



Akademia ProAV<sup>2</sup>

# HDCP, EDID, CEC i inne ciężkie terminy, które warto znać

| Maciej Rychta

| Kamil Węglarz

Akademia Pro AV **2** to:

3

kursy

- ✓ UC
- ✓ Display
- ✓ Signal Management

Każdy

kurs to

10

szkoleń

= 1 szkolenie  
miesięcznie

Szkolenia  
podzielone  
są na

2

semestry

Zalicz **4** z **5** zajęć  
aby zdać semestr  
i dostać upominek  
(dla pierwszych  
**50** zapisanych  
osób per kurs)

Zdaj **obca** semestry

i zgarnij

**certyfikat** Akademia ProAV<sup>2</sup>

osobny dla kaźdego kursu

Jak liczona jest

**obecność**



Akademia Pro AV <sup>2</sup>

HDCP, EDID, CEC i inne ciężkie  
terminy, które warto znać



**Pamiętaj, aby potwierdzić swoją  
obecność!**

# informacje

**[exclusive-networks.com/pl/akademia-proav/](https://exclusive-networks.com/pl/akademia-proav/)**

**[akademiaproav@exclusive-networks.pl](mailto:akademiaproav@exclusive-networks.pl)**

Partner  
technologiczny



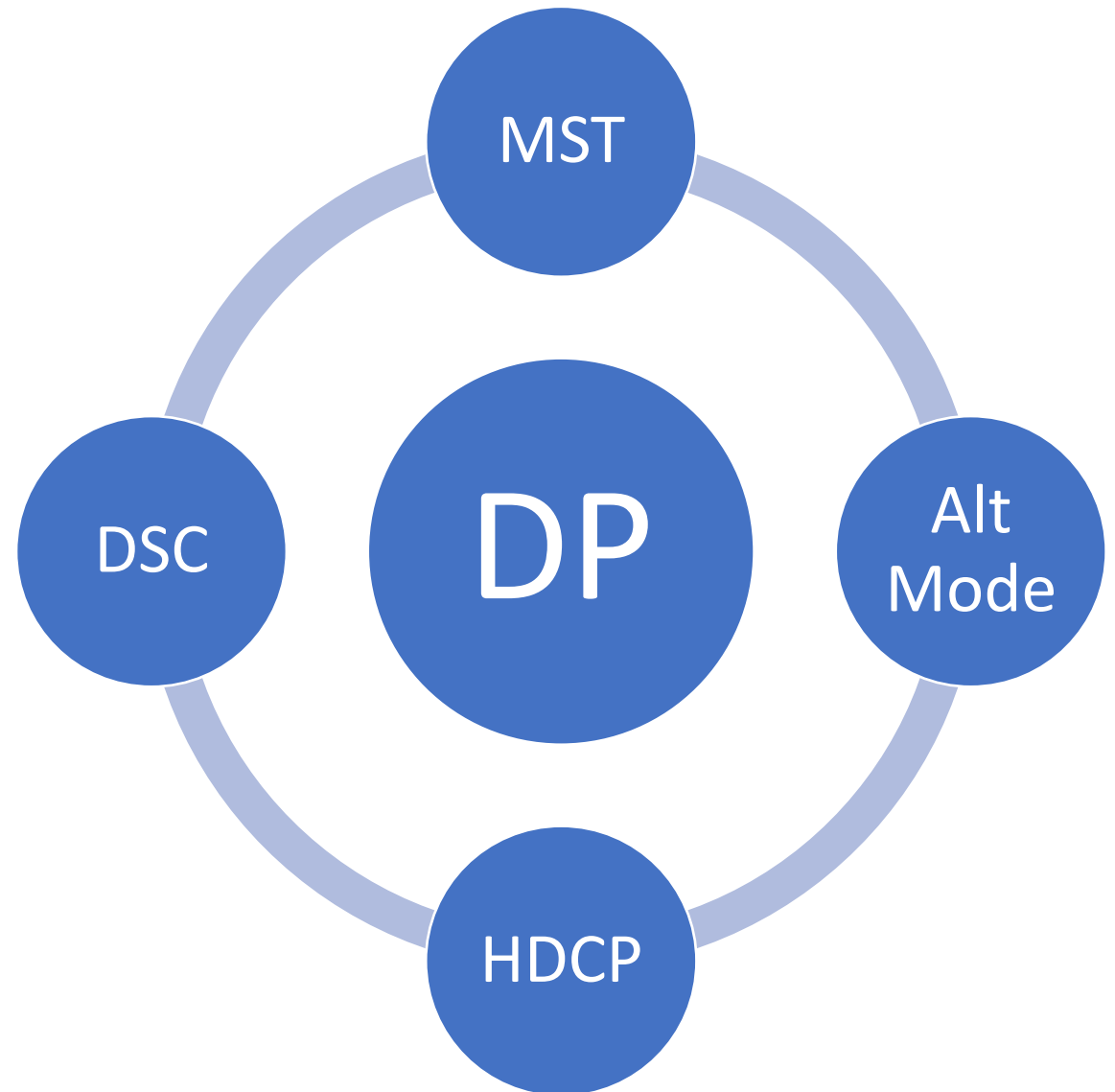
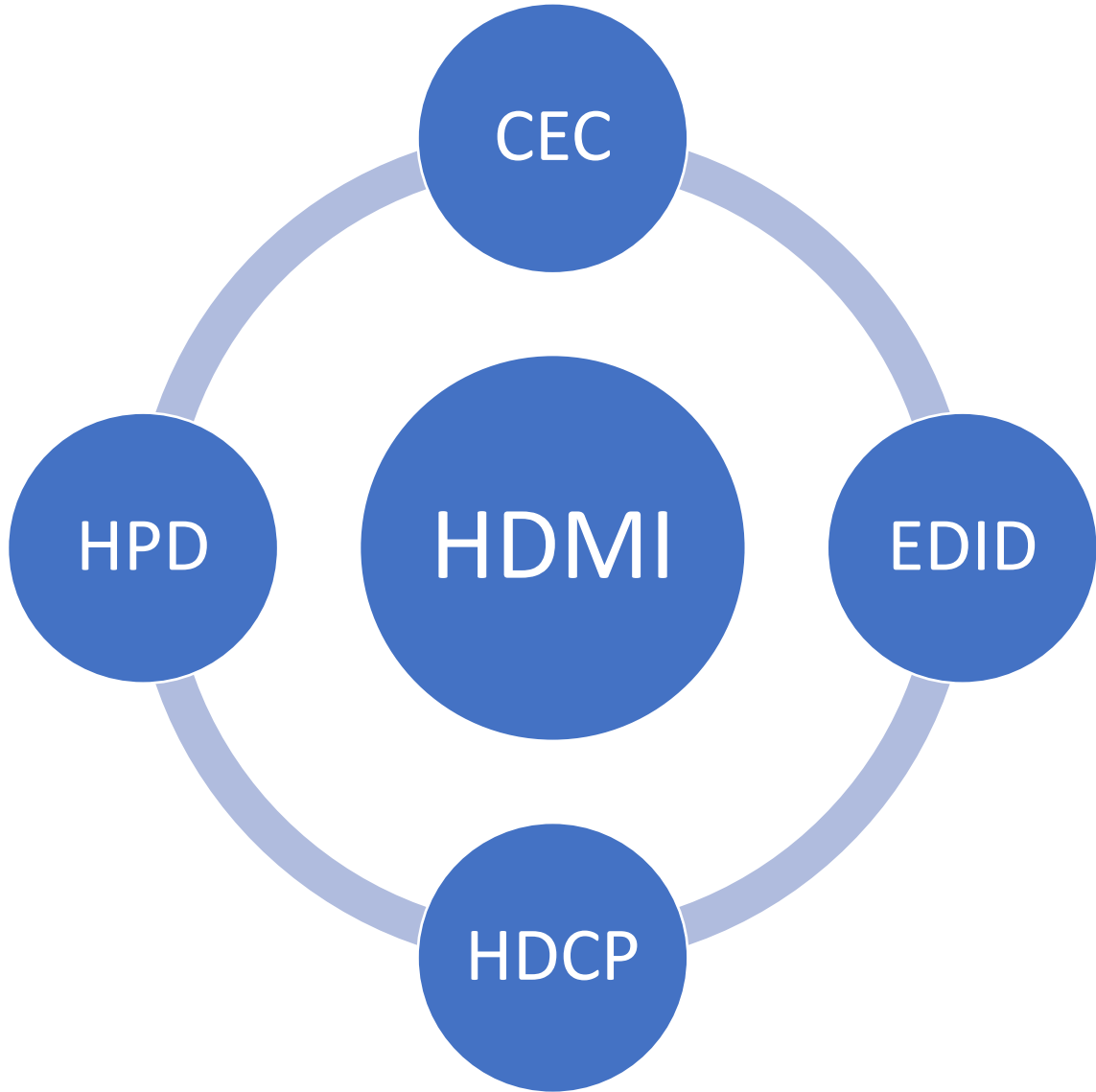
Miesiąc	Temat	data
Luty	Wprowadzenie do dystrybucji sygnału – Podstawowe terminy i technologie	23.02
Marzec	HDCP, EDID, CEC i inne ciężkie terminy, które warto znać	23.03
