

# МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ

## Ангилалтын код 33.020

Цахилгаан холбооны сүлжээний харилцан холболтын техникийн шаардлагууд	MNS 5383:2025
Technical requirements for interconnection of telecommunication network	

Стандартчилал, Хэмжилзүйн Үндэсний Зөвлөлийн 2025 оны .. дугаар сарын ..- ний өдрийн ... тоот тогтоолоор батлав.

Энэ стандарт 202. оны ... дугаар сарын ...-ний өдрөөс эхлэн хүчинтэй.

### 1 Зорилго

Монгол Улсын нутаг дэвсгэрт цахилгаан холбооны үйлчлэгчид сүлжээ хооронд харилцан холболт хийхэд шаардлагатай техникийн нөхцлийг тодорхойлоход энэ стандартын зорилго оршино.

### 2 Хамрах хүрээ

Энэ стандартаар цахилгаан холбооны үйлчлэгчид өөр хоорондоо дуут телефон яриа болон богино үсэгт мэдээ дамжуулахын тулд холболт хийсэн сүлжээ хоорондын харилцан холбогдох зааглах цэгт тавигдах техникийн хамгийн бага шаардлагыг тогтоосон.

Монгол Улсын нутаг дэвсгэрт цахилгаан холбооны үйлчлэгчид сүлжээ хоорондын харилцан холболт хийх гэрээ байгуулан өөр хоорондоо харилцан холболтын үйлчилгээ үзүүлэхэд энэхүү стандартыг мөрдөнө.

### 3 Норматив эшлэл

Стандартад ОУЦХБ (ITU)-ын зөвлөмж, IETF (Internet Engineering Task Force), 3GPP -ын стандартуудаас эшлэсэн.

- 1) ITU-T Rec.G707 (10/00) Network node interface for the synchronous digital hierarchy SDH;
- 2) ITU-T Rec.G810 (08/96) Definitions and terminology for synchronization networks;
- 3) IETF (Internet Engineering Task Force) RFC 3261: "SIP: Session Initiation Protocol". June 2002
- 4) IETF RFC 3323: "A Privacy Mechanism for the Session Initiation Protocol (SIP)"
- 5) 3GPP TS 29.165 V18.3.0 (2024-03) Technical Specification Group Core Network and Terminals; Inter-IMS Network to Network Interface (NNI). (Release 18)
- 6) ITU-T Rec.G703 Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces

- 7) ITU-T Rec. G.652 Characteristics of a single-mode optical fibre and cable
- 8) ETSI EG 201 730-1, Публикация спецификации интерфейса в соответствии с Директивой 1999/5/EC (R&TTE); Руководство по публикации спецификаций интерфейсов; Часть 1: Общие и общие аспекты;
- 9) ETSI EG 201 730-3, Применение Директивы 1999/5/EC (R&TTE), статья 4.2; Руководство по публикации спецификаций интерфейсов; Часть 3: Цифровые проводные интерфейсы;
- 10) ETSI EG 201 730-4, Применение Директивы 1999/5/EC (R&TTE), статья 4.2; Руководство по публикации спецификаций интерфейсов; Часть 4: Интерфейсы широкополосной мультимедийной кабельной сети;
- 11) ETSI EG 201 212, Электробезопасность: Классификация интерфейсов для оборудования, подключаемого к телекоммуникационным сетям (CENELEC).

#### 4 Нэр томъёо, тодорхойлолт

Энэ стандартад норматив эшлэлд дурдсан ОУЦХБ (ITU-T)-ын зөвлөмжүүд, IETF (Internet Engineering Task Force)-ийн болон үндэсний дор дурдсан стандартуудад тодорхойлж заасан нэр, томъёог хэрэглэсэн.

