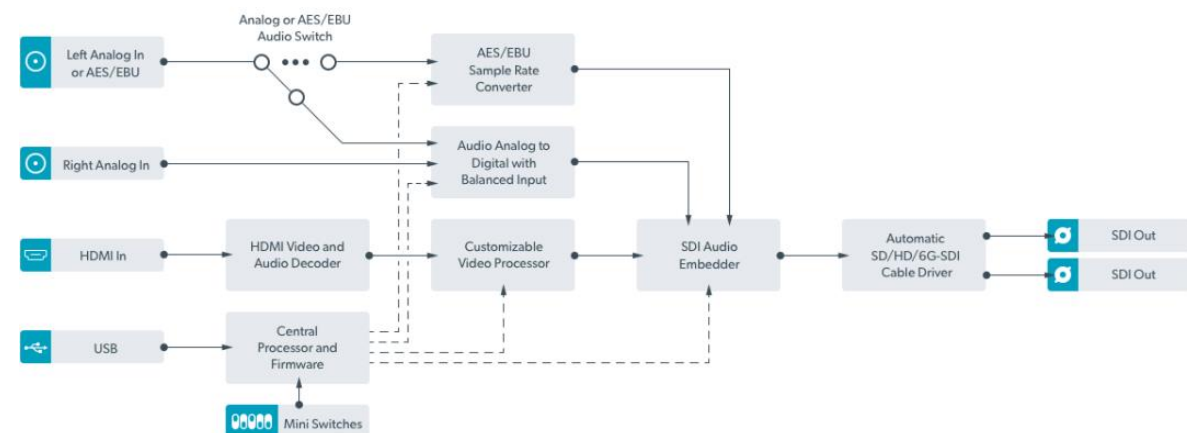
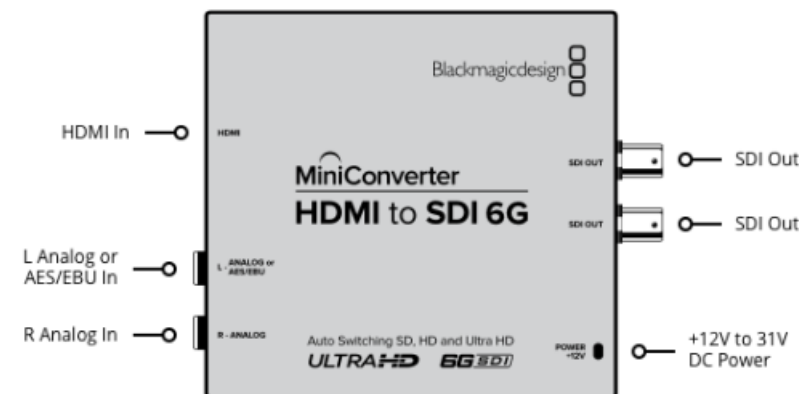
YUV and RGB

HDMI Color Precision

4:2:2 and 4:4:4

Copy Protection

HDMI input is unable to capture from copy protected HDMI sources. Always confirm copyright ownership before capture or distribution of content.



Oprema - Konverteri - SDI to HDMI

- Pretvara SDI signal u HDMI.
- Koristi se za:
 - Monitore, TV prijemnike, projektore.
- Dostupan i u verziji sa **optičkim konektorima** za duge udaljenosti.
- Podržava AES/EBU audio prenos.



Connections

SDI Video Inputs

1 x SD, HD or 6G-SDI. 1 x ALT SDI Input for automatic switch over if main input fails.

SDI Video Outputs

1 x SDI Video Loop Output.

HDMI Video Outputs

HDMI type A out.

Analog Audio Outputs

2 channels of balanced analog audio.

Digital Audio Outputs

2 channels of AES/EBU digital audio

SDI Redundant Input

Automatically switches over if main SDI input is lost.

Multi Rate Support

Auto detection of SD, HD or 6G-SDI.

Updates and Configuration

USB

Reclocking

Yes

Oprema - Konverteri - SDI to HDMI

Standards

SD Video Standards

625i50 PAL, 525i59.94 NTSC

HD Video Standards

720p50, 720p59.94, 720p60, 1080p23.98, 1080p24, 1080p25, 1080p29.97, 1080p30, 1080p50, 1080p59.94, 1080p60, 1080PsF23.98, 1080PsF24, 1080PsF25, 1080PsF29.97, 1080PsF30, 1080i50, 1080i59.94, 1080i60

2K Video Standards

2K DCI 23.98p, 2K DCI 24p, 2K DCI 25p
2K DCI 23.98PsF, 2K DCI 24PsF, 2K DCI 25PsF

Ultra HD Video Standards

2160p23.98, 2160p24, 2160p25, 2160p29.97, 2160p30

4K Video Standards

4K DCI 23.98p, 4K DCI 24p, 4K DCI 25p

SDI Compliance

SMPTE 259M, SMPTE 292M, SMPTE 296M, SMPTE 372M, SMPTE ST-2081, ITU-R BT.656 and ITU-R BT.601

SDI Video Rates

SDI video inputs are automatically detected between standard definition and high definition.

SDI Video Sampling

4:2:2 and 4:4:4

SDI Audio Sampling

Television standard sample rate of 48 kHz and 24 bit.

SDI Color Precision

4:2:2 and 4:4:4

SDI Color Space

YUV and RGB

SDI Auto Switching

Automatically detects SD, HD or 6G-SDI.

HDMI Video Standards

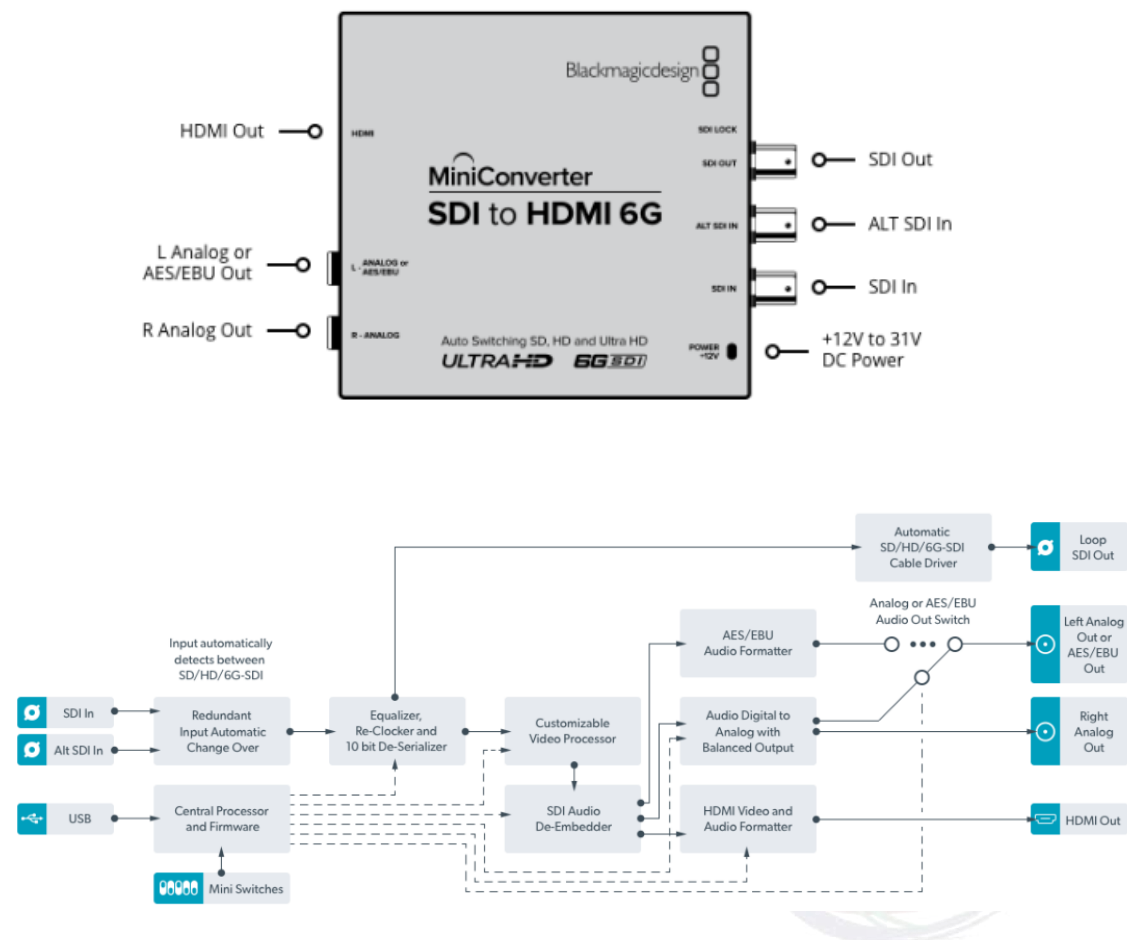
625i50 PAL, 525i59.94 NTSC, 720p50, 720p59.94, 720p60, 1080p23.98, 1080p24, 1080p25, 1080p29.97, 1080p30, 1080p50, 1080p59.94, 1080p60, 1080i50, 1080i59.94, 1080i60, 2160p23.98, 2160p24, 2160p25, 2160p29.97, 2160p30

HDMI Color Space

YUV and RGB

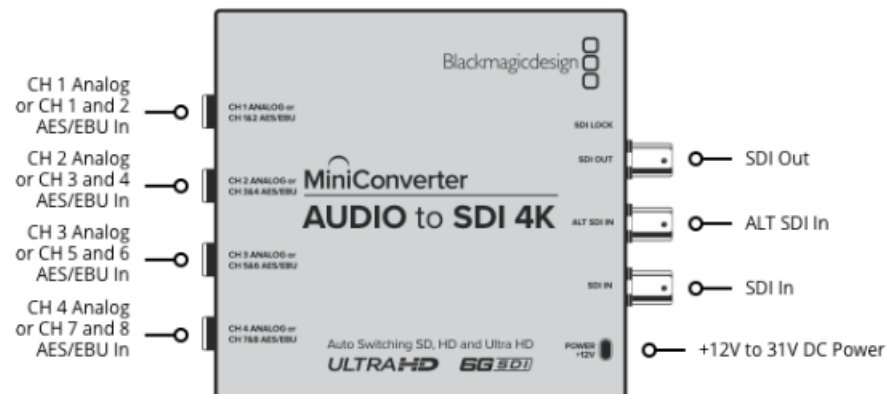
HDMI Color Precision

4:2:2 and 4:4:4



Oprema - Konverteri - Audio to SDI

- Dodaje (embeduje) audio signal u SDI video signal.
- Podržava:
 - 4 analogna audio kanala
 - 8 AES/EBU digitalnih audio kanala
- Koristi se za integraciju više audio izvora u jedan video tok.



Connections

SDI Video Inputs

1 x SD, HD or 6G-SDI. 1 x ALT SDI Input for automatic switch over if main input fails.

SDI Video Outputs

1 x Embedded SDI Output.

Analog Audio Inputs

4 channels of professional balanced analog audio with standard 1/4 inch jack connections.

Digital Audio Inputs

8 channels of professional balanced digital with standard 1/4 inch connections.

SDI Redundant Input

Automatically switches over if main SDI input is lost.

Multi Rate Support

Auto detection SD, HD or 6G-SDI.

