



**ХАРИЛЦАА ХОЛБООНЫ  
ЗОХИЦУУЛАХ  
ХОРОО**



**ОЛОН УЛСЫН ЦАХИЛГААН ХОЛБООНЫ БАЙГУУЛЛАГЫН  
РАДИО ДАВТАМЖИЙН МАСТЕР БҮРТГЭЛД САНСРЫН  
ХОЛБООНЫ ГАЗРЫН СТАНЦУУДЫГ БҮРТГҮҮЛЭХ  
ЗӨВЛӨМЖ**

**Боловсруулсан: ХХЗХ-ны РДЗХА-ны мэргэжилтэн Ч.Тэрбиш**

**Улаанбаатар хот 2015**

## Гарчиг

Зорилго .....	1
Газрын станцыг бүртгүүлэх процедур .....	2
Газрын станцуудыг олон улсад бүртгүүлэхэд анхаарах зүйлс .....	3
ОУЦХБ-с үр дүнг мэдээлэх .....	3
Мэдээллийн хүснэгт .....	3
Тооцооллын аргачиллууд, ашиглах вебууд .....	10

# ОУЦХБ<sup>i</sup>-ын МАСТЕР БҮРТГЭЛД ГАЗРЫН СТАНЦУУДЫГ БҮРТГҮҮЛЭХ ЗӨВЛӨМЖ

## Нэг. Зорилго

ОУЦХБ-ын Радио холбооны сектор (ITU-R<sup>ii</sup>) нь олон улсын радио давтамжийн спектрийн хуваарилалт, менежментийг суурин холбоо, хөдөлгөөнт холбоо, өргөн нэвтрүүлэг, сансрын холбоо, онц байдлын холбоо, шинжилгээ судалгаа зэрэгт үр ашигтай зохион байгуулах үүргийг гүйцэтгэдэг.

Эдгээр үүргүүдийн хүрээнд олон улсын цахилгаан холбооны байгууллагын радио холбооны сектроос газрын холбооны систем, огторгуйн тойрог зам, газрын станцуудын байрлалын нарийвчилсан бүртгэлийг хийж нэгдсэн өгөгдлийн санд оруулах програм хангамжид суурилсан цогц системийг ажиллуулдаг. (Олон улсын радио давтамжийн мастер бүртгэл-MIRF<sup>iii</sup>)

Олон улсын радио давтамжийн мастер бүртгэл нь:

1. Олон улсын нэгдсэн өгөгдлийн баазад бүртгэгдсэн болон бүртгүүлэх хүсэлт ирүүлсэн мэдээллүүдийг гишүүн орнуудад зарлан нийтлэх
2. Гишүүн орнуудаас ирүүлж байгаа тухайн улсын радио давтамжийн хуваарилалтын нэгдсэн мэдээллүүдийг олон улсын радио холбооны дүрэм, журамд нийцүүлсэн бүртгэлийн дарааллуудын дагуу хадгалах зорилтуудыг тус тус хэрэгжүүлнэ.

Олон Улсын радио давтамжийн мастер бүртгэл нь дараах 2 үндсэн чиглэлээр хийгддэг. Үүнд:

- Сансрын холбооны системийн мастер бүртгэл (Space services)
- Газрын холбооны системүүдийн мастер бүртгэл (Terrestrial Services)

Радиогийн дүрмийн хэлэлцээр<sup>1</sup> 11.15; хавсралт<sup>2</sup> 4-д заасны дагуу газрын станцуудын характеристикуудыг ITU-R ын Tool програмууд ашиглан оруулдаг. Сансрын холбооны системийн мастер бүртгэлийг хиймэл дагуулын, газрын станцын бүртгэл гэж үндсэн 2 төрөлд авч үзнэ.

Монгол Улс үндэснийхээ радио давтамжийн хуваарилалт, радио станцуудын байршил, чадал, цацаргалтын төрөл зэргийг дэлгэрэнгүй бүртгүүлснээр өөрийн оронд үйл ажиллагаа явуулж буй радио станцуудыг олон улсад баталгаажуулж авах, улмаар хөрш зэргэлдээ орнуудтай радио давтамжийн зохицуулалтын хэлэлцээрт хамтран ажиллах боломж бүрдэх юм.

---

<sup>1</sup> Article буюу товчоор ART

<sup>2</sup> Appendix буюу товчоор AP

## Хоёр.Газрын станцыг олон улсын радио давтамжийн мастер бүртгэлд бүртгэх процедур

1. Газрын станцын мэдээллүүдийг ОУЦХБ-ын Радиогийн дүрмийн<sup>3</sup> хавсралт<sup>4</sup> 4-ийн 11.15-д заагдсны дагуу электрон (format.mdb) болон цаасан хэлбэрээр ОУЦХБ-ын AP7Capture; GIBC; SpaceCap тусгай програмуудыг ашиглан бэлтгэж илгээдэг.
2. ОУЦХБ-аас хүлээн авсан тухай 30 хоногт мэдээлнэ. www.itu.int ITU-R - Space Services - BR IFIC - List of information “as received” гэсэн “receipt” нээгднэ.
3. Радиогийн дүрмийн хавсралт 4-ийн 11.27-д нийцэж байгаа тохиолдолд цааш үргэлжлүүлэн шалгах бөгөөд Mandatory<sup>5</sup> өгөгдөл “дутуу” эсвэл “буруу” , зарлаж байгаа газрын станцын холбогдох хиймэл дагуулын олон улсын радио давтамжийн мастер бүртгэлд бүртгүүлсэн мэдээлэл тохирохгүй байх тохиолдолд газрын станцыг зарласан гишүүн орны төлөөлөх байгууллагаас тодруулга өгөхийг хүсдэг.
4. Хэрэв тодруулга шаардлагатай бол ОУЦХБ нь тухайн улсын цахилгаан холбооны байгууллагаас 30 хоногт байгтаан тодруулгад хариу авна. Энэ хугацаанд амжиж тодруулгын хариу ирээгүй бол “receipt” цуцлагдана.
5. Радиогийн дүрмийн хэлэлцээр 11.31 –ийн дагуу шалгах ажиллагаа хийгдэнэ.

