



МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ

**ТООН РАДИОГИЙН (DAB) ХҮЛЭЭН АВАГЧИД ТАВИГДАХ
ШААРДЛАГА**

MNS-

Албан хэвлэл

Стандартчилал хэмжил зүйн үндэсний төв
Улаанбаатар хот
2018 он

МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ

Ангилалтын код

ТООН РАДИОГИЙН (DAB) ХҮЛЭЭН АВАГЧИД ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА	MNS :
REQUIREMENTS RECEIVER OF DIGITAL RADIO	

Стандартчилал, Хэмжил Зүйн Үндэсний Зөвлөлийн 2018 оны сарын –ны өдрийн дугаар тогтоолоор батлав. Энэ стандарт нь оны р сарын өдрөөс эхлэн хүчинтэй. Энэхүү стандартын заалтыг заавал мөрдөнө.

1. ЗОРИЛГО

Энэхүү стандартын зорилго нь тоон радиогийн DAB системийн өргөн нэвтрүүлгийн хүлээн авагчид тавигдах хамгийн бага шаардлагыг тогтооход оршино.

2. ХАМРАХ ХҮРЭЭ

Монгол Улсын зах зээлд тоон радиогийн DAB системийн хүлээн авагчийг нийлүүлэгчид мөрдөнө. Олон давтамжит сүлжээнд (MFN) олон давтамжид ажиллах олон ансамбелээс мэдээллийг авахад ETSI TS 103 176 стандартаар тодорхойлдог. Тоон радиогийн DAB хүлээн авалтад FM өргөн нэвтрүүлгийн дохиог хувиргаж хүлээн авахад IEC 62106:2015 стандартаар тодорхойлогдно.

3. НОРМАТИВ ИШЛЭЛ

- ETSI TS 103 461 "Digital Audio Broadcasting (DAB); Domestic and in-vehicle digital radio receivers; minimum requirements and Test specifications for technologies and products"
- ETSI EN 300 401 (V2.1.1): "Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers".
- ETSI TS 101 756: "Digital Audio Broadcasting (DAB); Registered Tables".
- ETSI TS 103 176: "Digital Audio Broadcasting (DAB); Rules of implementation; Service information features".
- ETSI ETS 300 799: "Digital Audio Broadcasting (DAB); Distribution interfaces; Ensemble Transport Interface (ETI)".
- ETSI ETS 300 384: "Radio broadcasting systems; Very High Frequency (VHF), frequency modulated, sound broadcasting transmitters".
- IEC 62106:2015: "Specification of the radio data system (RDS) for VHF/FM sound broadcasting in the frequency range from 87,5 MHz to 108,0 MHz".

4. ТОВЧИЛСОН ҮГ, ТАЙЛБАР

Товчлол	Тайлбар (Англи)	Тайлбар (Монгол)
CU	Capacity Unit	Багтаамжийн нэгж/ хаягийн нэгж (64 бит)
DAB	Digital Audio Broadcasting	DAB тоон радио өргөн нэвтрүүлэг
FIC	Fast Information Channel	Хурдтай мэдээллийн суваг. Энэ нь нэвтрүүлэгчийн фреймийн нэг хэсэг ба 256 бит өгөгдлийн хэсгийг агуулдаг. Олон төрлийн мэдээллийн конфигурацыг агуулж, сонголтот үйлчилгээний мэдээллийг өгөгдлийн нэгтгэлээс авах боломжийг бүрдүүлнэ.
FM	Frequency Modulation	Давтамжийн модуляц. FM радио өргөн нэвтрүүлэг
MFN	Multiple Frequency Network	Олон давтамжит сүлжээ
PAD	Programme Associated Data	Програмын холбогдолтой өгөгдөл
SFN	Single Frequency Network	Нэг давтамжит сүлжээ
	rayleigh sensitivity	Релейхийн мэдрэмж

5. ТООН РАДИОГИЙН DAB СИСТЕМИЙН ХҮЛЭЭН АВАГЧИД ТАВИГДАХ ХАМГИЙН БАГА ЕРӨНХИЙ ШААРДЛАГУУД

Тоон радиогийн хүлээн авагчуудад зөөврийн хэрэглээний, том овор хэмжээтэй, гар утсанд суурилагдсан, компьютерт суурилагдсан гэх мэт төрлүүд хамаарагдана. Харин автомашинд суурилагдсан хүлээн авагчид тавигдах хамгийн бага ерөнхий шаардлагуудыг энэ баримт бичгийн 5 дугаар хэсэгт тодорхойлсон болно.

