

รายงานสรุปการประชุมเชิงปฏิบัติการ
“Regional Workshop On Digital Radio”
ระหว่างวันที่ 21 – 25 พฤศจิกายน 2559 ณ กรุงกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย
download <https://goo.gl/vIWamG>

AIBD ร่วมกับ ABU,ASBU(Arab States Broadcasting Union) และ World DAB ได้จัดประชุมเชิงปฏิบัติการ Regional Workshop On Digital Radio ณ กรุงกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย เพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบวิทยุดิจิทัล (Digital Audio Broadcasting) DAB,DAB+ โดยกรมประชาสัมพันธ์ได้อนุมัติให้ผู้แทนกรมประชาสัมพันธ์นายสุภชัย จันทรทัศ ตำแหน่ง นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย เข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ ระหว่างวันที่ 21-25 พฤศจิกายน 2559 โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการฯ จำนวน 20 คน จาก 11 ประเทศ ได้แก่ ประเทศไทย,มาเลเซีย,อินโดนีเซีย,บรูไน,มาเก๊า,สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์,ซาอุดีอาระเบีย,สาธารณรัฐอิสลามปากีสถาน,รัฐปาเลสไตน์,สาธารณรัฐชูดาน และสาธารณรัฐอาหรับซีเรีย

โดยมีวิทยากรได้แก่ Dr.Les Sabel กรรมการด้านวิชาการ (World Digital Mobile Broadcasting) World DMB Technical Committee จากประเทศออสเตรเลีย , Mr.Zulkifli Ab Rahim จาก RTM (Radio Television Malaysia) ซึ่งมีใจความสำคัญดังนี้

1. ประวัติและความเป็นมาและวิวัฒนาการของวิทยุกระจายเสียงในระบบดิจิทัล DAB,DAB+(Digital Audio Broadcasting), (Digital Audio Broadcasting Plus)
2. ระบบการส่งกระจายเสียงแบบใหม่ ของวิทยุดิจิทัล DAB,DAB+ ไปยังผู้ฟัง ที่มีคุณสมบัติหลากหลายมากขึ้น อาทิเช่น การส่งสัญญาณเสียงพร้อมภาพ และข้อมูลตัวอักษร ซึ่งเป็นข่าวสารสั้นๆ ไปยังผู้ฟัง การแจ้งเตือนข่าวภัยพิบัติ ผ่านหน้าจอแสดงผล เป็นต้น
3. เครื่องรับวิทยุดิจิทัล DAB,DAB+ ซึ่งในปัจจุบันมีให้เลือกมากมายหลายรูปแบบกว่า 50 ล้านเครื่อง ที่มีออกจำหน่าย ทั้งฟังในบ้าน ในรถยนต์ หรือแบบพกพา อีกทั้งยังมีราคาถูกลงเป็นอย่างมาก
4. การออกแบบพื้นที่ให้บริการและระบบเครือข่าย Single Frequency Network (SFN), Multi Frequency Network (MFN),PopUp Station(สถานีในโอกาสพิเศษ)รวมถึงการเปรียบเทียบระหว่าง ระบบ F.M. กับ DAB/DAB+ ในด้านต่างๆเช่น ค่าใช้จ่ายในการส่งกระจายเสียง,การบำรุงรักษา การประหยัดพลังงาน เป็นต้น

รายงานสรุปการประชุมเชิงปฏิบัติการ
“Regional Workshop On Digital Radio”
ระหว่างวันที่ 21 – 25 พฤศจิกายน 2559 ณ กรุงกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย
download <https://goo.gl/vIWamG>

1. ประวัติและความเป็นมาและวิวัฒนาการของวิทยุกระจายเสียงในระบบดิจิตอล DAB, DAB+ (Digital Audio Broadcasting), (Digital Audio Broadcasting Plus)

เทคโนโลยีวิทยุดิจิตอล Digital Audio Broadcasting (DAB or DAB+) เป็นเทคโนโลยีที่นิยมใช้ในกลุ่มประเทศยุโรป ซึ่งมี รูปแบบทั้งเพื่อการค้าและเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ โดยประเทศที่มีวิทยุดิจิตอลเดิบท่ต่อเนื่อง อาทิ ประเทศนอร์เวย์, ประเทศสวีเดน, ประเทศอังกฤษ, ประเทศเดนมาร์ก, ประเทศเยอรมัน, ประเทศมอลตา, ประเทศเนเธอร์แลนด์, ประเทศอิตาลี, ประเทศฝรั่งเศส, ประเทศออสเตรเลีย และประเทศเกาหลีใต้