- 1) MNS ITU-T.Q.9:2004 Цахилгаан холбоо-Тайлбар толь. Холболтын ба дохиолол
- 2) MNS.ITU-T.G.701:2004 Цахилгаанхолбоо–Тайлбар толь. Тоон дамжуулал, нягтруулга ба импульс кодын модуляци
- 3)MNS ITU-T RI.112:2004 Цахилгаан холбоо-Тайлбар толь. Нэгдмэл үйлчилгээт тоон сүлжээ
- 4) MNS ITU-T R I.113:2004 Цахилгаан холбоо - Тайлбар толь. Өргөн зурвасын нэгдмэл үйлчилгээт тоон сүлжээ
- 5) MNS ITU-T R E.600:2004 Цахилгаан холбоо - Тайлбар толь. Ачаалал

##### 4.1 Харилцан холболтын хоёр түвшин

- хэвтээ түвшин нь төрөл бүрийн цахилгаан холбооны сүлжээнүүдийн хоорондох харилцан холболт ба
- босоо түвшин нь интернетийн үйлчилгээ эрхлэгч (ISP)-дийн сүлжээ хоорондох харилцан холболтууд. Энэхүү босоо түвшин нь цахилгаан холбооны аль ч сүлжээгээр дамжуулан хэрэглэгчдийг интернетэд холбоно.

##### 4.2 Ерөнхий сувгийн дохиолол № 7 (CCS 7)

Ерөнхий сувгийн дохиолол №7 (CCS7) нь сүлжээнд холбогдсон ба сүлжээнд холбогдоогүй мэдээллийг сүлжээгээр болон сүлжээ хооронд чиглүүлэн замчлах боломжийг олгодог багц протокол юм. Үндсэн протоколуудад мессеж дамжуулах хэсэг (MTP), дохио холболтын хяналтын хэсэг (SCCP) болон нэгдсэн үйлчилгээтэй тоон сүлжээ (ISDN)-ний хэрэглэгчийн хэсэг (ISUP) орно.

### 4.3 Сүлжээний синхрончлол

Сүлжээний бүх элементүүдэд нийтлэг цаг ба/эсвэл давтамжийг хуваарилах арга замыг тодорхойлсон, мэдээллийн саадгүй дамжуулалтыг хангахын тулд сүлжээний элементүүдийн цаг хугацааг зохицуулах үйл явц юм.

### 4.4 Зааглах цэг

Цахилгаан холбооны үйлчлэгчдийн сүлжээнд харилцан холбогдохдоо хүссэн үйлчлэгч физик ба/эсвэл логик холболт хийж харилцан холболтын үйлчилгээг зохион байгуулах боломж бүхий холболтын цэгийг хэлэх ба энэ нь харилцан холбогдох үйлчлэгчдийн хариуцах хүрээний заагийг мөн тодорхойлно.

### 4.5 Нэгдсэн үйлчилгээний тоон сүлжээний хэрэглэгчийн хэсэг

Нэгдсэн үйлчилгээний тоон сүлжээний хэрэглэгчийн хэсэг нь нийтийн хэрэглээний телефон сүлжээ (PSTN)-нд яриа, мэдээлэл дамжуулах интерфэйсийн протокол болгон ашигладаг SS7-ийн өргөтгөл бөгөөд дуудлагыг холбох, салгахтай холбоотой мессежүүдийг агуулдаг.

### 4.6 Богино үсэгт мессеж харилцан дамжуулах (Short Message Peer-to-Peer SMPP)

Энэ протокол нь богино үсэгт мессежийн үйлчилгээний төв (SMSC), дамжуулах хяналтын протокол (TCP) эсвэл X.25 ашиглан цахилгаан холбооны үйлчлэгчид болон контент нийлүүлэгчидтэй програм хооронд богино үсэгт мессеж солилцоход зориулагдсан протокол.

### 4.7 H.323

H.323 дохиолол нь ITU-T Rec. Q.931 зөвлөмжинд дурдсан протоколд суурилсан VoIP телефон болон видео хурал хийхэд хэрэглэгддэг бөгөөд дуудлагын дохиолол, хяналт, мультимедиа тээвэрлэлт, нэг цэгээс нэг цэгт болон олон цэгт холболтын аль алинд нь зурвасын өргөнийг хянах зэрэг асуудлыг шийддэг.

Session Initiation Protocol (SIP)-тэй адил H.323 нь медиа сеансыг тохируулах, удирдах, хүргэхэд зориулагдсан.

