

AJA, 인라인 HDR/SDR 알고리즘 및 LUT 색상 변환기 ColorBox



AJA의 ColorBox는 방송 및 라이브 이벤트, 현장에서 사용할 수 있는 응용 프로그램의 변환 요구 사항을 특별히 충족하도록 설계된 색상 관리 워크플로우를 위한 컴팩트한 사이즈의 고성능 변환기입니다. ColorBox는 SDR, HDR, WCG 신호를 지원하며 고유한 색상 처리를 파이프라인을 통해 최대 4:2:2 10비트 60p 또는 4:4:4 12비트 30p의 단일 와이어 4K/UHD HDR에 12G-SDI 및 HDMI 2.0을 활용합니다.

AJA Color Pipeline은 정사면체 보간 기능이 있는 33포인트 3D LUT 프로세서를 중심으로 구축되었으며 Proc Amp 또는 RGB Color Corrector로도 각각 개별적으로 구성할 수 있는 추가 1D LUT 4개와 3x3 매트릭스를 제공합니다. 유선 이더넷 연결 또는 타사 Wi-Fi USB 어댑터를 통해 무선으로 연결하여 직접 액세스할 수 있는 웹 사용자 인터페이스를 통해 색상 처

리 옵션을 쉽게 관리할 수 있습니다.

ColorBox에는 확장된 기능을 위해 Colorfront 및 NBCU LUT의 처리 파이프라인 모드와 강력한 AJA Color Pipeline이 포함되어 있습니다. 또한 ColorBox는 BBC HLG LUT를 포함하여 완전히 새로운 ORION-CONVERT 엔진과 고급 컬러 관리 워크플로우를 위한 라이선스 가능한 업그레이드 옵션을 제공합니다. 색상 변환에 대한 ORION-CONVERT의 고유한 실시간 부동 소수점 연산 접근 방식은 '색상 간의 색상 접근'을 얻기 위해 더 높은 정밀도의 결과를 생성합니다. 이를 통해 픽셀 단위의 완벽한 색상 변환과 색상 유지가 가장 중요한 라운드 트리핑을 가능하게 해줍니다.

또한 ColorBox는 최고 품질의 참조 스틸을 위해 최대 4K 이미지를 16비트 .tiff 파일로 캡처하는 기능을 포함하여 워크플로

우에 유용한 도구를 제공하는 정교한 테스트 패턴 생성기 및 프레임 저장소를 제공합니다. ColorBox는 유용한 사용자 정의가 가능한 텍스트 필드를 포함하여 이미지에 정보를 오버레이할 수도 있습니다. 이 이미지는 ColorBox 또는 Pomfort의 Livegrade Pro/Studio 및 Acomsilate Live Looks와 같은 응용 프로그램을 실행하는 타 브랜드와 연결된 PC에 로컬로 저장할 수 있습니다.

하드웨어



ColorBox는 견고한 디자인을 특징으로한 전면 패널을 제공하며, 매우 조용한 팬과 장치 전면에 적절하게 배치된 통풍구는 시원한 공기를 끌어들이고 후면에서 따뜻한 공기를 배출합니다.

- USB OTG(on-the-go) 포트, 초기 IP 주소 구성 또는 타사 Wi-Fi 어댑터 연결
- 버튼 선택, 수동으로 비디오 처리 우회
- 전원 버튼, 사용하지 않을 때 절전

- SDI 잠금 LED, 지원되는 SDI 입력 형식에 대한 잠금 표시
- 상태 LED, 다양한 ColorBox 상태 표시.
- 제품 후면 : 12G-SDI 입력 / 12G-SDI 루프 스루 출력 / 12G-SDI 출력 / HDMI 2.0 출력 / 4핀 미니 XLR 전원 / 1GigE 이더넷 포트

광범위한 애플리케이션에 걸친 통합



라이브 TV 및 콘서트 제작을 위한 4K/UHD SDR 및 HDR 파이프라인으로 중계차 및 기타 라이브 이벤트 인프라에 ColorBox를 사용하여 SDR 신호를 HDR로, HDR을 다른 전송 방식으로 쉽게 변환할 수 있습니다. 라이선스가 가능한 ORION-CONVERT 및 BBC HLG LUTs 옵션과 무료로 내장된 Colorfront 변환 및 NBCU LUT는 HDR 워크플로우를 관리하는 데 필요한 모든 도구를 제공합니다. SKAARHOJ 및 CyanView는 하드웨어 기반의 기본적인 제어를 위해 컨트롤 패널에 통합하였습니다.

