



# NAB over IP

**Олег Березин**

**член общества инженеров кино и телевидения SMPTE  
председатель российской секции SMPTE (suspended since 02/2022)**

*генеральный директор АО «Невафильм»  
член совета директоров Европейского форума цифрового кино  
учредитель Высшей школы киноинженеров (Школа инженеров телевидения)  
куратор проекта TKT Education*

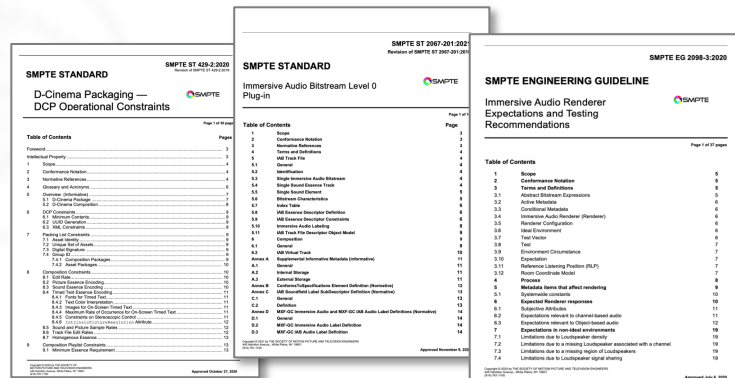
## SMPTЕ – ОБЩЕСТВО ИНЖЕНЕРОВ КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

- Профессиональная ассоциация технических гениев (*так на сайте написано*), которые делают возможным всем испытывать все преимущества технологий развлечений
- Основано в США в 1916 году как Общество киноинженеров. С 1950 года - SMPTЕ
- Профессиональная международная организация инженеров кино и телевидения
- Объединяет более **7 000** специалистов из **62** стран мира
- Опубликовано более **820** стандартов, практических рекомендаций и руководств
- 11 комитетов по трем основным направлениями деятельности
- В 1990 году основана советская секция SMPTЕ (с 1992 года – российская секция)
- С февраля 2022 г. деятельность российской секции приостановлена
- **но есть мнение про Общество Российских Инженеров Кино и ТВ (ОРИКИТ)**



### современные вызовы медиаиндустрии

- миграция вещательных технологий в область IT-инфраструктуры
- цифровая кинотеатральная дистрибуция и кинопроекция
- трансформация аппаратных медиапроцессов в программные решения
- иммерсивные технологии: HDR, HFR, HSR (4K/8K), WCG, IMM SOUND, персонализация потребления AV-контента, AR/VR...



**Ключевые тренды:** IP, UHD/HDR, SaaS (ПО как услуга), Микросервисы, Облака, Виртуализация производства, Конвергенция сред передачи и т.д.

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ SMPTЕ



**Поддержка творческих контактов между специалистами отрасли.** Проведение международных конференций и выставок, помощь национальным секциям в организации локальных мероприятий, веб-трансляции и обсуждения по наиболее актуальным вопросам.



**Разработка стандартов.** Библиотека нормативных документов SMPTЕ содержит более 820 стандартов, рекомендованных практик и инженерных руководств по всем разделам кино и телевидения.

SMPTЕ – основной разработчик международных стандартов ISO в аудиовизуальной сфере.



**Обучение и повышение квалификации** членов Общества через журнальные публикации, путём проведения семинаров, как в очной форме, так и в сети Интернет, и т.п.



**Членство в SMPTЕ** индивидуальное и платное. Более 100 компаний по всему миру поддерживают работу общества спонсорскими взносами. Среди спонсоров практически все крупнейшие производственные и вещательные компании. Основные расходы – стандарты, образование, конференции, персонал Общества.

**NB!** Для студентов символическая оплата членского взноса на период обучения и льготы молодым специалистам

## NAB 2023 CONFERENCE. SMPTE: THE FUTURE OF CINEMA

Renard T. Jenkins, *SMPTE President*  
Michael Zink, *SMPTE Education Vice-President*  
David Grindle, *SMPTE Executive Director*

Основные топики конференции *The Future Of Cinema*

- LED экраны
- DCI HDR
- Иммерсивные медиа
- Технологии искусственного интеллекта
- Иммерсивные большеэкранные системы
  - MGM Dome, Las Vegas
  - VR
  - Sound
  - Unreal Engine 5
  - ST 2110



100 YEARS CELEBRATING NABSHOW  
Years of Innovation April 15-19, 2023 | Las Vegas, NV

## NAB 2023 CONFERENCE. SMPTE: THE FUTURE OF CINEMA

### LED-КИНОЭКРАНЫ

Звук?

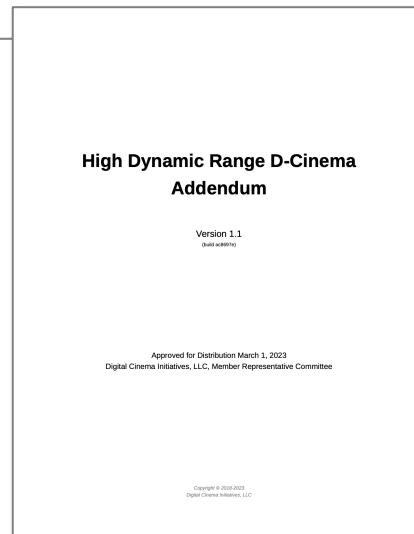
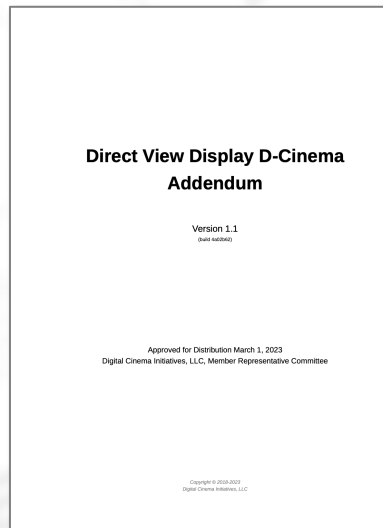
Спецификации DCI 01 марта 2023

