

การเข้ารหัส MPEG-4 Part 10: Advance Video Coding (H.264 / AVC) เป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 14496-10 และการเข้ารหัส Audio-Visual แบบ MPEG-1 / MPEG-2 Layer 2 เป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 13818-3

การเข้ารหัส แบบ MPEG-4 HE AAC และ MPEG-4 HE AAC v.2 ตามมาตรฐาน ISO/IEC 14496-3

(B) *Digital Video Broadcasting (DVB)*; ข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้การเข้ารหัส Audio-Visual ในการให้บริการสัญญาณภาพและเสียง บนพื้นฐาน MPEG-2 ทราเนสพอร์ตสตรีม คำแนะนำในการประยุกต์ใช้จากการเข้ารหัส Audio-Visual แบบ MPEG-2 System ครอบคลุมการให้บริการทั้งแบบ SDTV และ HDTV รวมทั้งครอบคลุมการบีบอัดสัญญาณภาพ MPEG-2 / H.264 AVC, VC1, สัญญาณเสียงแบบ MPEG-1 / MPEG-2 Layer2 Dolby AC-3, Enhance AC-3, DTS, MPEG-4 HE AAC และ MPEG-4 HE AAC v.2 ในการให้บริการผ่านดาวเทียม ผ่านสายเคเบิล และบริการผ่านโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน ให้เป็นไปตามเอกสารมาตรฐาน TS 101 154 V1.8.1

(C) *Digital Video Broadcasting (DVB)*; คำแนะนำในการใช้ประโยชน์จากการเข้ารหัส Audio-Visual แบบ MPEG-2 System เพื่อประยุกต์ใช้แจกจ่ายสัญญาณ (Contribution) และกระจายสัญญาณปฐมภูมิ (Primary Distribution) คำแนะนำในการเข้ารหัส Audio-Visual แบบ MPEG-2 System เพื่อประยุกต์ใช้แจกจ่ายสัญญาณ (Contribution) และกระจายสัญญาณปฐมภูมิ (Primary Distribution) ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ก็เพื่อการตัดสินใจกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำสำหรับ Set-top-box (STB) ซึ่งจะครอบคลุมการให้บริการทั้งแบบ SDTV และ HDTV ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI TS 102 154

หลักการการทำงานของอุปกรณ์เข้ารหัส (Encoder) ต้องมีคุณลักษณะและข้อจำกัดซึ่งระบบการเข้ารหัสต้องทำให้เกิดความมั่นใจว่าการถอดรหัสจะถูกต้องตรงกับที่ส่งมา ข้อจำกัดนี้อาจถือเป็นคำสั่ง เป็นคำแนะนำหรือเป็นทางเลือกก็ได้

## 5.2 การถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ดิจิทัลผ่านดาวเทียม (DVB-S)

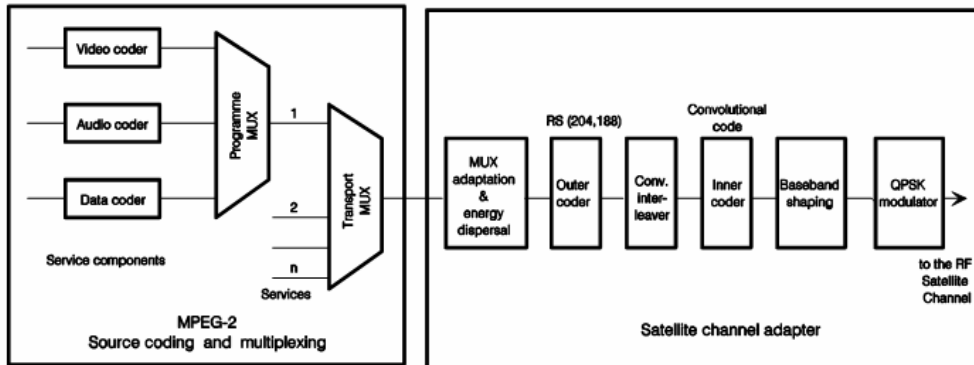
### (A) ภูมิภาค

มาตรฐานโทรทัศน์แอนะล็อกที่ใช้ในประเทศไทยในปัจจุบัน คือระบบ PAL B และ PAL G ในช่องความถี่ 7 MHz (VHF) และ 8MHz (UHF) ตามลำดับ การกำหนดมาตรฐานทางเทคนิคของ Digital Video Broadcasting (DVB) จึงต้องอยู่บนพื้นฐานและสภาพแวดล้อมของระบบปัจจุบัน สำหรับเป้าหมายในการกำหนดข้อจำกัดของมาตรฐานในประเทศไทย มาตรฐานและรายงานที่จะอ้างถึงต่อไปนี้ได้ศึกษาและค้นคว้าจนมั่นใจได้ว่าตรงตามความประสงค์ สำหรับการบริการโทรทัศน์ดิจิทัลผ่านดาวเทียม (DVB-S) ของประเทศไทย ตามที่ต้องการ

(B) *Digital Video Broadcasting (DVB); Framing Structure, การเข้ารหัสช่องสัญญาณ (Channel Coding) และการมอดูเลต สำหรับโทรทัศน์ดิจิทัลผ่านดาวเทียม (DVB-S)*

การใช้มาตรฐานทางเทคนิคของ Digital Video Broadcasting (DVB) เพื่อให้บริการโทรทัศน์ เสียงและข้อมูล Framing Structure การเข้ารหัสช่องสัญญาณ(Channel Coding) และการมอดูเลตสัญญาณแบบ QPSK ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI EN 300 421

เอกสารดังกล่าวอธิบายกรอบของระบบการส่งโทรทัศน์ดิจิทัลผ่านดาวเทียม (DVB-S) ซึ่งจะเจาะจงการเข้ารหัส



Functional block diagram of the System

ช่องสัญญาณและการมอดูเลตสัญญาณแบบ QPSK สำหรับสัญญาณดิจิทัลหลายๆ โปรแกรม เช่นการให้บริการ SDTV และ HDTV ผ่านโทรทัศน์ดิจิทัลผ่านดาวเทียม (DVB-S) และเพื่อประยุกต์ใช้แจกจ่ายสัญญาณปฐมภูมิ (Primary Distribution) และกระจายสัญญาณ (Secondary Distribution) ทั้งที่ผ่านดาวเทียม Fixed Satellite Service :FSS และ Broadcasting Satellite Service : BSS ระบบตั้งใจออกแบบเพื่อการให้บริการ DTH : Direct To Home เพื่อ IRD สำหรับผู้บริโภคทั่วไป รวมทั้ง IRD ในระบบ SMATV

ระบบใช้การมอดูเลตสัญญาณแบบ QPSK การแก้ไขความผิดพลาดแบบไปข้างหน้า Reed Solomon และ Convolution Code ระบบยังมีความเหมาะสมสำหรับทรานสปอนเดอร์ ดาวเทียมที่มีขนาดแถบความกว้างต่างๆ กัน

มาตรฐาน ETSI EN 300 421นี้ ได้ถูกอ้างถึงเพื่อการประยุกต์ใช้ในประเทศไทยและมีมติยอมรับให้เป็นมาตรฐานการส่งโทรทัศน์ดิจิทัลผ่านดาวเทียม (DVB-S) ในประเทศไทย

(C) *Digital Video Broadcasting (DVB); คำแนะนำในการใช้ประโยชน์จาก DVB ในให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัลผ่านดาวเทียม DVB (DVB-S) ที่เกี่ยวกับรูปลักษณะการถ่ายทอดสัญญาณ การใช้คำแนะนำในการประยุกต์ใช้ประโยชน์ Digital Video Broadcasting (DVB) ในให้บริการ DVB-S ที่เกี่ยวกับรูปลักษณะ การถ่ายทอดสัญญาณ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI TR 101 198*

เอกสารมาตรฐานนี้ จะให้คำแนะนำในการประยุกต์ใช้บริการโครงข่าย DVB-S ซึ่งเจาะจงการเข้ารหัสช่องสัญญาณและการมอดูเลตสัญญาณแบบ QPSK

มาตรฐาน ETSI TR 101 198 นี้ ได้ถูกอ้างถึงเพื่อการประยุกต์ใช้ในประเทศไทย

- (D) *Digital Video Broadcasting (DVB); 2<sup>nd</sup> Generation Framing Structure*, การเข้ารหัสช่องสัญญาณ (Channel Coding) และการมอดูเลต สำหรับโทรทัศน์ดิจิทัล รวมทั้งบริการ Interactive การเก็บข่าวผ่านดาวเทียม (News Gathering) และการให้บริการบรอดแบนด์อื่นๆ ผ่านดาวเทียม ยุคที่ 2 (DVB-S2)

การใช้มาตรฐานทางเทคนิคของ Digital Video Broadcasting (DVB) เพื่อให้บริการโทรทัศน์ เสียงและข้อมูล Framing Structure การเข้ารหัสช่องสัญญาณ(Channel Coding) และการมอดูเลตสำหรับโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ยุคที่ 2 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI EN 302 307

เอกสารมาตรฐานนี้ จะให้คำนิยามการมอดูเลตและการเข้ารหัสช่องสัญญาณสำหรับโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ยุคที่ 2 หรือ DVB-S2 ซึ่งเป็นระบบที่ยืดหยุ่น สามารถใช้บิตเรตได้มากกว่า DVB-S กว่า 30 % ครอบคลุมการให้บริการผ่านดาวเทียมหลายรูปแบบ

- (E) *Digital Video Broadcasting (DVB); คำแนะนำในการใช้ประโยชน์การให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัล รวมทั้งบริการ Interactive การเก็บข่าวผ่านดาวเทียม และการให้บริการบรอดแบนด์อื่นๆ ผ่านดาวเทียม ยุคที่ 2 (DVB-S2)*

คำแนะนำในการใช้ประโยชน์การให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัล รวมทั้งบริการ Interactive การเก็บข่าวผ่านดาวเทียม และการให้บริการบรอดแบนด์ อื่นๆ ผ่านดาวเทียม ยุคที่ 2 (DVB-S2) ตามเอกสารรายงาน TR 102 376

เอกสารคำแนะนำนี้ จะอธิบายเทคนิคและทำงานซึ่งกำหนดไว้ในมาตรฐาน EN 302 307

- (F) *Digital Video Broadcasting (DVB); การเข้ารหัสแบบปรับได้และการมอดูเลต DVB-S2 สำหรับการใช้งานผสมกันระหว่างบรอดแบนด์กับ Dialup ผ่านดาวเทียม*

เอกสารนี้เป็นข้อกำหนดคุณลักษณะเบื้องต้น การเข้ารหัสแบบปรับได้และการมอดูเลตแบบ DVB-S2 ACM ใช้เพื่อการ Interactive ผ่านดาวเทียมกับอุปกรณ์ส่งกลับผ่านโครงข่ายแบบ Dialup ในระบบ DVB-S2 ให้เป็นไปตามเอกสารมาตรฐาน TS 102 441

### 5.3 การมัลติเพล็กซ์

- (A) *คำนิยามมาตรฐาน ETSI EN 300 468*

คำนิยามสำหรับการมัลติเพล็กซ์ ให้เป็นไปตามเอกสารมาตรฐาน ETSI EN 300 468

เอกสารร่างมาตรฐานจะกำหนดลักษณะของข้อมูลข่าวสารการให้บริการ (Service Information: SI) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ DVB บิตสตรีม เพื่อว่าผู้ใช้ จะได้จัดเตรียมข้อมูลข่าวสารเพื่อช่วยเลือกใช้บริการหรือใช้เหตุการณ์ภายในบิตสตรีม เพื่อให้สามารถปรับเครื่องรับสัญญาณ IRD ตามโครงร่างบริการที่เลือกโดยอัตโนมัติ ข้อมูลข่าวสารการให้บริการ (SI)

สำหรับการปรับเลือกโดยอัตโนมัติ จะกำหนดเป็น PSI (Program Specific Information) อยู่ใน ISO/IEC 13818-1

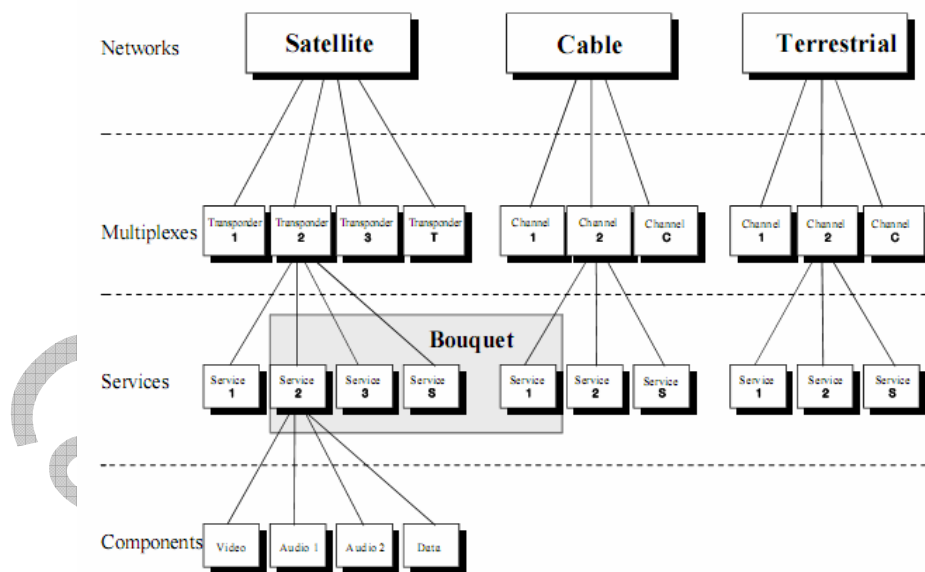
เอกสารนี้ จะกำหนดข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นส่วนเสริม PSI โดยการเตรียมข้อมูลที่จะช่วยให้สามารถปรับจูนความถี่

เครื่องรับสัญญาณ IRD โดยอัตโนมัติและข้อมูลเพิ่มเติมที่มุ่งหมายเพื่อแสดงผลแก่ผู้ใช้ รูปแบบการแสดงผลไม่ได้กำหนดไว้ในเอกสารนี้ บริษัทผู้ผลิต IRD สามารถเลือกวิธีแสดงผลที่เหมาะสมได้โดยอิสระ

เป็นที่คาดหวังว่า Electronic Program Guides (EPGs) จะเป็นลักษณะเด่น ของการส่งโทรทัศน์ระบบดิจิทัล

นิยามของ EPG อยู่นอกเหนือขอบเขตของเอกสารนี้ (เช่น ข้อกำหนดลักษณะของ SI) แต่ข้อมูลบรรจุอยู่ใน SI ในที่นี้อาจจะใช้เป็นพื้นฐานสำหรับข้อมูล EPG

หลักเกณฑ์การทำงานสำหรับการประยุกต์ใช้เอกสาร ETSI EN 300 468 นี้ กำหนดไว้ในเอกสาร TR 101 211



Digital broadcasting, service delivery model

(B) คำแนะนำในการเข้ารหัส ข้อมูลการให้บริการ ( DVB-SI ) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI TR 101 211

