



**ХАРИЛЦАА ХОЛБООНЫ
ЗОХИЦУУЛАХ ХОРООНЫ
ДАРГЫН ТУШААЛ**

2025 оны 05 сарын 12 өдөр

Дугаар A/113

Улаанбаатар хот

Аргачлал батлах тухай

Харилцаа холбооны зохицуулах хорооны дүрмийн 3.1.1, 3.1.2 дахь заалт, Даргын зөвлөлийн 2025 оны 05 дугаар сарын 08-ны өдрийн 12 дугаар хуралдааны тэмдэглэлийг тус тус үндэслэн ТУШААХ нь:

1. "Цахилгаан соронзон орны хүнд үзүүлэх нөлөөний аюулгүйн түвшний хэмжилт хийх аргачлал"-ыг энэхүү тушаалын хавсралт ёсоор баталсугай.
2. Тус аргачлалыг мөрдүүлж, хэрэгжилтийг хангаж ажиллахыг Радио давтамжийн зохицуулалт, хяналтын газар /З.Амгалан/-т үүрэг болгосугай.
3. Тушаалын хэрэгжилтэд хяналт тавьж ажиллахыг Захиргааны удирдлага, хамтын ажиллагааны газар /З.Эрдэнэчулуун/-т даалгасугай.

ДАРГА

Г.ЧИНЗОРИГ



Харилцаа холбооны зохицуулах хорооны
даргын 2025 оны 05 сарын 13 өдрийн
Д/113 дугаар тушаалын хавсралт

ЦАХИЛГААН СОРОНЗОН ОРНЫ ХҮНД ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨНИЙ АЮУЛГҮЙН ТҮВШНИЙ ХЭМЖИЛТ ХИЙХ АРГАЧЛАЛ

Нэг. Ерөнхий зүйл

1.1. Энэхүү аргачлалыг тус хорооны Радио давтамж, өргөн нэвтрүүлгийн хяналтын төвийн хяналтын инженерүүд цахилгаан соронзон орны хүнд үзүүлэх нөлөөний аюулгүйн түвшний хэмжилтийг хийхэд баримтална.

1.2 Аргачлалын зорилго нь цахилгаан соронзон орны хүнд үзүүлэх нөлөөний аюулгүйн түвшний хэмжилт хийн нөлөөний хяналтын түвшин нь MNS 5594:2020 “Цахилгаан орон, соронзон орон ба цахилгаан соронзон оронгоос хүнд үзүүлэх нөлөөний аюулгүйн түвшин (0 Гц - ээс 300 ГГц хүртэл)” стандартын шаардлага хангаж буй эсэх талаар дүгнэлт гаргахад оршино.

Хоёр. Нэр томъёоны тайлбар

2.1 Энэхүү аргачлалд хэрэглэсэн цахилгаан ба соронзон орон, түүний хэмжилттэй холбогдолтой нэр томъёог MNS 5594:2020 “Цахилгаан орон, соронзон орон ба цахилгаан соронзон оронгоос хүнд үзүүлэх нөлөөний аюулгүйн түвшин (0 Гц - ээс 300 ГГц хүртэл)” стандартад заасан утгаар ойлгоно.

Гурав. Хамрах хүрээ

3.1 Өргөн нэвтрүүлэг, үүрэн холбоо, олон сувгийн дамжуулах үйлчилгээ, утасгүй интернэтийн үйлчилгээ, радио дахин дамжуулах станцууд зэрэг радио долгион ашиглан радио сүлжээ зохион байгуулж буй бүх төрлийн радио нэвтрүүлэгч, антен, фидерийн байгууламжуудад хамаарна.

Дөрөв. Хэмжих аргачлал

4.1 Радио төхөөрөмжүүд нь давтамж, нэвтрүүлэгчийн чадал, нэвтрүүлэгч антены өсгөлт, чиглэл болон байршил зэргээс хамааран цахилгаан соронзон орон үүсгэдэг. Эдгээр параметруудийн болон зориудын цацаргагч төхөөрөмжийн ажиллах орчинд үүсгэх цахилгаан соронзон орны нөлөөг тооцооны болон хэмжилтийн аргаар үнэлнэ.