1.1 DAB (Digital Audio Broadcasting) เริ่มพัฒนาในปี ค.ศ.1995 (พ.ศ.2538) โดยมีการเข้ารหัสเสียงแบบ MPEG Audio Layer II (MP2) หลังจากนั้นมาจะพัฒนาเป็นรูปแบบ MPEG Audio Layer III (MP3) ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน ต่อจากนั้นรูปแบบการเข้ารหัสสัญญาณเสียงได้พัฒนาขึ้นไปอีก ซึ่งได้คุณภาพเสียงเท่าต้นฉบับแต่ใช้บิตเรทที่น้อยลงกว่าเดิม ซึ่งรู้จักกันในรูปแบบ MPEG-4 (AAC) Advanced Audio Coding

1.2 T-DMB (Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting) หรือระบบวิทยุดิจิตอลที่รับฟังผ่านโทรศัพท์มือถือ ซึ่งพัฒนาโดยประเทศเกาหลีใต้ พัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 2006 หรือ พ.ศ.2549 ปัจจุบันโทรศัพท์มือถือที่รองรับระบบนี้ได้แก่ LG Stylus 2 with DAB+ เป็นต้น ปัจจุบันมีหลายประเทศที่สนใจและนำไปทดลอง หรือ ใช้งานแล้ว เช่น Norway Germany France China Mexico Ghana Netherlands Indonesia Italy-and-VaticanCity Canada Malaysia Cambodia



Key Features

Built-in DAB+ broadcast digital radio | Large 5.7 inch HD Display | Stylus Pen
| Long Lasting Removable Battery

1.3 DAB+ (Digital Audio Broadcasting Plus) เริ่มพัฒนาในปี ค.ศ. 2007 หรือ พ.ศ.2550 ใช้รูปแบบการเข้ารหัสเสียงแบบ High-Efficiency Advanced Audio Coding (HE-AAC V1, HE-AAC V2 หรือ AAC+ V.1, AAC+ V.2) ซึ่งได้คุณภาพเสียงที่ดีกว่า และใช้บิตเรตต่ำกว่าการเข้ารหัสแบบ AAC+ โดยสามารถส่งสัญญาณวิทยุดิจิทัลได้ถึง 18 สถานี ต่อ 1 โครงข่าย (MUX) ที่ data rate 64 Kbps แต่สามารถรองรับได้ถึง 36 สถานี หรือ 36 โปรแกรมออกอากาศ ที่ data rate 32 Kbps ทั้งนี้สามารถบีบอัดสัญญาณเสียงได้ data rate ต่ำสุดถึง 16 Kbps

1.3.1 ตัวอย่างสัญญาณเสียงที่เข้ารหัสเสียงแบบ HE-AAC+ ในระบบวิทยุดิจิทัล DAB/DAB+

เปรียบเทียบระหว่าง PCM ,F.M. ,A.M

Download <https://goo.gl/SE2mcD>

ที่มา Associated Broadcast Consultants

1.4 Hybrid Digital Radio (DAB+ผสมกับระบบ IP INTERNET) ในปี ค.ศ.2015(พ.ศ.2558) ได้มีการพัฒนาผสมผสานระหว่าง ระบบวิทยุดิจิทัล DAB/DAB+ กับระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อให้เข้าถึงผู้ฟังมากขึ้น ทั้งเสียง ภาพนิ่ง และ คลิปวิดีโอ

รูปที่ 2.แสดงจำนวน data rate และ sampling rate ของ HE AAC+ V.2

DAB+ Audio

Many combinations to allow the most cost effective delivery of different audio content types

HE AAC+ V2 audio encoding table combinations

Sampling rate (kHz)	SBR on	Sub-channel data rates (kbps)					
		Stereo		Parametric Stereo		Mono	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max
48	no	24	192	-	-	16	176
24	yes	24	136	24	48	16	64
32	no	24	192	-	-	16	168
16	yes	24	136	24	48	16	64

Coding Technologies / Dolby AAC+ implementation

Spectral band replication (SBR) เทคโนโลยีในการบีบอัดสัญญาณเสียงที่บิตเรตต่ำๆ

รูปที่ 3. แสดงจำนวนสถานี หรือจำนวนโปรแกรม หรือจำนวน services ใน 1 MUX
โดย ITU แนะนำที่ 18 services ต่อ 1 Mux ที่ data rate 64 Kbps

2.2.2 Number of services per multiplex

Figure 10 shows an overview of the options and considerations. The option in red is the recommended option.

