

ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดมาตรฐานทางเทคนิคเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล เพื่อให้มีความเหมาะสมต่อสภาพการณ์ทางเทคโนโลยี ป้องกันการรบกวนการใช้คลื่นความถี่ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ และมีมาตรฐานทางเทคนิคของประเทศสอดคล้องกับข้อกำหนดสากล อันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค และอุตสาหกรรมวิทยุกระจายเสียงในภาพรวม

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๗ (๔) แห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๐ และมาตรา ๒๗ (๑๐) (๒๔) แห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๒ บรรดาประกาศ ระเบียบ หลักเกณฑ์ หรือคำสั่งอื่นใด ในส่วนที่ได้กำหนดไว้แล้ว ในประกาศนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับประกาศนี้ ให้ใช้ประกาศนี้แทน

ข้อ ๓ มาตรฐานทางเทคนิคเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล ให้เป็นไปตามมาตรฐานทางเทคนิค กสทช. มส. ๓๐๐๓ - ๒๕๖๗ ท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๑ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๗

ศาสตราจารย์คลินิกสรณ บุญใบชัยพฤกษ์

ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์

และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ



มาตรฐานทางเทคนิค

กสทช. มส. ๓๐๐๓ - ๒๕๖๗

เครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล

สารบัญ

	หน้า
1. ขอบข่าย.....	1
2. ความถี่วิทยุใช้งาน.....	1
3. มาตรฐานทางเทคนิค.....	1
4. การแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานทางเทคนิค.....	6
5. ข้อกำหนดทางเทคนิคสำหรับการให้บริการวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล.....	7
ภาคผนวก ก แบบรายงานระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของสถานีวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล	
ภาคผนวก ข ข้อกำหนดทางเทคนิคสำหรับการให้บริการวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล	
บรรณานุกรม	

1. ขอบข่าย

มาตรฐานทางเทคนิคนี้ กำหนดลักษณะทางเทคนิคขั้นต่ำของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล มาตรฐานทางเทคนิคนี้ กำหนดลักษณะทางเทคนิคขั้นต่ำของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัลที่มี การเข้ารหัสสัญญาณเสียงแบบ MPEG-4 High Efficiency Advanced Audio Coding Version 2 (MPEG-4 HE AAC v2) หรือที่เรียกว่า DAB+ Audio

2. ความถี่วิทยุใช้งาน

กำหนดให้ความถี่วิทยุใช้งานของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัลต้องเป็นไปตามประกาศ คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ว่าด้วยแผนความถี่ วิทยุกิจการกระจายเสียงระบบดิจิทัล

3. มาตรฐานทางเทคนิค

3.1 มาตรฐานทางเทคนิคเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง (Transmitter Standard)

(1) กำลังส่งที่กำหนด (Rated Output Power)

นิยาม

กำลังส่งที่กำหนด หมายถึง กำลังส่งต่อบล็อก (Block) ของเครื่องส่งที่ส่งผ่านสายนำสัญญาณ ไปยังขั้วต่อของสายอากาศภายใต้สภาวะที่ผู้ผลิตกำหนด

ในกรณีที่เครื่องส่งมีระบบส่งสัญญาณแบบ Multiple Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex (MCOFDM) กำลังส่งที่กำหนด หมายถึง กำลังส่งต่อบล็อกของเครื่องส่ง ที่ส่งผ่านสายนำสัญญาณไปยังขั้วต่อของสายอากาศของบล็อกที่มีกำลังส่งสูงสุดในกลุ่มภายใต้ สภาวะที่ผู้ผลิตกำหนด

ขีดจำกัด

กำลังส่งของเครื่องส่งที่วัดได้จากการทดสอบจะต้องมีค่าไม่เกิน ± 0.5 dB ของกำลังส่งที่กำหนด ภายใต้สภาวะที่ผู้ผลิตกำหนด

วิธีการทดสอบ

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม ETSI EN 302 077 V2.3.1 (2022-09) [1] หรือวิธีการทดสอบ อื่นที่เทียบเท่า

(2) เสถียรภาพทางความถี่ (Frequency Stability)

นิยาม

เสถียรภาพทางความถี่ของการแพร่คลื่น หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของความถี่ภายในช่วงเวลา ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

ขีดจำกัด

เสถียรภาพของความถี่ที่วัดได้จากการทดสอบจะต้องเบี่ยงเบนไม่เกิน 10 เฮิร์ตซ์ (Hz) จากความถี่ วิทยุกึ่งกลาง (Centre Frequency) ที่กำหนด

วิธีการทดสอบ

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม ETSI EN 302 077 V2.3.1 (2022-09) [1] หรือวิธีการทดสอบ อื่นที่เทียบเท่า

(3) การแพร่แปลกปลอม (Spurious Emission)