Updates and Configuration

Via USB 2.0 high speed. (480 Mb/s)

Reclocking

Yes

Oprema - Konverteri - Audio to SDI

Standards

SD Video Standards

525i59.94 NTSC, 625i50 PAL

HD Video Standards

720p50, 720p59.94, 720p60, 1080p23.98, 1080p24, 1080p25, 1080p29.97, 1080p30, 1080p47.95, 1080p48, 1080p50, 1080p59.94, 1080p60, 1080PsF23.98, 1080PsF24, 1080PsF25, 1080PsF29.97, 1080PsF30, 1080i50, 1080i59.94, 1080i60

2K Video Standards

2Kp23.98 DCI, 2Kp24 DCI, 2Kp25 DCI, 2Kp29.97 DCI, 2Kp30 DCI, 2Kp47.95 DCI, 2Kp48 DCI, 2Kp50 DCI, 2Kp59.94 DCI, 2Kp60 DCI, 2KPsF23.98 DCI, 2KPsF24 DCI, 2KPsF25 DCI, 2KPsF29.97 DCI, 2KPsF30 DCI

Ultra HD Video Standards

2160p23.98, 2160p24, 2160p25, 2160p29.97, 2160p30

4K Video Standards

4Kp23.98 DCI, 4Kp24 DCI, 4Kp25 DCI, 4Kp29.97 DCI, 4Kp30 DCI

SDI Compliance

SMPTE 259M, SMPTE 292M, SMPTE 296M, SMPTE 372M, SMPTE ST-2081, ITU-R BT.656 and ITU-R BT.601

SDI Video Rates

SDI video inputs are automatically detected between standard definition and high definition.

SDI Video Sampling

4:2:2, 4:4:4

SDI Audio Sampling

Television standard sample rate of 48kHz and 24-bit.

SDI Color Precision

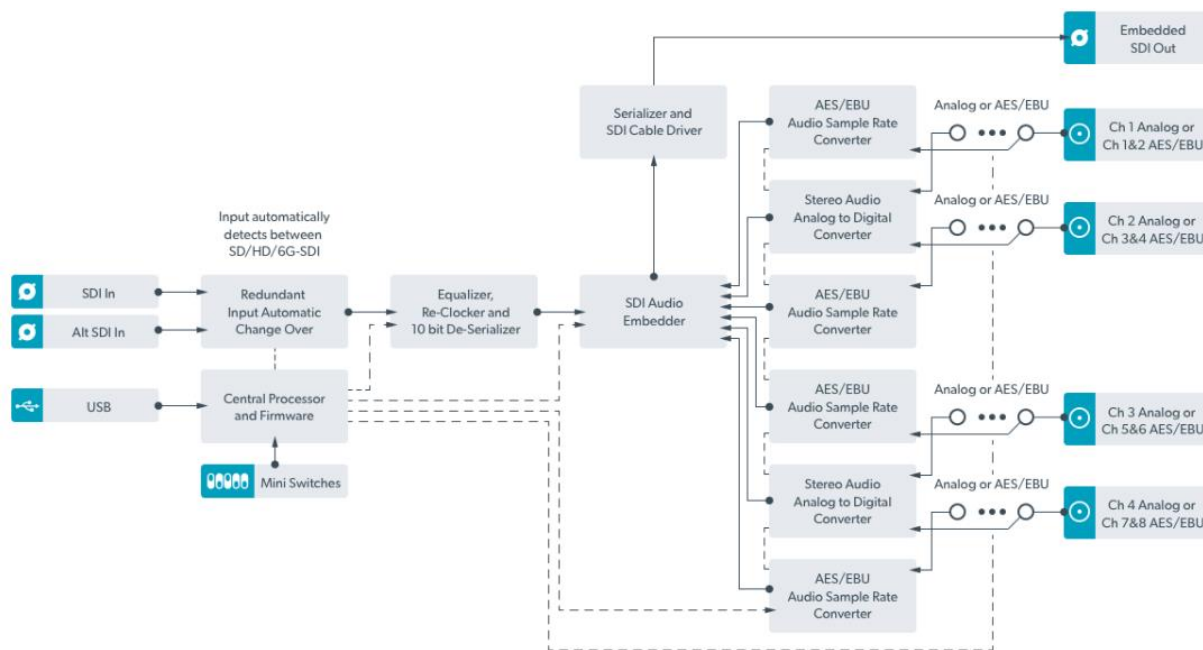
4:2:2, 4:4:4

SDI Color Space

YUV, RGB

SDI Auto Switching

Automatically selects between SD, HD, 3G and 6G-SDI.



Oprema - Konverteri - SDI to Audio

- Izvlači (de-embeduje) audio iz SDI signala.
- Na izlazu:
 - 4 analogna audio kanala
 - 8 AES/EBU digitalnih audio kanala
- Omogućava odvojeno procesiranje zvuka.



Connections

SDI Video Inputs

1 x SD, HD or 6G-SDI. 1 x ALT SDI Input for automatic switch over if main input fails.

SDI Video Outputs

1 x SDI Video Loop Output.

SDI Redundant Inputs

Automatically switches over if main SDI input is lost.

Analog Audio Outputs

4 channels of professional balanced analog audio with standard 1/4 inch jack connections.

Digital Audio Outputs

8 channels of professional balanced digital with standard 1/4 inch jack connections.

Multi Rate Support

Auto detection SD, HD or 6G-SDI.

Updates and Configuration

USB

Reclocking

Yes

Oprema - Konverteri - SDI to Audio

Standards

SD Video Standards

525i59.94 NTSC, 625i50 PAL

HD Video Standards

720p50, 720p59.94, 720p60, 1080p23.98, 1080p24, 1080p25, 1080p29.97, 1080p30, 1080p50, 1080p59.94, 1080p60, 1080PsF23.98, 1080PsF24, 1080PsF25, 1080PsF29.97, 1080PsF30, 1080i50, 1080i59.94, 1080i60

2K Video Standards

2K DCI 23.98p, 2K DCI 24p, 2K DCI 25p, 2K DCI 23.98PsF, 2K DCI 24PsF, 2K DCI 25PsF

Ultra HD Video Standards

2160p23.98, 2160p24, 2160p25, 2160p29.97, 2160p30

4K Video Standards

4K DCI 23.98p, 4K DCI 24p, 4K DCI 25p

SDI Compliance

SMPTE 259M, SMPTE 292M, SMPTE 296M, SMPTE 372M, SMPTE ST-2081, ITU-R BT.656 and ITU-R BT.601

SDI Video Rates

SDI video inputs are automatically detected between standard definition and high definition.

SDI Video Sampling

4:2:2, 4:4:4

SDI Audio Sampling

Television standard sample rate of 48 kHz and 24 bit.

SDI Color Precision

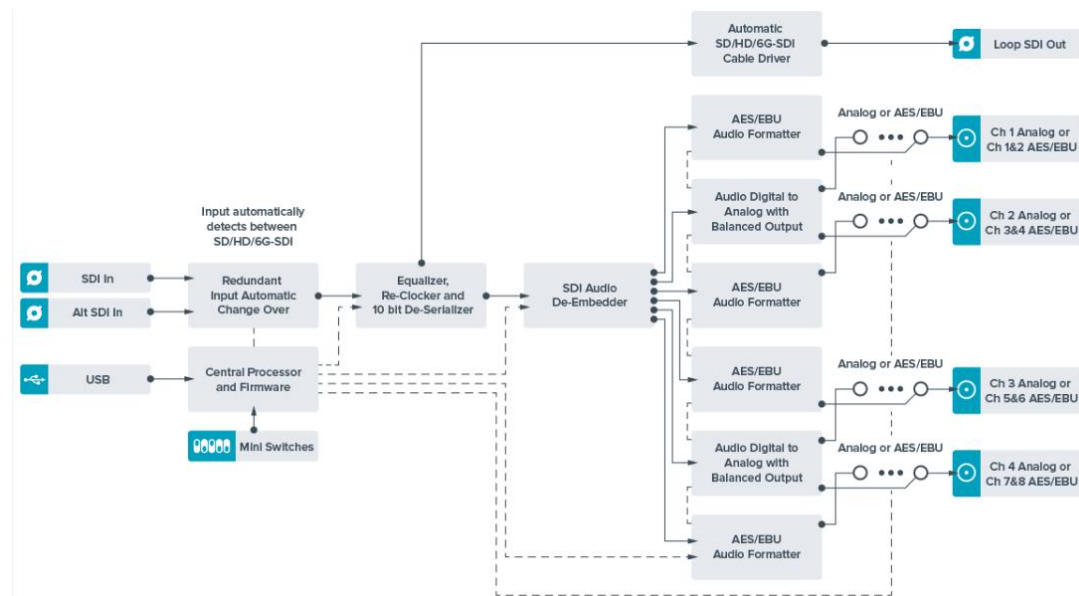
4:2:2, 4:4:4

SDI Color Space

YUV, RGB

SDI Auto Switching

Automatically selects between SD, HD, 3G and 6G-SDI.



Oprema - Konverteri - Sync Generator

- Sinhronizuje sve video uređaje u studiju.
- Obavezno kod više kamera i kompleksnih sistema.
- Izlazi:
 - Tri-level sync signal
 - Blackburst signal
- 6 nezavisnih izlaza za studijsku opremu.

Standards

Analog Format Support

525i29.97 NTSC, 625i50 PAL, 720p50, 720p59.94, 720p60, 1080p23.98, 1080p24, 1080p25, 1080p29.97, 1080p30, 1080PsF23.98, 1080PsF24, 1080i50, 1080i59.94, 1080i60



Connections

Analog Video Outputs

6 x common Blackburst or Tri Level reference outputs.

SDI Rates

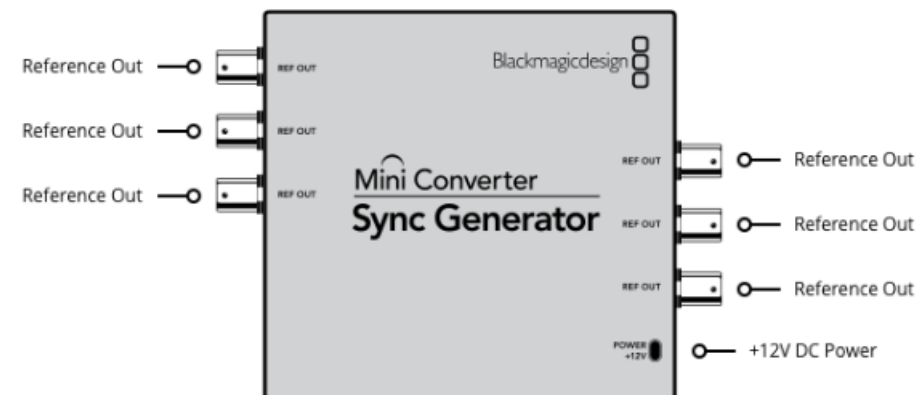
270Mb, 1.5G.