Эдгээр хүлээн авагч төхөөрөмжүүдэд өөр төхөөрөмжүүдийг холбож ажиллан тоон үйлчилгээний боломжийг нэмэгдүүлэх адаптер багтсан байх шаардлагатай. Хүлээн авагчуудын цахилгаан тэжээл нь ерөнхий цахилгаан оролтын хэлхээ, зайгаар тоноглогдсон байна. Дохио хүлээн авах антений хувьд телескопик, утсан, чихэвчний утсан, хүлээн авагчийн дотоод хийцэд нэгтгэгдсэн болон антенгүй гэх мэт төрлөөр хийгдэж болно.

Хүлээн авагчид тавигдах хамгийн бага ерөнхий шаардлагууд дээр үйлдвэрлэгч нэмэлтээр бусад төрлийн тоон платформууд, тухайлбал интернет, тоон телевиз, зэргийг хамруулсан шийдлийг бүтээгдэхүүнд багтааж болно.

5.1 Радио давтамжийн зурвас

Тоон радиогийн DAB өргөн нэвтрүүлгийг хүлээн авах төхөөрөмжийн ажиллах радио давтамжийн **зурвас** нь 174-230МГц-ийн зурваст байна.

Тоон радиогийн DAB нэвтрүүлэгчийн ажиллах радио давтамжийн төвийн давтамж, сувгуудын хуваарилалтыг хүснэгт 1-д үзүүлээ.

Сувгийн дугаар	DAB блок	Төвийн давтамж (МГц)
----------------	----------	----------------------

1	5A	174,928
2	5B	176,640
3	5C	178,352
4	5D	180,064
5	6A	181,936
6	6B	183,648
7	6C	185,360
8	6D	187,072
9	7A	188,928
10	7B	190,640
11	7C	192,352
12	7D	194,064
13	8A	195,936
14	8B	197,648
15	8C	199,360
16	8D	201,072
17	9A	202,928
18	9B	204,640
19	9C	206,352
20	9D	208,064
21	10A	209,936
22	10B	211,648
23	10C	213,360
24	10D	215,072
25	11A	216,928
26	11B	218,640
27	11C	220,352
28	11D	222,064
29	12A	223,936
30	12B	225,648
31	12C	227,360
32	12D	229,072

5.2 Антений холболт

Антенний холболт шаардлаггүй. Хүлээн авах төхөөрөмжид зөвхөн 75 Омын эсэргүүлэлтэй антенний оролт байх шаардлагатай.

5.3 Гаусын мэдрэмж

Тоон радиогийн хүлээн авагчийг антенний багцыг дагалдуулах тохиолдолд тохирсон нөхцөлд хүлээн авалтын Гаусын нэвтрүүлэх сувгийн үзүүлэлтийг цахилгаан соронзон орны хүчиллэгийн

хэмжээг тооцсон дараах томъёогоор тооцоолж, хүлээн авч байгаа радио давтамжаас хамаарсан босго түвшинд таарсан антенийг хамтад нь худалдаана. Үүнд дараах томъёогоор тооцоолно:

$$FSG_{min} = [34,4 + 20\log(F/220)] \text{ dB}\mu\text{V/m}$$

Үүнд F-ээр радио давтамж МГц.

Хүлээн авагчийг антенгүйгээр худалдах нөхцөлд хүлээн авалтын түвшинг Гаусын нэвтрүүлэх сувгийн унтралтын үзүүлэлтийг оролцуулан тооцоход -97.7 дБм дээш байх шаардлагыг хангах ёстой.

Жич: Антений өгсөлтийн коэффициент хамгийн багадаа -8.1 дБи байна.