- Direct View Display D-Cinema
- HDR D-Cinema (0.005 – 300 кд/м<sup>2</sup>)



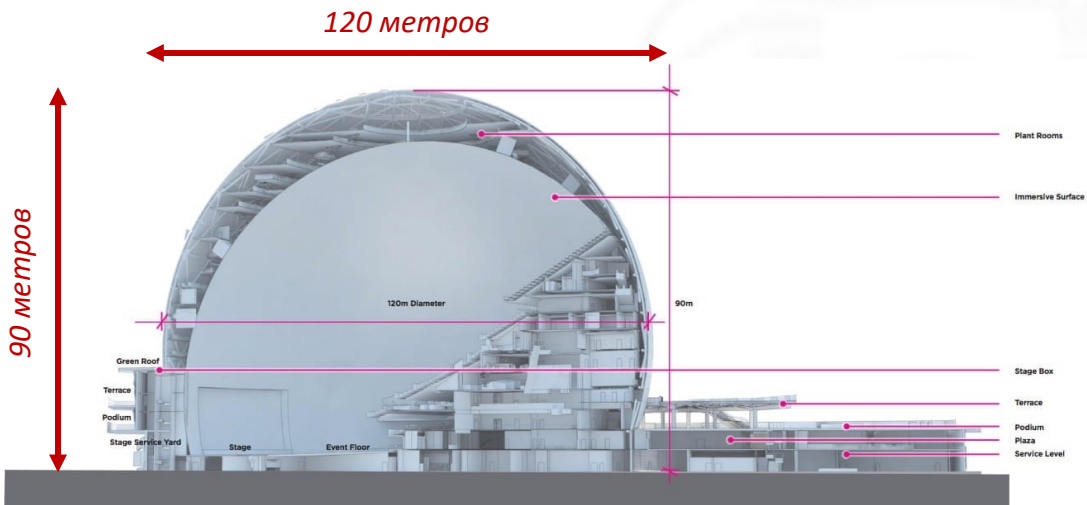
Table 3: Image Parameters & Tolerances for HDR Reference Display

| Reference                  | Parameter  | Nominal                  | HDR Reference Projector  |  | HDR Direct View Display  |  |
|----------------------------|--|--------------------------|--|--|--|--|
|                            |  |                          | Review Room Tolerance  | Exhibition Theater Tolerance   | Review Room Tolerance  | Exhibition Theater Tolerance   |
| Section 9.1<br>Section 9.2 | Luminance, center, Peak Luminance, White-1 D65                 | 299.6 cd/m <sup>2</sup>  | ± 18.0 cd/m <sup>2</sup>   | ± 30.0 cd/m <sup>2</sup>   | ± 9.0 cd/m <sup>2</sup>  | ± 9.0 cd/m <sup>2</sup>  |
|                            | Luminance, Screen Average, White-1 D65                         | 299.6 cd/m <sup>2</sup>  | N/A  | N/A  | ± 9.0 cd/m <sup>2</sup>  | ± 9.0 cd/m <sup>2</sup>  |
|                            | Luminance, sides   | 299.6 cd/m <sup>2</sup>  | 85% to 100% of center  | 75% to 100% of center  | ± 9.0 cd/m <sup>2</sup>  | ± 9.0 cd/m <sup>2</sup>  |
|                            | Luminance, corners   | 299.6 cd/m <sup>2</sup>  | 85% to 100% of center  | Not Specified  | ± 9.0 cd/m <sup>2</sup>  | ± 9.0 cd/m <sup>2</sup>  |
| Section 9.3                | Minimum Active Black Level                                     | 0.005 cd/m <sup>2</sup>  | ± 0.001 cd/m <sup>2</sup>  | ± 0.001 cd/m <sup>2</sup>  | ± 0.001 cd/m <sup>2</sup>  | ± 0.001 cd/m <sup>2</sup>  |
| Section 9.4                | White chromaticity, center, Peak Luminance, White-1 D65        | x = 0.3127<br>y = 0.3290 | ± 0.002 x<br>± 0.002 y   | ± 0.006 x<br>± 0.006 y   | ± 0.002 x<br>± 0.002 y   | ± 0.006 x<br>± 0.006 y   |
|                            | White chromaticity uniformity, corners (tolerance from center) | ± 0.000 x<br>± 0.000 y   | ± 0.008 x<br>± 0.008 y   | ± 0.015 x<br>± 0.015 y   | ± 0.008 x<br>± 0.008 y   | ± 0.015 x<br>± 0.015 y   |
| Section 9.5                | Electro-Optical Transfer Function                              | Per [SMPTE ST 2084]      | Y ≤ 0.02<br>cd/m <sup>2</sup> ± 20%;<br>0.02 < Y ≤ 1.0<br>cd/m <sup>2</sup> ± 5%;<br>1.0 < Y ≤ 299.6<br>cd/m <sup>2</sup> ± 3% | Y ≤ 0.02<br>cd/m <sup>2</sup> ± 20%;<br>0.02 < Y ≤ 1.0<br>cd/m <sup>2</sup> ± 5%;<br>1.0 < Y ≤ 299.6<br>cd/m <sup>2</sup> ± 3% | Y ≤ 0.02<br>cd/m <sup>2</sup> ± 20%;<br>0.02 < Y ≤ 1.0<br>cd/m <sup>2</sup> ± 5%;<br>1.0 < Y ≤ 299.6<br>cd/m <sup>2</sup> ± 3% | Y ≤ 0.02<br>cd/m <sup>2</sup> ± 20%;<br>0.02 < Y ≤ 1.0<br>cd/m <sup>2</sup> ± 5%;<br>1.0 < Y ≤ 299.6<br>cd/m <sup>2</sup> ± 3% |



**NAB 2023 CONFERENCE. SMPTE: THE FUTURE OF CINEMA**

**MSG Sphere** – музыкально-развлекательная арена и 16K 4D театр (кинотеатр?) с самым большим в мире сферическим LED-экраном и системой формирования звуковой волны. В шоу задействованы и видео/аудио возможности мобильных телефонов зрителей.  
MSG Ventures 100% дочерняя компания Madison Square Garden Entertainment Corp.