DIT 또는 스튜디오에서 캡처한 콘텐츠가 프로덕션을 진행하며 투입되는 촬영 및 사진 감독, 컬러리스트, 의상 및 조명 디자이너, 프로덕션 편집자의 요구 사항을 충족시킬 수 있도록 촬영된 결과물을 확인할 수 있는 세트 룩 관리 및 컬러 그레이딩을 설정할 수 있습니다. DIT는 워크플로우를 쉽게 관리하여 여러 룩을 로드하고, 필요에 따라 조정하며, 데일리 프로덕션 및 포스트 프로덕션, 추후에 사용할 수 있도록 참조 이미지(최대 4K)를 저장할 수 있습니다. Pomfort의 Livegrade Pro 및 Studio와 Acomsilate Live Looks 및 Live Assist가 쉽게 통합되어 실시간으로 ColorBox를 컨트롤 할 수 있는 기본적 제어 기능을 제공합니다. ColorBox의 고유한 전체 프레임 처리 기능은 부분 프레임 LUT 처리로 제거합니다.

Monitor Calibration 방송국, 프로덕션 스튜디오, 포스트 프로덕션 등의 시설에서 최고 품질의 디스플레이 보정이 필요한 경우 ColorBox는 제3자가 ColorBox Frame Store를 제어할 수 있는 광범위한 API와 고품질 모니터 보정 애플리케이션을 위한 12비트 RGB 테스트 패치를 출력할 수 있는 기능을 갖추고 있습니다.

소형 폼팩터



ColorBox는 10cm×19cm의 작은 사이즈로 1RU에 최대 4개의 ColorBox를 랙에 장착할 수 있으며 프로덕션 제작 및 편집 작업을 진행할 때 장비를 설치할 데스크톱 공간이 작거나 DIT 카트 및 플라이어웨이 키트에 쉽게 장비를 추가할 수 있습니다. 무게 역시 0.5kg로 가벼워 DIT 및 모바일 애플리케이션에 적합합니다.

파이프라인

ColorBox는 선택할 수 있는 다양한 파이프라인과 함께 제공됩니다. 프로덕션 요구 사항에 맞는 특정 파이프라인을 선택해보세요. 일부 파이프라인은 라이브 방송 또는 라이브 이벤트 요구 사항을 위해 특별히 설계되었습니다. AJA Color 파이프라인은 이와 비슷한 다른 제품들 보다 모든 애플리케이션에 대한 변환의 각 단계를 더 많이 제어할 수 있는 뛰어난 유연성을 제공합니다. BBC HLG LUTs 또는 ORION-CONVERT와 같은 파이프라인은 정식 라이선스를 구매하기 전에는 색상 과학을 평가할 수 있는 기능을 제공하는 라이선스가 적용될 때까지 이미지 위에 워터마크가 표시됩니다. ColorBox는 최대 4K 30p의 완전한 12비트 4:4:4 및 최대 4K 60p의 10비트 4:2:2로 구성된 동일한 유형의 장치를 위한 월등히 뛰어난 다양한 옵션으로 고유한 이미지 처리 기능을 제공합니다. 빠른 비교를 위해 12G-SDI 및 HDMI 2.0 출력에 대한 전체 바이패스 노드도 제공됩니다.

사용 가능한 다섯 가지의 파이프라인

- AJA Color
- Colorfront
- ORION-CONVERT (워터마크를 제거하려면 라이선스 필요)
- BBC HLG LUTs (워터마크를 제거하려면 라이선스 필요)
- NBCU LUTs

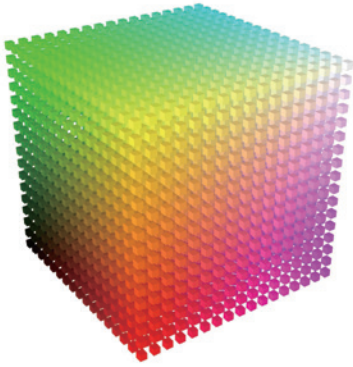
강력한 AJA 컬러 파이프라인(ACP)



AJA Color 파이프라인은 사용자에게 해당 유형의 장치에 사용할 수 있는 가장 고급적인 색상 관리 도구를 제공합니다. 7개의 실시간 처리 노드와 오버레이를 갖춘 이 파이프라인은 소프트웨어 기반 색상 보정 응용 프로그램에서만 볼 수 있는 기능을 제공합니다. 이 노드를 사용하면 색상 공간, 비디오 레벨 및 동적 범위 변환을 완벽하게 제어하여 색상 관리 워크플로우를 최대한 활용할 수 있으며, 동적 노드는 타 브랜드 용 프로그램에서 제어할 수 있습니다.