นิยาม

การแพร่แปลกปลอม หมายถึง การแพร่ที่ความถี่ใดๆ ที่อยู่นอกเหนือแถบความถี่ที่จำเป็น (Necessary Bandwidth) ¹ และเมื่อลดกำลังของการแพร่ดังกล่าวลง จะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อ การส่งข้อมูล โดยการแพร่แปลกปลอมหมายความรวมถึงการแพร่ฮาร์มอนิก (Harmonic Emission) การแพร่พาราซิติก (Parasitic Emission) ผลจากการมอดูเลตระหว่างกัน (Intermodulation Product) และผลจากการแปลงความถี่ (Frequency Conversion Product) แต่ไม่รวมถึงการแพร่ นอกแถบ (Out-of- band Emission)

ทั้งนี้ กำหนดให้ความถี่ของการแพร่แปลกปลอม หมายถึง ความถี่ที่ต่ำกว่า $f_L - 3$ เมกะเฮิร์ตซ์ (MHz) และความถี่ที่สูงกว่า $f_H + 3$ เมกะเฮิร์ตซ์ (MHz) เมื่อ f_L คือ ความถี่วิทยุ กึ่งกลางของบล็อกที่มีความถี่วิทยุต่ำสุด และ f_H คือ ความถี่วิทยุ กึ่งกลางของบล็อกที่มีความถี่ วิทยุสูงสุด

ในกรณีที่เครื่องส่งมีระบบส่งสัญญาณแบบบล็อกเดียว จะได้ค่า $f_L = f_H$ โดยความถี่วิทยุ กึ่งกลางของบล็อกต้องเป็นไปตามประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ว่าด้วยแผนความถี่วิทยุกิจการกระจายเสียงระบบดิจิทัล ความกว้างแถบคลื่นความถี่อ้างอิง (The reference bandwidth) ถูกใช้สำหรับการวัดการแพร่ แปลกปลอม ดังนี้

- 1 กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz)
สำหรับใช้วัดในย่านความถี่วิทยุระหว่าง 9 กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz) – 150 กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz)
- 10 กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz)
สำหรับใช้วัดในย่านความถี่วิทยุระหว่าง 150 กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz) - 30 เมกะเฮิร์ตซ์ (MHz)
- 100 กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz)
สำหรับใช้วัดในย่านความถี่วิทยุระหว่าง 30 เมกะเฮิร์ตซ์ (MHz) – 1 กิกะเฮิร์ตซ์ (GHz)
- 1 เมกะเฮิร์ตซ์ (MHz)
สำหรับใช้วัดในย่านสูงกว่า 1 กิกะเฮิร์ตซ์ (GHz)

ขีดจำกัด

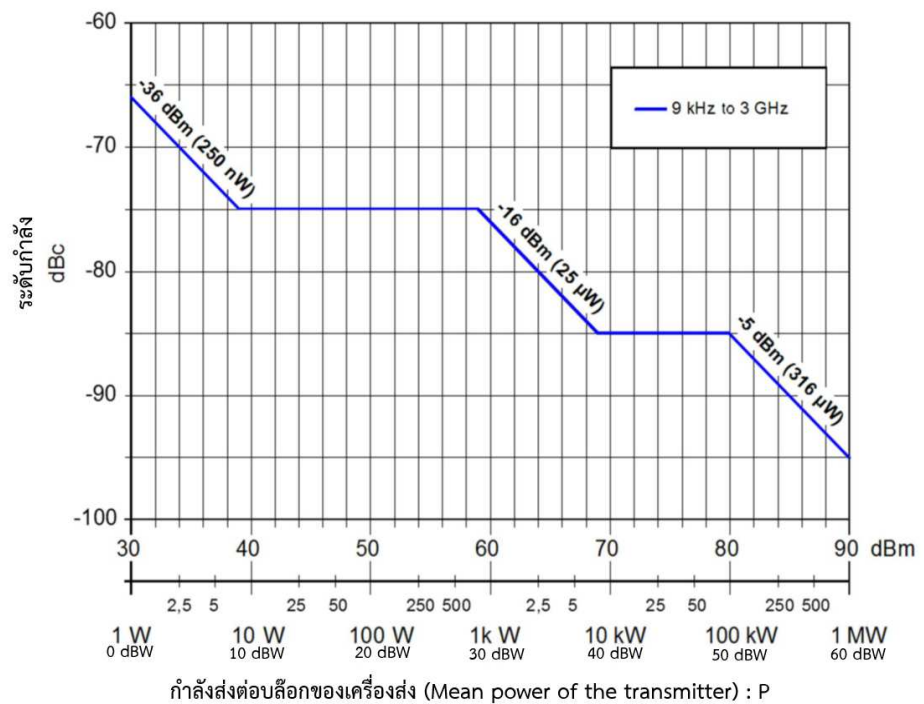
กำลังสูงสุดของการแพร่แปลกปลอมเมื่อทำการวัดที่ช่องสัญญาณขาออก ต้องไม่เกินค่าที่กำหนด ในตารางที่ 1 และรูปที่ 1 สำหรับการแพร่แปลกปลอมในย่านความถี่ตั้งแต่ 9 กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz) ถึง 3 กิกะเฮิร์ตซ์ (GHz) หากมีการใช้งานร่วมกับตัวกรองความถี่ (Filter) ให้ทำการวัด ที่ช่องสัญญาณขาออกของตัวกรองความถี่พร้อมทั้งระบุตราอักษรและรุ่นของตัวกรองความถี่ ที่ใช้ด้วย

