

## Мэдээллийн технологи – Хэрэглэгчийн байр, байгууламжийн ерөнхий кабелчлал

6-р хэсэг: Барилгын тархмал үйлчилгээ

ОЛОН УЛСЫН ЦАХИЛГААН ТЕХНИКИЙН КОМИСС (IEC) *Хэвлэл 1.0 | 2017-11*

### Оршил

Кабелийн дэд бүтэц нь ус, цахилгаан хангамжтай нэгэн адил барилга байгууламжийн амин чухал нөөцөд тооцогдоно. Энэхүү дэд бүтцийн тасалдал нь тухайн байгууллага болон хэрэглэгчийн үйл ажиллагаанд саатал учруулах, эдийн засгийн ноцтой эрсдэл дагуулах магадлалтай. Төлөвлөлт дутуу хийгдсэн, шаардлага хангахгүй бүрдэл хэсэг ашигласан, угсралт суурилуулалтыг буруу гүйцэтгэсэн, эсхүл ашиглалтын удирдлага хангалтгүй байх зэрэг нь үйлчилгээний чанарыг бууруулж, системийн найдвартай ажиллагааг алдагдуулдаг. Иймд кабелийн системийг оновчтой төлөвлөн, зөв суурилуулж, үр ашигтай удирдах нь бүх хэрэглэгчийг чанартай, тогтвортой сүлжээний үйлчилгээгээр хангах үндсэн нөхцөл юм.

Энэхүү баримт бичиг нь "Барилгын тархмал үйлчилгээ" (Distributed Building Services)-нд зориулсан ерөнхий кабелчлалын стандартыг тодорхойлох бөгөөд үүнийг ISO/IEC 11801 цувралын барилга, байгууламжид зориулсан бусад стандарттай хослуулан эсвэл бие даан ашиглах боломжтой.

Энэхүү стандарт нь хэрэглэгчээс үл хамаарах төрөл бүрийн үйлчилгээний (жишээ нь: мэдрэгч, хяналтын камер, барилгын автоматжуулалт г.м) найдвартай ажиллагааг хангах, төхөөрөмж хоорондын мэдээлэл солилцоог дэмжихэд чиглэсэн ерөнхий зориулалтын кабелийн хэрэглээ өсөн нэмэгдэж буй өнөөгийн хэрэгцээ шаардлагад нийцүүлэн боловсруулагдсан болно. Эдгээр олон төрлийн үйлчилгээ нь ихэвчлэн сүлжээний кабелиар цахилгаан тэжээл авах (Remote powering/PoE) шаардлагатай байдаг.

Барилгын тархмал үйлчилгээний дэд бүтцийг дараах байдлаар хэрэгжүүлж болно. Үүнд:

- ISO/IEC 11801 цувралд заасан "хэрэглэгчийн байр"-ын үндсэн бүсээс өөр байршилд суурилуулах **давхарласан (overlay) бүтэц** хэлбэрээр; эсвэл,
- **Бие даасан (stand-alone) бүтэц** хэлбэрээр.

Энэхүү баримт бичиг нь ISO/IEC 11801 цувралын бусад хэсгийг орлох бус, харин тухайн тусгай зориулалтын кабелчлалын дэд бүтцийг тодорхойлох, суурилуулах болон өргөтгөхөд шаардлагатай нэмэлт аргачлал, зааварчилгааг өгөх зорилготой.

### Тайлбар (Нэр томъёоны тодруулга)

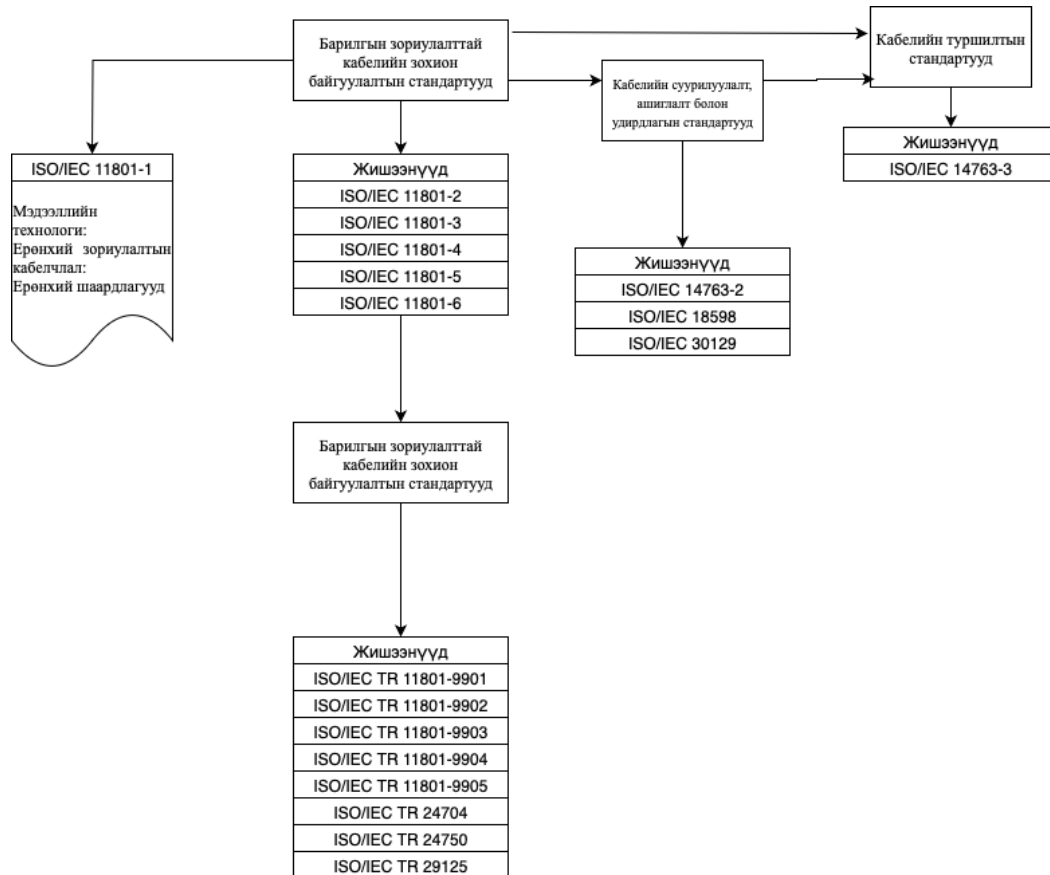
*Энэхүү хэсэг нь стандартын үндсэн бичвэрт хамаарахгүй боловч орчуулгад хэрэглэгдсэн "Premises" хэмээх ойлголтыг тодотгох зорилготой болно.*

**Premises** (Монгол хэлнээ: *Хэрэглэгчийн байр, эзэмшил газар*) Техникийн стандарт, тэр дундаа ISO/IEC 11801 цувралд энэхүү нэр томъёог барилга болон түүний дотоод, гадаад орчны кабелийн дэд бүтцийг бүхэлд нь хамруулсан өргөн утгаар хэрэглэдэг. Үүнд:

- **Барилга байгууламж:** Оффис, сургууль, үйлдвэр гэх мэт үндсэн барилга.
- **Дэд бүтцийн орон зай:** Барилгын доторх бүх өрөө тасалгаа, коридор, шугам хоолойн сувагчлал.

- **Кабельжилтын зам:** Давхар болон өрөө хоорондын кабелийн суваг, орон зай.
- **Техникийн өрөөнүүд:** Төхөөрөмжийн өрөө (Equipment room), холбооны өрөө (Telecom room).
- **Гадаад орчин:** Байгууламжийн эзэмшил дэх гадна талбай (Campus area), барилга хоорондын холбооны шугам.
- **Ажлын бүс:** Хэрэглэгчийн эцсийн төхөөрөмж байрлах орчин (Work area).

**Товчдоо:** Premises = Барилга + Түүний дотоод дэд бүтэц + Хамаарах гадаад талбай. Энэ нь кабелийн сүлжээ суурилуулах боломжтой бүх орон зайг нэгтгэсэн техникийн нэр томьёо юм.



Зураг 1 – ISO/IEC JTC 1/SC 25-аас боловсруулсан ерөнхий зориулалтын

кабелийн баримт бичгүүдийн хоорондын хамаарал

Энэхүү баримт бичигт тодорхойлсон ерөнхий зориулалтын кабелийн дэд бүтэц нь хэрэглэгчдэд дараах боломжийг олгоно. Үүнд:

**а) Хэрэглээний программаас үл хамаарах (application-independent) дэд бүтэц:** Олон төрлийн систем, үйлчилгээний хэрэгцээг нэгэн зэрэг хангах чадвартай байна. Энэ нь угсралтын орчин болон ашиглалтын нөхцөлөөс үл хамааран өргөн хүрээний программ хангамж, үйлчилгээг дэмжих боломжийг бүрдүүлнэ.

**б) Уян хатан байдал ба эдийн засгийн үр ашиг:** Өөрчлөлт, шинэчлэлт болон өргөтгөл хийхэд хялбар, зардал багатай байхаар загварчлагдсан байна. Кабелчлалын зохион байгуулалт нь ирээдүйн дахин төлөвлөлт болон шинэ тоног төхөөрөмж нэмж суурилуулах үйл явцыг хөнгөвчлөхөд чиглэнэ.

с) **Олон нийлүүлэгч оролцох боломжтой (multi-vendor) нээлттэй орчин:** Нээлттэй зах зээлд нийцсэн байх бөгөөд кабелийн бүрдэл хэсгүүдийг өөр өөр үйлдвэрлэгчээс сонгон нийлүүлж, хооронд нь харилцан нийцтэйгээр ашиглах боломжийг олгоно.

### Стандартын нэмэлт зорилго

Энэхүү баримт бичиг нь дээр дурдсанаас гадна дараах зорилгуудыг агуулна:

**d) Төлөвлөлтийн зааварчилгаа:** Барилга шинээр барих, шинэчлэх, өргөтгөх төслүүдийн үед зураг төсөл, инженерийн багт зориулсан аргачлал, зөвлөмж өгөх. Ялангуяа эцсийн хэрэглэгчийн шаардлага бүрэн тодорхой болоогүй нөхцөлд кабелийн дэд бүтцийг урьдчилан төлөвлөж, оновчтой суурилуулахад энэхүү стандарт тусална.

**e) Салбарын нэгдсэн суурь шаардлага:** Стандартчиллын болон салбарын байгууллагуудад бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлт, үйлчилгээний стандарт боловсруулахад ашиглагдах нэгдсэн үндэслэл болно. Ингэснээр одоо ашиглагдаж буй бүтээгдэхүүнтэй нийцтэй, мөн ирээдүйн технологи, үйлчилгээг дэмжих чадвартай кабелийн дэд бүтцийн экосистемийг бүрдүүлнэ.

### Хамрах хүрээ ба Хэрэглээ

Энэхүү баримт бичигт тодорхойлсон ерөнхий зориулалтын кабелийн дэд бүтэц нь хэрэглэгчдэд дараах боломжуудыг олгоно. Үүнд:

**a) Хэрэглээнээс үл хамаарах (application-independent) кабелийн дэд бүтэцтэй байх.** Энэ нь олон төрлийн систем, үйлчилгээний хэрэгцээг нэгэн зэрэг хангах чадвартай байна. Суурилуулалтын орчин болон ашиглалтын нөхцөлөөс үл шалтгаалан өргөн хүрээний хэрэглээний программ, үйлчилгээг дэмжих боломжтой.

**b) Уян хатан, эдийн засгийн үр ашигтай бүтэцтэй байх.** Кабелчлалын зохион байгуулалт нь өөрчлөлт болон өргөтгөл хийх, дахин төлөвлөх, эсвэл шинэ тоног төхөөрөмж нэмж суурилуулахад хялбар, зардал багатай байхаар тооцогдсон.