4.2 Энэ аргачлалыг хэмжүүрийн төхөөрөмж ашиглан зориудын цацаргагч төхөөрөмжөөс үүссэн цахилгаан соронзон орны хүнд үзүүлэх нөлөөний аюулгүйн түвшний хэмжилт хийхэд мөрдөнө.

Тав. Цахилгаан соронзон орны аюулгүйн түвшний стандарт хэмжээ

5.1 Цахилгаан соронзон орны аюулгүйн түвшинг хэмжихэд MNS 5594:2020 стандартын шаардлагад заасан цахилгаан соронзон орны аюулгүйн түвшний хэмжээг баримтална.

5.2 Аюулгүйн түвшний хэмжээг хязгаарлагдмал болон хязгаарлагдмал биш орчинд ялгаатай хязгаарын утгаар авч үзнэ. Үүнд:

5.2.1 Хязгаарлагдмал биш орчны нөлөөний хяналтын түвшин нь олон нийт орон сууц, ажлын байрандаа байх үеийн нөлөөний хяналтын түвшний хязгаарын утга юм.

Хүснэгт 1. Хязгаарлагдмал биш орчны хязгаарын түвшин (100 кГц-300 ГГц)

Давтамжийн зурвас (МГц)	Цахилгаан оронгийн хүчлэгийн үйлчлэгч утга E (В/м)	Дүйх хавтгай долгионы чадлын нягтын үйлчлэгч утга S (Вт/м ²)	Дундажлах хугацаа (минут)
0.1-1.34	614	1000	6-30
1.34-30	823.8/f _m	1800/ f _m ²	6-30
30-100	27.5	2	6-30
100-400	27.5	2	6-30
500		2.5	6-30
600		3	6-30
700		3.5	6-30
800		4	6-30
900		4.5	6-30
1000		5	6-30
1100		5.5	6-30
1200		6	6-30
1300		6.5	6-30
1400		7	6-30
1500		7.5	6-30
1600		8	6-30
1700		8.5	6-30
1800		9	6-30
1900		9.5	6-30
2000		10	6-30
2000-300000		10	6-30

5.2.2 Дүйх хавтгай долгионы чадлын нягтын үйлчлэгч утга S нь Вт/м² нэгжтэй байх ба 400-2000 МГц-ийн радио давтамжийн зурваст MNS 5594:2020 стандартын 7-р хүснэгтэд заасан дараах томьёоны дагуу хязгаарын утгыг олно:

$$S = f_m/200, f_m - \text{Давтамж МГц-ээр (Томьёо-1)}$$

Жишээ 1: 478-486 МГц-ийн радио давтамжийн зурваст ажилладаг тоон телевизийн нэвтрүүлэх хэсгээс гарах дүйх хавтгай долгионы чадлын нягтын үйлчлэгч утга нь $S=f_m/200$ томьёоны дагуу $478/200=2.39$ буюу хязгаарлагдмал биш орчинд байгаа хүмүүсийн хувьд нөлөөний хяналтын түвшний хязгаарын утга $S = 2.39 \text{ Вт/м}^2$ байна.

5.2.3 Хязгаарлагдмал орчны нөлөөний хяналтын түвшин нь олон нийт орон сууц, ажлын байрандаа байх үеийн нөлөөний хяналтын түвшний хязгаарын утгаас давсан муж ба тухайн орчинд байхыг зөвшөөрсөн хүмүүс буюу ажил үүргээ гүйцэтгэж явахдаа цахилгаан соронзон орны нөлөөнд өртөх хязгаарын түвшин юм.