Kwiecień	Sygnał AV – jak przedłużyć i na co zwrócić uwagę?	20.04
Maj	Zarządzanie sygnałem AV – matryce, splittery, switchery	18.05
Czerwiec	USB typu C, 3.0, 4.0 – rozwój standardu USB + Sygnał USB – jak przedłużyć?	15.06
Lipiec	Wolne 🌴🌞	
Sierpień	Bezprzewodowość w sali konferencyjnej – omówienie różnych ścieżek	TBA
Wrzesień	KVM – warty uwagi kawałek rynku	TBA
Październik	Pamiętajmy o audio w sali konferencyjnej	TBA
Listopad	Jeden by wszystkimi rządzić – czyli sterowanie urządzeniami w sali konferencyjnej	TBA
Grudzień	Streaming treści –wprowadzenie i technologie	TBA

# Kurs Signal Management

HDCP, EDID, CEC  
i inne ciężkie terminy,  
które warto znać

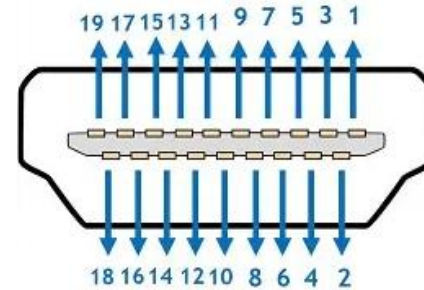
# **Skróty**

**czyli**  
**powinno być łatwiej...**



## Skróty:

- TMDs - **T**ransition **M**inimized **D**ifferential **S**ignaling
- (e)ARC – (**e**nhanced) **A**udio **R**eturn **C**hannel
- CEC – **C**onsumer **E**lectronic **C**ontrol
- EDID – **E**xtended **D**isplay **I**D
- HPD – **H**ot **P**lug **D**etect
- DSC – **D**isplay **S**tream **C**ompression
- HFR, VRR, HDR i inne...
- **HDCP** – **H**igh-bandwidth **D**igital **C**ontent **P**rotection