**с) Олон нийлүүлэгч оролцох боломжтой (multi-vendor) нээлттэй орчинд нийцэх.** Кабелийн бүрдэл хэсгүүдийг өөр өөр үйлдвэрлэгчээс сонгон нийлүүлж, хооронд нь харилцан нийцтэйгээр ашиглах боломжийг бүрдүүлнэ.

Нэмэлтээр, энэхүү баримт бичиг нь дараах зорилготой:

**d) Төлөвлөлтийн үе шатанд заавар, зөвлөмж өгөх.** Барилга шинээр барих, шинэчлэх, өргөтгөх үеийн төлөвлөлтөд инженер, техникийн ажилтнуудад чиглэсэн аргачлалаар хангана. Ялангуяа эцсийн шаардлага бүрэн тодорхой болоогүй нөхцөлд кабелийн дэд бүтцийг урьдчилан төлөвлөж суурилуулахад (pre-cabling) зориулсан үндсэн зааврыг тусгана.

**e) Салбарын нэгдсэн стандартын суурийг бүрдүүлэх.** Салбарын болон стандартчиллын байгууллагуудад бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлт, үйлчилгээний стандарт боловсруулахад ашиглагдах нэгдсэн үндэслэлийг бий болгоно. Ингэснээр одоо ашиглагдаж буй бүтээгдэхүүнтэй нийцтэй, мөн ирээдүйн технологи, үйлчилгээг дэмжих чадвартай кабелийн дэд бүтцийн экосистемийг бүрдүүлнэ.

Энэхүү баримт бичгийн хамрах хүрээ нь ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын (Хавсралт E) жагсаалтад дурдсан хэрэглээнүүдээр хязгаарлагдахгүй бөгөөд дараах төрлийн үйлчилгээнүүдийг дэмжихэд ашиглагдана. Үүнд:

1. **Харилцаа холбооны үйлчилгээ:**
  - Утасгүй сүлжээний хандалтын цэгүүд (Wireless access points);
  - Тархмал антенны системүүд (Distributed antenna systems - DAS).
2. **Эрчим хүчний удирдлага:**
  - Гэрэлтүүлгийн удирдлага;
  - Эрчим хүчний хуваарилалт;
  - Гаднаас ирэх хэрэглээний тоолуур, хэмжилтийн системүүд.
3. **Орчны хяналт:**
  - Температур, чийгшил зэрэг орчны төлөв байдлыг хэмжих ба удирдах төхөөрөмжүүд.
4. **Хүний нөөц ба аюулгүй байдлын удирдлага:**
  - Нэвтрэх эрхийн хяналт (Access control);
  - Хяналтын камер (Surveillance cameras/CCTV);
  - Идэвхгүй хэт улаан туяаны мэдрэгч (PIR detectors);
  - Ирц болон цаг бүртгэлийн систем;
  - Аудио-видео төхөөрөмжүүд (электрон мэдээллийн самбар, проектор гэх мэт).
5. **Хувийн мэдээлэл ба дохиоллын системүүд:**
  - Дуудлагын үндсэн системүүд;
  - Өвчтөний биеийн байдал хянах системүүд;
  - Сувилагч дуудах систем (Nurse-call);
  - Нярайн аюулгүй байдлын систем (Infant security).
6. **Ухаалаг барилгын системүүд (Intelligent building systems).**
7. **Төхөөрөмж хоорондын харилцаа холбоо** (өөрөөр хэлбэл, "Юмсын интернэт" - IoT).

ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын E хавсралтад жагсаасан хэрэглээний физик давхаргын шаардлагуудыг шинжлэн судалж, энэхүү баримт бичигт тодорхойлсон кабелийн гүйцэтгэлийн үзүүлэлтүүдтэй нийцэж буй эсэхийг баталгаажуулсан болно. Мөн янз бүрийн улс орны барилгын хийц, зохион байгуулалтын статистик мэдээлэл болон 6-р бүлэгт танилцуулсан загварчлалуудтай уялдуулан кабелийн бүрдэл хэсгүүдэд тавигдах шаардлага, тэдгээрийг систем болгон зохион байгуулах шийдлийг боловсруулсан.

Энэхүү баримт бичгийн үр дүнд дараах техникийн шаардлагуудыг тодорхойлсон. Үүнд:

- ISO/IEC 11801-1:2017, E хавсралтад дурдсан болон түүнтэй адилтгах өргөн хүрээний олон төрлийн хэрэглээг дэмжих чадвартай ерөнхий зориулалтын кабелийн бүтэц, зохион байгуулалт;
- ISO/IEC 11801-1 стандартын дагуу **Тэгш хэмт (balanced) кабелийн** Суваг (Channel) болон Байнгын шугамын (Permanent link) хувьд зөвхөн **Class EA, F, FA** ангиллуудыг ашиглах;
- ISO/IEC 11801-1 стандартад заасан **Оптик шилэн кабелийн** Суваг болон Байнгын шугамын шаардлагуудыг бүрэн хангах;
- Бүрдэл хэсгүүд нь ISO/IEC 11801-1 стандартын шаардлагыг дагаж мөрдөх бөгөөд Байнгын шугам (permanent link) болон Суваг (channel) нь тухайн хэрэглээний бүлэг, ангиллын шаардлагыг бүрэн хангах эсвэл түүнээс давсан гүйцэтгэлтэй байх кабелийн шийдлүүд.

## МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИ – ХЭРЭГЛЭГЧИЙН БАЙР, БАЙГУУЛАМЖИЙН ЕРӨНХИЙ КАБЕЛЧЛАЛ

### 6-р хэсэг: Барилгын тархмал үйлчилгээ

## 1. Хамрах хүрээ

ISO/IEC 11801 стандартын энэхүү хэсэг нь кампусын (цогцолбор талбай) хүрээнд байрлах нэг буюу хэд хэдэн барилга бүхий хэрэглэгчийн байр, байгууламжийн (premises) доторх ерөнхий зориулалтын кабелийн дэд бүтцийг тодорхойлно. Энэхүү баримт бичиг нь **тэгш хэмт (twisted-pair)** кабелийн систем болон **оптик шилэн кабелийн** системийг хамарна.

Энэхүү баримт бичиг нь хэрэглэгчээс үл хамаарах төрөл бүрийн үйлчилгээг дэмжих, түүнчлэн эдгээр үйлчилгээний хооронд мэдээлэл солилцох хэрэгцээ өсөн нэмэгдэж буй хандлагыг тусган боловсруулагдсан болно. Мөн эдгээр үйлчилгээний төхөөрөмжүүдийг кабелийн шугамаар дамжуулан цахилгаан тэжээлээр (Remote Powering/PoE) хангах боломжийг харгалзан үзсэн. Ийм төрлийн үйлчилгээнд дараах зүйлс хамаарна (гэхдээ үүгээр хязгаарлагдахгүй):

- a) **Харилцаа холбооны үйлчилгээ:** Жишээ нь: Утасгүй хандалтын цэгүүд (WAP), тархмал антены систем (DAS);
- b) **Эрчим хүчний менежмент:** Жишээ нь: Гэрэлтүүлэг, цахилгаан түгээлт, эрчим хүчний хэрэглээний тоолуур, хэмжилтийн систем;
- c) **Орчны хяналт:** Жишээ нь: Температур, чийгшлийн мэдрэгчүүд;
- d) **Аюулгүй байдал ба нэвтрэх эрхийн удирдлага:** Жишээ нь: Нэвтрэх эрхийн хяналт, хяналтын камер, идэвхгүй хэт улаан туяаны (PIR) мэдрэгч, ирц бүртгэл, электрон мэдээллийн самбар, аудио-видео төхөөрөмж;
- e) **Хувийн мэдээлэл ба дохиоллын систем:** Жишээ нь: Пэйжинг систем, өвчтөн хянах систем, сувилагч дуудах систем, нярайн хамгаалалтын систем;
- f) **Ухаалаг барилгын үйлчилгээ:** Барилгын автоматжуулалт болон ухаалаг барилгын системүүд.

Энэхүү баримт бичиг нь дараах үзүүлэлтүүдийг шууд, эсвэл ISO/IEC 11801-1 стандартаар дамжуулан тодорхойлно. Үүнд:

- a) Барилгын тархмал үйлчилгээнд зориулсан ерөнхий кабелийн системийн бүтэц, зохион байгуулалт;
- b) Үйлчилгээний гаралтын интерфейс (**Service Outlet – SO**);
- c) Кабелийн шугам (**link**) болон сувгийн (**channel**) үзүүлэлт, гүйцэтгэлийн шаардлагууд;
- d) Хэрэгжүүлэх арга зам болон боломжит хувилбарууд;
- e) Кабелийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн (компонент) техникийн шаардлага;
- f) Нийцлийн шаардлага болон шалгах, баталгаажуулах журам.

Аюулгүй ажиллагааны шаардлагууд (жишээ нь: цахилгааны аюулгүй байдал, механик хамгаалалт, галын аюулгүй байдал) болон цахилгаан соронзон нийцлийн (EMC) шаардлагууд нь энэхүү баримт бичгийн хамрах хүрээнд хамаарахгүй. Эдгээр асуудлыг бусад холбогдох стандарт болон үндэсний зохицуулалтын баримт бичгүүдээр тусгайлан зохицуулна. Гэсэн хэдий ч энэхүү баримт бичигт өгсөн мэдээлэл нь дээрх шаардлагуудыг хангахад туслах нэмэлт зөвлөмж, аргачлал болж болно.

## 2. Иш татсан норматив баримт бичгүүд

Энэхүү баримт бичигт доорх стандартуудыг иш татсан бөгөөд эдгээрийн зарим эсвэл бүх агуулга нь энэхүү стандартыг хэрэгжүүлэхэд зайлшгүй шаардлагатай (норматив) нөхцөл болно. Хэрэв огноотой иш татсан бол зөвхөн тухайн хэвлэл хүчинтэй байна. Огноо заагаагүй бол тухайн стандартын хамгийн сүүлийн хувилбар (бүх нэмэлт, өөрчлөлтийн хамт) хүчинтэй байна.

- IEC 61754-20, Шилэн кабелийн холбогч ба идэвхгүй бүрэлдэхүүн хэсгүүд – Шилэн кабелийн холбогчийн интерфэйс – 20-р хэсэг: LC төрлийн холбогч;
- ISO/IEC 11801-1:2017, Мэдээллийн технологи – Хэрэглэгчийн байр, байгууламжийн ерөнхий кабелчлал – 1-р хэсэг: Ерөнхий шаардлага;
- ISO/IEC 14763-2, Мэдээллийн технологи – Хэрэглэгчийн байр, байгууламжийн кабелийн хэрэгжилт ба ашиглалт – 2-р хэсэг: Төлөвлөлт ба суурилуулалт;
- ISO/IEC 30129, Мэдээллийн технологи – Барилга болон бусад байгууламж дахь цахилгаан холбооны газардуулгын сүлжээ.

### 3. Нэр томьёо, тодорхойлолт ба товчилсон үгс

#### 3.1 Нэр томьёо ба тодорхойлолт

Энэхүү баримт бичигт ISO/IEC 11801-1 болон ISO/IEC 14763-2 стандартуудад заасан нэр томьёоноос гадна дараах нэмэлт тодорхойлолтуудыг ашиглана.

**3.1.1 Барилгын үйлчилгээ (Building service):** Хэрэглэгчийн (хүн) шууд оролцоотой харилцаа холбооны үйлчилгээнээс ангид, барилга байгууламжийн хэвийн үйл ажиллагаа, аюулгүй байдал, менежментийг хангахад зориулагдсан дотоод системүүд. Үүнд: барилгын автоматжуулалт (BMS), аюулгүй байдал, нэвтрэх эрхийн хяналт, утасгүй хандалтын цэгүүд (WAP), мэдээллийн дэлгэц, аудио-видео систем, дохиолол зэрэг хамаарна.

