



สานพลัง
ประชารัฐ



CONNEX ED
Leadership Program for Sustainable Education

2

Television Technology



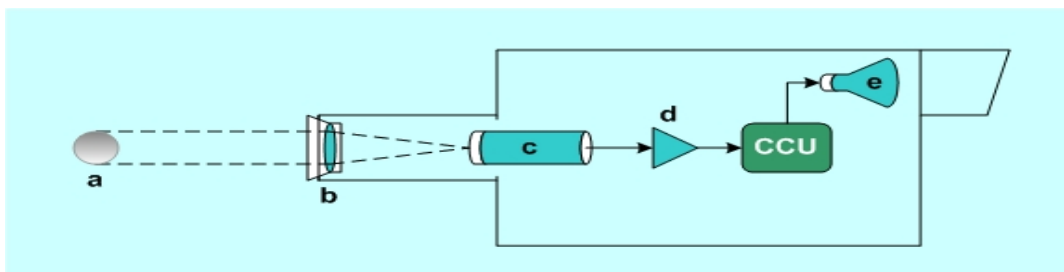


สานพลัง
ประชารัฐ

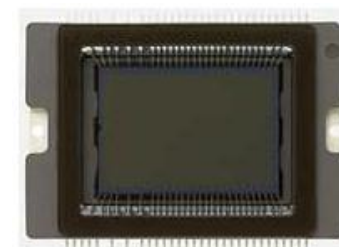
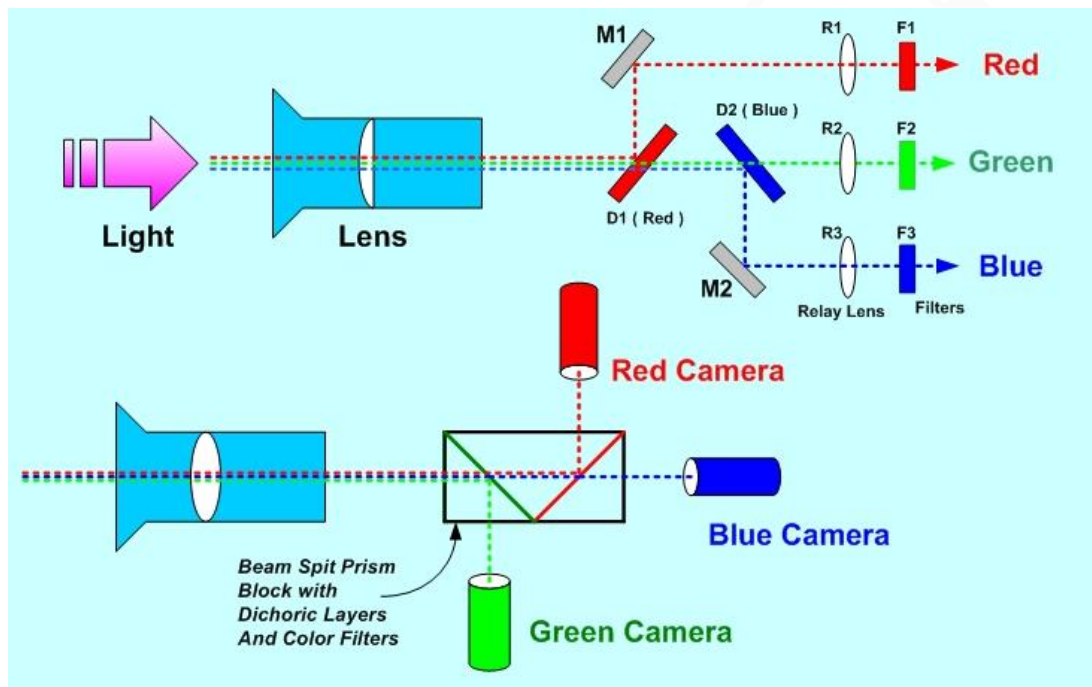


CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

Video Generator



CCD



CMOS

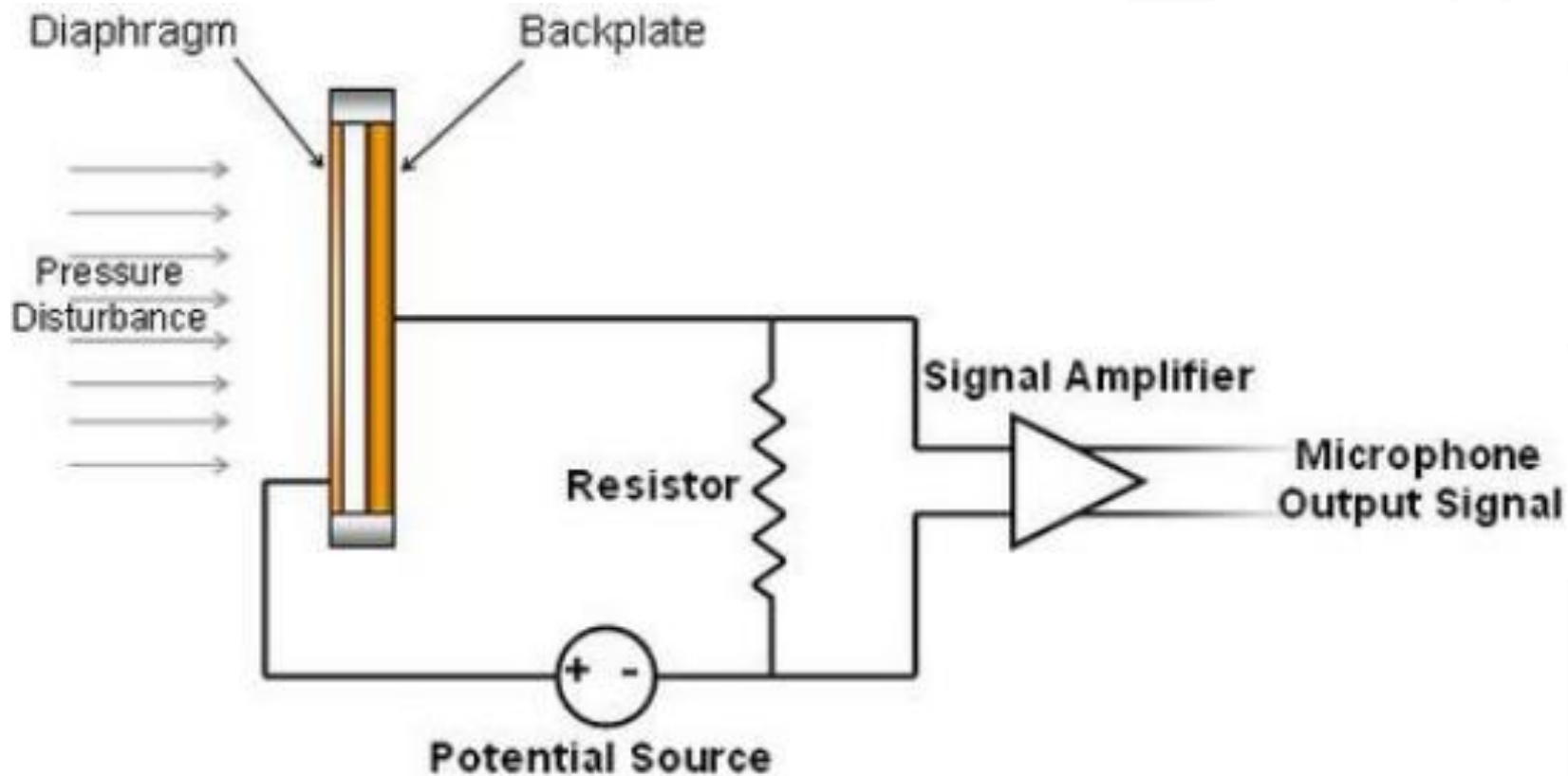


สานพลัง
ประชารัฐ



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

Acoustic Generator



มาตรฐานการเผยแพร่สัญญาณภาพ

1. NTSC (The National Television Standard Committee)

- สัญญาณภาพ 525 เส้น / 60Hz
- จำนวนภาพ 30 ภาพ / วินาที
- ใช้ในประเทศที่ใช้ไฟ 110V/60Hz
- ประเทศที่ใช้มาตรฐานนี้ เช่น อเมริกา ญี่ปุ่น แคนาดา เป็นต้น

2. PAL (Phase Alternating Line) [Perfect At Last]

- สัญญาณภาพ 625 เส้น / 50 Hz
- จำนวนภาพ 25 ภาพ / วินาที
- ใช้ในประเทศที่ใช้ไฟ 220V/50Hz
- ประเทศที่ใช้มาตรฐานนี้เช่น ไทย อังกฤษ ฝรั่งเศส เยอรมัน และประเทศในแถบยุโรป เป็นต้น

3. SECAM

- สัญญาณภาพ 625 เส้น / 50 Hz
- ประเทศที่ใช้มาตรฐานนี้ เช่น ฝรั่งเศส ประเทศแถบรัสเซีย และในแอฟริกา เป็นต้น



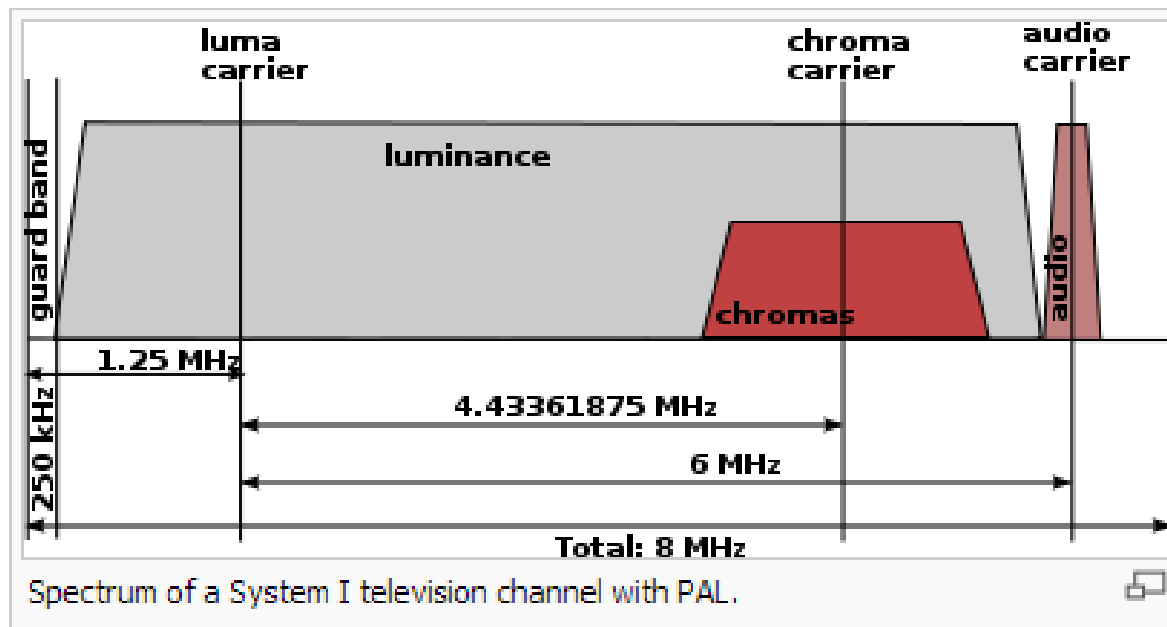


สานพลัง
ประชารัฐ



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

PAL (Analog Television)



	PAL B	PAL G, H	PAL I	PAL D/K	PAL M	PAL N
Transmission Band	VHF	UHF	UHF/VHF*	VHF/UHF	VHF/UHF	VHF/UHF
Fields	50	50	50	50	60	50
Lines	625	625	625	625	525	625
Active lines	576	576	582**	576	480	576
Channel Bandwidth	7 MHz	8 MHz	8 MHz	8 MHz	6 MHz	6 MHz
Video Bandwidth	5.0 MHz	5.0 MHz	5.5 MHz	6.0 MHz	4.2 MHz	4.2 MHz
Colour Subcarrier	4.43361875 MHz	4.43361875 MHz	4.43361875 MHz	4.43361875 MHz	3.575611 MHz	3.58205625 MHz
Sound Carrier	5.5 MHz	5.5 MHz	6.0 MHz	6.5 MHz	4.5 MHz	4.5 MHz

