

ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการพัฒนาของเทคโนโลยีและนวัตกรรม ในสภาวะการณ์ปัจจุบัน และเป็นการส่งเสริมการประกอบกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลเพื่อให้ประชาชนผู้ใช้บริการสามารถใช้เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๗ วรรคหนึ่ง (๑๐) และ (๒๔) แห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ จึงกำหนดมาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิก

(๑) ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ลงวันที่ ๒ พฤศจิกายน ๒๕๕๕

(๒) ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๖ ลงวันที่ ๙ พฤษภาคม ๒๕๕๖

ข้อ ๒ บรรดาประกาศ ระเบียบ ข้อบังคับ และคำสั่งอื่นใดในส่วนที่มีกำหนดไว้แล้ว ในประกาศนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับประกาศนี้ ให้ใช้ประกาศนี้แทน

ข้อ ๓ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดเก้าสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป เว้นแต่ข้อกำหนดทางเทคนิคด้านการประมวลผลและแสดงผลข้อมูลในหัวข้อระดับความเหมาะสมของรายการ (Parental Rating) ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งปีนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ข้อ ๔ ให้ใช้มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ดังมีรายละเอียดตามมาตรฐานทางเทคนิคเลขที่ กสทช. มส. ๔๐๐๒ - ๒๕๖๐ แนบท้ายประกาศนี้

ข้อ ๕ เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลที่มีตราอักษรและแบบรุ่น ซึ่งผ่านการตรวจสอบและรับรองมาตรฐานของเครื่องวิทยุคมนาคมและอุปกรณ์ในกิจการกระจายเสียง และกิจการโทรทัศน์ตามประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการ

โทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ลงวันที่ ๒ พฤศจิกายน ๒๕๕๕ และที่แก้ไขเพิ่มเติม และได้รับใบอนุญาตนำเข้าหรือทำเครื่องวิทยุคมนาคมดังกล่าว เพื่อจำหน่ายภายในประเทศอยู่ในวันที่ประกาศฉบับนี้มีผลใช้บังคับให้ผู้รับใบอนุญาตนั้นมีสิทธินำเข้าหรือทำเครื่องวิทยุคมนาคมนั้นต่อไปได้จนกว่าใบอนุญาตจะสิ้นสุดลง

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

พลอากาศเอก ธีเรศ ปุณศรี

ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์

และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ



กสทช. มส. 4002-2560

มาตรฐานทางเทคนิค
สำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
87 ถนนพหลโยธิน ซอย 8 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400
โทร. 0 2670 8888 เว็บไซต์ www.nbtc.go.th

1. ขอบข่าย

มาตรฐานทางเทคนิคนี้ ระบุลักษณะทางเทคนิคขั้นต่ำของเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ซึ่งสามารถรับสัญญาณโทรทัศน์ดิจิทัลในระบบ Second Generation Digital Terrestrial Television Broadcasting System (DVB-T2) ได้ทั้งแบบมาตรฐานความคมชัดปกติ (Standard Definition: SD) และแบบมาตรฐานความคมชัดสูง (High Definition: HD) โดยครอบคลุมประเภทของเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ดังนี้

- (1) เครื่องรับแบบมีจอภาพแสดงผล ประเภท integrated Digital Television (iDTV)
- (2) เครื่องรับแบบไม่มีจอภาพแสดงผล ประเภท set-top box

ทั้งนี้ สำหรับประเภทของเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลดังต่อไปนี้ ให้เทียบเคียงข้อกำหนดทางเทคนิคกับมาตรฐานทางเทคนิคนี้ได้ตามที่คณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์กำหนด

- (1) เครื่องรับแบบพกพา/เคลื่อนที่ (portable/mobile receivers)
- (2) เครื่องรับแบบติดตั้งบนยานพาหนะ (vehicle receivers)
- (3) เครื่องรับประเภทอื่นใดที่ใช้งานโดยมิได้อาศัยการต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธาน (supply mains) ทั้งการต่อโดยตรงหรือการต่อผ่านอุปกรณ์แปลงไฟฟ้า (adapter)

2. ข้อกำหนดทั่วไปทางเทคนิค (General Requirements)

2.1 ข้อกำหนดทางเทคนิคด้านคุณลักษณะทางไฟฟ้าและความปลอดภัย

เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องมีคุณลักษณะทางไฟฟ้าและความปลอดภัยตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน มอก. 1195 [1] หรือฉบับ (version) ที่ใหม่กว่า

2.2 ข้อกำหนดทางเทคนิคด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Compatibility)

ข้อกำหนดทางเทคนิคด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้

- (1) CISPR 13 [2] หรือ ฉบับ (version) ที่ใหม่กว่า
- (2) CISPR 32 [3] หรือ ฉบับ (version) ที่ใหม่กว่า
- (3) EN 55013 [4] หรือ ฉบับ (version) ที่ใหม่กว่า
- (4) EN 55032 [5] หรือ ฉบับ (version) ที่ใหม่กว่า

2.3 การติดตั้งและใช้งาน

เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องมาพร้อมกับคู่มือการติดตั้งและใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