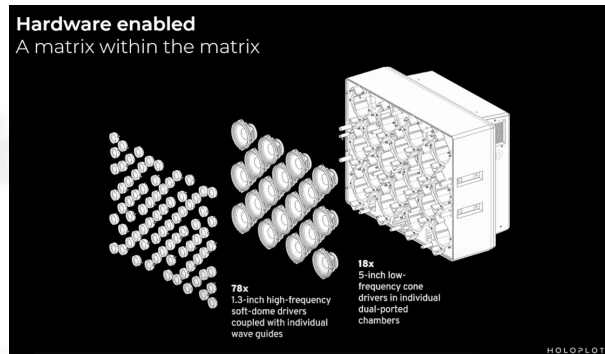


- сферическая музыкально-развлекательная арена
- вместимость 17,5 тысяч зрителей
- сферический LED-экран (самый большой на Земле)
- площадь экрана 15'000 кв. метров 19'000 x 13'500 px
- программируемый внешний экран 54'000 кв. метров
- звук: 700'000 звуковых излучателей формирования звуковой волны (типа IOSONO?)
- Бюджет \$1,8 млрд
- Лас-Вегас, Лондон
- собственное производство контента
- открытие: вторая половина 2023 г.

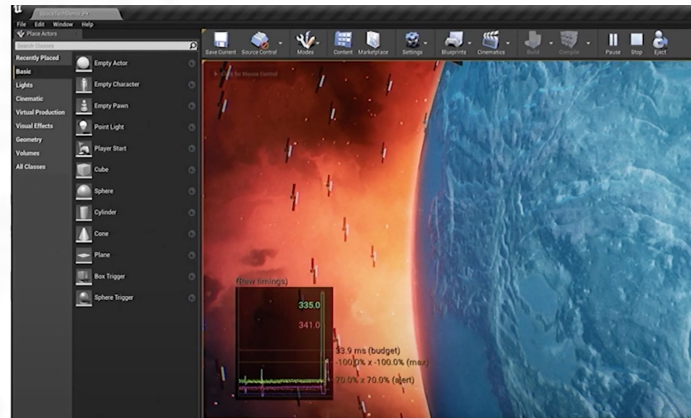
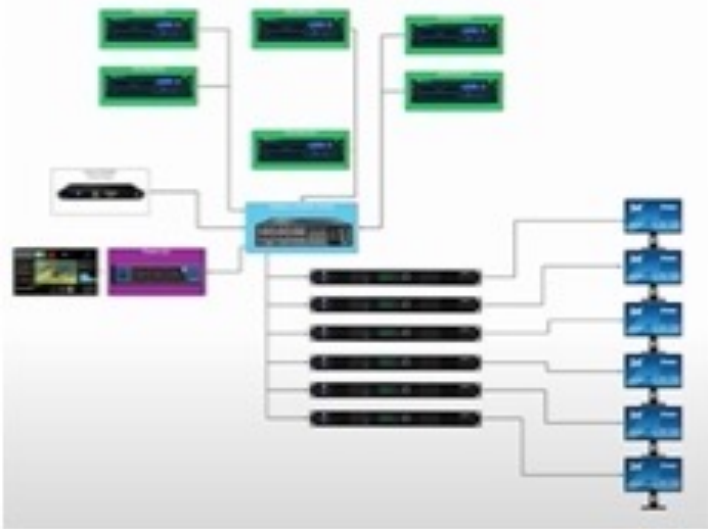
**NAB 2023 CONFERENCE. SMPTE: THE FUTURE OF CINEMA**

**Большеэкранные системы**

- самый большой LED-экран в мире
- система формирования звуковой волны
- для уменьшения видеопотоков – UE5 и Generative Media и да, ST 2110 везде....



Звук: технология формирования звуковой волны



Использование генерируемого контента для заполнения фона

**NAB 2023 CONFERENCE. SMPTE: THE FUTURE OF CINEMA**

**SMPTE Rapid Industry Solution**

Создание портфолио решений и решений, включая совместное разрешение основных проблем внедрения технологий виртуального производства Virtual Production

- Совместимость составляющих решений
- Доступность ресурсов (аппаратных, программных)
- Обучение и тренинги технического персонала