Хүснэгт 2. Хязгаарлагдмал орчны хязгаарын түвшин (100 кГц-300 ГГц)

Давтамжийн зурвас (МГц)	Цахилгаан оронгийн хүчлэгийн үйлчлэгч утга E (В/м)	Дүйх хавтгай долгионы чадлын нягтын үйлчлэгч утга S (Вт/м ²)	Дундажлах хугацаа (минут)
0.1-1.0	1842	9000	6-30
1.0-3.0	1842/ f_m	9000/ f_m^2	6-30
30-100	61.4	10	6-30
100-400	61.4	10	6-30
500		12.5	6-30
600		15	6-30
700		17.5	6-30
800		20	6-30
900		22.5	6-30
1000		25	6-30
1100		27.5	6-30
1200		30	6-30
1300		32.5	6-30
1400		35	6-30
1500		37.5	6-30
1600		40	6-30
1700		42.5	6-30
1800		45	6-30
1900		47.5	6-30
2000		50	6-30
2000-300000		50	6-30

5.2.4 Дүйх хавтгай долгионы чадлын нягтын үйлчлэгч утга S нь Вт/м² нэгжтэй байх ба 400-2000 МГц-ийн радио давтамжийн зурваст MNS 5594:2020 стандартын 8-р хүснэгтэд заасан дараах томьёоны дагуу хязгаарын утгыг олно:

$$S = f_m/40, f_m - \text{Давтамж МГц-ээр (Томьёо-2)}$$

Жишээ 2: 900 МГц-ийн радио давтамжийн зурваст ажилладаг үүрэн холбооны 2G үйлчилгээний нэвтрүүлэх хэсгээс гарах дүйх хавтгай долгионы чадлын нягтын үйлчлэгч утга нь $S = f_m/40$ томъёоны дагуу $900/40 = 22.5$ буюу хязгаарлагдмал орчинд байхыг зөвшөөрсөн хүмүүсийн хувьд нөлөөний хяналтын түвшний хязгаарын утга $S = 22.5 \text{ Вт/м}^2$ байна.

Зургаа. Хэмжилт хийх зайг тооцоолох арга

6.1 Хэмжилт хийх зайг тодорхойлохдоо MNS 6574:2016 “Хүнд нөлөөлж байгаа радио давтамжтай цахилгаан соронзон орны хэмжилт ба тооцоо (100 кГц-ээс 300 ГГц хүртэл)” стандартад заасан дараах Томъёо-3-ыг ашиглана. Үүнд:

$$d = \sqrt{\frac{P_t G}{4\pi S}} \quad (\text{Томъёо-3})$$

S - Дүйх хавтгай долгионы чадлын нягт (Вт/м^2)

P_t - Антен руу өгч байгаа чадлын хэмжээ (Вт)

G - Изотроп антеннтай харьцуулсан антены эффектив өсгөлт (dBi)

π – 3.14 тогтмол тоо

d - Нэвтрүүлэгч антенаас хэмжилт хийх цэг хүртэлх зай (м)

6.2 Изотроп антеннтай харьцуулсан антены өсгөлтийг дараах Тэгшитгэл 1-ээр тооцоолно. Үүнд:

$$G(\text{dBi}) = 10 \log(G) \quad (\text{Тэгшитгэл 1})$$

$G(\text{dBi})$ – Децибелээр илэрхийлэгдсэн изотроп антены чадлын өсгөлт

(G) – Тухайн антенн нь изотроп антеннтай харьцуулахад дохиог хир хүчтэйгээр нэвтрүүлж эсвэл хүлээн авч байгааг илэрхийлнэ (шугаман хэмжээстэй байна)

Тэгшитгэл 1 -ээс (G) -г олбол $G = 10^{\frac{G(\text{dBi})}{10}}$ (Тэгшитгэл 2)

Жишээ 3: 17 dBi антенн дохиог хүлээн авахдаа (нэвтрүүлэхдээ) изотроп антенаас хир хүчтэй байхыг тооцоолж бодъё.

$$G = 10^{\frac{G(\text{dBi})}{10}} = 10^{\frac{17}{10}} = 10^{1.7} = 50.11$$

Дээрх жишээнээс харахад 17 dBi антенн дохиог хүлээн авахдаа (нэвтрүүлэхдээ) изотроп антенаас 50.11 дахин хүчтэй байна гэсэн үг юм.