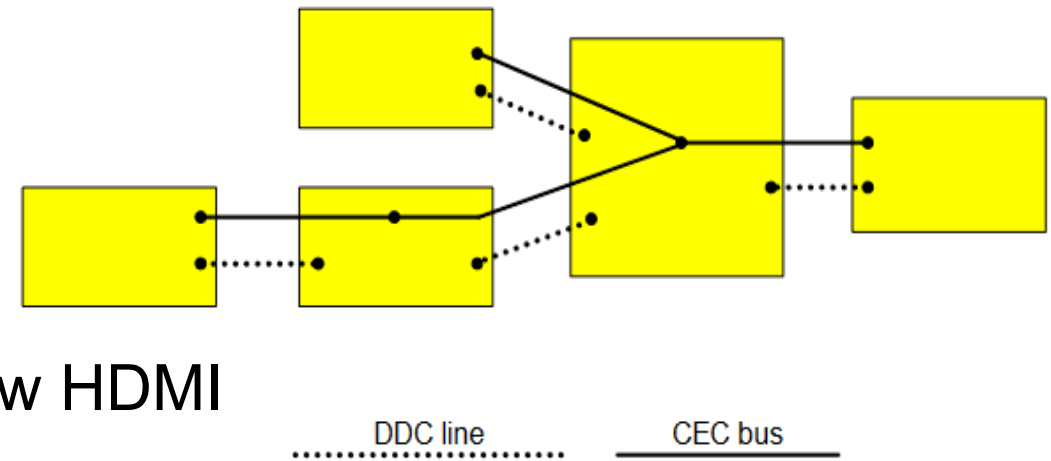


1 Hot Plug Detect/HEC-	11 TDMS Data 0+
2 Utility/HEAC+	12 TDMS Clock+
3 TDMS Data 2+	13 TDMS Clock Shield
4 TDMS Data 2 Shield	14 TDMS Clock-
5 TDMS Data 2-	15 CEC (Control)
6 TDMS Data 1+	16 DDC/CEC/HEAC Ground
7 TDMS Data 1 Shield	17 SCL (DDC clock)
8 TDMS Data 1-	18 SDA (DDC data)
9 TDMS Data 0+	19 +5 V Power
10 TDMS Data 0 Shield	



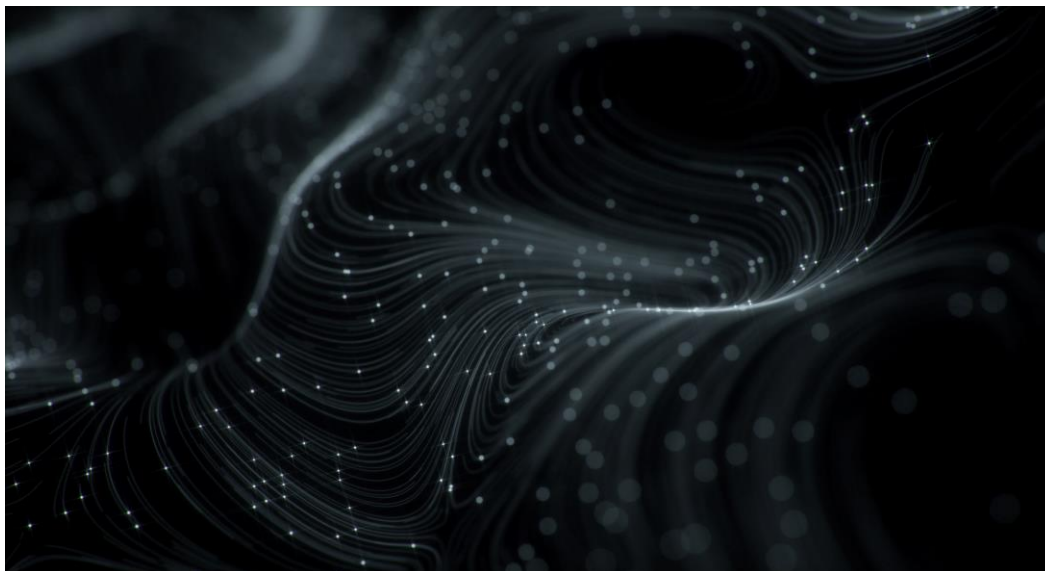
## CEC – Consumer Electronics Control

- Jednoprzewodowa dwukierunkowa magistrala szeregowowa
- Bazuje na protokole AV.Link
- Wymaga fizycznej obecności (piny/przewody), implementacja jest opcjonalna
- Para przewodów wydzielona z innych sygnałów HDMI (piny 13/16)
- Maksymalna rezystancja połączonej linii pomiędzy 2 złączami: **5 omów**
- Komendy: One Touch Play, Device Menu Control, OSD Display, System Standby i wiele innych
- Nazwy handlowe: BraviaLink, Anynet+, Simplink, VieraLink, EasyLink itp



## HPD – Hot Plug Detect

- Służy do detekcji obecności wyświetlacza
- Sygnał napięciowy: od 2,4V do 5,3V – **pin 19**
- Może się pojawić TYLKO przy obecności sygnału +5V
- Inicjuje transmisję informacji EDID
- Może być wyłączalny (niektóre przełączniki i splitterzy)
- Brak sygnału powoduje problemy...