**3.1.2 Тархмал барилгын үйлчилгээ (Distributed building service):** Барилгын (premises) доторх ердийн ажлын байрны байршлаас гадна, барилгын бусад бүх хэсэгт (тааз, хонгил, гадна талбай гэх мэт) хүргэх боломжтой барилгын автоматжуулалт, хяналтын үйлчилгээ.

**3.1.3 Сүлжээний хувиргах интерфэйс (Network conversion interface):** Ялгаатай топологи бүхий кабелийн системүүдийг нэгдсэн үйлчилгээний цэгтэй холбох боломж олгодог идэвхтэй эсвэл идэвхгүй төхөөрөмж.

**3.1.4 Үйлчилгээний бүс (Service area):** Нэг ижил үйлчилгээний төвлөрсөн цэг (SCP) эсвэл үйлчилгээний гаралтын (SO) бүлэгт холбогдох зориулалттай, хэрэглэгчийн төхөөрөмж байрших тодорхой орон зай.

**3.1.5 Үйлчилгээний бүсийн кабель (Service area cable):** Үйлчилгээний гаралтыг (SO) эцсийн терминал төхөөрөмжтэй холбох кабель.

**3.1.6 Үйлчилгээний төвлөрсөн цэг (Service concentration point - SCP):** Кабелийн бүтцээс хамааран үйлчилгээ түгээгч (SD) болон үйлчилгээний гаралтын (SO) хооронд байрлах, эсвэл терминал төхөөрөмжийг шууд холбох боломжтой завсрын холболтын цэг.

**3.1.7 Үйлчилгээний төвлөрсөн цэгийн кабель (SCP cable):** Үйлчилгээний төвлөрсөн цэг (SCP) болон үйлчилгээний гаралтын (SO) хоорондох холболтын кабель.

**3.1.8 Үйлчилгээ түгээлтийн кабель (Service distribution cable):** Үйлчилгээ түгээгчийг (SD) үйлчилгээний гаралт (SO) эсвэл үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэгтэй (SCP) холбох үндсэн кабель.

**3.1.9 Үйлчилгээний гаралт (Service Outlet - SO):** Үйлчилгээ түгээлтийн кабель төгсдөг, эцсийн төхөөрөмж холбоход зориулагдсан суурин холболтын интерфэйс.

**3.1.10 Type A кабелчлал:** Үйлчилгээ түгээгч (SD) ба үйлчилгээний гаралтын (SO) хооронд SCP-ээр дамжин хийгдсэн холболт. **1.1.11 Type B кабелчлал:** Үйлчилгээний гаралт ашиглахгүйгээр, үйлчилгээ түгээгчээс (SD) шууд үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэг (SCP) хүртэлх холболт.

### 3.2 Товчилсон үгс

- **DAS:** Тархмал антены систем
- **HVAC:** Халаалт, агааржуулалт, хөргөлт
- **MIMO:** Олон оролт, олон гаралт
- **NFC:** Ойрын зайн холбоо
- **PIR:** Идэвхгүй хэт улаан туяаны мэдрэгч
- **SCP:** Үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэг
- **SD:** Үйлчилгээ түгээгч
- **SO:** Үйлчилгээний гаралт
- **WAP:** Утасгүй хандалтын цэг

### 4. Тохирлын шаардлага (Compliance)

Кабелийн систем энэхүү стандартын шаардлагад нийцэж буйг дараах үзүүлэлтээр тодорхойлно:

1. **Бүтэц ба зохион байгуулалт:** 5-р зүйлд заасан ерөнхий кабелийн бүтцийн шаардлагыг хангасан байх.
2. **Сувгийн (Channel) гүйцэтгэл:** 6-р зүйлд заасан сувгийн үзүүлэлт болон орчны ангиллын (MICE) шаардлагыг хангах. Үүнд:
  - **Дизайн:** Сувгийн бүтэц нь 6-р зүйлийн шаардлагад нийцэх.
  - **Бүрдэл хэсэг:** Байнгын шугам (Permanent link) эсвэл CP холбоос нь 7-р зүйлийн ангиллыг хангах.
  - **Орчин:** E1 зэрэг орчны нөхцөлд 8-р зүйлийн жишиг суурилуулалтыг дагаж, статистик аргачлалаар гүйцэтгэлийг баталгаажуулах.
3. **Интерфейсийн нийцэл:** Үйлчилгээний гаралтын (SO) интерфейс нь 10-р зүйлд заасан механик болон техникийн шаардлагыг хангах.
4. **Стандартын хэрэгжилт:** ISO/IEC 14763-2 (Төлөвлөлт, суурилуулалт) болон ISO/IEC 30129 (Газардуулга) стандартын шаардлагуудыг бүрэн биелүүлэх.

**Туршилт ба баталгаажуулалт:**

- Энэхүү баримт бичиг нь туршилтын тусгай аргачлал заагаагүй бөгөөд ISO/IEC 11801-1 стандартын дагуу гүйцэтгэнэ.
- Хэмжилтийн параметр, дээж авах тоог чанарын төлөвлөгөөнд тусгаж, ISO/IEC 14763-2-тай нийцүүлнэ.
- Хэрэв сувгийн (Channel) туршилт хийх боломжгүй бол нийцлийг Байнгын шугамын (Permanent link) үзүүлэлтээр үнэлнэ.

**Тайлбар:** Кабелийн бүрдэл хэсгийн орчны ангилал (MICE) нь тухайн төхөөрөмж эсвэл кабелийн шууд ойр орчмын нөлөөллийг илэрхийлнэ.

### 5. Ерөнхий кабелийн системийн бүтэц

#### 5.1 Ерөнхий тойм

5-р зүйлд ерөнхий кабелчлалын функциональ элементүүд, тэдгээрийг хооронд нь холбож дэд системүүдийг бүрдүүлэх аргачлал, мөн хэрэглээний төхөөрөмжүүд холбогдох интерфейсүүдийг тодорхойлно. Ерөнхий кабелчлал дээр хэрэглээний зориулалтын бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг (нөхөөс кабель г.м) нэмж холбосноор тухайн үйлчилгээг дэмжих **Сувар (Channel)** бүрддэг. (ISO/IEC 11801-1-ийг үзнэ үү).

## 5.2 Функциональ элементүүд

### 5.2.1 Бие даасан (Stand-alone) бүтэц

ISO/IEC 11801-1-д заасан үндсэн элементүүдээс гадна энэхүү баримт бичиг нь барилгын тархмал үйлчилгээнд зориулсан хоёр төрлийн хэрэгжилтийг тодорхойлно:

- **Type A ерөнхий кабелчлал:** Үйлчилгээний гаралт (SO) хүртэлх иж бүрэн холболт.
- **Type B ерөнхий кабелчлал:** Үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэг (SCP) хүртэлх холболт. Ингэснээр:
  - SCP болон төгсгөлийн төхөөрөмжийн хооронд тусгай зориулалтын кабель суурилуулах;
  - Эсвэл төгсгөлийн төхөөрөмжийг SCP дээр шууд холбох боломж бүрдэнэ.

**Функциональ элементүүдийн харьцуулалт (ISO/IEC 11801-1-тэй дүйцүүлснээр): Type A төрлийн ерөнхий кабелчлал** нь эцсийн төхөөрөмж хүртэлх бүрэн холболтыг хангах бөгөөд дараах функциональ элементүүд, интерфейсүүдээс бүрдэнэ. Үүнд:

- **а) Үйлчилгээ түгээгч (Service Distributor - SD):** ISO/IEC 11801-1 стандартад заасан 1-р түвшний түгээгчтэй (Distributor) дүйцнэ. Энэ нь тухайн дэд системийн төвлөрсөн холболтын цэг юм.
- **б) Үйлчилгээ түгээлтийн кабель (Service Distribution Cable):** ISO/IEC 11801-1-ийн 1-р кабелчлалын дэд систем дэх суурин кабель буюу "**Z кабель**"-тай дүйцэх бөгөөд SD болон SCP-ийг холбоно.
- **с) Үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэг (Service Concentration Point - SCP):** ISO/IEC 11801-1-д заасан Нэгтгэх цэг (Consolidation Point)-тэй дүйцэх завсрын холболтын хайрцаг юм.
- **д) Үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэгийн кабель (SCP кабель):** ISO/IEC 11801-1-д заасан "**Y кабель**"-тай дүйцэх бөгөөд SCP-ээс Үйлчилгээний гаралт (SO) хүртэлх хэсгийг холбоно.
- **е) Үйлчилгээний гаралт (Service Outlet - SO):** ISO/IEC 11801-1-д заасан **Төгсгөлийн тоног төхөөрөмжийн гаралттай** дүйцэх бөгөөд хэрэглэгчийн төхөөрөмжийг залгах эцсийн интерфейс болно.

**Type B төрлийн ерөнхий кабелчлал** нь үйлчилгээний гаралт (SO) ашиглахгүйгээр төхөөрөмжийг шууд SCP дээр холбох хувилбар бөгөөд дараах элементүүдээс бүрдэнэ:

- **Үйлчилгээ түгээгч (SD):** ISO/IEC 11801-1-ийн 1-р түвшний түгээгчтэй дүйцэх холболтын төв.
- **Үйлчилгээ түгээлтийн кабель:** SD болон SCP-ийг холбох суурин кабель (**Z кабель**).
- **Үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэг (SCP):** Төгсгөлийн тоног төхөөрөмжийг шууд холбох боломжтой, ISO/IEC 11801-1-ийн нэгтгэх цэгтэй дүйцэх элемент.

Эдгээр функциональ элементүүдийн бүлгүүдийг хооронд нь холбосноор кабелчлалын дэд системүүдийг (5.3-т заасны дагуу) бүрдүүлнэ. Нэг барилгын доторх **SCP (Үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэг)** нь Type A болон Type B төрлийн ерөнхий кабелчлалыг хоёуланг нь зэрэг дэмжих боломжтойгоороо давуу талтай.

### 5.2.2 Шаталсан (Overlay) бүтэц

ISO/IEC 11801 цувралын бусад стандартуудын ерөнхий кабелчлалтай уялдуулсан Type A болон Type B төрлийн ерөнхий кабелчлалын бүтцийг Хавсралт В-д тайлбарласан.

Ерөнхий кабелчлал нь барилгын бусад стандартууд (жишээ нь, оффисын барилгын ISO/IEC 11801-2) дахь холбооны залгууруудтай (ТО) зэрэгцэн оршиж, нэмэлт төгсгөлийн төхөөрөмжүүдийг дэмжих боломжтой.