Multi Rate Support

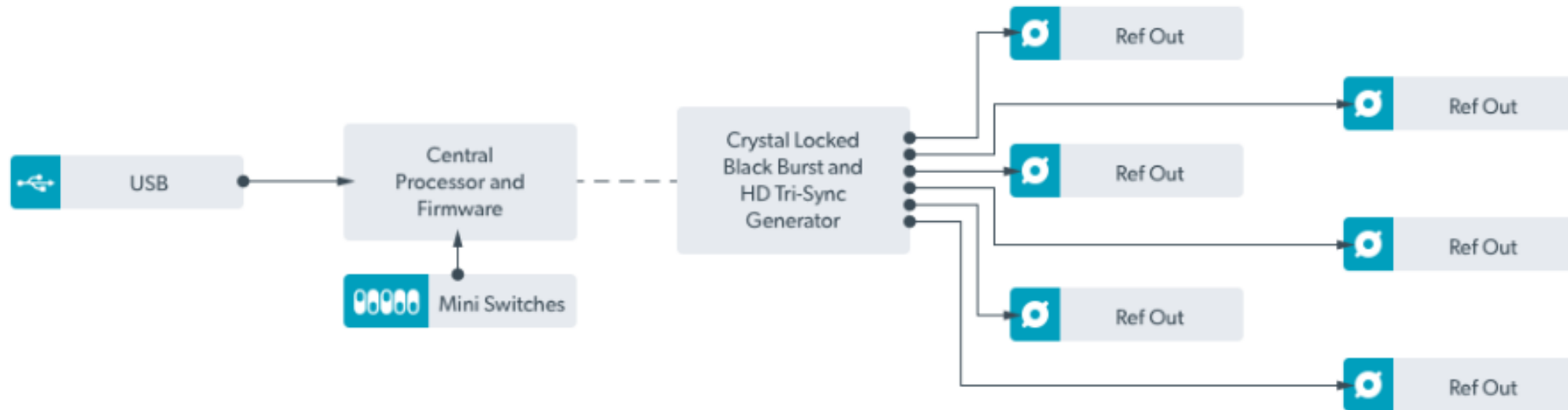
Via mini switches

Updates and Configuration

USB



Oprema - Konverteri - Sync Generator



Oprema - Konverteri - GPI i Tally Interface

- GPI/Tally koristi se za signalizaciju statusa kamera:
 - „On-Air“
 - „Preview“
- Povezuje se sa video miksetom i kamerama.
- DB25 konektor za povezivanje sa kamerama.

Connections

Contact Closure

25 pin D-type connector providing 8 opto isolated inputs and 8 relay contact closure outputs.

Computer Interface

1 x USB 2.0 high speed interface for configuration and firmware updates.

Inputs

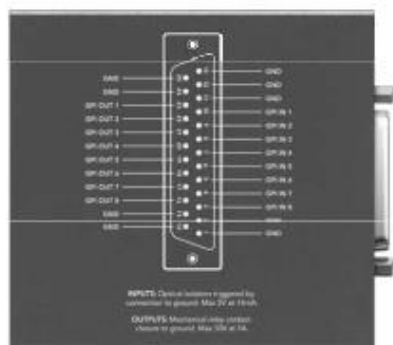
Optical isolators triggered by connection to ground.
Max 5V at 14mA.

Outputs

Mechanical relay contact closure to ground.
Max 30V at 1A.

Ethernet

10/100 BaseT with loop through for connecting to other ethernet enabled equipment.



Oprema - Konverteri - HDMI

Prednosti:

- Prenos visoke rezolucije do 10K
- Jednostavni za korišćenje
- Čest kao interfejs na uređajima
- Podržava HDR i 120Hz
- Prenos audio i video signala
- Cena

Mane:

- Maksimalna dužina do 10m
- Za dužine preko 10m preporučuje se optika (cena?)
- Neprofesionalni zbog interfejsa
- Više stadnarda
- Nije jednostavan za porpravku usled prekida

HDMI Version	Max Resolution	Max 4k Frame Rate	HDR	Wide Color Gamut	Hybid Log Gamma
1.4	4k	30Hz	✗	✗	✗
2.0	4k	60Hz	✗	✗	✗
2.0A	4k	60Hz	✓	✓	✗
2.0B	4k	60Hz	✓	✓	✓
2.1	10k	120Hz	✓	✓	✓

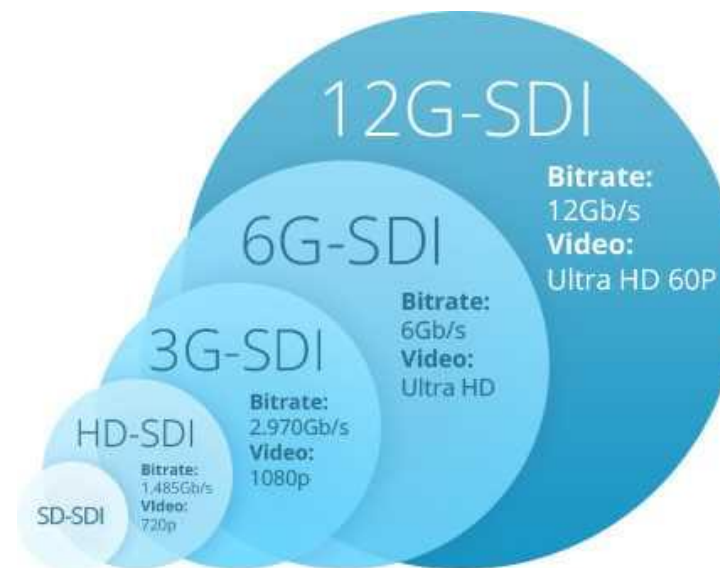
Oprema - Konverteri -SDI

Prednosti:

- Visoka pouzdanost
- Niska latencija
- Prenos na veće dužine 30m (100m+)
- Jednostavan za korišćenje a profesionalan
- Može nositi do 16 audio kanala

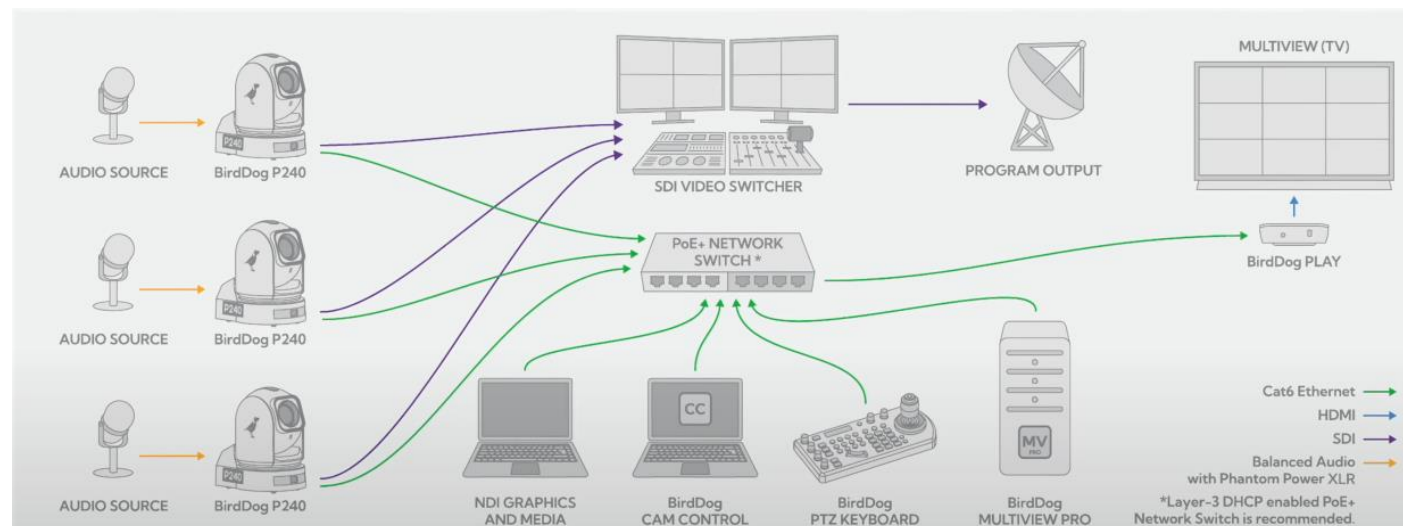
Mane:

- Ograničenje broja kanala (1)
- Manja fleksibilnost
- Maksimalna rezolucija i osvežavanje



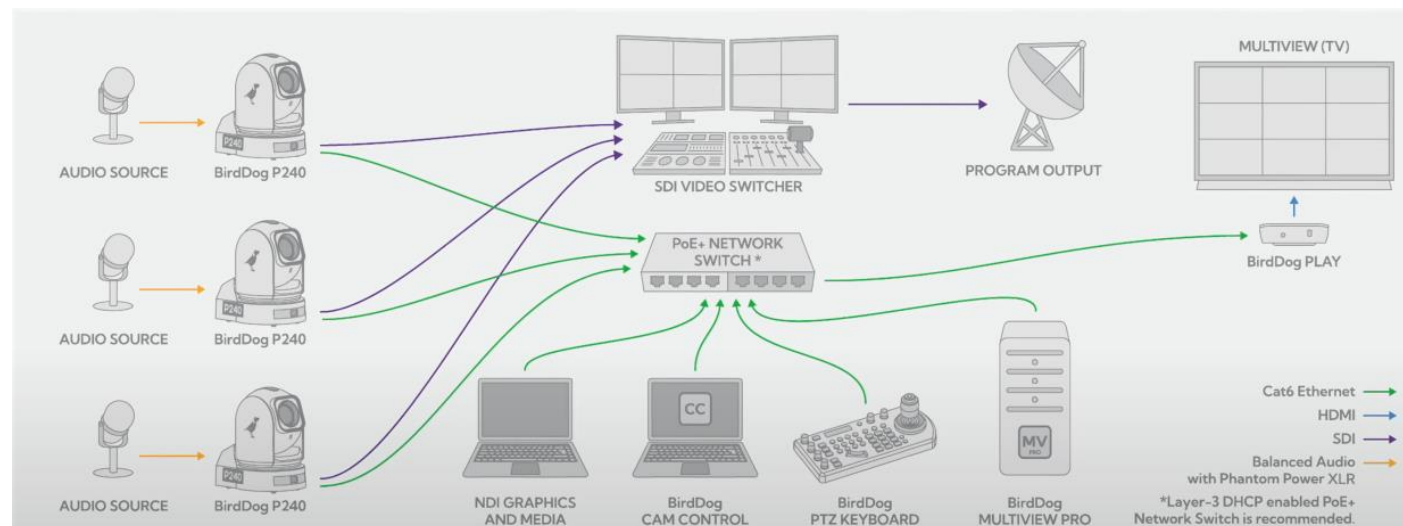
Oprema - Konverteri - NDI

- Jednostavna instalacija
- Smanjeni troškovi
- Fleksibilnost i udaljen pristup
- Laka distribucija
- Može prenositi 4K (obično Full HD)
- Za full HD preporučeno 100 Mbps
- Niska latencija (manje od 1 frejma) – 8 linija
- Kompresija?



Oprema - Konverteri -NDI prednosti

- Jednostavna instalacija
- Smanjeni troškovi
- Fleksibilnost i udaljen pristup
- Laka distribucija
- Može prenositi 4K (obično Full HD)
- Za full HD preporučeno 100 Mbps
- Niska latencija (manje od 1 frejma) – 8 linija
- Kompresija?



Oprema - Konverteri -NDI mane

- Kompatibilnost i različite verzije
- Zastarelost i zavisnost infrastrukture
- Sigurnosni rizici
- Loša sinhronizacija (kašnjenje više od 8 linija?)
- Gubitak kvaliteta usled prenosa
- Sve prolazi kroz jedan kabl
- Svaki strim kroz mrežu uzima bar 100 Mbit/s



Šta odabrati?

NDI, SDI, HDMI ili sve?