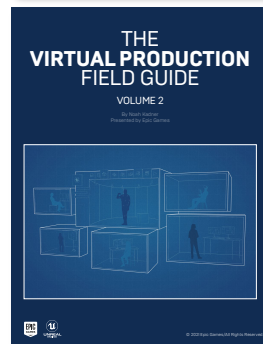
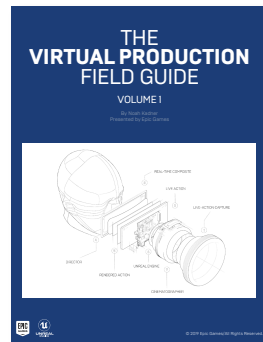
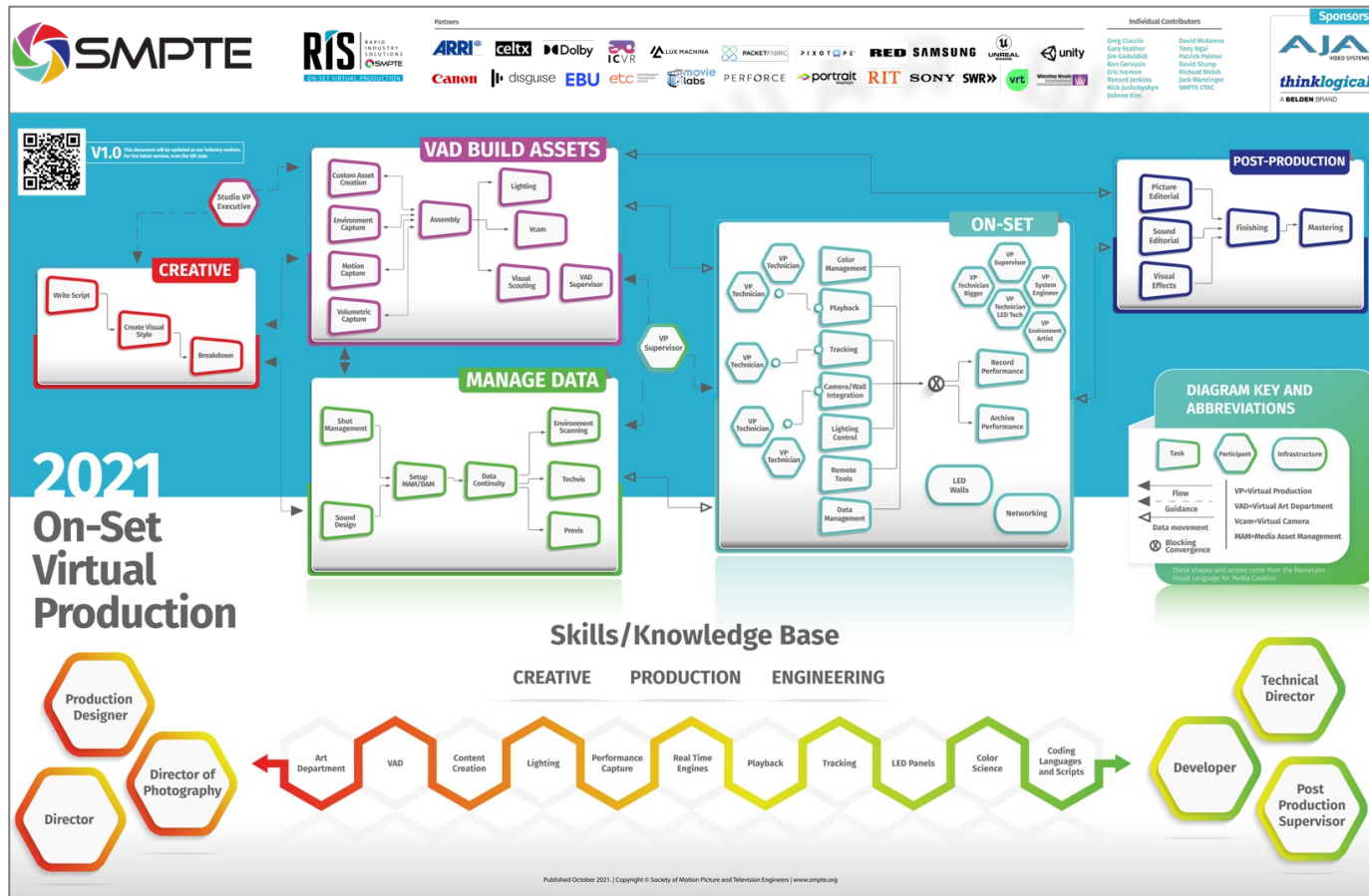


Individual Contributors

- |                |                |
|----------------|----------------|
| Greg Ciaccio   | David McKenna  |
| Guay Feather   | Tony Night     |
| Jim Gendrusick | Patrick Palmer |
| Ben Gervais    | David Slump    |
| Nick Juchaczyn | Richard Walsh  |
| JaKenna Kim    | SMPTE CTAC     |



**NAB 2023 CONFERENCE. SMPTE: THE FUTURE OF CINEMA**

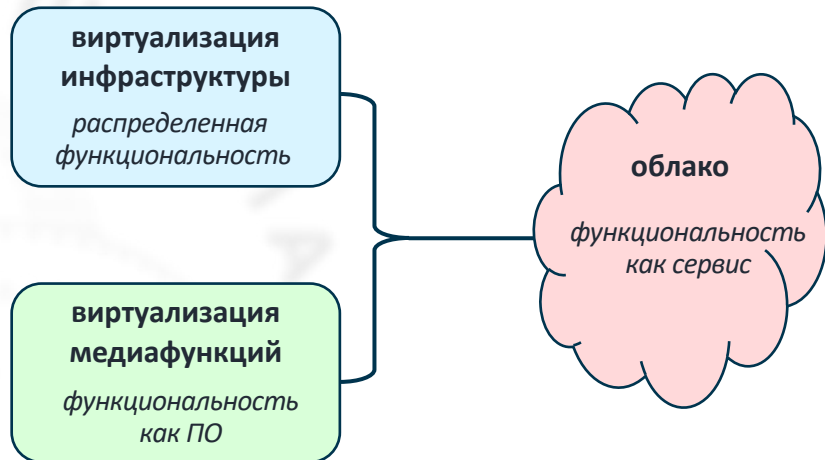


Книжки в тему  
от компании Epic Games

**NAB 2023 CONFERENCE. SMPTE + HPA: IMF WORKFLOW IN CLOUD**

**Компоненты виртуализации архитектуры медиапроизводства**

- стандарты
- совместимость
- бесшовная архитектура
- управление сетью
- конвергенция медиапроцессов и оборудования
- Поддержка особенностей LAN и WAN сетей
- сервисы за периметром медиапроизводства