2.4 รีโมทคอนโทรล (Remote Control)

เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอลต้องมาพร้อมกับรีโมทคอนโทรลที่มีคุณสมบัติอย่างหนึ่งอย่างใด หรือทั้งสองอย่าง ดังนี้

2.4.1 รีโมทคอนโทรลแบบทั่วไป จะต้อง

- (1) มีปุ่มนูนสัมผัส (tactile marking) บนปุ่มกดตัวเลข ‘5’
- (2) มีปุ่มสำหรับการเลือกใช้งานคำบรรยายใต้ภาพ (subtitles) เป็นการเฉพาะ หากไม่มีปุ่มเป็นการเฉพาะ ผู้ใช้ต้องสามารถเข้าถึงเมนูสำหรับเลือกใช้งานคำบรรยายใต้ภาพผ่านทางเมนูบนหน้าจอได้ไม่เกิน 2 ลำดับชั้นจากเมนูหลัก
- (3) มีปุ่มสำหรับการเลือกช่องสัญญาณเสียงที่รองรับการใช้งานเสียงบรรยายภาพ (Audio Description: AD) เป็นการเฉพาะ หากไม่มีปุ่มเป็นการเฉพาะ ผู้ใช้ต้องสามารถเลือกช่องสัญญาณเสียงที่รองรับการใช้งานเสียงบรรยายภาพจากปุ่มสำหรับเลือกช่องสัญญาณเสียงโดยทั่วไปได้ เช่น ปุ่ม “Audio”

2.4.2 รีโมทคอนโทรลแบบมีฟังก์ชันการใช้งานเพื่อสนับสนุนการเข้าถึงและอำนวยความสะดวกต่อคนพิการ หรือผู้สูงอายุ จะต้อง

- (1) มีปุ่มนูนสัมผัสบนปุ่มเปิด-ปิด และอักษรเบรลล์บริเวณด้านข้างปุ่มเพิ่มหรือลดระดับเสียง และบริเวณด้านข้างปุ่มเปลี่ยนช่องรายการขึ้นหรือลง
- (2) มีฟังก์ชันการสั่งการด้วยเสียง และฟังก์ชันคำแนะนำด้วยเสียง หรือฟังก์ชันการสั่งการและฟังก์ชันคำแนะนำด้วยวิธีการอื่น

2.5 ข้อกำหนดทางเทคนิคด้านกำลังไฟฟ้า

เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอลทั้งแบบไม่มีจอภาพแสดงผล หรือ set-top box และ แบบมีจอภาพแสดงผล หรือ integrated Digital Television (iDTV) ต้องมีค่ากำลังไฟฟ้าไม่เกิน 1 วัตต์ ในสถานะดังต่อไปนี้

- (1) off mode หมายถึง สถานะที่อุปกรณ์ไฟฟ้าเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลัก และไม่พร้อมที่จะเปลี่ยนสถานะไปอยู่ในสถานะอื่นๆ เช่น standby mode, network mode¹ หรือ active mode² รวมถึงสถานะการใช้งานปกติ

¹ network mode หมายถึง สถานะที่อุปกรณ์ไฟฟ้าเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลัก และมีการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต แต่ยังไม่ได้มีการสื่อสารหรือส่งข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

² active mode หมายถึง สถานะที่อุปกรณ์ไฟฟ้าเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลัก และมีการเปิดใช้งานในการทำงานหลักอย่างน้อยหนึ่งการทำงาน (การทำงานในสถานะ “on” “in-use” หรือ “normal operation” มีความหมายเช่นเดียวกันกับสถานะการทำงานนี้)

(2) standby mode หมายถึง สถานะที่อุปกรณ์ไฟฟ้าเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลัก และอยู่ในการทำงาน (functions) อย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

(2.1) การพร้อมที่จะเปลี่ยนไปยังสถานะอื่นๆ โดยการใช้รีโมทคอนโทรล การใช้อุปกรณ์ตรวจจับ (sensor) ภายใน หรือการตั้งเวลา

(2.2) การทำงานต่อเนื่อง ดังนี้

(2.2.1) การแสดงสถานะหน้าจอแสดงผล รวมถึงการแสดงเวลา

(2.2.2) การเปิดใช้อุปกรณ์ตรวจจับ (sensor)

โดยวิธีการทดสอบให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน IEC 62301 [6]

3. ข้อกำหนดทางเทคนิคด้านหัวต่อและส่วนต่อเชื่อม (Connectors and Interfaces)

เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องมีหัวต่อและส่วนต่อเชื่อมเป็นไปตามข้อกำหนดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อกำหนดด้านเทคนิคด้านหัวต่อและส่วนเชื่อมต่อ