Oprema - Emitovanje

-
- Finalni izlaz programa ide kroz MCR (Master Control Room) i zatim na mreže distribucije:
 - **Zemaljsko emitovanje** (DVB-T/T2)
 - **Kablovske i IPTV mreže**
 - **Satelitsko emitovanje** (DVB-S/S2)
 - **Streaming servisi i OTT platforme**

Glavne funkcije emitovanja:

- Kontrola kvaliteta slike i zvuka pre javnog emitovanja
- Monitoring svih izlaznih feed-ova u realnom vremenu
- Prebacivanje na rezervni signal u slučaju kvara (redundansa)
- Upravljanje reklamnim blokovima i programski raspored

Potrebna oprema:

- Video router za distribuciju izlaznih signala
- Audio/video procesori za finalnu kontrolu
- Multiview sistemi za nadzor svih kanala
- UPS i rezervno napajanje za 24/7 rad



Oprema - Emitovanje

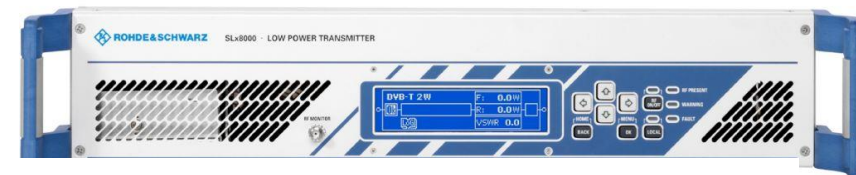
•Enkoder (Encoder):

- Pretvara nekompresovani video u kompresovani MPEG-TS
- Podržani kodeci: H.264/AVC, H.265/HEVC
- Rezolucije: do 1080p/60 ili 4K (u modernim uređajima)



•Modulator:

- Modulacija signala za DVB-T2, DVB-S2, DVB-C
- Podržane modulacije: QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM
- Ulazni signal: ASI, IP (UDP/RTP)
- Frekvencijski opseg 470–862 MHz, precizna kontrola MER i BER



•Multiplexer:

- Kombinuje više TV kanala u jedan transportni tok
- Ulazi/izlazi: 16×ASI ili IP (Gigabit Ethernet)
- Funkcije: PSI/SI tabelarni generator, remultiplexing
- redundantni priključci i hot-swappable moduli



Oprema - Kablovi

- Video kablovi (SDI, HDMI, optički)
- Audio kablovi (balansirani i nebalansirani)
- Mrežni kablovi (Ethernet, Dante, NDI, IP)
- Kontrolni kablovi (DMX, DALI, interkom)
- Napojni kablovi (struja i UPS sistemi)



Oprema - Kablovi

•SDI kablovi (Serial Digital Interface):

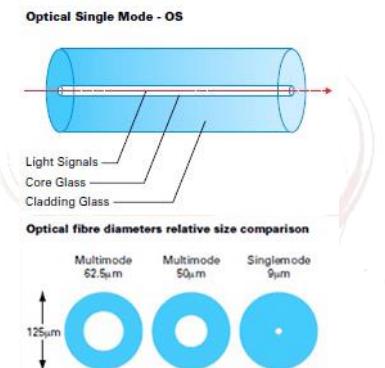
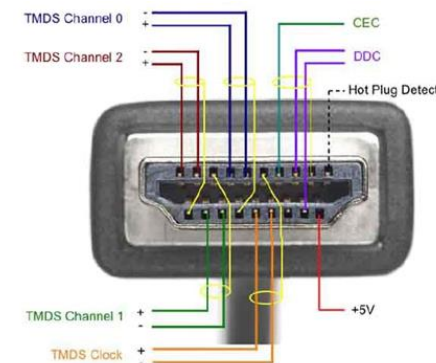
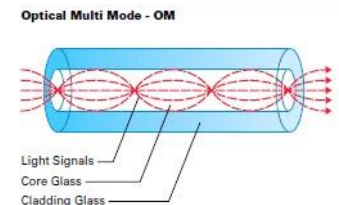
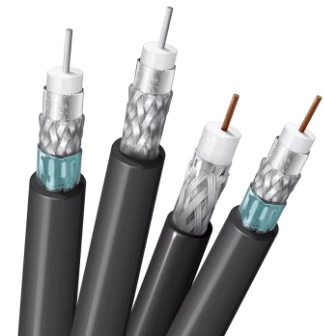
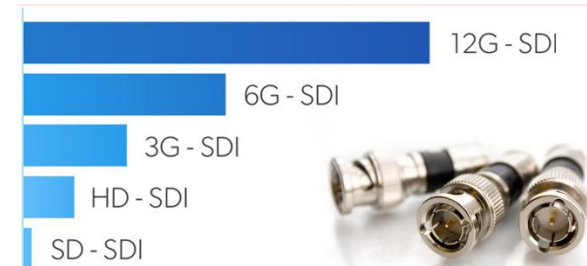
- HD-SDI, 3G-SDI, 12G-SDI
- BNC konektori
- Profesionalni standard za studije, 75 Ω impedansa

•Optički kablovi:

- Prenos na velike udaljenosti bez gubitka kvaliteta
- SC/LC konektori
- Koriste se za 4K i 8K produkciju

•HDMI kablovi:

- samo za pomoćne monitore i neprimarne signale
- Ograničena dužina do 5-10m



Oprema - Kablovi

•Balansirani audio kablovi:

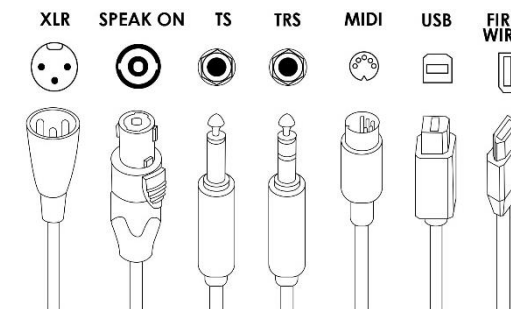
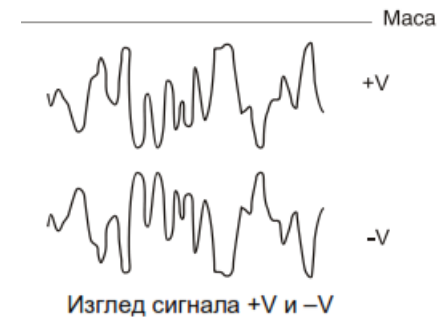
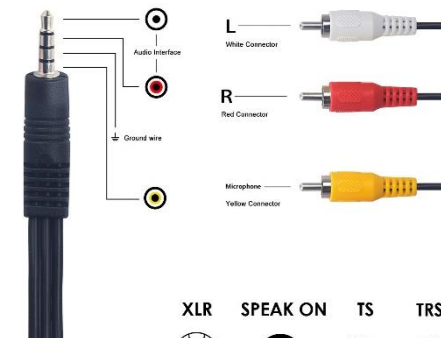
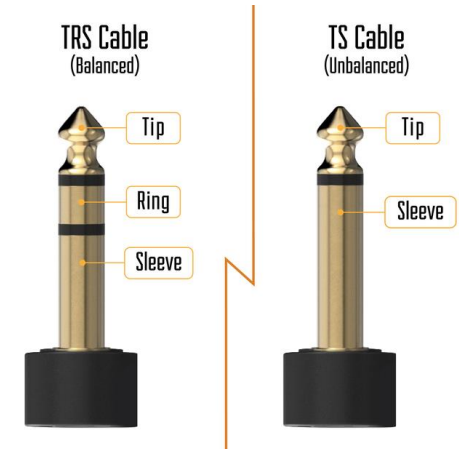
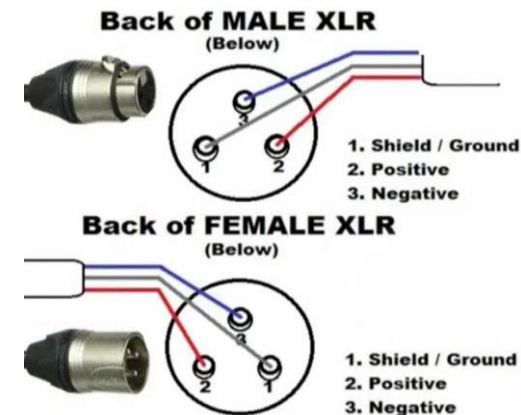
- XLR/TRS konektori
- Profesionalni standard za mikrofone i audio miksete
- Otpornost na smetnje

•Nebalansirani audio kablovi:

- TS/RCA konektori
- Koriste se za manje uređaje ili potrošačku opremu

•Digitalni audio kablovi:

- AES/EBU (XLR)
- Dante ili AVB preko mrežnih kablova (Ethernet Cat6/7)



Oprema - Kablovi

•DMX kablovi:

- Standard za kontrolu rasvete u studiju
- 3-pin ili 5-pin XLR konektori

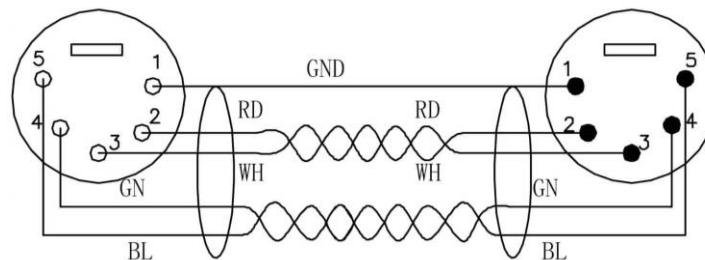
•DALI kablovi:

- Digital Addressable Lighting Interface
- Koristi se u naprednim rasvetnim sistemima



•triax kablovi:

- Korišćenje za povezivanje studijskih kamera sa CCU (Camera Control Unit)
- Prenos slike, napajanja i kontrolnih signala kroz jedan kabl
- Centralni provodnik za video signal (obično HD-SDI)
- Do 300 m za standardni HD signal, zavisno od kvaliteta kablova



Oprema - Kablovi

- **Standardni strujni kablovi:**

- Napajanje kamera, miksera, rasvete i ostale opreme
- IEC konektori za studijsku opremu

- **UPS sistemi:**

- Posebni kablovi za napajanje i baterijski backup

- **Distribucija napajanja:**

- Power distribution rack sa označenim krugovima
- Redundantna napajanja (A/B linije)



Oprema - Kablovi

- Obeležavanje kablova bojama ili oznakama
- Patch paneli za organizaciju i brzu promenu konfiguracije
- Sigurnosni standardi:
 - Izbegavanje „spaghetti“ kablova
 - Fiksiranje kablova da se spreče saplitanja i oštećenja
 - Redovno testiranje i održavanje kablova



Odakle početi?



Odakle početi?

- Projektnog rešenja!
- Kablovi, kablovi, kablovi....
- Visina studije 5m i više
- Pod studija (ravan, antistatički, mat tamne boje, plivajući da se ne prenose vibraciji, fizički odvojen od zidova)
- Buk, prozori
- Antistatički duplo pod



Potrebne instalacije

- Elektroenergetska instalacija (napajanje)
- Instalacija tehnološke opreme
- Instalacija kanalica (u zid ili pod, poklopici na po 1 ili 2m)
- Instalacija računarske mreže.
- Instalacija antenskih priključaka
- Priključak sistema na KDS, difuzni sistem, satelit, IPTV, Internet, na javnu telekomunikacionu mrežu (enkoder..)
- Instalacija protivpožarne zaštite
- Instalacija telefona (IP)



Polaganje kablova

- Kablovi za audio i video signale treba da se vode odvojeno od energetskih, a kada je nemoguće da se potpuno razdvoje, treba ih ukrštati pod uglom od **90°** sa međusobnim razmakom od **10mm**, ili se postavlja izolacioni umetak između od **3mm**.
- Paralelno horizontalno rastojanje između elektroenergetskih i telekomunikacionih kablova treba da je minimalno rastojanje **20cm**.
- Kada su audio i video kablovi paralelni sa energetskim, može doći do indukovanja smetnji.
- Kablove treba polagati po pravoj liniji vertikalno i horizontalno.