### 5.3 Ерөнхий бүтэц ба шаталсан зохион байгуулалт

#### 5.3.1 Type A ерөнхий кабелчлал

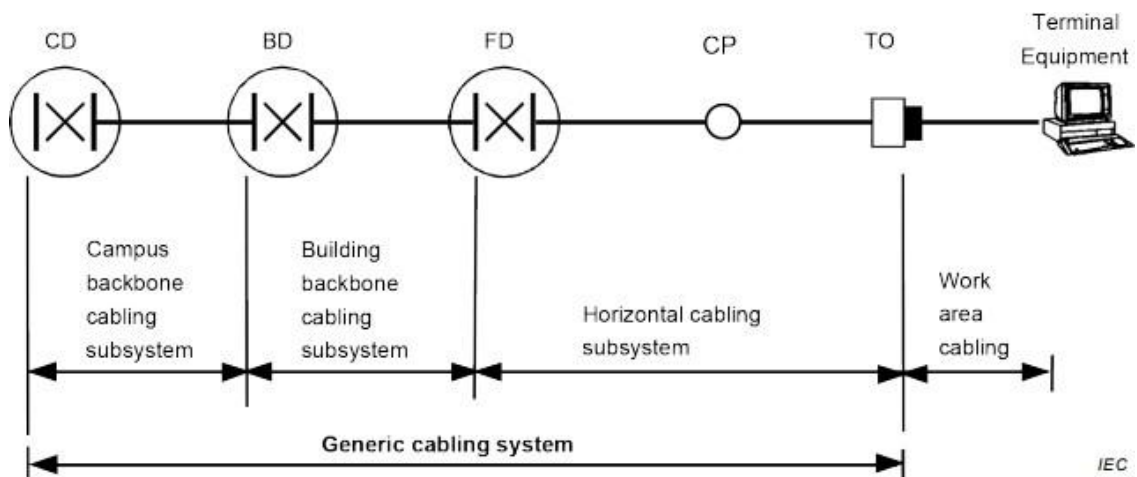
Type A систем нь дараах гурван түвшний дэд системээс бүрдэж болно:

1. **Кампусын магистраль** (Барилга хоорондын холболт)
2. **Барилгын магистраль** (Давхар хоорондын холболт)
3. **Үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлал** (Төхөөрөмж хүртэлх холболт)

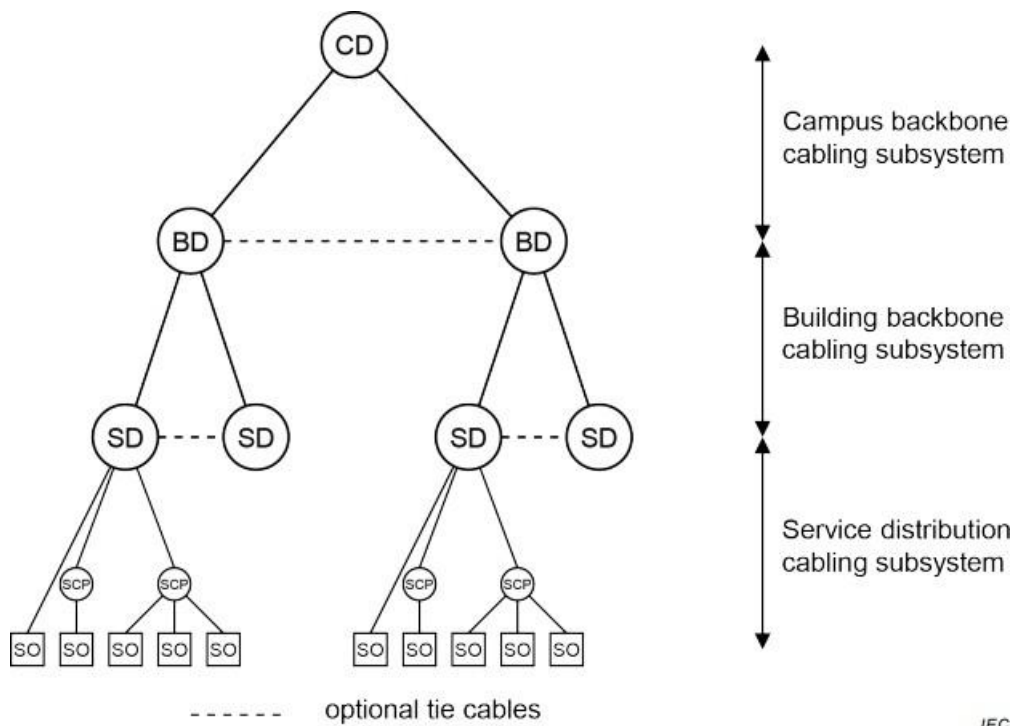
Эдгээр элементүүдийг хооронд нь холбосноор **Шаталсан од (Hierarchical star)** топологи үүснэ.

Холболтын хэлбэрүүд:

- **Идэвхтэй холболт:** Сүлжээний свич (тэжээлтэй) эсвэл оптик хуваагч (тэжээлгүй) зэрэг төхөөрөмж ашиглан дэд системүүдийг холбох.
- **Идэвхгүй холболт:** Патч панель дээр нөхөөс кабель (patch cord) ашиглан шууд (interconnect) эсвэл зөрүүлэг (cross-connect) хэлбэрээр холбох.
- **Үйлчилгээний гаралт (SO):** 10-р зүйлд заасан техникийн шаардлага хангасан холболтын төхөөрөмжийг ашиглана.



Зураг 2 - Type A төрлийн ерөнхий кабелчлалын бүтэц



Зураг 3 – Type A төрлийн ерөнхий кабелчлалын шаталсан бүтэц

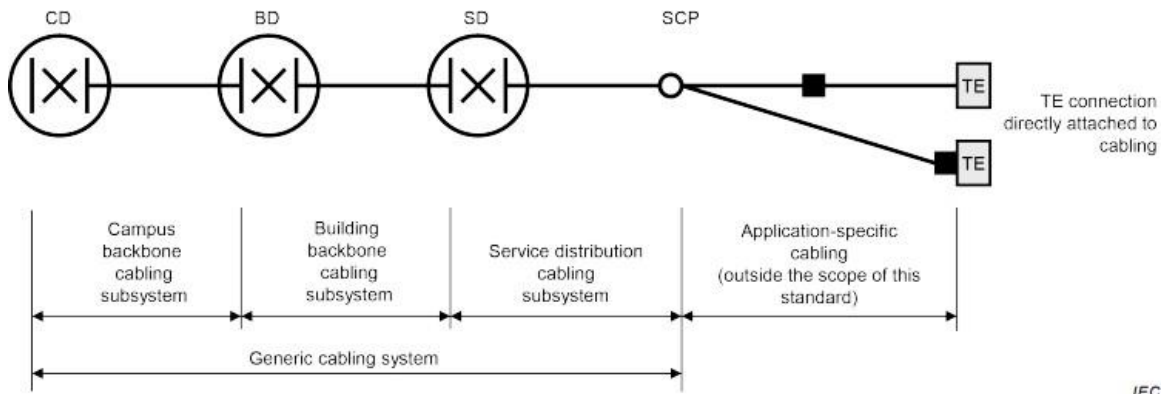
### 5.3.2 Type B төрлийн ерөнхий кабелчлал

Type B төрлийн ерөнхий кабелчлалын систем нь гурван хүртэлх кабелчлалын дэд системээс бүрдэж болно. Үүнд:

- Кампусын магистраль кабелчлал (Барилга хоорондын холболт);
- Барилгын магистраль кабелчлал (Давхар хоорондын холболт);
- Үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлал (Төхөөрөмж эсвэл SCP хүртэлх холболт).

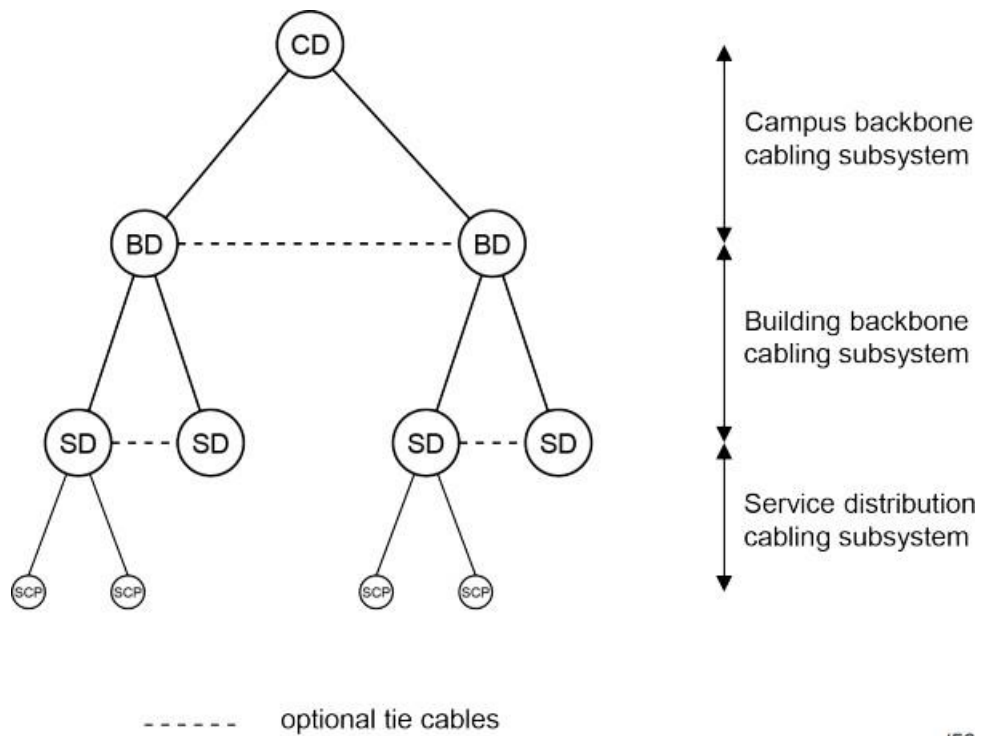
Эдгээр кабелчлалын дэд системүүдийг хооронд нь холбосноор **Зураг 4**-т үзүүлсэн ерөнхий кабелчлалын бүтцийг бүрдүүлнэ. Кабелчлалын дэд системүүдийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн нарийвчилсан тайлбарыг 5.4.1 болон 5.4.3 дугаар хэсгээс үзнэ үү.

Дэд системүүдийн функциональ элементүүдийг хооронд нь холбох замаар **Зураг 5**-т үзүүлсэн **шаталсан од (hierarchical star)** хэлбэрийн топологийг үүсгэдэг. Энэхүү бүтэц нь төвлөрсөн удирдлага болон системийн өргөтгөл хийх боломжийг хамгийн оновчтойгоор хангадаг.



Зураг 4 – Type B төрлийн ерөнхий кабелчлалын бүтэц

IEC



Зураг 5 – Type B төрлийн ерөнхий кабелчлалын шаталсан бүтэц

IEC

Кабелчлалын дэд системүүдийн хоорондын холболт нь хэрэглээний зориулалтын тоног төхөөрөмж шаарддаг **идэвхтэй** эсвэл **идэвхгүй** хэлбэртэй байна. Хэрэглээний зориулалтын тоног төхөөрөмжтэй холбохдоо **interconnect** (шууд холболт) эсвэл **cross-connect** (зөрүүлэг холболт) аргачлалыг ашиглана (ISO/IEC 11801-1-ийг үзнэ үү). Кабелчлалын дэд системүүдийн хоорондын идэвхгүй холболтыг патч корд эсвэл jumper (холбогч утас) ашиглан **cross-connect** аргачлалаар, эсвэл **interconnect** аргачлалаар гүйцэтгэнэ.

## 5.2 Кабелчлалын дэд системүүд

### 5.4.1 Кампус болон барилгын магистраль кабелийн дэд систем

ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын 5.3.3-д заасан шаардлагыг баримтална.

#### 5.4.2 Хэвтээ кабелийн дэд систем (Type A төрлийн ерөнхий кабелчлал)

Үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлалын дэд систем нь үйлчилгээ түгээгчээс (SD) түүнтэй холбогдсон үйлчилгээний гаралт (SO) хүртэл үргэлжилнэ. Энэхүү дэд систем нь дараах бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг агуулна:

- a. Үйлчилгээ түгээлтийн кабель(ууд);
- b. Үйлчилгээ түгээлтийн кабелийн SO болон SD дээрх механик төгсгөлжилт (termination), мөн SD дээрх патч корд болон/эсвэл холбогч утас (jumper)-ууд;
- c. Үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэг (SCP) – (сонголтоор);
- d. SCP кабель(ууд).

**Тайлбар:** Төгсгөлийн тоног төхөөрөмж болон дамжуулах төхөөрөмжийг холбохдоо үйлчилгээний бүсийн кабель (service area cable) болон төхөөрөмжийн кабелийг (equipment cable) ашигладаг. Гэвч эдгээр нь тухайн хэрэглээнээс (application-specific) хамаарч солигдох боломжтой тул ерөнхий кабелчлалын дэд системийн суурин бүрэлдэхүүн хэсэгт тооцогдохгүй.