- 7개의 처리 노드 및 오버레이
- 12비트 RGB의 파이프라인 프로세스
- 1× 3D LUT, 3D LUT 또는 Dynamic으로 사용자 구성 가능
- 33포인트, 정사면체 보간 기능이 있는 3D LUT 프로세서
- 4× 1D LUT, 1D LUT, Dynamic 또는 Color Corrector로 사용자 구성 가능
- 10/12비트 1D LUT 지원
- 2× 3×3 매트릭스, 3×3 매트릭스, 다이내믹 또는 Proc Amp로 사용자 구성 가능
- 산업 표준 파일 형식을 지원하며 독점 형식으로 변환할 필요가 없습니다.
- 구성 가능한 색공간, 범위 및 전송 특성
- 풀프레임 LUT 처리
- 12G-SDI 및 HDMI용 풀 바이패스 노드

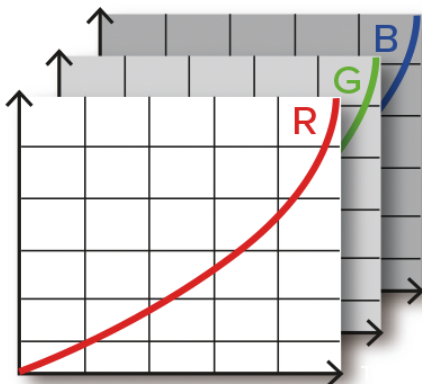
사면체 보간 기능이 있는 33포인트 3D LUT 프로세서



기본적인 3포인트 LUT 프로세서는 가장 정확한 변환을 위하여 사면체 보간법을 사용합니다. 3D LUT는 전체 체적 비선형 색상 조정과 33포인트 3D LUT는 HDR 워크플로우의 요구 사항을 제공합니다. 컨트롤이 가능한 모든 보정 오류에 응답할 수 있어 보정 목적에 매우 유용하게 사용됩니다. 마찬가지로 하이엔드 영화 및 TV 제작을 위한 룩을 생성하고 배포 및 관리를 위해 3D LUT 처리에 의존합니다. Dynamic으로 설정된 3D LUT는 Pomfort의 Livegrade 및 Assimilate Live Look과 같은 타사 소프트웨어를 통해 안전하게 제어할 수 있습니다.

1D LUT

유연성은 프로덕션 및 포스트 프로덕션 작업에서 핵심적인 주제입니다. 4개의 1D LUT를 통해 색상 처리 파이프라인을 쉽게 관리하여 최상의 이미지를 얻을 수 있습니다. 1D LUT는 일반적으로 3D LUT를 감싸는 '셰이퍼 LUT'로 사용됩니다. 전면 셰이퍼 1D LUT를 사용하면 지각적으로 중요한 값(일반적으로 색 공간의 어두운 부분)을 매핑해 3D LUT 변환 데이터 세트를 더 많이 사용하고 3D LUT를 더 효과적으로 사용하여 더 나은



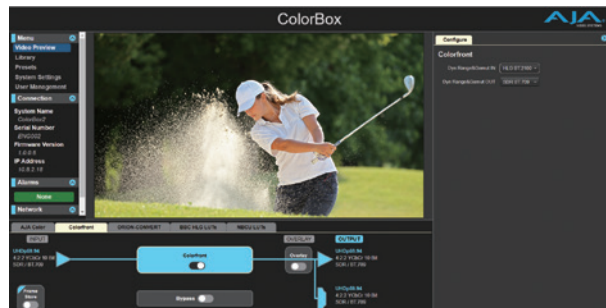
이미지를 생성할 수 있습니다. 후면 셰이퍼 1D LUT는 일반적으로 전면의 역방향이며 픽셀 값을 기존 동적 범위에 매핑합니다. 또한 로그 대 선형 및 선형 대 로그 변환으로도 효과적으로 사용할 수 있습니다. AJA Color 파이프라인에서 1D LUT는 3D LUT 처리 전에 소스의 색상을 보정하기 위해 RGB Color Corrector로 설정할 수도 있습니다. 이는 라이브 프로덕션 애플리케이션의 일반적인 워크플로우입니다.