Polaganje kablova

- Zabranjeno je vršiti nastavljjanje i odgranjavanje provodnika u kanalima, već samo u odgovarajućim met. kutijama.
- Slobodna dužina kablova na izvodnim mestima razvodnih kutija treba da je **cca 0,5m**, a na izvodnim mestima u režiji **cca 3m**.
- Za jedinične mikrofone i modulacione linije koriste se oklopljeni kablovi **LiYCY 2x0,25mm²**, za grupne mikrofone i modulacione linije oklopljeni multikore kablovi, za niskoimpedansne zvučničke linije kabl **PP/J 3X1,5mm**.
- Za video linije k.k **75 oma**.



Napajanje

- Instalacija **opšte potrošnje**
- Instalacija rasvete u studiju
 - sa kablovima koji su otporni na temperaturu
 - **topla + hladna**,
 - odnos 60%:40% u korist tople
 - kod dimovanja svetla ne sme da dolazi do promene temperature
- **Instalacija za tehnološke uređaje** (za uzemljenje se ide sa račvanjem odnosno zvezdasto, nikako u petlji jer se onda sistem može da ponaša kao antena, utičnice različite boje)
- **UPS, za 2-3 sata autonomije, zavisno od količine opreme**
- **Agregat**
- **Instalacija panik rasvete**
- U TV Prva instalisana snaga tehnološke opreme u mašinskoj sobi je oko 120KW, kada prestane klima da radi prostorija se ugreje za 45 minuta oko 40°C.



Napajanje

- Ako je moguće, napajanje rasvetnih tela i opštih potrošača treba izvesti sa druge faze u odnosu na napajanje A/V opreme.
- **Dobro je da se sva A/V oprema napaja iz iste faze.**
- Svaki strujni krug treba da ima poseban osigurač.
- Sve utičnice treba da budu obeležene različitim bojama (*tehnološke, opšte potrošnje, agregatske, faze R, S, T*)
- U svim tehnološkim prostorijama treba da se nalazi panik svetlo.



Grid



Akustika i zatečeno stanje

- Priroda objekta, veličine i oblika objekta
- Zatečeno stanje objekta
- Akustika, merenje vremena reverberacije, materijali u prostoriji
- Nakon merenja, akustička obrada



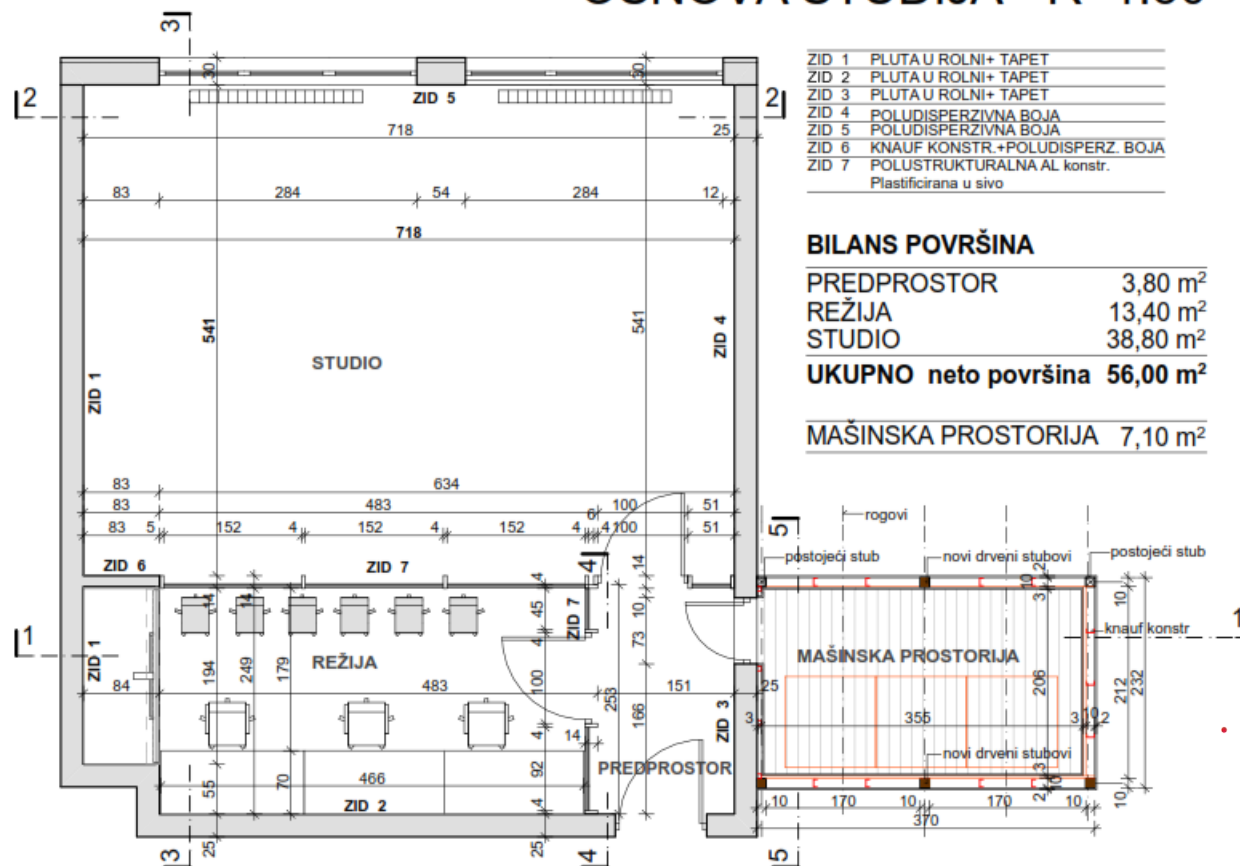
Akustika i zatečeno stanje

- Na plafonu se isto postavljaju RIGITON ploče
- Moguće je koristiti dvostruke rigips ploče (staklena vuna + vazduh) između, tu je dobra akustička i toplotna izolacija.
- Rigips ploče 60x60 ili gipsane ploče, ako može, treba ih postaviti pod nekim uglom (*cik-cak ili pod uglom*).
- Kod staklenih pregrada između režije i TV studija, ako se pregrada koristi za slikanje kamerom, staklo treba da je pod uglom od oko **15 stepeni** zbog refleksije.

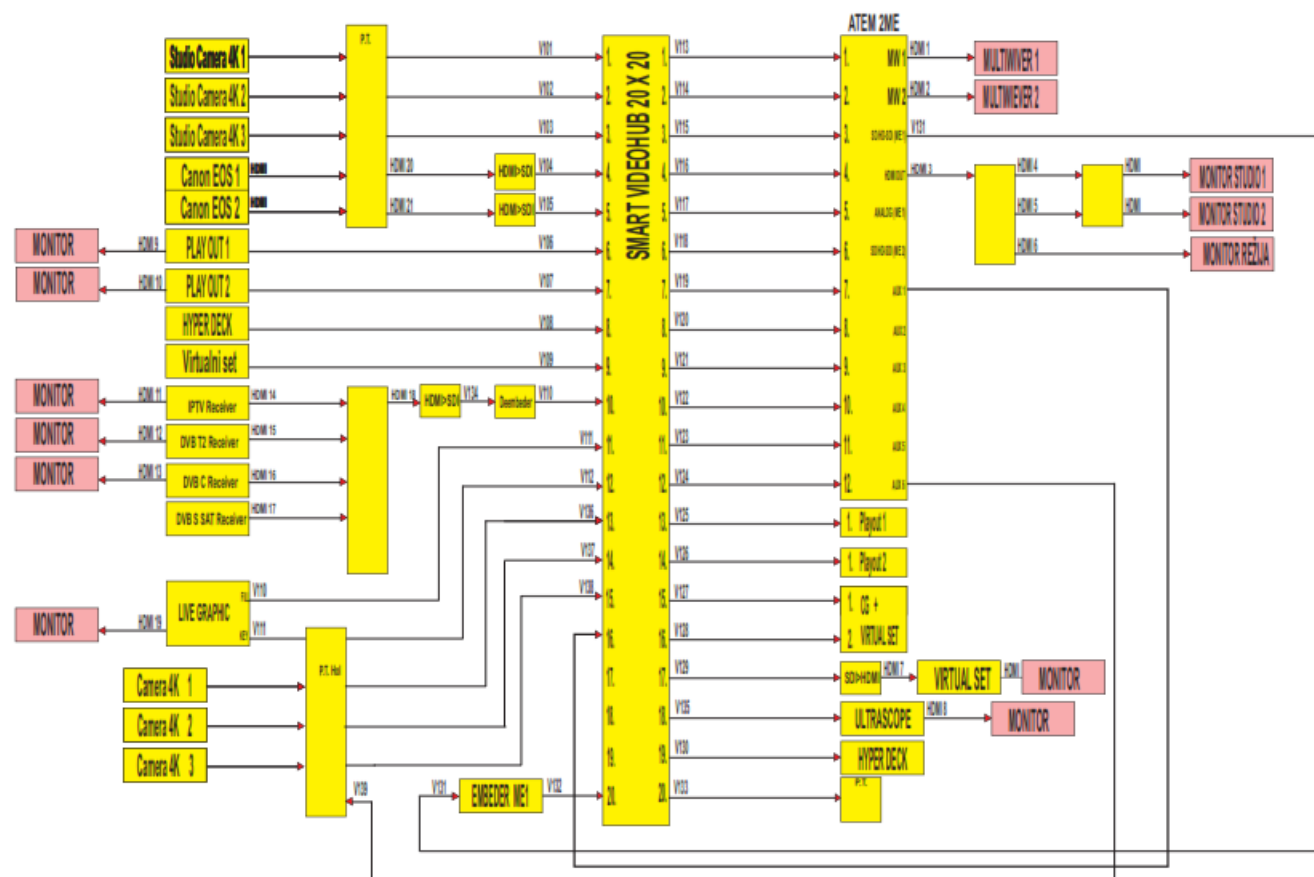


Kako treba da izgleda TV?