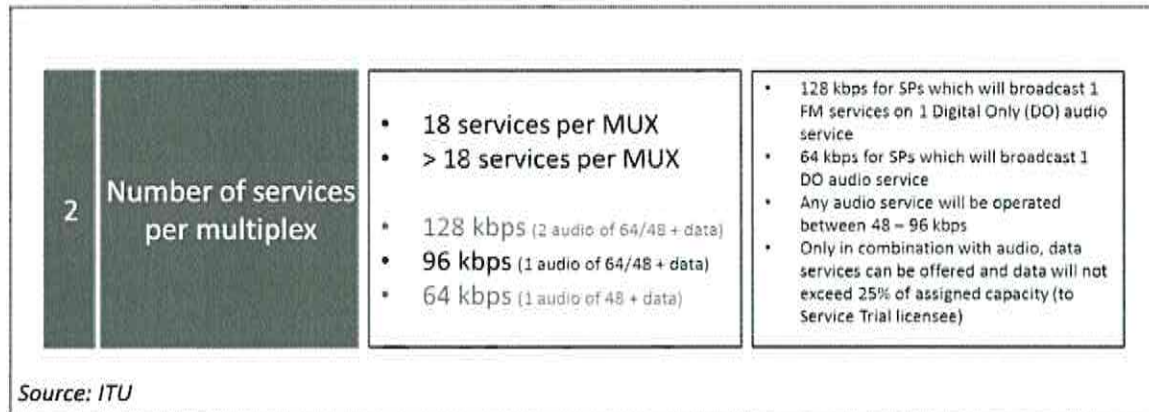


FIGURE 10: OPTIONS AND CONSIDERATIONS ON NUMBER OF SERVICES PER MULTIPLEX

รูปที่ 4. แสดงพัฒนาการวิทยุระบบดิจิทัล

The Eureka family of standards

One family provides the most cost effective delivery of digital radio and mobile TV

DAB : 1995	Original audio with PAD and data services standard
	EN 300 401 Main document
	TR 101 496 Guidelines of use and operation
T-DMB : 2006	Added video services for Mobile TV and enhanced data streaming
	TS 102 427 Data Broadcasting - MPEG-2 TS streaming
	TS 102 428 DMB video service; User Application
DAB+ : 2007	Enhanced audio service efficiency
	TS 102 563 Transport of AAC audio
Hybrid: 2015	Optimised digital broadcast radio and IP connectivity
	TS 101 499 Hybrid Digital Radio (DAB, DRM, RadioDNS);
	SlideShow; User Application Specification
	TS 102 818 Hybrid Digital Radio (DAB, DRM, RadioDNS);
	XML Specification for Service and
	Programme Information (SPI)

ETSI 
www.etsi.org/standards

1.5 สถานีวิทยุดิจิทัลทั่วโลกที่ใช้ระบบ DAB/DAB+ ปรับปรุงเมื่อ มกราคม 2017 แยกตามกลุ่ม

1.5.1 ประเทศที่ออกอากาศวิทยุดิจิทัล DAB/DAB+ อย่างเป็นทางการและให้บริการในเชิงพาณิชย์แล้ว ได้แก่

Australia Belgium Czech Republic Denmark France Germany Gibraltar
Hong Kong Ireland Italy Kuwait Malta Monaco Netherlands Norway
Poland Slovenia South Korea Spain Sweden Switzerland United Kingdom

1.5.2. ประเทศที่ทดลองออกอากาศ หรือ กำลังออกกฎระเบียบเกี่ยวกับวิทยุดิจิทัล DAB/DAB+ ได้แก่

