

การนำเสนอข้อมูลประกอบการรับฟังความคิดเห็น ร่าง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับโทรศัพท์ระบบดิจิทัล

คณะกรรมการเฉพาะกิจ
ศึกษาและจัดทำมาตรฐานทางเทคนิคสำหรับโทรศัพท์ระบบดิจิทัล

วัตถุประสงค์ ในการศึกษาและจัดทำ ร่าง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับ โทรศัพท์ระบบดิจิทัล

- เพื่อศึกษา รวบรวม และวิเคราะห์มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับโทรศัพท์ระบบดิจิทัลที่มีใช้งานในระดับสากล
- เพื่อจัดทำบทวิเคราะห์และข้อเสนอแนะระบบโทรศัพท์ดิจิทัลสำหรับประเทศไทย
 - การเลือกใช้มาตรฐานสำหรับระบบโทรศัพท์ดิจิทัล
 - ข้อเสนอแนะสำหรับแผนความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์ดิจิทัล
- จัดทำ ร่าง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเทคโนโลยีโทรศัพท์ระบบดิจิทัล จำนวน 2 ฉบับ
 - ดำเนินการรับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และผู้เกี่ยวข้อง
- เป็นการเตรียมความพร้อมของ สำนักงาน กทช. เพื่อที่จะรองรับการรวมองค์กรกำกับดูแลที่จะมีขึ้นในอนาคต

ประเด็นกฎหมายเกี่ยวกับโทรทัศน์ระบบดิจิทัล

- การกำหนดมาตรฐานทางเทคนิคสำหรับกิจการโทรทัศน์ รวมถึงการกำหนดให้เปลี่ยนแปลงจากระบบโทรทัศน์แอนะล็อกเป็นระบบดิจิทัล เป็นอำนาจของ กสท. [ตาม พรบ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ พ.ศ. 2543 มาตรา 23(7)]
- อำนาจดังกล่าวจะโอนไปเป็นอำนาจของคณะกรรมการขององค์กรของรัฐที่เป็นอิสระตามมาตรา 47 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 เมื่อคณะกรรมการดังกล่าวเข้ารับหน้าที่
- คณะอนุกรรมการฯ / คณะกรรมการมาตรฐาน กทช. / กทช. ไม่มีอำนาจตามกฎหมาย ที่จะประกาศกำหนดให้มาตรฐานทางเทคนิคดังกล่าวมีสภาพใช้บังคับ
- การดำเนินการของคณะอนุกรรมการฯ เป็นเพียงการเตรียมความพร้อมไว้สำหรับคณะกรรมการขององค์กรของรัฐ เนื่องจาก กทช. และ คณะกรรมการมาตรฐาน กทช. เห็นว่าสมควรเตรียมการไว้เป็นการล่วงหน้า
 - เทคโนโลยีการให้บริการแพร่ภาพโทรทัศน์ระบบดิจิทัลเป็นหนึ่งในหัวข้อที่ต้องให้ความสำคัญ เพราะเป็นเทคโนโลยีที่จะเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการแพร่ภาพโทรทัศน์ของประเทศในอนาคต
- คณะอนุกรรมการฯ จะรวบรวมข้อมูล/ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการรับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในวันนี้ เสนอต่อองค์กรที่มีอำนาจตามกฎหมายในอนาคต เพื่อประกอบการตัดสินใจเชิงนโยบายต่อไป

มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัลที่มีใช้งานในระดับสากล และการคัดเลือกมาตรฐานสำหรับประเทศไทย

คณะอนุกรรมการเฉพาะกิจ
ศึกษาและจัดทำมาตรฐานทางเทคนิคสำหรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัล

เปรียบเทียบคุณสมบัติระบบโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดินในปัจจุบัน

		ATSC	DVB-T	ISDB-T
Maintained by		Advance Television System Committee (สหรัฐอเมริกา)	Digital Video Broadcasting Project (ยุโรป)	Association of Radio Industries and Business (ญี่ปุ่น)
Modulation Schemes		8-VSB (single-carrier)	COFDM (Multi-carrier) (QPSK, 16QAM, 64QAM, MR-16QAM, MR-64QAM)	BST-OFDM (Multi-carrier) (QPSK, DQPSK, 16QAM, 64QAM)
Channel Bandwidth		6 MHz (7, 8 MHz possible)	7 or 8 MHz (6 MHz possible)	6 MHz (7, 8 MHz possible)
Information bit rate (อัตราการส่งข้อมูล)		19.39 Mbps (6 MHz)	4.98 - 31.67 Mbps (8 MHz)	3.65 - 23.23 Mbps (6 MHz)
การเข้ารหัสสัญญาณ	ภาพ	MPEG-2 Video	MPEG-2 Video หรือ H.264/ MPEG-4 AVC	
	เสียง	Dolby AC-3	MPEG-2 Audio หรือ AAC หรือ HE-AAC หรือ Dolby AC-3	AAC