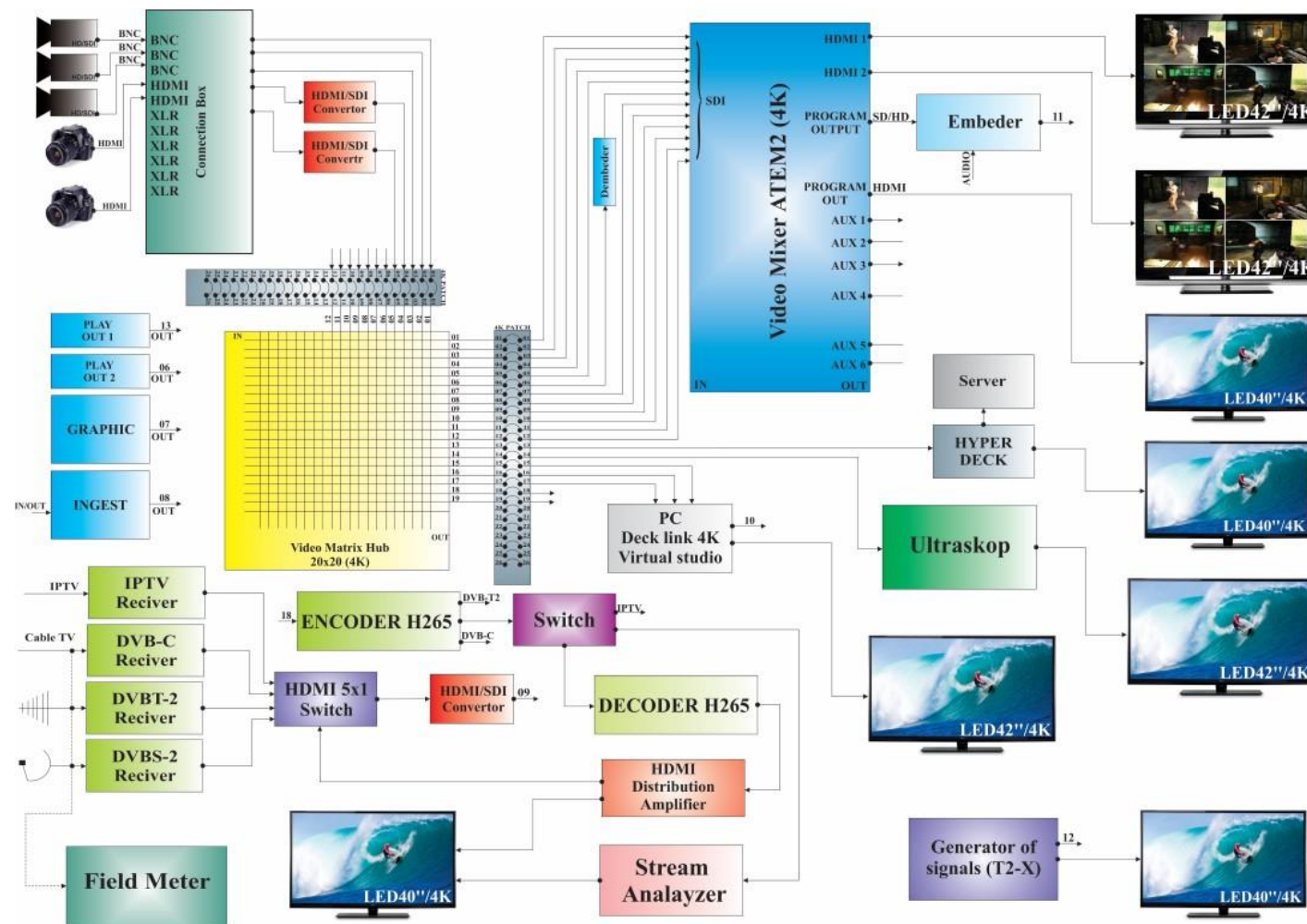
OSNOVA STUDIJA R 1:50



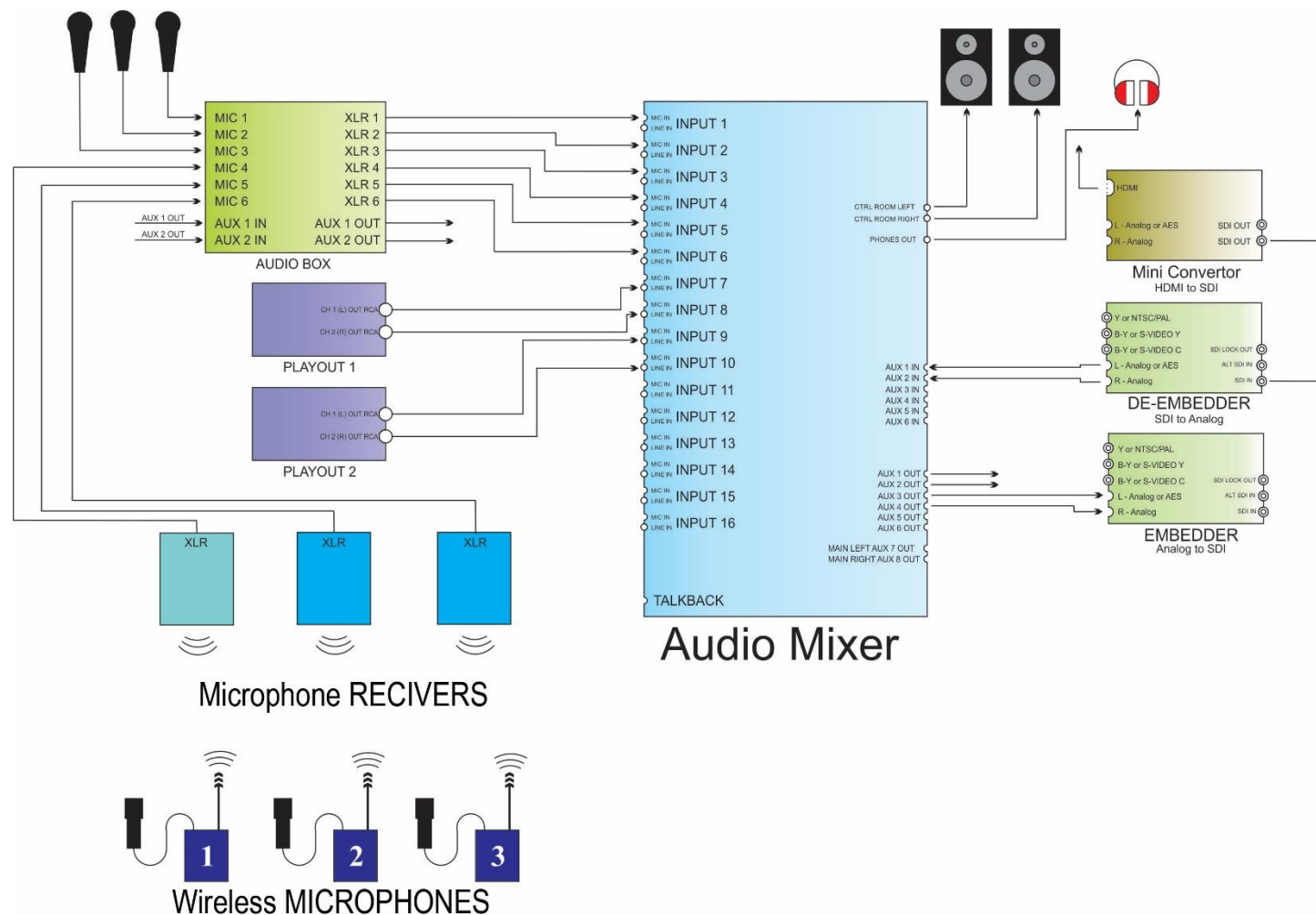
Kako treba da izgleda TV?



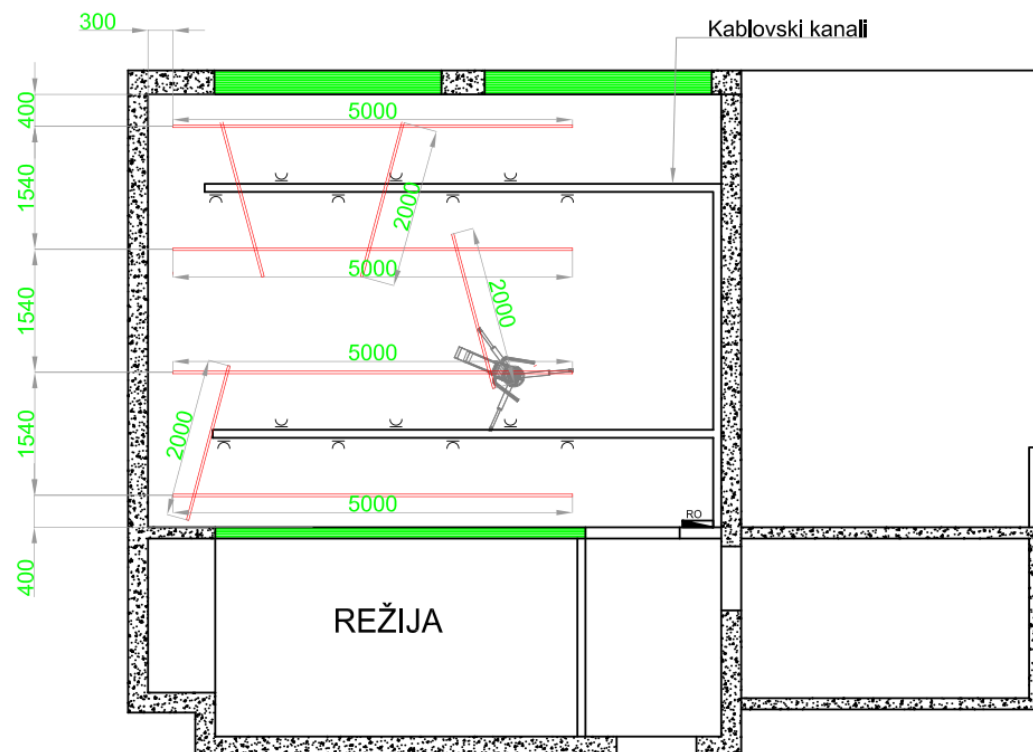
Kako treba da izgleda TV?



Kako treba da izgleda TV?

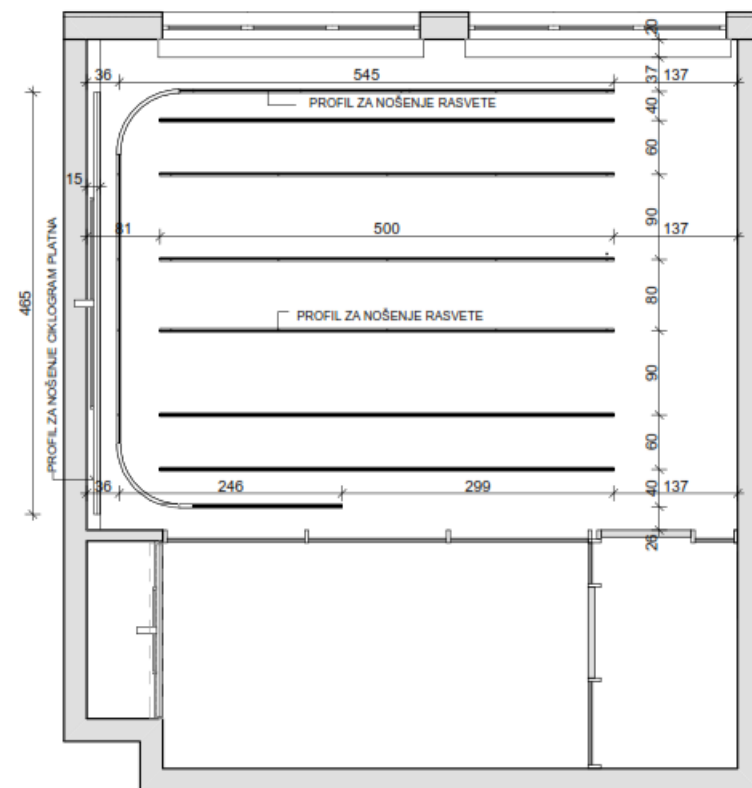


Kako treba da izgleda TV?