Austria Bahrain Brunei-Darussalam China Chinese-Taipei HolySee(VaticanCity-State)
Hungary Indonesia Israel Latvia Malaysia Mongolia Myanmar New Zealand
Qatar Romania Slovakia South Africa Thailand Tunisia Turkey Ukraine
United Arab Emirates

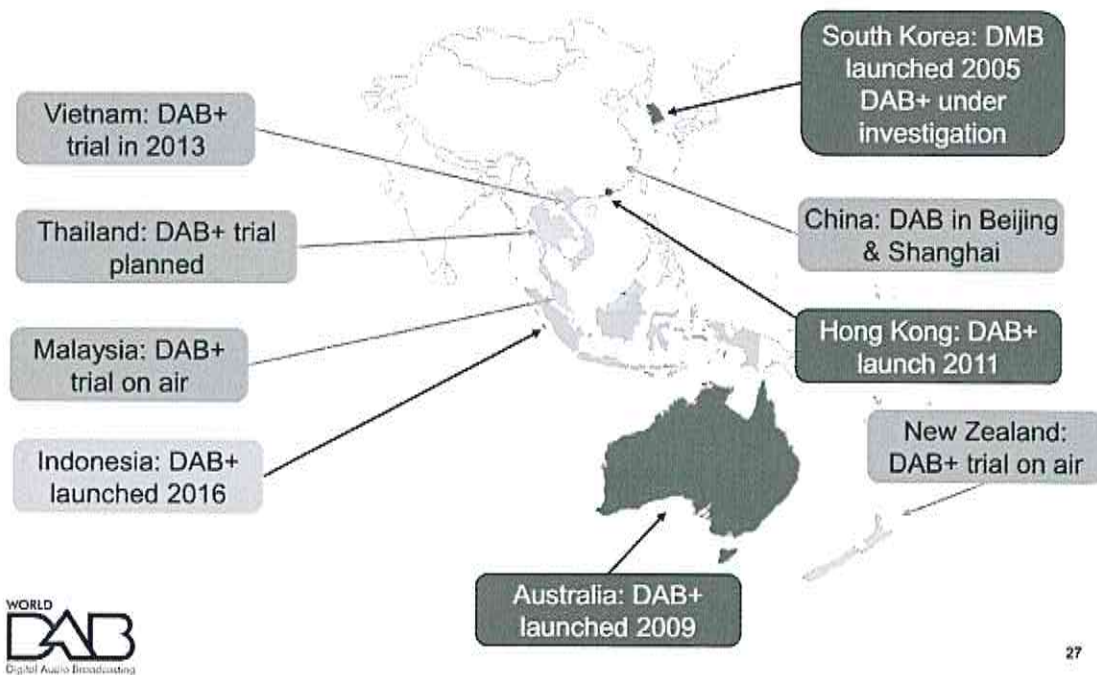
1.5.3. ประเทศที่มีความสนระบบวิทยุดิจิทัล DAB/DAB+ ได้แก่

Algeria Armenia Bulgaria Croatia Estonia Jordan Lithuania Oman Russian-Federation
Serbia Singapore Sri-Lanka Vietnam

รูปที่ 5. แสดงประเทศที่สนใจและประเทศกำลังออกอากาศวิทยุ DAB/DAB+ โดยประเทศไทยกำลังอยู่ใน
ขั้นตอนออกกฎระเบียบ คาดว่าจะทดลองออกอากาศ DAB/DAB+ ในปี 2018



รูปที่ 6. แสดงประเทศในแถบเอเชียแปซิฟิก ที่สนใจและออกอากาศในระบบ DAB/DAB+
DAB+ in Asia Pacific



27

2.ระบบการส่งกระจายเสียงแบบใหม่ ของวิทยุดิจิทัล DAB,DAB+ ที่สำคัญ และมีคุณสมบัติแตกต่างจากวิทยุอนาล็อกอย่างเห็นได้ชัด และน่าสนใจคือ PAD (Programme Associated Data) ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เด่นของระบบวิทยุ ดิจิตอล DAB/DAB+ โดยจะประกอบไปด้วย การส่งตัวอักษร (Text) ต่างๆ เช่น ชื่อเพลง ชื่อศิลปิน การแจ้งข่าว ลักษณะเป็นตัววิ่ง การส่งภาพนิ่ง โลโก้สถานี โลโก้รายการ โฆษณา แจ้งผลกีฬา สภาพอากาศ สภาพการจราจร รวมถึงยังสามารถทำสไลด์โชว์สำหรับภาพนิ่งหลายๆภาพได้ และอื่นๆอีกมากมาย