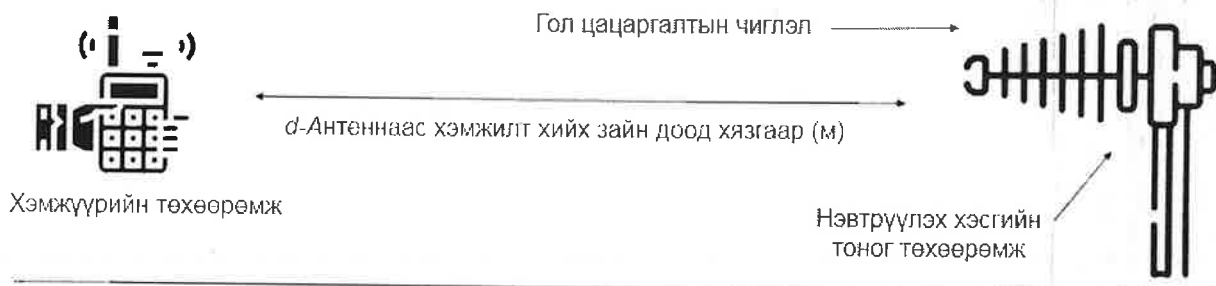
6.3 Радио төхөөрөмжийн нэвтрүүлэгч антенаас хэмжилтийн цэг хүртэлх зайг олох жишээг хязгаарлагдмал биш орчны хувьд Хүснэгт 3-т үйлчилгээ тус бүрээр үзүүлэв.

Хүснэгт 3. Жишээ тооцоолол

№	Давтамж (МГц)	S-чадлын нягт (Вт/м ²)	P _т - Антеннуу өгч байгаа чадал (Вт)	G-Изотроп антентай харьцуулсан өсгөлт	$d = \sqrt{\frac{P_t G}{4\pi S}}$ (Томьёо)	d-Антеннаас хэмжилтийн цэг хүртэлх зай (м)
1	ФМ 107.5	2	1000	11 dBi -> 12.5	$\sqrt{\frac{1000 \text{ Вт} * 12.5}{4 * 3.14 * 2 \text{ Вт/м}^2}}$	22.3
2	Тоон телевиз 482	2.41	500	12 dBi -> 15.8	$\sqrt{\frac{500 \text{ Вт} * 15.8}{4 * 3.14 * 2.41 \text{ Вт/м}^2}}$	16.15
3	Үүрэн холбоо 2G 900	4.5	20	16 dBi -> 39.8	$\sqrt{\frac{20 \text{ Вт} * 39.8}{4 * 3.14 * 4.5 \text{ Вт/м}^2}}$	3.75
4	Үүрэн холбоо 3G 2100	10	80	17.7 dBi -> 58.8	$\sqrt{\frac{80 \text{ Вт} * 58.8}{4 * 3.14 * 10 \text{ Вт/м}^2}}$	6.11
5	Үүрэн холбоо 4G 2600	10	40	18.2 dBi -> 66.1	$\sqrt{\frac{40 \text{ Вт} * 66.1}{4 * 3.14 * 10 \text{ Вт/м}^2}}$	4.58
6	Үүрэн холбоо 5G 3800	10	50	17 dBi -> 50.1	$\sqrt{\frac{50 \text{ Вт} * 50.1}{4 * 3.14 * 10 \text{ Вт/м}^2}}$	4.46

Долоо. Хэмжилт хийх цэгийг сонгох

7.1 Радио төхөөрөмжөөс хүний биед нөлөөлөх цахилгаан соронзон орны хэмжилт хийх зайг хязгаарлагдмал болон хязгаарлагдмал биш орчинд Хүснэгт 3-т үзүүлсний дагуу олж тухайн зайнаас багагүй зайд антены цацаргалтын чиглэлд хэмжүүрийн төхөөрөмжийг байршуулж хэмжилтийг гүйцэтгэнэ (Зураг 1).