¹ แถบความถี่ที่จำเป็น (Necessary Bandwidth) มีค่าเท่ากับ 1.536 เมกะเฮิร์ตซ์ (MHz)

ตารางที่ 1 ขีดจำกัดการแพร่แปลกปลอมเป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน

ETSI EN 302 077 V2.3.1 (2022-09) [1]

กำลังส่งต่อบล็อกของเครื่องส่ง ที่ส่งผ่าน สายนำสัญญาณไปยังขั้วต่อของสายอากาศ (Mean Power of the transmitter : P)	ขีดจำกัดการแพร่แปลกปลอม ตามความกว้างแถบคลื่นความถี่อ้างอิง (The reference bandwidth) ที่ถูกกำหนดใช้สำหรับการวัด การแพร่แปลกปลอม
$P < 9 \text{ dBW}$	-36 dBm
$9 \text{ dBW} \leq P < 29 \text{ dBW}$	75 dBc
$29 \text{ dBW} \leq P < 39 \text{ dBW}$	-16 dBm
$39 \text{ dBW} \leq P < 50 \text{ dBW}$	85 dBc
$50 \text{ dBW} \leq P$	-5 dBm



รูปที่ 1 ขีดจำกัดการแพร่แปลกปลอมในย่านความถี่วิทยุตั้งแต่ 9 กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz) ถึง 3 กิกะเฮิร์ตซ์ (GHz) เป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน ETSI EN 302 077 V2.3.1 (2022-09) [1] เมื่อ P คือ กำลังส่งต่อบล็อกของเครื่องส่งที่ส่งผ่านสายนำสัญญาณไปยังขั้วต่อของสายอากาศ

วิธีการทดสอบ
วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม ETSI EN 302 077 V2.3.1 (2022-09) [1] หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

(4) การแพร่รบกวนแถบ (Out-of-band Emission)

นิยาม

การแพร่รบกวนแถบ หมายถึง การแพร่ที่ความถี่วิทยุใดๆ ที่อยู่นอกเหนือแถบความถี่ที่จำเป็น ในขณะที่มีการมอดูเลต โดยไม่รวมถึงการแพร่แปลกปลอม

ทั้งนี้ กำหนดให้ความถี่วิทยุของการแพร่รบกวนแถบ หมายถึง ความถี่วิทยุที่อยู่นอกเหนือแถบความถี่ที่จำเป็น และเป็นความถี่วิทยุที่อยู่ระหว่าง $f_L - 3$ เมกะเฮิรตซ์ (MHz) ถึง f_L เมกะเฮิรตซ์ (MHz) เมื่อ f_L คือ ความถี่วิทยุกึ่งกลางของบล็อก (Block) ที่มีความถี่วิทยุต่ำสุด และอยู่ระหว่าง f_H เมกะเฮิรตซ์ (MHz) ถึง $f_H + 3$ เมกะเฮิรตซ์ (MHz) เมื่อ f_H คือ ความถี่วิทยุกึ่งกลางของบล็อก (Block) ที่มีความถี่วิทยุสูงสุด

ในกรณีที่เครื่องส่งมีระบบส่งสัญญาณแบบบล็อกเดียว จะได้ค่า $f_L = f_H$ โดยความถี่วิทยุกึ่งกลางของบล็อกต้องเป็นไปตามประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ว่าด้วยแผนความถี่วิทยุกิจการกระจายเสียงระบบดิจิทัล

ขีดจำกัด

กำหนดให้ขีดจำกัดการแพร่รบกวนแถบแบ่งออกเป็น 2 กรณี ดังนี้

(4.1) ขีดจำกัดการแพร่รบกวนแถบกรณีวิกฤติ (Critical Case)

ขีดจำกัดการแพร่รบกวนแถบกรณีวิกฤติให้ใช้สำหรับเครื่องส่งใช้งานส่งสัญญาณกระจายเสียงระบบดิจิทัลในพื้นที่ที่มีการใช้งานบล็อกข้างเคียงกัน (Adjacent Block)

(4.2) ขีดจำกัดการแพร่รบกวนแถบกรณีไม่วิกฤติ (Non-critical Case)

ขีดจำกัดการแพร่รบกวนแถบกรณีไม่วิกฤติให้ใช้สำหรับเครื่องส่งใช้งานส่งสัญญาณกระจายเสียงระบบดิจิทัลแบบอื่นที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ (4.1)