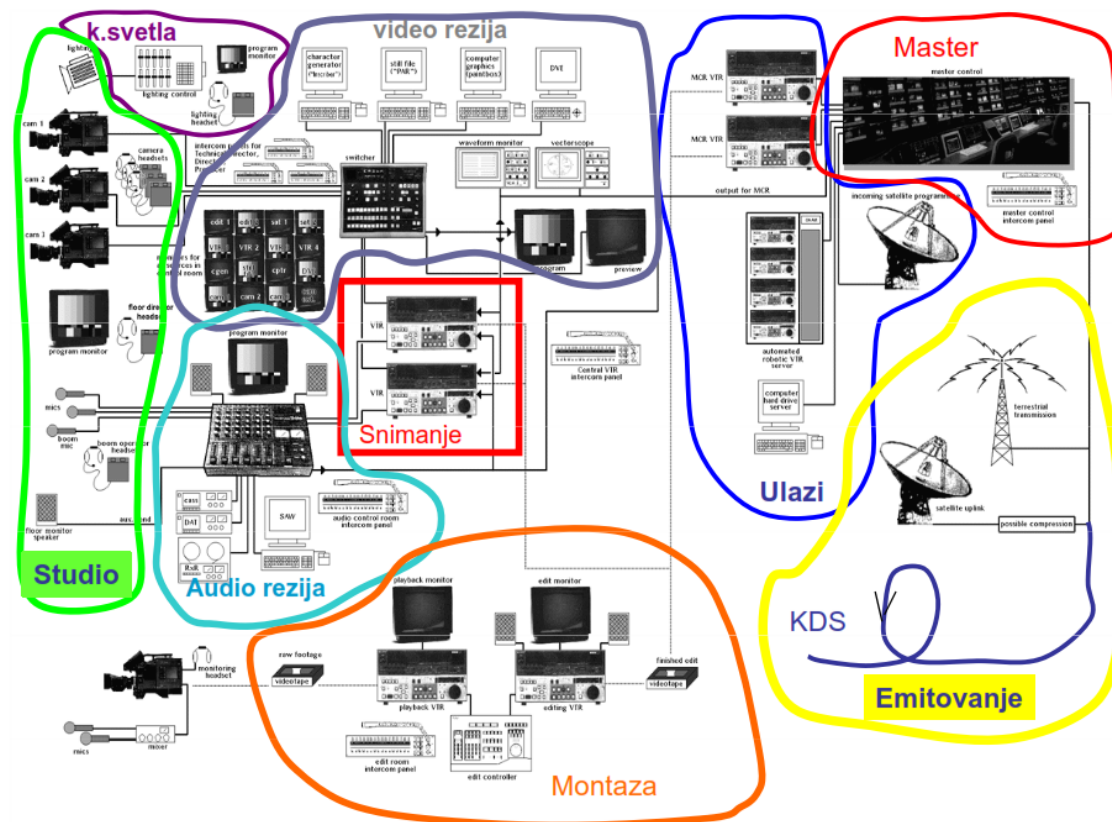
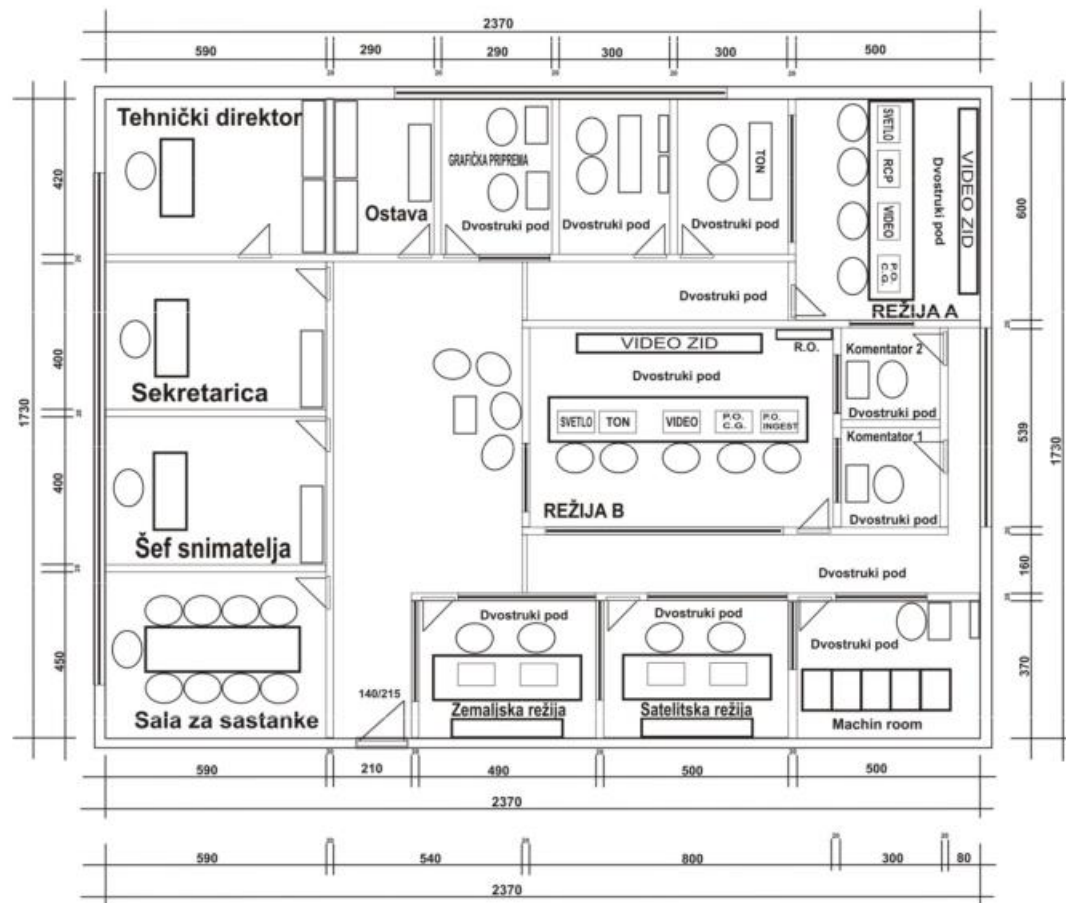


POZ.	NAZIV	KOM.	DIMENZIJE	MATERIJAL	S
	Datum	Ime	Potpis		
Konstruisao					
Crtao		Branko Jovanović			
Odobrio					
Razmera:	Naziv dela: Rešenje 2 TV studija				
1:50	Visoka elektrotehnička škola Beograd				

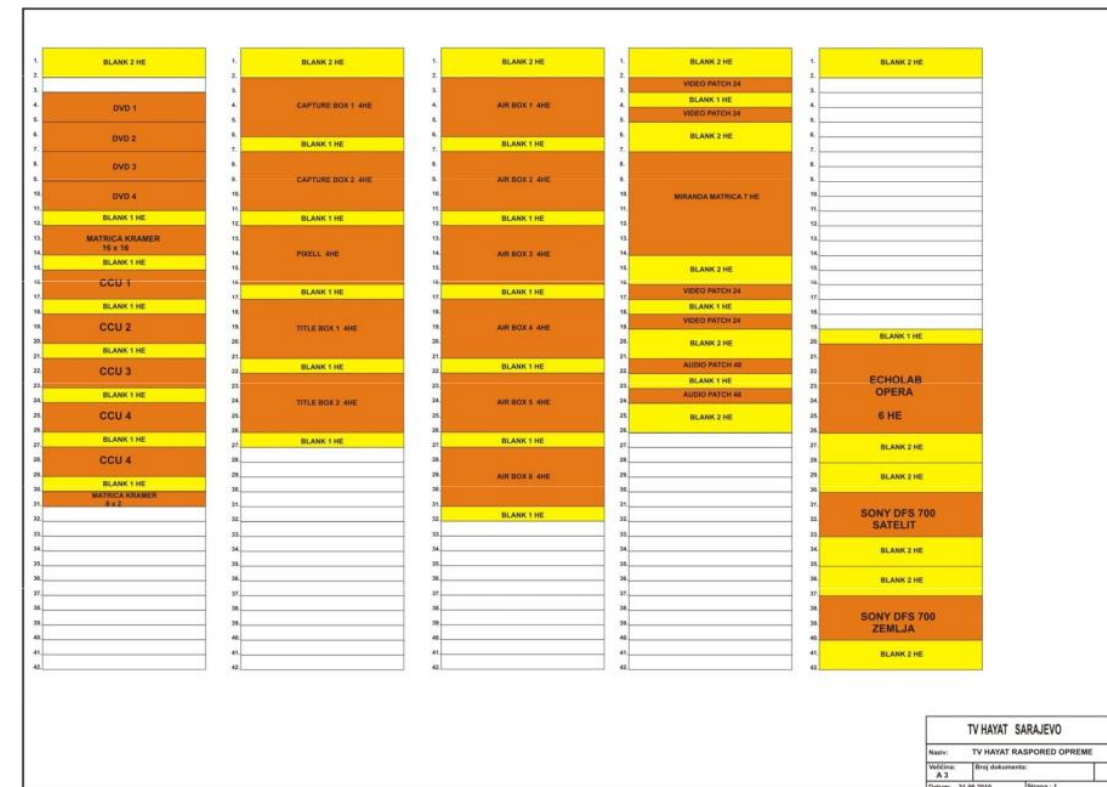
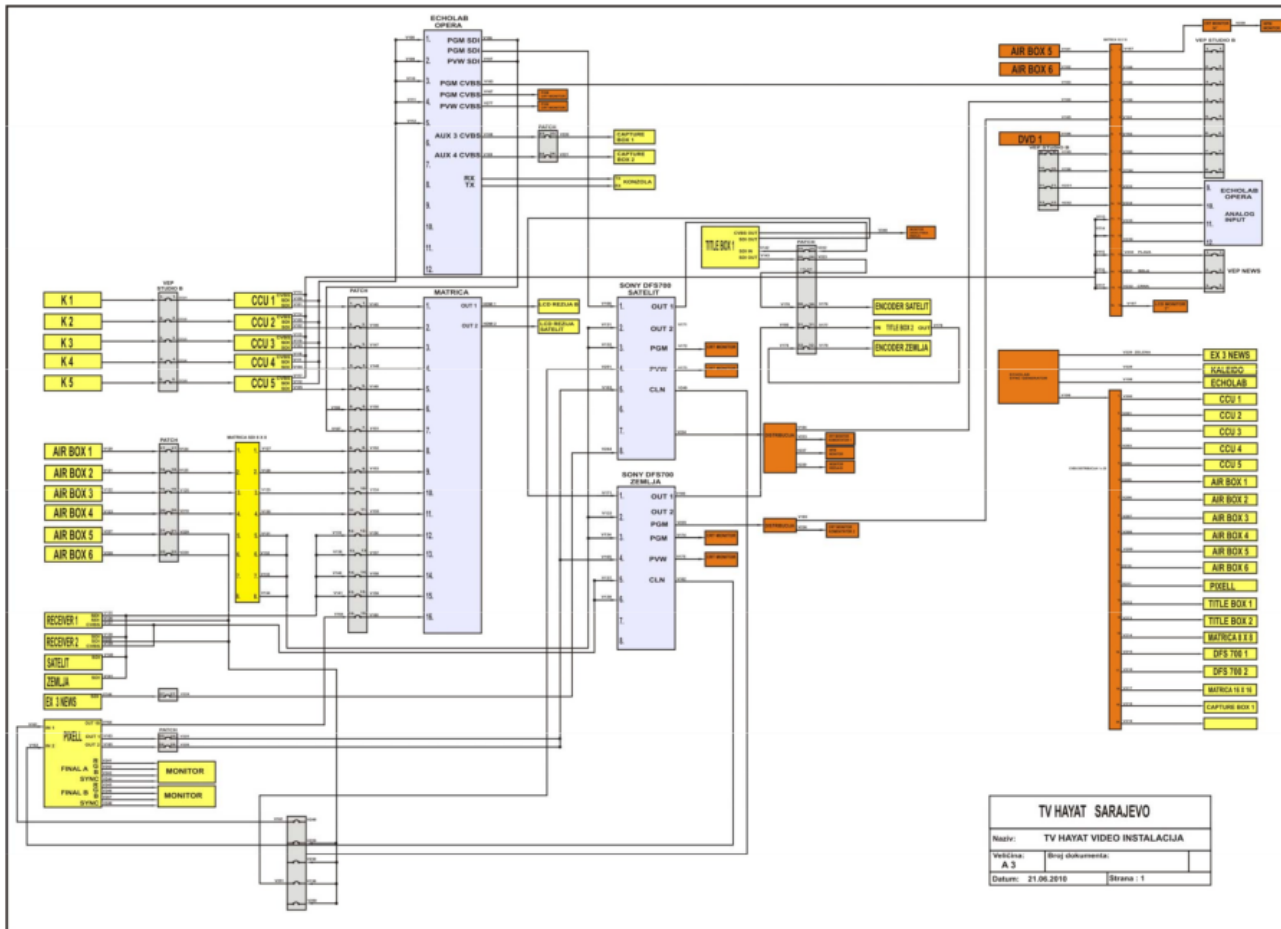
OSNOVA PLAFONA STUDIJA R 1:50



Kako treba da izgleda TV?