ประเภทของหัวต่อ	ข้อกำหนด
หัวต่อภาครับขาเข้า (RF input connector)	หัวต่อแบบตัวเมีย (female connector) เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60169-2 [7] โดยมีความต้านทานสัญญาณขาเข้า (input impedance) 75 โอห์ม ทั้งนี้ สำหรับเครื่องรับแบบไม่มีจอภาพแสดงผลจะต้องรองรับการจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 5 โวลต์ ให้กับสายอากาศแบบแอคทีฟ (active antenna) โดยผู้ใช้ต้องสามารถเปิด/ปิดการจ่ายกระแสไฟฟ้าได้เอง และมีสถานะเริ่มต้นเป็นปิด (off)
หัวต่อภาครับขาออก (RF loop-through)	เครื่องรับแบบไม่มีจอภาพแสดงผลต้องมีหัวต่อแบบตัวผู้ (male connector) เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60169-2
หัวต่อและส่วนต่อเชื่อมสัญญาณภาพและเสียง	เครื่องรับแบบไม่มีจอภาพแสดงผลต้องมีส่วนต่อเชื่อมสัญญาณขาออกดังนี้ 1. หัวต่อแบบ RCA (RCA-phono socket) สำหรับสัญญาณเสียงขาออกแบบสเตอริโอ (stereo audio) ซึ่งมาพร้อมกับสายสัญญาณ หรือหัวต่อแบบอื่นซึ่งต้องมาพร้อมกับสายสัญญาณที่สามารถแปลงหัวต่อนั้นเป็นหัวต่อแบบ RCA (RCA-phono socket) ได้

ประเภทของหัวต่อ	ข้อกำหนด
	2. หัวต่อแบบ RCA (RCA-phono socket) สำหรับสัญญาณภาพขาออกแบบคอมโพสิต (composite) ซึ่งมาพร้อมกับสายสัญญาณ หรือหัวต่อแบบอื่นซึ่งต้องมาพร้อมกับสายสัญญาณที่สามารถแปลงหัวต่อนั้นเป็นหัวต่อแบบ RCA (RCA-phono socket) ได้ 3. รองรับการต่อเชื่อมแบบ HDMI ซึ่งสามารถป้องกันการทำสำเนา (HDCP) สำหรับสัญญาณขาออกดิจิทัล ซึ่งมาพร้อมกับสายสัญญาณ

4. ข้อกำหนดทางเทคนิคด้านภาครับสัญญาณและภาคถอดรหัสสัญญาณ (RF Tuner and Decoder Requirements)

4.1 คุณสมบัติด้านความถี่วิทยุของภาครับสัญญาณ (Radio Frequency Requirements)

คุณสมบัติด้านความถี่วิทยุของภาครับสัญญาณสำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณสมบัติ และข้อกำหนดด้านความถี่วิทยุของภาครับสัญญาณ

คุณสมบัติ	ข้อกำหนด
ย่านความถี่วิทยุสำหรับภาครับสัญญาณ	470-862 เมกะเฮิร์ตซ์
ความกว้างช่องสัญญาณ (bandwidth)	8 เมกะเฮิร์ตซ์
ตัวเลขแสดงสัญญาณรบกวน (noise figure)	ไม่เกิน 6 dB
ความไวในการรับสัญญาณ (sensitivity)	น้อยกว่า -83.15 dBm สำหรับกรณีขนาดของ FFT 16K (Extended), การมอดูเลตสัญญาณแบบ 64-QAM, อัตราการเข้ารหัส 3/5, ระบบสายอากาศแบบ SISO, และมีแบบรูปสัญญาณไหลอด PP2
การปรับเลื่อนความถี่ช่องสัญญาณ (channel offset)	ต้องสามารถรับสัญญาณคลื่นพาห์ที่ถูกปรับเลื่อน (offset) จากความถี่ศูนย์กลางตามปกติได้ถึง ± 125 กิโลเฮิร์ตซ์

4.2 วิธีการทำงานของระบบ DVB-T2 (DVB-T2 Operating Modes)

วิธีการทำงานของภาครับสัญญาณและภาคถอดรหัสสัญญาณในระบบ DVB-T2 ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ETSI EN 302 755 v.1.3.1 [8] หรือ ETSI EN 302 755 ฉบับ (version) ที่ใหม่กว่า ทั้งนี้ ต้องรองรับการทำงานดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การทำงานของภาครับสัญญาณและภาคถอดรหัสสัญญาณที่ต้องรองรับในระบบ DVB-T2

ลักษณะของการทำงาน	การทำงานที่ต้องรองรับ
ขนาดของ FFT (FFT size)	1K, 2K, 4K, 8K (Normal), 8K (Extended), 16K (Normal), 16K (Extended), 32K (Normal), และ 32K (Extended)
การมอดูเลตสัญญาณ (modulation)	QPSK, 16-QAM, 64-QAM และ 256-QAM
อัตราการเข้ารหัส (code rate)	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6
ช่วงเวลาป้องกัน (guard interval)	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4
แบบรูปสัญญาณไพลอต (pilot pattern)	PP1 ถึง PP7
รูปแบบของการรับบริการ	(1) รองรับบริการทั้งในลักษณะ Single PLP (Mode A) และ Multiple PLP (Mode B) (2) รองรับการทำงานของโครงข่ายแบบความถี่เดียว (Single Frequency Network: SFN) ตามมาตรฐาน ETSI TS 101 191 [9]