5.4 Релейхийн мэдрэмж (Rayleigh sensitivity)

Тоон радиогийн хүлээн авагчийг антений багцыг дагалдуулах тохиолдолд тохирсон нөхцөлд хүлээн авалтын Релейхийн нэвтрүүлэх сувгийн унтралтын үзүүлэлтийг цахилгаан соронзон орны хүчиллэгийн хэмжээг тооцсон дараах томъёогоор тооцоолж, хүлээн авч байгаа радио давтамжаас хамаарсан босго түвшинд таарсан антенийг хамтад нь худалдаана. Үүнд дараах томъёогоор тооцоолно:

$$FSR_{min} = [39,9 + 20\log(F/220)] \text{ dB}\mu\text{V/m},$$

Үүнд: F-ээр радио давтамж МГц.

Хүлээн авагчийг антенгүйгээр худалдах нөхцөлд дээрх томъёогоор тооцоолсон Релейхийн нэвтрүүлэх сувгийн унтралтын үзүүлэлтээр тооцоход -92.2 дБм дээш байх шаардлагыг хангах ёстой.

Жич: Антений өгсөлтийн коэффициент хамгийн багадаа -8.1 дБи байна.

5.5 Хүлээн авагчийн сонголт (Зэргэлдээ сувгийн харилцан нөлөөлөл)

Хүлээн авагчийн хангалттай хүлээн авалтыг хийхэд DAB дохионд нөлөөлж болох радио давтамжийн харилцан нөлөөллийн түвшинг тооцож харуулсан байна.

DAB ашигтай дохионы түвшин -70 дБм. Хүснэгт 1-д харилцан нөлөөлөл үүсгэх дохионы хүлээн авах дохионд ирэх агуургын түвшинг үзүүллээ.

Хүлээн авагч нь сувгийг сонгож хүлээн авахад Хүснэгтэд үзүүлсэн хос сувгийн харилцан нөлөөллийг давж гарахуйцаар зохион бүтээгдсэн байх шаардлагатай болно.

Хүснэгт 2: Хүлээн авагчийн сувгийн сонголтод хос сувгийн нөлөөллийг давах шаардлага

DAB дохионд харилцан нөлөөлөх давтамж	Хүлээн авах дохионд үзүүлэх харилцан нөлөөллийн дохионы түвшин
±1,712 MHz үндсэн дохионы давтамжаас	+35 Дб
±3,428 MHz үндсэн дохионы давтамжаас	+40 Дб

±5,136 MHz үндсэн дохионы давтамжаас	+45 дБ
DAB дохионы сувгуудийн үндсэн давтамж бүрээс 6 МГц-д үүсэх хос суваг	+45 дБ

5.6 DAB/DAB+ сувгийн декодчиллол

Хүлээн авагч нь хамгийн багадаа нэг дууны дэд сувгийг декодчилох шаардлагыг хангана.

Жич: Хүлээн авагч нь нэмэлтээр нэгээс илүү дууны дэд сувгийг декодчилох боломжийг хангаж болно.

Хүлээн авагчийн декодчиллол хийх DAB дууны дэд суваг 208 CU (capacity unit) байх шаардалгыг хангана.

Хүлээн авагчийн декодчиллол хийх DAB+ дууны дэд суваг 144 CU (capacity unit) байх шаардалгыг хангана.

5.7 Аналог радио хүлээн авалтад тавигдах шаардлага

Хүлээн авагч нь FM радио өргөн нэвтрүүлгийг радио давтамжийн 87.5-107.9 МГц зурваст хүлээн авах боломжийг хангасан байх шаардлагатай бөгөөд үүнд баримтлах стандарт ETSI ETS 300 384 болно.

5.8 Хайлт

Хүлээн авагчид “band scan” гэх функц байх шаардлагатай ба энэ нь үйлчилгээ/үйлчилгээний бүрдлүүдийн жагсаалтыг дэлгэн харуулна. Энэ товчлуурын тусламжтайгаар байнгын хайлтыг тухайн мөчид дахин дахин хийж харуулж байдаг. Радио долгионоор тухайн үед агаарт байх үйлчилгээний жагсаалтуудыг харна. Энсемблүүд, үйлчилгээний бүрдлүүд, үйлчилгээний төрлүүд, нэмэлт үүсгүүрүүдийг бас оруулж болно.

Жич 1: Энэ товчлуурын үйлдэл “band scan” нь тухайн хайлтад гарсан үр дүн тухайн үедээ харагдаж ашиглагдаад дахин дахин өөрчлөгдөж байх шаардлагатай.