3x3 Matrix

$$\begin{bmatrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix}$$

ColorBox의 2개의 3x3 매트릭스는 운영자가 자체 3x3 매트릭스 파일을 사용하여 LUT 외부에서 다른 색 처리 작업을 수행할 방법을 제공합니다. 3x3 매트릭스는 일반적으로 RGB와 XYZ 또는 YUV, BT.709와 BT. 2020 또는 다른 기본 색 공간 사이의 색 공간 변환에 사용됩니다. 화이트 밸런스가 꺼져 있는 경우 3x3 매트릭스를 사용하여 신호의 색상 균형을 조정할 수 있습니다. 필름 에뮬레이션과 같은 모양을 생성할 때도 사용할 수 있습니다. AJA Color 파이프라인에서는 3D LUT 처리 전에 신호의 게인, 블랙 레벨, 색상 및 채도를 조정하기 위해 3x3 Matrix를 Proc Amp로 설정할 수도 있습니다. 이는 라이브 프로덕션 애플리케이션의 일반적인 워크플로우입니다.

Colorfront Pipeline



AJA의 FS-HDR에 의해 처음 대중화된 ColorBox HDR/WCG 기능은 Colorfront가 AJA를 위해 특별한 라이선스를 부여

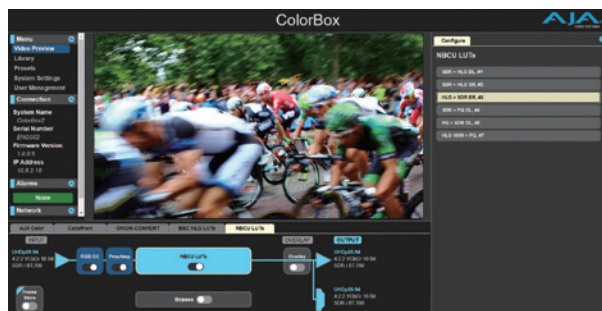
하였으며 이 기능은 Colorfront의 CTO인 빌 페아아트너(Bill Feightner) 및 수석 엔지니어인 타마스 페를라키(Tamas Perlaki)가 개발한 Colorfront Engine 내의 비디오 및 색 공간 처리 알고리즘을 활용합니다. Colorfront는 HDR 프로덕션이 수행되는 모든 곳에서 사용할 수 있도록 설계된 set and forget SDR 및 HDR 변환이 있는 색상 처리 파이프라인을 제공합니다.

포함된 내용

- SDR 및 HLG, PQ 변환 기본 제공
- 방송용으로 설계된 최적화된 변환
- 지각 무결성 유지
- 12G-SDI 및 HDMI를 위한 전체 바이패스 노드
- ITU BT.2408-0 지원, HDR TV 제작 운영 관행

NBCU LUTs 파이프라인

NBCUniversal Media, LLC가 Cromorama와 공동으로 개발한 NBCU LUT는 동시 HDR 및 SDR 콘텐츠의 단일 마스터 라이브 제작을 위한 워크플로우를 가능하게 합니다. 텔레비전 방송사를 위해 설계된 NBCU LUT에는 핵심 SDR 방송을 손상하지 않으면서 HDR의 동적 범위와 색상 볼륨을 최대화하는 SDR 및 HLG, PQ LUT가 포함되어 있습니다.



- SDR BT.709의 감지할 수 없는 라운드 트립
- 라이브 비디오 음영을 위한 관용도와 함께 자연스럽게 설계된 변환
- 장면-조명 및 디스플레이-조명 변환
- SDR, HLG 및 PQ 변환
- 33포인트 사면체 3D LUT 보간 활용
- Proc Amp 및 색상 보정기
- 12G-SDI 및 HDMI용 풀 바이패스 노드
- ITU BT.2408-0 지원, HDR 텔레비전 제작의 운영 관행

NBCU LUT 변환

- NBCU_SDR2HLG_DL_v1, 디스플레이 조명을 사용하여 HLG에 SDR UpMap
- 2-NBCU_SDR2HLG_SL_v1, 장면 조명을 사용하여 SDR에서 HLG로
- 3-NBCU_HLG2SDR_DL_v1.1, 디스플레이 라이트를 사용하여 HLG에서 SDR로
- 4-NBCU_SDR2PQ_DL_v1, 디스플레이 조명을 사용하여 PQ에 SDR UpMap
- 5-NBCU_PQ2SDR_DL_v1, 디스플레이 조명을 사용하여 PQ에서 SDR로
- 7-NBCU_HLG10002PQ_v1, HLG 1000 니트에서 PQ로

라이선스 가능한 옵션

ColorBox는 주요 타사 개발자 및 방송사의 SDR/HDR WCG 변환을 통해 워크플로우를 더욱 향상하는 다양한 방법을 제공합니다. 필요한 만큼의 비용을 지불하면 ColorBox를 매우 효율적으로 사용할 수 있습니다.