SCP суурилуулаагүй тохиолдолд үйлчилгээ түгээлтийн кабель нь SD-ээс SO хүртэл тасралтгүй (холболтын залгаасгүй) байх ёстой (5.7.4-ийг үзнэ үү).

#### 5.4.3 Үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлалын дэд систем (Type B төрлийн ерөнхий кабелчлал)

Үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлалын дэд систем нь SD-ээс түүнтэй холбогдсон SCP(ууд) хүртэл үргэлжилнэ. Энэхүү дэд систем нь дараах бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг агуулна:

- a. Үйлчилгээ түгээлтийн кабель(ууд);
- b. Үйлчилгээ түгээлтийн кабелийн SCP болон SD дээрх механик төгсгөлжилт, мөн SD дээрх патч корд болон/эсвэл холбогч утас (jumper)-ууд;
- c. Үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэг (SCP).

Дамжуулах тоног төхөөрөмжийг кабелчлалын дэд системтэй холбоход ашиглагдах төхөөрөмжийн кабель нь хэрэглээний зориулалтаас хамаарах тул дэд системийн бүрэлдэхүүнд хамаарахгүй. Үйлчилгээ түгээлтийн кабель нь үйлчилгээ түгээгчээс SCP хүртэл тасралтгүй байх ёстой.

#### 5.4.4 Төлөвлөлтийн (Дизайны) зорилго

##### 5.4.4.1 Үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлал

Үйлчилгээ түгээлтийн (хэвтээ) кабелийг төлөвлөхдөө одоо ашиглагдаж буй болон ирээдүйд шаардагдаж болох өргөн хүрээний хэрэглээг дэмжих боломжийг харгалзан үзэх ёстой. Ийм уян хатан зохион байгуулалт нь кабелийн ашиглалтын хугацааг уртасгаж, ажлын талбайд дахин кабелчлал хийхтэй холбоотой зардал болон үйл ажиллагааны тасалдлыг бууруулна.

##### 5.4.4.2 Магистраль кабелчлал

Барилгын магистраль кабелчлалыг (building backbone) ерөнхий кабелчлалын системийн ашиглалтын нийт хугацааг (long-term) хангахаар төлөвлөх ёстой. Гэсэн хэдий ч, кабелийн зам болон сувагт нэвтрэх

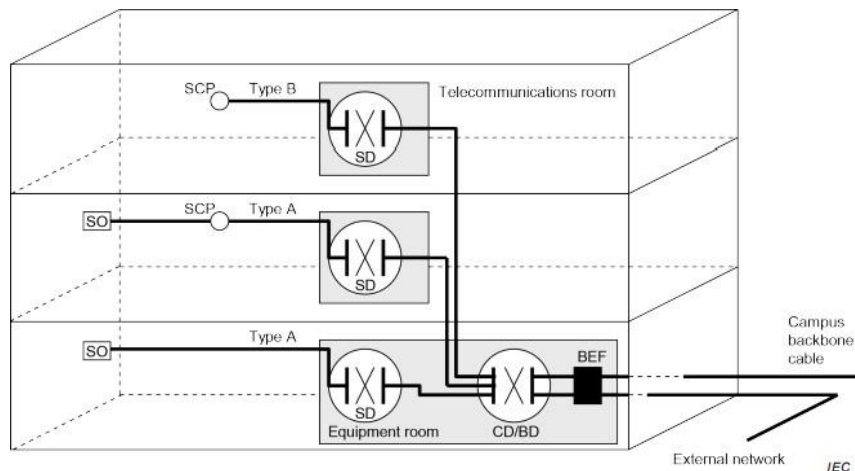
боломж сайн нөхцөлд зөвхөн одоогийн болон ойрын ирээдүйн хэрэгцээг хангах богино хугацааны шийдлүүдийг хэрэгжүүлэх тохиолдол түгээмэл байдаг.

Кампусын магистраль кабелийн (campus backbone) сонголт нь барилгын магистральтай харьцуулахад илүү урт хугацааны стратеги шаардана. Учир нь кампусын кабелийн замналд физик нэвтрэх боломж хязгаарлагдмал байх нь элбэг бөгөөд кабелийг солих, шинэчлэх нь илүү өндөр зардал, төвөгтэй ажиллагаа шаарддаг.

## 5.5 Функциональ элементүүдийн байршуулалт

### 5.5.1 Ерөнхий тойм

Зураг 6-д функциональ элементүүдийг барилга дотор хэрхэн байршуулж болох жишээг харуулсан.



Зураг 6 – Функциональ элементүүдийн байршуулалт

### 5.5.2 Үйлчилгээний интерфэйсүүдийн байршуулалт

#### 5.5.3 Үйлчилгээний гаралтын (SO) байршуулалт

Үйлчилгээний гаралтууд (SO) нь барилгын архитектур төлөвлөлт болон инженерийн шийдлээс хамааран тухайн үйлчилгээний бүс дотор байрлана.

#### 5.5.2 Үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэгийн (SCP) байршуулалт

##### 5.5.3.1 Type A төрлийн ерөнхий кабелчлал

Type A бүтцийн үед ерөнхий кабелчлал дахь SCP-ийг дамжуулах идэвхтэй тоног төхөөрөмж (свич, хөрвүүлэгч г.м) суурилуулахад ашиглахыг хориглоно. SCP нь зөвхөн идэвхгүй холболтын (passive interconnection) цэг байна.

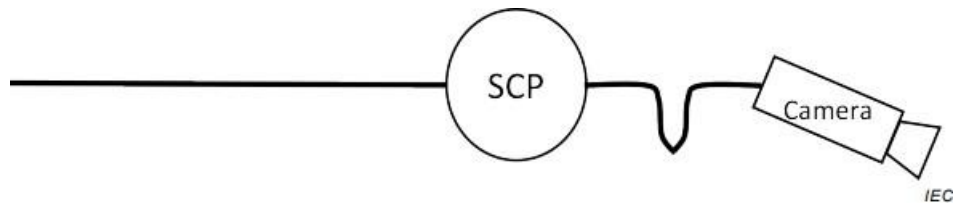
##### 5.5.3.2 Type B төрлийн ерөнхий кабелчлал

Type B бүтцийн үед SCP-ийг дамжуулах идэвхтэй тоног төхөөрөмж суурилуулахад ашиглаж болно. Ийм тохиолдолд дамжуулах төхөөрөмжөөс эцсийн төхөөрөмж хүртэлх сунгагдсан кабель нь "хэрэглээний зориулалтын кабелчлал"-д тооцогдох бөгөөд энэхүү ерөнхий кабелчлалын стандартын хамрах хүрээнээс гадуур байна.

Хэрэв SCP дээр дамжуулах төхөөрөмж байрлуулахаар төлөвлөж байгаа бол дараах нөхцөлийг хангасан байна:

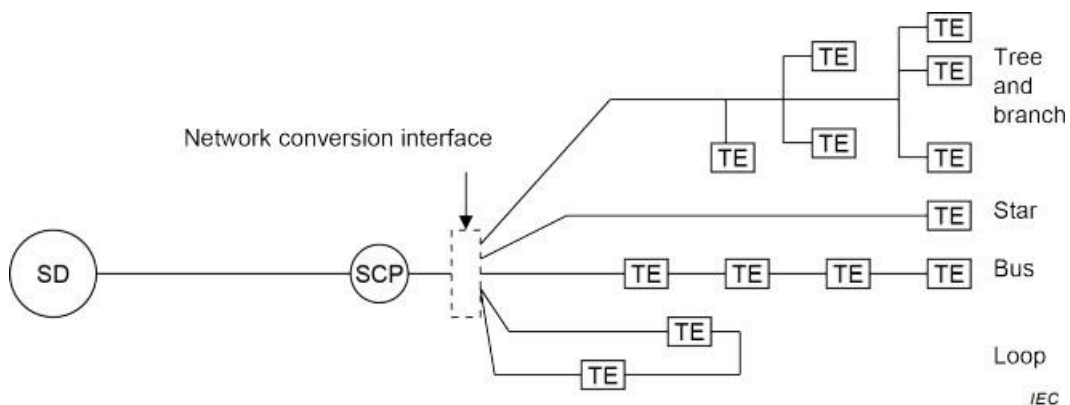
- Хангалттай цахилгаан тэжээлийн эх үүсвэртэй байх;
- Тухайн орон нутгийн аюулгүй ажиллагааны дүрэм, журамд нийцсэн байх.

Хэрэв төгсгөлийн тоног төхөөрөмжийг (жишээлбэл: хяналтын камер) стандарт SO залгуур ашиглахгүйгээр шууд холбох шаардлагатай бол (Зураг 2-ыг үзнэ үү) SCP-ийг тухайн төхөөрөмжийн ойролцоо байрлуулна. Энэ нь системд гэмтэл гарсан тохиолдолд засвар үйлчилгээ хийх, солих ажиллагааг хялбарчлах зорилготой (Зураг 7-ыг үзнэ үү). Ийм төрлийн холболтын кабел нь хэрэглээний зориулалтын (application-specific) гэж тооцогдоно.



Зураг 7 – SO ашиглалгүйгээр хийсэн кабелчлал

Зураг 8-д SCP (Үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэг) дээр суурилуулсан сүлжээний хувиргах интерфейс (NCI) болон төгсгөлийн тоног төхөөрөмжийг (TE) хооронд нь хэрхэн холбож болох жишээнүүдийг харуулсан болно. Type B төрлийн ерөнхий кабелчлалын хувьд SCP-ээс цааших кабелчлалын бүтэц болон төрөл нь энэхүү баримт бичгийн хамрах хүрээнд хамаарахгүй бөгөөд Зураг 8-д үзүүлсэн схем нь зөвхөн мэдээлэл өгөх (лавлагааны) зориулалттай болно.



Зураг 8 – Төгсгөлийн тоног төхөөрөмжүүдийн байршуулалт (Type B төрлийн ерөнхий кабелчлал)

## 5.6 Интерфейсүүд

### 5.6.1 Төхөөрөмжийн болон туршилтын интерфейсүүд

5.6.1.1 Type A ерөнхий зориулалтын кабелийн бүтэц ISO/IEC 11801-1 стандартад заасан төхөөрөмжийн интерфейсүүдээс гадна, үйлчилгээ түгээлтийн кабелийн дэд системийн төгсгөлүүдэд (SD болон SO цэгүүд дээр) төхөөрөмж холбох боломжит интерфейсүүд байрлана (Зураг 9-ийг үзнэ үү).

**Анхаарах зүйл:** Type A бүтцийн үед SCP (Үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэг) нь ерөнхий зориулалтын кабелийн системд төхөөрөмж холбох интерфейс болж ашиглагдахгүй.

ISO/IEC 11801-1 стандартад тодорхойлсон туршилтын интерфэйсүүдээс гадна, үйлчилгээ түгээлтийн кабелийн дэд системийн төгсгөлүүд болон (хэрэв суурилуулсан бол) SCP дээр туршилт хийх боломжит интерфэйсүүд байрлана (Зураг 9-ийг үзнэ үү). Энэ нь кабелийн шугамын бүрэн бүтэн байдал болон дамжуулах чадварыг үе шаттайгаар шалгах боломжийг олгоно.