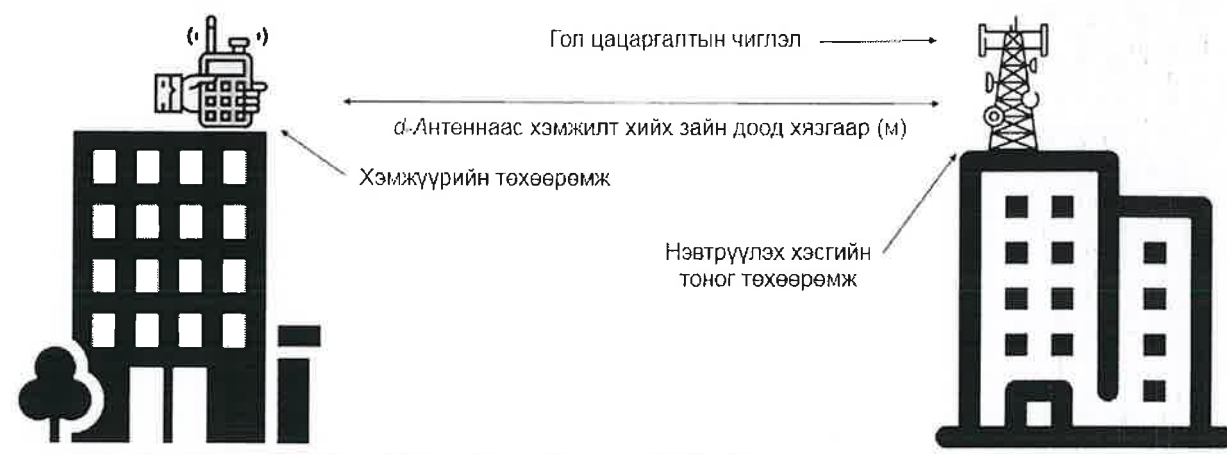


Зураг 1. Хэмжилт хийх цэгийг сонгосон байдал

7.2 Хэрэв радио төхөөрөмжийн нэвтрүүлэх хэсгээс хэмжилтийн цэг хүртэлх зай нь хэмжилт хийх боломжгүй байршил байвал радио төхөөрөмжийн нэвтрүүлэх хэсгийн цацаргалтын чиглэлд тооцоолон олсон хэмжилтийн цэг хүртэлх зайнаас

багагүй хамгийн ойр боломжтой байршилд хэмжилтийг хийнэ. (Зураг 2).

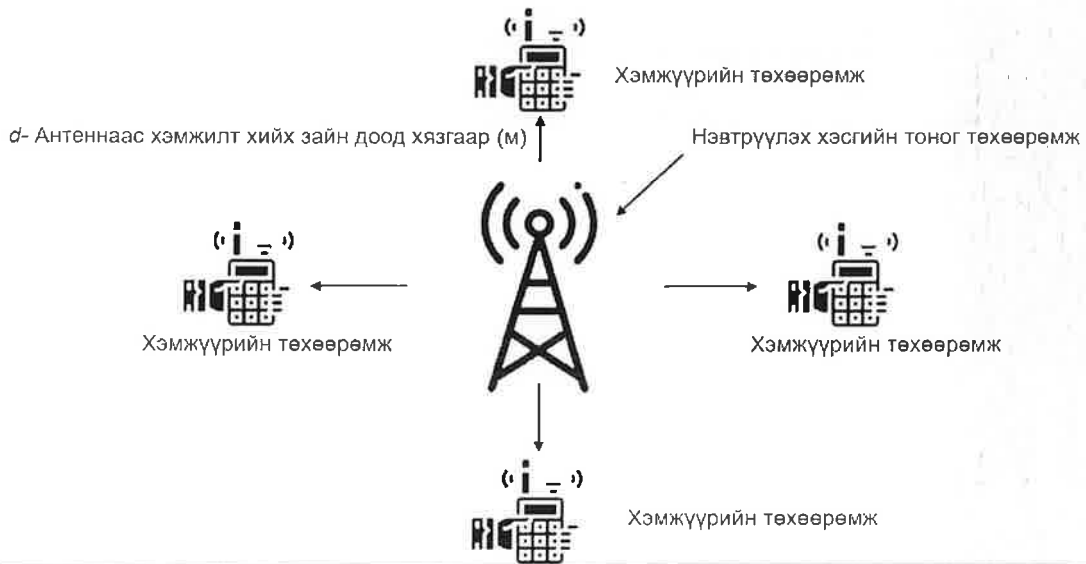
7.3 Радио төхөөрөмжийн нэвтрүүлэх хэсгийн цацаргалтын чиглэлд ойр байрлах орон сууц, барилга байгууламж эсвэл олон нийтийн газарт хэмжилтийг хийж болох ба энэ талаар тайланд тусгана.