Радиогийн дүрмийн заалтууд/ Provisions	Шалгалтын тодорхойлолт /General Description of the Examination
Art 5	ОУ-ын радио давтамжийн хувиарлалттай (хөл мэдээллийн хамт)тохирч байгаа эсэхийг шалгана.
Art 21 Sect III	Газрын станцын чадлын хязгаар зохих түвшинд байгаа эсэхийг шалгана.
Art 21 Sect IV	Газрын станцын minimum elevation angle зохицож байгааг шалгана.
Art 21 Sect V	Хиймэл дагуулын станцаас PFD (Power flux density) хязгаар нь зохицож байгааг шалгана.
Art 22 Sect II	NGSO-ийн хувьд PFD хязгаар зохицож байгааг шалгана.
Art 22 Sect III	Хиймэл дагуулын станцын газрын станцын мэдээллийг зохицож байгааг шалгана.
Art 22 Sect IV	GSO-ийн хиймэл дагуулын антенний байршил бусад мэдээллийг шалгах
Art 22 Sect VI	Хиймэл дагуулын хөдөлгөөнт бус холбооны (FSS) Газрын станцын off-axis power хязгаар зохих хэмжээнд байгааг шалгана.
Art 22 Sect II	Хиймэл дагуулын өргөн нэвтрүүлгийн (BSS) хамгийн их цацаргалтыг бусад улс орны хил хязгаарт тохирох эсэхийг шалгах
9.21	Гэрээнүүдийг шалгах

Хүснэгт 1. ОУЦХБ-ын радиогийн дүрмийн хэлэлцээр 11.31 дагуу газрын станцыг шалгах үзүүлэлтүүд

<sup>3</sup> RR-Radio regulation

<sup>4</sup> AP4 11.15

<sup>5</sup> Заавал бөглөх өгөгдлүүд

6. Цаашид олон улсын радиогийн дүрмийн хэлэлцээр 11.32A болон 11.33-ийн дагуу шалгаад харилцан нөлөөлөл үүсгэхээр байгаа үр дүн гарсан тохиолдолд газрын станцыг бүртгүүлэхээр зарлан мэдээлсэн улсад амжилтгүй үр дүнг гарсан талаар мэдээлнэ.

#### **Гурав. Газрын станцуудыг олон улсад бүртгүүлэхэд анхаарах зүйлс**

1. Холбогдох хиймэл дагуул нь олон улсын мастер бүртгэлд бүртгэгдсэн байх;
2. AP7; GIBC; SpaceCap програмуудад бөглөгдөх мэдээлэл, техникийн параметрууд нь “зөв”; “нарийн тодорхой” байх
3. Электрон формат нь станцын нэр.mdb өргөтгөлтэй файл өгнө.
4. Өгөгдөж байгаа мэдээллүүдэд байх холбогдох хиймэл дагуулын Advance publication<sup>6</sup>/ Special sections<sup>7</sup> дугааруудыг үнэн зөв ирүүлэх
5. Параметрууд нь холбогдох хиймэл дагуулын линкийн тооцоолол<sup>8</sup> хийгдэж ОУЦХБ-ын олон улсын радио давтамжийн мастер бүртгэлд бүртгүүлсэнтэй нийцэх (<http://www.itu.int/ITU-R/space/snl/> SNL өгөгдлийн сан; <http://www.itu.int/sns/> SNS өгөгдлийн сан;)

#### **Дөрөв. Олон улсын цахилгаан холбооны байгууллагаас үр дүнг мэдээлэх**

Олон улсын радио давтамжийн мастер бүртгэлд бүртгэгдсэн тохиолдолд BR-IFIC DVD-ROM –ын Part II-S –д , харин олон улсын радио давтамжийн мастер бүртгэлд бүртгэгдэхгүй тохиолдолд BR-IFIC DVD-ROM –ын Part III-S –д нийтлэн гишүүн улс орнуудын цахилгаан холбооны байгууллагуудад тарааж, ОУЦХБ-ын веб хуудаст нийтлэгдэнэ. Дараах холбоосоор орж танилцах боломжтой.

[www.itu.int](http://www.itu.int) – Radiocommunications(ITU-R) – Space Services –BR IFIC –BR IFIC data

#### **Тав. ХХЗХ<sup>iv</sup>-д ирүүлэх мэдээллийн хүснэгт**

Харилцаа холбооны зохицуулах хороонд ирүүлэх мэдээллийн хүснэгт нь үйлчилгээ эрхлэгч компаниас жил бүр ирүүлэх статистик мэдээллийн хүснэгтийн хавсралт хэсэг юм. Хүснэгт 1-6 д хэрхэн бөглөх жишээг тайлбар хүснэгтүүдийн хамт үзүүлээ.