เอกสารมาตรฐาน นี้ มีคำแนะนำเพื่อการประยุกต์ใช้ DVB Service เป็นคำแนะนำที่จะรับรองกฎเกณฑ์การใช้ประโยชน์โครงสร้างความสัมพันธ์ใน DVB-SI ที่กำหนดไว้ใน ETSI EN 300 468 อย่างเช่นทำให้มีประสิทธิภาพพ่วงขึ้นและการประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ต่อกับผู้ใช้งานแบบอื่นๆ ในเอกสาร ETSI TR 101 162 DVB Service Information (SI) มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

- (C) ข้อกำหนดคุณลักษณะ Teletext System B ตามมาตรฐาน ITU-R ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI EN 300 472
- (D) มาตรฐาน VBI ในสัญญาณ MPEG-2 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI EN 301 775  
เอกสารนี้ได้กำหนดมาตรฐาน VBI ใหม่ที่เพิ่มขึ้นใน MPEG-2 ซึ่ง DVB จะต้องดูแลการส่งข้อมูลที่ตั้งใจ จะต้องเปลี่ยนรหัสลงในช่วง VBI ของสัญญาณ Video ที่ถอดรหัสจากสัญญาณ MPEG-2 ดังที่อธิบายในเอกสาร ETSI EN 300 472
- (E) การส่ง MPEG-2 ทรานสปอร์ตสตรีม ผ่านสื่อกลางแบบต่างๆ  
การประยุกต์ใช้สื่อกลางแบบต่างๆเพื่อส่ง MPEG-2 ทรานสปอร์ตสตรีม ให้เป็นไปตามมาตรฐาน EN 301 192  
เอกสารนี้ถูกออกแบบให้ใช้ร่วมกันกับมาตรฐาน EN 300 468 และ TR 101 211
- (F) ข้อกำหนดคุณลักษณะสำหรับ Data Broadcasting ให้เป็นไปตามมาตรฐาน EN 301 192 ซึ่งสัมพันธ์กับ มาตรฐาน ETSI TR 101 202  
โดยทั่วไป MPEG-2 ทรานสปอร์ตสตรีม จะประกอบด้วยสัญญาณ Video, Audio และ Data Broadcasting ก็เป็นการขยายบริการที่สำคัญในการส่ง MPEG-2 บนมาตรฐาน DVB ตัวอย่างเช่นการ Download ซอฟต์แวร์ผ่านดาวเทียมเคเบิลทีวี โทรทัศน์ภาคพื้นดิน บริการอินเทอร์เน็ตผ่านช่องสัญญาณ Broadcast หรือผ่านช่องสัญญาณ Interactive
- (G) การปรับปรุงตารางประกาศแจ้งความให้ทันสมัย (UNT: Update Notification Table) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI TS 102 006-1
- (H) มาตรฐานวิธีการทำงานสำหรับการสื่อสารสัญญาณกับซอฟต์แวร์ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI TS 102 006-1  
เอกสาร ETSI TS 102 006-1 กำหนดมาตรฐานวิธีการทำงานสำหรับการสื่อสารสัญญาณกับการบริการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้ทันสมัย และหมายรวมถึงการขนส่งข้อมูลการบริการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้ทันสมัย

#### 5.4 คำบรรยายใต้ภาพ (Subtitling)

มาตรฐานคำบรรยาย ที่พิมพ์ด้านล่างของจอภาพ ให้เป็นไปตามเอกสาร ETS 300 743

เอกสาร ETS 300 743 จะกำหนดวิธีการให้ คำบรรยาย Subtitling, Logos, และ ภาพกราฟิก ต่างๆ จะถูกเข้ารหัสและขนส่งใน DVB บิตสตรีม ระบบจะประยุกต์ใช้ตารางสี Colour Look-Up Tables : CLUTs เพื่อกำหนดสีส่วนต่างๆของภาพกราฟิก การขนส่งรหัสของส่วนต่างๆของภาพกราฟิก จะอยู่บนพื้นฐาน MPEG-2 System ซึ่งได้อธิบายไว้ใน ISO/IEC 13818-1

## 5.5 มาตรฐานการ Interactivity

(A) ระเบียบการเข้าโครงข่ายอย่างอิสระสำหรับบริการ DVB Interactive (DVB-NIP)  
การใช้ระเบียบการเข้าโครงข่ายอย่างอิสระ สำหรับบริการสื่อสารโต้ตอบระหว่างกัน  
ใน DVB ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI TS 300 802 คำแนะนำในการจัดเตรียมวิธีการใช้  
และใช้ระเบียบการเข้าโครงข่ายอย่างอิสระ ให้เป็นไปตามเอกสาร TR 101 194

(B) ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบสำหรับระบบกระจายสัญญาณ ผ่าน CATV DVB-RCC  
การใช้ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบสำหรับระบบ CATV ให้เป็นไปตามข้อกำหนด  
ETSI ES 200 800

เอกสารนี้เป็นข้อกำหนดคุณลักษณะพื้นฐานเพื่อจัดเตรียมช่องทางการสื่อสารโต้ตอบ  
สำหรับระบบ CATV

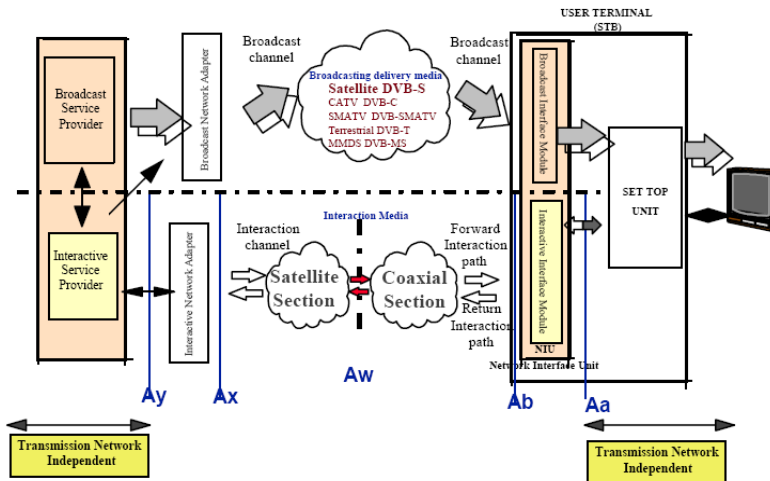
(C) ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบ DVB สำหรับระบบกระจายสัญญาณ ผ่าน CATV ; คำแนะนำใน  
การใช้มาตรฐาน ETS 300 800 ให้เป็นไปตามเอกสาร TR 101 196 V1.1.1  
เอกสาร TR 101 196 V1.1.1 นี้ เป็นคำแนะนำในการใช้ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบ  
DVB ผ่าน CATV ตามมาตรฐาน ETS 300 800 ทั้งนี้เนื่องจากโครงสร้างของ CATV สามารถ  
รองรับการใช้เป็นช่องทางการสื่อสาร สองทาง ระหว่างผู้รับชมรายการกับผู้ให้บริการในกิจการ  
กระจายสัญญาณ DVB

(D) ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบผ่าน PSTN / ISDN DVB-RCP  
การใช้ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบผ่าน PSTN / ISDN ให้เป็นไปตามเอกสาร ETS  
300 801

(E) ช่องทางการสื่อสารผ่าน Digital Enhanced Cordless Telecommunications : DECTS  
DVB-RCD  
การใช้ช่องทางการสื่อสารผ่าน DECTS เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI EN 301 193

(F) ช่องทางการสื่อสารสำหรับ LMDS (Local Multipoint Distribution System) DVB-RCL  
การใช้ช่องทางการสื่อสารสำหรับ LMDS เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI EN 301 199  
คำแนะนำในการใช้ช่องทางการสื่อสาร DVB โต้ตอบสำหรับระบบ LMDS เป็นไป  
ตามเอกสาร TR 101 205

(G) ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบผ่านระบบ GSM DVB-RCG  
การใช้ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบผ่านระบบ GSM ให้เป็นไปตามเอกสาร EN 301  
195



### SMATV Interaction Channel based on Satellite & Coaxial sections

#### Reference model for the particular case of SMATV Interaction Channel

(H) ช่องทางการสื่อสารระหว่างกันสำหรับระบบกระจายสัญญาณ SMATV ( Satellite Master Antenna TV ) DVB-RCCS

ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบสำหรับระบบกระจายสัญญาณ SMATV ให้เป็นไปตามเอกสาร TR 101 201

(I) ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบสำหรับระบบกระจายสัญญาณ ผ่านดาวเทียม DVB-RCS

ช่องทางการสื่อสารสำหรับระบบกระจายสัญญาณ ผ่านดาวเทียม ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI EN 301 790

คำแนะนำในการใช้ช่องทางการสื่อสาร DVB ระหว่างกันสำหรับระบบกระจายสัญญาณผ่านดาวเทียม ให้เป็นไปตามเอกสาร TR 101 790

เอกสาร TR 101 790 ได้ถูกอ้างถึงเพื่อการประยุกต์ใช้และตอบคำถามที่อาจจะมีการวางแผนหรือใช้ระบบดาวเทียมสำหรับบริการช่องทางการสื่อสาร DVB ได้ตอบระหว่างกัน

### 5.6 Middleware (Media Home Platform / MHEG 5)

Middleware เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้เชื่อมผู้รับชมรายการโทรทัศน์กับผู้ให้บริการรายการโทรทัศน์ หน้าที่หลักคือช่วยให้ผู้รับชมรายการโทรทัศน์กับผู้ให้บริการติดต่อกันสะดวกขึ้น โดยสามารถที่จะซ่อนความซับซ้อนของระบบเครือข่ายและรูปแบบข้อมูลเอาไว้ รวมถึงการลดเวลาและขั้นตอนในการพัฒนาระบบใหม่ หรือรวมระบบเดิมที่มีอยู่แล้ว เพื่อตอบสนองความต้องการของการบริหารและการบริการแก่ผู้รับชมรายการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น บริการพื้นฐานของ Middleware เช่นบริการ EPG: Electronics Program Guide, Auto Scan การ

ปรับเปลี่ยนช่องรายการ (Tune) และการควบคุมการทำงานของ PVR : Personal Video Recorder เป็นต้น ในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบ DVB-T มีมาตรฐานที่เป็นที่นิยมให้เลือก 2 ระบบคือ

- MHP : Media Home Platform ตามข้อกำหนดคุณลักษณะของ ETSI ES 201 812 TS 102 812 , ร่าง TS 102 590, TS 102 819 , TS 102 816 และ TS 102 817

นิยมใช้ในทวีปยุโรป เช่น อิตาลี ฟินแลนด์ เกาหลีใต้ และออสเตรเลีย

- MHEG-5 : Multimedia and Hypermedia Expert Group ซึ่งมีข้อกำหนดคุณลักษณะตาม มาตรฐาน ISO/IEC 13522-5

ใช้ในประเศอังกฤษ ฮองกง นิวซีแลนด์ และมาเลเซีย

การเลือกระบบเพื่อใช้ในประเศไทย อยู่ที่ความต้องการ ฟังก์ชันที่ใช้และค่าลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์

## 5.7 การป้องกันรายการโทรทัศน์และการบริหารจัดการการสำเนารายการโทรทัศน์ (Content Protection and Copy Management) DVB-CPCM

การป้องกันรายการโทรทัศน์และการบริหารจัดการการสำเนารายการโทรทัศน์ (Content Protection Copy Management) DVB-CPCM ให้เป็นไปตามเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะ DVB Bluebook A094r2

DVB-CPCM เป็นระบบการป้องกันรายการโทรทัศน์และการบริหารจัดการการสำเนาเนื้อหารายการโทรทัศน์ดิจิทัลเพื่อการค้า ที่ส่งถึงผู้บริโภคไม่ว่าจะส่งผ่านดาวเทียม เคเบิลทีวี หรือโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน CPCM เป็นระบบป้องกันที่ต่างจากระบบ CA : Condition Access และระบบ DRM : Digital Rights Management ที่ป้องกันสิทธิ์การรับชมจากการเข้าถึงครั้งแรก แต่ CPCM จะป้องกัน บริหารจัดการให้ผู้รับสิทธิ์สามารถแจกจ่าย

เนื้อหารายการไปยังอุปกรณ์แสดงผลอื่นๆ ของผู้รับสิทธิ์ได้อีก เช่นในบ้านหลังที่สอง ในรถยนต์ โทรทัศน์ มือถือ เป็นต้น หากอุปกรณ์เหล่านั้นอยู่ในขอบเขตที่ได้รับอนุญาต (Authorised Domain)

## 5.8 นิยามของการเชื่อมต่อ DVB (Interfacing)

คำนิยามรูปลักษณะของโครงข่ายในการส่งสัญญาณ MPEG-2 TS ขึ้นอยู่กับที่สุดของขอบเขตมาตรฐานระหว่างประเทศและมาตรฐานยุโรป อุปกรณ์ที่ได้รับการพิจารณาในมาตรฐาน ETSI นี้คือ Network Adapter ซึ่งสามารถปรับการเชื่อมต่อที่น่าจะเป็นไปได้กับ MPEG-2 TS ดังนี้

- (A) DVB เชื่อมต่อกับโครงข่าย Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH)



การใช้ DVB เชื่อมต่อกับโครงข่าย PDH ให้เป็นไปตามเอกสาร ETS 300 813

(B) DVB เชื่อมต่อกับโครงข่าย Synchronous Digital Hierarchy (SDH)

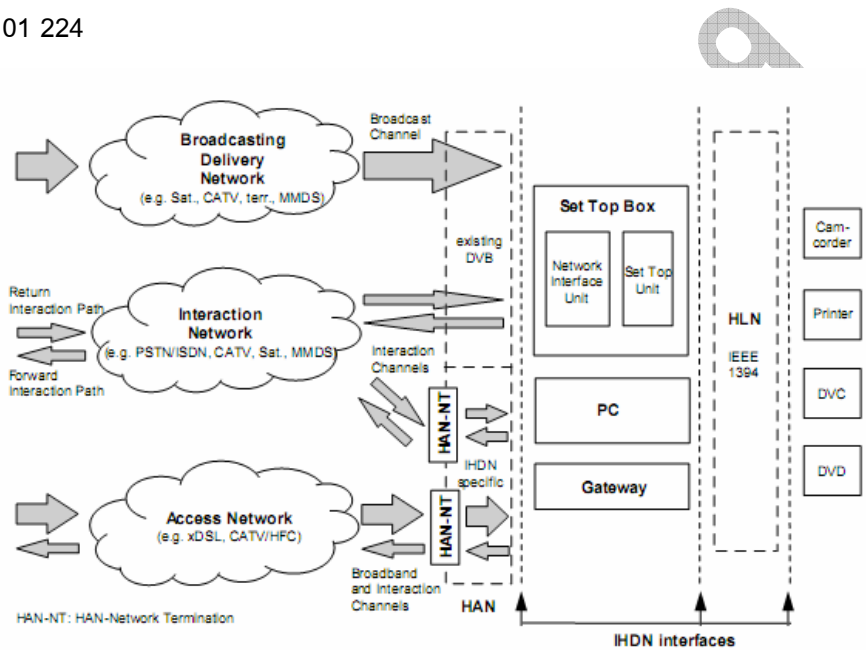
การใช้ DVB เชื่อมต่อกับโครงข่าย SDH ให้เป็นไปตามเอกสาร ETS 300 814