5. ข้อกำหนดทางเทคนิคด้านการดีมัลติเพล็กซ์สัญญาณและกระแสนิ่ง (De-multiplexing and Transport Stream)

การดีมัลติเพล็กซ์สัญญาณและการถอดรหัสสัญญาณสำหรับกระแสนิ่ง MPEG-2 (MPEG-2 Transport Stream) ของเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ETSI TS 101 154 [10] และมาตรฐาน ISO/IEC 13818-1 [11]

6. ข้อกำหนดทางเทคนิคด้านสัญญาณภาพและเสียง (Video and Audio)

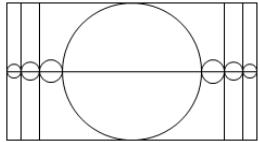
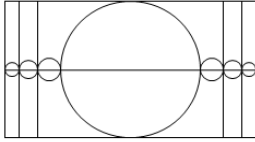
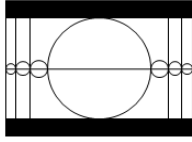
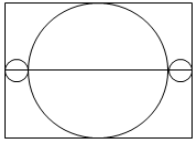
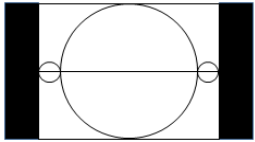
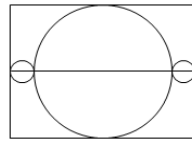
ข้อกำหนดทางเทคนิคด้านสัญญาณภาพและเสียงสำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ต้องเป็นไปตามมาตรฐานดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ข้อกำหนดด้านสัญญาณภาพและเสียง

ลักษณะของการทำงาน	มาตรฐานที่ต้องรองรับ
การถอดรหัสสัญญาณภาพ	MPEG-4 AVC/H.264 ตามมาตรฐาน ISO/IEC 14496-10 [12]
การแสดงผลภาพ	รองรับการแสดงผลความคมชัดสูง ความละเอียด 1920x1080 แบบ interlace (1080i) ที่มีอัตราเฟรม (frame rate) 25 ภาพต่อวินาที และอัตราส่วนภาพ (aspect ratio) 16:9
	รองรับการแสดงผลความคมชัดสูง ความละเอียด 1280x720 แบบ progressive (720p) ที่มีอัตราเฟรม (frame rate) 50 ภาพต่อวินาที และอัตราส่วนภาพ (aspect ratio) 16:9
	รองรับการแสดงผลความคมชัดปกติ ความละเอียด 720x576 แบบ interlace (576i) ที่มีอัตราเฟรม (frame rate) 25 ภาพต่อวินาที และอัตราส่วนภาพ (aspect ratio) 16:9 และ 4:3
การถอดรหัสสัญญาณเสียง	การถอดรหัสสัญญาณเสียงแบบ 2 ช่องเสียง (stereo) แบบ MPEG-4 HE-AAC v2 ตามมาตรฐาน ISO/IEC 14496-3 [13]

ทั้งนี้ การแสดงผลของสัญญาณภาพต้องรองรับรูปแบบการแสดงผลตามข้อกำหนดของ Active Format Description (AFD) ในมาตรฐาน ETSI TS 101 154 โดยต้องรองรับอย่างน้อย 2 รูปแบบ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 รูปแบบการแสดงผลของสัญญาณภาพ

สัญญาณภาพขาเข้า				การแสดงผลของสัญญาณภาพที่ออกอากาศ	
สัญญาณภาพต้นทาง		อัตราส่วนภาพที่ออกอากาศ	รหัส AFD	16:9	4:3
อัตราส่วนภาพจากสัญญาณภาพต้นทาง	ภาพจากสัญญาณภาพขาเข้า				
16:9		16:9	1000		
4:3		4:3	1001		

7. ข้อกำหนดทางเทคนิคด้านการประมวลผลและแสดงผลข้อมูล

7.1 หน่วยประมวลผลและหน่วยความจำ (Processor and Memory)

เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องมีหน่วยประมวลผลและหน่วยความจำที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

- (1) หน่วยความจำแบบ DDRAM ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 64 เมกะไบต์
- (2) หน่วยความจำแบบ Flash ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 เมกะไบต์
- (3) หน่วยประมวลผลที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 300 เมกะเฮิร์ตซ์

7.2 ชุดอักขระ (Character Set)

เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องรองรับชุดอักขระตามมาตรฐาน ETSI EN 300 468 [14] ในตารางรหัสอักขระ 00 (Character code table 00 – Latin alphabet with Unicode equivalents) และตารางรหัสอักขระ 07 (Character code table 07 - Latin/Thai alphabet with Unicode equivalents)

7.3 ภาษาในเมนูที่แสดงบนจอภาพ (On Screen Display: OSD)

เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องรองรับการแสดงผลเมนูบนจอภาพเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยมีค่าเริ่มต้นเป็นภาษาไทยหรือผู้ใช้ต้องสามารถเลือกภาษาได้ในการใช้งานครั้งแรก

7.4 ระบบคำบรรยายใต้ภาพ (Subtitling System)

เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องรองรับระบบคำบรรยายใต้ภาพตามมาตรฐาน ETSI EN 300 743 [15] โดยต้องรองรับการถอดรหัสและการแสดงผลแบบ Display Definition Segment (DDS) ตามมาตรฐานดังกล่าวด้วย

7.5 การรองรับการแสดงผลหลายภาษาและเสียงบรรยายภาพ

เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องรองรับการแสดงผลคำบรรยายใต้ภาพและการรับฟังเสียงได้หลายภาษา รวมทั้งการรับฟังเสียงบรรยายภาพ โดยผู้ใช้ต้องสามารถกำหนดภาษาหลักได้เองตามต้องการ อย่างน้อยต้องรองรับรหัสภาษาดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 รหัสภาษาที่เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องรองรับ

ภาษา	รหัสภาษาตามมาตรฐาน ISO 639-3 [16]
ไทย	THA
อังกฤษ	ENG
เสียงต้นฉบับ	QAA
เสียงบรรยายภาพ	NAR

โดยเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องรองรับการรับฟังเสียงบรรยายภาพในลักษณะ Broadcast Mix ตามมาตรฐาน ETSI TS 101 154 ทั้งนี้ ผู้ใช้ต้องสามารถเลือกใช้งานเสียงบรรยายภาพ โดยการกดปุ่มสำหรับการเลือกช่องสัญญาณเสียงที่รองรับการใช้งานเสียงบรรยายภาพ (Audio Description: AD) เป็นการเฉพาะ หรือเลือกช่องสัญญาณเสียงที่รองรับการใช้งานเสียงบรรยายภาพจากปุ่มสำหรับเลือกช่องสัญญาณเสียงโดยทั่วไป เช่น ปุ่ม “Audio” หรือควบคุมด้วยฟังก์ชันการใช้งานอื่นที่สามารถทดแทนกันได้ เช่น ฟังก์ชันการสั่งการด้วยเสียง หรือฟังก์ชันคำแนะนำด้วยเสียง

7.6 บริการและหมายเลขช่อง

เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องสามารถรับสัญญาณทุกสัญญาณที่มีการให้บริการในพื้นที่นั้นๆ โดยการตรวจกวาดค้นหาสัญญาณตลอดย่านความถี่วิทยุที่กำหนดในข้อ 4.1

กรณีการเปิดใช้งานครั้งแรก หากเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลกำหนดให้ผู้ใช้ระบุพื้นที่รับสัญญาณ เพื่อแสดงระดับความแรงของสัญญาณ (signal strength) และคุณภาพของสัญญาณ (signal quality) ของช่องความถี่วิทยุซึ่งให้บริการในพื้นที่นั้นๆ จะต้องแสดงช่องความถี่วิทยุให้เป็นปัจจุบันและถูกต้องตามประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติว่าด้วยแผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล หรือตามที่คณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์กำหนด

ทั้งนี้ ทุกบริการจะมีหมายเลขช่อง (LCN) และต้องจัดช่องรายการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลที่มีค่า ONID (Original Network ID) ของประเทศไทยเป็นลำดับแรก โดยมีแผนหมายเลขช่องเริ่มจากหมายเลข 1 ถึงหมายเลข 999 และมีการจัดกลุ่มช่องรายการเป็นดังนี้

- (1) หมายเลข 1 ถึงหมายเลข 799 เป็นหมายเลขช่องสำหรับช่องรายการภายในประเทศ ซึ่งมีค่า ONID เป็น 0x22FC
- (2) หมายเลข 800 ถึงหมายเลข 999 เป็นหมายเลขช่องสำหรับช่องรายการที่มีค่า ONID อื่นๆ

หากโครงข่ายสำหรับโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลมีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงดังนี้

- (1) เพิ่มหรือลดจำนวนมัลติเพล็กซ์
- (2) เปลี่ยนช่องความถี่วิทยุของมัลติเพล็กซ์
- (3) เพิ่มหรือลดจำนวนช่องรายการ
- (4) เปลี่ยนหมายเลขช่องรายการ
- (5) การเปลี่ยนแปลงอื่นใดบนโครงข่ายที่กระทบต่อช่องรายการ

เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องสามารถปรับเปลี่ยนและแสดงช่องรายการได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

7.7 ตัวบอกช่องรายการ (Logical Channel Descriptor)

เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องรองรับการทำงานตามข้อกำหนดของตัวบอกช่องรายการ เวอร์ชัน 2 (Logical Channel Descriptor version 2) โดยมีค่า Private Data Specifier ID (PDS ID) เป็น 0x0000 22FC ทั้งนี้ ตัวบอกช่องรายการ เวอร์ชัน 2 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการจัดลำดับช่องรายการตามเขตบริการ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 โครงสร้างตัวบอกช่องรายการ