---

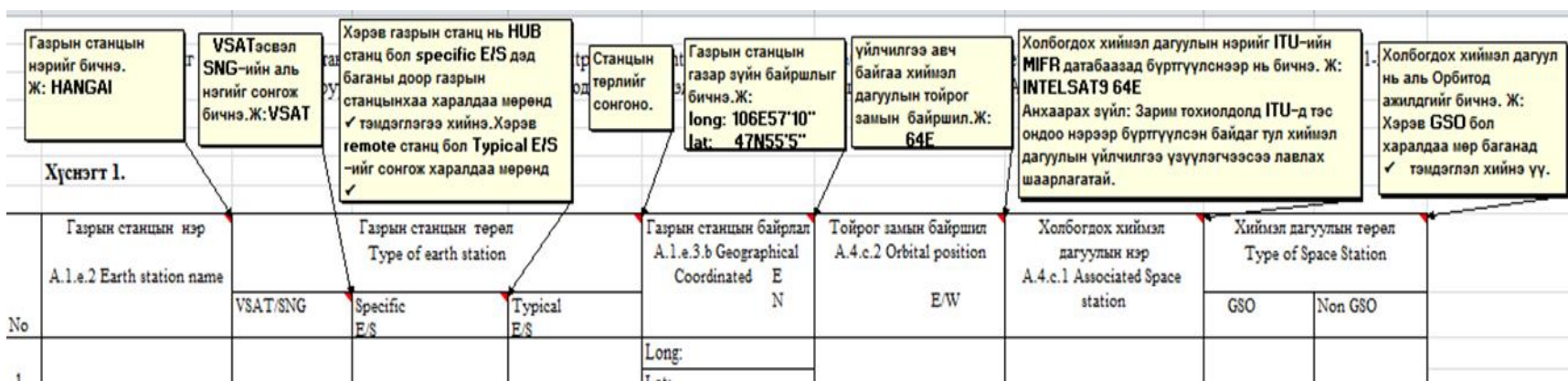
<sup>6</sup> ОУЦХБ-аас 2 долоо хоног тутамд гишүүн орнуудад тараадаг CD дээр хэвлэсэн мэдээлэл

<sup>7</sup> Хэвлэхэд зарласан дугаар, өөрөөр хэлбэл тухайн системийн мэдээллийг дугааралдаг.

<sup>8</sup> Link budget

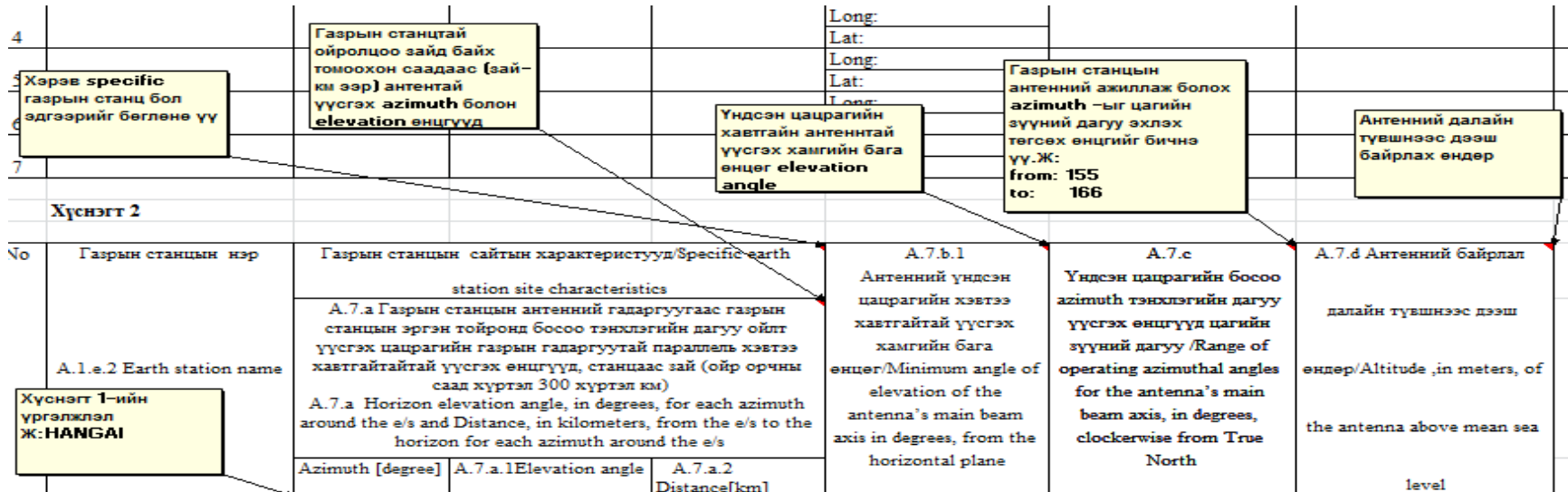
# Хүснэгт 1.