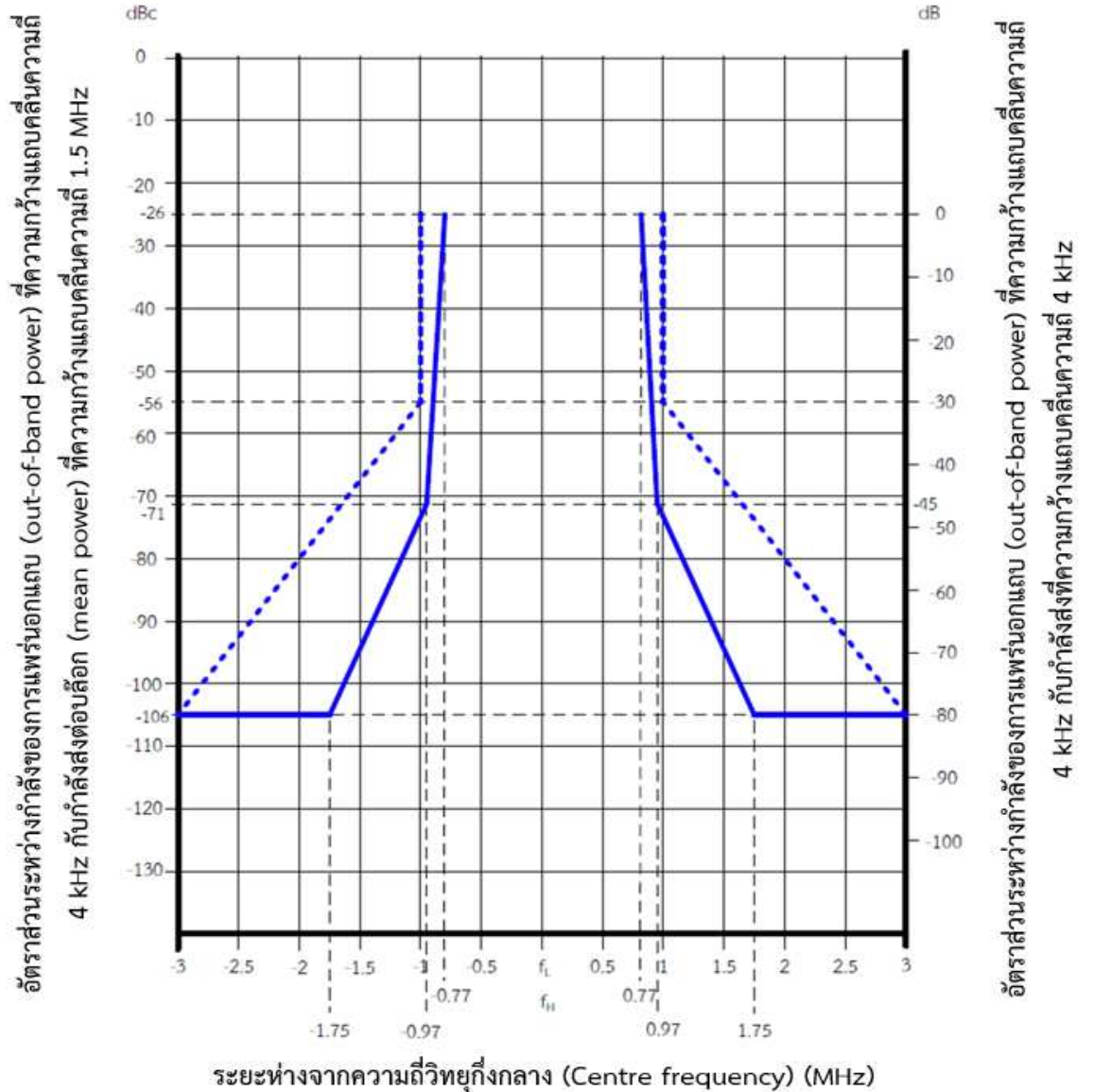
ทั้งนี้ กำลังสูงสุดของการแพร่รบกวนแถบเมื่อทำการวัดที่ช่องสัญญาณขาออกในแต่ละกรณี ต้องไม่เกินค่าที่กำหนดในตารางที่ 2 และรูปที่ 2 หากมีการใช้งานร่วมกับตัวกรองความถี่ (Filter) ให้ทำการวัดที่ช่องสัญญาณขาออกของตัวกรองความถี่พร้อมทั้งระบุตัวอักษรและรุ่นของตัวกรองที่ใช้ด้วย

ตารางที่ 2 : ขีดจำกัดการแพร่รบกวนแถบเป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน

ETSI EN 302 077 V2.3.1 (2022-09) [1]