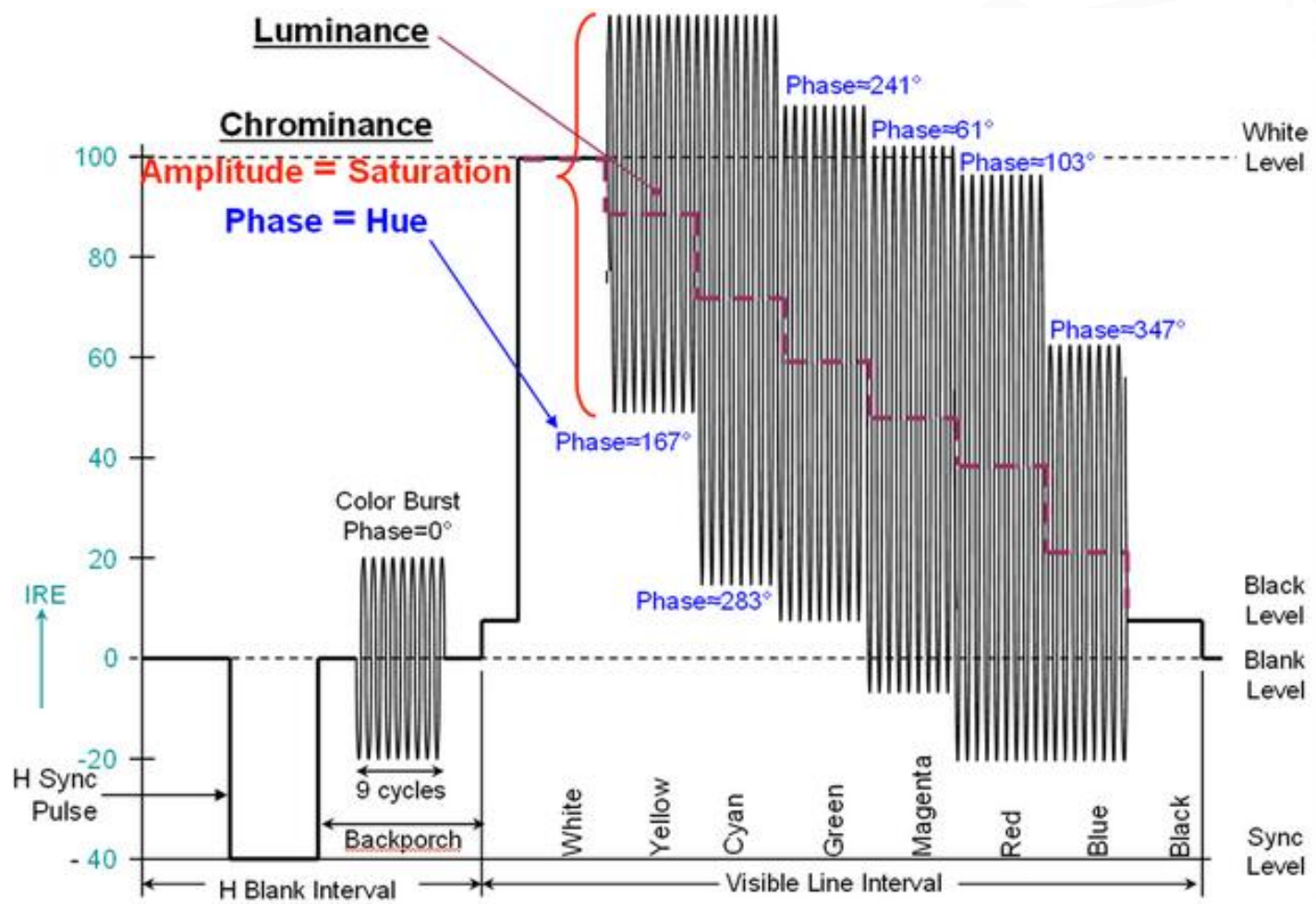


สํานัก
พลํง
ประชารัฐ



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

PAL (Analog Television)





สํานัก
ประชารัฐ

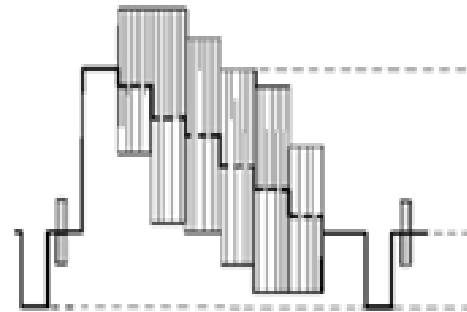


CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

High Definition Standard

■ Analog

- An analog signal is one that continuously varies and the strength of the signal carries the information.



■ Digital

- A digital signal is one that contains coded information that carries the information.

10100110001011011



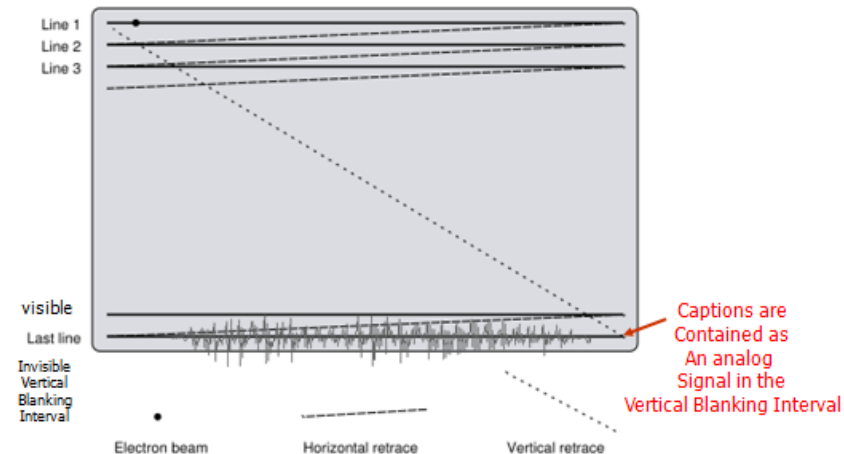
สานพลัง
ประชารัฐ



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

Analog TV, Digital TV

Analog TV : Raster Scan



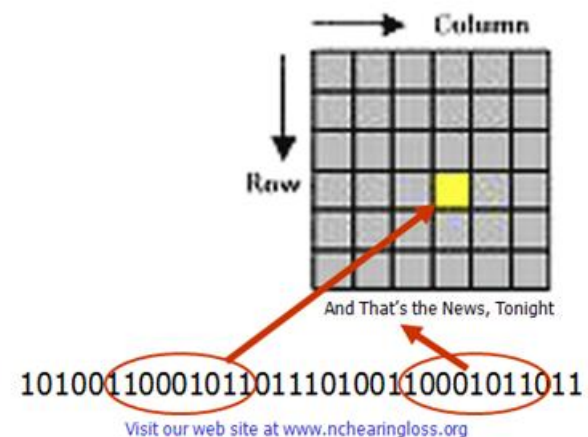
Visit our web site at www.ncheatingloss.org

Digital TV : Pixel Based (จุดภาพ)

- LCD, Plasma, LED, 4K

What is the difference?