No	Газрын станцын нэр, модель A.1.e.2 Earth station name	Газрын станцын төрөл Type of earth station			Газрын станцын байрлал A.1.e.3.b Geographical Coordinated E N	Тойрог замын байршил A.4.c.2 Orbital position E/W	Холбогдох хиймэл дагуулын нэр A.4.c.1 Associated Space station	Хиймэл дагуулын төрөл Type of Space Station	
		VSAT	Specific E/S	Typical E/S				GSO	Non GSO
1	IC64-VSAT	✓	✓		Long: 106E57'10" Lat: 47N55'5"	64E	INTELSAT9 64E	✓	
2	ICN_B_Tes	✓		✓	Long: 93E35'52" Lat: 50N28'41"	64E	INTELSAT9 64E	✓	
3	ICN_B_TsN	✓		✓	Long: 99E21'12" Lat: 51N20'41"	64E	INTELSAT9 64E	✓	
4	ICN_B_ChKh	✓		✓	Long: 115E41'50" Lat: 49N52'14"	64E	INTELSAT9 64E	✓	



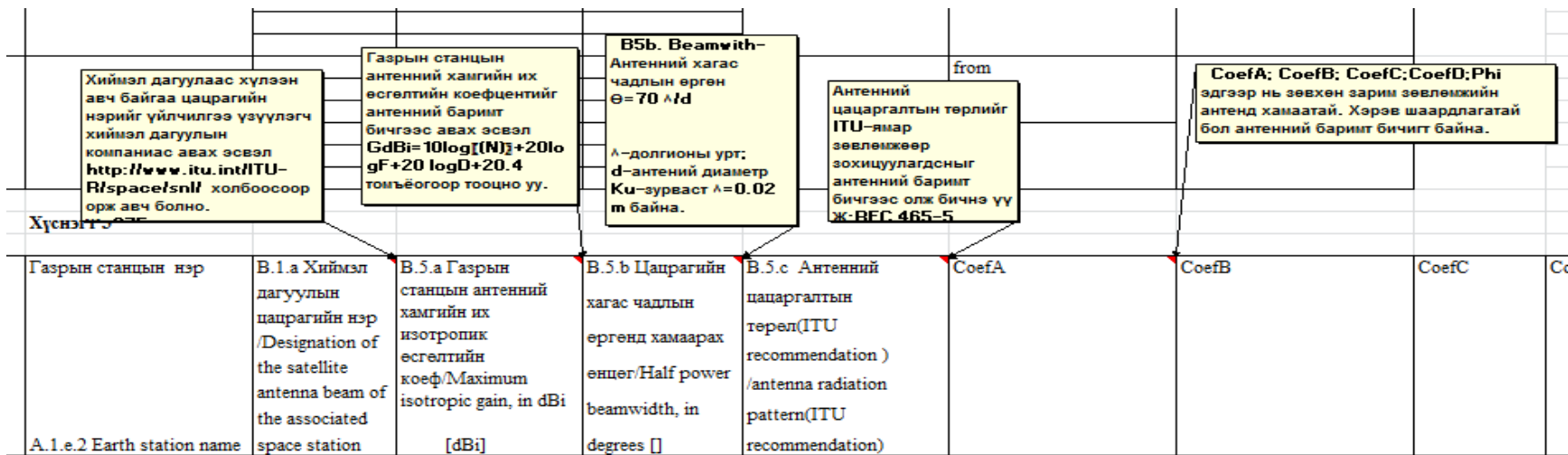
Хүснэгт.2

No	Газрын станцын нэр  A.1.e.2 Earth station name	Газрын станцын сайтын характеристууд/Specific earth station site characteristics			A.7.b.1 Антенний үндсэн цацрагийн хэвтээ хавтгайтай үүсгэх хамгийн бага өнцөг/Minimum angle of elevation of the antenna's main beam axis in degrees, from the horizontal plane	A.7.c Үндсэн цацрагийн босоо тэнхлэгийн дагуу үүсгэх өнцгүүд цагийн зүүний дагуу /Range of operating azimuthal angles for the antenna's main beam axis, in degrees, clockwise from True North	A.7.d Антенний байрлал  далайн түвшнээс дээш өндөр/Altitude ,in meters, of the antenna above mean sea level
		A.7.a Газрын станцын антенний гадаргуугаас газрын станцын эргэн тойронд босоо тэнхлэгийн дагуу ойлт үүсгэх цацрагийн газрын гадаргуутай параллель хэвтээ хавтгайтайтай үүсгэх өнцгүүд, станцаас зай (ойр орчны саад хүртэл 300 хүртэл км) A.7.a Horizon elevation angle, in degrees, for each azimuth around the e/s and Distance, in kilometers, from the e/s to the horizon for each azimuth around the e/s					
		Azimuth [degree]	A.7.a.1Elevation angle	A.7.a.2 Distance[km]			
1	IC64-VSAT	0	0	21.4	From: 231.3  to: 231.3	1312	
		90	0				
		180	0				
		270	0				
2	ICN_B_Tes	0	0	25.79	216.39  216.39	796	
		90	0				
		180	0				
		270	0				
3	ICN_B_TsN	0	0	22.62	222.27  222.27	1540	
		90	0				
		180	0				
		270	0				
4	ICN_B_ChKh	0	0	15.18	238.9  238.9	614	
		90	0				
		180	0				
		270	0				



### Хүснэгт 3.

No	Газрын станцын нэр	В.1.а Хиймэл дагуулын цацрагийн нэр /Designation of the satellite antenna beam of the associated space station	В.5.а Газрын станцын антенний хамгийн их изотропик өсгөлтийн коеф/Maximum isotropic gain, in dBi [dBi]	В.5.б Цацрагийн хагас чадлын өргөнд хамаарах өнцөг/Half power beamwidth, in degrees [ ]	В.5.с Антенний цацаргалтын төрөл(ITU recommendation )/antenna radiation pattern(ITU recommendation)	CoefA	CoefB	CoefC	CoefD	Phi:
1	IC64-VSAT	9Z3	50.7	0.46	REC-465-5					
2	ICN_B_Tes	9Z3	39.5	2	REC-465-5					
3	ICN_B_TsN	9Z3	39.5	2	REC-465-5					
4	ICN_B_ChKh	9Z3	42	1.3	REC-465-5					





Хүснэгт 4.