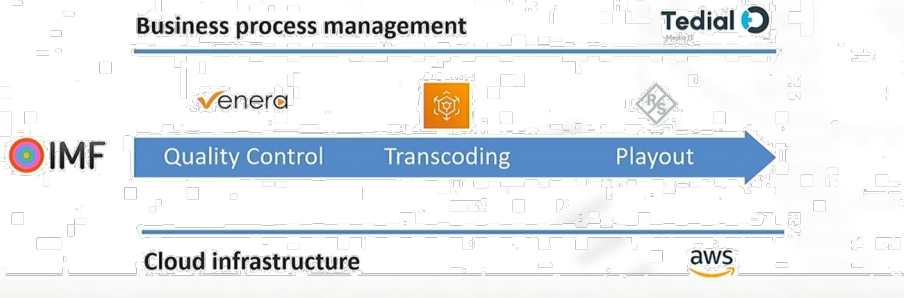


**NAB 2023 CONFERENCE. SMPTE + HPA: IMF WORKFLOW IN CLOUD**

Презентация действующего решения применения IMF в облачных сервисах

Базируется на основе спецификации BBC – Использование IMF Application DDP (ProRes) для доставки UHD контента

**Cloud-native multi-vendor workflow**

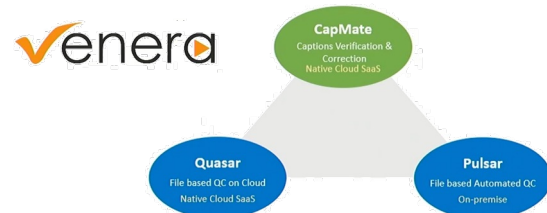


*Контроль качества*

*Управление производственным циклом*

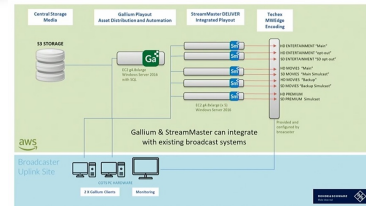
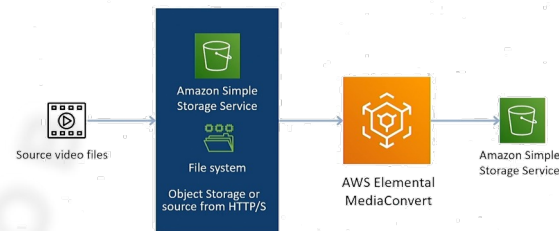
*Транскодирование*

*Playout*



smartWork. No-Code media integration Platform. Cloud native.

- Quality control AQC
- Transcoding
- Send to playout



## NAB 2023 CONFERENCE. IPSHOWCASE

### NAB 2023 IPShowcase Playlist

- Update to the EBU Pyramid for Media Nodes
- An Open Platform for Media Over IP Network Load Testing With Off-the-Shelf Hardware
- Timing in IP production
- Intro to PIM Flood Mechanism
- Ground-to-Cloud Media Transport Integration - Standards and Approaches
- NMOS Evolved - Beyond Routing Control
- Monitoring Live Video Delivery in the Era of Cloud and Internet, Why Video Delivery Intelligence is Important?
- What's Coming Up From SMPTE: 2023 and Beyond
- Live Video Delivery
- QC, Monitoring and Maintenance in IP-Based Environments - We've Learnt a lot From SDI That's Still Applicable in IP Operations
- Expand Your Production Remotely, or to a Public Cloud
- Flying Large 2110 Systems to Sports Biggest Live Events
- JT-NM Tested, What is it and Why Should You Care?
- AIMS Progress Report
- JT-NM Tested, what is it and why should you care?
- An Open Approach to Interoperability
- Growth of NMOS and Why We More Than Ever Need an Open Control Plane
- Next-Generation Television Broadcasting in the Amazon Rainforest With ST 2110
- Benefits of Using SMPTE ST 2110 and PTP in Virtual Production
- "Your Flight Will Be Delayed by 5 ms" - Understanding Latency in AoIP Systems
- Advanced Audio Applications With SMPTE ST 2110-41
- Compression in IP Production
- Do We Really Need PTP? A Comparison of Clocking & Synchronization in RTP, RAVENNA/AES67 & ST2110, AVB and IPMX
- Tools for Managing Deployments - Ground or Cloud or Both
- VSF TR-10, The IPMX Open Specifications Detailed Review
- IPMX Value Add Examples
- Six Mini Case Studies on Distributed IP Production
- Connectivity is Key for Successful IP-based Applications
- The Current Problem With Containers
- First Step in Media-over-IP Network Design: What Should We Do?
- RIST Source Adaptation
- IP Works, Until it Doesn't. Maintaining SMPTE ST 2110/NMOS Installations in Practice
- New Generation of ST 2110 Test and Measurement With RP 2110-25 and ST 2110 PICS
- Sync, Time, and Timestamps – Using the new tools in SMPTE ST2110
- How Can the Delivery of IP Broadcast Workflows be Simplified With the Adoption of IS-12 Control Protocol
- New Developments in ST 2110
- RIST on Demand Enhances IPMX in Network's Production and Monitoring Streams
- Cloud-Based Live Production: How To Orchestrate a Multi-Vendor Environment in the Cloud