### 4.8 Сеанс эхлүүлэх протокол (SIP)

IETF (Internet Engineering Task Force)-ийн RFC 3261 стандартаар тодорхойлсон хэрэглээний түвшний протокол. Хоёр төгсгөлийн цэгийн хоорондох холболт–(сеанс) үүсгэх, өөрчлөх, дуусгахад ашиглагддаг. Төгсгөлийн цэг нь ухаалаг утас, зөөврийн компьютер эсвэл интернетээр мультимедиа контент хүлээн авч, илгээх боломжтой аливаа мультимедиа төхөөрөмж байж болно. SIP-I нь softswitch болон уламжлалт 3GPP харилцаа холбооны сүлжээ хоорондын харилцан үйлчлэлийн үндсэн протокол гэж тооцогддог. NGN сүлжээнд SIP-IETF (RFC 3261), SIP-IMS (IETF ба 3GPP), SIP-T (утас) болон SIP-I (ISUP) зэрэг хэд хэдэн төрлийн SIP ашигладаг.

### 4.9 SIP транкинг

Session Initiation Protocol (SIP) транкинг нь цахилгаан холбооны үйлчилгээ үзүүлэгчээс санал болгож буй үйлчилгээ бөгөөд SIP протоколыг ашиглан IP сүлжээгээр төгсгөлийн цэгүүдийн хооронд яриа (VoIP) болон мультимедиа холболтыг идэвхжүүлдэг технологи.

#### **4.10 FE (Fast Ethernet) ба GE (Gigabit Ethernet)**

Fast Ethernet нь 100 Мбит/с хүртэл өгөгдөл дамжуулах хурдыг хангадаг ба 100BASE-X гэж нэрлэдэг бөгөөд X нь хэрэгжүүлэх хувилбаруудыг заана. (жишээ нь: 100BASE-TX, 100BASE-FX). Эрчилсэн хос дээр ажиллах сонголтууд нь 100BASE-T тэмдэглэгээтэй.

Gigabit Ethernet кабелийн технологи, MAC давхарга, урсгалын хяналтын протокол бөгөөд үйлчилгээний чанарыг сайжруулснаар хурдыг 1Гбит/с хүртэл нэмэгдүүлсэн.

#### **4.11 Диаметр протокол**

Диаметр нь Интернэт Инженерийн Ажлын Багаас (IETF) тодорхойлсон нээлттэй стандарт. Энэ нь RADIUS зэрэг хуучин протоколуудыг солих зорилгоор бүтээгдсэн.

## **5 Цахилгаан холбооны сүлжээний харилцан холболтын техникийн нөхцөл**

### **5.1 Цахилгаан холбооны сүлжээний харилцан холболтын зааглах цэг**

5.1.1 Цахилгаан холбооны сүлжээ хоорондын харилцан холболтын физик болон логик зааглах цэг нь протоколын асуудлыг шийдвэрлэх техникийн хил хязгаараас гадна үйлчилгээ үзүүлэгчдийн хоорондын үүрэг хариуцлагыг тусгаарлах цэг болно.

5.1.2 Харилцан холболтын гэрээний хавсралт ба харилцан холболтын нөхцөл (RoI) -д дараах мэдээллийг тодорхой тусгана:

- 1) харилцан холболтын цэгийн байршлын тодорхой хаяг;
- 2) харилцан холболтын цэгийн техникийн ашиглалтыг хариуцсан үйлчлэгчийн нэр, хаяг;
- 3) харилцан холболтын цэг тус бүрт ашигладаг физик холболтын төхөөрөмжийн тодорхойлолт ;
  - кабель (төрөл, хэмжүүрийн хэрэгсэл г.м);
  - сувгийн интерфэйсийн төхөөрөмж (төрөл, марк г.м);
- 4) физик болон цахилгааны шинж чанар;
- 5) дамжуулалтын тодорхойлолт;
- 6) дохиоллын төрөл;
- 7) ачааллын (трафик) чиглэл;
- 8) үйлчилгээний чанар;
- 9) аюулгүй ажиллагааны горим, стандарт

5.1.3 Үйлчлэгчид нь тойруу буюу нөөц холбоог зохион байгуулах үеийн харилцан холболтын зааглах цэг(POI)-ийг тогтоож шалгасан байх шаардлагатай.

5.1.4 Хүсэлт гаргагч тал нь өөрийн сүлжээнээс ханган нийлүүлэгчийн сүлжээг интерфэйсийн цэгүүдээр хооронд нь холбоход шаардлагатай шугам,сүлжээг хангах, түүнийг нэмэгдүүлэх үүрэгтэй.