(C) คำแนะนำในการดูแลจัดการสัญญาณ ATM ใน DVB System

คำแนะนำในการดูแลเพื่อกับจัดการสัญญาณ ATM ใน DVB System ให้เป็นไปตามเอกสาร TR 100 815

(D) Home Access Network (HAN) พร้อมด้วย Active Network Termination (NT)

การใช้ HAN พร้อมด้วย Active Network Termination ให้เป็นไปตามเอกสาร TS 101 224



Elements of the IHDN

การใช้โครงข่ายดิจิทัลภายในบ้าน (IHDN) สามารถแบ่งออกเป็นโครงข่ายเข้าบ้าน (HAN) สำหรับต่อเชื่อมโครงข่ายสาธารณะนอกบ้าน เช่น DVB-S, DVB-C, DVB-T และโครงข่ายดิจิทัลภายในบ้าน (HLN)

HAN สำหรับใช้กับ NT จะอยู่บนพื้นฐาน ATM ส่วนมาตรฐานการเชื่อมต่อ IEEE1394 ถูกเลือกใช้ใน HLN

(E) In-Home Digital Network (IHDN), Home Local Network (HLN)

การใช้ IHDN โครงข่ายภายในบ้าน Home Local Network ให้เป็นไปตามเอกสาร TS 101 225

เอกสารนี้จะทำให้ topology การเชื่อมต่อภายนอกและระเบียบการเชื่อมต่อภายในให้เป็นมาตรฐานโครงข่ายภายในบ้าน (HLN) ซึ่งรวมถึงข้อกำหนดคุณลักษณะของ API ที่

นำมาใช้งาน HLN จะทำให้บริการโครงข่ายภายในบ้าน HLN และ API อนุญาตให้อุปกรณ์ในโครงข่ายภายในบ้าน เข้าถึงบริการ (Interactive) DVB, Internet หรือบริการอื่นๆ ข้อกำหนดคุณลักษณะ HLN ครอบคลุมการต่อพ่วงกับเครื่องรับ DVB หลายๆเครื่อง หรืออุปกรณ์อื่นๆ เช่นอุปกรณ์บันทึกข้อมูล ที่ เตรียมไว้เพื่อเข้าถึงบริการอื่นๆ ด้วย

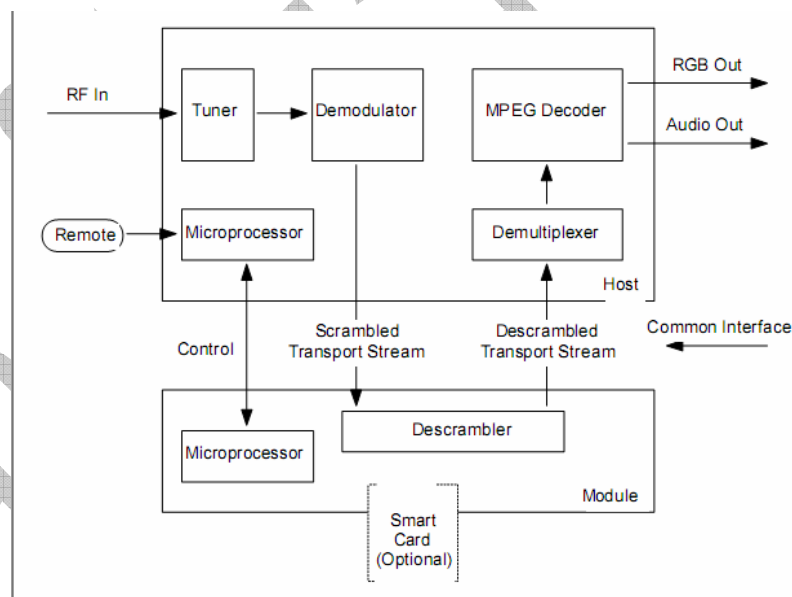
เอกสาร TS 101 225 นี้ อยู่บนพื้นฐานความต้องการของตลาด TM1690

(F) ข้อกำหนดคุณลักษณะของอุปกรณ์เชื่อมต่อที่ใช้ร่วมกันสำหรับระบบการควบคุมการเข้าถึง และการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ถอดรหัส DVB อื่นๆ และส่วนขยายข้อกำหนดคุณลักษณะการเชื่อมต่อ อื่นๆ DVB-CI

ข้อกำหนดคุณลักษณะของอุปกรณ์เชื่อมต่อที่ใช้ร่วมกันสำหรับระบบการควบคุมการเข้าถึง และการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ถอดรหัส DVB อื่นๆ (CA) ให้เป็นไปตามเอกสารมาตรฐาน EN 50221

คำแนะนำเพื่อการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์เชื่อมต่อที่ใช้ร่วมกันสำหรับการใช้งานอุปกรณ์ถอดรหัส DVB ให้เป็นไปตามเอกสาร R 206 001 (DVB A025)

สำหรับส่วนขยายข้อกำหนดคุณลักษณะการเชื่อมต่อ อื่นๆ มาใช้งาน ให้เป็นไปตามข้อกำหนด TS 101 699



Example of single module in connection with host

(G) การเชื่อมต่อสำหรับ CATV / SMATV Headends และอุปกรณ์ระดับมืออาชีพที่คล้ายคลึงกัน DVB-PI

การใช้งานเชื่อมต่อสำหรับ CATV / SMATV Headends และอุปกรณ์ระดับอาชีพที่คล้ายคลึงกัน ให้เป็นไปตามมาตรฐาน EN 50083-9 (DVB Bluebook A010)

คำแนะนำในการประยุกต์ใช้และการใช้อุปกรณ์ระดับมืออาชีพเพื่อเชื่อมต่อกับ DVB Asynchronous Serial Interface (ASI) ให้เป็นไปตามเอกสาร TR 101 891 (DVB Bluebook A055)

DVB Asynchronous Serial Interface (ASI) เป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อที่แพร่หลายมาก สำหรับการ รับ-ส่ง MPEG-2 TS ระหว่างอุปกรณ์ระดับมืออาชีพ

(H) การเชื่อมต่อสำหรับ DVB-IRDs

การใช้การเชื่อมต่อสำหรับ DVB-IRDs ให้เป็นไปตามเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะทางเทคนิค TS 102 201 (DVB Bluebook A016)

เอกสารนี้จะนำเสนอมาตรฐานการประยุกต์ใช้งาน แนะนำจุดเชื่อมต่อของอุปกรณ์ DVB IRD เช่น RF Satellite IF Input, RF VHF/UHF Input / Output , Modem I/F ,Video .Audio ทั้ง Analog และ Digital Out, Digital Audio-Video Output : HDMI ,Data Signal Output และ Interface อื่นๆ เป็นต้น การเชื่อมต่อจะสมบูรณ์ทุกๆคุณลักษณะที่กำหนด หากการต่อเชื่อมเป็นไปตามที่แนะนำไว้ ซึ่งอาจรวมถึงทางเลือกในการประยุกต์ใช้งานด้วย

## 5.9 มาตรฐาน Internet Protocol เพื่อให้บริการ DVB

(A) *Digital Video Broadcasting (DVB) ; สถาปัตยกรรมโครงข่ายงาน เพื่อแจกจ่ายบริการ DVB บนโครงข่ายพื้นฐาน IP DVB-IPTV*

การใช้สถาปัตยกรรมโครงข่ายงานเพื่อแจกจ่าย บริการ DVB บนโครงข่ายพื้นฐาน IP ให้เป็นไปตามเอกสาร TR 102 033 (A071)

เอกสารมาตรฐานจะอธิบายสถาปัตยกรรมโครงข่ายงานเพื่อแจกจ่ายบริการ DVB บนโครงข่ายพื้นฐาน IP พร้อมแนะนำแบบจำลองอ้างอิงและบรรยายถึงการบริการขั้นพื้นฐานตามความต้องการ DVB ทางการค้า ที่พัฒนาแล้วใน DVB เฟส 2 ประกอบขึ้นเพื่อชี้แนะองค์ประกอบที่สำคัญของสถาปัตยกรรม นี้

(B) *Digital Video Broadcasting (DVB); การให้บริการ DVB บนพื้นฐาน MPEG-2 ทรานสปอร์ตสตรีม บนโครงข่ายพื้นฐาน IP*

การให้บริการ DVB บนพื้นฐาน MPEG-2 ทรานสปอร์ตสตรีม บนโครงข่ายพื้นฐาน IP ให้เป็นไปตามมาตรฐาน TS 102 034

## 5.10 การเตรียมพร้อมสำหรับ HDTV

การเตรียมความพร้อมเพื่อไปสู่ HDTV จะต้องอยู่บนพื้นฐานของมาตรฐาน DVB การก้าวสู่ระบบ HDTV มีโอกาสสูงมากในทางธุรกิจ เมื่อเครื่องรับโทรทัศน์ความชัดสูงแบบ HD Ready มีจำหน่ายในราคาที่เป็นธรรม และมีความพร้อมในการผลิตรายการความชัดสูงเพียงพอ โดยยินยอมให้ผู้ให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน (Broadcaster) มีอิสระ

ในการเลือกรูปแบบโทรทัศน์ความชัดสูง HDTV ตามความเหมาะสมของผู้ให้บริการและผู้รับบริการ ระบบโทรทัศน์ที่มีความชัดสูง อย่างน้อย 1080 เส้น จึงจะยอมรับว่าเป็น HDTV ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ที่รับรองโดย ITU-R และ EBU

เพื่อช่วยให้ผู้บริโภคเข้าใจว่าจอภาพแบบไหนพร้อมแสดงภาพแบบ HDTV เครื่องรับโทรทัศน์ที่จะวางขายและใช้ในประเทศไทย จะติดแผ่นป้าย HD-Ready ได้ต่อเมื่อเป็นไปตามเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

1. จำนวนเส้นแสดงภาพทางแนวนอน ไม่น้อยกว่า 1080 เส้น
2. สามารถรับสัญญาณ input ดังนี้
  - สัญญาณแอนะล็อก Y-Pb-Pr
  - DVI หรือ HDMI และ DVI หรือ HDMI ที่รองรับระบบป้องกันเนื้อหารายการ HDCP
3. ต้องมีความสามารถพร้อมรองรับสัญญาณ แบบ 720p / 50 ได้ ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถทำงาน ร่วมกันกับสัญญาณแบบที่มีจำนวนเส้นสแกนน้อยกว่าได้ (Backward Compatibility)

#### 5.11 มาตรฐานการเข้าถึงอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Access) DVB-CSA

มาตรฐานการเข้าถึงอย่างมีเงื่อนไขให้เป็นไปตามเอกสาร ETR 289 V1

เอกสารรายงานทางเทคนิคของ ETSI ได้กำหนดองค์ประกอบการเข้าถึงอย่างมีเงื่อนไขถูกพัฒนาให้สามารถรองรับระบบ CA ได้หลายรูปแบบ บนพื้นฐาน ISO / IEC 13818-1 (MPEG-2) และข้อกำหนด DVB รวมทั้งรูปแบบที่ต้องการใช้ CA หลายระบบภายในสตรีมเดียวกัน

ข้อตกลงในการกระจาย DVB Common Scrambling Algorithm ให้เป็นไปตามเอกสาร DVB Bluebook A011r2

#### 5.12 การทดสอบตรวจวัด

(A) *Digital Video Broadcasting (DVB)*; คำแนะนำเพื่อการทดสอบและตรวจวัด สำหรับ DVB คำแนะนำเพื่อการทดสอบและตรวจวัด สำหรับระบบ DVB ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI TR 101 290

ระบบ DVB คือชุดของมาตรฐานกิจการโทรทัศน์ดิจิทัลที่ส่งผ่านสื่อต่างๆ เช่น ดาวเทียม เคเบิล และโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดินเป็นต้น มาตรฐานแต่ละระบบจะกำหนดวิธีการเข้ารหัสช่องสัญญาณและการมอดูเลตเพื่อส่งผ่านสื่อเหล่านั้นๆ การเข้ารหัสสัญญาณต้นทางได้พัฒนามาจากมาตรฐาน MPEG-2 การออกแบบระบบใหม่ๆ ก่อให้เกิดความต้องการความ

เข้าใจให้ตรงกันทั้งเทคนิคในการทดสอบตรวจวัดและการแปลความหมายผลของการทดสอบตรวจวัด

มาตรฐาน TR 101 290 ได้เตรียมคำแนะนำในการทดสอบและตรวจวัด โดยกำหนดเทคนิควิธีการตรวจวัดไว้หลายวิธี ซึ่งในรายละเอียดผลการทดสอบตรวจวัดจะต้องสามารถเปรียบเทียบได้จริง ตรงกับเท่าที่การทดสอบตรวจวัดยังคงดำเนินการตามวิธีการที่แนะนำไว้

คำแนะนำนี้ใช้ศัพท์เทคนิคแบบเดียวกับที่ใช้ในเอกสารมาตรฐาน EN 300 421, EN 300 429, EN 300 468, และ EN 300 744 จึงควรใช้เอกสารดังกล่าวร่วมกัน ในการทดสอบและตรวจวัด

(B) *Digital Video Broadcasting (DVB); การใช้ช่องสัญญาณทดสอบและตรวจวัด DVB (PID0x001D) ที่ถูกห่อหุ้มอยู่ใน MPEG-2 TS (ทรานสปอร์ตสตรีม)*  
การใช้ช่องสัญญาณทดสอบและตรวจวัด DVB ที่ถูกห่อหุ้มอยู่ใน MPEG-2 TS (ทรานสปอร์ตสตรีม) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI TR 101 291

## 6. ร่าง มาตรฐานทางเทคนิค สำหรับการให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัลผ่านเคเบิล ( Digital Cable Television Broadcasting )

มาตรฐานที่ต้องควบคุมสำหรับการให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัลผ่านเคเบิลด้วยเทคโนโลยี Digital Video Broadcasting (DVB) ถูกกำหนดไว้ ดังนี้

### 6.1 สัญญาณ MPEG Baseband

(A) มาตรฐานการเข้ารหัส Audio-Visual แบบ MPEG-2, MPEG-4 H.264 / AVC  
การใช้การเข้ารหัส Audio-Visual แบบ MPEG-2 เป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 13818-2

การเข้ารหัส MPEG-4 Part 10: Advance Video Coding (H.264 / AVC) เป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 14496-10 และการเข้ารหัส Audio-Visual แบบ MPEG-1 / MPEG-2 Layer 2 เป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 13818-3