|       | Sunday  | Monday  | Tuesday   | Wednesday   |       |
|-------|---|---|---|---|-------|
| 09:00 | 09:00 - 11:00<br>No Sessions  | MEET UP<br>09:00 - 10:00<br>AIMS Promoting Standards for ARIB Standards Users   | 09:00 - 10:30<br>No Sessions  | 09:00 - 10:30<br>No Sessions  | 09:00 |
| 09:30 |   |   |   |   | 09:30 |
| 10:00 |   | 10:00 - 10:30<br>No Sessions  |   |   | 10:00 |
| 10:30 |   | Flying Large 2110 Systems<br>10:30 - 11:00<br>Adam Salkin, Diversified          | Do We Really Need P...<br>10:30 - 11:00<br>Andreas Hildebrand, ALC NetworkX | How Can the Deliver...<br>10:30 - 11:00<br>Nikolaos Katsampekis, Pebble           | 10:30 |
| 11:00 | Update to the EBU P...<br>11:00 - 11:30<br>Ievgen Kostjukovych, EBU             | JT-NM ... MEET ...<br>11:00 - 11:30<br>Ievgen...                                | Tools f... MEET ...<br>11:00 - 11:30<br>John... Do we...                    | New Developments i...<br>11:00 - 11:30<br>Wes Simpson, LearnIPVideo.com           | 11:00 |
| 11:30 | An Open Platform fo...<br>11:30 - 12:00<br>Ievgen Kostjukovych, EBU             | AIMS ... MEET ...<br>11:30 - 12:00<br>Steve... JT-NM...                         | VSF TR-10, The IPM...<br>11:30 - 12:00<br>Jean Lapierre, Matrox             | RIST on Demand Enh...<br>11:30 - 12:00<br>Sergio Ammirata, Sipradius              | 11:30 |
| 12:00 | Timing... MEET ...<br>12:00 - 12:30<br>Andy... Open...                          | An Open Approach t...<br>12:00 - 12:30<br>Chris Lennon, Ross Video              | IPMX Value Add Eka...<br>12:00 - 12:30<br>Samuel Recine, Matrox             | Cloud-Based Live Pro...<br>12:00 - 12:30<br>Thomas Gunkel, Skyline Communications | 12:00 |
| 12:30 | Intro to PIM Flood M...<br>12:30 - 13:00<br>Chris Lapp, Cisco                   | 12:30 - 13:00<br>No Sessions  | Six Mi... MEET ...<br>12:30 - 13:00<br>Andy... IPMX ...                     | 12:30 - 17:00<br>No Sessions  | 12:30 |
| 13:00 | Ground-to-Cloud Me...<br>13:00 - 13:30<br>Kieran Kunhya, Open Broadcast Systems | Growth of NMOS an...<br>13:00 - 13:30<br>Felix Poulin, CBC/Radio Canada         | Conne... MEET ...<br>13:00 - 13:30<br>Paul... Audio...                      |   | 13:00 |
| 13:30 | NMOS Evolved - Bey...<br>13:30 - 14:00<br>Jed Deane, Nextera Video              | Next-Generation Tel...<br>13:30 - 14:00<br>Carlos Eduardo Lopes, Rede Amazonica | The Current Problem...<br>13:30 - 14:00<br>Chris Lapp, Cisco                |   | 13:30 |
| 14:00 | Monit... MEET ...<br>14:00 - 14:30<br>Adi... NMOS...                            | Benefit... MEET ...<br>14:00 - 14:30<br>Thomas... NMOS...                       | First Step in Media-o...<br>14:00 - 14:30<br>Koji Oyama, Xcelux Design      |   | 14:00 |
| 14:30 | What's... MEET ...<br>14:30 - 15:00<br>David... Live...                         | "Your Flight Will Be ..."<br>14:30 - 15:00<br>Andreas Hildebrand, ALC NetworkX  | RIST Source Adaptat...<br>14:30 - 15:00<br>Ciro Noronha, Cobalt Digital     |   | 14:30 |
| 15:00 | QC, M... MEET ...<br>15:00 - 15:30<br>Kevin... What...                          | Advan... MEET ...<br>15:00 - 15:30<br>Kent... Discussion.                       | IP Wor... MEET ...<br>15:00 - 15:30<br>Stefan... RIST...                    |   | 15:00 |
| 15:30 | Spain... MEET ...<br>15:30 - 16:00<br>Nemanja... Quality.                       | Comar... MEET ...<br>15:30 - 16:00<br>Andy... Understand                        | New G... MEET ...<br>15:30 - 16:00<br>Ievgen... Maintaining                 |   | 15:30 |
| 16:00 | 16:00 - 17:00<br>No Sessions  | MEET UP<br>16:00 - 16:30<br>ST 2110 test and measurement                        | 16:00 - 16:30<br>No Sessions  |   | 16:00 |
| 16:30 |   | 16:30 - 17:00<br>No Sessions  | MEET UP<br>16:30 - 17:00<br>Sync, Time, and Timestamps - Using...           |   | 16:30 |
| 17:00 |   |   |   |   | 17:00 |



## NAB 2023 CONFERENCE. IPSHOWCASE: IPMX

**IPMX**, Internet Protocol Media Experience – набор открытых стандартов и технических требований, обеспечивающих передачу компрессированного и некомпрессированного видео, аудио и вспомогательных данных по IP-сетям для индустрии ProAV.