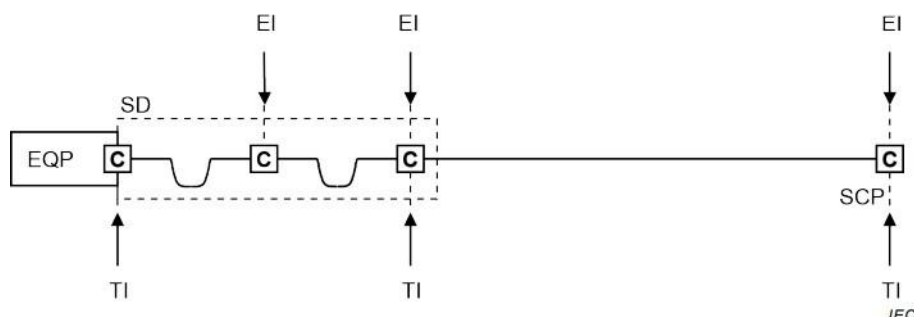


Зураг 9 – Туршилт болон тоног төхөөрөмжийн интерфэйсүүд (А төрлийн ерөнхий кабель)

### 5.6.1.2 Type B төрлийн ерөнхий кабелчлал

ISO/IEC 11801-1 стандартад заасан төхөөрөмжийн интерфэйсүүдээс гадна, үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлалын дэд системийн төгсгөлүүдэд (SD болон SCP цэгүүд дээр) төхөөрөмж холбох боломжит интерфэйсүүд байрлана (Зураг 10-ыг үзнэ үү).

Мөн ISO/IEC 11801-1 стандартад тодорхойлсон туршилтын интерфэйсүүдээс гадна, үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлалын дэд системийн төгсгөлүүд дээр туршилт хийх боломжит интерфэйсүүд байрлана (Зураг 10-ыг үзнэ үү). Энэ нь Type B бүтцийн үед үйлчилгээ түгээгчээс (SD) эхлээд үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэг (SCP) хүртэлх шугамыг иж бүрэн шалгах боломжийг олгодог.



Зураг 10 – Туршилт болон тоног төхөөрөмжийн интерфэйсүүд (B хэлбэрийн ерөнхий кабель)

## 5.6.2 Сувгууд ба холбооснууд (Channels and Links)

### 5.6.2.1 Type A төрлийн ерөнхий кабелчлал

Type A ерөнхий кабелчлалын дамжуулалтын үзүүлэлтүүдийг **Сувар (Channel)**-ийн хувьд 6-р бүлэгт, **Холбоос (Link)**-ын хувьд 7-р бүлэгт тус тус тодорхойлсон.

- **Сувар (Channel):** Энэ нь сүлжээний свич, хаб зэрэг идэвхтэй төхөөрөмж (Зураг 9-д EQP гэж үзүүлсэн) болон эцсийн терминал төхөөрөмжийн хоорондох бүрэн дамжуулах зам юм. Стандарт сувар нь үйлчилгээ түгээлтийн кабель, үйлчилгээний бүсийн кабель (service area cord) болон төхөөрөмжийн кабелиас (equipment cord) бүрдэнэ.
- **Холбоос (Link):** Суурилуулалт дууссаны дараа ашиглалтад оруулах туршилт хийх эсвэл гэмтэл оношлох зорилгоор ашиглагдах кабелийн хэсэг. Туршилтын үед холбоос нь тухайн кабелчлалын хоёр төгсгөл дэх холболтын цэгүүдийг (интерфэйс) багтаана.

### 5.6.2.2 Type B төрлийн ерөнхий кабелчлал

Type B ерөнхий кабелчлалын дамжуулалтын гүйцэтгэлийг 7-р зүйлд "холбоос"-ын үзүүлэлтээр дэлгэрэнгүй тодорхойлсон. Туршилтын зорилгоор холбоос нь туршиж буй кабелчлалын хоёр төгсгөл дэх холболтуудыг хамарна.

## 5.7 Хэмжээс ба тохиргоо (Dimensioning and Configuring)

### 5.7.1 Ерөнхий тойм

Ерөнхий кабелчлалын дэд системийн тоо болон төрөл нь кампус эсвэл барилгын газарзүйн байршил, хэмжээ, мөн хэрэглэгчийн стратегиас хамаарна. Үндсэн зарчим:

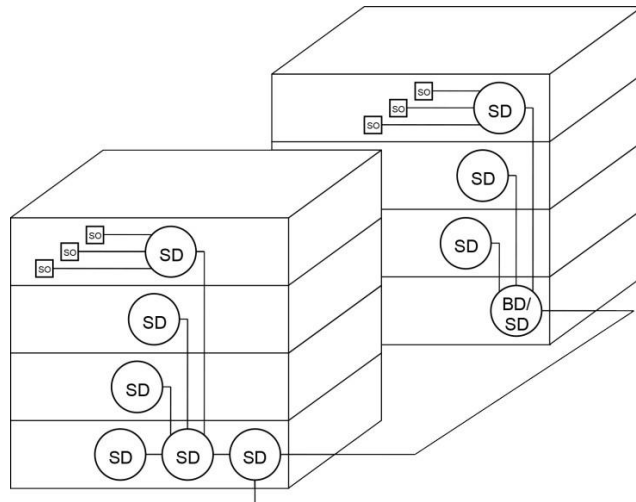
- Кампус бүрд: 1 Кампус дистрибьютер (CD)
- Барилга бүрд: 1 Барилгын дистрибьютер (BD)
- Давхар бүрд: Дор хаяж 1 Үйлчилгээний дистрибьютер (SD)

#### Төлөвлөлтийн шаардлага:

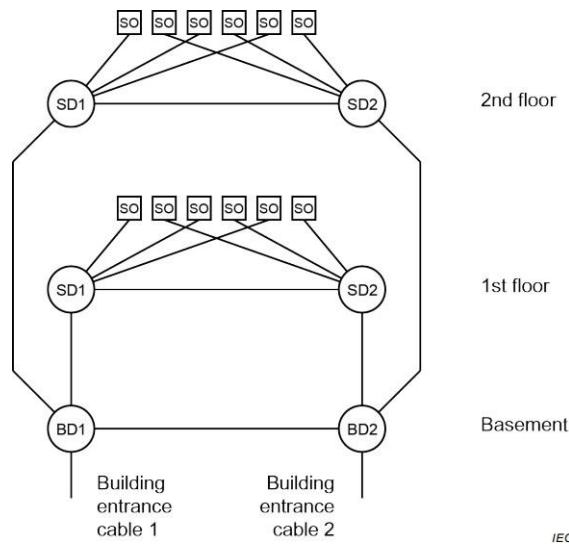
1. **Зайн оновчлол:** Дистрибьютерүүдийн байршил нь патч корд, жампер болон төхөөрөмжийн кабелийн уртыг хамгийн бага байлгахаар тооцогдсон байх ёстой.
2. **Давхрын талбай:** Үйлчилгээний дистрибьютерийг 1 000 м<sup>2</sup> тутамд нэг байхаар төлөвлөхийг зөвлөдөг. Хэрэв давхрын талбай бага эсвэл ашиглалт багатай (жишээ нь, лобби) бол зэргэлдээх давхрын SD-ээс тэжээж болно.
3. **Удирдлагын систем:** Том хэмжээний болон нарийн төвөгтэй суурилуулалтад ISO/IEC 18598 стандартад нийцсэн **AIM (Automated Infrastructure Management)** системийг ашиглахыг санал болгож байна.

#### Нэгтгэл ба Нөөцлөлт (Integration and Redundancy)

- **Нэгтгэл (Зураг 11):** Зарим тохиолдолд SD болон BD-ийн үүргийг нэг дистрибьютерт нэгтгэж болно.
- **Нөөцлөлт (Redundancy) (Зураг 12):** Системийн найдвартай байдлыг хангах, галын аюул эсвэл гаднын холболт тасалдах эрсдэлийг бууруулах зорилгоор функциональ элементүүдийг хооронд нь олон замаар холбож, илүүдэл хамгаалалт (redundancy) үүсгэж болно.



Зураг 11 – BD болон SD хосолсон A төрлийн ерөнхий кабелийн системийн жишээ



Зураг 12 – A төрлийн ерөнхий кабелийн нөөцийг хангадаг функциональ элементүүдийн холболт

## 5.7 Тэнцвэржүүлсэн (Balanced) кабелчлалын хэмжээс

### 5.7.2.1 Type A төрлийн ерөнхий кабелчлал

#### 5.7.2.1.1 Дистрибьютерүүдийн байршил

Дистрибьютерүүдийг суурилуулахдаа кабелийн шугамын нийт урт нь 6-р бүлэгт тодорхойлсон сувгийн (channel) дамжуулалтын гүйцэтгэлийн шаардлагыг бүрэн хангахаар байрлуулах ёстой.

8-р зүйлд заасан лавлах хэрэгжилтүүдийн хүрээнд, 9, 10 болон 11-р зүйлд тодорхойлсон кабелийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг ашиглах тохиолдолд **Хүснэгт 1**-д заасан сувгийн зөвшөөрөгдөх хамгийн их уртыг мөрдөнө. Дистрибьютерүүдийн байршлыг тогтоохдоо кабелийн сувгийн нийт урт нь уг хүснэгтэд заасан хязгаараас хэтрэхгүй байхыг хатуу анхаарах шаардлагатай.

Channel	Length m
Service distribution	100
Service distribution + building backbone + campus backbone	10 000
NOTE In some implementations of the service distribution cabling subsystem in Clause 5, the SD might not support SOs up to the maximum distance shown.	

### Хүснэгт 1 – Type A лавлах хэрэгжилтүүдийн сувгийн хамгийн их урт

#### 5.7.2.1.2 Үйлчилгээний бүсийн кабель болон тоног төхөөрөмжийн кабель

- **Үйлчилгээний бүсийн кабель (Service area cord):** Үйлчилгээний гаралт (SO)-ыг терминал тоног төхөөрөмжтэй холбоно.
- **Тоног төхөөрөмжийн кабель (Equipment cord):** Дамжуулах төхөөрөмжийг дистрибьютер дээрх ерөнхий кабелчлалд холбоно. Эдгээр кабелиуд нь суурин бус бөгөөд тухайн хэрэглээнээс хамаарсан (application-specific) байж болно. Эдгээрийн гүйцэтгэлийн нөлөөллийг **Суваг (Channel)**-ийн төлөвлөлтөд заавал тооцох ёстой. Хэрэв кабель суурилагдсан байршилд хөдөлгөөн бага, нугалалт үүсэхгүй бол заавал уян хатан хийцтэй (stranded) байх шаардлагагүй.

#### 5.7.2.1.3 Патч кабель болон холбогч утас (Jumpers)

Дистрибьютерүүд дээрх **Cross-connect** холболтод ашиглагдах патч кабель болон жамперуудын үзүүлэлтийг сувгийн төлөвлөлтөд тусгана. Лавлах хэрэгжилтийн уртын зааврыг 8-р бүлгээс үзнэ үү.

#### 5.7.2.1.4 Үйлчилгээний гаралт (SO)

Ерөнхий кабелчлалын уян хатан байдлыг хангах үүднээс SO-г өргөн тархалттай байрлуулах ёстой. Үйлчилгээний бүс бүр дор хаяж нэг SO-оор хангагдсан байх бөгөөд дараах шаардлагыг хангана:

- a) 10.2-т заасны дагуу 4-хос тэнцвэржүүлсэн кабелийг төгсгөсөн байх;
- b) Байнгын, харагдахуйц тэмдэглэгээтэй байх;
- c) Зөвшөөрөлгүй хандалт, салгалтаас сэргийлсэн байршилд байх;
- d) Балун (balun) болон адаптер зэрэг нэмэлт төхөөрөмжийг SO-оос гадна холбох.

#### 5.7.2.2 Оптик шилэн кабелчлал

##### 5.7.2.2.1 Ерөнхий тойм

Оптик шилэн кабелчлалаар хэрэгжүүлсэн Type A ерөнхий кабелчлал нь алсаас тэжээл дамжуулах (Power over Fiber гэх мэт) боломжийг дэмжихгүй.