การเข้ารหัส แบบ MPEG-4 HE AAC และ MPEG-4 HE AAC v.2 ตามมาตรฐาน ISO/IEC 14496-3

(B) *Digital Video Broadcasting (DVB); ข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้การเข้ารหัส Audio-Visual ในการให้บริการสัญญาณภาพและเสียง บนพื้นฐาน MPEG-2 ทรานสปอร์ตสตรีม*  
คำแนะนำในการประยุกต์ใช้จากการเข้ารหัส Audio-Visual แบบ MPEG-2 System ครอบคลุมการให้บริการทั้งแบบ SDTV และ HDTV รวมทั้งครอบคลุมการบีบอัดสัญญาณภาพ MPEG-2 / H.264 AVC, VC1, สัญญาณเสียงแบบ MPEG-1 / MPEG-2 Layer2 Dolby AC-3, Enhance AC-3, DTS, MPEG-4 HE AAC และ MPEG-4 HE AAC v.2 ในการให้บริการผ่าน

ดาวเทียม ผ่านสายเคเบิล และบริการผ่านโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน ให้เป็นไปตามเอกสาร มาตรฐาน TS 101 154 V1.8.1

(C) *Digital Video Broadcasting (DVB); คำแนะนำในการใช้ประโยชน์จากการเข้ารหัส Audio-Visual แบบ MPEG-2 System เพื่อประยุกต์ใช้แจกจ่ายสัญญาณ (Contribution) และกระจายสัญญาณปฐมภูมิ (Primary Distribution)*

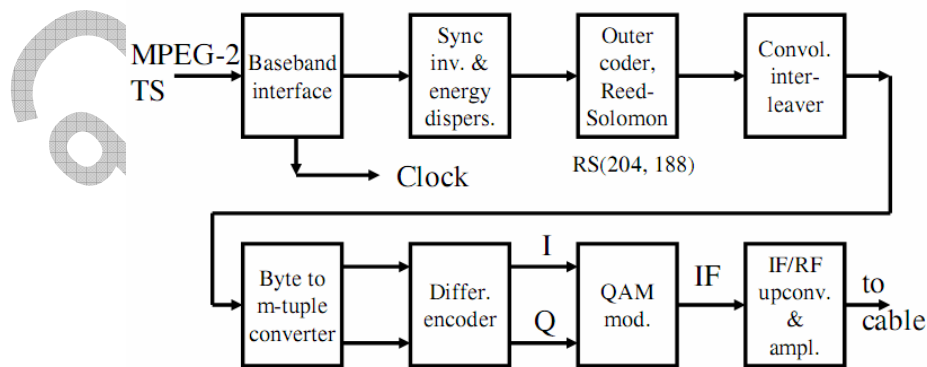
คำแนะนำในการเข้ารหัส Audio-Visual แบบ MPEG-2 System เพื่อประยุกต์ใช้แจกจ่ายสัญญาณ (Contribution) และกระจายสัญญาณปฐมภูมิ (Primary Distribution) ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพื่อการตัดสินใจกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำสำหรับ Set-top-box (STB) ซึ่งจะครอบคลุมการให้บริการทั้งแบบ SDTV และ HDTV เป็นไปตามมาตรฐาน TS 102 154

หลักการทำงานของอุปกรณ์เข้ารหัส (Encoder) ต้องมีคุณลักษณะและข้อจำกัดซึ่งระบบการเข้ารหัสต้องทำให้เกิดความมั่นใจว่าการถอดรหัสจะถูกต้องตรงกับที่ส่งมา ข้อจำกัดนี้อาจถือเป็นคำสั่ง เป็นคำแนะนำหรือเป็นทางเลือกก็ได้

## 6.2 การถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ดิจิทัลผ่านเคเบิล (DVB-C)

(A) *ภูมิหลัง*

มาตรฐานโทรทัศน์แอนะล็อกที่ใช้ในประเทศไทยในปัจจุบัน คือระบบ PAL B และ PAL G ในช่องความถี่ 7 MHz (VHF) และ 8MHz (UHF) ตามลำดับ การกำหนดมาตรฐานทางเทคนิคของ Digital Video Broadcasting (DVB) จึงต้องอยู่บนพื้นฐานและสภาพแวดล้อมของระบบปัจจุบัน สำหรับเป้าหมายในการกำหนดข้อจำกัดของมาตรฐานในประเทศไทย มาตรฐานและรายงานที่จะอ้างถึงต่อไปนี้ได้ศึกษาและค้นคว้าจนมั่นใจได้ว่าตรงตามความประสงค์สำหรับบริการโทรทัศน์ดิจิทัลผ่านเคเบิล (DVB-C) ของประเทศไทย ตามที่ต้องการ

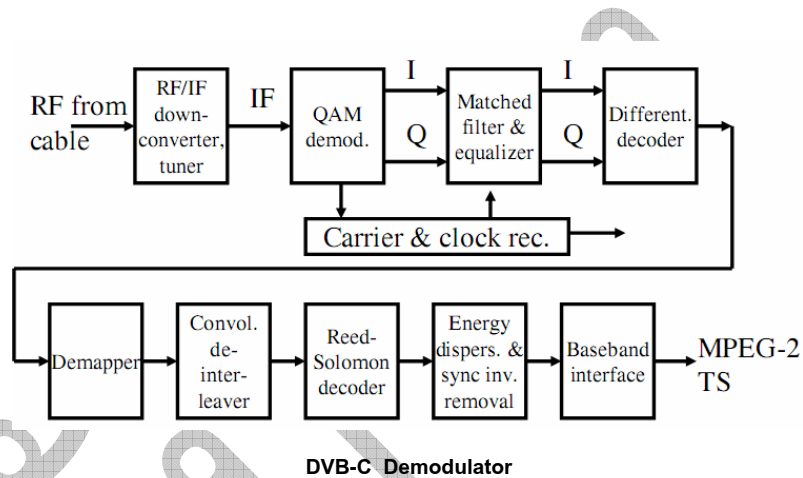


DVB-C Modulator / QAM Modulator

(B) *Digital Video Broadcasting (DVB); Framing Structure, การเข้ารหัสช่องสัญญาณ (Channel Coding) และการมอดูเลต สำหรับโทรทัศน์ดิจิทัลผ่านเคเบิล (DVB-C)*

การใช้มาตรฐานทางเทคนิคของ Digital Video Broadcasting (DVB) เพื่อให้บริการ โทรทัศน์ เสียงและข้อมูล Framing Structure การเข้ารหัสช่องสัญญาณ และการมอดูเลต ให้ เป็นไปตามมาตรฐาน EN 300 429

เอกสารดังกล่าวอธิบายกรอบของระบบการส่งโทรทัศน์ดิจิทัลผ่านเคเบิล (DVB-C) ซึ่งจะเจาะจงการเข้ารหัสช่องสัญญาณและการมอดูเลต สำหรับสัญญาณดิจิทัลหลายๆโปรแกรม เช่นการให้บริการ SDTV, และ HDTV ผ่านดิจิทัลเคเบิลทีวี (DVB-C) ระบบใช้การมอดูเลตที่อยู่ บนพื้นฐาน Quadrature Amplitude Modulation: QAM อนุญาตให้จัดกลุ่มแบบ 16, 32, 64,128 หรือ 256 QAM ได้ จึงสามารถส่งจำนวนบิตเรตได้มากกว่าการส่งโทรทัศน์ดิจิทัล ภาคพื้นดินที่มีแถบความกว้างช่องสัญญาณ 7 MHz (VHF) และ 8MHz (UHF) เท่ากัน



มาตรฐาน ETSI EN 300 429 นี้ ได้ถูกอ้างถึงเพื่อการประยุกต์ใช้ในประเทศไทย และมีมติยอมรับให้เป็นมาตรฐานการส่งโทรทัศน์ดิจิทัลเคเบิลทีวี (DVB-C) ในประเทศไทย

(C) Digital Video Broadcasting (DVB); ระบบกระจายสัญญาณโทรทัศน์ดิจิทัลเคเบิล ดาวเทียม SMATV: Satellite Master Antenna Television

การกระจายสัญญาณโทรทัศน์ดิจิทัลหลายรายการที่รับสัญญาณจากดาวเทียมแล้ว กระจายผ่านเคเบิลทีวี ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI EN 300 473

เอกสารมาตรฐานนี้เป็นส่วนประกอบที่ทำให้มาตรฐาน ETSI EN 300 429 (การเข้ารหัสช่องสัญญาณ และการมอดูเลต สำหรับโทรทัศน์ดิจิทัลผ่านเคเบิล: DVB-C) สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และเป็นไปในแนวทางเดียวกับที่กำหนดไว้ใน มาตรฐาน ETSI EN 300 421 (DVB-S)

(D) Digital Video Broadcasting (DVB); ข้อกำหนดคุณลักษณะเบื้องต้นสำหรับช่องสัญญาณควบคุมในการกระจายสัญญาณผ่าน SMATV

ข้อกำหนดคุณลักษณะเบื้องต้นสำหรับช่องสัญญาณควบคุมในการกระจายสัญญาณผ่าน SMATV ให้เป็นตามเอกสาร ETSI TS 101 964

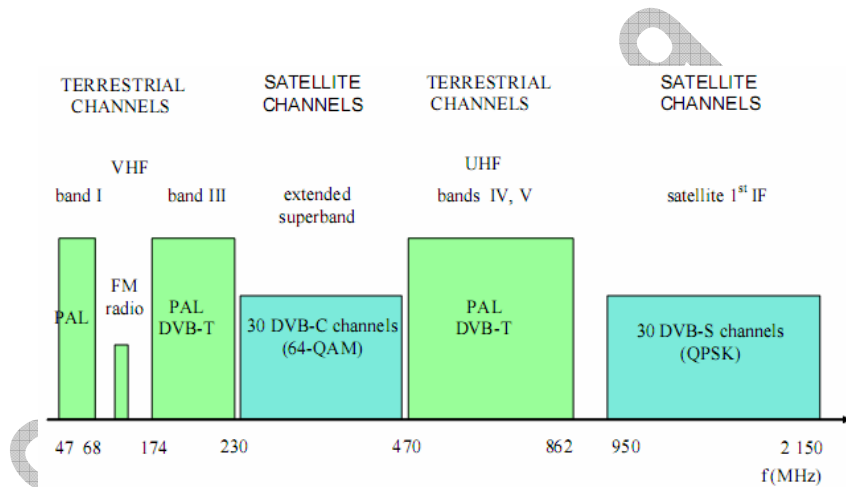
เอกสารนี้ได้กำหนดคุณลักษณะสำหรับช่องสัญญาณควบคุมในการกระจายสัญญาณผ่าน SMATV ตามมาตรฐาน EN 300 473 และได้เตรียมการควบคุมทางไกลเพื่อควบคุม

อุปกรณ์ต้นทางจากเครื่องรับรายการปลายทาง ผ่านชุดคำสั่งที่รวมอยู่ในระบบการกระจายสัญญาณ

(E) คำแนะนำในการประยุกต์ใช้และการใช้ช่องสัญญาณควบคุมในระบบการกระจายสัญญาณผ่าน SMATV

คำแนะนำในการประยุกต์ใช้และการใช้ช่องสัญญาณควบคุมในระบบการกระจายสัญญาณผ่าน SMATV ให้เป็นไปตามเอกสาร TR 102 252

เอกสารนี้จะให้คำแนะนำแก่ ผู้ผลิตอุปกรณ์ Network Operators และผู้ให้บริการ ในการออกแบบเพื่อใช้ช่องสัญญาณควบคุมในระบบการกระจายสัญญาณผ่าน SMATV ซึ่งได้กำหนดคุณลักษณะไว้แล้วใน เอกสาร ETSI TS 101 964



Possible channel allocation for the delivery of DVB services in SMATV/MATV installations

### 6.3 การมัลติเพล็กซ์

(A) คำนิยามมาตรฐาน ETSI EN 300 468

คำนิยามสำหรับการมัลติเพล็กซ์ ให้เป็นไปตามเอกสารมาตรฐาน ETSI EN 300 468

เอกสารร่างมาตรฐานจะกำหนดลักษณะของข้อมูลการให้บริการ (Service Information: SI) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ DVB บิตสตรีม ในการเตรียมข้อมูลเพื่อช่วยเหลือนในการเลือกใช้บริการหรือเหตุการณ์ภายในบิตสตรีม เพื่อให้สามารถปรับเครื่องรับสัญญาณ IRD ตามบริการที่เลือกโดยอัตโนมัติ ข้อมูลการให้บริการ (SI) สำหรับการปรับเลือกโดยอัตโนมัติ จะกำหนดเป็น PSI (Program Specific Information) อยู่ใน ISO/IEC 13818-1

เอกสารนี้ จะกำหนดข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นส่วนเสริม PSI โดยการเตรียมข้อมูลที่เพื่อช่วยให้สามารถปรับจูนความถี่เครื่องรับสัญญาณ IRD โดยอัตโนมัติและข้อมูลเพิ่มเติมที่มุ่งหมายเพื่อแสดงผลแก่ผู้ใช้ รูปแบบการแสดงผลไม่ได้กำหนดไว้ในเอกสารนี้ บริษัทผู้ผลิต IRD สามารถเลือกวิธีแสดงผลที่เหมาะสมได้โดยอิสระ เป็นที่คาดหวังว่า Electronic Program Guides (EPGs) จะมีลักษณะของการส่งโทรทัศนิจิทัล นิยามของ EPG อยู่ในนอกเหนือขอบเขต



ของเอกสารนี้ (เช่น ข้อกำหนดคุณลักษณะของ SI) แต่ข้อมูลบรรจุอยู่ใน SI ในที่นี้อาจจะใช้เป็นพื้นฐานสำหรับข้อมูล EPG

หลักเกณฑ์การทำงานสำหรับการประยุกต์ใช้เอกสาร ETSI EN 300 468 นี้ กำหนดไว้ในเอกสาร TR 101 211

(B) คำแนะนำในการเข้ารหัส ข้อมูลการให้บริการ ( DVB-SI ) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน TR 101 211

เอกสารมาตรฐาน นี้ มีคำแนะนำเพื่อการประยุกต์ใช้ DVB Service เป็นคำแนะนำที่จะรับรองกฎเกณฑ์การใช้ประโยชน์โครงสร้างความสัมพันธ์ใน DVB-SI ที่กำหนดไว้ใน ETSI EN 300 468 อย่างเช่นทำให้มีประสิทธิภาพง่ายขึ้นและการประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ต่อกับผู้ใช้งานแบบอื่นๆ ในเอกสาร ETSI TR 101 162 DVB Service Information (SI) มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

(C) ข้อกำหนดคุณลักษณะ Teletext System B ตามมาตรฐาน ITU-R ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI EN 300 472

(D) มาตรฐาน VBI ในสัญญาณ MPEG-2 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI EN 301 775 เอกสารนี้ได้กำหนดมาตรฐาน VBI ใหม่ที่เพิ่มขึ้นใน MPEG-2 ซึ่ง DVB จะต้องดูแลการส่งข้อมูลที่ตั้งใจ จะต้องเปลี่ยนรหัสลงในช่วง VBI ของสัญญาณ Video ที่ถอดรหัสจากสัญญาณ MPEG-2 ดังที่อธิบายในเอกสาร EN 300 472