Video Services Forum (VSF) Technical Recommendation TR-10-0: Internet Protocol Media Experience (IPMX): Document Organization

Video Services Forum (VSF) Technical Recommendation TR-10-1: Internet Protocol Media Experience (IPMX): System Timing and Definitions

Video Services Forum (VSF) Technical Recommendation TR-10-2: Internet Protocol Media Experience (IPMX): Uncompressed Live Video

Video Services Forum (VSF) Technical Recommendation TR-10-3: Internet Protocol Media Experience (IPMX): PCM Digital Audio

Video Services Forum (VSF) Technical Recommendation TR-10-4: Internet Protocol Media Experience (IPMX): SMPTE ST 291-1: Ancillary Data

Video Services Forum (VSF) Technical Recommendation TR-10-5: Internet Protocol Media Experience (IPMX): HDCP Key Exchange Protocol

Video Services Forum (VSF) Technical Recommendation TR-10-11: Internet Protocol Media Experience (IPMX): Constant Bit-Rate Compressed Video

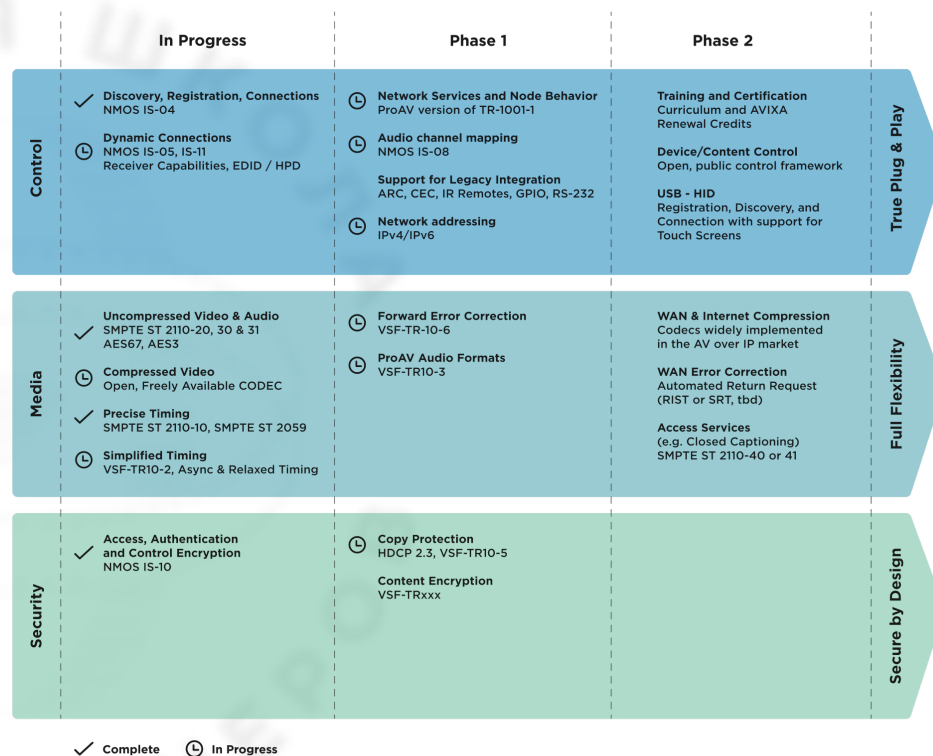
Video Services Forum (VSF) Technical Recommendation TR-10-12: Internet Protocol Media Experience (IPMX): AES3 Transparent Transport