เปรียบเทียบคุณสมบัติระบบโทรทัศน์ดิจิทัลในปัจจุบัน

	ATSC	DVB-T	ISDB-T
กำลังส่งเพื่อครอบคลุมพื้นที่เท่ากัน	ต่ำกว่า	สูงกว่า	
ความทนทานต่อปัญหา multipath	ไม่ดี	ทนทานดี	
Single Frequency Network	ไม่รองรับ	รองรับ	

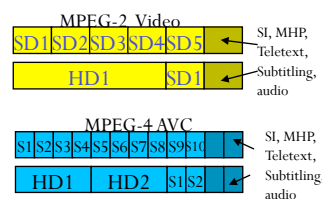
การคัดเลือกมาตรฐานสากลที่สมควรใช้งานในประเทศไทย

- เห็นว่าประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะเลือกใช้มาตรฐานที่มีพื้นฐานจากมาตรฐานระหว่างประเทศ Digital Video Broadcasting (DVB-T) ด้วยปัจจัยสนับสนุนดังนี้

ปัจจัยทางเทคนิค	- DVB-T ถูกออกแบบเพื่อทดแทนโทรทัศน์แอนะล็อกระบบ PAL B/G 625 เส้น 50 Hz ที่มีใช้งานอยู่ในประเทศไทยโดยตรง - DVB-T พัฒนต่อจากมาตรฐาน DVB-S ที่พิสูจน์แล้วว่าใช้ช่องสัญญาณอย่างมีประสิทธิภาพแพร่หลายทั่วโลก รวมทั้งไทย - มีความทนทานต่อสัญญาณรบกวน และปัญหาสัญญาณ Multipath - จัดสรรความถี่ได้ง่ายเนื่องจากใช้ Bandwidth เท่ากันกับระบบแอนะล็อกในปัจจุบัน และสามารถรองรับการทำงานแบบ Single Frequency Network ได้
ปัจจัยทางผู้บริโภค	เครื่องรับโทรทัศน์และอุปกรณ์แปลงสัญญาณแบบ set-top box มีแนวโน้มที่จะมีราคาต่ำกว่าเนื่องจากการผลิตใช้งานอย่างแพร่หลายทั่วโลก
ปัจจัยทางแนวโน้มของนโยบายประเทศ	- สถานีโทรทัศน์ในประเทศไทยได้หารือร่วมกัน เมื่อวันที่ 30 เมษายน 2550 และเลือกระบบ DVB-T เป็นมาตรฐาน - ที่ประชุมรัฐมนตรีสารสนเทศอาเซียน ASEAN Ministers Responsible for Information: AMRI มีมติรับ DVB-T เป็นมาตรฐานร่วมของอาเซียน (ในการประชุมครั้งที่ 9 เมื่อวันที่ 24 พฤษภาคม 2007 ณ กรุงจาการ์ตา)

การคัดเลือกมาตรฐานการเข้ารหัสสัญญาณภาพ

- สมควรกำหนดมาตรฐานบนพื้นฐานของเทคโนโลยี H.264/MPEG-4 AVC โดยไม่จำเป็นต้องเลือกใช้เทคโนโลยี MPEG-2 video coding ที่มีมาก่อนด้วยปัจจัยสนับสนุนดังนี้
 - เทคโนโลยี H.264/MPEG-4 AVC มีความสามารถทางเทคนิคที่ดีกว่า
 - 1 Multiplex ที่อัตรา 24 Mbps (64QAM, code rate 2/3)
 - MPEG-2 video coding
 - ส่ง SDTV ได้ 4-5 รายการ หรือ HDTV 1 รายการ + SDTV 1 รายการ
 - SDTV -> 4 Mbps ต่อรายการ, HDTV -> 16 Mbps ต่อรายการ
 - H.264/MPEG-4 AVC
 - ส่ง SDTV ได้ 8-10 รายการ หรือ HDTV 2 รายการ + SDTV 2 รายการ
 - SDTV -> 2 Mbps ต่อรายการ, HDTV -> 8 Mbps ต่อรายการ
- การเลือกเทคโนโลยี H.264/MPEG-4 AVC เป็นการหลีกเลี่ยงที่จะต้องทำการปรับเปลี่ยนโครงข่ายซ้ำซ้อนอีกในอนาคต
- ถึงแม้ว่าปัจจุบันเครื่องรับ H.264/MPEG-4 AVC ยังมีราคาที่สูง แต่เมื่อถึงเวลาที่มีการออกอากาศจริงในประเทศราคาของเครื่องรับควรจะลดลงมาอยู่ในระดับที่เหมาะสมแล้ว
 - ขณะนี้เริ่มมีหลายประเทศหันมาเลือกใช้เทคโนโลยีนี้