##### 5.8.2.2 Дистрибьютерүүд ба утаснууд

Дистрибьютерүүдийг суурилуулахдаа кабелийн урт нь 6-р бүлэгт заасан сувгийн гүйцэтгэлийн шаардлагад нийцэж байх байдлаар байрлуулна. Сувгийн зөвшөөрөгдөх дээд урт нь тухайн хэрэглэгдэх аппликейшнээс хамаарна. ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын Нэмэлт E хэсгийг

##### 5.7.2.2.3 Үйлчилгээний гаралт (SO)

Үйлчилгээний талбайн утас нь SO-оос терминал төхөөрөмж рүү холбодог. Тоног төхөөрөмжийн утас нь дистрибьютер дээрх ерөнхий кабелчлалтай холбогдоно. Аль аль нь байнгын биш, аппликейшнаас

хамаарч өөрчилж болдог. Эдгээр утаснуудын урт нь сувгийн нийт урт тооцоонд багтах ёстой.

### 5.7.2.2.5 Үйлчилгээний гаралт (SO)

Ерөнхий кабелчлалын загвар нь SO-г барилгын бүх хэсэгт байрлуулах боломжийг бүрдүүлэх ёстой. SO-г өргөн тархалттай байрлуулах нь кабелчлалын уян хатан байдлыг нэмэгдүүлж, системд өөрчлөлт, шинэчлэлт хийх боломжийг сайжруулна. Үйлчилгээний бүс бүр дараах шаардлагыг хангасан дор хаяж нэг SO-оор хангагдах ёстой:

- a) SO нь 10.3-т заасны дагуу оптик шилэн кабелийг төгсгөх интерфейстэй байх;
- b) SO бүр хэрэглэгчид харагдахуйц байнгын тэмдэглэгээтэй байх;
- c) SO-ын байршлыг зөвшөөрөлгүй хандалт, салгалт болон дур мэдэн дахин тохиргоо хийхээс сэргийлэх нөхцөлийг харгалзан сонгох;
- d) Хэрэв оптик сплиттер (хуваагч) зэрэг төхөөрөмж ашиглах бол тэдгээрийг SO-оос гадна байрлуулах.

### 5.7.3. Type B төрлийн ерөнхий кабелчлал

#### 5.7.3.1 Тэнцвэржүүлсэн (Balanced) кабелчлал

##### 5.7.3.1.1 Дистрибьютерүүдийн байршил

Дистрибьютерүүдийг байрлуулахдаа дараах элементүүдийг суурилуулсны дараах сувгийн нийт гүйцэтгэл 6-р бүлгийн шаардлагад нийцэж байхаар тооцно:

- SCP болон SO холболтын төхөөрөмжүүд;
- Үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэгийн (SCP) кабель;
- Үйлчилгээний бүсийн кабель (service area cord).

8-р бүлэгт заасан лавлах (reference) хэрэгжилтийн хүрээнд, 9, 10 болон 11-р зүйлд заасан бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг ашиглаж байгаа тохиолдолд **Хүснэгт 2**-т заасан сувгийн дээд уртыг хатуу мөрдөх ёстой.

Эталон хэрэгжилтийн тохиолдолд дистрибьютерүүдийг байрлуулахдаа сувгийн нийт урт нь Хүснэгт 2-ын дээд хязгаараас хэтрэхгүй байх шаардлагатай.

Channel	Length m
service distribution + distance to connected TE	100
service distribution + distance to connected TE + building backbone + campus backbone	10 000

Хүснэгт 2 – B төрлийн лавлагааны хэрэгжилтийн хамгийн их сувгийн урт

##### 5.7.3.1.2 Төхөөрөмжийн утастай холболтын cords

Төхөөрөмжийн утастай холболтын cords нь дамжуулах төхөөрөмжийг дистрибьютер дээрх ерөнхий зориулалтын кабелчлалд холбодог бөгөөд байнгын бус, мөн тухайн хэрэглээний онцлогоос хамааран өөр өөр байж болно.

##### 5.7.3.1.2 Тоног төхөөрөмжийн утас (Equipment cords)

Тоног төхөөрөмжийн утас нь дамжуулах тоног төхөөрөмжийг дистрибьютер дээрх ерөнхий зориулалтын кабелчлалд холбох үүрэгтэй. Эдгээр утас нь системийн суурин (байнгын) бүрэлдэхүүн хэсэгт тооцогдохгүй бөгөөд тухайн ашиглагдаж буй хэрэглээний онцлогоос хамаарсан (application-specific) төрөлтэй байна.

### 5.7.3.1.3 Патч утас болон холбогч утас (Patch cords and jumpers)

Патч утас болон холбогч утас (jumper) нь дистрибьютер доторх кросс-коннект (cross-connect) холболтын бүтцэд ашиглагдана.

Эдгээр утасны дамжуулалтын шинж чанар болон дохионы алдагдал нь сувгийн (channel) нийт гүйцэтгэлд шууд нөлөөлөх тул сувгийн загварчлал, тооцоололд заавал тусгах ёстой. Ерөнхий зориулалтын кабелчлалын жишиг (reference) хэрэгжилтийн хүрээнд ашиглагдах патч утас болон холбогч утаснуудын зөвшөөрөгдөх уртын талаарх нарийвчилсан зааврыг 8-р зүйлд тодорхойлсон болно.

### 5.7.3.2 Оптик шилэн кабелчлал (Type B)

#### 5.7.3.2.1 Дистрибьютерүүд

Дистрибьютерүүдийг байрлуулахдаа сувгийн нийт урт нь 6-р зүйлд заасан дамжуулалтын гүйцэтгэлийн шаардлагад нийцэж байхаар тооцно. Сувгийн зөвшөөрөгдөх хамгийн их урт нь тухайн ашиглагдаж буй хэрэглээнээс (application) хамаарна (ISO/IEC 11801-1:2017, Хавсралт E-г үзнэ үү).

#### 5.7.3.2.2 Тоног төхөөрөмжийн утас, патч кабель болон жамперууд

Оптик шилэн кабелийн систем дэх тоног төхөөрөмжийн болон патч утаснууд нь байнгын бус, хэрэглээ-тусгай шинж чанартай байна. Эдгээр утасны уртыг сувгийн нийт уртыг тодорхойлоход заавал тооцно.

### 5.7.4 Үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэг (SCP)

SCP-ийг ашиглах тохиолдолд дараах шаардлагыг мөрдөнө:

- **a)** Үйлчилгээний бүс бүрийг дор хаяж нэг SCP-ээр хангахаар байрлуулна.
- **b)** Нэг SCP нь хамгийн ихдээ **36 хүртэлх SO** (үйлчилгээний залгуур)-ийг хариуцахаар хязгаарлах нь зохистой.
- **c)** SCP-ийг таазны хөндий, шалан доорх зай зэрэг байнгын болон засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар, хүрэх боломжтой байршилд суурилуулна.
- **d)** Тэнцвэржүүлсэн (balanced) кабелчлалын хувьд SCP-ийн орчимд олон холболт байрлах нь дамжуулалтын гүйцэтгэлд (дохионы саатлын тусгал г.м) нөлөөлөх тул SD-ээс SCP хүртэлх кабелийн хамгийн бага уртыг төлөвлөхдөө энэ нөлөөг тооцно.
- **e)** SCP бүр нь тэмдэглэгээтэй байх ёстой. Тэмдэглэгээ болон баримтжуулалт нь ISO/IEC 14763-2 стандартыг хангасан байна.

### 5.7.5 Холболтын техник хангамж (Connecting hardware)

Холболтын техник хангамж (холбогч, патч панель г.м) нь зөвхөн орох болон гарах дамжуулагч бүрийг шууд холбох зориулалттай байна. Нэгээс олон дамжуулагчийг хооронд нь холбох буюу "bridge tap" (салаа холболт) хийхийг хатуу хориглоно.

## 5.12 Харилцаа холбооны өрөө ба тоног төхөөрөмжийн өрөө

Ерөнхий шаардлагыг ISO/IEC 11801-1 стандартаас үзнэ үү.

## 5.13 Хамаарах барилгын үйлчилгээ

Хавсралт А (Annex A)-аас үзнэ үү.

## 6. Суваг (Channel)-ийн гүйцэтгэлийн шаардлага

### 6.1 Ерөнхий тойм

5-р бүлэг болон **Зураг 13**-т үзүүлсэнчлэн, идэвхтэй төхөөрөмжүүдийн хоорондох холболтын цэгүүд дээрх ерөнхий зориулалтын кабелчлалын сувгийн гүйцэтгэлд тавигдах хамгийн бага шаардлагыг энэ бүлэгт тодорхойлно.

**Сувгийн бүрэлдэхүүн:** Суваг нь зөвхөн кабель, холболтын техник хангамж (connecting hardware), холболтын утаснууд (cords), жампер болон патч кабель зэрэг **идэвхгүй (passive)** бүрэлдэхүүн хэсгүүдээс бүрдэнэ. Сувгийн иж бүрэн гүйцэтгэлийг дараах хоёр хүчин зүйлийн хослолоор тодорхойлно:

1. **Орчны гүйцэтгэл:** Тухайн суурилуулалтын орчны нөлөөлөл (6.2-т тайлбарласан).
2. **Дамжуулалтын үзүүлэлт:** Өгөгдөл дамжуулах чадвар (6.3-т тодорхойлсон).

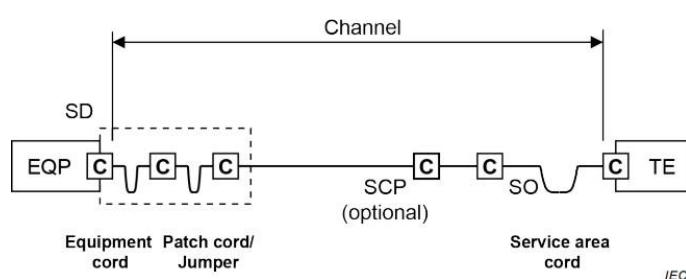
Гүйцэтгэлд тавигдах үндсэн шаардлагууд:

- **Орчны нийцэл:** Суваг нь өөрт хамаарах бүх орчны ангиллын (MICE ангилал) хүрээнд шаардлагатай дамжуулалтын ангиллыг (Class) бүрэн хангах ёстой.
- **Материалын нийцтэй байдал:** Бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн интерфэйсийн бүтэц болон материалын нийцтэй байдал нь кабелчлалын ашиглалтын нийт хугацаанд механик, орчны болон дамжуулалтын гүйцэтгэлийг тогтвортой хадгалах ёстой.
- **Идэвхтэй төхөөрөмжийн холболт:** ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын Хавсралт E-д заасан хэрэглээний програмуудыг (applications) дэмжих шаардлагатай бол идэвхтэй төхөөрөмжүүдийн холболтын гүйцэтгэлийг тухайн төхөөрөмж нийлүүлэгч хариуцна.

**Гүйцэтгэлд нөлөөлөх хүчин зүйлс:** Хэрэглээний програмуудыг дэмжих чадвар нь сувгийн нийт гүйцэтгэлээс шууд хамаарна. Сувгийн гүйцэтгэлд дараах хүчин зүйлс голлон нөлөөлнө:

- Кабелийн нийт урт;
- Холболтын цэгийн (connector/joint) тоо.

Дамжуулалтын болон орчны гүйцэтгэлийг баталгаажуулахын тулд тухайн орчны ангилалд тохирох кабелчлалын бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг сонгох, эсвэл кабелийн зам (pathway) болон суурилуулалтын техникээр дамжуулан зохих хамгаалалтыг хангах шаардлагатай.