5.1.5 Харилцан холболтын бүх цэгүүдэд дараах үйлчилгээний түвшний чанарыг тогтоож хадгална. Харилцан холболтын үйлчлэгч бүр харилцан холболтын цэгт үйлчилгээний дараах чанарыг хангаж ажиллуулах үүрэгтэй.

- Холбох шугамын хүртээмж 99.999%
- Битийн алдааны түвшин 10-9-ээс илүү
- Хүлээн авах дохионы түвшин:
  - а. Шилэн кабел: босго хэмжээнээс 8 дБ ээр их
  - б. Радио холболт: босго хэмжээнээс 40 дБ ээр их
- Сувгийн хамгийн их ачаалал 0.7 Erl.
- Дохионы цагийн слотын хамгийн их ачаалал 0.2 Erl.

5.1.6 Харилцан холбогдогч талуудын харилцан холболтын тоног төхөөрөмж нь Монгол Улсын үндэсний стандарт эсхүл олон улсын стандартын шаардлагад нийцсэн эсэхийг баталгаажуулсан байна.

5.1.7 Харилцан холболтын зорилгоор аль нэг талын импортолсон аливаа шинэ тоног төхөөрөмж нь шаардлагатай хэмжээгээр нөгөө талын тоног төхөөрөмжтэй зохицож ажиллах ёстой. Шинэ тоног төхөөрөмжийг нөгөө талын ажиллаж буй төхөөрөмжтэй нэгтгэх чадварыг хангах үүргийг сүлжээгээ шинэчлэх үйлчлэгч тал хүлээнэ.

## 5.2 Сүлжээний синхрончлол

Харилцан холбогдох талууд нь сүлжээгээ синхрончлохдоо ITU-T G.811 зөвлөмжинд нийцсэн тоон сүлжээний синхрончлолын анхдагч цагийг дагасан синхрончлолын системийг ашиглана.

Харилцаа холбооны сүлжээнүүдийн цагийн синхрончлолын нарийвчлал нь 10-11 -ээс багагүй, олон улсын стандартын шаардлагыг хангасан өндөр нарийвчлалтай үндсэн мастер цаг (атомын цаг эсвэл GPS)-ийг ашиглана.

Синхрончлолын дижитал цагийн характеристик нь синхрончлолын хугацааны гажуудал,тогтворжилтын хурд(slip rate)-ыг багасгах зорилгоор ITU-T G.811 ба ITU-T G.822 зөвлөмжид заасан объектив шинж чанаруудтай тохирсон байх ёстой.

## 5.3 Цахилгаан холбооны сүлжээний харилцан холболтын нөхцлүүд

### 5.3.1 Улс доторх дотоодын дамжуулах систем (тоон сувгийн нягтруулгын төхөөрөмж)-ийн техникийн үзүүлэлтүүд

- Өндөр хурдны, оптик интерфейс бүхий оптик терминал нь 10GE, GE, FE-10M, STM-1, E1 болон бусад төрлийн интерфэйсүүдийг дэмждэг байна.
- TDM, IP, дуут телефоны зэрэг дижитал интерфэйсүүдийг оптик шугамд холбож нэгтгэн дамжуулах SDH STM-1 мультиплексэрийн uplink нь SDH сүлжээгээр өгөгдөл дамжуулалтыг идэвхжүүлэх протоколууд<sup>1</sup>-ыг дэмждэг, Fast Ethernet болон E1 сувгууд бүхий төхөөрөмж байх шаардлагатай.