โครงสร้าง	จำนวนบิต	ประเภทข้อมูล
Logical_channel_v2_descriptor (){		
descriptor_tag	8	Uimbsbf
descriptor_length	8	Uimbsbf
for (i=0;i<N;i++){		
channel_list_id	8	Uimbsbf
channel_list_name_length	8	Uimbsbf
for (i=0;i<N;i++) {		
char	8	Uimbsbf
}		
country_code	24	Uimbsbf
descriptor_length	8	Uimbsbf
for (i=0;i<number_of_services;i++){		
service_id	16	Uimbsbf
visible_service_flag	1	Bslbf
reserved_future_use	5	Bslbf
logical_channel_number	10	Uimbsbf
}		
}		
}		

ทั้งนี้ พารามิเตอร์ต่างๆ มีคำอธิบาย ดังต่อไปนี้

descriptor_tag: ต้องมีค่าเป็น 0x87 (หรือ 135 ในระบบเลขฐานสิบ)

descriptor_length: เป็นข้อมูลขนาด 8 บิต ระบุขนาดความยาวของตัวบอก (descriptor)

channel_list_id: เป็นข้อมูลขนาด 8 บิต และใช้กำหนดกลุ่มของช่องรายการ (channel list) สำหรับเขตบริการแต่ละเขต โดยค่าดังกล่าวจะต้องไม่ซ้ำกันในโครงข่าย (original network)

ในกรณีการตรวจค้นหาสัญญาณแล้วพบกลุ่มของช่องรายการมากกว่าหนึ่งกลุ่ม ผู้ใช้จะต้องสามารถเลือกได้ว่า จะรับชมรายการตามกลุ่มใด โดยเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลจะต้องจัดเรียงช่องรายการตามกลุ่มนั้นๆ

channel_list_name_length: เป็นข้อมูลขนาด 8 บิต และใช้ระบุจำนวนไบต์ของข้อมูลถัดจากข้อมูลนี้ (ข้อมูลชื่อกลุ่มของช่องรายการ หรือ name of the channel list) ซึ่งเป็นการระบุจำนวนอักขระในชื่อกลุ่มของช่องรายการ ซึ่งชื่อดังกล่าวมีขนาดได้สูงสุด 23 ไบต์

char: เป็นข้อมูลอักขระขนาด 8 บิต โดยสายอักขระ (string of characters) ใช้สำหรับระบุชื่อกลุ่มของช่องรายการ โดยข้อมูลดังกล่าวต้องอ้างอิงจากชุดอักขระตามตารางรหัสอักขระ 00 (Character code table 00 – Latin alphabet with Unicode equivalent) ตามมาตรฐาน ETSI EN 300 468

country_code: เป็นข้อมูลขนาด 24 บิต และใช้ระบุชื่อประเทศแบบสามอักขระตามมาตรฐาน ISO 3166 [17] โดยแต่ละอักขระจะได้รับการเข้ารหัสให้มีขนาด 8 บิตตามมาตรฐาน ISO 8859-1 [18] และถูกบรรจุตามลำดับในข้อมูลขนาด 24 บิตนี้ ทั้งนี้ ข้อมูลนี้ต้องถูกกำหนดเป็น “THA”

service_id: ใช้ระบุหมายเลขบริการ (service ID) บนกระแสขนส่ง (transport stream)

visible_service_flag: กำหนดเป็น 1 เมื่อต้องแสดงช่องรายการ (visible) และเป็น 0 เมื่อไม่ต้องแสดงช่องรายการ (not visible)

reserved_future_use: สำหรับข้อมูลนี้ทุกบิตจะต้องถูกกำหนดให้เป็น 1 โดยเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลจะต้องเพิกเฉยต่อข้อมูลนี้

logic_channel_number: หมายเลขช่องรายการ

7.8 ผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Program Guide: EPG)

เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องรองรับการประมวลผลและแสดงผลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์จากตาราง DVB SI EIT p/f และตาราง DVB SI EIT Schedule ตามมาตรฐาน ETSI EN 300 468 โดยการแสดงผลต้องประกอบด้วยข้อมูลอย่างน้อยดังนี้

- (1) วัน เดือน ปี และเวลาปัจจุบัน
- (2) เวลาเริ่มรายการปัจจุบัน (now/present) และรายการถัดไป (next/follow)
- (3) เวลาจบรายการปัจจุบัน (now/present) และรายการถัดไป (next/follow)
- (4) หมายเลขช่อง (LCN)
- (5) ชื่อตอน และ/หรือ ชื่อเรื่องของรายการ
- (6) คำอธิบายโดยย่อ
- (7) ประเภทรายการ

ทั้งนี้ เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลจะต้องสามารถเก็บและแสดงผลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ล่วงหน้าได้ไม่น้อยกว่า 7 วัน (24 ชั่วโมงต่อวัน)

7.9 ระดับความเหมาะสมของรายการ (Parental Rating)

เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องรองรับการประมวลผลและแสดงผลรายการตามระดับความเหมาะสมของรายการ (Parental Rating) ให้สอดคล้องตามมาตรฐาน ETSI EN 300 468 โดยจะต้องมีความสามารถในการจำกัดการเข้าถึงของรายการโทรทัศน์ หรือฟังก์ชันการควบคุมโดยผู้ปกครอง เพื่อป้องกันเด็กหรือเยาวชนภายใต้ปกครองรับชมรายการโทรทัศน์ที่ไม่เหมาะสม เว้นแต่กรณีที่มีการป้อนรหัสผ่าน (PIN) โดยผู้ใช้