- Lighting Source
- CCFL, NeonGas, LED
- No.of Pixel



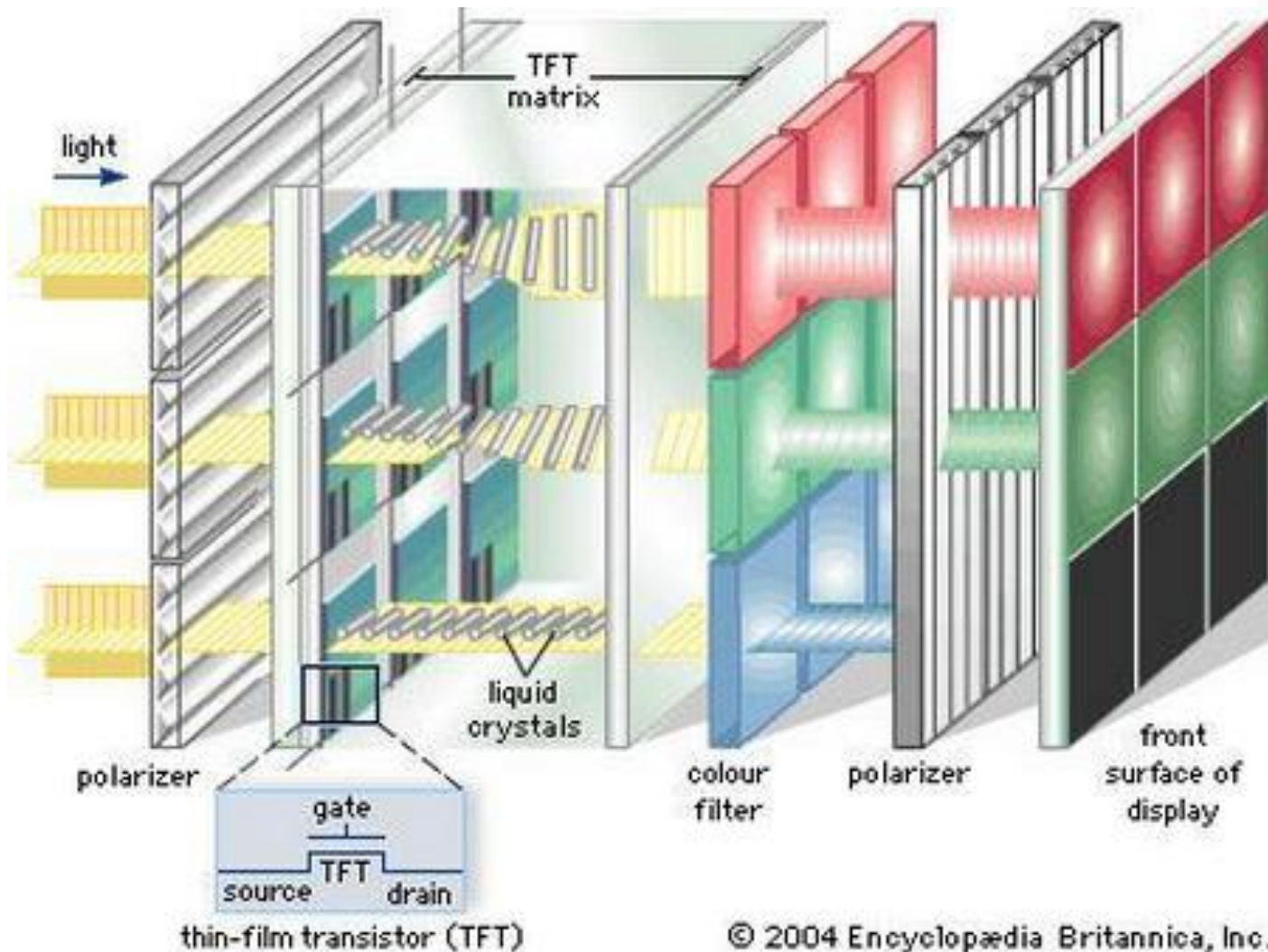


สานพลัง
ประชารัฐ



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

LCD, LED



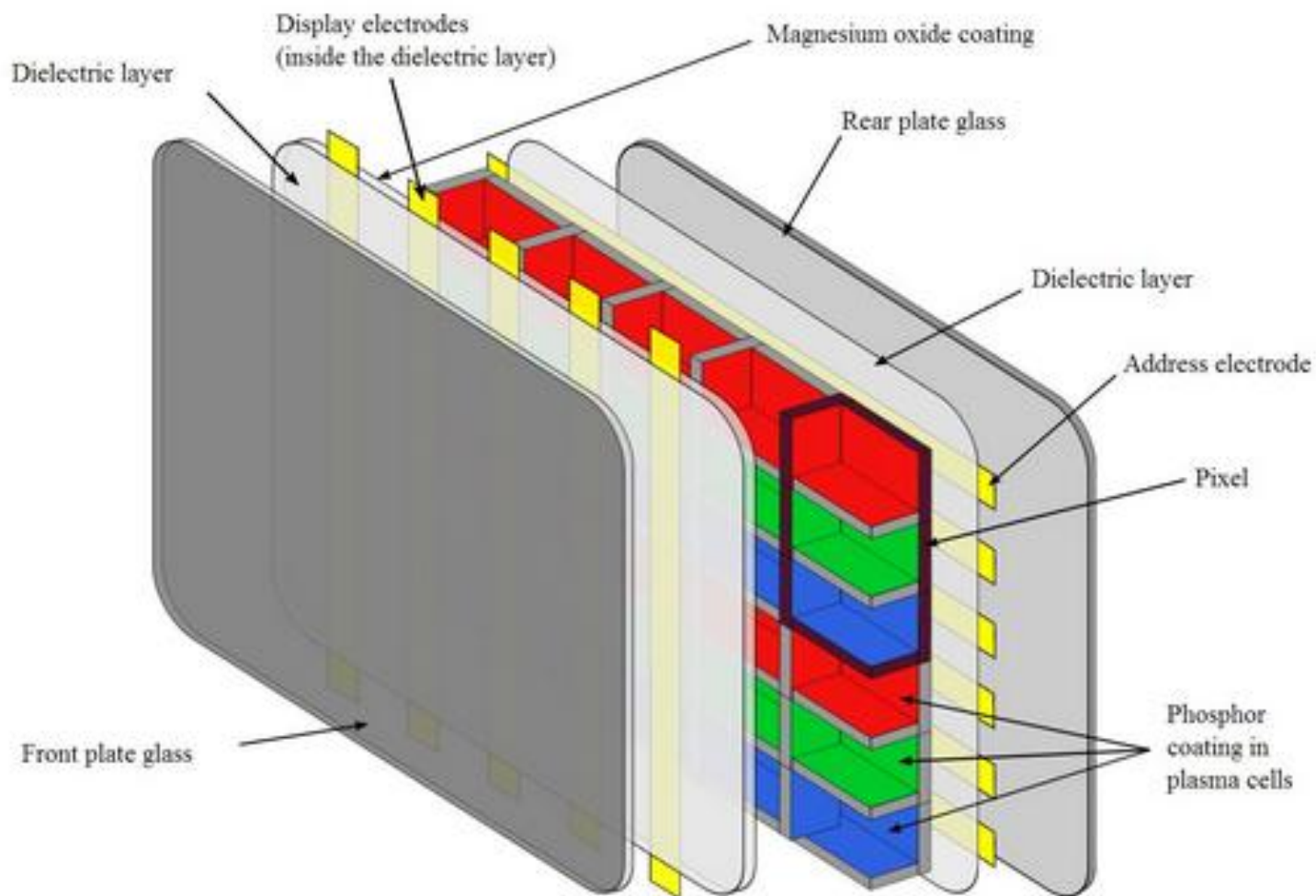


สวนพลัง
ประจักษ์



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

Plasma



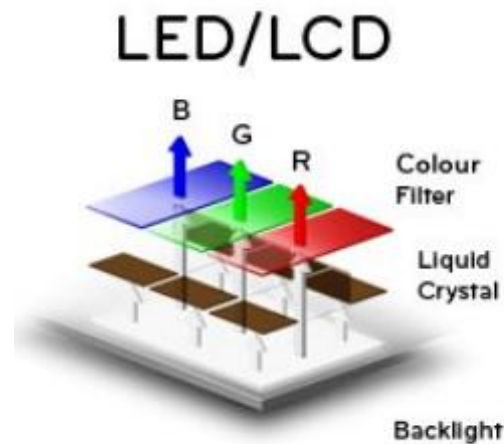
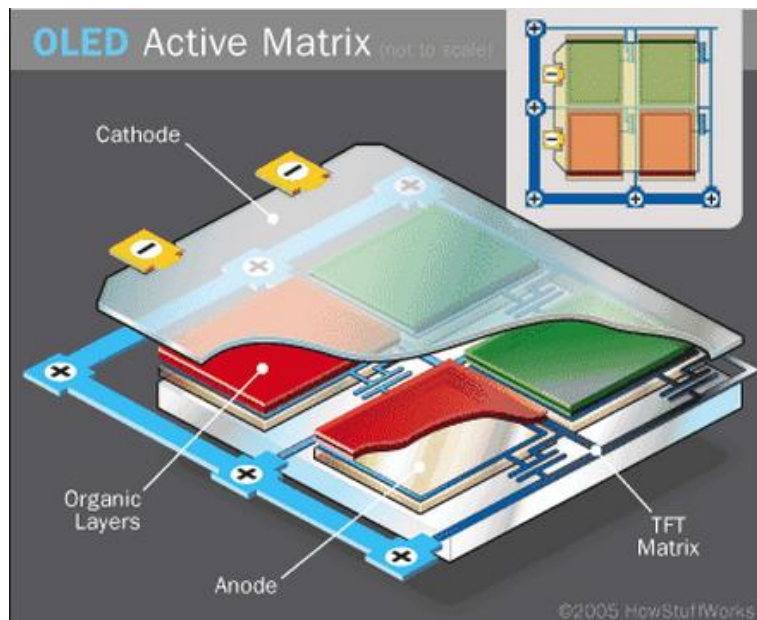


สานพลัง
ประชารัฐ

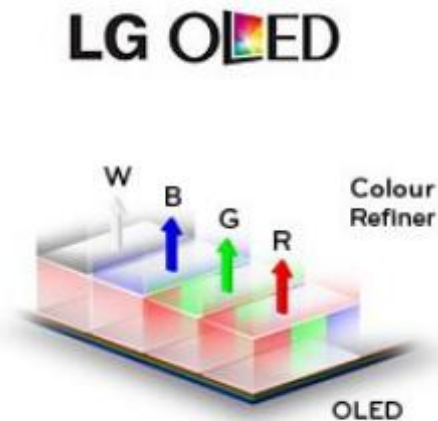


CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

OLED



- Complex Structure
- BLU (Backlight Unit) CCFL, LED
- Lighting Unit = Pixel Unit



- Simple Structure
- Self-emissive
- Lighting Unit = Pixel Unit

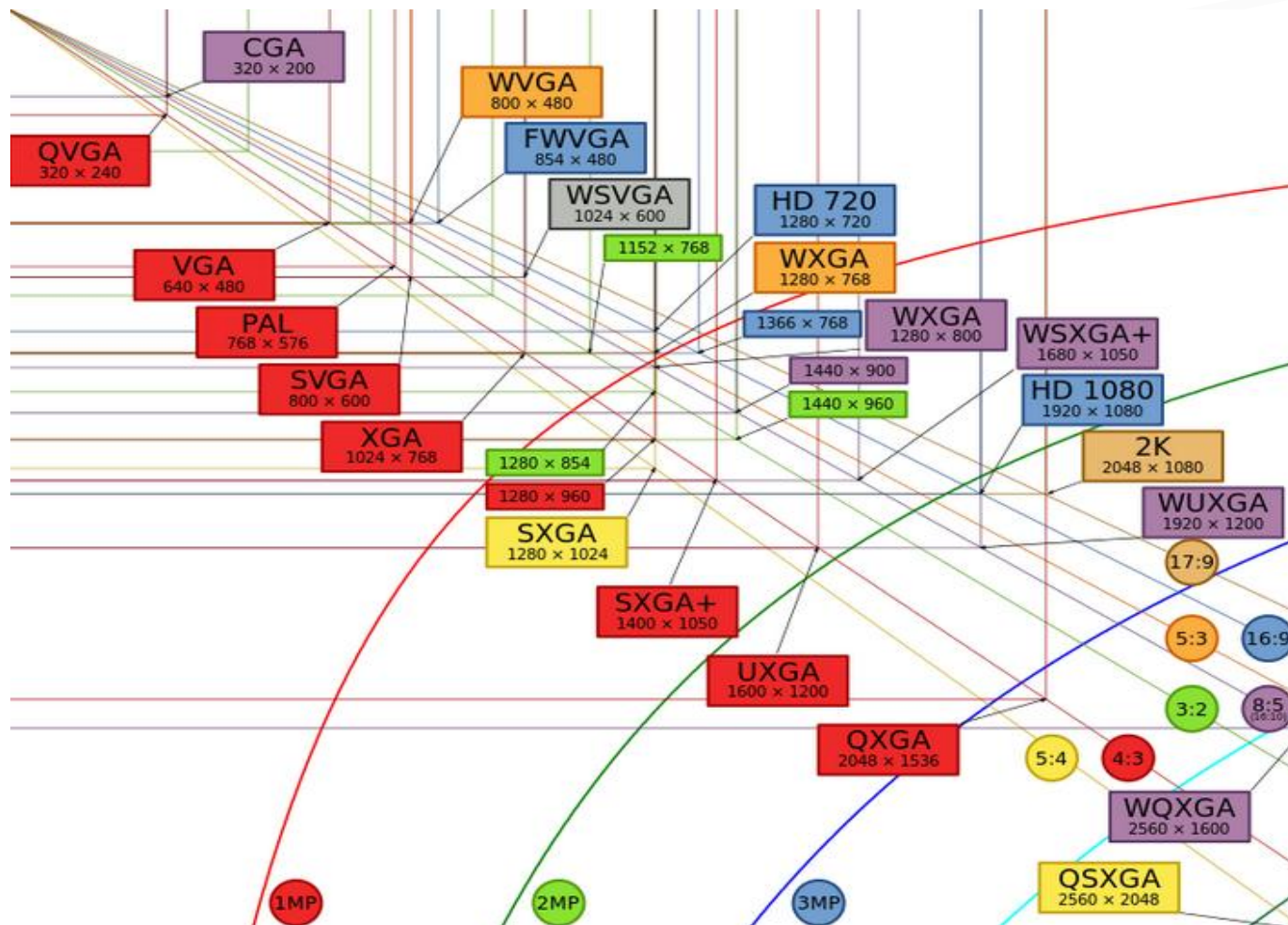


สํานัก
ประชากรฐ



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

Video Standard





สํานัก
ประชากรฐ



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

High Definition Standard

Common high-definition video modes [\[edit\]](#)

Video mode	Frame size in pixels (W×H)	Pixels per image ¹	Scanning type	Frame rate (Hz)
720p	1,280×720	921,600	Progressive	23.976, 24, 25, 29.97, 30, 50, 59.94, 60, 72
1080i	1,920×1,080	2,073,600	Interlaced	25 (50 fields/s), 29.97 (59.94 fields/s), 30 (60 fields/s)
1080p	1,920×1,080	2,073,600	Progressive	24 (23.976), 25, 30 (29.97), 50, 60 (59.94)
1440p	2,560×1,440	3,686,400	Progressive	24 (23.976), 25, 30 (29.97), 50, 60 (59.94)

Ultra high-definition video modes [\[edit\]](#)

Video mode	Frame size in pixels (W×H)	Pixels per image ¹	Scanning type	Frame rate (Hz)
2000	2,048×1,536	3,145,728	Progressive	24
2160p (also known as 4k)	3,840×2,160	8,294,400	Progressive	60, 120
2540p	4,520×2,540	11,480,800	Progressive	
4000p	4,096×3,072	12,582,912	Progressive	
4320p (also known as 8k)	7,680×4,320	33,177,600	Progressive	60, 120



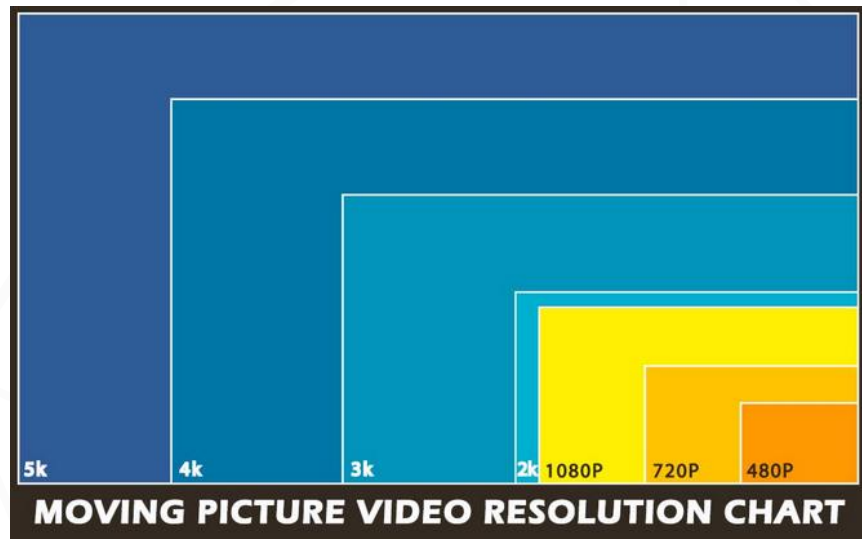
สานพลัง
ประชารัฐ



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

High Definition Standard

		INPUT	VIDEO	AUDIO	SUPPORTED FORMATS							
					1080/24p	1080p	1080i	720p	480p	480i	PC*	
HD		HDMI 1 HDMI 2 HDMI 3 HDMI 4		When HDMI is connected to DVI with an adapter, a separate Audio L/R is necessary.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		COMPONENT 1 COMPONENT 2		Audio L/R		✓	✓	✓	✓	✓		
SD		VIDEO 2	 S VIDEO connection	Audio L/R						✓		
		VIDEO 1	 Composite video connection	Audio L/R						✓		
		VIDEO 2	 Composite video connection	Audio L/R						✓		