### 5.3.2 Холболтын байгууламж (софт свич, роутер, gateway-ийн) техникийн үзүүлэлтүүд

#### 5.3.2.1 дотоодын телефон яриа

- i. Кодер ба декодерууд:
  - 1) ITU-T G.711 зөвлөмжинд заасан нарийн зурвасын PCMU (Pulse Code Modulation  $\mu$ -Law) ба аудио дохиог шахаж тоон аргаар дамжуулан задлах PCMA (Pulse Code Modulation a-law) кодер/декодер;
  - 2) EFR (Enhanced Full Rate) ба AMR (AMR (Adaptive Multi-Rate))
  - 3) ITU-T G.722 ба G.722.2 (AMR-WB) кодер/декодеруудыг ашиглана.
- ii. Дохиоллын төрөл:
  - 1) CCS7
  - 2) ISUP
  - 3) IP харилцан холболтын дохиоллын систем нь SIP протокол дээр суурилж, харилцан холболтын талаар зохицуулагчаас гаргасан дүрэм, журмыг дагаж мөрдөнө.
- iii. Станцын цагийн синхрончлолын нарийвчлал нь энэ стандартын 5.2-т зааснаас багагүй байна.
- iv. Ярианы төлбөр тооцооны системтэй байх бөгөөд төлбөр тооцох нэгж, нарийвчлал нь 1 секунд байна.
- v. Дуудлага эхлүүлсэн хэрэглэгчийн дугаарыг дуудлага төгсгөх талд харуулдаг байна.
- vi. Спам (дуудлага, мессеж), хуурамч дуудлагыг илрүүлэх, хянах боломжтой байна.
- vii. Сүлжээний хяналтын нэгдсэн системтэй байна.

<sup>1</sup> VCAT (Virtual Concatenation), GFP (Generic Framing Procedure), LCAS (Link Capacity Adjustment Scheme)

### 5.3.2.2 Богино мессежийн үйлчилгээ (SMS)

SMPP протоколыг ашиглана.

IP- SMPP (Short Message Peer-to-Peer) нь өгөгдөл илгээх ба хүлээн авах зориулалттай 2 TCP/IP холболтыг ашигладаг.

### 5.3.3 Харилцан холболтын холбох шугам (суваг)-ын үзүүлэлтүүд

1. Холбох шугамын хурд, циклийн бүтэц ба нягтруулгын зарчмыг ITU-T Rec.G707 зөвлөмжид зааснаар 1-р хүснэгтэд үзүүлэв.

1-р хүснэгт

№	Тоон урсгалын төрөл	Хурд
1	STM-1	155.52 Мбит/с
2	STM-4	622.08 Мбит/с
3	STM-16	2488.32 Мбит/с
4	STM-64	9956.28бит/с

2. SIP транкинг

SIP протоколыг ашиглан IP сүлжээгээр төгсгөлийн цэгүүдийн хооронд яриа (VoIP) болон мультимедиа холболтыг идэвхжүүлдэг технологийг ашиглана.

3. Fast Ethernet, Gigabit Ethernet

100/1000BASE-T;

### 5.3.4 Цахилгаан холбооны нийтийн сүлжээнд холбогдсон төхөөрөмжийн интерфэйсийн техникийн үзүүлэлтүүд ба шаардлага

Харилцан холболтын шугамуудын интерфэйсийн техникийн шинж чанарууд:

1. POTS /Энгийн, суурин утасны үйлчилгээ/ – хэрэглэгчийн аналог шугамын интерфэйс ETSI EG 201 188 V1.2.1 (2000-01)

Утасны залгуурын төрөл: RJ11

2. ISDN BRI – Үндсэн хурдны хандалт. ETSI EN 300 402.

физик интерфэйс: ETSI EN 300 012-1

Холбогчийн төрөл: RJ-45.

3. ISDN PRI – Анхан шатны хандалт. ETSI EN 300 403.

физик интерфэйс: ITU-T G.703 . баланслагдсан 120 Ом тэнцвэртэй

Холбогч залгуурын: RJ-45

#### 4. SIP интерфэйс – SIP v2 Session Initiation Protocol RFC 3261.

Холбогч залгуурын төрөл: RJ-45.

#### 5. IP Trunk (IP сүлжээний интерфэйс) - H.323 болон SIP протоколууд дээр суурилсан VoIP холболт

H.323 транк: ITU-T Q.931 H.323v4 шаардлага

SIP v2 транк : RFC 3261-ийн шаардлагыг дагаж мөрдсөн байна.

Физик интерфэйс: IEEE 802.3u-ийн шаардлагад нийцсэн FE-100 BaseT(X) ,1Gb интерфэйсүүд байна.