Зураг 2. Хэмжилт хийх цэгийг сонгосон байдал

7.4 Мөн иргэд, байгууллага, СӨХ, ААН-ээс ирүүлсэн албан хүсэлт, гомдлын дагуу хүсэлт гаргасан байршил болон дотор орчинд хэмжилт хийж болно.

7.5 Хэрэв чиглэлгүй антен буюу бүх чиглэлд цацаргалттай антенг хэмжих тохиолдолд тооцоолон олсон хэмжилтийн цэг хүртэлх зайнаас багагүй зайд тухайн нэвтрүүлэх байгууламжийн 4 тал бус бүрд хэмжилтийг хийн харьцуулан хамгийн их утгыг үнэлнэ. (Зураг 3).



Зураг 3. Хэмжилт хийх цэгийг сонгосон байдал

Найм. Оронгийн хүчлэгийн хэмжүүрээр хэмжилт хийх

8.1 Хэмжилтийг хийж гүйцэтгэхэд дараах хэмжүүрийн багаж, тоног төхөөрөмж шаардлагатай. Үүнд:

8.1.1 Нэвтрүүлэгч антенны радио давтамжийн зурвасыг хэмжих антен;

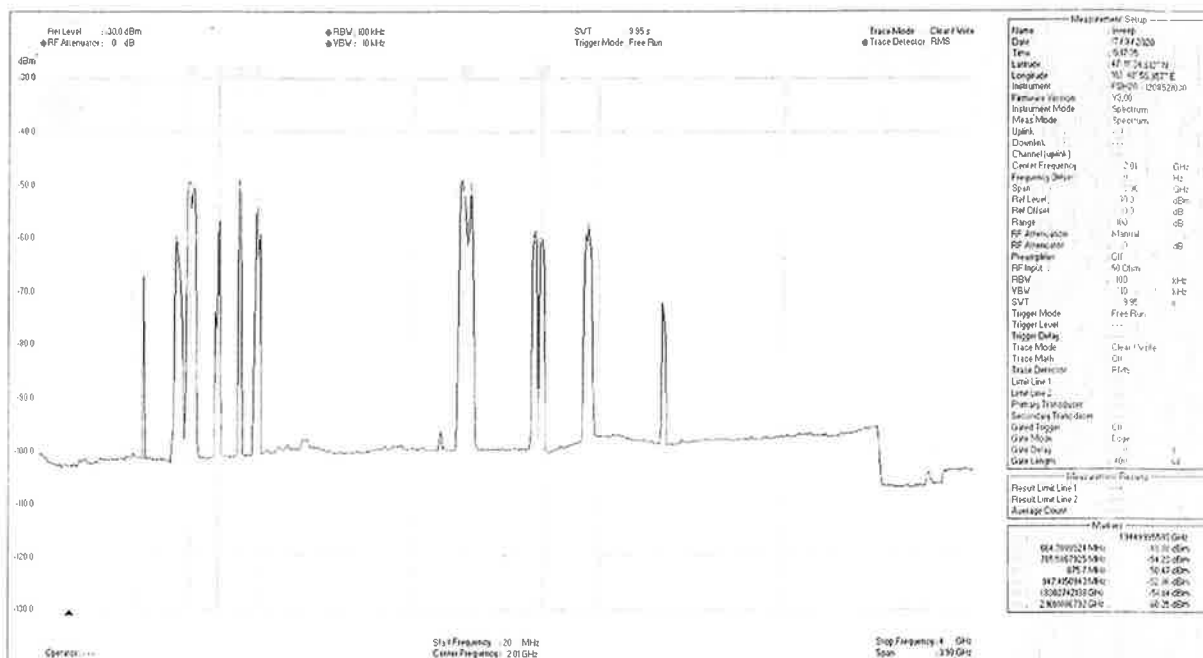
8.1.2 Нэвтрүүлэгч антенны радио давтамжийн зурвасыг хэмжих спектр анализатор;