ขีดจำกัดการแพร่รบกวนแถบกรณีวิกฤติ (Critical Case)			
ระยะห่างจาก ความถี่วิทยุกึ่งกลาง (MHz)	ระดับกำลังสัมบูรณ์ สำหรับ $P \leq 25$ W/Block (dBm)	ระดับกำลังสัมพัทธ์ สำหรับ 25 W/Block < $P \leq 1000$ W/Block (dBc)	ระดับกำลังสัมบูรณ์ สำหรับ $P > 1000$ W/Block (dBm)
± 0.77	18	-26	34
± 0.97	-27	-71	-11
± 1.75	-62	-106	-46
± 3.00	-62	-106	-46

ขีดจำกัดการแพร่รบกวนแถบกรณีไม่วิกฤติ (Non-critical Case)			
ระยะห่างจาก ความถี่วิทยุที่กลาง (MHz)	ระดับกำลังสัมบูรณ์ สำหรับ $P \leq 25 \text{ W/Block}$ (dBm)	ระดับกำลังสัมพัทธ์ สำหรับ $25 \text{ W/Block} < P \leq 1000$ W/Block (dBc)	ระดับกำลังสัมบูรณ์ สำหรับ $P > 1000 \text{ W/Block}$ (dBm)
± 0.77	18	-26	34
± 0.97	-12	-56	4
± 1.75	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable
± 3.00	-62	-106	-46



- คือ ขอบเขตการแพร่รบกวนกรณีวิกฤติ (Critical Case)
- - - - คือ ขอบเขตการแพร่รบกวนกรณีไม่วิกฤติ (Non-critical Case)

รูปที่ 2 ขอบเขตการแพร่รบกวนสำหรับ $25 \text{ W/Block} < P \leq 1000 \text{ W/Block}$

เป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน ETSI EN 302 077 V2.3.1 (2022-09) [1]

เมื่อ P คือ กำลังส่งต่อบล็อกของเครื่องส่งที่ส่งผ่านสายนำสัญญาณไปยังขั้วต่อของสายอากาศ

วิธีการทดสอบ

วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม ETSI EN 302 077 V2.3.1 (2022-09) [1] หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

- 3.2 มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้า (Electrical Safety Requirements)
มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้าของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงต้องเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้
- (1) IEC 62368-1: Audio/Video, information and Communication technology equipment – Part 1: Safety Requirements หรือ ฉบับ (Version) ที่ใหม่กว่า
 - (2) มอก. 62368 -2563: บริษัทเสียง วิดีทัศน์ บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เล่ม 1 ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย หรือ ฉบับ (Version) ที่ใหม่กว่า
 - (3) IEC 60215: Safety requirements for radio transmitting equipment - General requirements and terminology หรือ ฉบับ (Version) ที่ใหม่กว่า
- หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- 3.3 มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง (Radiation Exposure Requirements)
การใช้งานเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง และการตั้งสถานีวิทยุกระจายเสียงจะต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดของมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม รวมทั้งหลักเกณฑ์และมาตรการกำกับดูแลความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมที่คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติประกาศกำหนด

4. การแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานทางเทคนิค

- 4.1 เครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง ต้องแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานทางเทคนิค โดยแบ่งกรณีได้ ดังนี้
- 4.1.1 แสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานทางเทคนิคข้อ 3.1 และ 3.2 โดยถือเป็นเครื่องวิทยุคมนาคมและอุปกรณ์ประเภท ก ตามที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง การตรวจสอบและรับรองมาตรฐานเครื่องวิทยุคมนาคมและอุปกรณ์ในกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2556
 - 4.1.2 เครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงเพื่อการทดลองหรือทดสอบกิจการกระจายเสียงระบบดิจิทัลตามประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่ในกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์เพื่อการทดลองหรือทดสอบเป็นการชั่วคราว ลงวันที่ 2 สิงหาคม 2555 ที่ใช้คลื่นความถี่เป็นไปตามประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง แผนความถี่วิทยุกิจการกระจายเสียงระบบดิจิทัลเพื่อการทดลองหรือทดสอบ ลงวันที่ 26 พฤศจิกายน 2563 และยังคงมีสิทธิใช้งานคลื่นความถี่ดังกล่าวต่อไปได้ตามขอบเขตและสิทธิเดิมจนกว่าจะครบกำหนดระยะเวลาการ

ทดลองหรือทดสอบซึ่งใช้งานอยู่ในวันที่มาตรฐานทางเทคนิคนี้มีผลใช้บังคับ ต้องแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานทางเทคนิคข้อ 3.1 และ 3.2 โดยให้ใช้หลักการรับรองตนเองของผู้ประกอบการ (SDoC) ตามประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง การตรวจสอบและรับรองมาตรฐานเครื่องวิทยุคมนาคมและอุปกรณ์ในกิจการกระจายเสียง และกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2556