(E) การส่ง MPEG-2 ทรานสปอร์ตสตรีม ผ่านสื่อกลางแบบต่างๆ การประยุกต์ใช้สื่อกลางของ ทรานสปอร์ตสตรีม บน MPEG-2 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI EN 301 192

เอกสารนี้ถูกออกแบบให้สัมพันธ์กับมาตรฐาน EN 300 468 และ TR 101 211 คือ DVB System มีความมุ่งหมายกระจายสัญญาณ MPEG-2 TS ผ่านสื่อกลางต่าง ๆ

(F) ข้อกำหนดคุณลักษณะสำหรับ Data Broadcasting ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI EN 301 192 ซึ่งสัมพันธ์กับ มาตรฐาน ETSI TR 101 202

(G) การปรับปรุงตารางประกาศแจ้งความให้ทันสมัย (UNT: Update Notification Table) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI TS 102 006-1

(H) มาตรฐานวิธีการทำงานสำหรับการสื่อสารสัญญาณกับซอฟต์แวร์ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI TS 102 006-1

เอกสาร ETSI TS 102 006-1 กำหนดมาตรฐานวิธีการทำงานสำหรับการสื่อสารสัญญาณกับการบริการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้ทันสมัย และหมายรวมถึงการขนส่งข้อมูลการบริการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้ทันสมัย

#### 6.4 คำบรรยายใต้ภาพ (Subtitling)

มาตรฐานคำบรรยาย ที่พิมพ์ด้านล่างของจอภาพ ให้เป็นไปตามเอกสาร ETS 300 743

เอกสาร ETS 300 743 จะกำหนดวิธีการให้ คำบรรยาย Subtitling, Logos, และ ภาพกราฟิก ต่างๆ จะถูกเข้ารหัสและขนส่งใน DVB บิตสตรีม ระบบจะประยุกต์ใช้ตารางสี Colour Look-Up Tables : CLUTs เพื่อกำหนดสีส่วนต่างๆของภาพกราฟิก การขนส่งรหัส ของส่วนต่างๆของภาพกราฟิก จะอยู่บนพื้นฐาน MPEG-2 System ซึ่งได้อธิบายไว้ใน ISO/IEC 13818-1

#### 6.5 มาตรฐานการ Interactivity

(A) ระเบียบการเข้าโครงข่ายอย่างอิสระสำหรับบริการ DVB Interactive (DVB-NIP)

การใช้ระเบียบการเข้าโครงข่ายอย่างอิสระ สำหรับบริการสื่อสารโต้ตอบระหว่างกัน ใน DVB ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI TS 300 802 คำแนะนำในการจัดเตรียมวิธีการใช้และ ใช้ระเบียบการเข้าโครงข่ายอย่างอิสระ ให้เป็นไปตามเอกสาร TR 101 194

(B) ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบสำหรับระบบกระจายสัญญาณ ผ่าน CATV DVB-RCC

การใช้ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบสำหรับระบบกระจายสัญญาณผ่าน CATV ให้ เป็นไปตามข้อกำหนด ETSI ES 200 800

เอกสารนี้เป็นข้อกำหนดคุณลักษณะพื้นฐานเพื่อจัดเตรียมช่องทางการสื่อสารโต้ตอบ สำหรับระบบ CATV

(C) ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบ DVB สำหรับระบบกระจายสัญญาณ ผ่าน CATV ; คำแนะนำใน การใช้มาตรฐาน ETS 300 800 ให้เป็นไปตามเอกสาร TR 101 196 V1.1.1

เอกสาร TR 101 196 V1.1.1 นี้ เป็นคำแนะนำในการใช้ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบ DVB ผ่าน CATV ตามมาตรฐาน ETS 300 800 ทั้งนี้เนื่องจากโครงสร้างของ CATV สามารถ รองรับการใช้เป็นช่องทางการสื่อสาร สองทาง ระหว่างผู้รับชมรายการกับผู้ให้บริการในกิจการ กระจายสัญญาณ DVB

(D) ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบผ่าน PSTN / ISDN DVB-RCP

การใช้ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบผ่าน PSTN / ISDN ให้เป็นไปตามเอกสาร ETS 300 801

(E) ช่องทางการสื่อสารผ่าน Digital Enhanced Cordless Telecommunications : DECTS DVB-RCD

การใช้ช่องทางการสื่อสารผ่าน DECTS เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI EN 301 193

(F) ช่องทางการสื่อสารสำหรับ LMDS (Local Multipoint Distribution System) DVB-RCL

การใช้ช่องทางการสื่อสารสำหรับ LMDS เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI EN 301

199

คำแนะนำในการใช้ช่องทางการสื่อสาร DVB ได้ตอบสำหรับระบบ LMDS เป็นไปตามเอกสาร TR 101 205

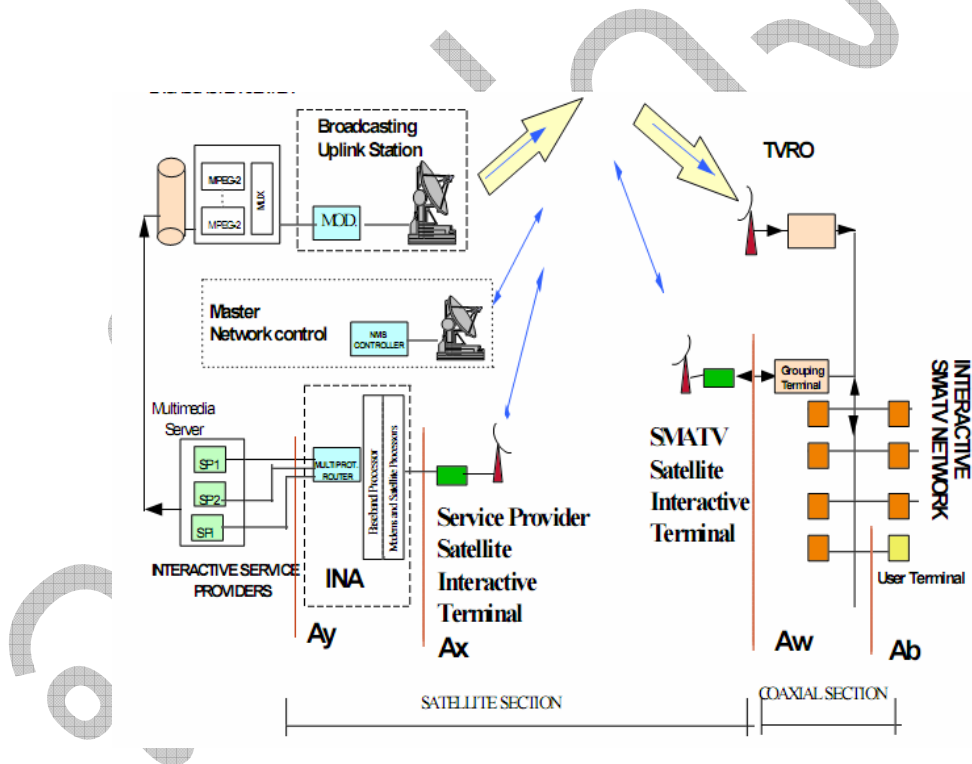
(G) ช่องทางการสื่อสารระหว่างกันผ่านระบบ GSM DVB-RCG

การใช้ช่องทางการสื่อสารได้ตอบผ่านระบบ GSM ให้เป็นไปตามเอกสาร EN 301

195

(H) ช่องทางการสื่อสารได้ตอบสำหรับระบบกระจายสัญญาณ SMATV (Satellite Master Antenna TV) DVB-RCCS

ช่องทางการสื่อสารได้ตอบสำหรับระบบกระจายสัญญาณ SMATV ให้เป็นไปตามเอกสาร TR 101 201



Block diagram for the SMATV Interaction Channel

## 6.6 Middleware (Media Home Platform / MHEG 5)

Middleware เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้เชื่อมผู้รับชมรายการโทรทัศน์กับผู้ให้บริการรายการโทรทัศน์ หน้าที่หลักคือช่วยให้ผู้รับชมรายการโทรทัศน์กับผู้ให้บริการติดต่อกันสะดวกขึ้น โดยสามารถที่จะซ่อนความซับซ้อนของระบบเครือข่ายและรูปแบบข้อมูลเอาไว้ รวมถึงการลดเวลาและขั้นตอนในการพัฒนาระบบใหม่ หรือรวมระบบเดิมที่มีอยู่แล้ว เพื่อตอบสนองความต้องการของการบริหารและการบริการแก่ผู้รับชมรายการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น บริการพื้นฐานของ Middleware เช่นบริการ EPG :Electronics Program Guide, Auto Scan การ

ปรับเปลี่ยนช่องรายการ(Tune) และการควบคุมการทำงานของ PVR : Personal Video Recorder เป็นต้น ในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบ DVB-T มีมาตรฐานที่เป็นที่นิยมให้เลือก 2 ระบบคือ

- MHP : Media Home Platform ตามข้อกำหนดคุณลักษณะของ ETSI ES 201 812 TS 102 812 , ร่าง TS 102 590, TS 102 819 , TS 102 816 และ TS 102 817

นิยมใช้ในทวีปยุโรป เช่น อิตาลี ฟินแลนด์ เกาหลีใต้ และออสเตรเลีย

- MHEG-5 : Multimedia and Hypermedia Expert Group ซึ่งมีข้อกำหนดคุณลักษณะตาม มาตรฐาน ISO/IEC 13522-5

ใช้ในประเทศอังกฤษ ฮองกง นิวซีแลนด์ และมาเลเซีย

การเลือกระบบเพื่อใช้ในประเทศไทย อยู่ที่ความต้องการ ฟังก์ชันที่ใช้และค่าลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์

## 6.7 การป้องกันรายการโทรทัศน์และการบริหารจัดการการสำเนารายการโทรทัศน์ (Content Protection and Copy Management) DVB-CPCM

การป้องกันรายการโทรทัศน์และการบริหารจัดการการสำเนารายการโทรทัศน์ (Content Protection Copy Management) DVB-CPCM ให้เป็นไปตามเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะ DVB Bluebook A094r2

DVB-CPCM เป็นระบบการป้องกันรายการโทรทัศน์และการบริหารจัดการการสำเนาเนื้อหารายการโทรทัศน์ดิจิทัลเพื่อการค้า ที่ส่งถึงผู้บริโภคไม่ว่าจะส่งผ่านดาวเทียม เคเบิลทีวี หรือโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน CPCM เป็นระบบป้องกันที่ต่างจากระบบ CA : Condition Access และระบบ DRM : Digital Rights Management ที่ป้องกันสิทธิ์การรับชมจากการเข้าถึงครั้งแรก แต่ CPCM จะป้องกัน บริหารจัดการให้ผู้รับสิทธิ์สามารถแจกจ่าย

เนื้อหารายการไปยังอุปกรณ์แสดงผลอื่นๆ ของผู้รับสิทธิ์ได้อีก เช่นในบ้านหลังที่สอง ในรถยนต์ โทรทัศน์ มือถือ เป็นต้น หากอุปกรณ์เหล่านั้นอยู่ในขอบเขตที่ได้รับอนุญาต (Authorised Domain)

## 6.8 นิยามของการเชื่อมต่อ DVB (Interfacing)

คำนิยามรูปลักษณะของโครงข่ายในการส่งสัญญาณ MPEG-2 TS ขึ้นอยู่กับที่สุดของขอบเขตมาตรฐานระหว่างประเทศและมาตรฐานยุโรป อุปกรณ์ที่ได้รับการพิจารณาในมาตรฐาน ETS นี้คือ Network Adapter ซึ่งสามารถปรับการเชื่อมต่อที่น่าจะเป็นไปได้กับ MPEG-2 TS ดังนี้

- (A) DVB เชื่อมต่อกับโครงข่าย Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH)

การใช้ DVB เชื่อมต่อกับโครงข่าย PDH ให้เป็นไปตามเอกสาร ETS 300 813

(B) DVB เชื่อมต่อกับโครงข่าย Synchronous Digital Hierarchy (SDH)

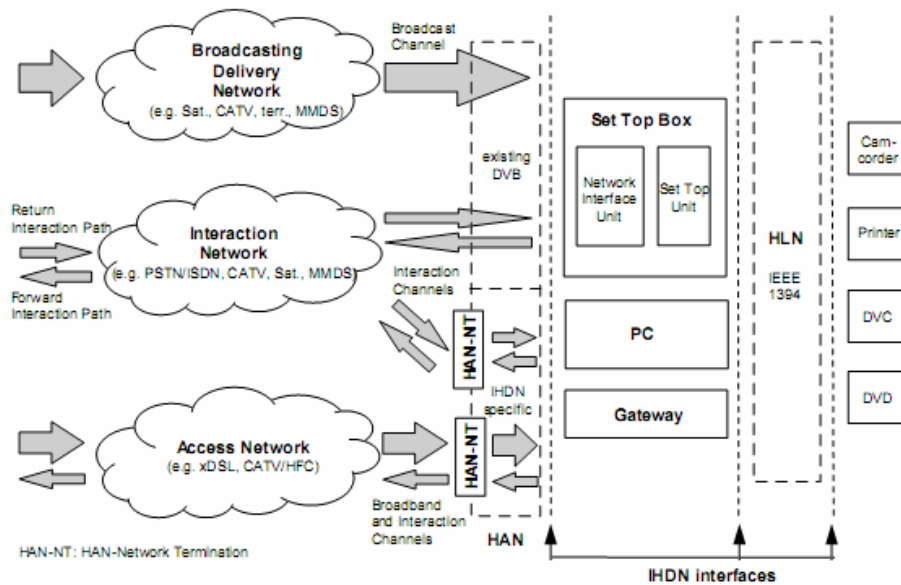
การใช้ DVB เชื่อมต่อกับโครงข่าย SDH ให้เป็นไปตามเอกสาร ETS 300 814

(C) คำแนะนำในการดูแลจัดการสัญญาณ ATM ใน DVB System

คำแนะนำในการดูแลเพื่อจัดการสัญญาณ ATM ใน DVB System ให้เป็นไปตามเอกสาร TR 100 815

(D) Home Access Network (HAN) พร้อมด้วย Active Network Termination (NT)

การใช้ HAN พร้อมด้วย Active Network Termination ให้เป็นไปตามเอกสาร TS 101 224



#### Elements of the IHDN

การใช้โครงข่ายดิจิทัลภายในบ้าน (IHDN) สามารถแบ่งออกเป็นโครงข่ายเข้าบ้าน (HAN) สำหรับต่อเชื่อมโครงข่ายสาธารณะนอกบ้าน เช่น DVB-S, DVB-C, DVB-T และโครงข่ายดิจิทัลภายในบ้าน (HLN)

HAN สำหรับใช้กับ NT จะอยู่บนพื้นฐาน ATM ส่วนมาตรฐานการเชื่อมต่อ IEEE1394 ถูกเลือกใช้ใน HLN

(E) In-Home Digital Network (IHDN), Home Local Network (HLN)