Command	Description
hpd	Hot Plug Detect command

Control	Description
on	Enables Hot Plug Detect
off	Disables Hot Plug Detect (default)

## EDID – Extended Display Identification Data

- EDID - zestaw danych zawierających informacje przekazywane przez wyświetlacz\* do źródła sygnału.
- Wprowadzony wraz z DDC (piny 17 i 18)
- Obecny w DVI, HDMI i DisplayPort
- **2 bloki** danych po 128 bajtów: blok 0 (VESA) i 1 (CEA)
- Komunikacja jednokierunkowa
- Aktualna wersja EDID to **1.4** (E-EDID)
- Typowe problemy z EDID: niepoprawne rozdzielczości, brak obrazu, brak audio, obraz **zaróżowiony**
- **Więcej informacji:**  
<https://www.youtube.com/watch?v=EguUmN8WQMQ>

# EDID – Schemat blokowy komunikacji urządzeń

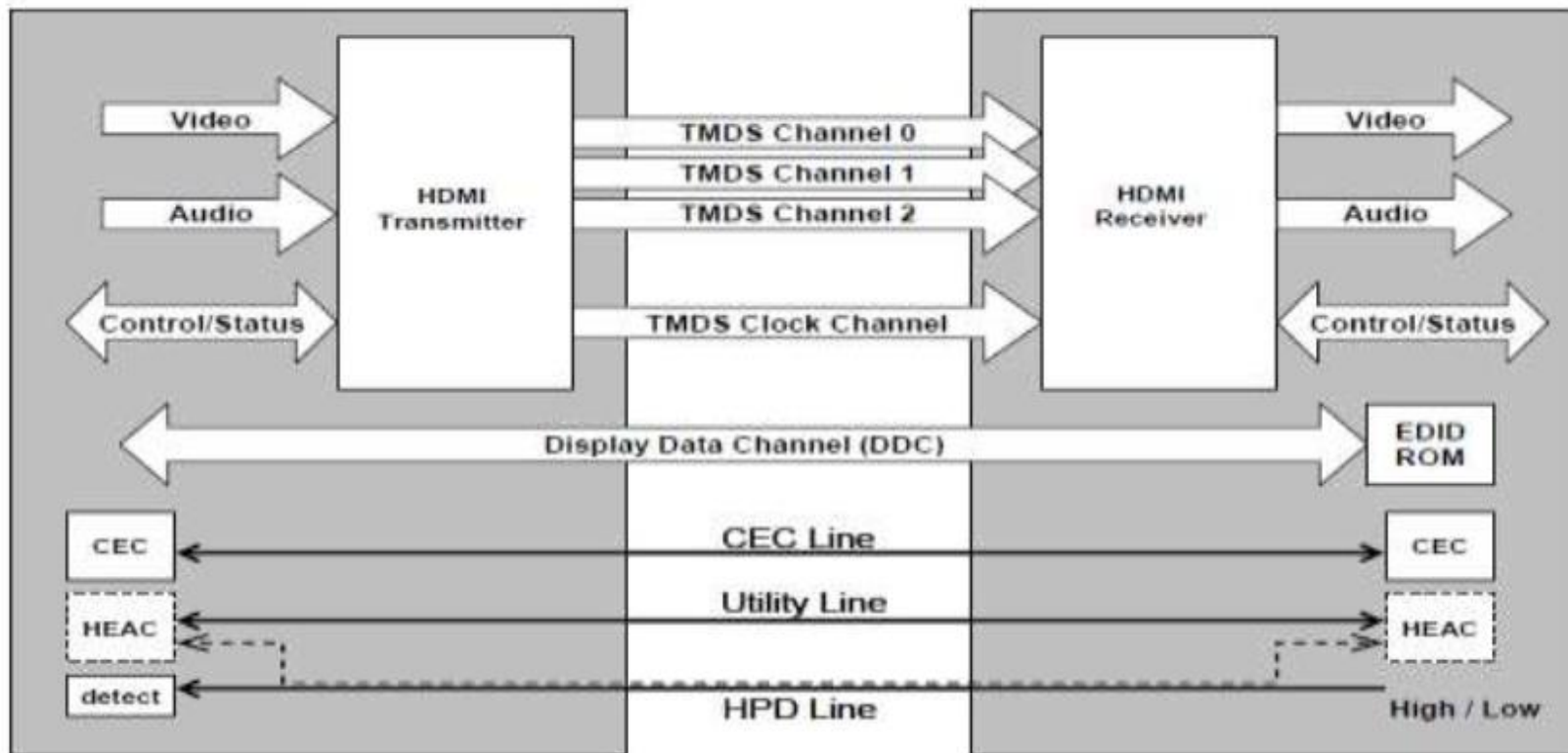
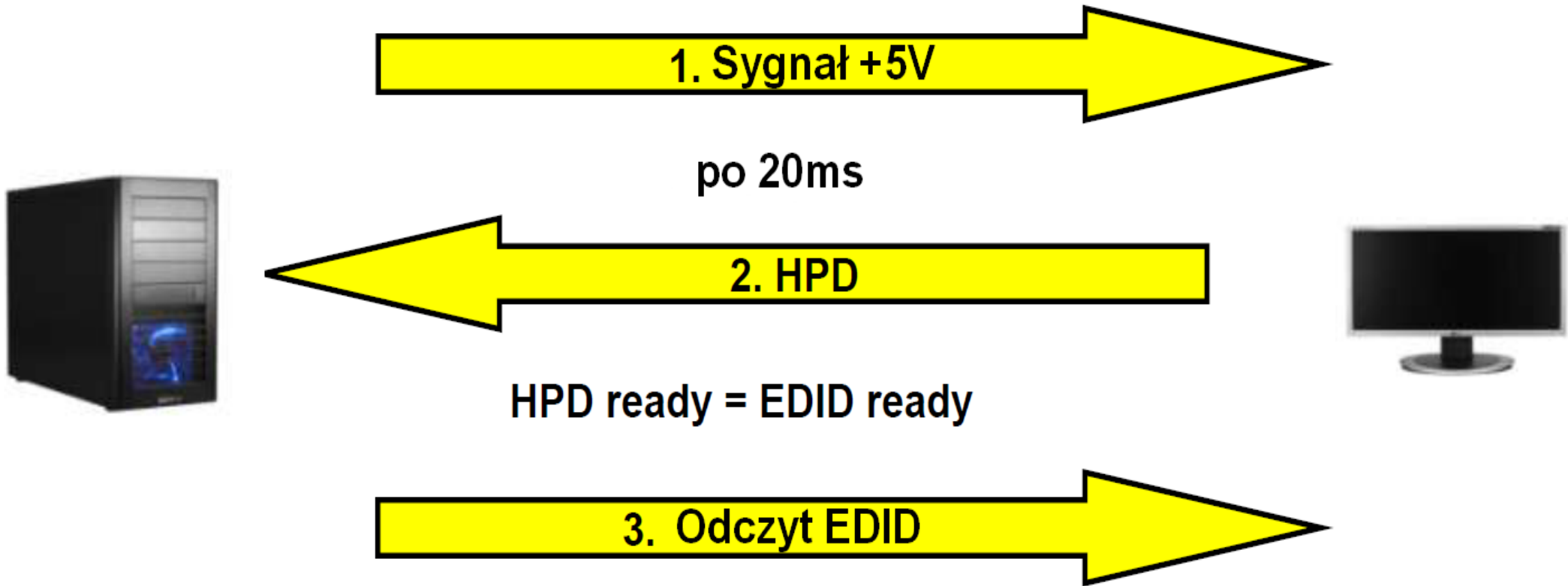