No	Газрын станцын нэр A.1.e.2 Earth station name	Антенний диаметр/ Antenna diameter [ m]	C.4.a Газрын станцын ангилал/ The class of station	C.4.b Газрын станцын үзүүлэх үйлчилгээний төрөл/The nature of service performed	C.3.a Нийт зурвасын өргөн /The bandwidth of the assigned frequency band, in KHz	C.2 Давтамжийн хувиарлалт /ASSIGNED FREQUENCIES		C.5.b Системийн шуугианы температур/The lowest total receiving system noise temperature, in kelvins, referred to the output of the receiving antenna of the	C.6.a Туйлширлын төрөл/The type of polarization
						C.2.a.1 Хувиарлагдсан төвийн давтамж /The assigned frequencies MHz	C.2.b Хувиарлагдсан зурвасын өргөн/The center of the frequency band observed KHz		
1	IC64-VSAT	6.5	TC	CV	11720	6189.11	11720	95	CR
2	ICN_B_Tes	1.8	TC	CV	3762	6198.913	342	95	CR
3	ICN_B_TsN	1.8	TC	CV	2040	6196.012	170	95	CR
4	ICN_B_ChKh	2.4	TC	CV	3762	6198.913	342	95	CR

No	Газрын станцын нэр A.1.e.2 Earth station name	Антенний диаметр/ Antenna diameter [ m]	C.4.a Газрын станцын ангилал/ The class of station	C.4.b Газрын станцын үзүүлэх үйлчилгээний төрөл/The nature of service performed	C.3.a Нийт зурвасын өргөн /The bandwidth of the assigned frequency band, in [KHz]/[MHz]	C.2 Давтамжийн хувиарлалт /ASSIGNED FREQUENCIES		C.5.b Системийн шуугианы температур/The lowest total receiving system noise temperature, in kelvins, referred to the output of the receiving antenna of the	C.6.a Туйлширлын төрөл/The type of polarization
						C.2.a.1 Хувиарлагдсан төвийн давтамж /The assigned frequencies [KHz]/[MHz]/[GHz]	C.2.b Хувиарлагдсан зурвасын өргөн/The center of the frequency band observed [KHz]/[MHz]/[GHz]		

Антенний диаметрийг антенний барилг бичгээс олж бичнэ.

Хэрэв газрын станц өгөгдөл дамжуулах VSAT станц бол TC гэж бөглөнө үү. Бусад тохиолдолд ХХЗХ-ны мэргэжилтэнтэй зөвлөнө үү.

Газрын станцын үзүүлэх үйлчилгээний зориулалттай бол CV гэж бөглөнө үү. Бусад тохиолдолд ХХЗХ-ны мэргэжилтэнтэй зөвлөнө үү.

Ашиглаж байгаа зурвасын нийт өргөнийг бичнэ үү

Ашиглаж байгаа давтамжийн хуваарилалтыг нарийн тодорхой хийнэ үү

Зөөгч бүрийн төвийн давтамжийг дараах нөруудэд бичнэ.

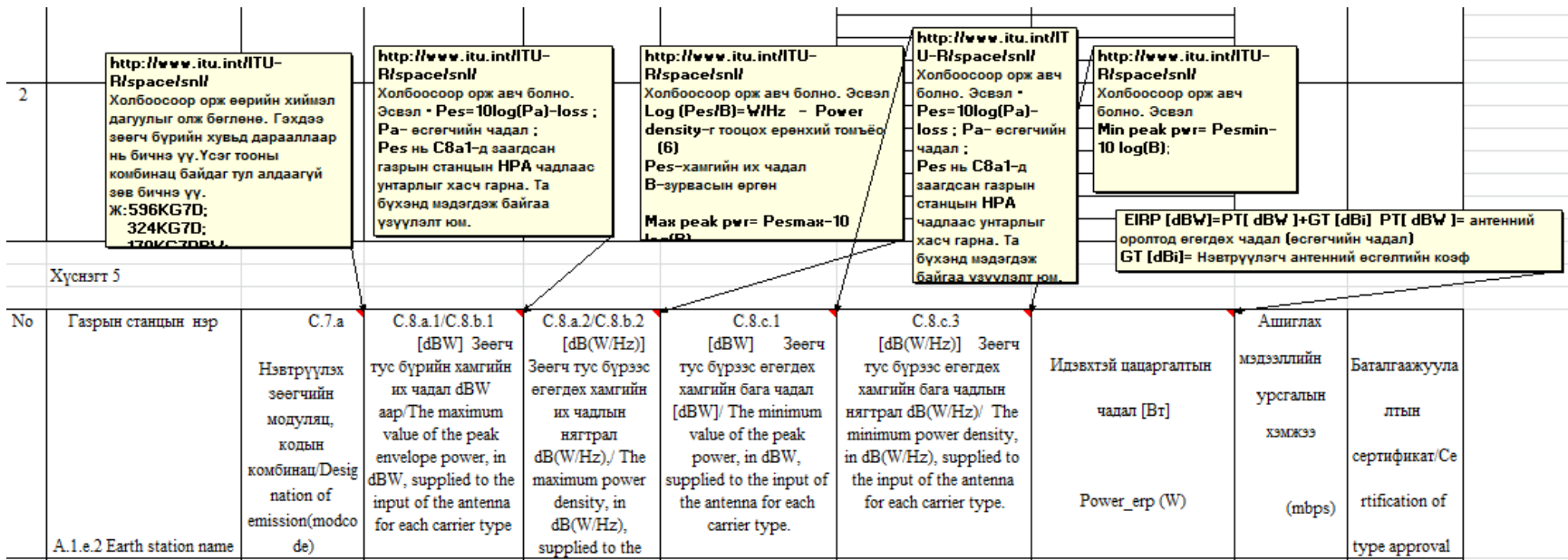
Зөөгч бүрийн зурвасын өргөнийг дараах нөруудэд бичнэ үү