รูปที่ 7. แสดงคุณสมบัติของระบบ PAD (Programme Associated Data) วิทยุดิจิทัล DAB/DAB+

Service Structure

PAD SlideShow

- Further strengthens the audio message
- Standalone advertising during song items
- Promotion of station activities
- Traffic and weather reports
- Sports results and stock market information
- Local news, happenings, community events



Service Structure

Service Structure: Service and Programme Information (SPI)

SPI includes logos for display on image capable devices

Broadcast delivery

- 32x32, 112x32, 128x128, 320x240

IP delivery

- 32x32, 112x32, 128x128, 320x240, 600x600, 1024x768



Table D.1: Example logo sizes and parameters

Size (width x height in pixels)	Example	Speaker Hz (in kHz)
32x32		0.5
112x32		1.0
128x128		4.0
320x240		14.7
600x600		21.7

31

รูปที่ 9. แสดงระบบส่งข้อมูลสภาพการจราจร, ที่ตั้งสถานีบริการน้ำมัน, ที่จอดรถ เป็นต้น มาโชว์หน้าเครื่องรับวิทยุดิจิทัล DAB/DAB+ (Hybrid Digital Radio)

Service structure

Data Services

Can be delivered using MOT files in directory mode

Can be delivered as separate services, e.g. TPEG

Can be delivered in Fast Information Data Channel

- delivered in FIC in lieu of signalling information

Traffic e.g. TMC and TPEG provide up to the moment information on

- current traffic flow and congestion
- fuel locations and prices
- parking



34

รูปที่ 10. คุณสมบัติการส่งข้อความตัวอักษรไปแสดงยังหน้าจอเครื่องรับวิทยุ DAB/DAB+

Programme Associated Data (PAD) Dynamic Label Segment – Text Delivery

Straight forward, effective

Up to 128 characters per text segment

All DAB+ receivers have DLS text display

Good receivers block text display or appropriate scrolling speed



DAB+ Features

รูปที่ 11 แสดงคุณสมบัติของการแสดงผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ EPG

Data Services Electronic Programme Guide (EPG)

Very useful tool for promotion of programs, talent, competitions

Especially useful for multilingual national broadcasters with scheduled programme slots