Figure 3-1 HDMI Block Diagram

# EDID - HDMI handshake



## EDID – Co dokładnie zawiera EDID?

### Monitor

Model name..... BK750Y  
Manufacturer..... LGE  
Plug and Play ID..... GSM5B3E  
Serial number.....  
Manufacture date..... 2016, ISO week 11  
Filter driver..... None  
-----  
EDID revision..... 1.4  
Input signal type..... Digital (DisplayPort)  
Color bit depth..... 8 bits per primary color  
Color encoding formats... RGB 4:4:4, YCrCb 4:4:4, YCrCb 4:2:2  
Screen size..... 600 x 340 mm (27,2 in)  
Power management..... Standby, Suspend, Active off/sleep  
Extension blocs..... 1 (Data unavailable)  
-----  
DDC/CI..... Supported  
MCCS revision..... 2.1  
Display technology..... TFT  
Controller..... Mstar 0x0  
Firmware revision..... 3.0  
Firmware flags..... 0x00000068  
Active power on time..... 2207 hours  
Power consumption..... Not supported  
Current frequency..... 67,40kHz, 60,00Hz

### Color characteristics

Default color space..... Non-sRGB  
Display gamma..... 2,20  
Red chromaticity..... Rx 0,642 - Ry 0,335  
Green chromaticity..... Gx 0,291 - Gy 0,636  
Blue chromaticity..... Bx 0,153 - By 0,043  
White point (default)... Wx 0,313 - Wy 0,329  
Additional descriptors... None

### Timing characteristics

Horizontal scan range.... 30-83kHz  
Vertical scan range..... 56-75Hz  
Video bandwidth..... 150MHz  
CVT standard..... Not supported  
GTF standard..... Not supported  
Additional descriptors... None  
Preferred timing..... Yes  
Native/preferred timing.. 1920x1080p at 60Hz  
Modeline..... "1920x1080" 148,500 1920 2008 2052  
2200 1080 1084 1089 1125 +hsync +vsync

### Standard timings supported

640 x 480p at 60Hz - IBM VGA  
800 x 600p at 60Hz - VESA  
1024 x 768p at 60Hz - VESA  
(...)  
1680 x 1050p at 60Hz - VESA STD