\* Tsat –системийн шуугианы температурыг дараахь сайгаар орж тооцоолох боломжтой.  
<http://www.satcom.co.uk/article.asp?article=23>

CL; D; H; L; M; SL; SR; V Эдгээрээс аль төрлийг ашигладгийг сонгоно уу.

Хүснэгт 5.

No	Газрын станцын нэр	C.7.a Нэвтрүүлэх зөөгчийн модуляц кодын комбинац/Designation of emission(modcode)	C.8.a.1/C.8.b.1 [dBW] Зөөгч тус бүрийн хамгийн их чадал dBW аар/The maximum value of the peak envelope power, in dBW, supplied to the input of the antenna for each carrier type	C.8.a.2/C.8.b.2 [dB(W/Hz)] Зөөгч тус бүрээс өгөгдөх хамгийн их чадлын нягтрал dB(W/Hz)/ The maximum power density, in dB(W/Hz), supplied to the	C.8.c.1 [dBW] Зөөгч тус бүрээс өгөгдөх хамгийн бага чадал [dBW]/ The minimum value of the peak power, in dBW, supplied to the input of the antenna for each carrier type.	C.8.c.3 [dB(W/Hz)] Зөөгч тус бүрээс өгөгдөх хамгийн бага чадлын нягтрал dB(W/Hz)/ The minimum power density, in dB(W/Hz), supplied to the input of the antenna for each carrier type.	Идэвхтэй цацаргалтын чадал [Вт] Power_erp (W)	Ашиглах мэдээллийн урсгалын хэмжээ (mbps)
1	IC64-VSAT	11M7G1D--	26	-44.69	21.7	-49	52.55	9
2	ICN_B_Tes	342KG7D--	5.5	-65.19	1.5	-69.19	41	0.256
3	ICN_B_TsN	170KG7DBW	5.5	-65.19	1.5	-69.19	41	0.128
4	ICN_B_ChKh	342KG7D--	5.5	-65.19	1.5	-69.19	41	0.256



Хүснэгт 6.

	Хиймэл дагуулын станцын нэр	<b>A.13. Special Section</b>					
		<a href="http://www.itu.int/net/ITU-R/space/snl/bresult/radvice.asp?sat_type=A&amp;sat_name=APSTAR-5-KU&amp;sel_satname=APSTAR-5-KU&amp;plan_id=">http://www.itu.int/net/ITU-R/space/snl/bresult/radvice.asp?sat_type=A&amp;sat_name=APSTAR-5-KU&amp;sel_satname=APSTAR-5-KU&amp;plan_id=</a>					
		Special Section	Special Section	Special Section	Special Section	Special Section	Special Section
		AR11/A (RR1042)	AR11(RR1060)	ART.14(RR1610)	API/A(9.1)	(CR/C(9.6)	AP30-30A/F/C
1	INTELSAT9 64E	2287	3393		2075		

Хиймэл дагуулын үйлчилгээ үзүүлэгчээс энэ мэдээллийг авах эсвэл <http://www.itu.int/ITU-R/go/space/snl/en> холбоосоор үйлчилгээ үзүүлэгч хиймэл дагуулыг хайж олон бүртгүүлсэн дугааруудыг олж бөглөнө.  
**Ж: Special Section AR11/A(RR1042)** баганы доор **2116** гэх мэтээр бөглөнө.

Хүснэгт 6.							
Газрын станцын нэр		<b>A.13. Special Section /Хиймэл дагуулын ITU-д бүртгүүлсэн дугаарууд</b>					
		<a href="http://www.itu.int/ITU-R/go/space/snl/en">http://www.itu.int/ITU-R/go/space/snl/en</a>					
		Special Section	Special Section	Special Section	Special Section	Special Section	Special Section
	A.1.e.2 Earth station name	AR11/A (RR1042)	AR11(RR1060)	ART.14(RR1610)	API/A(9.1)	(CR/C(9.6)	AP30-30A/F/C
1							

## Зургаа. Зарим үзүүлэлтүүдийн тайлбар болон тооцож олох аргачиллууд

### 1. FSLV-Сансрын чөлөөт унтралт

Давтамжийн зурвас	Орбит	Чөлөөт унтралт
Си	GSO <sup>vi</sup>	200 дБ
Кеюу	GSO	206 дБ
Ка	GSO	213 дБ

$$2. \text{EIRP [dBW]} = \text{PT [dBW]} + \text{GT [dBi]} \quad (1)$$

PT [dBW] = антенний оролтод өгөгдөх чадал (өсгөгчийн чадал)

GT [dBi] = Нэвтрүүлэгч антенний өсгөлтийн коэф

### 3. Антенний өсгөлтийн коэффициент тооцох

$$\text{GdBi} = 10 \log(N) + 20 \log F + 20 \log D + 20.4 \quad (2)$$

N = антенний эффектив коэф (0.55-0.75)

D = антенний диаметр [m]

F = ажлын давтамж [GHz]

MNG training calculations.xls файлын tool –ийг ашиглаж болно. Энэ нь XX3X-д зохион байгуулсан сургалтын үед тараагдсан болно.