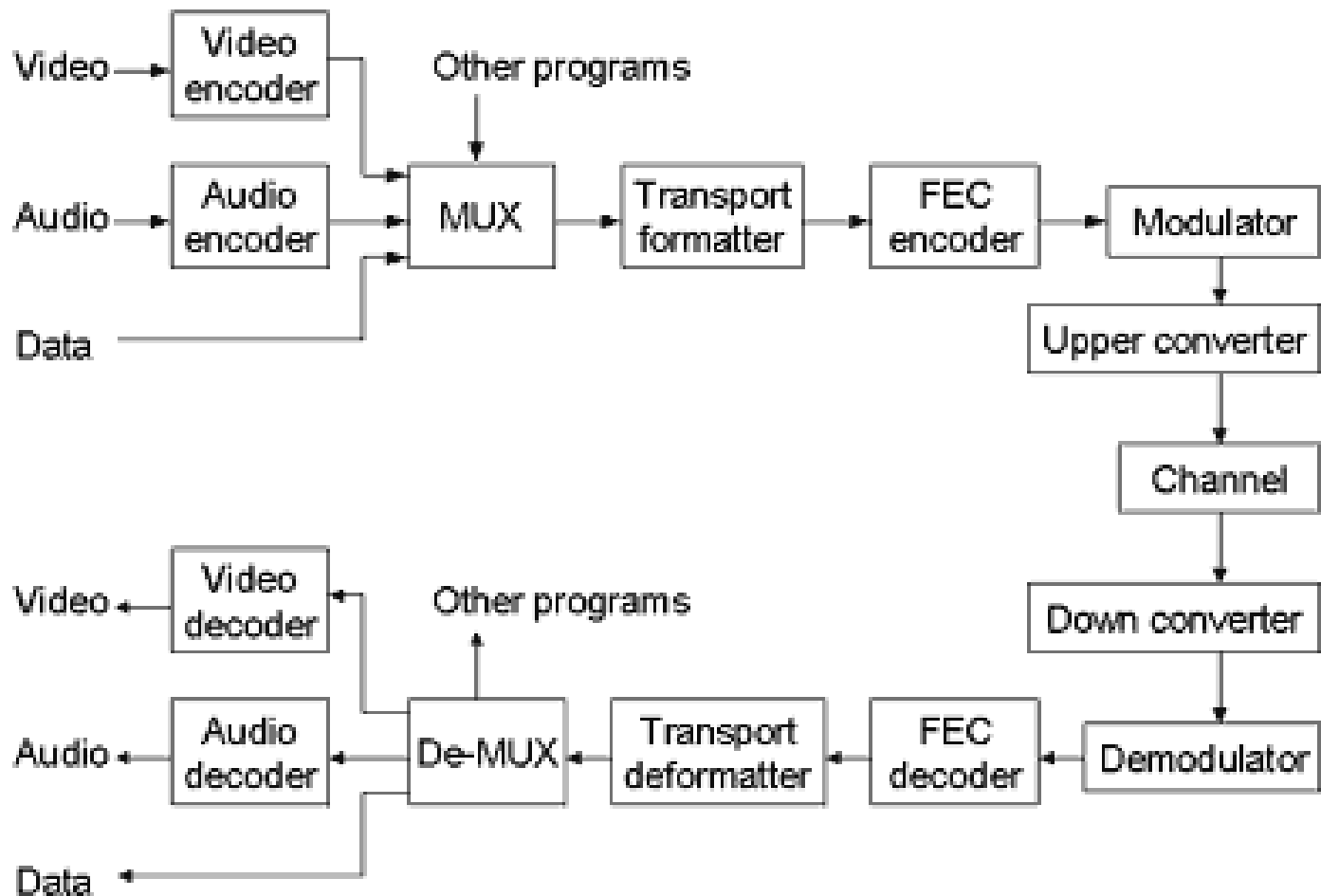


สํานัก
ประชารัฐ



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

Digital Video Broadcasting (DVB)



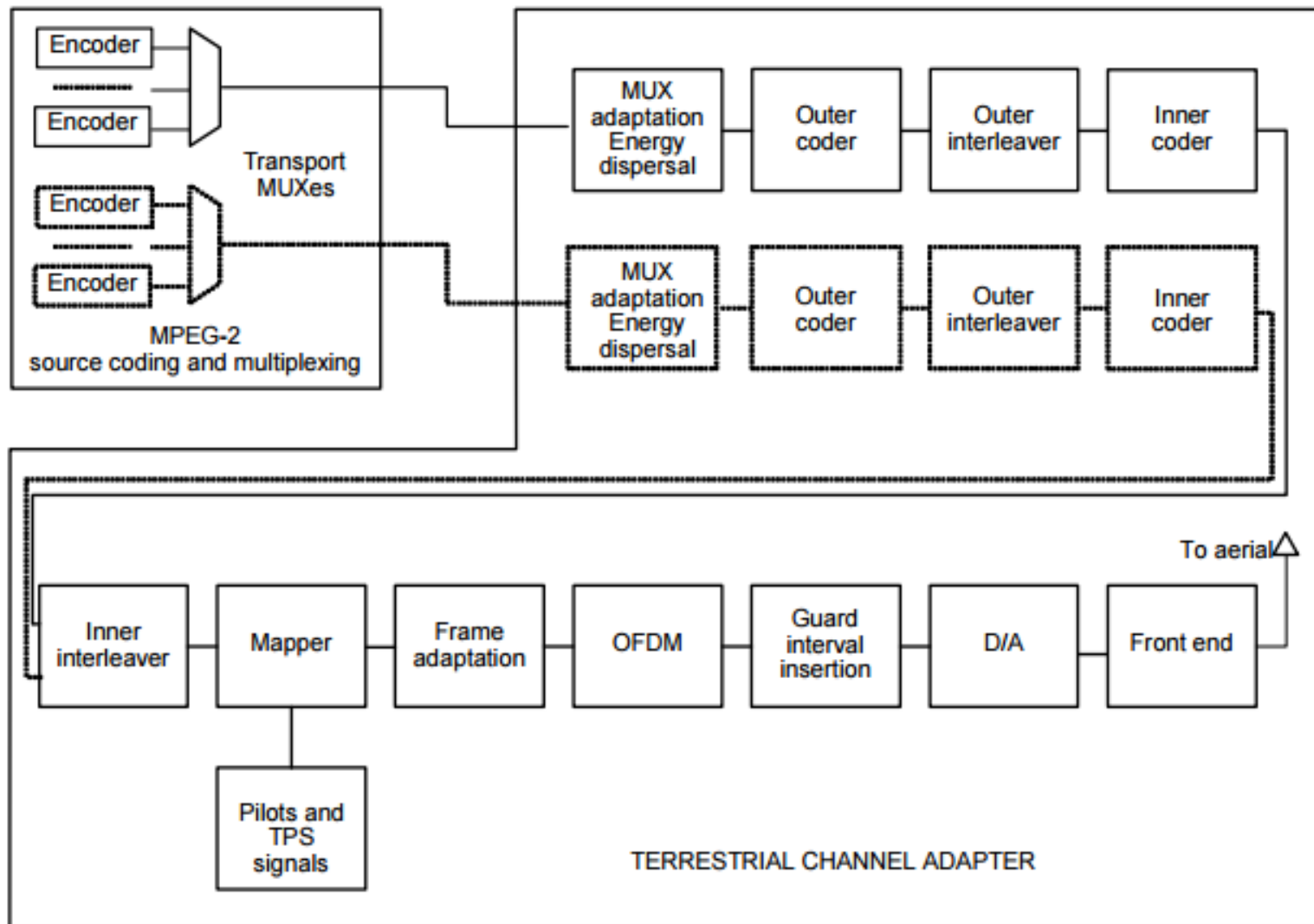


สานพลัง
ประชารัฐ



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

Digital Video Broadcasting (DVB)





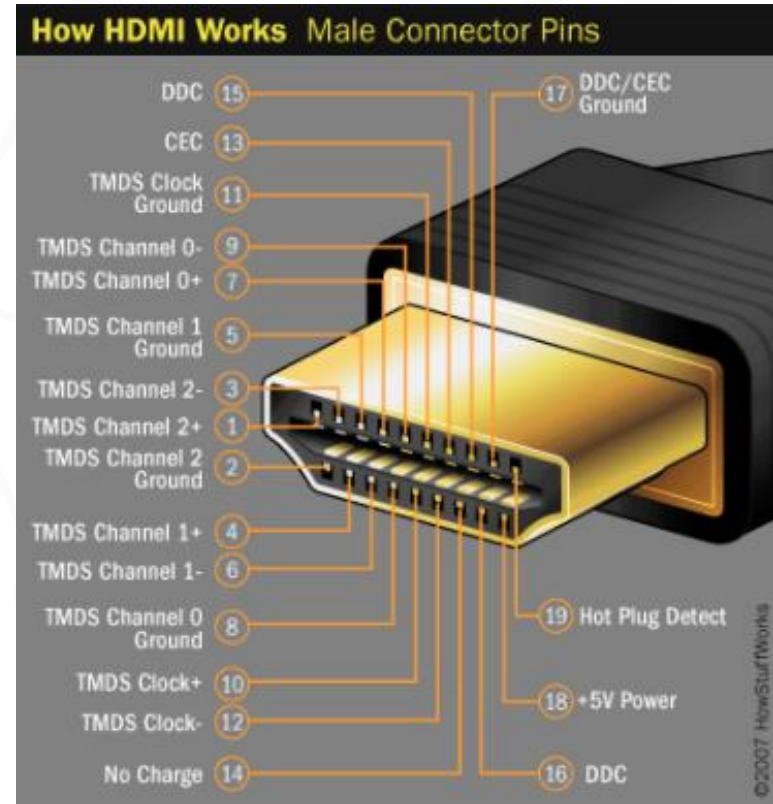
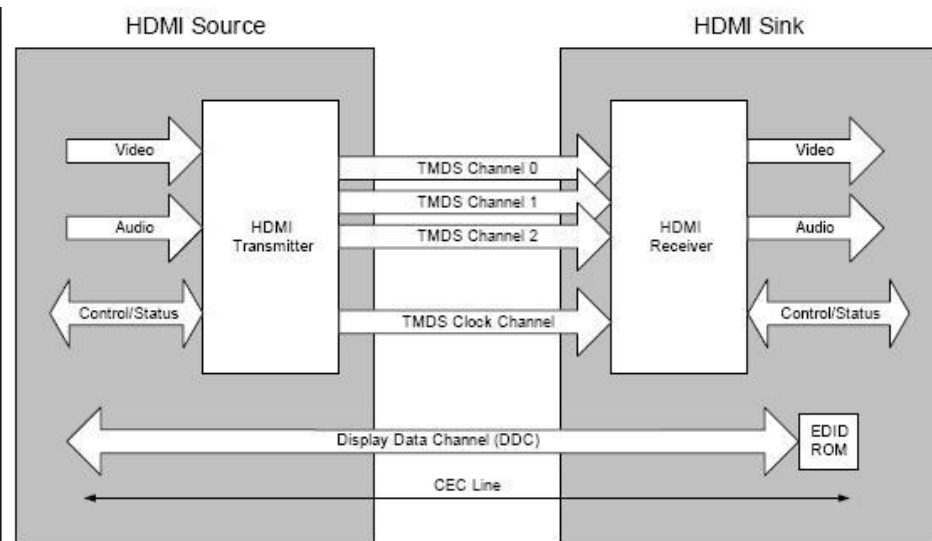
สานพลัง
ประชารัฐ



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

HDMI

(High Definition Multimedia Interface)