4.2 การขออนุญาตให้ตั้งสถานีวิทยุคมนาคม รวมถึงกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางเทคนิคของสถานีวิทยุคมนาคมในภายหลังต้องแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานทางเทคนิคข้อ 3.3 โดยให้รายงานผลตาม “แบบรายงานระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของสถานีวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล” ที่ปรากฏในภาคผนวก ก

5. ข้อกำหนดทางเทคนิคสำหรับการให้บริการวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล

เครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงที่ผ่านการแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานทางเทคนิคข้อ 4. แล้ว เมื่อมีการเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องสำหรับรองรับการให้บริการวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัลด้วยระบบ Digital Audio Broadcasting (DAB) ให้ปฏิบัติเป็นไปตาม “ข้อกำหนดทางเทคนิคสำหรับการให้บริการวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล” ที่ปรากฏในภาคผนวก ข โดยให้ใช้หลักการรับรองตนเองของผู้ประกอบการ (SDoC) ตามประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง การตรวจสอบและรับรองมาตรฐานเครื่องวิทยุคมนาคมและอุปกรณ์ในกิจการกระจายเสียง และกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2556



ภาคผนวก ก

แบบรายงานระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ของสถานีวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล



**แบบรายงานระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ของสถานีวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล**

แบบ ทส. 3003-2567

หน้า 1 จาก 1

เลขที่รายงาน _____

แบบรายงานนี้เป็นรายงานระยะที่ควรอยู่ห่างจากสายอากาศ ที่สอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการกิจการ
โทรคมนาคมแห่งชาติ ว่าด้วยมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม
รูปแบบการจำลองตาม ITU-T Recommendation K.70

1. รายละเอียดผู้ได้รับใบอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่

ชื่อผู้ได้รับใบอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่.....
 ชื่อสถานีวิทยุกระจายเสียง ตามประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติแห่งชาติ ว่าด้วย
 แผนความถี่วิทยุกิจการกระจายเสียงระบบดิจิทัล.....
 ชื่อสถานีวิทยุกระจายเสียง.....
 ชื่อผู้ประสานงาน.....
 โทรศัพท์..... โทรสาร..... E-mail.....

2. รายละเอียดของสถานีวิทยุกระจายเสียง

ละติจูด (องศา ทศนิยม 6 ตำแหน่ง)	ลองจิจูด (องศา ทศนิยม 6 ตำแหน่ง)	ความถี่วิทยุ (MHz)	กำลังส่งของเครื่อง (วัตต์)	อัตราขยาย สายอากาศ (dBd)	ความสูงสายอากาศ จากพื้นดิน (เมตร)
.....

**3. ระยะที่ควรอยู่ห่างจากสายอากาศสำหรับกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน ที่สอดคล้องกับประกาศ คณะกรรมการ
กิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ว่าด้วยมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม**

ความถี่วิทยุ	ขีดจำกัดความแรงสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ¹			ควรอยู่ห่างจากสายอากาศ อย่างน้อย ¹ (เมตร)
	E-field strength (V/m)	H-field strength (A/m)	Equivalent plane wave power density (W/m ²)	
10 MHz – 400 MHz	61	0.16	10

**4. ระยะที่ควรอยู่ห่างจากสายอากาศสำหรับบุคคลทั่วไป ที่สอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
ว่าด้วยมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม**

ความถี่วิทยุ	ขีดจำกัดความแรงสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ¹			ควรอยู่ห่างจากสายอากาศ อย่างน้อย ¹ (เมตร)
	E-field strength (V/m)	H-field strength (A/m)	Equivalent plane wave power density (W/m ²)	
10 MHz – 400 MHz	28	0.073	2

ผู้รายงาน²	ลงชื่อ..... (.....)	ผู้รับใบอนุญาต³	ลงชื่อ..... (.....)
	วันที่รายงาน	 /

¹ ขีดจำกัดความแรงสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและระยะที่ควรอยู่ห่างจากสายอากาศเป็นไปตามประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ว่าด้วยมาตรฐาน
ความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

² ผู้รายงาน หมายถึง เจ้าหน้าที่เทคนิคของสถานีวิทยุกระจายเสียง

³ ผู้รับใบอนุญาต หมายถึง ผู้ได้รับใบอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่สำหรับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล หรือผู้ได้รับมอบอำนาจ

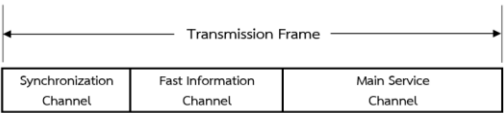


ภาคผนวก ข

ข้อกำหนดทางเทคนิคสำหรับการให้บริการวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล

ข้อกำหนดทางเทคนิคสำหรับการให้บริการวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล

1. การส่งสัญญาณวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล

ลำดับ	หัวข้อ	เป็นไปตามมาตรฐานทางเทคนิค																										
1	ระบบ (System) กำหนดให้ระบบส่งสัญญาณในกิจการกระจายเสียงระบบดิจิทัลเป็นระบบ Digital Audio Broadcasting (DAB)																											
2	การมัลติเพล็กซ์ (Multiplex) กำหนดให้การมัลติเพล็กซ์เป็นการมัลติเพล็กซ์แบบ Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM)																											
3	การมอดูเลต (Modulation) กำหนดให้การมอดูเลตเป็นการมอดูเลตแบบ Differential Quadrature Phase Shift Keying (D-QPSK)																											
4	โหมด (Mode) กำหนดให้โหมดการส่งสัญญาณเป็น Mode I ที่มีพารามิเตอร์สำหรับการส่งสัญญาณโดยเป็นไปตามตารางที่ 1 <div style="text-align: center;"> <p>ตารางที่ 1 พารามิเตอร์สำหรับการส่งสัญญาณ Mode I</p> <p>เป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน ETSI EN 300 401 v2.1.1 (2017-01) [2]</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;"><i>Transmitted Carriers</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 70%;">Number of Transmitted Carriers</td> <td style="text-align: center;">1 536</td> </tr> <tr> <td>Carrier Spacing</td> <td style="text-align: center;">1 kHz</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;"><i>Time</i></th> </tr> <tr> <td>Transmission Frame Duration</td> <td style="text-align: center;">96 ms</td> </tr> <tr> <td>OFDM Symbol Duration</td> <td style="text-align: center;">1 246 μs</td> </tr> <tr> <td>Guard Interval</td> <td style="text-align: center;">246 μs</td> </tr> <tr> <td>Null Symbol Duration</td> <td style="text-align: center;">1 297 μs</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;"><i>OFDM Symbols</i></th> </tr> <tr> <td>Number of OFDM Symbols/Transmission Frame</td> <td style="text-align: center;">77</td> </tr> <tr> <td>Number of OFDM Symbols with Synchronization Channel</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Number of OFDM Symbols with Fast Information Channel</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Number of OFDM Symbols with Main Service Channel</td> <td style="text-align: center;">72</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>และมีโครงสร้างเฟรมส่งสัญญาณ (Transmission Frame) เป็นไปตามรูปที่ 1</p> <div style="text-align: center;">  <p>The diagram shows a horizontal bar representing the Transmission Frame. Below the bar, three boxes are arranged from left to right: 'Synchronization Channel', 'Fast Information Channel', and 'Main Service Channel'. A double-headed arrow above the bar spans the entire width of the frame.</p> </div> <p>รูปที่ 1 โครงสร้างเฟรมส่งสัญญาณเป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน ETSI EN 300 401 v2.1.1 (2017-01) [2]</p>		<i>Transmitted Carriers</i>		Number of Transmitted Carriers	1 536	Carrier Spacing	1 kHz	<i>Time</i>		Transmission Frame Duration	96 ms	OFDM Symbol Duration	1 246 μ s	Guard Interval	246 μ s	Null Symbol Duration	1 297 μ s	<i>OFDM Symbols</i>		Number of OFDM Symbols/Transmission Frame	77	Number of OFDM Symbols with Synchronization Channel	2	Number of OFDM Symbols with Fast Information Channel	3	Number of OFDM Symbols with Main Service Channel	72
<i>Transmitted Carriers</i>																												
Number of Transmitted Carriers	1 536																											
Carrier Spacing	1 kHz																											
<i>Time</i>																												
Transmission Frame Duration	96 ms																											
OFDM Symbol Duration	1 246 μ s																											
Guard Interval	246 μ s																											
Null Symbol Duration	1 297 μ s																											
<i>OFDM Symbols</i>																												
Number of OFDM Symbols/Transmission Frame	77																											
Number of OFDM Symbols with Synchronization Channel	2																											
Number of OFDM Symbols with Fast Information Channel	3																											
Number of OFDM Symbols with Main Service Channel	72																											