### 4. G/T –ийн харьцаа нь хүлээн авах системийн хувьд чухал

$$\text{G/T [dB]} = \text{GR [dB]} - 10 \log(T_{\text{sys}}) \quad (3)$$

GR = Хүлээн авах антенний өсгөлтийн коэф

T<sub>sys</sub> = Системийн шуугианы температур K

$$\text{C/N [dB]} = \text{EIRP} - L + \text{G/T} - 10 \log(k \cdot B) \quad (4)$$

EIRP = нэвтрүүлэгчийн = G<sub>es</sub> + P<sub>es</sub>

L = FSL (Free space loss)

$$K=1.38*10^{-23} \text{ W/K/Hz}$$

B=зурвасын өргөн Гц

Уг томъёог 1, (1) –ээр задалж, хиймэл дагуулын G/T-г [dB]- д шилжүүлбэл

$$C/N = G_{es} + P_{es} - FSL + G_{sat} - T_{sat} + K \quad (5)$$

Хамгийн гол анхаарах зүйл нь тухайн хиймэл дагуулын системийн C/N харьцааг үйлчилгээ үзүүлэгч хиймэл дагуулын компаниас авах шаардлагатай.

- $T_{sat}$  – системийн шуугианы температурыг дараахь сайтаар орж тооцоолох боломжтой.  
<http://www.satcom.co.uk/article.asp?article=23>

- Газрын станцын антений өсгөлтийн коэффициент  $G_{es}$  –ийг (2) томъёогоор ( $d=0.6\text{m}$ ) олно. Эсвэл MNG training calculations.xls файлын tool –ийг ашиглана уу.

FSL-ийг 1-д заагдсан хүснэгтээс 206 dB гэж авлаа.

- $P_{es} = 10 \log(P_a) - \text{loss}$ ;  $P_a$ - өсгөгчийн чадал;

$P_{es}$  нь C8a1-д заагдсан газрын станцын HPA<sup>vii</sup> чадлаас унтарлыг хасч гарна. Та бүхэнд мэдэгдэж байгаа үзүүлэлт юм.

- Хиймэл дагуулын антенний өсгөлтийн коэффициент  $G_{sat}$  –ийг хиймэл дагуулын үйлчилгээ үзүүлэгчээс авч болно. Магадгүй танай системийн баримт бичигт байж болно. Байхгүй бол мэдэгдэж байгаа хувьсагчуудыг ашиглан тооцож олно. Энэ тохиолдолд 41 dB гэж авлаа.

- K – Больцманы тогтмол ( $K_u$  зурвасын  $K=228.6$ )

#### 5. C8a2/C8b2 –д заагдсан Max.pwr.dens –ийг олох

$$\text{Log}(P_{es}/B) = W/\text{Hz} \quad - \text{Power density-г тооцох ерөнхий томъёо} \quad (6)$$

$P_{es}$ -хамгийн их чадал

B-зурвасын өргөн

$$\text{Max peak pwr} = -P_{es} + 10 \log(B); \quad (7)$$

#### 6. C8c3-д заагдсан Min.pwr.dens –ийг олох

$$\text{Min peak pwr} = -P_{es} - 10 \log(B); \quad (8)$$

#### 7. B5b. Beamwidth- Антенний хагас чадлын өргөн

$$\Theta = 70^\wedge / d \quad (9)$$

$^\wedge$ -долгионы урт;

d-антений диаметр

Ku-зурваст  $\lambda=0.02$  m байна.

## 8. C4b. Nature of service-Станцын үзүүлэх үйлчилгээ

ОУЦХБ-ын албан ёсны тэмдэглэгээ юм. Тухайн газрын станцыг ямар зориулалтаар ашиглахыг заана. Ж: манай улсын үйлчилгээ эрхлэгчдийн хувьд CP тэмдэглэгээ тохирно.

SECTION IV - Table 4: Nature of the service	
TABLE 4	
c4a. Nature of the service	
Үзүүлэх үйлчилгээ	
Symbol	Nature of the service
CO	Station open to official correspondence exclusively
CP	Station open to public correspondence
CR	Station open to limited public correspondence
CV	Station open exclusively to correspondence of a private agency
FS	Land station established solely for the safety of life
OT	Station open exclusively to operational traffic of the service concerned

## 9. C6.Polarization-Туйлширал

Эдгээрээс ашиглаж байгаа туйлширлыг сонгож авна.

CR-Circular Direct Polarization

CL-Circular Indirect Polarization

D-Dual Polarization

H-Horizontal Polarization

L-Linear Polarization

M-Mixed Polarization

SL-Left hand slant

SR-right hand slant

## Долоо.Ашиглагдах веб хуудсууд

### 1. Радио давтамжийн олон улсын хуваарилалт

<http://www.itu.int/pub/R-REG-RR/en>

Зургаас олон радио давтамжийн мастер бүртгэл (MIFR) нь олон улсад радио давтамжийн зохицуулалтыг хийх хамгийн чухал функц бөгөөд энэхүү бүртгэлийн системийг үүсгэх, ашиглахад зориулсан зүйл заалтууд Олон улсын радиогийн дүрмийн үндсэн гол хэсгүүд болж байдаг.