ORION-CONVERT 파이프라인



ORION-CONVERT는 실시간 하드웨어 기반 변환에 Cromorama 색상 과학의 힘을 제공합니다. 에미상 후보 및 IBC 2021 특별상 수상 NBCU LUT 기반 HDR-SDR 방송 워크플로우뿐만 아니라 UEFA 유로 2020, 도쿄 2020 올림픽, FIFA 2021 아랍컵, 베이징 2022 동계 올림픽 및 다가오는 FIFA 2022 카타르 월드컵에도 동일하게 담당합니다.

ORION-CONVERT는 방송사가 프로덕션에 적합한 변환을 설정하는 데 중요한 제어를 제공함으로써 소비자가 단일 HDR 워크플로우에서 기대하는 HDR 및 SDR 콘텐츠를 만들고 제공하는 데 필요한 도구를 제공합니다. HDR에서 SDR로 변환하

는 과정에서 HDR 및 SDR 기준 앵커 포인트를 설정할 수 있으므로 시장의 SDR 디스플레이 요구 사항에 맞는 SDR 프로그램 출력을 대상으로 지정할 수 있습니다. 200nit SDR을 대상으로 하여 카메라 세이더를 위한 훨씬 더 대표적인 이미지와 집에서 보는 시청자를 위한 보다 생생한 HDR 이미지를 생성하거나 100nit SDR에서 지각 일치치를 대상으로 할 수 있습니다. 또한 HDR에서 SDR로 변환하는 과정에서 고유한 2단계 HDR에서만 변환 전 압축 기능을 제공하고 SDR에서는 변환 후 압축 기능을 제공하여 매우 효과적인 롤오프 관리 제어 기능을 제공합니다. 라이선스 있는 업그레이드를 포함합니다.

- 더 높은 정밀도 결과를 위해 부동 소수점 수학을 사용하는 변환
- SDR, HLG 및 PQ 변환
- 장면 조명 및 디스플레이 조명 모드
- 변환 전후 압축 또는 확장을 위한 2단계 Knee 조정
- HDR에서 SDR로의 변환에서 압축량 제어
- SDR에서 HDR로의 변환 확장량 제어
- 구성 가능한 SDR 및 HDR 참조 앵커 포인트
- HDR Peak Nit은 디스플레이 조명 변환을 위한 시스템 감마 설정
- 픽셀 완벽한 라운드 트리핑을 하기 쉬운 구성
- 클램핑 옵션
- 12G-SDI 및 HDMI용 풀 바이패스 노드
- ITU BT.2408-0 지원, HDR 텔레비전 제작의 운영 관행

BBC HLG LUT 파이프라인

BBC HLG LUT 파이프라인은 특정 변환 기준을 찾고 있는 텔레비전 방송사를 위해 현장에서 입증된 HDR 변환 옵션을 추가할 수 있는 부가적인 기능을 제공합니다. 이 모드는 변환하기 전에 신호를 컬러 보정할 수 있는 RGB 컬러 보정기 및 Proc Amp를 제공합니다. 라이선스가 필요한 옵션이며 다음과 같은 기능이 포함됩니다.

- SDR, PQ 및 S-Log3에서 HLG로
- HLG에서 SDR 및 PQ로
- 장면 조명 및 디스플레이 조명 변환
- 33포인트 사면체 3D LUT 보간 활용
- Proc Amp 및 색상 교정기
- 12G-SDI 및 HDMI용 풀 바이패스 노드
- ITU BT.2408에 따른 수학적 HLG HDR 동적 범위 매핑 지원