Is flexible, can be station, network or ensemble based

Some receivers can record programs for later listening

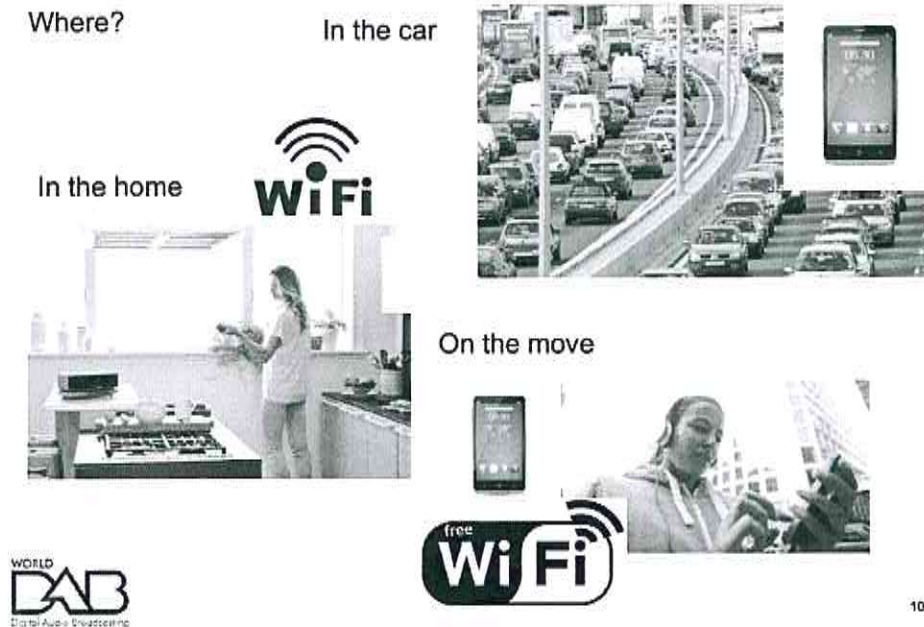


DAB+ Features

2.1 วิทยุดิจิทัลแบบลูกผสม (DAB+ Hybrid Radio) เป็นระบบวิทยุดิจิทัล DAB+ รวมกับ ระบบ อินเทอร์เน็ต (IP) ทำให้พื้นที่บริการเพิ่มขึ้นไม่ว่าจะอยู่ส่วนไหนในโลก ไม่ว่าจะอยู่ในรถ ในบ้าน ที่ทำงาน บน ภูเขา หรือพื้นที่ห่างไกลแคไหนขอแค่ สัญญาณอย่างใดอย่างหนึ่งไปถึง คือ สัญญาณวิทยุดิจิทัล DAB+ หรือ สัญญาณ INTERNET ไปถึง ก็สามารถรับข้อมูลข่าวสารของ วิทยุดิจิทัลได้ ยิ่งถ้าอยู่ในพื้นที่ ที่สัญญาณทั้ง DAB+ และ INTERNET เข้าถึง จะสามารถรับฟังและเข้าถึงคุณสมบัติต่างๆ ของวิทยุดิจิทัลได้ดียิ่งขึ้น

รูปที่ 12. แสดงระบบวิทยุดิจิทัล DAB/DAB+ แบบ Hybrid โดยเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต(IP)

DAB+ Hybrid Radio



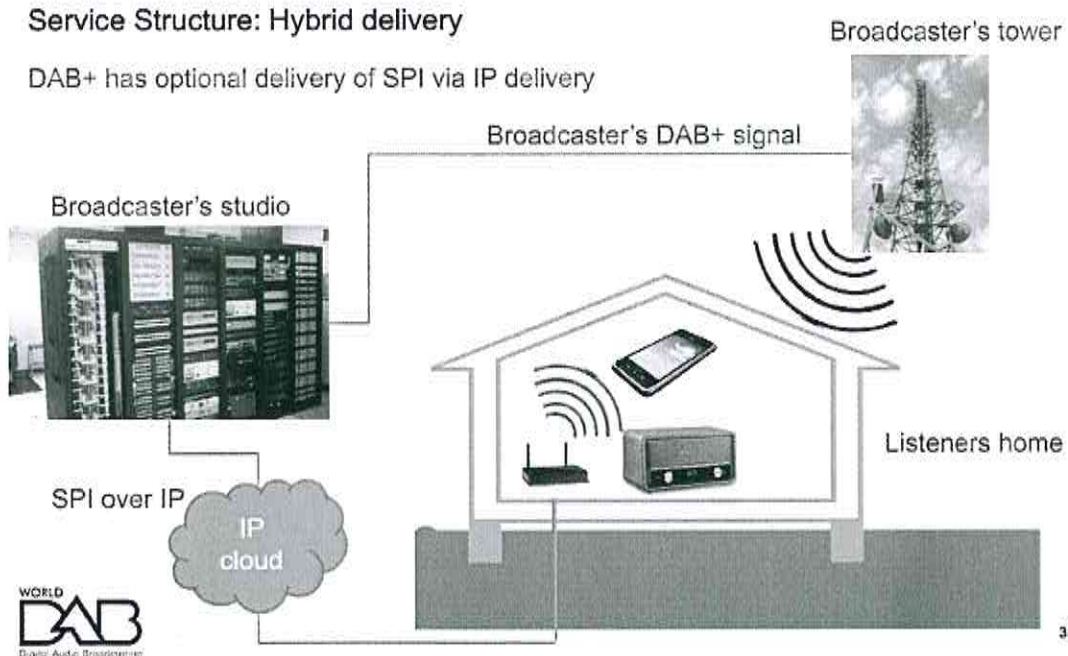
10

รูปที่ 13. แสดงระบบวิทยุดิจิทัล DAB/DAB+ แบบ Hybrid โดยเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต(IP)

Service Structure

Service Structure: Hybrid delivery

DAB+ has optional delivery of SPI via IP delivery



30

รูปที่ 14. DAB+ Hybrid Radio ใช้กับการรายงานสภาพอากาศบนหน้าเครื่องรับวิทยุดิจิทัล

More Information: Use Case Example 3 – Public Information

SYDNEY'S WEATHER

Mostly fine.