การใช้ IHDN โครงข่ายภายในบ้าน Home Local Network ให้เป็นไปตามเอกสาร TS 101 225

เอกสารนี้จะทำให้ topology การเชื่อมต่อภายนอกและระเบียบการเชื่อมต่อภายในให้เป็นมาตรฐานโครงข่ายภายในบ้าน (HLN) ซึ่งรวมถึงข้อกำหนดคุณลักษณะของ API ที่

นำมาใช้บน HLN จะทำให้บริการโครงข่ายภายในบ้าน HLN และ API อนุญาตให้อุปกรณ์ในโครงข่ายภายในบ้าน เข้าถึงบริการ (Interactive) DVB, Internet หรือบริการอื่นๆ

ข้อกำหนดคุณลักษณะ HLN ครอบคลุมการต่อพ่วงกับเครื่องรับ DVB หลายๆเครื่องหรืออุปกรณ์อื่นๆ เช่นอุปกรณ์บันทึกข้อมูล ที่ เตรียมไว้เพื่อเข้าถึงบริการอื่นๆ ด้วย

เอกสาร TS 101 225 นี้ อยู่บนพื้นฐานความต้องการของตลาด TM1690

(F) ข้อกำหนดคุณลักษณะของอุปกรณ์เชื่อมต่อที่ใช้ร่วมกันสำหรับระบบการควบคุมการเข้าถึงและการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ถอดรหัส DVB อื่นๆ และส่วนขยายข้อกำหนดคุณลักษณะการเชื่อมต่อ อื่นๆ DVB-CI

ข้อกำหนดคุณลักษณะของอุปกรณ์เชื่อมต่อที่ใช้ร่วมกันสำหรับระบบการควบคุมการเข้าถึง และการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ถอดรหัส DVB อื่นๆ (CA) ให้เป็นไปตามเอกสารมาตรฐาน EN 50221

คำแนะนำเพื่อการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์เชื่อมต่อที่ใช้ร่วมกันสำหรับการใช้งานอุปกรณ์ถอดรหัส DVB ให้เป็นไปตามเอกสาร R 206 001 (DVB A025)

สำหรับส่วนขยายข้อกำหนดคุณลักษณะการเชื่อมต่อ อื่นๆ มาใช้งาน ให้เป็นไปตามข้อกำหนด TS 101 699

(G) การเชื่อมต่อสำหรับ CATV / SMATV Headends และอุปกรณ์ระดับมืออาชีพที่คล้ายคลึงกับ DVB-PI

การใช้การเชื่อมต่อสำหรับ CATV / SMATV Headends และอุปกรณ์ระดับมืออาชีพที่คล้ายคลึงกัน ให้เป็นไปตามมาตรฐาน EN 50083-9 (DVB Bluebook A010)

คำแนะนำในการประยุกต์ใช้และการใช้อุปกรณ์ระดับมืออาชีพเพื่อเชื่อมต่อกับ DVB Asynchronous Serial Interface (ASI) ให้เป็นไปตามเอกสาร TR 101 891 (DVB Bluebook A055) DVB Asynchronous Serial Interface (ASI) เป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อที่แพร่หลายมาก สำหรับการ รับ-ส่ง MPEG-2 TS ระหว่างอุปกรณ์ระดับมืออาชีพ

(H) การเชื่อมต่อสำหรับ DVB-IRDs

การใช้การเชื่อมต่อสำหรับ DVB-IRDs ให้เป็นไปตามเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะทางเทคนิค TS 102 201 (DVB Bluebook A016)

เอกสารนี้จะนำเสนอมาตรฐานการประยุกต์ใช้งาน แนะนำจุดเชื่อมต่อของอุปกรณ์ DVB IRD เช่น RF Satellite IF Input, RF VHF/UHF Input / Output , Modem I/F ,Video .Audio ทั้ง Analog และ Digital Out, Digital Audio-Video Output : HDMI ,Data Signal Output และ Interface อื่นๆ เป็นต้น การเชื่อมต่อจะสมบูรณ์ทุกๆคุณลักษณะที่กำหนด หากการต่อเชื่อมเป็นไปตามที่แนะนำไว้ ซึ่งอาจรวมถึงทางเลือกในการประยุกต์ใช้งานด้วย

## 6.9 มาตรฐาน Internet Protocol เพื่อให้บริการ DVB

(A) *Digital Video Broadcasting (DVB) ; สถาปัตยกรรมโครงข่ายงาน เพื่อแจกจ่ายบริการ DVB บนโครงข่ายพื้นฐาน IP DVB-IPTV*  
การใช้สถาปัตยกรรมโครงข่ายงานเพื่อแจกจ่าย บริการ DVB บนโครงข่ายพื้นฐาน IP ให้เป็นไปตามเอกสาร TR 102 033 (A071)

เอกสารมาตรฐานจะอธิบายสถาปัตยกรรมโครงข่ายงานเพื่อแจกจ่ายบริการ DVB บนโครงข่ายพื้นฐาน IP พร้อมแนะนำแบบจำลองอ้างอิงและบรรยายถึงการบริการขั้นพื้นฐานตามความต้องการ DVB ทางการค้า ที่พัฒนาแล้วใน DVB เฟส 2 ประกอบขึ้นเพื่อชี้แนะองค์ประกอบที่สำคัญของสถาปัตยกรรม นี้

(B) *Digital Video Broadcasting (DVB);การให้บริการ DVB บนพื้นฐาน MPEG-2 ทรานสปอร์ตสตรีม บนโครงข่ายพื้นฐาน IP*  
การให้บริการ DVB บนพื้นฐาน MPEG-2 ทรานสปอร์ตสตรีม บนโครงข่ายพื้นฐาน IP ให้เป็นไปตามมาตรฐาน TS 102 034

## 6.10 การเตรียมพร้อมสำหรับ HDTV

การเตรียมความพร้อมเพื่อไปสู่ HDTV จะต้องอยู่บนพื้นฐานของมาตรฐาน DVB การก้าวสู่ระบบ HDTV มีโอกาสสูงมากในทางธุรกิจ เมื่อเครื่องรับโทรทัศน์ความชัดเจสูงแบบ HD Ready มีจำหน่ายในราคาที่เป็นธรรม และมีความพร้อมในการผลิตรายการความชัดเจสูงเพียงพอ โดยยินยอมให้ผู้ให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน (Broadcaster) มีอิสระในการเลือกรูปแบบโทรทัศน์ความชัดเจสูง HDTV ตามความเหมาะสมของผู้ให้บริการและผู้รับบริการ ระบบโทรทัศน์ที่มีความชัดเจสูง อย่างน้อย 1080 เส้น จึงจะยอมรับว่าเป็น HDTV ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ที่รับรองโดย ITU-R และ EBU

เพื่อช่วยให้ผู้บริโภคเข้าใจว่าจอภาพแบบไหนพร้อมแสดงภาพแบบ HDTV เครื่องรับโทรทัศน์ที่จะวางขายและใช้ในประเทศไทย จะติดแผ่นป้าย HD-Ready ได้ต่อเมื่อเป็นไปตามเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

1. จำนวนเส้นแสดงภาพทางแนวนอน ไม่น้อยกว่า 1080 เส้น
2. สามารถรับสัญญาณ input ดังนี้
  - สัญญาณแอนะล็อก Y-Pb-Pr
  - DVI หรือ HDMI และ DVI หรือ HDMI ที่รองรับระบบป้องกันเนื้อหารายการ HDCP
3. ต้องมีความสามารถพร้อมรองรับสัญญาณ แบบ 720p / 50 ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถทำงาน ร่วมกันกับสัญญาณแบบที่มีจำนวนเส้นสแกนน้อยกว่าได้ (Backward Compatibility)

## 6.11 มาตรฐานการเข้าถึงอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Access) DVB-CSA

มาตรฐานการเข้าถึงอย่างมีเงื่อนไขให้เป็นไปตามเอกสาร ETR 289 V1

เอกสารรายงานทางเทคนิคของ ETSI ได้กำหนดองค์ประกอบการเข้าถึงอย่างมีเงื่อนไขถูกพัฒนาให้สามารถรองรับระบบ CA ได้หลายๆแบบ บนพื้นฐาน ISO / IEC 13818-1 (MPEG-2) และข้อกำหนด DVB รวมทั้งรูปแบบที่ต้องการใช้ CA หลายระบบภายในสตรีมเดียวกันข้อตกลงในการกระจาย DVB Common Scrambling Algorithm ให้เป็นไปตามเอกสาร DVB Bluebook A011r2

## 6.12 การทดสอบตรวจวัด

(A) *Digital Video Broadcasting (DVB); คำแนะนำเพื่อการทดสอบและตรวจวัด สำหรับ DVB*  
คำแนะนำเพื่อการทดสอบและตรวจวัด สำหรับระบบ DVB ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI TR 101 290

ระบบ DVB คือชุดของมาตรฐานกิจการโทรทัศน์ดิจิทัลที่ส่งผ่านสื่อต่างๆ เช่น ดาวเทียม เคเบิล และโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน เป็นต้น มาตรฐานแต่ละระบบจะกำหนดวิธีการเข้ารหัสช่องสัญญาณและการมอดูเลตเพื่อส่งผ่านสื่อต่างๆ การเข้ารหัสสัญญาณต้นทางได้พัฒนามาจากมาตรฐาน MPEG-2 การออกแบบระบบใหม่ๆ ก่อให้เกิดความต้องการความเข้าใจให้ตรงกันทั้งเทคนิคในการทดสอบตรวจวัดและการแปลความหมายผลของการทดสอบตรวจวัด

มาตรฐาน TR 101 290 ได้เตรียมคำแนะนำในการทดสอบและตรวจวัด โดยกำหนดเทคนิควิธีการตรวจวัดไว้หลายวิธี ซึ่งในรายละเอียดผลการทดสอบตรวจวัดจะต้องสามารถเปรียบเทียบได้จริง ตราบเท่าที่การทดสอบตรวจวัดยังคงดำเนินการตามวิธีการที่แนะนำไว้

คำแนะนำนี้ใช้ศัพท์เทคนิคแบบเดียวกับที่ใช้ในเอกสารมาตรฐาน EN 300 421, EN 300 429, EN 300 468, และ EN 300 744 จึงควรใช้เอกสารดังกล่าวร่วมกัน ในการทดสอบและตรวจวัด

(B) *Digital Video Broadcasting (DVB); การใช้ช่องสัญญาณทดสอบและตรวจวัด DVB (PID0x001D) ที่ถูกห่อหุ้มอยู่ใน MPEG-2 TS (ทรานสปอร์ตสตรีม)*

การใช้ช่องสัญญาณทดสอบและตรวจวัด DVB ที่ถูกห่อหุ้มอยู่ใน MPEG-2 TS (ทรานสปอร์ตสตรีม) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI TR 101 291

## 7. ข้อเสนอแนะข้อพิจารณาประกอบการร่างมาตรฐานทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการโทรทัศน์มือถือ (Mobile Multimedia Services)

การให้บริการแบบ Mobile TV และ Mobile Multimedia Services เป็นการให้บริการผ่าน Mobile Terminal ที่สามารถใช้เป็นโทรศัพท์มือถือในการติดต่อสื่อสาร และใช้เป็น



เครื่องรับโทรทัศน์แบบมือถือ ในการเลือกดูข้อมูลและสัญญาณโทรทัศน์รายการต่างๆ ได้ขณะที่เครื่องรับถูกนำติดตัวเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงมากกว่า 200 กม.ต่อ ชม. ซึ่งปัจจุบันการพัฒนาเทคโนโลยีที่นำมาใช้กับกิจการ Mobile TV และ Mobile Multimedia Services จะมีอยู่ 2 แนวทาง คือ

- ผ่านวิดีโอ สตรีมมิง และการ Down Loading ของการบริการ Unicast (แบบรับได้เครื่องเดียว)หรือบริการ Multicast (หลายๆเครื่องพร้อมกัน) ในโครงข่ายโทรคมนาคม 3G
- ผ่านโครงข่าย Broadcast สู่เครื่องรับหลายๆเครื่องพร้อมกัน

ข้อดีในการใช้โครงข่ายโทรคมนาคม 3G สำหรับบริการแบบ Multicast คือผู้ให้บริการได้รับอนุญาตในการใช้ความถี่ และวางแผนการใช้งานเรียบร้อยแล้ว รวมทั้งระบบเรียกเก็บค่าบริการ ดังนั้นการนำเสนอการบริการแบบใหม่ เช่น MBMS : Multimedia Broadcast Multicast Service สามารถให้บริการสัญญาณโทรทัศน์รายการต่างๆ ทั้งแบบรายการสดหรือแบบ Down Loading เพื่อรับชมภายหลัง ภายในเขตบริการโครงข่ายโทรคมนาคม 3G ได้ แต่มีข้อเสียคือโครงข่ายโทรคมนาคมถูกออกแบบให้ใช้งานสื่อสารสองทิศทางแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ในช่วงเวลาสื่อสารสั้นๆ ไม่เหมาะกับการบริการแบบหลายๆเครื่องพร้อมกัน ที่ใช้เวลาการรับชมนานๆ การบริการแบบ Broadcast สู่เครื่องรับหลายๆเครื่องพร้อมกัน จึงได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็วเพื่อรองรับการบริการแบบรวมกัน คือ เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้สื่อสารและให้ความบันเทิง พร้อมกัน

## 7.1 มาตรฐานของ Mobile Multimedia Services

ปัจจุบันมีการให้บริการ Mobile Multimedia Services ด้วยเทคโนโลยีที่แตกต่างกันหลายมาตรฐาน ไม่มีมาตรฐานไหนได้รับการสนับสนุนให้เป็นเพียงมาตรฐานเดียวในโลกนี้ มาตรฐานเหล่านี้ คือ

**7.1.1 DVB - H หรือ Digital Video Broadcasting-Handheld** พัฒนาจาก DVB-T ที่เป็นมาตรฐานโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน สำหรับเครื่องรับประจำที่และที่ติดตั้งในยานพาหนะ ตามมาตรฐาน ESTI EN 302 304 ส่วนที่เพิ่มเติมขึ้นมาคือ Link Layer และ Time Slicing เพื่อประหยัดพลังงาน รวมทั้งระบบแก้ความผิดพลาดแบบไปข้างหน้า (FEC) เพื่อห่อหุ้มกล่องข้อมูลขนาดเล็กไว้ด้วยกัน แบบ IP สามารถมอดูเลตกับสัญญาณ QPSK, 16QAM, 64QAM กับคลื่น OFDM แบบ 2K, 4K หรือ 8K ใช้ได้ดี ในย่านความถี่ VHF Band III (174-230MHz) ย่านความถี่ UHF (470-860) L-Band 1.5GHz (1452-1492MHz) แต่ระบบออกแบบเพื่อใช้ในย่านความถี่ UHF สำหรับช่องสัญญาณขนาด 8 MHz สามารถส่งรายการโทรทัศน์ที่มีคุณภาพ 10-15 รายการ เครื่องรับมือถือ GSM ส่วนใหญ่จะรองรับมาตรฐาน DVB - H มีบริการเชิงพาณิชย์แล้วในหลายประเทศในทวีปยุโรป เช่นอิตาลี ฟินแลนด์ รัสเซีย ประเทศออสเตรเลีย และอินเดีย ส่วนในกลุ่มอาเซียน มีบริการเชิงพาณิชย์แล้วในประเทศ