# EDID – Co dokładnie zawiera EDID?

## EDID & CEA Description

EDID	
1. Vendor/Product Identification	<input checked="" type="checkbox"/> 720x400 @ 70HZ
2. EDID Structure/Revision	<input type="checkbox"/> 720x400 @ 88Hz
3. Basic Display/Feature	<input checked="" type="checkbox"/> 640x480 @ 60Hz
4. Color Characteristics	<input checked="" type="checkbox"/> 640x480 @ 67Hz
5. Established Timings	<input checked="" type="checkbox"/> 640x480 @ 72Hz
6. Standard Timings	<input checked="" type="checkbox"/> 640x480 @ 75Hz
7. Detail Timing/Display Description 1	<input checked="" type="checkbox"/> 800x600 @ 56Hz
8. Detail Timing/Display Description 2	<input checked="" type="checkbox"/> 800x600 @ 60Hz
9. Monitor Description	<input checked="" type="checkbox"/> 800x600 @ 72Hz
10. Monitor Description	<input checked="" type="checkbox"/> 800x600 @ 75Hz
	<input type="checkbox"/> 832x624 @ 75Hz (Apple Macintosh II)
	<input type="checkbox"/> 1024x768 @ 87Hz, interlaced(1024*768i)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1024x768 @ 60Hz
	<input checked="" type="checkbox"/> 1024x768 @ 70Hz
	<input checked="" type="checkbox"/> 1024x768 @ 75Hz
	<input checked="" type="checkbox"/> 1280x1024 @ 75Hz
	<input type="checkbox"/> 1152x870 @ 75Hz(Apple Macintosh II)

CEA
1. Display Support
2. Video Data
3. Audio Data
4. Speaker Allocation
5. Vendor Specific Data
6. HDMI Forum Vendor Specific Block
7. YCBCR 4:2:0 Video Data Block
8. YCBCR 4:2:0 Capability Map Data Block

## EDID & CEA Description

EDID
1. Vendor/Product Identification
2. EDID Structure/Revision
3. Basic Display/Feature
4. Color Characteristics
5. Established Timings
6. Standard Timings
7. Detail Timing/Display Description 1
8. Detail Timing/Display Description 2
9. Monitor Description
10. Monitor Description

CEA
1. Display Support
2. Video Data
3. Audio Data
4. Speaker Allocation
5. Vendor Specific Data
6. HDMI Forum Vendor Specific Block
7. YCBCR 4:2:0 Video Data Block
8. YCBCR 4:2:0 Capability Map Data Block