NOW MAX HUM
CITY 22.9°C 24°C 70%
WEST 22.7°C 26°C 65%

www.bom.gov.au

Button press

Accessing a website from a URL delivered associated with the information provided



Hybrid Radio Use Cases

รูปที่ 15. DAB+ Hybrid Radio แจ้งผลการแข่งขันกีฬาบนหน้าเครื่องรับวิทยุดิจิทัล

More Information: Use Case Example 4 – Sports Results

Screen tap

Drives listeners to use additional broadcaster facilities, value add advertising and cross promotion

What sport is on tonight, current and previous results, betting



Hybrid Radio Use Cases

รูปที่ 16. DAB+ Hybrid Radio สามารถเข้าใช้งานเว็บไซต์ต่างๆได้

More Information: Use Case Example 1 – connection to an advertiser



Hybrid Radio Use Cases

3. เครื่องรับวิทยุดิจิทัล DAB, DAB+ ในปัจจุบันเครื่องรับวิทยุดิจิทัล DAB/DAB+ มีประมาณ 50 ล้านเครื่อง ในตลาดให้เราได้เลือกซื้อ มีมากมายหลายรูปแบบ ทั้งตั้งในครัวเรือน บนรถยนต์ หรือแม้กระทั่งโทรศัพท์มือถือที่รองรับ DAB+ มีทั้งแบบไม่มีจอแสดงผล ไปจนถึงที่มีจอแสดงผลในตัว ซึ่งสามารถ แสดงข้อมูลต่างๆจากสถานีวิทยุต้นทางได้ ไม่ว่าจะเป็น ชื่อสถานี เพลง ศิลปิน แจ้งข่าวสารต่างๆทั้งส่วนและส่วนตัว มีตัวอักษรวิ่งบนหน้าจอเครื่องรับ DAB/DAB+ หรือแม้กระทั่งแสดงภาพนิ่งและ ภาพเคลื่อนไหวเล็กๆ เช่น ภาพสไลด์โชว์ เป็นต้น และทั้งนี้ทั้งนั้น ราคาเครื่องรับวิทยุดิจิทัล DAB/DAB+ ในปัจจุบันนั้น มีราคาถูกลงมาก โดยมีราคาคั้งแต่หลักร้อย จนถึงหลักหมื่นบาท แล้วแต่คุณสมบัติที่เราต้องการ

DAB+ receivers

Over 500 consumer devices available

Prices from
under €20



<http://digitalradio.de/index.php/de/digitalradios-geraete>

Smartphone Receivers

Smartphone Apps

- Radio on the move
- Service selection
- DLS / SLS display
- Click-through URL activation
- Hybrid operation

Smartphone Control

- Remote control
- Service selection
- DLS / SLS display
- Click-through URL activation

Supported by significant activity to include DAB+ into smartphones

- iDAG
- WorldDMB
- USRP



WORLD
DAB
Digital Audio Broadcasting

24

Home receivers

Different functionality for different areas of the home

Kitchen

- Stand alone
- Easy to operate
- Good sound
- Good DLS display

Options

- Colour screen
- Docking



WORLD
DAB
Digital Audio Broadcasting

12

Home receivers

Different functionality for different areas of the home

Living room

- Stand alone or HiFi connected
- Easy to operate
- Good sound with external connection
 - (RCA / Headphone)
- Good DLS display

Options

- More volume
- Colour screen
- Docking
- Smartphone control app



WORLD
DAB
Digital Audio Broadcasting

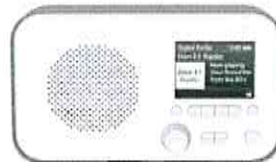
13

Home receivers

Different functionality for different areas of the home

Bedroom

- Stand alone
- Easy to operate
- Good sound
- Good display



WORLD
DAB
Digital Audio Broadcasting

14

Car / Automotive receivers

- Cars
 - factory fit
 - after market
- Commercial
 - trucks