ฟิลิปปินส์ เวียดนาม และอยู่ระหว่างการทดลองให้บริการในประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซีย

**7.1.2 T- DMB หรือ Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting** พัฒนาจาก DAB ที่เป็นมาตรฐานวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัลภาคพื้นดิน สำหรับเครื่องรับประจำที่และที่ติดตั้งในยานพาหนะ ตามมาตรฐาน ESTI TS 102 427 และ TS 102 428 304 ส่วนที่เพิ่มเติมขึ้นมาคือ ระบบแก้ความผิดพลาดแบบไปข้างหน้า (FEC) สามารถมอดูเลตกับสัญญาณ DQPSK กับคลื่น OFDM, ระบบออกแบบเพื่อใช้ในย่านความถี่ VHF Band III (174-230MHz) สำหรับช่องสัญญาณย่อยขนาด 1.5 MHz สามารถส่งรายการโทรทัศน์ที่มีคุณภาพ 2-3 รายการ มีบริการเชิงพาณิชย์แล้วในประเทศเกาหลี มีเครื่องรับใช้บริการกว่า 6.7 ล้านเครื่อง ส่วนใหญ่ที่ได้รับความนิยม จะเป็นเครื่องรับเฉพาะบริการ T- DMB แบบติตรถยนต์และแบบพกพาไม่สามารถใช้เป็นโทรศัพท์มือถือได้ประมาณ 60% แต่ปัจจุบันมีเครื่องรับมือถือ ที่รองรับทั้งมาตรฐาน GSM และ T- DMB ควบคู่กัน ประมาณ 40%

**7.1.3 Media FLO** เป็นระบบโทรทัศน์มือถือที่พัฒนาโดยบริษัท Qualcomm ประเทศสหรัฐอเมริกา FLO คือ Forward Link Only บนพื้นฐาน COFDM เป็นระบบเปิด โดยเฉพาะ Physical Layer มีหลักการในการเข้ารหัสคล้ายกับ DVB-H ระบบแก้ความผิดพลาดแบบไปข้างหน้า (FEC) แบบ Turbo- Coding สามารถมอดูเลตกับสัญญาณ QPSK, 16QAM, กับคลื่น OFDM แบบเรียงลำดับ (Layered Modulation) ขนาด 4K ระบบออกแบบเพื่อใช้ในย่านความถี่ UHF สำหรับช่องสัญญาณขนาด 8 MHz สามารถส่งรายการโทรทัศน์ที่มีคุณภาพ 10-20 รายการ Media FLO เป็นการให้บริการโทรทัศน์มือถือที่สมบูรณ์รวมทั้งระบบเก็บค่าบริการ และค่าลิขสิทธิ์ มีบริการเชิงพาณิชย์แล้วในประเทศสหรัฐอเมริกา และอยู่ระหว่างการทดลองให้บริการในประเทศไต้หวันและฮ่องกง

**7.1.4 ISDB-T (One – seg) หรือ Integrated Service Digital Broadcasting-Terrestrial** ใช้ในประเทศญี่ปุ่น เป็นระบบที่ยืดหยุ่นคือ แต่ละส่วน (Segment) ใน 13 ส่วน สามารถส่งรายการโทรทัศน์แบบอิสระหรือรวมกันหลาย ๆ ส่วนแล้วส่งรายการโทรทัศน์แบบ SD หลายรายการ หรือส่ง รายการโทรทัศน์แบบ HDTV รัฐบาลญี่ปุ่นอนุญาตให้ใช้ 1 ส่วน (Segment) ใน 13 ส่วน ส่งรายการโทรทัศน์แบบ SD เพื่อเป็นบริการโทรทัศน์มือถือแบบฟรีทีวี ระบบออกแบบเพื่อใช้ในย่านความถี่ UHF (470-860) สามารถมอดูเลตกับสัญญาณ QPSK, 16QAM, 64QAM, DQPSK กับคลื่น OFDM แบบ 2K, 4K หรือ 8K แต่ละส่วน (Segment) ใน 13 ส่วนกว้างประมาณ 500 KHz ส่งรายการโทรทัศน์ที่มีคุณภาพ 1 รายการ พร้อม Data Broadcasting ปัจจุบันมีเครื่องรับโทรศัพท์มือถือ ที่รองรับมาตรฐาน ISDB-T หลายยี่ห้อ มากกว่า 20 แบบ ใช้บริการมากกว่า 20 ล้านเครื่อง

**7.1.5 CMMB หรือ China Mobile Multimedia Broadcasting** มาตรฐานที่ประเทศจีนกำหนดขึ้นมาเพื่อใช้ในประเทศจีน พัฒนาโดยการนำโดย SARFT: State Administration for Radio, Film and Television อยู่ระหว่างพัฒนา

**7.1.6 DAB-IP** แยกออกมาจาก DAB ที่เป็นมาตรฐานวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัลภาคพื้นดิน ออกแบบเพื่อใช้ส่งข้อมูลประมาณ 1 Mbps ในส่วนของข้อมูลรายการเสียงจากช่องความถี่กว้าง 1.7 MHz สำหรับเครื่องรับมือถือ ใน Packet-Mode ประมาณ 1 Mbps ดังกล่าว DAB-IP สามารถให้บริการ Internet และ Multimedia ได้ มีใช้เฉพาะในประเทศไทย อังกฤษ

มาตรฐานโทรทัศน์มือถือภาคพื้นดิน ที่มีใช้ในเชิงพาณิชย์ปัจจุบัน ทั้ง DVB-H, Media FLO, T-DMB และ ISDB-T ต่างก็ใช้เทคโนโลยี COFDM เหมือนกันในด้านความถี่ต่างกัน ดังแสดงในตารางเปรียบเทียบมาตรฐานสื่อประสมสำหรับเครื่องรับมือถือ อ้างอิงตาม ITU-R Document 6/374(Rev.1)-E (15 June, 2007)

ตารางเปรียบเทียบ กิจการโทรทัศน์มือถือใช้ย่านความถี่ VHF Band III และ UHF

System Multimedia system	DVB-H system H	ISDB-T (One-Seg) system C	Media FLO system M	T-DMB system A
Physical Layer	ESTI EN302 304	BT.1306 system C	TIA-1099	ESTI EN102 427 EN 102 428
Channel Bandwidth	8 MHz	1/14 of 8 MHz	8 MHz	1.712 MHz
Frequency Band	UHF TV Ch.	UHF TV Ch.	UHF TV Ch.	VHF TV Ch.
Modulation	OFDM (2K,4K,8K)	Segmented OFDM	OFDM (4K)	OFDM (1.536K)
Carrier Modulation	QPSK,16/64 QAM, MR-16/64QAM	QPSK,16QAM, 64QAM,DQPSK	QPSK,16QAM Layered Mod.	DQPSK
Error Correction	Convolutional Code + (204,188) RS code And MPE-FEC	Convolutional Code + (204,188) RS code	Turbo code + RS code	Convolutional Code + (204,188) RS code
Interleaving	Time & Frequency Up to 2.0 sec.	Time & Frequency Up to 0.5 sec.	Time diversity Up to 0.75 sec.	Time& Frequency Up to 0.36 sec.
Spectrum efficiency	0.46 to 1.86 bit/s/Hz	0.655-4.17 bit/s/Hz	0.35- 1.4 bit/s/Hz	0.396-1.22bit/s/Hz
Transport	MPEG-2TS IP based	MPEG-2TS	MPEG-2 TS IP based	MPEG-2TS
Video Coding	H.264 / AVC	H.264 / AVC	H.264 / AVC	H.264 / AVC
Audio Coding	HE AAC v2, AMR-WB+	AAC (SBR opt.) AIFF-C	HE AAC v2,	HE AAC MPEG-4 BSAC
Still Image	JPEG,GIF,PNG	JPEG,GIF	JPEG,BMP,	JPEG,PNG,BMP
Low	Time Slicing	Narrow bandwidth	Partial signal	Narrow bandwidth

<b>power</b>		Allows low system	demodulation	Allows low system
<b>Consumption</b>		Clock Frequency		Clock Frequency
<b>Country</b>	Europe, Asian	Japan	USA	Korea

จากตารางเปรียบเทียบ จะเห็นว่าทุกมาตรฐานต่างใช้ Video Coding H.264/AVC และใช้ Audio Coding ตามเทคโนโลยี MPEG-4 AAC เหมือนกัน จะต่างกันบ้างตรงวิธีการแก้ไขความผิดพลาดแบบไปข้างหน้า (FEC)

## 7.2 การพิจารณาใช้ย่านความถี่

การเลือกคลื่นความถี่วิทยุโทรทัศน์เพื่อใช้ประโยชน์ในการดำเนินการบริการโทรทัศน์เคลื่อนที่ ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ใช้คลื่นความถี่วิทยุโทรทัศน์ของแต่ละประเทศ ซึ่งสามารถสรุปสถานการณ์ใช้คลื่นความถี่ของประเทศไทยได้ เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณา ดังนี้

### (A) คลื่นความถี่โทรทัศน์ VHF 174-230 MHz

ในปัจจุบันสถานีวิทยุโทรทัศน์ระบบแอนะล็อก ของประเทศไทยดำเนินการส่งคลื่นความถี่ 174-230 เมกะเฮิรตซ์ (โทรทัศน์ช่อง 5 – 12) อยู่ทั่วประเทศ โอกาสที่จะใช้ความถี่ย่านนี้เพื่อให้บริการโทรทัศน์มือถือโดยไม่รบกวนกันแทบไม่มีหรืออาจกล่าวได้ว่าไม่มีโอกาสเลย ดังนั้นการจะนำบริการโทรทัศน์มือถือมาตรฐาน T-DMB มาให้บริการย่อมมีโอกาสน้อยลงหรือไม่เลย แต่หลังจากยกเลิกบริการโทรทัศน์ระบบแอนะล็อก(ASOหลังปี 2015) แล้วความถี่ย่าน VHF Band III จะว่างลง แต่ยังคงมีอุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกในย่านความถี่ VHF Band III ที่สามารถปรับใช้กับบริการวิทยุกระจายเสียง DAB และ บริการโทรทัศน์มือถือ T-DMB ได้เป็นอย่างดี ประหยัดทั้งเวลาและการลงทุน

### (B) คลื่นความถี่โทรทัศน์ UHF 510 – 790 MHz

ประเทศไทยเริ่มใช้ประโยชน์คลื่นความถี่โทรทัศน์ ยูเอชเอฟ ในปี พ.ศ. 2539 ความถี่ 510 – 790 MHz ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนการใช้ประโยชน์คลื่นความถี่วิทยุยูเอชเอฟในปัจจุบัน ต่อช่องโทรทัศน์ยูเอชเอฟทั้งหมดที่จัดไว้ในแผนความถี่วิทยุโทรทัศน์แล้ว อาจกล่าวได้ว่า ประเทศไทยเพิ่งจะใช้ประโยชน์คลื่นความถี่โทรทัศน์ยูเอชเอฟ ไปเพียงร้อยละ 11 (โดยประมาณ) เท่านั้น ข้อดีของเรื่องนี้คือ ในการวางแผนความถี่วิทยุเพื่อเปลี่ยนโทรทัศน์ระบบแอนะล็อกเป็นโทรทัศน์ระบบดิจิทัล นั้น ยังมีช่องความถี่ว่างอยู่เป็นจำนวนมากเท่าใด ความยุ่งยากในการวางแผนความถี่วิทยุยิ่งน้อยลงเท่านั้น ข้อดีอีกประการหนึ่ง คือ สามารถวางแผนสำรองช่องความถี่ที่ยังว่างอยู่ไว้รองรับการดำเนินการบริการโทรทัศน์มือถือเคลื่อนที่ได้อีกด้วย

## 7.3 คุณลักษณะของย่านความถี่ที่เหมาะสมที่จะนำมาให้บริการ ในประเทศไทย

คุณลักษณะของแต่ละย่านความถี่ที่เหมาะสมที่จะนำมาให้บริการโทรทัศน์มือถือเคลื่อนที่ คือ

(A) ย่านความถี่ VHF Band III (174-230MHz) ได้แก่มาตรฐาน T-DMB ขนาดความกว้างช่องสัญญาณ 1.7 MHz ความถี่ VHF ถึงแม้จะมีคุณสมบัติดีเยี่ยมในด้านการกระจายคลื่นแต่คุณสมบัติในการทะลุทะลวงอาคาร สิ่งก่อสร้างไม่ดีนัก ทั้งนี้เนื่องจากความยาวคลื่น VHF Band III ยาวกว่า 0.5 เมตร เหมาะสำหรับการติดตั้งบนยานพาหนะ แต่ไม่เหมาะและจะเป็นอุปสรรคในการติดตั้งบนเครื่องรับมือถือที่มีขนาดเล็ก จะทำให้ประสิทธิภาพในการรับสัญญาณด้อยลง

(B) ย่านความถี่ UHF ( 470-860) ได้แก่มาตรฐาน DVB-H, Media FLO และ ISDB-T ขนาดความกว้างช่องสัญญาณ 8 MHz สำหรับความถี่ UHF Band IV&V มีคุณสมบัติในด้านการกระจายคลื่นและคุณสมบัติในการทะลุทะลวงอาคาร สิ่งก่อสร้างได้ดีพอยอมรับได้ สามารถรับสัญญาณได้ดีแม้เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 250-500 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แต่ความถี่ที่เลือกใช้ต้องไม่สูงมากจนรบกวนกับความถี่ GSM 900

#### 7.4 มาตรฐาน ที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้บริการ ในประเทศไทย

ส่วนมาตรฐาน ที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้บริการ ในประเทศไทย ควรพิจารณาเฉพาะที่ใช้ย่านความถี่ UHF เพราะมีคุณลักษณะเหมาะสมกว่า ซึ่งได้แก่มาตรฐาน DVB-H, Media FLO, และ ISDB-T ซึ่งทั้ง 3 มาตรฐานมีประสิทธิภาพและคุณภาพในการให้บริการใกล้เคียงกัน ยกต่อการตัดสินใจ ประเด็นที่ควรพิจารณาต่อไปก็คือ

- 1) รูปแบบการให้บริการ แบบฟรีทีวี หรือเชิงพาณิชย์
- 2) ประเภทเครื่องรับบริการ เน้นเฉพาะเครื่องรับบริการโทรทัศน์มือถือเคลื่อนที่ หรือเครื่องมือถือที่เป็นโทรทัศน์เคลื่อนที่และโทรศัพท์มือถือในเครื่องเดียวกัน (ความถี่ใช้งานต่างกัน)
- 3) ราคาเครื่องรับ หากเลือกมาตรฐานที่มีใช้แพร่หลาย ทั้งระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ และระบบโทรทัศน์เคลื่อนที่ ซึ่งสัมพันธ์กัน จะมีผลต่อราคาเครื่องรับ