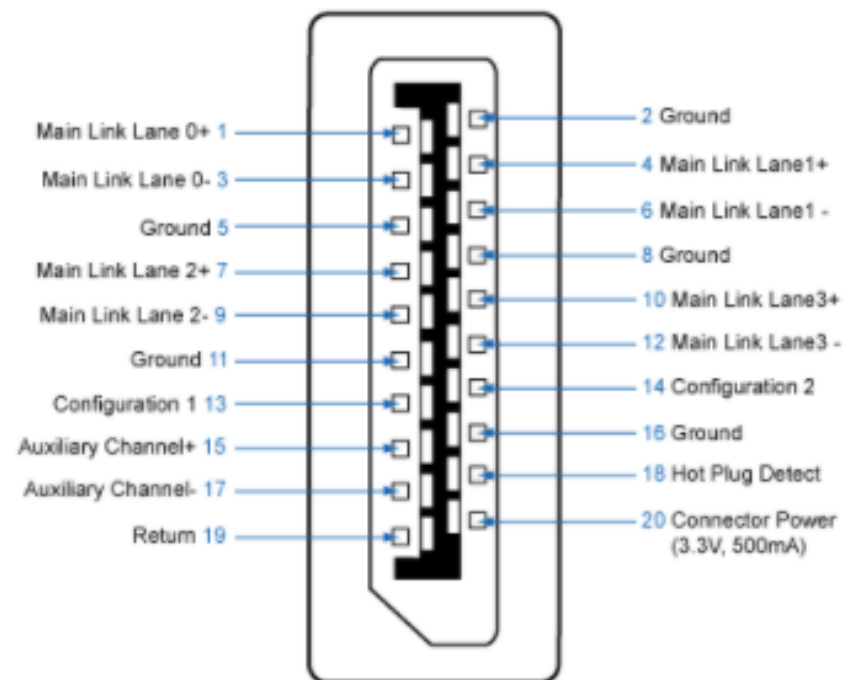
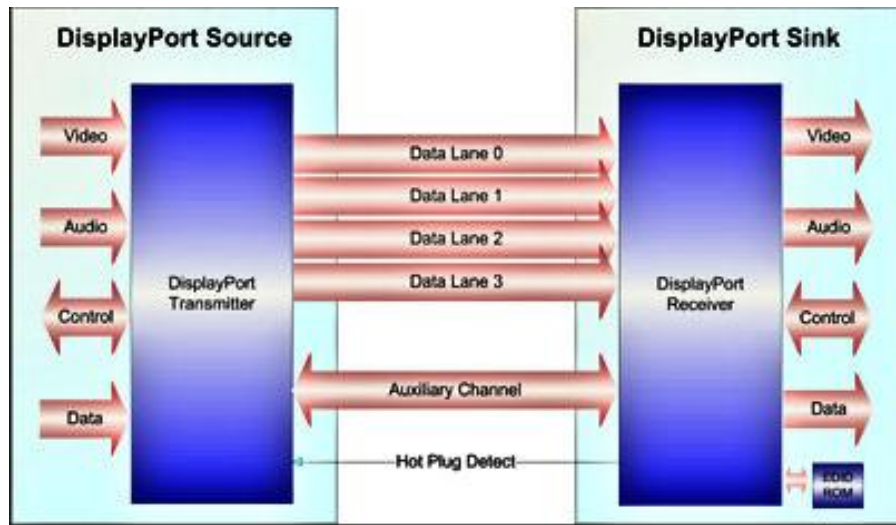


สานพลัง
ประชารัฐ



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

Display Port



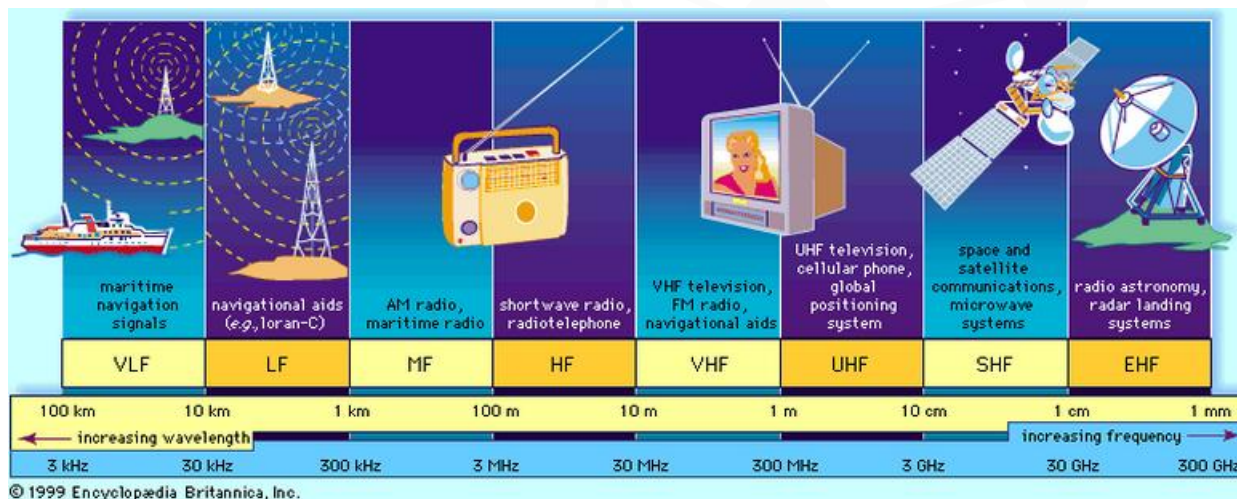
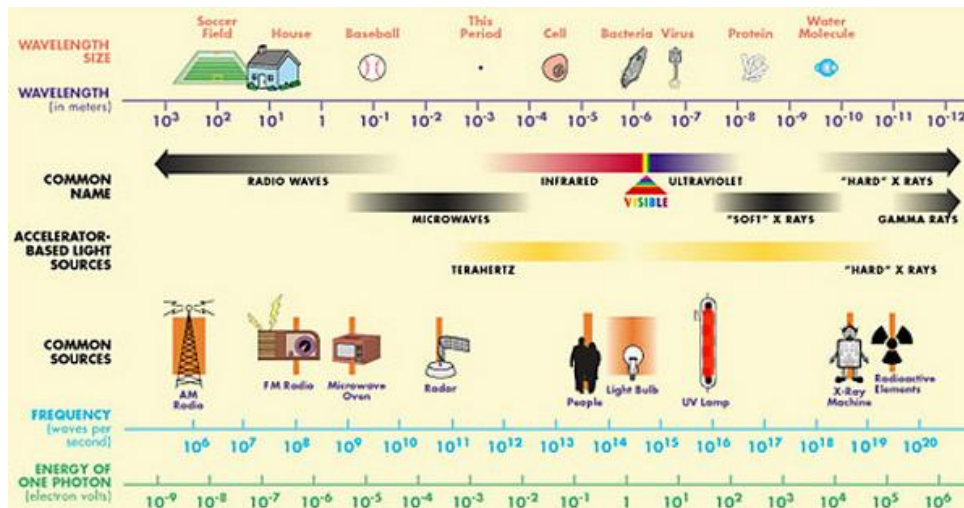


สานพลัง
ประชารัฐ



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

Radio Frequency





สานพลัง
ภาครัฐ



CONNEXED
Leadership Program for Sustainable Education

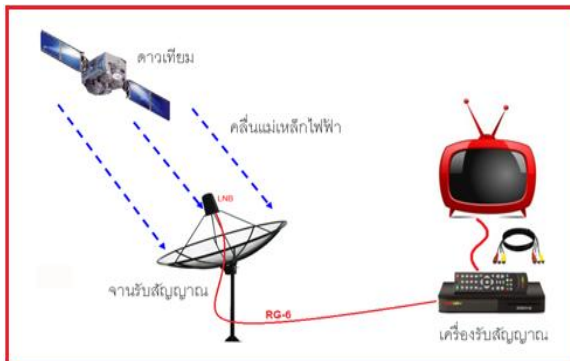
การสื่อสารในระบบดิจิทัล (Digital Broadcasting)

DVB (Digital Video Broadcast)

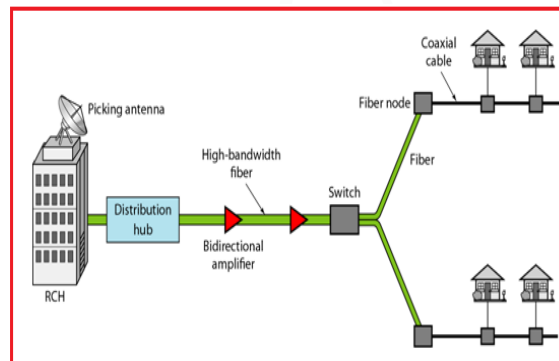
DVB (Digital Video Broadcast) : เป็นมาตรฐานเปิด ที่ได้รับความยอมรับในระดับ นานาชาติให้ใช้เป็นเทคโนโลยีสำหรับการส่งสัญญาณโทรทัศน์แบบดิจิทัล ซึ่งแบ่งเป็น

1. DVB-S,S2 : ส่งสัญญาณดิจิทัลที่ผ่าน ดาวเทียม (Satellite)
2. DVB-C : ส่งสัญญาณดิจิทัลที่ผ่าน สายเคเบิล (Cable)
3. DVB-T : ส่งสัญญาณดิจิทัลที่ผ่าน สัญญาณวิทยุภาคพื้นดิน (Terrestrial)

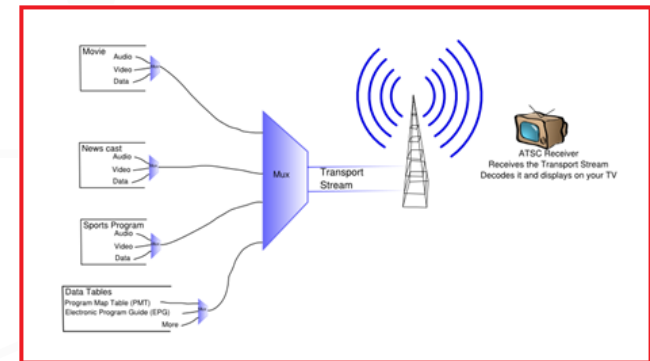
DVB-S



DVB-C



DVB-T





สานพลัง
ประชารัฐ



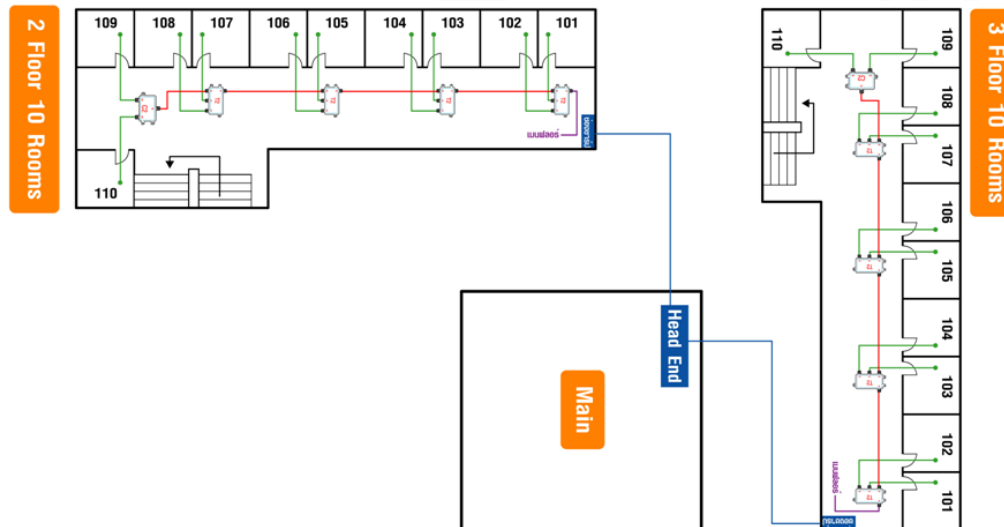
CONNEXTED
Leadership Program for Sustainable Education

SMATV (ระบบทีวีรวม)

SMATV (Satellite Master Antenna Television)

ระบบทีวีรวม [MATV : Master Antenna TeleVision] เป็นระบบที่มีสายอากาศรับสัญญาณทีวีช่องต่างๆ รวมกันเป็นเพียงชุดเดียว แต่สามารถป้อนสัญญาณไปยังจุดต่างๆ ภายในอาคารตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ๆ ได้