April 14, 2023

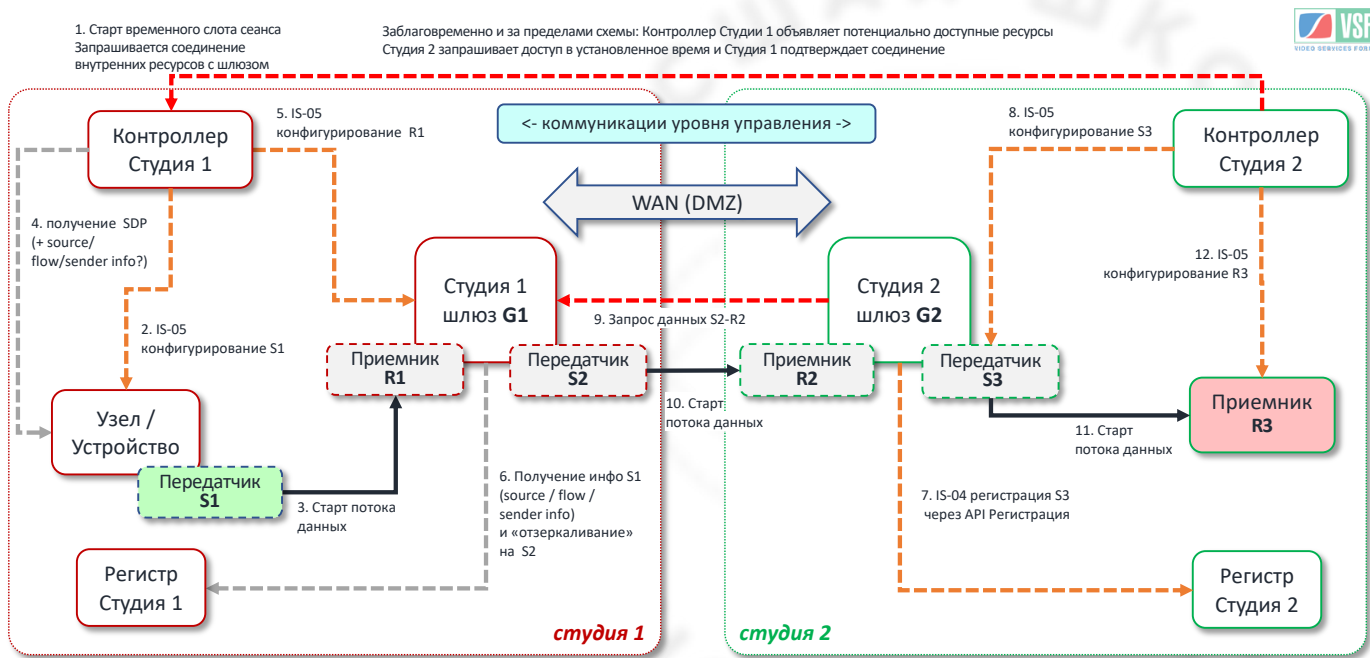
April 25, 2023

VSF\_TR-10-5\_2022-03-23

## The Technology Pyramid For Media Nodes



**NAB 2023 CONFERENCE. IPSHOWCASE: ST 2110 over WAN**



**Video Services Forum (VSF)**  
Technical Recommendation TR-09-1

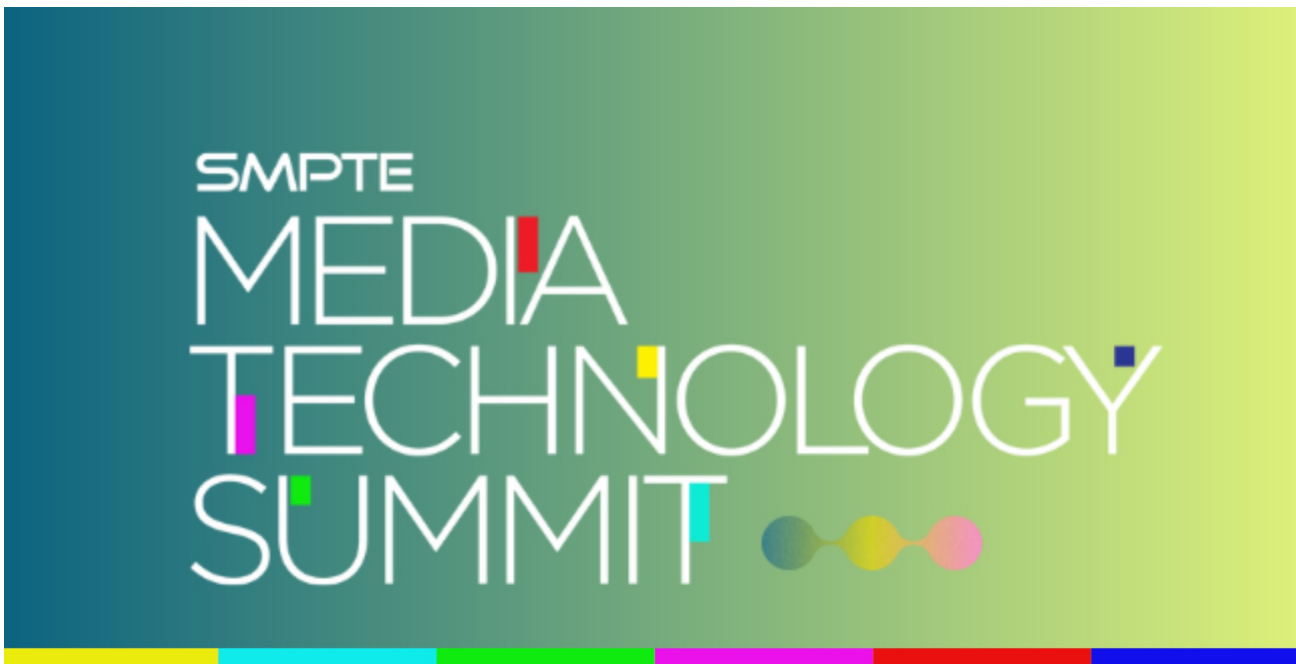
Transport of ST 2110 media essences over Wide Area Networks – Data Plane

**Video Services Forum (VSF)**  
Technical Recommendation TR-09-2

Transport of ST 2110 media essences over Wide Area Networks – Control Plane

November 17, 2022  
VSF\_TR-09-2\_2022

**SMPTE MEDIA TECHNOLOGY SUMMIT 2023**



**SMPTE Media Technology Summit**  
Loews Hollywood Hotel, Hollywood, California, 16-19 October 2023

## ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ПЕРЕДАЧА МЕДИАДАННЫХ ПО IP-СЕТЯМ» (ОНЛАЙН)

Для инженеров и технических руководителей телевизионных компаний

**Передача медиаданных в IP-сетях ТВ-комплексов. Базовый и Продвинутый уровни (120 часов)**

**Передача медиаданных в IP-сетях ТВ-комплексов. Продвинутый уровень (56 часов)**

лекции, самостоятельная работа и тесты без отрыва от производства.



### БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

- Базовые понятия Media over IP;
- Основы IP сетей4
- Протоколы;
- Компрессия медиаданных;
- Медиаконтейнеры;
- Передача медиаданных в IP-сетях;
- IP-транспорт;
- Защита контента.

|  |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
| <br>онлайн<br>формат обучения | <b>18</b><br>Основные модули           | <b>3</b><br>Доп. модуля       |
| <b>120</b><br>Общее количество часов   | <b>9</b><br>Часов промежуточных тестов | <b>1</b><br>Час итоговый тест |
| <b>90</b><br>Часов теоретической подготовки  |  |                               |
| <b>20</b><br>Часов самостоятельной работы  |  |                               |

### ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ

- Тайминг и синхронизация в IP-сетях;
- Семейство стандартов SMPTE ST 2022;
- Стандарты и спецификации Media over IP. ST 2110;
- Стандарты и спецификации Media over IP. JT-NM;
- Стандарты и спецификации Media over IP. NMOS;
- Технологическая пирамида Media over IP.



**ШКОЛА  
ИНЖЕНЕРОВ  
ТЕЛЕВИДИЕНИЯ**



POWERED BY

ОСНОВАНА В 2017 ГОДУ

**WWW.MPE.EDU.RU**

**WWW.MPE.EDU.RU**

- По итогам прохождения курсов и тестовых заданий обучающимся, имеющим профильное высшее образование выдается Удостоверение о повышении квалификации установленного государственного образца
- Онлайн-оплата для физических лиц либо оплата по счету для организаций
- **Безналичная оплата обучения сотрудников от организаций (по договору образовательных услуг)**
- **NB! Затраты на обучение в целях налогообложения прибыли относятся на себестоимость!**