ร่าง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเทคโนโลยีระบบโทรทัศนดิจิทัล

- เอกสาร ร่าง มาตรฐานจำนวน 2 ฉบับ
 - มาตรฐานในส่วนของสถานีส่ง
 - ร่าง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับการให้บริการโทรทัศนดิจิทัลภาคพื้นดิน
 - มาตรฐานในส่วนของผู้ประกอบการรับ
 - ร่าง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับผู้ประกอบการรับของโทรทัศนดิจิทัลภาคพื้นดิน

ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค สำหรับการให้บริการโทรทัศนดิจิทัลภาคพื้นดิน (สถานีส่ง)

คณะกรรมการเฉพาะกิจ
ศึกษาและจัดทำมาตรฐานทางเทคนิคสำหรับโทรทัศนระบบดิจิทัล

ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค
สำหรับการให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน (สถานีส่ง)

- วัตถุประสงค์
 - เพื่อกำหนดคุณสมบัติทางเทคนิคสำหรับเทคโนโลยีโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน (Free-to-Air Digital Terrestrial Television)
 - เพื่อเป็นการสะท้อนถึงการคัดเลือกมาตรฐานที่สมควรใช้งานในประเทศไทย
 - อ้างอิงตามมาตรฐาน DVB-T ของยุโรป
 - บังคับการเข้ารหัสภาพแบบ MPEG4 H.264/AVC
 - เพื่อการทำงานร่วมกันได้ระหว่างสถานีส่งและอุปกรณ์ทางภาครับ (ensure interoperability)
 - เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งานและประชาชนทั่วไป

ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค
สำหรับการให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน (สถานีส่ง)

- ขอบข่าย

ย่านความถี่วิทยุใช้งาน (Operating Band)	470 – 860 MHz (UHF Band IV และ V)
ความกว้างช่องสัญญาณ (Channel Bandwidth)	8 MHz
กำลังส่งออกอากาศประสิทธิภาพ (ERP)	ตามที่กำหนดในแผนความถี่

ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค
สำหรับการให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน (สถานีส่ง)

- มาตรฐานของระบบ
 - มาตรฐานทางเทคนิคขั้นต่ำ
 - ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคขั้นต่ำซึ่งระบบ/อุปกรณ์ทางภาคส่ง รวมทั้งเครื่องส่งวิทยุโทรทัศน์ระบบดิจิทัลภาคพื้นดินจำเป็นต้องมีขีดความสามารถดังกล่าว เพื่อการให้บริการโทรทัศน์ระบบดิจิทัลที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
 - จำเป็นต้องรองรับ และต้องเป็นไปตามที่กำหนด

ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค
สำหรับการให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน (สถานีส่ง)

มาตรฐานทางเทคนิคขั้นต่ำ		
ด้านการส่งสัญญาณ	โครงสร้างเฟรม (Framing Structure), การเข้ารหัสช่องสัญญาณ (Channel Coding) และการมอดูเลต	ETSI EN 300 744
ด้านสัญญาณ Baseband	ระบบการเข้ารหัสสัญญาณสำหรับกระแสขนส่ง (Transport Stream)	ETSI TS 101 154 V1.8.1: (MPEG-2 Transport Stream)
	ระบบการเข้ารหัสภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียง	ISO/IEC 13818-1
	การเข้ารหัสภาพเคลื่อนไหว	ISO/IEC 14496-10: (MPEG 4 H.264/AVC)
	การเข้ารหัสเสียง	ISO/IEC 14496-3: (MPEG 4 HE AAC) หรือ ISO/IEC 13818-3: (MPEG 1 Layer 2)
ด้านการมัลติเพล็กซ์ (Multiplexing)	ข้อกำหนดสำหรับข้อมูลข่าวสารการให้บริการ (Service Information: SI)	ETSI EN 300 468
	ข้อกำหนดสำหรับ Teletext System B	ETSI EN 300 472
	การนำพาข้อมูล VBI (Vertical Blanking Interval data)	ETSI EN 301 775
ด้านการกระจายข้อมูล (Data Broadcasting)	ETSI EN 301 192: Specification for data broadcasting	
ด้านระบบคำบรรยายได้ภาพ (Subtitling)	ETSI EN 300 743: Subtitling systems	

ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค
สำหรับการให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน (สถานีส่ง)

- มาตรฐานของระบบ
 - มาตรฐานทางเทคนิคทางเลือก
 - ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคของ ระบบ/อุปกรณ์ทางภาคส่งรวมถึงเครื่องส่งวิทยุโทรทัศน์ระบบดิจิทัลภาคพื้นดิน ที่เป็นทางเลือกสำหรับผู้ให้บริการ เพื่อการเพิ่มเติมรูปแบบ (features) การให้บริการต่างๆ แก่ผู้ใช้บริการ หรือเพื่อการสนับสนุนและปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ
 - ไม่จำเป็นต้องรองรับ หากรองรับต้องเป็นไปตามที่กำหนด

มาตรฐานทางเทคนิคทางเลือก		
ด้านการส่งสัญญาณ	การใช้ DVB mega-Frame เพื่อการซิงโครไนซ์ (Synchronize) ความถี่ของเครื่องส่งในโครงข่ายความถี่เดียว (Single Frequency Network: SFN)	ETSI TR 101 191
ด้านการสื่อสารโต้ตอบระหว่างกัน (Interactivity)	ETSI ETS 300 802: Network-independent protocols for DVB interactive services	
ด้านการ Update Software	ETSI TS 102 006: Specification for System Software Update in DVB Systems	
ด้านการเข้าถึงบริการแบบมีเงื่อนไข (Conditional Access)	การผสมสัญญาณรบกวน (Scrambling) และการเข้าถึงบริการแบบมีเงื่อนไข (Conditional Access: CA)	ETSI ETR 289V1

ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค
สำหรับการให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน (สถานีส่ง)

- มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัย

มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัย		
ความปลอดภัยทางไฟฟ้า (Electrical Safety Requirements)	IEC 60950-1 : Information Technology equipment – Safety _ Part 1: General requirements หรือ มอก. 1561 – 2548 : บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศ เฉพาะด้านความปลอดภัย : ข้อกำหนดทั่วไป	
ความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม (Radiation Exposure Requirements)	การติดตั้งเครื่องส่งวิทยุโทรทัศน์ระบบดิจิทัลภาคพื้นดิน	ต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดของมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม รวมทั้งหลักเกณฑ์และมาตรการกำกับดูแลความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติประกาศกำหนดโดยอนุโลม

ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค สำหรับอุปกรณ์ภาครับของโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน

คณะกรรมการเฉพาะกิจ
ศึกษาและจัดทำมาตรฐานทางเทคนิคสำหรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัล

ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค สำหรับอุปกรณ์ภาครับของโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน

- วัตถุประสงค์
 - เพื่อกำหนดคุณสมบัติทางเทคนิคสำหรับสำหรับอุปกรณ์ภาครับของโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน
 - อ้างอิงจากมาตรฐานของ ASEAN ซึ่งเลือกใช้มาตรฐาน DVB-T
 - บังคับให้รองรับการถอดรหัสภาพแบบ MPEG4 H.264/AVC
 - เพื่อการทำงานร่วมกันได้ระหว่างสถานีส่งและอุปกรณ์ทางภาครับ (ensure interoperability)
 - เพื่อกำหนดคุณลักษณะและความสามารถในการทำงานพื้นฐานขั้นต่ำของอุปกรณ์
 - เพื่อป้องกันการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Compatibility)
 - เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค
สำหรับอุปกรณ์ภาครับของโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน

- ขอบข่าย
 - ครอบคลุมอุปกรณ์ภาครับของโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน (Digital Terrestrial Television - Receiver) ที่ติดตั้งใช้งานในส่วนของผู้ใช้บริการ ทั้งที่เป็นแบบ integrated และ แบบ non-integrated (Set-top-box)

ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค
สำหรับอุปกรณ์ภาครับของโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน

- มาตรฐานของระบบ
 - มาตรฐานทางเทคนิคขั้นต่ำ
 - ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคขั้นต่ำซึ่งอุปกรณ์ภาครับของโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน จำเป็นต้องมีขีดความสามารถดังกล่าว เพื่อการรับบริการโทรทัศน์ระบบดิจิทัลที่มี คุณภาพและประสิทธิภาพ
 - จำเป็นต้องรองรับ และต้องเป็นไปตามที่กำหนด

ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค
สำหรับอุปกรณ์ภาครับของโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน

มาตรฐานทางเทคนิคขั้นต่ำ		
ด้านการรับสัญญาณ	คุณสมบัติด้านคลื่นความถี่ (Radio Frequency)	ย่านความถี่ภาครับ: 470 – 860 MHz ในย่าน UHF Band IV และ V
		ความกว้างช่องสัญญาณ: 8 MHz
		Noise Figure: ดีกว่า 7 dB
		Channel Offset: ไม่เกิน +/- 125 kHz
	การถอดโครงสร้างเฟรม (Framing Structure) การถอดรหัสช่องสัญญาณ (Channel Decoding) และการตีมอดูเลตสัญญาณ	ETSI EN 300 744
		ข้อกำหนดอื่นๆ: รายละเอียดหน้า 3-8
ด้านสัญญาณ baseband	การทำงานในโครงข่ายความถี่เดี่ยว (Single Frequency Network: SFN)	ETSI TR 101 191: (SFN synchronization)
		ข้อกำหนดอื่นๆ: รายละเอียดหน้า 3-8, 3-9
	การแยกสัญญาณ (Demultiplex) กระแสขนส่ง (Transport Stream)	ETSI TS 101 154 V1.8.1: (MPEG-2 Transport Stream)
	การถอดรหัสภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียง	ISO/IEC 13818-1
	การถอดรหัสภาพเคลื่อนไหว	ISO/IEC 14496-10: (MPEG4 H.264/AVC)
	การถอดรหัสเสียง	ISO/IEC 14496-3: (MPEG4 HE AAC) และ ISO/IEC 13818-3: (MPEG1 Layer 2)

ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค
สำหรับอุปกรณ์ภาครับของโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน

มาตรฐานทางเทคนิคขั้นต่ำ		
ด้านข้อมูลให้บริการ (Service Information) และการประมวลผลตัวบ่ง (Processing Descriptor)	การประมวลผล Program Specific Information (PSI) / Service Information (SI) และการตีความตัวบ่ง	ISO/IEC 13818-1 และ ETSI TS 101 154 V1.8.1 และ ETSI EN 300 468
	ข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Programme Guide: EPG)	ETSI EN 300 468 และ TR 101 211
	ข้อกำหนดอื่นๆ: รายละเอียดหน้า 3-9, 3-10	
ด้านการถอดรหัสและการแสดงผลสัญญาณภาพ (Video Codec and Presentation)	การถอดรหัสและแสดงผลสัญญาณภาพ	HD H.264/AVC 1920x1080i frame rate 25 aspect ratio 16:9
		HD H.264/AVC 1280x720p frame rate 50 aspect ratio 16:9
		SD H.264/AVC 720x576i frame rate 25 aspect ratio 4:3
ด้านการถอดรหัสและการแสดงผลสัญญาณเสียง (Audio Codec and Presentation)	อัตราส่วนภาพ	
	4:3 และ 16:9	
	การเข้ารหัสสัญญาณหลายช่องเสียง (Multi Audio Stream)	สามารถรองรับการเข้ารหัสสัญญาณหลายช่องเสียงในบริการเดียวกัน
		การ Lip sync (synchronize) ภาพและเสียง สามารถรองรับการรับภาพและเสียงไม่ตรงกันเมื่ออ้างอิงกับ Program Clock Reference ไม่น้อยกว่า +/- 10 msec

ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค
สำหรับอุปกรณ์ภาครับของโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน

มาตรฐานทางเทคนิคขั้นต่ำ		
ด้านการทำงานของระบบ	ระบบปฏิบัติการและหน่วยความจำ	รายละเอียดหน้า 3-11, 3-12
	การทำงานเมื่อเปิดใช้งานครั้งแรก	
	การเริ่มต้นการตรวจช่องสัญญาณ (Initial Channel Scan)	
	การแสดงผลข้อมูลความแรงและคุณภาพสัญญาณ	
	การแสดงผลรายชื่อบริการที่มีอยู่	
	การแสดงผลข้อมูลเมื่อ ไม่มีการให้บริการ หรืออุปกรณ์ภาครับของโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดินไม่รองรับการให้บริการ	
	การเปิดเครื่องใช้งาน (หลังจากเปิดครั้งแรก)	
	ภาษาและตัวอักษร (ไทย/อังกฤษ)	
	การ Reset อุปกรณ์	
	Standby Power	
ด้านระบบคำบรรยายใต้ภาพ (Subtitling)	ETSI EN 300 743: Subtitling systems	
	ความแม่นยำผิดพลาดไม่เกิน +/- 40 msec	
	ข้อกำหนดอื่น ๆ: รายละเอียดหน้า 3-12	

ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค
สำหรับอุปกรณ์ภาครับของโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน

มาตรฐานทางเทคนิคขั้นต่ำ		
ด้านการ Update Software	ETSI TS 102 006	
ด้านหัวต่อและส่วนต่อเชื่อม	หัวต่อ Radio Frequency (RF)	หัวต่อภาครับ Radio Frequency (RF input) IEC 60169-2 (UHF) female (75 Ω) หัวต่อภาคส่ง Radio Frequency loop-through (RF loop-through male)
	หัวต่อสัญญาณภาพแบบ Composite Video	Composite Video แบบ RCA ระบบ PAL/NTSC
	หัวต่อสัญญาณเสียง	RCA Stereo
ด้านกำลังไฟฟ้าขาเข้า	90 – 240 V 50 Hz AC หรือ DC	

ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค สำหรับอุปกรณ์ภาครับของโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน

- มาตรฐานของระบบ
 - มาตรฐานทางเทคนิคทางเลือก
 - ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคที่เป็นทางเลือกสำหรับอุปกรณ์ภาครับของโทรทัศน์ระบบดิจิทัลภาคพื้นดิน เพื่อการเพิ่มเติมรูปแบบ (features) การรับบริการต่างๆ แก่ผู้ใช้บริการ หรือเพื่อการสนับสนุนและปรับปรุงคุณภาพการรับบริการ
 - ไม่จำเป็นต้องรองรับ หากรองรับต้องเป็นไปตามที่กำหนด

มาตรฐานทางเทคนิคทางเลือก	
ด้านการถอดรหัสและการแสดงผลสัญญาณเสียง (Audio Codec and Presentation)	การถอดรหัสสัญญาณเสียง คอเดกบีบีซี AC-3
ด้าน Teletext	การถอดรหัสข้อมูล Teletext System B ETSI EN 300 472
ด้านหัวต่อและส่วนต่อเชื่อม	หัวต่อส่งสัญญาณภาพ Analog Component Output YPbPr
	หัวต่อ HDMI
	หัวต่อ ดิจิทัล ออดีโอ: แบบ S/PDIF (Coaxial) หรือ หัวต่อแบบ Optical (TOSLINK)
	กำลังไฟฟ้าสำหรับสายอากาศภาครับ

อุปกรณ์สามารถเตรียมกำลังไฟฟ้า 5V DC สำหรับสายอากาศแบบขยายสัญญาณได้ และสามารถเลือกปิด/เปิดได้จากเมนู (menu)

ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค สำหรับการให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน (สถานีส่ง)

- มาตรฐานทางเทคนิคด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า

มาตรฐานทางเทคนิคด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Compatibility)

IEC/CISPR 13: Sound and television broadcast receivers and associated equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement

- มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้า

มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้า (Electrical Safety Requirements)

IEC 60950-1 : Information Technology equipment – Safety _ Part 1: General requirements

หรือ

มอก. 1561 – 2548 : บริภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ เฉพาะด้านความปลอดภัย : ข้อกำหนดทั่วไป

ประเด็นรับฟังความคิดเห็น

- ร่าง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเทคโนโลยีระบบโทรทัศน์ดิจิทัล 2 ฉบับ
 - ร่าง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับการให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน
 - ร่าง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับอุปกรณ์ภาครับของโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน
- ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของมาตรฐาน
- ความเหมาะสมของมาตรฐานที่กำหนด
 - มาตรฐานทางเทคนิคขั้นต่ำ
 - มาตรฐานทางเทคนิคทางเลือก