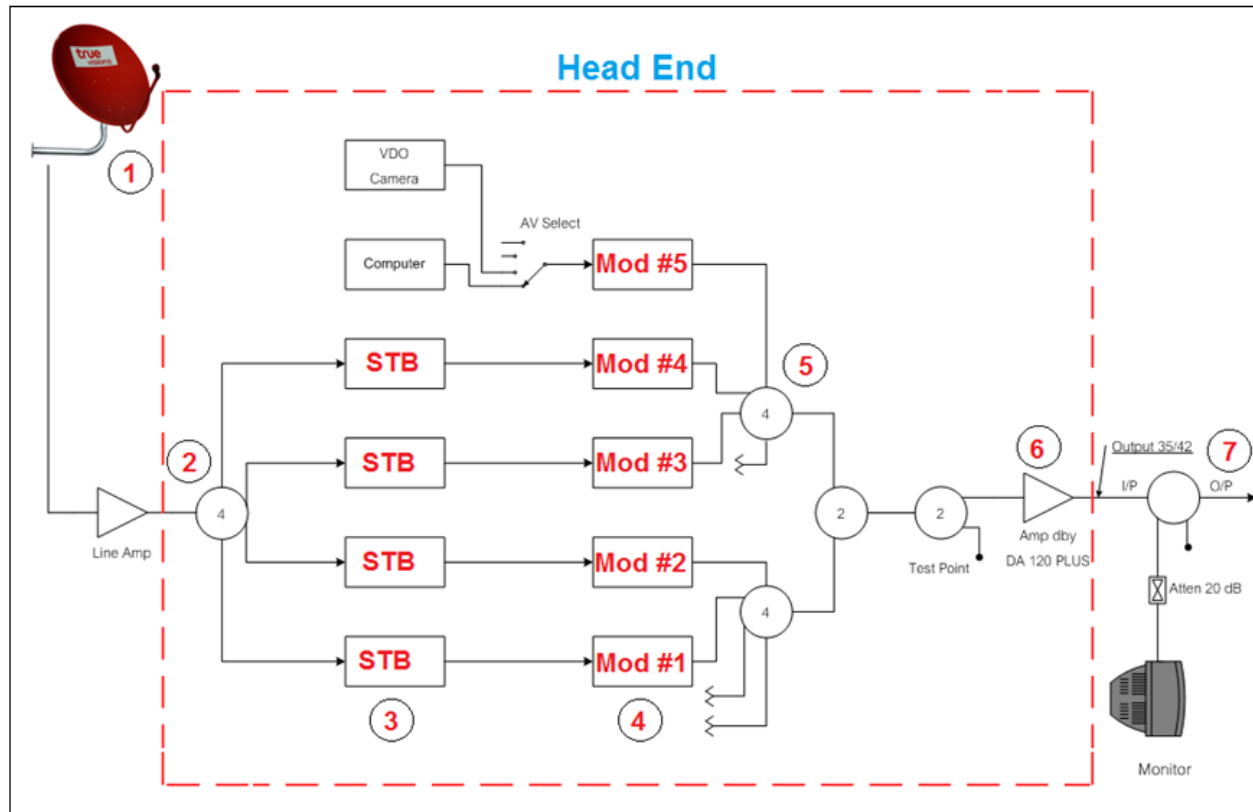
ระบบ MATV จะดีหรือไม่ดีขึ้นอยู่กับการออกแบบระบบและอุปกรณ์ที่ใช้กับระบบด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ใช้ และเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับระบบด้วย





Head End (ห้องส่ง)

Head End คือ ส่วนที่รวมอุปกรณ์ระบบต้นทางของระบบที่รวบรวมทั้งหมดไว้ที่จุดเดียว ก่อนส่งเข้าระบบแยกสัญญาณภายในอาคาร เพื่อความสะดวก และง่ายในการควบคุมดูแลระบบและรวมถึงสามารถปรับแต่งช่องสัญญาณให้มีระดับที่เหมาะสมได้ง่ายด้วย



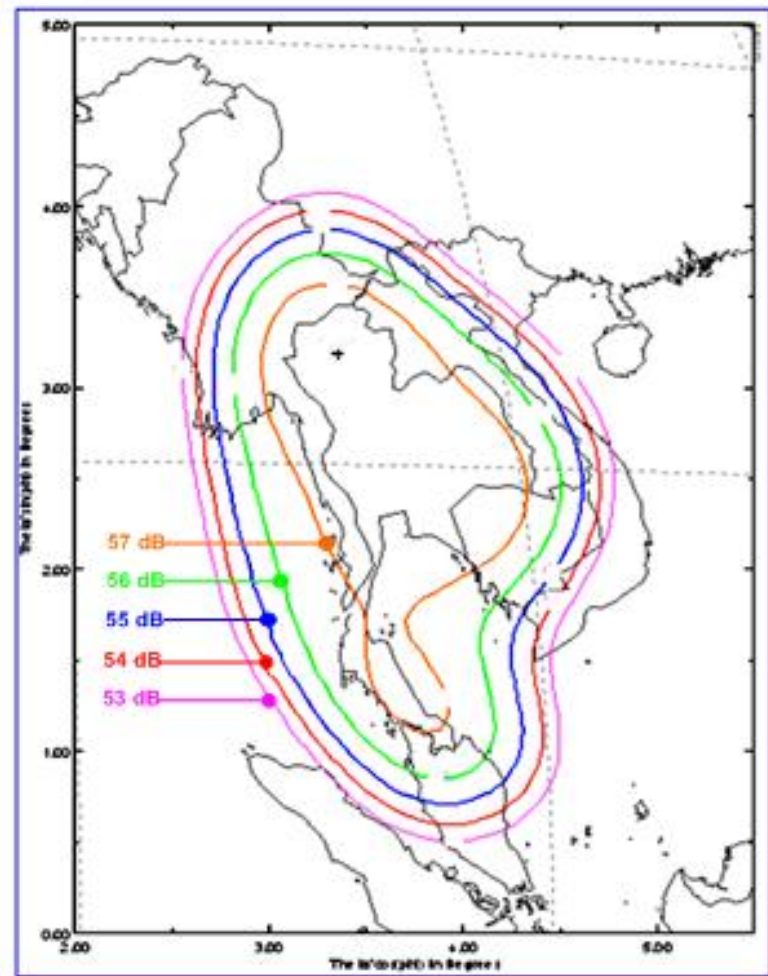
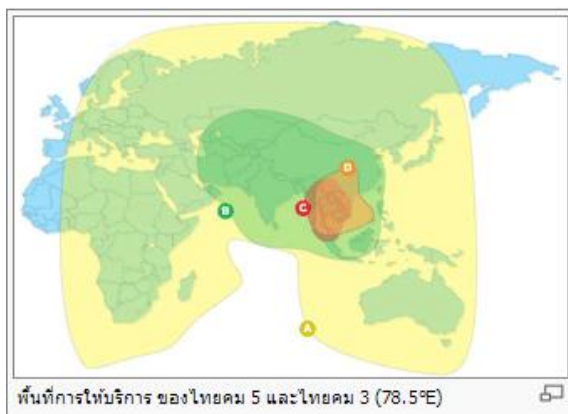


สานพลัง
ประชารัฐ



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

Satellite : ThaiCom 5



C Band : 3.4–4.2 GHz

Ku Band : 11.7 – 12.75 GHz



1. Satellite Dish Path 1/3

ความถี่ และ ชนิดของจานรับสัญญาณ

1. C – Band

- ส่งคลื่นความถี่กลับมายังโลก อยู่ในช่วงความถี่ 3.4-4.2 GHz
- พูตปรีนท์กว้างสามารถส่งสัญญาณครอบคลุมพื้นที่ได้หลายประเทศ

ข้อดี : เหมาะที่จะใช้ในประเทศที่ใหญ่ ๆ เพราะส่งดาวเทียมดวงเดียว ก็สามารถครอบคลุมพื้นที่ได้ทั่วประเทศ เช่น สหรัฐ, รัสเซีย , จีน และอื่นๆ

ข้อเสีย : เนื่องจากส่ง ครอบคลุมพื้นที่กว้างๆ ความเข้มของสัญญาณจะต่ำ จึงต้องใช้จาน 4 – 10 ฟุต ขนาดใหญ่ รับสัญญาณภาพจึงจะชัด

2. KU – Band

- ส่งคลื่นความถี่กลับมายังโลก อยู่ในช่วงความถี่ 10.7-12.75 GHz
- ครอบคลุมพื้นที่ได้น้อย จึงเหมาะสำหรับการส่งสัญญาณเฉพาะภายในประเทศ

ข้อดี : ความเข้มของสัญญาณสูงมาก ใช้จานขนาดเล็กๆ 60 – 120 cm ก็สามารถรับสัญญาณได้แล้ว เหมาะ สำหรับส่งสัญญาณภายในประเทศ

ข้อเสีย : พูตปรีนท์ระบบจะแคบส่งเฉพาะจุดที่ต้องการครอบคลุมพื้นที่ได้น้อยทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูง ปัญหาในการรับสัญญาณภาพเวลาเกิดฝนตก ภาพขาดหาย สาเหตุเนื่องมาจากความถี่ของ Ku band จะสูงมาก เมื่อผ่านเมฆฝน



สานพลัง
ประชารัฐ

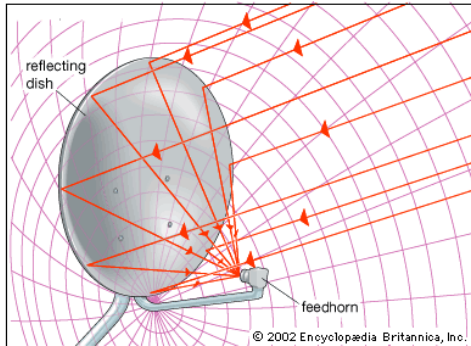


CONNEXTEd
Leadership Program for Sustainable Education

1. Satellite Dish Path 2/3 : LNB

LNB (Low Noise Blockdown Converter) อุปกรณ์รับสัญญาณ

LNB : ทำหน้าที่ขยายสัญญาณให้แรงขึ้น และแปลงสัญญาณที่ได้ให้มีความถี่ต่ำลง (IF = Intermedia Frequency) หรือ L-Band เพื่อให้สามารถส่งผ่านไปยังสายนำสัญญาณและเครื่องรับสัญญาณได้



IF : 950 – 2150 MHz

หลักการทำงาน





สานพลัง
ประชารัฐ



CONNEXTEd
Leadership Program for Sustainable Education

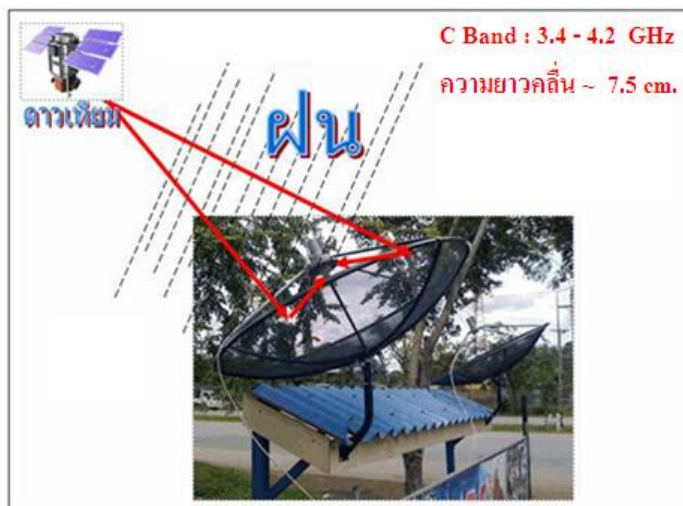
1. Satellite Dish Path 3/3 (สรุป)



Ku Band

C Band

List.	C band	Ku band
Freq.	3.4 – 4.2 GHz	10.7 – 12.75 GHz
Foot Print	กว้าง	แคบกว่า C band
Size Dish	4-10 ฟุต	60-120 cm
ความเข้ม ของสัญญาณ	น้อยกว่า Ku band	สูง