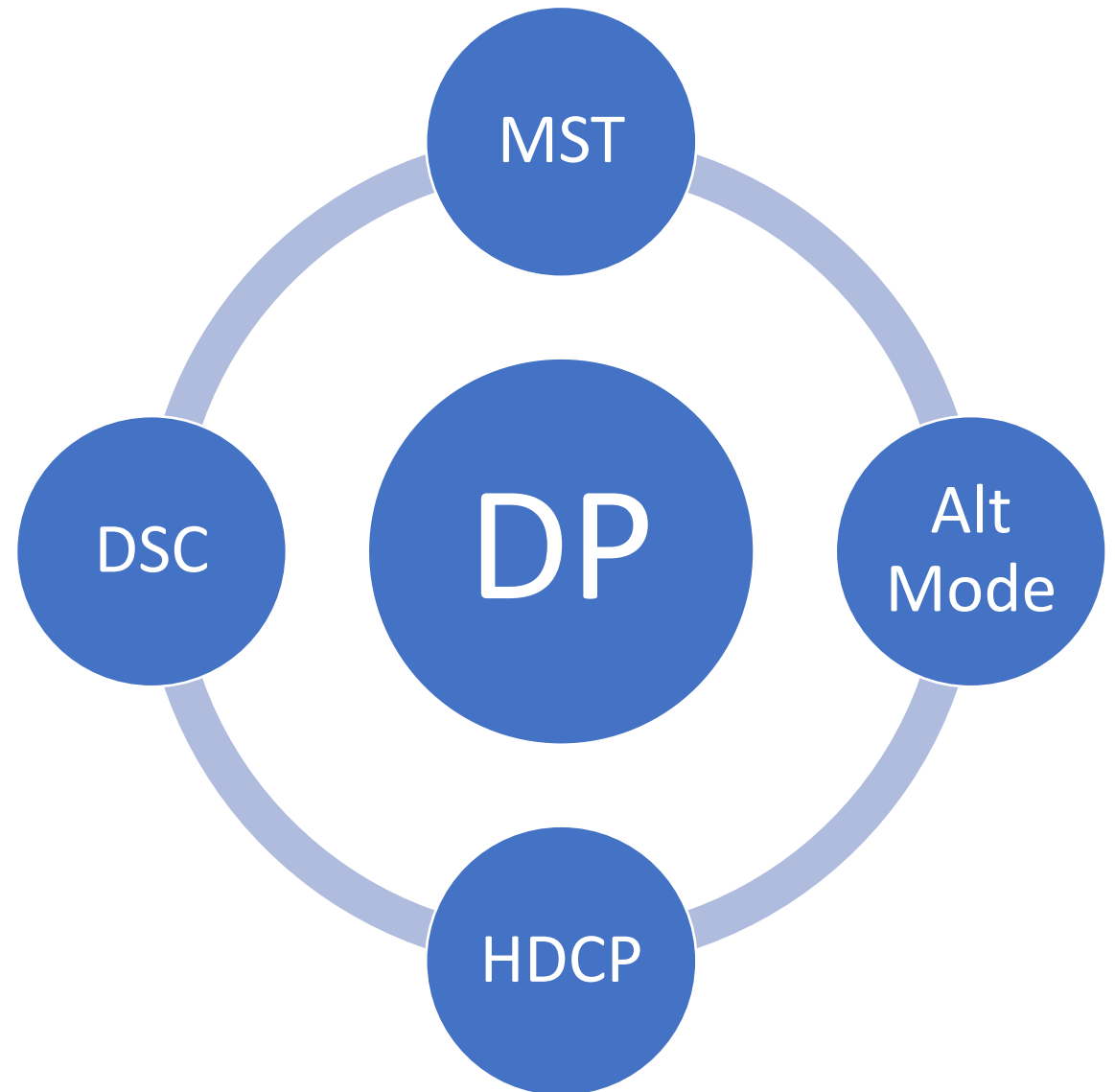
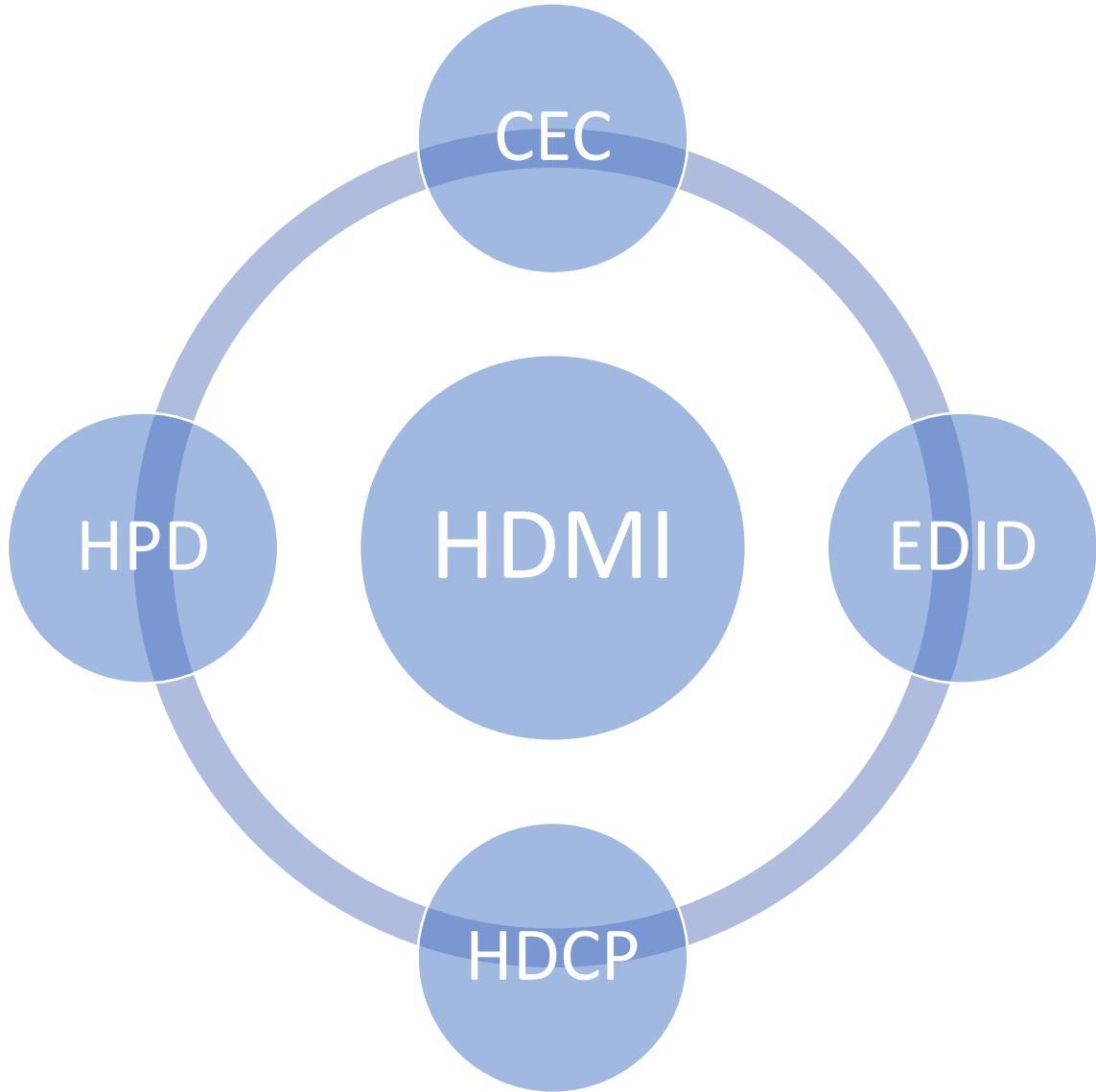
  

Audio Format 1:	Linear PCM 2-channel
Audio Format 2:	Linear PCM 8-channel
Audio Format 3:	Dolby Digital(AC-3) 8-channel
Audio Format 4:	DTS 8-channel
Audio Format 5:	MAT(MLP) 8-channel
Audio Format 6:	DTS-HD 8-channel

## HDR,HFR,VRR...

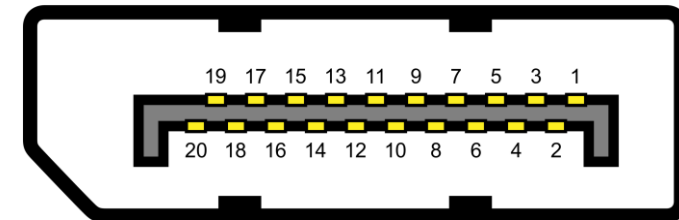
- **HDR** – **H**igh **D**ynamic **R**ange – szeroki zakres dynamiki
- **HFR** – **H**igh **F**rame **R**ate – obsługa filmów w klatkażu ponad 24fps
- **VRR** – **V**ariable **R**efresh **R**ate – technika zmiennej częstotliwości odświeżania
- **ALLM** - **A**utomatic **L**ow **L**atency **M**ode – automatyczna redukcja input-lag