Жич 2: DAB ансамбелүүдийн конфигурац хугацааныг агшин бүрд өөрчлөгдөх боломжтой тул DAB-ийн ансамблийн FIC талбарыг шалгаж үйлчилгээнүүдийг тодорхойлох шаардлагыг хангана.

5.9 Дэлгэцийн текст

Хүлээн авагч дэлгэц дээр текст мэдээлэл хүлээн авах боломжтой байх шаардлагатай.

Дэлгэцэнд дууны ямар бүрдлүүдийг хүлээн авах боломжтой талаар мэдээллүүд текстээр харагдаж, үүнээс хэрэглэгч сонголт хийх боломжтой байна.

Хүлээн авагчийн дэлгэцийн латин үсгийн тэмдэгт ETSI TS 101 756 стандартаар тодорхойлогдоно.

Динамик урттай тэмдэглэгээгээр X-PAD талбарыг декодлож дэлгэцэнд текстээр харуулна. X-PAD форматыг ETSI EN 300401 стандартаар тодорхойлсон байдаг.

6. АВТОМАШИНЫ ХҮЛЭЭН АВАГЧИД ТАВИГДАХ ХАМГИЙН БАГА ШААРДЛАГА

Автомашинд суурилагдах зориулалттай DAB хүлээн авагчийг төрөл бүрийн хийц загвартайгаар зохион бүтээж болно. Автомашинд шууд суурилуулахад бэлэн тэжээлийн адаптор, автомашины дэлгэц зэрэг бэлтгэгдсэн байж болно.

Автомашины хүлээн авагч нь антенгүйгээр худалдаанд нийлүүлэгдэж болно.

6.1 Радио давтамжийн зурвас

Тоон радиогийн DAB өргөн нэвтрүүлгийг хүлээн авах төхөөрөмжийн ажиллах радио давтамжийн зурвас нь 174-230МГц-ийн зурваст байна.

Тоон радиогийн DAB нэвтрүүлэгчийн ажиллах радио давтамжийн төвийн давтамж, сувгуудын хуваарилалтыг Хүснэгт 1-ээс үзнэ үү!

6.2 Антений холболт

Антений холболт шаардлаггүй. Хүлээн авах төхөөрөмжид зөвхөн 50 Омын эсэргүүлэлтэй антений оролт байх шаардлагатай.

6.3 Гаусын мэдрэмж (Gaussian sensitivity)

Хүлээн авагч нь хангалттай хэмжээний хүлээн авалт хийх оролтын дохионы хамгийн бага хэмжээг Гаусын нэвтрүүлэх сувгийн үзүүлэлтээр тооцоход -97.7 дБм байна.

Автомашины тоон радиогийн хүлээн авагчийг антений багцыг дагалдуулах тохиолдолд тохирсон нөхцөлд хүлээн авалтын Гаусын нэвтрүүлэх сувгийн унталтын үзүүлэлтийг цахилгаан соронзон орны хүчиллэгийн хэмжээг тооцсон дараах томъёогоор тооцоолж, хүлээн авч байгаа радио давтамжаас хамаарсан босго түвшинд таарсан антенийг хамтад нь худалдаана. Үүнд дараах томъёогоор тооцоолно:

$$FSG_{min} = [29,2 + 20\log(F/220)] \text{ dB}\mu\text{V/m}$$

Жич: Автомашины хүлээн авалтын антений болон холбогч, кабелийн гэх мэт хэрэглэгчийн сонголт байршуулалт зэргээс бодит мэдрэмж шалтгаалдаг. Автомашины салхины шилэнд тогтоох антен илүү тохиромжтой.

6.4 Релейхийн мэдрэмж

Автомашины хүлээн авагчийн мэдрэмжийн Релейхийн унтралтын сувгийн үзүүлэлтээр тооцоход оролтын дохионы хамгийн бага түвшин -92.2 дБм байна.

Автомашины тоон радиогийн хүлээн авагчийн антений багцыг дагалдуулах тохиолдолд тохирсон нөхцөлд хүлээн авалтын Релейхийн нэвтрүүлэх сувгийн унтралтын үзүүлэлтийг цахилгаан соронзон орны хүчиллэгийн хэмжээг тооцсон дараах томъёогоор тооцоолж, хүлээн авч байгаа радио давтамжаас хамаарсан босго түвшинд таарсан антенийг хамтад нь худалдаана. Үүнд дараах томъёогоор тооцоолно:

$$FSR_{min} = [34,7 + 20\log(F/220)] \text{ dB}\mu\text{V/m},$$

Үүнд: F-ээр радио давтамж МГц.