ทั้งนี้ เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลจะต้องจำแนกรหัสที่ใช้ในการจัดระดับความเหมาะสมของรายการ (Parental Rating Code) ตามข้อกำหนด ETSI EN 300 468 และอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถตั้งค่าความเหมาะสมของรายการตามความต้องการ สำหรับในประเทศไทยให้มีการกำหนดเป็นไปตามตารางที่ 8 ซึ่งสอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ว่าด้วยหลักเกณฑ์การจัดทำผังรายการสำหรับการให้บริการกระจายเสียงหรือโทรทัศน์

โดยมีค่าเริ่มต้นบนเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลให้กำหนดเป็น “ไม่กำหนด” และกรณีรหัสในการจัดระดับความเหมาะสมของรายการอยู่ในกลุ่ม “ยังไม่มีการใช้งาน” ให้เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลตีความหมายเป็นรหัสในการจัดระดับความเหมาะสมของรายการที่สูงกว่าที่ได้มีการกำหนดไว้ให้ใช้งาน เช่น หากส่งรหัสในการจัดระดับความเหมาะสมของรายการเป็น 0x0C ให้ตีความหมายรหัสในการจัดระดับความเหมาะสมของรายการเป็น 0x0F

นอกจากนี้ เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องรองรับการแสดงระดับความเหมาะสมของรายการบนผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ โดยจะต้องแสดงระดับความเหมาะสมของรายการบนข้อมูลของรายการปัจจุบันเป็นอย่างน้อย

การแสดงระดับความเหมาะสมของรายการบนเมนูสำหรับการตั้งค่าและบนผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ อาจแสดงตามวิธีการใดวิธีการหนึ่งดังต่อไปนี้

- (1) แสดงเป็นตัวอักษรหรือคำอธิบายตามที่ปรากฏในตารางที่ 8
- (2) แสดงเป็นสัญลักษณ์ตามประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ว่าด้วยหลักเกณฑ์การจัดทำผังรายการสำหรับการให้บริการกระจายเสียงหรือโทรทัศน์
- (3) แสดงด้วยวิธีการอื่นใดซึ่งสามารถทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่ายและชัดเจน

ตารางที่ 8 ตารางเข้ารหัสการจัตระดับความเหมาะสมของรายการ (Parental Rating Code)

รหัสในการจัตระดับความเหมาะสมของรายการ ³	การจัตระดับความเหมาะสมของรายการในประเทศไทย ⁴		การตั้งค่าที่เครื่องรับสัญญาณโดยผู้ใช้ ⁵						
	ตัวอักษร	คำอธิบาย	ไม่กำหนด	ป	ด	ท	น13	น18	จ
0x00	-	กรณีไม่มีการระบุรหัสจากช่องรายการ	แสดง	แสดง	แสดง	แสดง	แสดง	แสดง	แสดง
0x01	ป	รายการสำหรับเด็กปฐมวัย อายุ 3-5 ปี	แสดง	แสดง	แสดง	แสดง	แสดง	แสดง	แสดง
0x02		ยังไม่มีการใช้งาน							
0x03	ด	รายการสำหรับเด็ก อายุ 6-12 ปี	แสดง	ไม่แสดง	แสดง	แสดง	แสดง	แสดง	แสดง
0x04		ยังไม่มีการใช้งาน							
0x05		ยังไม่มีการใช้งาน							
0x06		ยังไม่มีการใช้งาน							
0x07	ท	รายการที่เหมาะสมสำหรับผู้ชมทุกวัย	แสดง	ไม่แสดง	ไม่แสดง	แสดง	แสดง	แสดง	แสดง
0x08		ยังไม่มีการใช้งาน							
0x09		ยังไม่มีการใช้งาน							
0x0A	น13	รายการที่เหมาะสมกับผู้ชมที่มีอายุ 13 ปีขึ้นไป ผู้ชมที่มีอายุน้อยกว่า 13 ปี ควรได้รับคำแนะนำ	แสดง	ไม่แสดง	ไม่แสดง	ไม่แสดง	แสดง	แสดง	แสดง
0x0B		ยังไม่มีการใช้งาน							
0x0C		ยังไม่มีการใช้งาน							
0x0D		ยังไม่มีการใช้งาน							
0x0E		ยังไม่มีการใช้งาน							
0x0F	น18	รายการที่เหมาะสมกับผู้ชมที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป ผู้ชมที่มีอายุน้อยกว่า 18 ปี ควรได้รับคำแนะนำ	แสดง	ไม่แสดง	ไม่แสดง	ไม่แสดง	ไม่แสดง	แสดง	แสดง
0x10	จ	รายการเฉพาะไม่เหมาะสำหรับเด็กและเยาวชน	แสดง	ไม่แสดง	ไม่แสดง	ไม่แสดง	ไม่แสดง	ไม่แสดง	แสดง

³ “รหัสในการจัตระดับความเหมาะสมของรายการ” หมายถึง รหัสในการจัตระดับความเหมาะสมของรายการ (Parental Rating Code) ตามข้อกำหนด ETSI EN 300 468