ลำดับ	หัวข้อ	เป็นไปตามมาตรฐานทางเทคนิค				
5	<p>การเข้ารหัสแบบคอนโวลูชัน (Convolutional Coding) กำหนดให้การเข้ารหัสแบบคอนโวลูชัน (Convolutional Coding) เป็นประเภท Equal Error Protection (EEP) เขต A ที่มีการเข้ารหัสเป็นจำนวนเท่าของ 8 กิโลบิตต่อวินาที (kbit/s) โดยเป็นไปตามตารางที่ 2</p> <p>ตารางที่ 2 การเข้ารหัสป้องกันการรบกวนเป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน ETSI EN 300 401 v2.1.1 (2017-01) [2]</p> <table border="1"> <tr> <td>Protection Level</td> <td>3-A</td> </tr> <tr> <td>Coding Rate</td> <td>1/2</td> </tr> </table>	Protection Level	3-A	Coding Rate	1/2	ETSI EN 300 401 V2.1.1 (2017-01) [2] หรือ ฉบับ (Version) ที่ใหม่กว่า
Protection Level	3-A					
Coding Rate	1/2					
6	<p>อัตราบิตสุทธิ (Net Bit Rate)</p> <p>อัตราบิตสุทธิที่ได้จากโหมดการส่งสัญญาณ Mode I เท่ากับ 1 152 กิโลบิตต่อวินาที (kbit/s)</p>					
7	<p>การเข้ารหัสสัญญาณเสียง (Audio Coding) กำหนดให้การเข้ารหัสสัญญาณเสียงเป็นการเข้ารหัสแบบ MPEG-4 High Efficiency Advanced Audio Coding version 2 (MPEG-4 HE AAC v2) โดยเรียกการเข้ารหัสสัญญาณเสียงนี้ว่า DAB+ Audio</p>	ETSI TS 102 563 V2.1.1 (2017-01) [3] หรือ ฉบับ (Version) ที่ใหม่กว่า				
8	<p>ชุดอักขระ (Character Sets) กำหนดให้การส่งชุดอักขระรองรับรูปแบบ (Profile) ได้ทั้ง EBU Latin profile และ Thai profile</p>	ETSI TS 101 756 V2.4.1 (2020-08) [4] หรือ ฉบับ (Version) ที่ใหม่กว่า				

2. การให้บริการวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล

ลำดับ	หัวข้อ	เป็นไปตามมาตรฐานทางเทคนิค
9	<p>การให้บริการแจ้งเตือน (Announcement Switching)</p>	ETSI EN 300 401 V2.1.1 (2017-01) [2] หรือ ฉบับ (Version) ที่ใหม่กว่า
10	<p>การให้บริการแจ้งระบบเตือนภัยพิบัติฉุกเฉิน (Emergency Warning System: EWS)</p>	ETSI TR 101 496-3 V1.1.2 (2001-05) [5] หรือ ฉบับ (Version) ที่ใหม่กว่า
11	<p>การนำเสนอภาพนิ่ง (Slide Show)</p> <p>รองรับเครื่องรับวิทยุกระจายเสียงที่สามารถแสดงผลผ่านจอภาพ</p>	ETSI TS 101 499 V3.2.1 (2023-07) [6] หรือ ฉบับ (Version) ที่ใหม่กว่า
12	<p>ผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Program Guide: EPG)</p> <p>รองรับเครื่องรับวิทยุกระจายเสียงที่สามารถแสดงผล</p>	ETSI TS 102 818 V3.3.1 (2020-08) [7] หรือ ฉบับ (Version) ที่ใหม่กว่า

ลำดับ	หัวข้อ	เป็นไปตามมาตรฐานทางเทคนิค
	ผ่านจอภาพ	
13	การให้บริการข้อมูลจราจรและการเดินทาง (Traffic Announcements) รองรับเครื่องรับวิทยุกระจายเสียงแบบติดตั้ง ภายในยานพาหนะ (Automotive Receivers)	ETSI TS 103 551 V1.1.1 (2017-08) [8] หรือ ฉบับ (Version) ที่ใหม่กว่า
14	การให้บริการเพื่อให้สามารถรับฟังช่องรายการได้อย่าง ต่อเนื่อง (Service Following) รองรับเครื่องรับวิทยุกระจายเสียงแบบติดตั้ง ภายในยานพาหนะ (Automotive Receivers)	ETSI TS 103 176 V2.4.1 (2020-08) [9] หรือ ฉบับ (Version) ที่ใหม่กว่า

บรรณานุกรม

- [1] ETSI EN 302 077 V2.3.1 (2022-09): Transmitting equipment for the Digital Audio Broadcasting (DAB) service; Harmonised Standard for access to radio spectrum.
- [2] ETSI EN 300 401 V2.1.1 (2017-01): Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers.
- [3] ETSI TS 102 563 V2.1.1 (2017-01): Digital Audio Broadcasting (DAB); DAB+ audio coding (MPEG HE-AACv2).
- [4] ETSI TS 101 756 V2.4.1 (2020-08): Digital Audio Broadcasting (DAB); Registered Tables.
- [5] ETSI TR 101 496-3 V1.1.2 (2001-05): Digital Audio Broadcasting (DAB); Guidelines and rules for implementation and operation; Part 3: Broadcast network.
- [6] ETSI TS 101 499 V3.2.1 (2023-07): Hybrid Digital Radio (DAB, DRM, RadioDNS); SlideShow; User Application Specification.
- [7] ETSI TS 102 818 V3.3.1 (2020-08): Hybrid Digital Radio (DAB, DRM, RadioDNS); XML Specification for Service and Programme Information (SPI).
- [8] ETSI TS 103 551 V1.1.1 (2017-08): Digital Audio Broadcasting (DAB); Transport of TPEG services.
- [9] ETSI TS 103 176 V2.4.1 (2020-08): Digital Audio Broadcasting (DAB); Rules of implementation; Service information features.