Дэмжих кодлогч:ITU-T G.711A, ITU-T G.711U ба ITU-T G.729

Факс протоколууд: ITU-T T.30/T.38

#### 6. E1 эсвэл DS-1 төрлийн тоон сувгуудаар дуу эсвэл өгөгдөл дамжуулах дижитал интерфэйсүүд

E1 интерфэйсийн холболтын цахилгаан шинж чанар нь ITU-T Rec.G703 зөвлөмжинд заасны дагуу физик дамжуулалтын сувгийн хувьд тэгш хэмт, эрчилсэн хос ( $Z=100-120$  Ом) эсвэл импульсийн далайц нь 1-3 В бүхий коаксиаль кабель ( $R = 75$  Ом) байна.

### **5.4 Интерфэйс болон тоног төхөөрөмжийн аюулгүй байдлын шаардлага ба Цахилгаан соронзон орны зохицлын нийцэл**

Интерфэйс болон тоног төхөөрөмжийн аюулгүй байдлын шаардлага ба цахилгаан соронзон орны зохицлын нийцэл нь дараах олон улсын норматив баримт бичигт дурдсан шаардлагуудыг хангасан байна.

- EN55022 (CISPR 22)- Radio Frequency Interference
- EN50082-1 (IEC801-2, IEC801-3, IEC801-4)- Electromagnetic Immunity
- EN60950 (IEC950)- Product Safety

### **5.5 Улс хоорондын харилцан холболтын нөхцлүүд**

5.5.1 Улс хоорондын сүлжээнд харилцан холболт хийхэд ашиглагдах интерфэйс, дохиоллууд нь стандартын 5.3.2.1-д заасантай ижил байна.

5.5.2 Улс хоорондын сүлжээнд E1 тоон шугам эсхүл АйПи транк (IP trunk)-аар харилцан холбогдоно.

5.5.3 Улс хоорондын яриа, 2G, 3G, 4G дата сүлжээний роуминг үйлчилгээг MAP, Diameter, GTPU протоколоор харилцан холболтыг дундын харилцан холболтын үйлчлэгчтэй хийнэ.

5.5.4 Нөөц болон тойруу холбоог зөвхөн ge-routing төдийгүй дамжуулах орчны өөр бусад төрлөөр хийнэ.



## 6 4G/LTE сүлжээ хоорондын харилцан холболт

4G/LTE сүлжээ хоорондын харилцан холболтын сценаруудын төрөл, интерфейс, роумингийг дараах удирдамж, стандарт, зөвлөмжийн дагуу тодорхойлно.

- 6.5.1 ITU-T. Q.3640 Framework of interconnection of VoLTE/ViLTE-based networks.2018
- 6.5.2 3GPP TS 29.165 V18.3.0 (2024-03) Technical Specification Group Core Network and Terminals;Inter-IMS Network to Network Interface-(NNI).(Release18)
- 6.5.3 GSMA. IR.65 IMS Roaming and interworking Guideline (Version 22.0,2016)
- 6.5.4 IR.92 IMS Profile for Voice and SMS (Version 10.0,2016)
- 6.5.5 ITU-T Q.30xx серийн багц зөвлөмжүүд

## 7 Харилцан холболтын эхний туршилтууд

Дор дурдсан туршилтуудыг заавал хийж протокол хөтөлж талууд баталгаажуулсан байна.

- Системүүдийн харилцан зохицох байдлын туршилт:  
Сүлжээний интеграцчиллыг хангахын тулд хоёр талын дуудлагатай холбоотой өгөгдлийн (дугаарлалт, замчлал г.м) зөв эсэхийг шалгана.
- Төлбөр тооцооны туршилт:  
Харилцан холболтын хоёр талд боловсруулсан төлбөр тооцооны өгөгдлийг өөр өөр дуудлагын тохиолдлуудад харьцуулна.
- Чанарын туршилт:  
Холболтын чанарыг тухайн үйлчлэгчийн бусад үйлчлэгчтэй хийсэн харилцан холболттой харьцуулна.  
Томоохон шинэчлэлт хийх, эсвэл шинэ холболт эхлэх үед нийцтэй байдлын багц туршилтыг давтах шаардлагатай.

**ТӨГСӨВ.**

**А.хавсралт (мэдээллийн)****Нэр томъёоны товчлол**

<b>№</b>	<b>Товчилсон тэмдэглэгээ</b>	<b>Тайлбар</b>	
		<b>Англиар</b>	<b>Монголоор</b>