Жич: Автомашины хүлээн авалтын антений болон холбогч, кабелийн гэх мэт хэрэглэгчийн сонголт байршуулалт зэргээс бодит мэдрэмж шалтгаалдаг. Автомашины салхины шилэнд тогтоох антен илүү тохиромжтой.

6.5 Хүлээн авагчийн сонголт (Зэргэлдээ сувгийн харилцан нөлөөлөл)

Автомашинь хүлээн авагчийн хангалттай хүлээн авалтыг хийхэд DAB дохионд нөлөөлж болох радио давтамжийн харилцан нөлөөллийн түвшинг тооцож харуулсан байна.

DAB ашигтай дохионы түвшин -70 дБм. Хүснэгт 2-д харилцан нөлөөлөл үүсгэх дохионы хүлээн авах дохионд ирэх агуургын түвшинг үзүүллээ.

Хүлээн авагч нь сувгийг сонгож хүлээн авахад хүснэгтэд үзүүлсэн хос сувгийн харилцан нөлөөллийг давж гарахуйцаар зохион бүтээгдсэн байх шаардлагатай болно.

6.6 DAB/DAB+ сувгийн декодчиллол

Хүлээн авагч нь хамгийн багадаа нэг дууны дэд сувгийг декодчилох шаардлагыг хангана.

Жич: Хүлээн авагч нь нэмэлтээр нэгээс илүү дууны дэд сувгийг декодчилох боломжийг хангаж болно.

Хүлээн авагчийн декодчиллол хийх DAB дууны дэд суваг 208 CU (capacity unit) байх шаардалгыг хангана.

Хүлээн авагчийн декодчиллол хийх DAB+ дууны дэд суваг 144 CU (capacity unit) байх шаардалгыг хангана.

6.7 Аналог радио хүлээн авалтад тавигдах шаардлага

Хүлээн авагч нь FM радио өргөн нэвтрүүлгийг радио давтамжийн 87.5-107.9 МГц зурваст хүлээн авах боломжийг хангасан байх шаардлагатай бөгөөд үүнд баримтлах стандарт ETSI ETS 300 384 болно.

6.8 Хайлт

Хүлээн авагчид “band scan” гэх функц байх шаардлагатай ба энэ нь үйлчилгээ/үйлчилгээний бүрдлүүдийн жагсаалтыг дэлгэн харуулна. Энэ товчлуурын тусламжтайгаар байнгын хайлтыг тухайн мөчид дахин дахин хийж харуулж байдаг. Радио долгионоор тухайн үед агаарт байх үйлчилгээний жагсаалтуудыг харна. Энсемблүүд, үйлчилгээний бүрдлүүд, үйлчилгээний төрлүүд, нэмэлт үүсгүүрүүдийг бас оруулж болно.

Жич 1: Энэ товчлуурын үйлдэл “band scan” нь тухайн хайлтад гарсан үр дүн тухайн үедээ харагдаж ашиглагдаад дахин дахин өөрчлөгдөж байх шаардлагатай.

Жич 2: DAB энсембелүүдийн конфигурац хугацааныг агшин бүрд өөрчлөгдөх боломжтой тул DAB-ийн энсемблийн FIC талбарыг шалгаж үйлчилгээнүүдийг тодорхойлох шаардлагыг хангана.

6.9 Дэлгэцийн текст

Хүлээн авагч дэлгэц дээр текст мэдээлэл хүлээн авах боломжтой байх шаардлагатай.

Дэлгэцэнд дууны ямар бүрдлүүдийг хүлээн авах боломжтой талаар мэдээллүүд текстээр харагдаж, үүнээс хэрэглэгч сонголт хийх боломжтой байна.

Динамик урттай тэмдэглэгээгээр X-PAD талбарыг декодлож дэлгэцэнд текстээр харуулна. X-PAD форматыг ETSI EN 300401 стандартаар тодорхойлсон байдаг.

Хүлээн авагчийн дэлгэцийн латин үсгийн тэмдэгт ETSI TS 101 756 стандартаар тодорхойлогдоно.