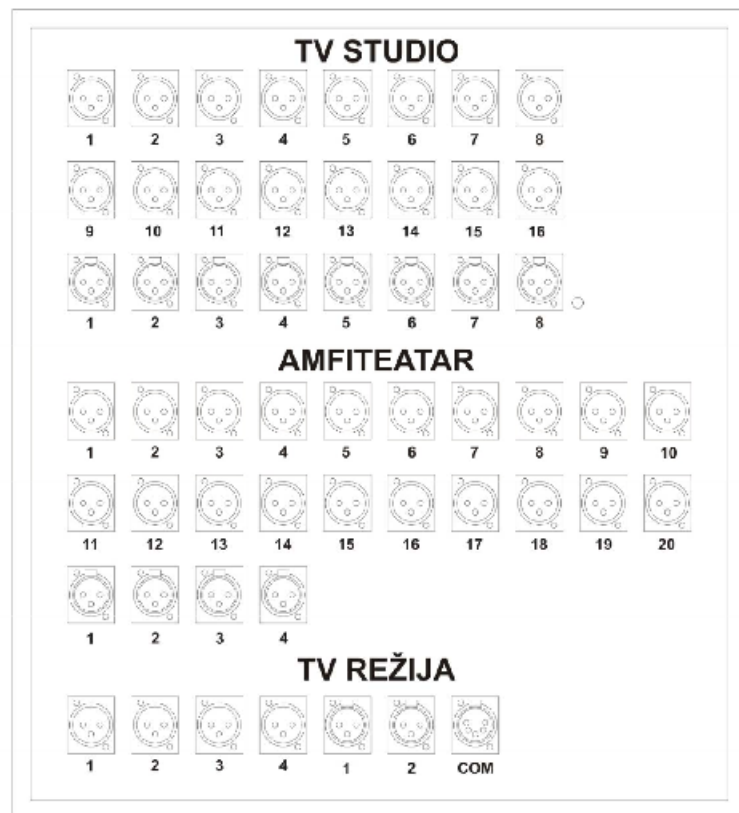


Kako treba da izgleda TV?

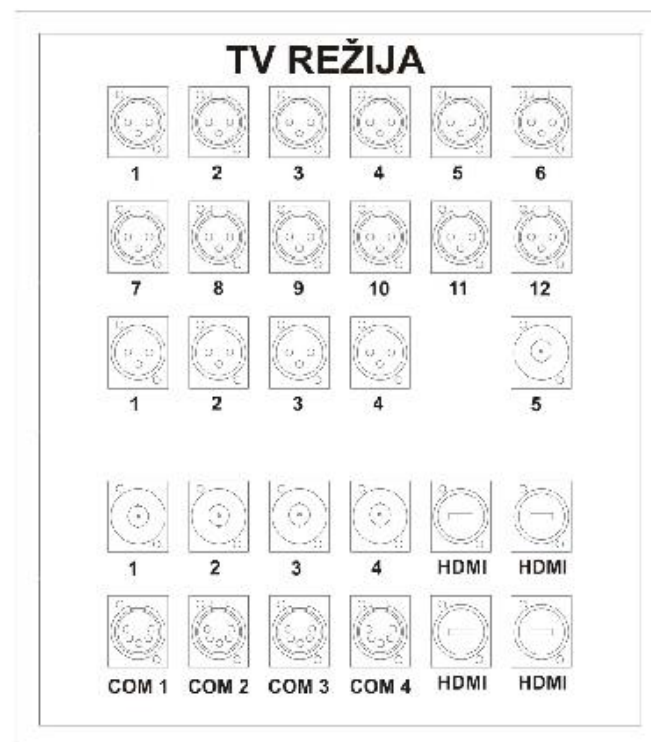


Kako treba da izgleda TV?

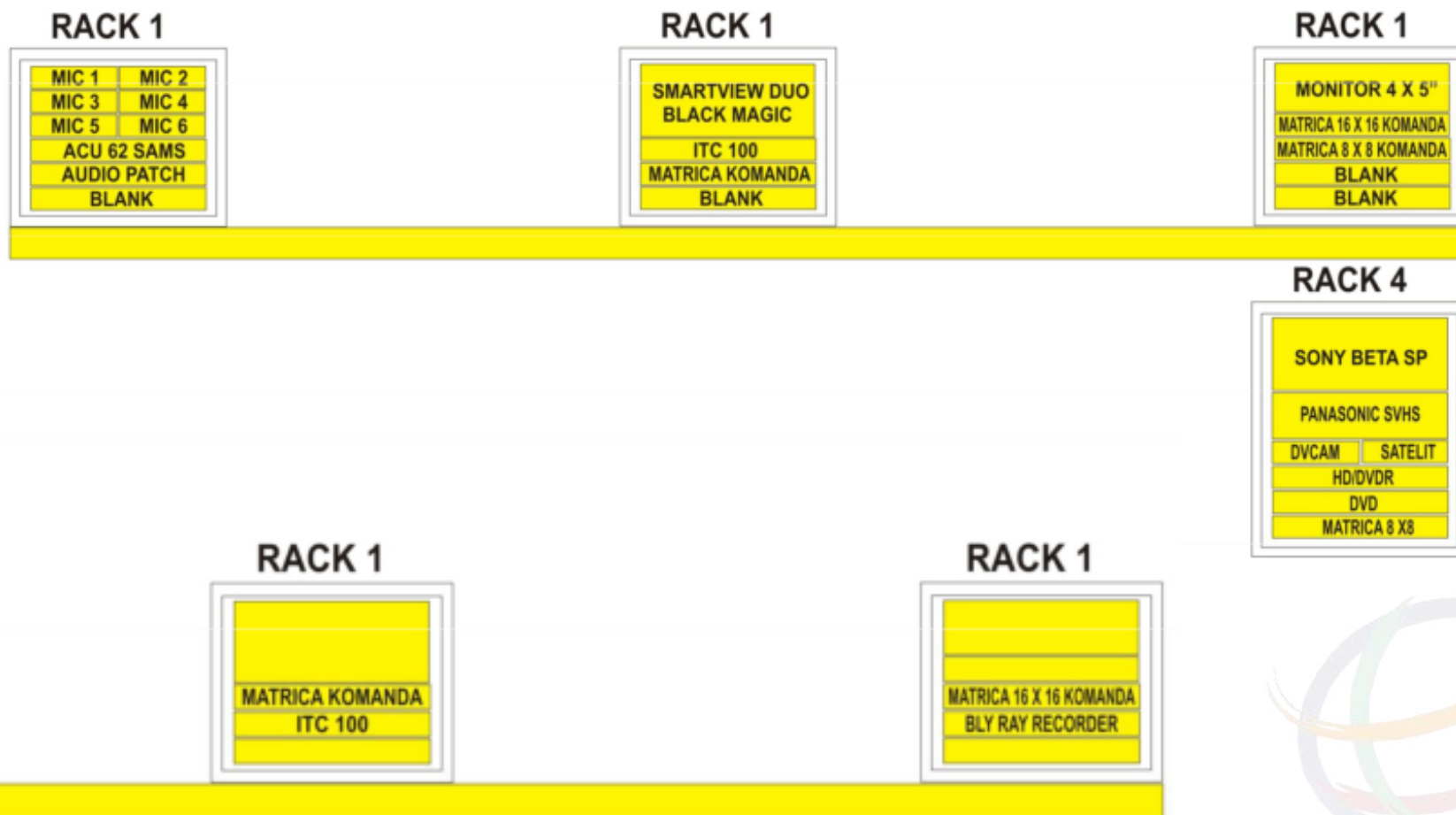
PK 3 5.1 REŽIJA



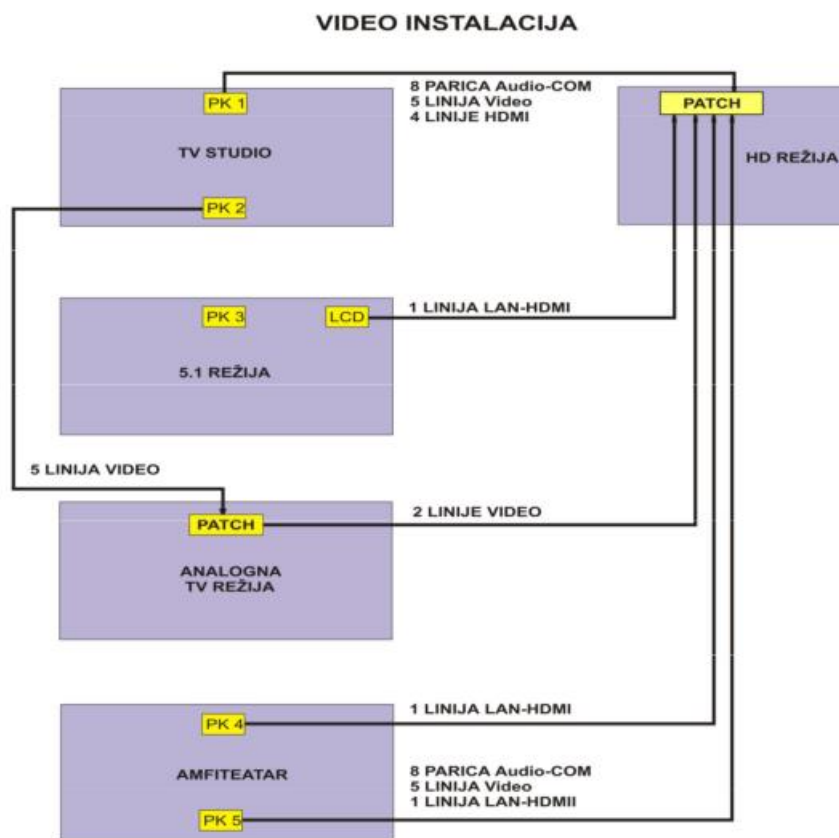
PK 1 TV STUDIO



Kako treba da izgleda TV?



Kako treba da izgleda TV?





Co-funded by
the European Union

Questions & Answers

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them."

Network of centers for regional short study programs in the countries of the Western Balkans

Call: ERASMUS-EDU-2023-CBHE

Project number: 101128813



UNIVERSITY OF LJUBLJANA
Faculty of Electrical Engineering



University of Pristina
Kosovska Mitrovica