⁴ การจัตระดับความเหมาะสมของรายการในประเทศไทยอ้างอิงตามประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ว่าด้วยหลักเกณฑ์การทำผังรายการสำหรับการให้บริการกระจายเสียงหรือโทรทัศน์ และประกาศสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ที่เกี่ยวข้องับแนวทางการจัตระดับความเหมาะสมของรายการโทรทัศน์

⁵ “แสดง” หมายถึง เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลแสดงรายการตามปกติ

“ไม่แสดง” หมายถึง เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลไม่แสดงรายการจนกว่าผู้ใช้จะป้อนรหัสผ่าน

7.10 การแสดงผลระดับความแรงของสัญญาณ (Signal Strength) และคุณภาพของสัญญาณ (Signal Quality)

เครื่องรับสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องสามารถแสดงผลระดับความแรงและคุณภาพของสัญญาณผ่านทางหน้าจอของตัวเครื่องรับหรือผ่านทางจอภาพแสดงผล

8. การปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบัน (System Software Update: SSU)

เครื่องรับสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องรองรับการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบันตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ETSI TS 102 006 [19] โดยอย่างน้อยต้องรองรับการทำงานลักษณะ simple profile

9. การแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานทางเทคนิค

เครื่องรับสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลให้แสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานทางเทคนิคที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ว่าด้วยการตรวจสอบและรับรองมาตรฐานของเครื่องวิทยุคมนาคมและอุปกรณ์ในกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์

อภิธานศัพท์

AD	Audio Description
AFD	Active Format Description
AVC	Advanced Video Coding
Bslbf	Bit serial, leftmost bit first
DDS	Display Definition Segment
DVB-T2	Second Generation Digital Terrestrial Television Broadcasting System
EPG	Electronic Program Guide
EIT	Event Information Table
ETSI	European Telecommunication Standards Institute
FFT	Fast Fourier Transform
HDCP	High-Bandwidth Digital Content Protection
HDMI	High-Definition Multimedia Interface
HDTV	High Definition Television
iDTV	Integrated Digital Television
LCN	Logical Channel Number
MPEG	Moving Pictures Expert Group
OSD	On Screen Display
ONID	Original Network ID
PDS ID	Private Data Specifier ID
PIN	Personal Identification Number
PLP	Physical Layer Pipe
QAM	Quadrature Amplitude Modulation
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying
RCA	Radio Corporation of America
RF	Radio Frequency
SD	Standard Definition
SDTV	Standard Definition Television
SFN	Single Frequency Network

SI	Service Information
SSU	System Software Update
STB	Set-top box
Uimbsf	Unsigned integer most significant bit first

เอกสารอ้างอิง

- [1] มอก. 1195-2536 เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์เกี่ยวข้องที่ใช้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธาน สำหรับใช้ในที่อยู่อาศัย และงานทั่วไปที่มีลักษณะคล้ายกัน เฉพาะด้านความปลอดภัย
- [2] CISPR 13:2009 : Sound and television broadcast receivers and associated equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement
- [3] CISPR 32:2015 : Electromagnetic compatibility of multimedia equipment - Emission requirements
- [4] EN 55013:2013 : Sound and television broadcast receivers and associated equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement
- [5] EN 55032:2015 : Electromagnetic compatibility of multimedia equipment - Emission Requirements
- [6] IEC 62301 Edition 2.0 2011-01: Household electrical appliances – Measurement of standby power
- [7] IEC 60169-2: Radio-frequency connectors. Part 2: Coaxial unmatched connector
- [8] ETSI EN 302 755 v1.3.1 (2012-04): Digital Video Broadcasting (DVB); Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)
- [9] ETSI TS 101 191 v1.4.1 (2004-06): Digital Video Broadcasting (DVB); DVB mega-frame for Single Frequency Network (SFN) synchronization
- [10] ETSI TS 101 154 v1.10.1 (2011-06): Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for the use of Video and Audio Coding in Broadcasting Applications based on the MPEG-2 Transport Stream
- [11] ISO/IEC 13818-1:2007 : "Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems"
- [12] ISO/IEC 14496-10:2012 : Information Technology – Coding of audio visual objects – Part 10: Advanced Video Coding
- [13] ISO/IEC 14496-3:2009 : Information technology - Coding of audio-visual objects - Part 3: Audio

- [14] ETSI EN 300 468 v1.13.1 (2012-08): Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems
 - [15] ETSI EN 300 743 v1.4.1 (2011-10): Digital Video Broadcasting (DVB); Subtitling systems
 - [16] ISO 639-3: Codes for the representation of names of languages — Part 3: Alpha-3 code for comprehensive coverage of languages
 - [17] ISO 3166: Codes for the representation of names of countries and their subdivisions
 - [18] ISO 8859-1: Information technology — 8-bit single-byte coded graphic character sets — Part 1: Latin alphabet No. 1
 - [19] ETSI TS 102 006 v1.3.2 (2008-07): Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for System Software Update in DVB Systems
-