สานพลัง
ประชารัฐ

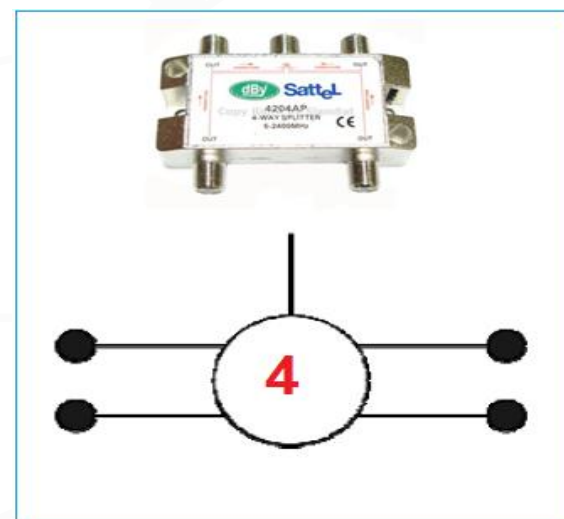
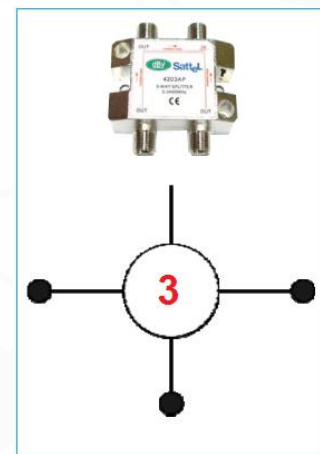
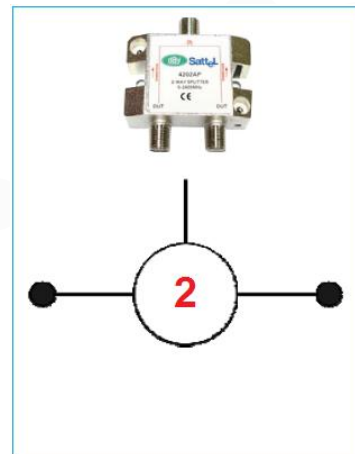
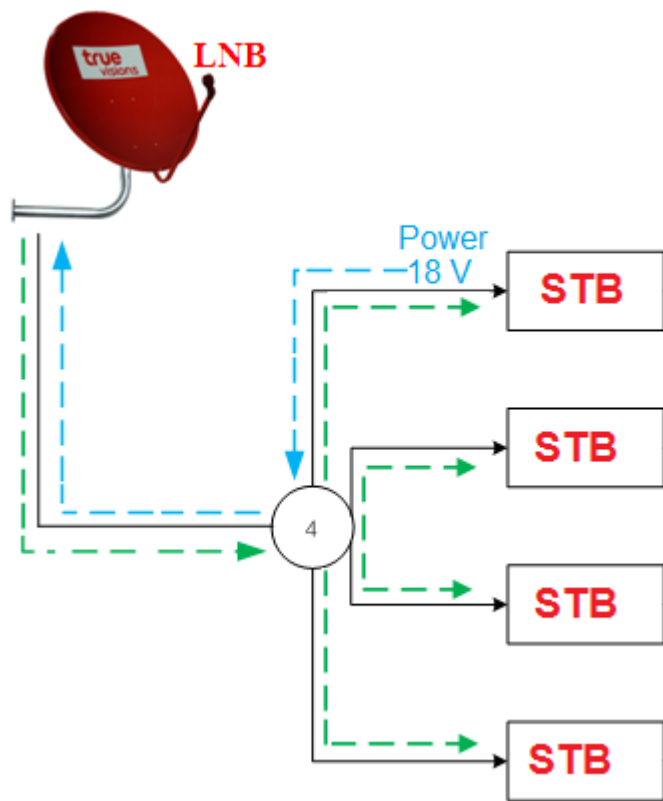


CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

2. Splitter Power Pass

Splitter Power Pass

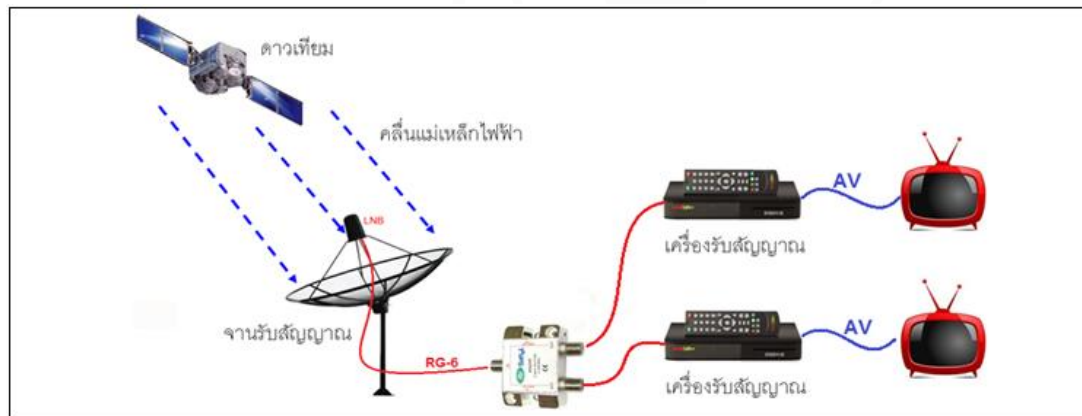
อุปกรณ์ที่ใช้แยกสัญญาณ จาก LNB เพื่อไปยัง Receiver (STB) หลายๆ ตัว (ตัวมันยอมให้ไฟผ่านได้)



3. Set Top Box (STB)

กล่องรับสัญญาณดาวเทียม (Receiver)

ทำหน้าที่รับสัญญาณจากดาวเทียม แล้วถอดรหัสต่างๆ ของสัญญาณดาวเทียมเพื่อแปลงเป็นสัญญาณภาพและเสียง บางครั้งถูกเรียกว่า **Set Top Box (STB)** หรือ **Integrated Receiver & Decoder (IRD)**



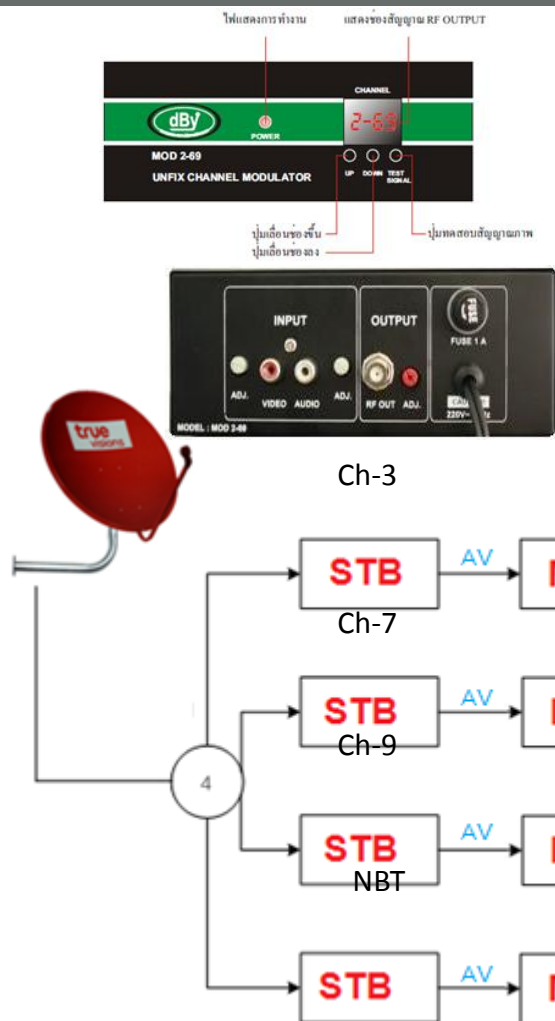


สานพลัง
ประชารัฐ



CONNEX ED
Leadership Program for Sustainable Education

4. RF Modulator



RF Modulator

อุปกรณ์ใช้สำหรับแปลงสัญญาณ

ภาพ และ เสียง ให้เป็นสัญญาณ

ความถี่วิทยุ เพื่อส่งเข้าระบบ

MATV หรือ ภาษาช่างเรียกง่ายๆว่า

Mod จะใช้ 1 ตัว ต่อ 1 ช่องรายการ

CH	PICTURE CARRIER(MHz)	SOUND CARRIER(MHz)	DISPLAY
S11	231.25	236.75	F1
S12	238.25	243.75	F2
S13	245.25	250.75	13
S14	252.25	257.75	14
S15	259.25	264.75	15
S16	266.25	271.75	16
S17	273.25	278.75	17
S18	280.25	285.75	18
S19	287.25	292.75	19
S20	294.25	299.75	20
S21	303.25	308.75	21
S22	311.25	316.75	22
S23	319.25	324.75	23
S24	327.25	332.75	24
S25	335.25	340.75	25
S26	343.25	348.75	26

Note : Video Signal(สีเหลือง) => frequency 10 Hz – 5.25 MHz



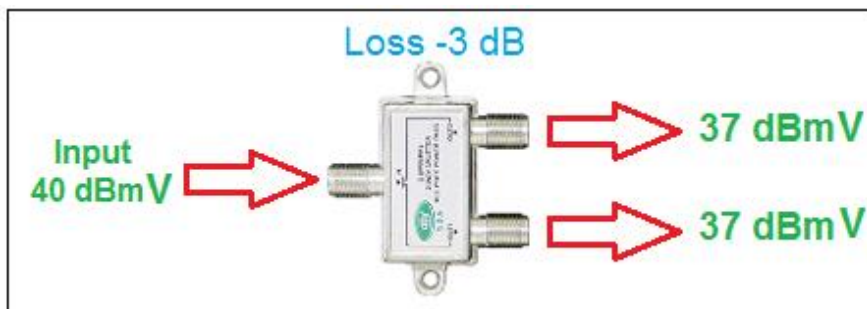
สานพลัง
ประชารัฐ



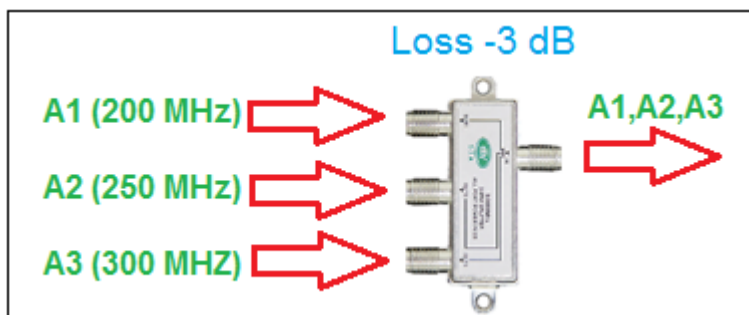
CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

5. RF Splitter & Combiner Path 1/2

Splitter คือ อุปกรณ์แยกสัญญาณไฟฟ้าในระบบ SMATV ซึ่งให้สัญญาณขาออกเท่ากันทุกจุด



Combiner คือ ตัวรวมสัญญาณไฟฟ้า จากสัญญาณหลายๆแหล่งให้ออกมาเป็นแหล่งเดียว



Note Combiner = การใช้งาน Splitter ในลักษณะ ย้อนกลับ



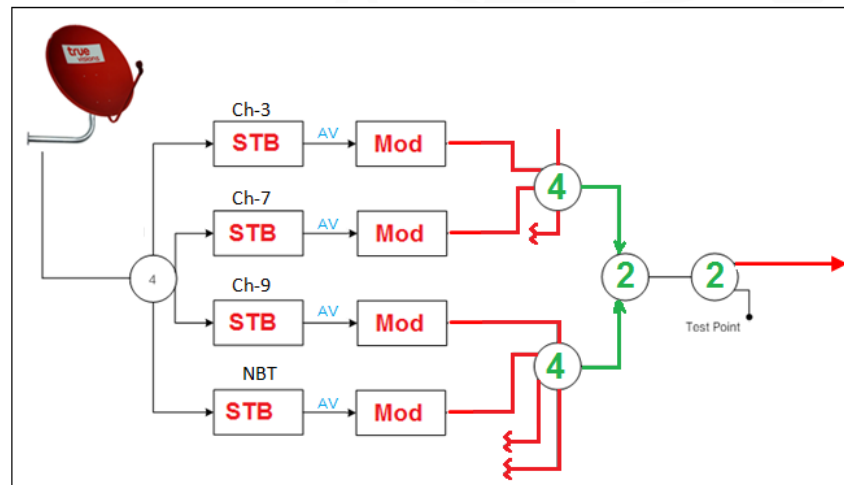
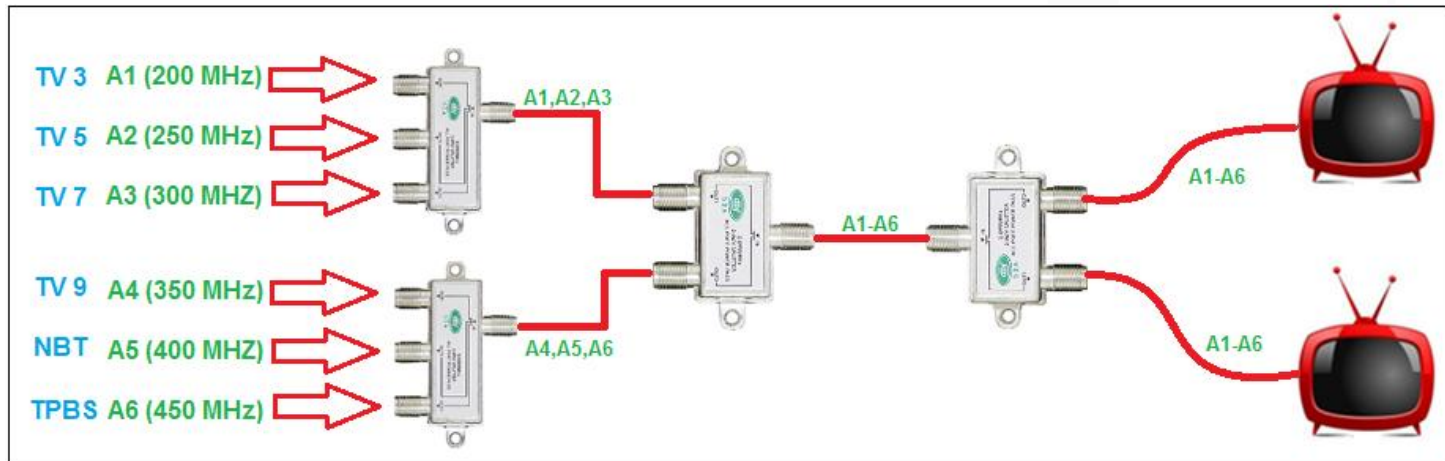
สํานัก
พลํง
ประชารัฐ