### 2. Сансрын холбооны системийн мастер бүртгэл<sup>9</sup>

<http://www.itu.int/en/ITU-R/Pages/default.aspx>

Олон улсын бүртгэлийн процетур сансрын холбооны станц болон газрын станцыг шалгах давтамжийн оноолтыг олон улсын радио давтамжийн мастер бүртгэлд хэрхэн бүртгүүлэх процетур гэх мэт өргөн мэдээллийг агуулдаг. Жишээлбэл: preface to the BR IFIC гэсэн цэсэнд орж нэр томъёо болон ирүүлэх мэдээллийн тайлбарыг олж авах боломжтой.

### 3. BR\_IFIC програм хангамжууд

<http://www.itu.int/ITU-R/go/space-software/en>

- AP7Capture

Програм хангамжийг ашиглаж газрын станцын техникийн зарим характеристкуудыг оруулж нөлөөллийн бүсийн хамрах хүрээг урьдчилан анализ хийх файлыг бэлтгэдэг.

- GIBC - Graphical Interface for Batch Calculations

Ap7Capture болон SpaceCap програмуудаар бэлтгэсэн файлыг боловсруулж график хэлбэрээр нөлөөллийн контур, координацын тооцооллыг бэлтгэдэг.

- SpaceCap -Space data capture

Хиймэл дагуулын станц, газрын станцыг олон улсад бүртгүүлэх, зарлан мэдээлэх, харилцан координац хийхэд мэдээллийн боловсруулалт хийнэ. Энэ програмаар боловсруулсан мэдээллийг ОУЦХБ болон хөрш орнуудтай радио давтамжийн зохицуулалт хийх олон улсын мастер бүртгэлд бүртгүүлэхэд ашигладаг.

### 4. MIFR-ийн өгөгдлийн сан

<http://www.itu.int/ITU-R/space/snl/>

SNL Part A хэсэгт орсноор GSO болон Non GSO тойрог замд ашиглагдаж байгаа радио давтамжийн ашиглалтын талаар мэдээлэл авч болно. Энэ хэсгээс хүснэгтийг бөглөхөд шаардлагатай байгаа холбогдох хиймэл дагуулын радио давтамжийн хуваарилалт, биймийн<sup>10</sup> нэр, зөөгчийн модуляц кодын комбинац, C/N –ийн харьцаа болон бусад мэдээллүүдийг хайлт хийн олж мэдэх боломжтой.

Анхаарах зүйл нь хиймэл дагуулын системийн биймийн нэр, зөөгч кодын комбинацыг үйлчилгээ үзүүлэгчээс тодруулж авах нь зүйтэй. Мөн түүнчлэн ашиглаж байгаа хиймэл дагуулын нэр нь олон улсын радио давтамжийн мастер бүртгэлийн SNL датабаазад бүртгүүлсэн нэртэй зөрөх тохиолдол байдаг тул үйлчилгээ үзүүлэгчээс энэ талаар тодруулах шаардлагатай.

---

<sup>9</sup> MIFR-ийн сансрын холбооны бүртгэл гэсэн үг

<sup>10</sup> Beam

SNL Part B хэсэгт хандснаар тухайн хиймэл дагуулын системийн олон улсын мастер бүртгэлд бүртгүүлсэн Special section<sup>11</sup> дугаарыг олж мэдэх боломжтой.

Анхаарах зүйл нь хиймэл дагуулын зарлагдсан буюу бүртгэгдсэн дугаарууд олон байдаг тул тухайн ашиглаж байгаа системийнхээ дугаарыг үйлчилгээ үзүүлэгчээс асууж тодруулах шаардлагатай. Учир нь хиймэл дагуулыг анх хөөргөхөөр бүртгүүлснээс хойш олон удаа өөрчлөлтийн бүртгэл хийгдсэн байдаг.

SNL Part C энэ хэсгийн мэдээлэл нь олон улсын радио давтамжийн мастер бүртгэлд бүртгүүлэхээр мэдээллээ ирүүлсэн боловч хараахан нийтэд хэвлэгдэж зарлагдаж амжаагүй мэдээллийг агуулна.

<http://www.itu.int/sns/>

Дээрх SNS дээр илүү дэлгэрэнгүй мэдээллүүд хадгалагдах бөгөөд ОУЦХБ-аас авсан TIES<sup>12</sup> тусгай хэрэглэгчийн хаяг нууц үгийг ашиглан ханддаг.

---

<sup>i</sup> ОУЦХБ-Олон улсын цахилгаан холбооны байгууллага

<sup>ii</sup> ITU-R-International telecommunication union radio communication sector

<sup>iii</sup> MIFR-Master international frequency registration

<sup>iv</sup> ХХЗХ-Харилцаа холбооны зохицуулах хороо

<sup>v</sup> FSL-Free space loss

<sup>vi</sup> GSO-Geostationary orbit

<sup>vii</sup> HPA-High power amplifier

---

<sup>11</sup> Зарлагдсан буюу бүртгүүлсэн дугаар

<sup>12</sup> TIES-тусгай нэврэх хэсэг ОУЦХБ-ын хаалттай мэдээллийн орох хэсэг