## Skróty:

- eDP – **e**embedded **D**isplay**P**ort
- MST – **M**ulti-**S**tream **T**ransport - obsługa wielu niezależnych wyświetlaczy w urządzeniach źródłowych poprzez multipleksowanie kilku strumieni wideo w jeden strumień
- DP AltMode - pozwala standardowym złączom i kablom USB typu C przenosić natywne sygnały DisplayPort
- DP++ (Dual Mode) – tryb zgodności z urządzeniami HDMI i DVI (obsługa **TMDS**)
- DSC – **D**isplay **S**tream **C**ompression – wizualnie bezstratny algorytm kompresji wideo
- HPD, EDID
- HDCP - **H**igh-**b**andwith **D**igital **C**ontent **P**rotection

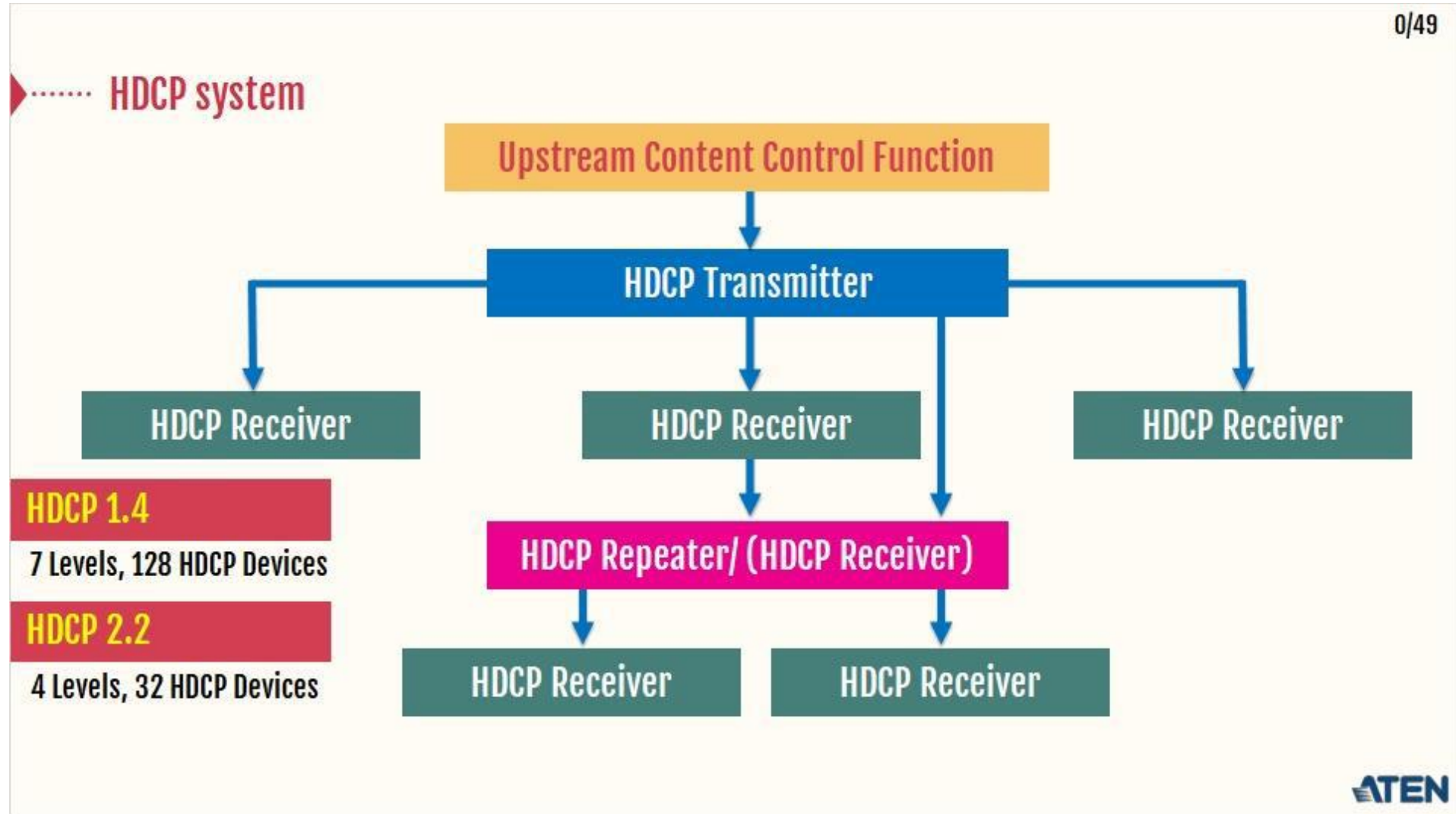


## HDCP – High-bandwidth Digital Content Protection

- Mechanizm cyfrowego zabezpieczenia treści przed kopiowaniem i odtwarzaniem
- Występuje w: DVI, HDMI i DisplayPort
- Wymaga płatnych licencji
- 3-stopniowy schemat zabezpieczeń
  - autentykacja i wymiana kluczy
  - szyfrowanie treści
  - procedury odwoływania kluczy
- Zapewnia ciągłą aktualizację kluczy po każdej zakodowanej klatce
- HDCP 1.4 vs 2.2 – brak kompatybilności!
- Typowe objawy: **mruganie ekranu** (typ. co 2 sek)

# HDCP – High-bandwidth Digital Content Protection

0/49



sesja  
Q&A

Akademia ProAV<sup>2</sup>

**Dziękujemy!**