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

5. RF Splitter & Combiner Path 2/2

Splitter + Combiner





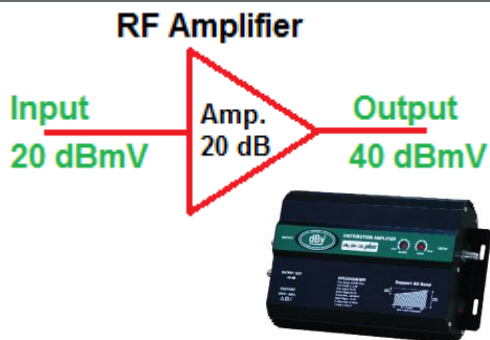
สานพลัง
ประชารัฐ



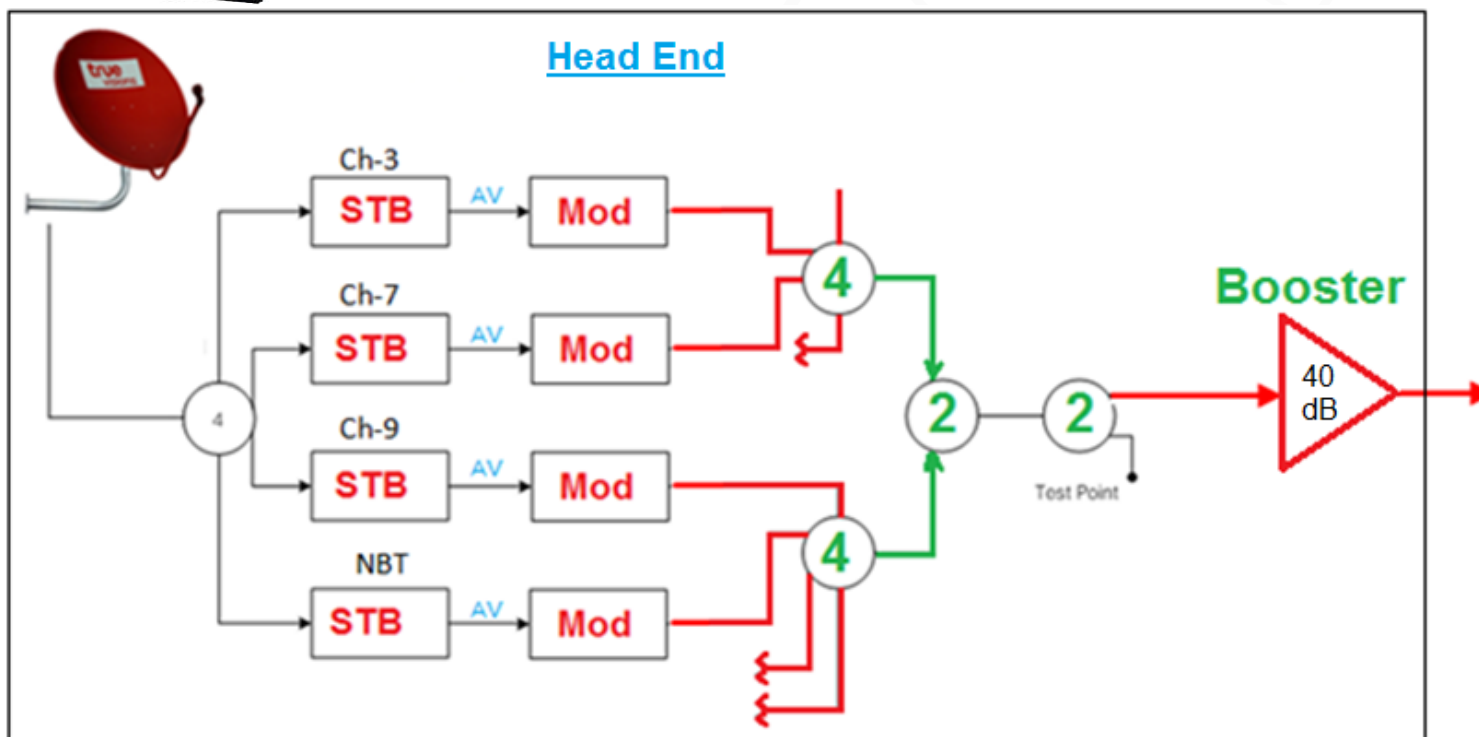
CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

6. RF Amplifier (Booster)

RF Amplifier



Booster คือ อุปกรณ์ขยายสัญญาณไฟฟ้า ในย่านความถี่ที่ต้องการนิยมใช้ในระบบ MATV ในกรณีที่มีการเดินสายสัญญาณไกลๆ และมีการกระจายสัญญาณไปยังหลายๆจุด





สานพลัง
ประชารัฐ

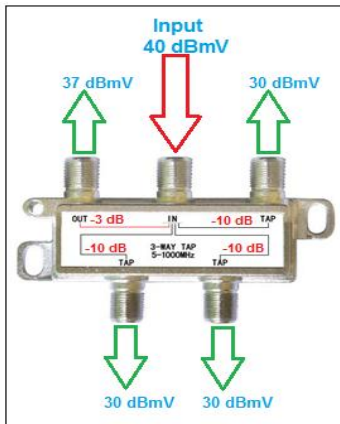


CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

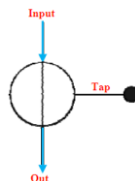
7. Tap Off

Tap Off

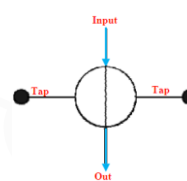
Tap off คือ ตัวแยกสัญญาณในระบบ SMATV และยังเป็นตัวช่วยลดสัญญาณความแรงในระบบ เพื่อ balance สัญญาณในระบบ



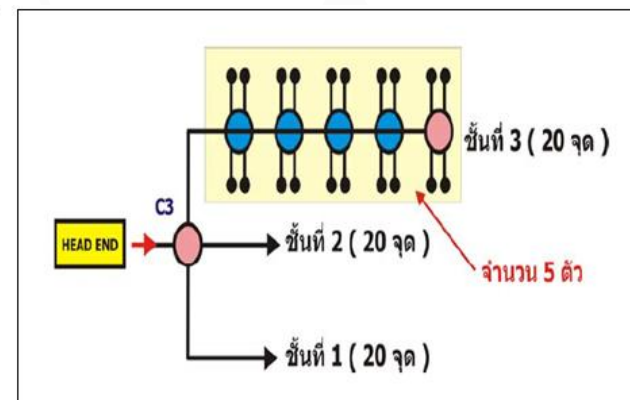
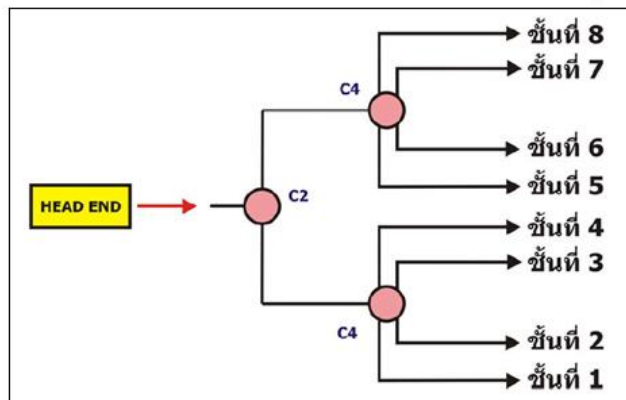
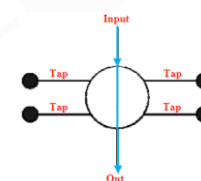
1
Way



2
Way



4
Way





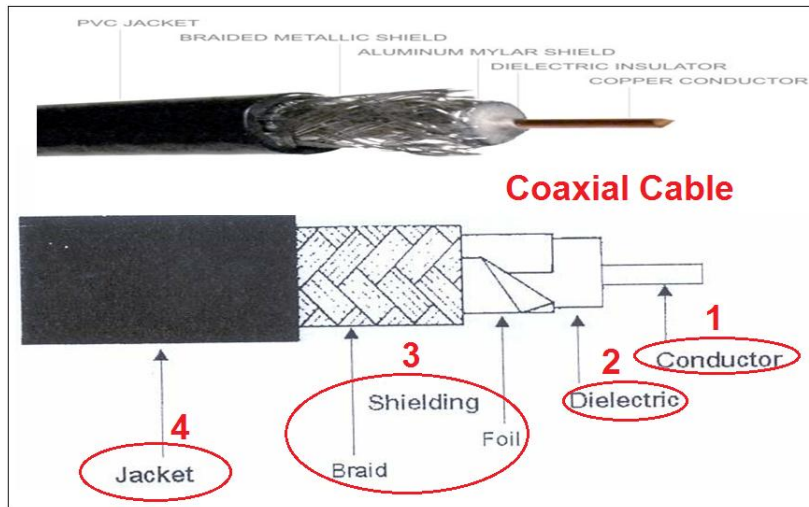
8. สายนำสัญญาณ (Coaxial Cable)

Coaxial

Coaxial หรือที่นิยมเรียกว่าสาย RG

RG = Radio wave , wave Guide = ท่อนำคลื่นวิทยุ , สายนำสัญญาณ

นิยมใช้งานในระบบ Security , CCTV , CATV , ที่วีรวม MATV และระบบ Satellite



ข้อพิจารณาในการเลือกซื้อ

1. ความถี่ >> ขึ้นกับการใช้งาน
2. Shield ที่ %
3. Loss (dB/m)

สายที่นิยมใช้ในระบบ SMATV

- RG-6
- RG-11

1. Conductor เป็นทองแดงผสมเหล็กทำหน้าที่นำสัญญาณ
2. Dielectric ทำจากสารโพลีเอทิลีน มีคุณสมบัติเป็นฉนวน
3. Shielding เป็นแบบลวดถัก (Braid) ที่มี Foil ทำหน้าที่ป้องกันสัญญาณรบกวน มีความต้านทานกระแสดำ ซึ่ง Shield มีหลายเปอร์เซ็นต์ ตามแต่การใช้งาน : 60 % , 90% , 95%
4. Jacket ของสายทำจากสารโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC)



สานพลัง
ประชารัฐ



CONNEXTEd
Leadership Program for Sustainable Education

F-Type & Connector Path 1/2

F-Type

F-Type คือ หัวต่อสำหรับต่อกับสายนำสัญญาณ RG ทั้งหลาย (RG-6 , RG-11)



F-Type RG-6 แบบเกลียว



F-Type RG-6 แบบบ๊ีบ



F-Type RG-11 แบบบ๊ีบ



Connector F-Type



หัวแปลง F-Type to RF

Note : หัว F - Type ที่นิยมใช้มี 2 แบบ ตามรูป นอกนั้นราคาแพงไม่นิยม

- การเลือกใช้ควรเลือกใช้แบบบ๊ีบเนื่องจากแบบบ๊ีบเวลาเข้าสายจะแน่นไม่หลุด ไม่ทำให้ซีลขาด
- ส่วนแบบ หมุน หรือ เกลียว ถ้าเจอสายสัญญาณที่เล็กกว่าก็จะหลวมหลุดง่าย ถ้าเจอสาย สัญญาณที่ใหญ่กว่าเวลาหมุนก็จะแน่นทำให้ซีลขาดได้



สานพลัง
ประชารัฐ



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

F-Type & Connector Path 2/2

การเข้าหัว F-Type



(ซ้าย) ลักษณะการสอดของสายนำสัญญาณ F-Type

(ขวา) ลักษณะการเข้า Jack F-Type กับสาย RG-6 ที่ถูกต้อง

ข้อควรระวัง: ในการเข้าหัว F-Type เวลาปอกสาย ไม่ควรให้สีลขาด และอย่าให้สีลไปพันกับขดลวดตัวนำสัญญาณ



สานพลัง
ประชารัฐ



CONNEXT ED
Leadership Program for Sustainable Education

Summary SMATV