BBC HLG LUT 변환

- HLG에 참조된 SDR 장면(SR)
- SDR 장면 참조(SR) HLG Strict
- HLG에 대한 SDR 장면 참조(SR) UpMap
- HLG Strict에 대한 SDR 장면 참조(SR) UpMap
- HLG에 참조된 SDR 디스플레이(DR)
- HLG에 대한 SDR 표시 참조(DR) UpMap
- SDR BT.2020 디스플레이 참조(DR) HLG
- HLG에 대한 SDR BT.2020 디스플레이 참조(SR) UpMap
- HLG에 참조된 PQ 1000 Nits 디스플레이(DR)
- HLG에 참조된 PQ 4000 Nits 디스플레이(DR)
- S-Log3 HLG에 100% 장면 참조(SR)
- S-Log3 HLG에 200% 장면 참조(SR Live)
- HLG에서 SDR로 장면 참조(SR)
- HLG-SDR 장면 참조(SR) 엄격
- HLG에서 SDR로의 디스플레이 참조(DR)
- HLG-SDR 디스플레이 참조(DR) 슈퍼 화이트
- HLG-PQ 1000Nits 디스플레이 참조(DR)

파트너 통합

ColorBox는 내장된 웹 UI를 넘어 ColorBox의 풍부한 기능 세트를 제어하기 위해 타 브랜드가 개발한 자체 네이티브 컨트롤을 포함하고 있는 포괄적인 도구 세트를 제공합니다. OpenAPI를 사용하여 정의된 RESTful API를 사용하여 프로토폴이 직관적으로 제시되어 사람과 컴퓨터 모두가 ColorBox 기능을 검하여 상호 작용 및 이해할 수 있습니다. 개발자를 지원하기 위해 몇 가지 OpenAPI 생성 프로그래밍 언어 구현이 예제 프로젝트에 포함되어 있습니다.

POMFORT^{fn}

Pomfort의 제품 책임자인 패트릭 레너(Patrick Renner)는 "Pomfort의 Livegrade 제품은 까다로운 프로덕션을 위한 포괄적인 디지털 이미징 시스템을 제공하여 다양한 카메라 워크플로우 및 설정과 통합된 룩 관리 및 현장 모니터링을 함께 제공합니다. AJA의

ColorBox를 사용하면 Livegrade에서 3D LUT를 동적으로 제어하고, Frame Store를 통해 프레임을 가져오고, 카메라 및 렌즈 메타데이터를 포함한 보조 데이터를 소스 신호로 가져올 수 있습니다.”라고 말합니다.



Assimilate의 최고 전략 워크플로우 엔지니어인 마쎬 애더홀드(Mazze Aderhold)는 “AJA ColorBox는 LUT Box를 완전히 새로운 차원으로 끌어올려 이전에 본 것과는 다른 정교한 색상 파이프라인 설정을 제공합니다. 전문가가 ColorBox를 사용하여 여러 LUT와 색상 매트릭스를 결합하고 쉽게 작동할 수 있는 직관적인 웹 UI를 사용하여 원하는 결과물로 보정할 수 있습니다. ColorBox에 대한 라이브 룩 및 라이브 어시스트 지원을 통해 촬영장 룩 관리 워크플로우를 계속 발전시킬 수 있는 작업을 함께하게 되어 자랑스럽게 생각합니다.”라고 말했습니다.

CyanView

CyanView의 CEO 겸 설립자인 다비드 부르주아지(David Bourgeois)는 “라이브 이벤트를 제작할 때 카메라 웨이딩은 종종 라이브 후 처리 조정과 결합되는 경우가 많습니다. AJA ColorBox는 여러 카메라 유형 및 브랜드의 지원을 통해 정확한 매핑을 보장하는 노드로 유연한 하드웨어 처리 솔루션을 제공합니다. 라이브 및 포스트 프로덕션 HDR/SDR 워크플로우를 위한 기존에 없던 색상 충실도를 구현할 수 있습니다. CyanView RCP의 직관적인 컨트롤 패널 버튼과 ColorBox의 정확한 색상을 결합하면 작업자는 마치 카메라에서 수행하는 것과 같이 효율적으로 사후 처리 조정을 쉽게 완료할 수 있습니다.”라고 말했습니다.

SKAARHOJ

SKAARHOJ CEO, 설립자 및 수석 디자이너 캐스퍼 스킨호이(Kasper Skårhøj)는 AJA ColorBox를 RCP 방송 컨트롤러 및 Blue Pill 플랫폼과 통합하게 된 것을 기쁘게 생각합니다. 이러한 솔루션을 함께 사용하면 즉시 사용 가능한 모범 사례를 지원하고 무한한 색상 제어 가능성을 실현할 수 있습니다.”라고 말했습니다.



제품 자세히 보기

제품 가격(VAT 포함) 3,410,000원
제품 문의 (주)디비네스트 1544-5596