8.1.3 Оронгийн хүчлэгийн хэмжүүр, дагалдах хэрэгслийн хамт;

8.1.4 Изотроп антен, дагалдах хэрэгслийн хамт;

8.1.5 Хэмжүүрийн антенныг байрлуулах зориулалтын суурь бэхэлгээ;

8.2 Спектр анализатор, хэмжилтийн антен ашиглан оронгийн хүчлэгийн хэмжилт хийх тухайн байршилд ажиллаж буй радио давтамжуудыг тодорхойлно.



Зураг 4. Хэмжилтээр илэрсэн радио давтамжууд

Жишээ 4: Илэрсэн радио давтамжуудад харгалзах дүйх хавтгай долгионы чадлын нягтын үйлчлэгч утга S нь $Вт/м^2$ нэгжтэй байх ба илэрсэн радио давтамжийн зурваст хязгаарын утга ямар байхыг Хүснэгт 1, 2-т харуулсны дагуу тооцоолно.

Хүснэгт 4. Илэрсэн радио давтамжуудын чадлын нягтын тооцоолол

№	Илэрсэн радио давтамжийн мэдээлэл (МГц)	Хязгаарлагдмал биш орчин /олон нийтийн/	Хязгаарлагдмал орчин /ажилчдын/
		MNS 5594:2020 (S [Вт/м ²])	
1	660	3.3	16.5
2	785	3.925	19.675
3	875	4.375	21.875
4	950	4.75	23.75
5	1800	9	45
6	2150	10	50

8.3 Оронгийн хүчлэгийн хэмжилтийн нэгж нь В/м байх ба хэмжилтийн цэгт хэмжигдсэн оронгийн хүчлэгийн хэмжилтийн утгыг дүйх хавтгай долгионы чадлын нягтын үйлчлэгч утгад шилжүүлнэ. Хавтгай долгионы хувьд чадлын нягт S , цахилгаан оронгийн хүчлэг E нь чөлөөт огторгуйн импеданстай Томьёо 4-т үзүүлсний дагуу хамааралтай байна.

$$S = E^2/377, \text{ чөлөөт огторгуйн импеданс нь } 377 \text{ Ом байна (Томьёо-4)}$$

Жишээ 5: Хэмжилт хийсэн байршлын хэмжилтийн цэг дээрх утга 1.31 В/м заасан бол дүйх хавтгай долгионы чадлын нягтын үйлчлэгч утга нь $S=1.31^2/377$ буюу 0.0045 Вт/м² байна.