## 8. Reference Document

Standard & BlueBooks

- (1) ETSI Publication
  - TR- Technical Report
  - TS – Technical Specification ; as Approved by the ETSI Technical Committee
  - ES – ETSI Specification
  - EN- European Standard; Highest ranking ETSI Publication
  - DVB- BlueBooks

## 8.1 ETSI Publication

ขอบข่าย	มาตรฐาน	เรื่อง
สัญญาณ Baseband	TS 101 154 V1.8.1	คำแนะนำในการประยุกต์ใช้ MPEG-2 / H.264 AVC, VC1 video, Dolby AC-3, MPEG-4 HE AAC MPEG-4 HE AAC v2 Audio
	TS 102 154	คำแนะนำในการประยุกต์ใช้ MPEG2 System , Video, Audio ในการแจกจ่ายสัญญาณ MPEG-2 TS
	TS 102 005	คำแนะนำในการประยุกต์ใช้ Audio-Visual ในการบริการแจกจ่าย DVB บน IP
การส่งสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดิน DVB-T	EN 300 744	Framing Structure, การเข้ารหัสของสัญญาณ และการมอดูเลต โทรทัศน์ Digital ภาคพื้นดิน (DTTB)
	TR 101 190	คำแนะนำในการประยุกต์ใช้ DVB ในให้บริการภาคพื้นดิน DVB-T
	TS 101 191	การใช้ DVB mega-Frame เพื่อ Synchronize โครงข่ายความถี่เดียว ( SFN)
การส่งสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม DVB-S	EN 300 421	Framing Structure, การเข้ารหัสของสัญญาณ และการมอดูเลต โทรทัศน์ Digital ผ่านดาวเทียม
	TR 101 198	การประยุกต์ใช้การมอดูเลตแบบ BPSK ในให้บริการผ่านดาวเทียม DVB-S
การส่งสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม DVB-S2	EN 302 307	Framing Structure, การเข้ารหัสของสัญญาณ และการมอดูเลต โทรทัศน์ Digital ผ่านดาวเทียม ยุคที่ 2
	TR 102 376	คำแนะนำการใช้มาตรฐาน EN 302 307
	TS 102 441	DVB-S2 การเข้ารหัสแบบปรับได้และการมอดูเลตเพื่อใช้งาน Broadband Hybrid Satellite Dialup
การส่งสัญญาณโทรทัศน์ผ่านเคเบิลทีวี DVB-C	EN 300 429	Framing Structure, การเข้ารหัสของสัญญาณ และการมอดูเลต โทรทัศน์ Digital ผ่านเคเบิลทีวี
DVB-CS	EN 300 473	ระบบแจกจ่ายสัญญาณ DVB ผ่าน SMATV (Satellite Master Antenna TV)
	TS 101 964	ข้อกำหนดพื้นฐานของช่องสัญญาณควบคุมสำหรับ SMATV / MATV
	TR 102 252	คำแนะนำในการประยุกต์ใช้ช่องสัญญาณควบคุมสำหรับ SMATV / MATV
การส่งสัญญาณโทรทัศน์มือถือ DVB-H	EN 302 304	ระบบส่งสัญญาณเพื่อเครื่องโทรทัศน์รับแบบมือถือ
	TR 102 377	คำแนะนำในการประยุกต์ใช้ บริการ DVB บนมือถือ
	TR 102 401	รายงานการให้เหตุผลในการใช้ DVB-H
<b>มัลติเพล็กซ์ (Multiplexing)</b>		
DVB-SI	EN 300 468	ข้อกำหนดคุณลักษณะของข้อมูลการให้บริการ (SI : Service Information) ในระบบ DVB
	DVB Bluebook A038r3	ข้อกำหนดคุณลักษณะของข้อมูลการให้บริการ SI ในระบบ DVB (draft EN 300 468 V1.8.1)
	TR 101 211	คำแนะนำในการประยุกต์ใช้ SI

ขอบข่าย	มาตรฐาน	เรื่อง
	Draft TR 101 162 V1.2.1	การจัดสรรรหัส SI สำหรับระบบ DVB
	EN 300 472	ข้อกำหนดคุณลักษณะการนำพา Teletext ITU-R System B ใน DVB บิตสตรีม
	EN 301 775	มาตรฐานการนำพาข้อมูล VBI ใน DVB บิตสตรีม
	TS 102 823	การขนส่งข้อมูลสนับสนุนที่เกิดขึ้นพร้อมกันใน DVB ทรานสปอร์ตสตรีม
DVB-DATA	EN 301 192	ข้อกำหนดคุณลักษณะ Data Broadcasting
	TR 101 202	คำแนะนำในการใช้ มาตรฐาน EN 301 192
DVB-SSU	TS 102 006	ข้อกำหนดคุณลักษณะการ Update ซอฟต์แวร์ ใน DVB
DVB-TVA	TS 102 323	การขนส่งและการส่งสัญญาณข่าวสาร TV Anytime ใน DVB ทรานสปอร์ตสตรีม
DVB-GSE	TS 102 606	การห่อหุ้มสตรีมโดยทั่วไป
คำบรรยายใต้ภาพ	EN 300 743	ระบบ คำบรรยายใต้ภาพ (Subtiting)
<b>การสื่อสารโต้ตอบ ระหว่างกัน (INTERACTIVITY)</b>		
(A) DVB-NIP	ETS 300 802	ระเบียบการเข้าโครงข่ายอย่างอิสระสำหรับบริการ DVB Interactive
	TR 101 194	คำแนะนำในการเข้าโครงข่าย
(B) DVB-RCC	ES 200 800	ช่องการสื่อสารโต้ตอบผ่าน CATV
(C)	TR 101 196	คำแนะนำการใช้ ETS 300 800
(D) DVB-RCP	ETS 300 801	ช่องการสื่อสารโต้ตอบผ่าน PSTN, ISDN
(E) DVB-RCD	EN 301 193	ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบผ่าน DECT
(F) DVB-RCL	EN 301 199	ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบผ่าน LMDS
	TR 101 205	คำแนะนำการใช้ช่องทางการโต้ตอบผ่าน LMDS
(G) DVB-RCG	EN 301 195	ช่องทางการสื่อสารระหว่างกันผ่าน GSM
(H) DVB-RCCS	TR 101 201	คำแนะนำสำหรับส่วนที่ใช้ดาวเทียมและสายร่วมแกนผ่านระบบ SMATV ( Satellite Master Antenna TV )
(I) DVB-RCS	EN 301 790	ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบผ่านดาวเทียม
	TR 101 790	คำแนะนำการใช้ช่องทางการโต้ตอบผ่านดาวเทียม
(J) DVB-RCT	EN 301 958	ข้อกำหนดคุณลักษณะ ช่องทางการสื่อสารสำหรับโทรทัศน์ Digital ภาคพื้นดิน รวมทั้ง Multiple Access OFDM
(K) DVB-RCGPRS	DVB BlueBook A073 r1	ช่องทางการสื่อสารโต้ตอบผ่านระบบ GPRS
<b>MIDDLEWARE</b>		
MHP (Media Home Platform)	ES 201 812	ข้อกำหนดคุณลักษณะ MHP 1.0.3
	TS 102 812	ข้อกำหนดคุณลักษณะ MHP 1.1
	ร่าง TS 102 590	ข้อกำหนดคุณลักษณะ MHP 1.2 รวม IPTV
	TS 102 819	MHP (GEM) ที่ใช้ดำเนินการได้ทั่วโลก
	TS 102 816	ส่วนต่อขยาย MHP สำหรับควบคุม PVR
	TS 102 817	ส่วนต่อขยาย MHP GEM สำหรับควบคุม Digital Recording
<b>การป้องกัน การบริหารจัดการ การสำเนาเนื้อหารายการ (Content Protection Copy Management)</b>		
(A) DVB-CPCM	DVB BlueBook A094r2	ข้อกำหนดคุณลักษณะ CPCM การป้องกันและการบริหารจัดการการทำสำเนาเนื้อหารายการ

ขอบข่าย	มาตรฐาน	เรื่อง
<b>การต่อเชื่อม (Interfacing)</b>		
(A) DVB-PDH	ETS 300 813	การเชื่อมต่อ DVB กับโครงข่าย PDH
(B) DVB-SDH	ETS 300 814	การเชื่อมต่อ DVB กับโครงข่าย SDH
(C) DVB-ATM	TR 100 815	คำแนะนำเพื่อจัดการดูแล สัญญาณ ATM ในระบบ DVB
(D) DVB-HAN	TS 101 224	การใช้ Home Access Network (HAN)
(E) DVB-HLN	TS 101 225	การใช้ In-Home Digital Network (IHDN)
(F) DVB-CI	EN 50221 V1	ข้อกำหนดคุณลักษณะการเข้าถึงอย่างมีเงื่อนไข (CA)
	R 206 001 V1	คำแนะนำในการใช้อุปกรณ์ถอดรหัส DVB
	TS 101 699	ส่วนต่อขยายข้อกำหนดการเชื่อมต่อรวม
(G) DVB-PI	EN 50083-9	การเชื่อมต่อสำหรับ CATV / SMATV Headends และอุปกรณ์ที่คล้ายกัน
	TR 101 891	คำแนะนำในการใช้ประโยชน์ DVB ASI
(H) DVB-IRDI	TS 102 201	การเชื่อมต่อสำหรับ DVB-IRD
<b>INTERNET PROTOCOL</b>		
(A) DVB-IPTV	TR 102 033	สถาปัตยกรรมโครงสร้างสำหรับแจกจ่ายบริการ DVB บนโครงข่ายพื้นฐาน IP
	TS 102 034	บริการ DVB บนพื้นฐาน MPEG-2 ทรานสปอร์ตสตรีม บนโครงข่ายพื้นฐาน IP
	TR 102 542	คำแนะนำคู่มือ DVB IP ตาม TS 102 034
	TS 102 539	การขนส่งคำแนะนำข้อมูลข่าวสาร เนื้อหารายการในบรอดแบนด์ บน IP
	DVB Bluebook A019	โมเดลอ้างอิง DVB-HN (Home Network)
	DVB Bluebook A115	DVB ชั้นการใช้งาน ประเมินผล FEC
	TS 102 813	IEEE1394 ในส่วนโครงข่ายภายในบ้าน
	TS 102 814	Ethernet ในส่วนโครงข่ายภายในบ้าน
(B) DVB-IPDC	TS 102 468	ข้อกำหนดคุณลักษณะ IP Datacast บน DVB-H
	TR 102 469	สถาปัตยกรรม IP Datacast บน DVB-H
	TR 102 470	PSI / SI ใน IP Datacast บน DVB-H
	TS 102 471	ESG ใน IP Datacast บน DVB-H
	TS 102 592	คำแนะนำในการประยุกต์ใช้การบริการอิเล็กทรอนิกส์ (ESG) ใน IP Datacast บน DVB-H
	TS 102 472	ระเบียบการแจกจ่ายเนื้อหารายการ ใน IP Datacast บน DVB-H
	TS 102 591	คำแนะนำในการประยุกต์ใช้ระเบียบการแจกจ่ายเนื้อหารายการ ใน IP Datacast บน DVB-H
	TR 102 473	กรณีการใช้และบริการ IP Datacast บน DVB-H
	TS 102 474	การซื้อบริการและการป้องกัน IP Datacast บน DVB-H
	TS 102 611	คำแนะนำในการประยุกต์ใช้สำหรับการเคลื่อนที่เร็ว คำแนะนำในการประยุกต์ใช้
<b>การเข้าถึงแบบมีเงื่อนไข (Conditional Access)</b>		
(A) DVB-CSA	ETR 289V1	การเข้าถึงบริการแบบมีเงื่อนไข (CA :Conditional



ขอบข่าย	มาตรฐาน	เรื่อง
	DVB BlueBook A011 r 1	Access)รวมอยู่ในระบบ Digital Broadcasting ข้อตกลงในการกระจายสัญญาณรวมกัน DVB ร่วมกัน
<b>การทดสอบตรวจวัด (Measurement)</b>		
	TR 101 290	คำแนะนำเพื่อการทดสอบและตรวจวัด สำหรับ DVB
	TR 101 291	การใช้ สัญญาณทดสอบและตรวจวัด DVB (PID0x001D) ทางช่องสัญญาณที่ถูกห่อหุ้มอยู่ใน MPEG-2 TS (ทรานสปอร์ตสตรีม)
	TS 102 032	ใช้ SNMP MIB ในการทดสอบตรวจวัด

## 8.2 ISO/IEC Publication

ISO/IEC Publication		
MPEG-4 Part 10 / H.264 / AVC	ISO/IEC 14496-10	เทคโนโลยีสารสนเทศ - การเข้ารหัสเสียงและภาพ เป้าหมาย - ส่วนที่ 10: การเข้ารหัสภาพแบบก้าวหน้า
	ISO/IEC 14496-3	เทคโนโลยีสารสนเทศ - การเข้ารหัสเสียงและภาพ เป้าหมาย- ส่วนที่ 3: เสียง รวมการปรับปรุงครั้งที่ 1 : "การขยายแบนด์วิดส์" และการปรับปรุงครั้งที่ 2: "การเข้ารหัสตัวแปรเพื่อคุณภาพเสียงระดับสูง".
MPEG-2	ISO/IEC 13818-1	การเข้ารหัสภาพเคลื่อนไหวก่อนพร้อมเสียงประกอบ - ส่วนที่ 1 : ระบบ
	ISO/IEC 13818-2	การเข้ารหัสภาพเคลื่อนไหวก่อนพร้อมเสียงประกอบ - ส่วนที่ 2 : ภาพวิดีโอ
	ISO/IEC 13818-3	การเข้ารหัสภาพเคลื่อนไหวก่อนพร้อมเสียงประกอบ - Coding of moving pictures and associated audio- ส่วนที่ 3 : เสียง
	ISO/IEC 13818-9	การเข้ารหัสภาพเคลื่อนไหวก่อนพร้อมเสียงประกอบ - ส่วนที่ 9 : ส่วนต่อขยายเพื่อเชื่อมต่อทันทีทันใดสำหรับการถอดรหัสระบบ
Digital Storage	ISO/IEC 11172-1	เทคโนโลยีสารสนเทศ - การเข้ารหัสภาพเคลื่อนไหวก่อนพร้อมเสียงประกอบ เพื่อบันทึกข้อมูลดิจิทัลขนาด 1,5 Mbit/s -ส่วนที่ 1: ระบบ".
	ISO/IEC 11172-3	เทคโนโลยีสารสนเทศ - การเข้ารหัสภาพเคลื่อนไหวก่อนพร้อมเสียงประกอบ เพื่อบันทึกข้อมูลดิจิทัลขนาด 1,5 Mbit/s -ส่วนที่ 3: เสียง
MHEG-5	ISO/IEC 13522-5	ข้อกำหนดคุณลักษณะ MHEG-5