Хүснэгт 5. Хэмжилтийн утгыг харьцуулсан байдал

№	Илэрсэн радио давтамжийн мэдээлэл (МГц)	Хэмжилтийн цэг дээрх утга	Хэмжилтийн цэг дээрх утга	Хязгаарлагдмал биш орчин /олон нийтийн/
		(В/м)	(Вт/м ²)	MNS 5594:2020 стандартын хязгаарын утга (S [Вт/м ²])
1	664	1.31	0.0045	3.32
2	783			3.915
3	875			4.375
4	947			4.735
5	1800			9
6	2150			10

Хүснэгт 5-д үзүүлсэн жишээн дээр хэмжигдсэн хэмжилтийн утга 0.0045 Вт/м² нь илэрсэн радио давтамжуудын стандартын хязгаарын харгалзах хамгийн бага утга болох 3.32 Вт/м²-аас доогуур байгаа нь цахилгаан соронзон оронгоос хүнд үзүүлэх нөлөөний аюулгүйн түвшин нь стандартын шаардлагыг хангаж байна.

8.4 Тухайн байршилд хэмжигдсэн дүйх хавтгай долгионы чадлын нягтын үйлчлэгч утга нь илэрсэн радио давтамжуудын стандартаар тооцоолсон харгалзах хамгийн бага дүйх хавтгай долгионы чадлын нягтын үйлчлэгч утгаас их байвал цахилгаан соронзон оронгоос хүнд үзүүлэх нөлөөний аюулгүйн түвшин стандартын шаардлага хангаагүй гэж үзнэ.

8.5 Харин хэмжигдсэн дүйх хавтгай долгионы чадлын нягтын үйлчлэгч утга нь илэрсэн радио давтамжуудын стандартаар тооцоолсон харгалзах хамгийн бага дүйх хавтгай долгионы чадлын нягтын үйлчлэгч утгаас доогуур байвал цахилгаан соронзон оронгоос хүнд үзүүлэх нөлөөний аюулгүйн түвшин нь стандартын шаардлагыг хангасан гэж үзнэ.

Ес. Аюулгүй ажиллагаа

9.1 Тухайн хэмжилтийг хийх хяналтын инженер нь байгууллагын хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн ажилтнаас аюулгүй ажиллагааны заавар авсан байна.

9.2 Тухайн хэмжилтийг хийх хяналтын инженер өндөрт ажиллах үеийн аюулгүй ажиллагааны сургалтад хамрагдсан байна.

Арав. Хэмжилтийн тайлан

10.1 Хэмжилтийн тайланг аргачлалын хавсралтад заасны дагуу гарган хүсэлт гаргасан этгээдэд албажуулан хүргүүлнэ.



MNS ISO/IEC 17020:2013 стандартад итгэмжлэгдсэн байгууллага
РАДИО ДАВТАМЖ, ӨРГӨН НЭВТРҮҮЛГИЙН ХЯНАЛТЫН ТӨВ



ХАРИЛЦАА ХОЛБООНЫ
ЗОХИЦУУЛАХ
ХОРОО

Цахилгаан соронзон орны хэмжилтийн тайлан

1. Хэмжилтийн зорилго:
2. Хэмжилт хийсэн огноо, байршил, зураг:

№	Огноо	Хэмжилт хийсэн хаяг	Байршлын өргөрөг, уртраг
1			

3. Ашигласан хэмжүүрийн төхөөрөмж:
4. Хэмжилт хийж, дүгнэлт гаргах стандарт:

Энд MNS 5594:2020 “Цахилгаан орон, соронзон орон ба цахилгаан соронзон оронгоос хүнд үзүүлэх нөлөөний аюулгүй түвшин (0 Гц - ээс 300 ГГц хүртэл)” стандартад заасан цахилгаан соронзон орны аюулгүйн түвшний хэмжээг баримтална.

5. Хэмжилтэд оролцсон бүрэлдэхүүн:

Хэмжилт хийж гүйцэтгэсэн			
№	Овог нэр	Байгууллага	Албан тушаал
1			
2			

Хэмжилтэд байлцсан			
№	Овог нэр	Байгууллага	Албан тушаал
1			
2			

6. Хэмжилт хийх үеийн зураг:
7. Хэмжилтийн дүн:
8. Дүгнэлт:

----- о О о -----