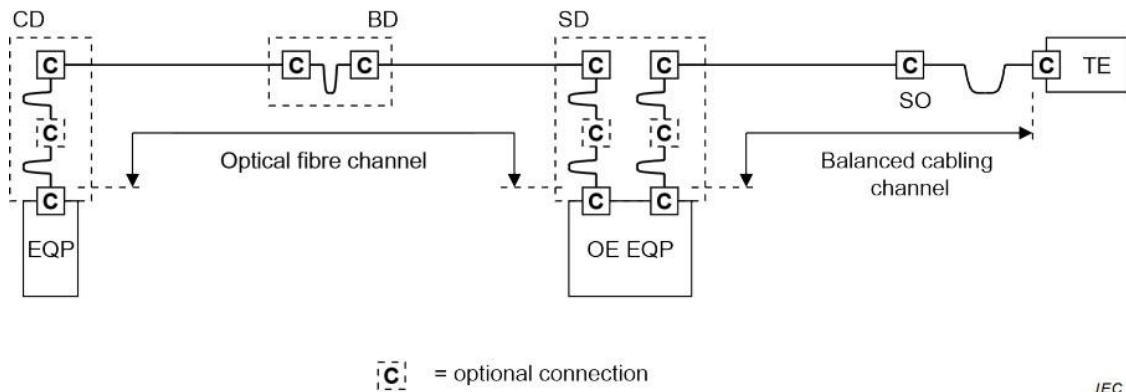


### Зураг 13 — Үйлчилгээ түгээлтийн сувгийн дамжуулалтын гүйцэтгэл

Сувгууд дараах байдлаар хийгдэнэ:

1. зөвхөн үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлал ашиглан,
2. зөвхөн барилгын тулгуур (backbone) кабелчлал ашиглан,
3. зөвхөн кампусын тулгуур кабелчлал ашиглан,
4. эсвэл дээрхийн хослол байдлаар хэрэгжинэ.

Зураг 14 – Үйлчилгээний бүс дэх терминал төхөөрөмжийг хоёр сувгаар холбосон жишээ



Зураг 14-т үйлчилгээний бүс дэх терминал төхөөрөмжийг дамжуулах төхөөрөмжтэй хоёр төрлийн сувгаар — оптик шилэн болон тэнцвэржүүлсэн (balanced) зэс кабелийн сувгаар — хэрхэн холбож буй жишээг үзүүлэв.

Оптик шилэн болон тэнцвэржүүлсэн кабелийн сувгууд нь медиа хөрвүүлэгч (media converter) ашиглан хоорондоо холбогдоно. Энэхүү бүтцэд нийт дөрвөн сувгийн интерфейс байх бөгөөд тэнцвэржүүлсэн сувгийн хоёр төгсгөлд тус бүр нэг, оптик шилэн сувгийн хоёр төгсгөлд тус бүр нэг интерфейс байрлана.

## 6.2 Байгаль орчны үзүүлэлт

ISO/IEC 11801-1 стандартыг үзнэ үү.

## 6.3 Дамжуулах чадварын үзүүлэлт

### 6.3.1 Ерөнхий тойм

Энэ хэсэгт заасан дамжуулах чадварын техникийн шаардлагууд нь ISO/IEC 11801-1-д жагсаасан хэрэглээний программуудыг (applications) дамжуулах боломжийг бүрэн хангана. Сувгийн ажиллагааны шаардлагуудыг дараах зорилгоор ашиглана:

- Кабелчлалын системийн хэрэгжилтийн загвар боловсруулах;
- Туршилтын аргуудын дагуу баталгаажуулалт хийх;
- Гэмтэл илрүүлэх болон оношилгоо хийх.

Түүнчлэн, эдгээр үзүүлэлтүүд нь 8-р зүйлд зааснаас өөр зайд дамжуулалт хийх, эсвэл 9, 10, 11-р зүйлд зааснаас өөр шинж чанартай дамжуулах орчин, бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг ашиглах боломжийг олгодог. Холбоос (link)-ын ажиллагааны шаардлагыг 7-р зүйлд тодорхойлсон.

## 6.3.2 Тэнцвэржүүлсэн кабелчлал (Balanced cabling)

### 6.3.2.1 Үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлал (Type A төрөл)

ISO/IEC 11801-1-д заасан Class EA (ангилал) буюу түүнээс дээш сувгийн ажиллагааг хангах ёстой. Мөн кабелийн ашиглалтын хугацаанд гарч болох хэрэглээний өөрчлөлт, шаардлагуудыг харгалзан үзэх нь зүйтэй.

- **Cable Sharing:** Нэг кабелийг олон хэрэглээнд хуваан ашиглах тохиолдолд нэмэлт холболтын шуугиан (crosstalk)-ын шаардлагуудыг (ISO/IEC 11801-1:2017, 9.3.2.5.3) хангах ёстой.

### 6.3.2.2 Үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлал (Type B төрөл)

Type B бүтцийн хувьд сувгийн ажиллагааны шаардлага тавигдахгүй. Гэсэн хэдий ч үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлал нь ISO/IEC 11801-1-д заасан Class EA буюу түүнээс дээш холбоос (link)-ын ажиллагааг хангах ёстой.

### 6.3.2.3 Магистраль (Backbone) кабелчлал

ISO/IEC 11801-1:2017, 6.3-д заасан Class A-аас Class EA хүртэлх ангиллын сувгийн шаардлагыг хангах ёстой. Кабелийг хамт ашиглах тохиолдолд нэмэлт шилжих шуугианы (crosstalk) шаардлагуудыг тооцно.

## 6.3.3 Оптик шилэн кабелчлал

### 6.3.3.1 Ерөнхий тойм

Бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг сонгохдоо сувгийн урт болон ашиглалтын хугацааны стратегийг харгалзана. Кабелчлал нь дараах үзүүлэлтээр ISO/IEC 11801-1:2017, Хавсралт E-д заасан хэрэглээг дэмжих ёстой:

- a) Сувгийн унтраалт (attenuation);
- b) Сувгийн урт.

Сувгийн гүйцэтгэл нь ISO/IEC 11801-1:2017, 6.5-ийн шаардлагуудыг хангах ёстой.

### 6.3.3.2 Үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлал (Type B төрөл)

Type B бүтцийн үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлалд оптик шилэн кабелчлалыг хэрэгжүүлэх аргачлалыг Хавсралт C-д дэлгэрэнгүй тайлбарласан болно.

## 7. Линк (холболтын) гүйцэтгэлийн шаардлагууд

### 7.1 Ерөнхий тойм

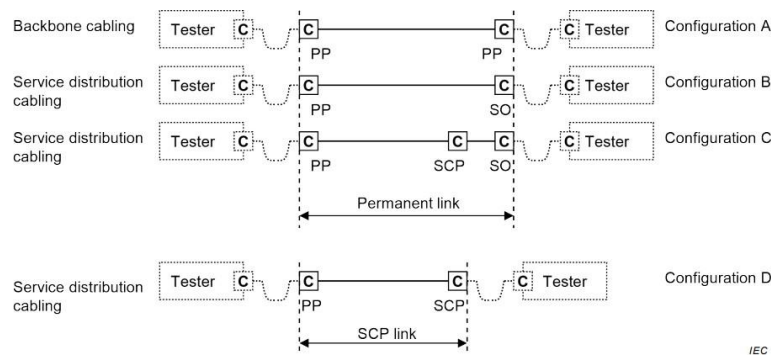
5-р бүлэг болон **Зураг 15**-д тодорхойлсон байнгын холбоос (permanent link) болон SCP холбоосуудын гүйцэтгэлийн шаардлагууд энэ хэсэгт хамаарна. Холбоосын бүтцийг дараах дөрвөн тохиргоогоор ангилна:

- **Configuration A ба B:** Зөвхөн суурин (fixed) кабелчлалын хэсгээс бүрдэнэ.
- **Configuration C:** Суурин кабелчлал болон нэг ширхэг SCP кабелиас бүрдэнэ. Энэ тохиргоонд SCP кабелийг сольсон тохиолдолд өмнөх хэмжилтийн үр дүн хүчингүй болно.

- **Configuration D:** Зөвхөн суурин кабелчлалын хэсгээс бүрдэх бөгөөд үүнийг SCP линк гэж нэрлэнэ.

**Туршилт ба хэмжилтийн зарчим:** Бүх тохиргооны хувьд туршилтын тохиргооны лавлах хавтгай (test configuration reference plane) нь туршилтын кабелийн (test cord) холбогч дотор байрлана. Ингэснээр туршилтад хамрагдаж буй холбоос болон түүний төгсгөл дэх холболтын цэгийг (interface) хэмжилтэд бүрэн хамруулж тооцно.

**Бүрэлдэхүүн хэсэг:** Линк нь зөвхөн идэвхгүй (passive) бүрэлдэхүүн хэсгүүдээс (кабель, холболтын элементүүд) бүрдэнэ. Эдгээр бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн хийц болон материалын интерфэйсүүд нь хоорондоо зохицсон байх ёстой. Энэ нь кабелчлалын ашиглалтын нийт хугацаанд механик, орчны болон дамжуулалтын гүйцэтгэлийг тогтвортой хангахад чухал үүрэгтэй.



Зураг 14. Шугамын төрөл

## 7.2. Тэнцвэржүүлсэн кабелчлал

Үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлал нь ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын 7.2-т заасны дагуу Class EA (ангилал) буюу түүнээс дээш түвшний холбоосны (link) гүйцэтгэлийн шаардлагыг хангах ёстой. Нэг кабелийг олон хэрэглээнд хуваан ашиглах (cable sharing) тохиолдолд нэмэлт шилжих шуугианы (crosstalk) шаардлагуудыг (ISO/IEC 11801-1:2017, 9.3.2.5.3) заавал мөрдөнө.

## 7.3. Оптик шилэн кабелчлал

Холбоосны гүйцэтгэл нь ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын 7.4-т заасан шаардлагуудыг бүрэн хангасан байна.

## 8. Лавлагаа (Reference) хэрэгжүүлэлтүүд

### 8.1 Ерөнхий тойм

Энэ бүлэгт 9, 10 болон 11-р бүлэгт заасан бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг ашигласан ерөнхий кабелчлалын жишиг загваруудыг тайлбарлана. Эдгээр лавлагаа хэрэгжүүлэлтүүд нь ISO/IEC 14763-2 стандартын дагуу суурилуулагдсан тохиолдолд 6.3-т заасан сувгийн (channel) гүйцэтгэл болон 6.2-т заасан орчны ангиллын шаардлагуудыг хангана.

Кабелийн бүрэлдэхүүнүүдийн орчны гүйцэтгэлийн бүрэн бүтэн байдлыг хангахын тулд бүрэлдэхүүнүүдийн уялдаа, нийцтэй байдлыг ISO/IEC 14763-2-т заасны дагуу баталгаажуулах ёстой.

## 8.2 Тэнцвэржүүлсэн кабелчлал

### 8.2.1 Ерөнхий тойм

Сувгийг бүрдүүлэгч бүх элементүүд нь ISO/IEC 11801-1-т заасан ижил нэрлэсэн долгионы эсэргүүцэлтэй (characteristic impedance) байх ёстой. Кабелчлалын эцсийн гүйцэтгэл (Class) нь тухайн сувагт ашигласан хамгийн доогуур ангиллын (Category) бүрэлдэхүүн хэсгээр хязгаарлагдана.

### 8.2.2 Үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлал (Type A)

#### 8.2.2.1 Бүрэлдэхүүн сонголт

Үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлалд ашиглагдах тэнцвэржсэн кабелийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн ангилал нь 6.3.2.1-д заасны дагуу суваг нь хамгийн багадаа EA ангиллын гүйцэтгэлийг хангах боломжтой байх ёстой.

- **Category 6A эсвэл 8.1:** Class EA гүйцэтгэлийг хангана.
- **Category 7:** Class F гүйцэтгэлийг хангана.
- **Category 7A эсвэл 8.2:** Class FA гүйцэтгэлийг хангана.
- **Анхааруулга:** Category 8.1 бүрэлдэхүүн хэсгээр Class F болон FA гүйцэтгэлийг хангах боломжгүй.

Температурын нөлөө: Жишиг загварууд нь 20°C орчны температурт зориулагдсан. Хэрэв температур үүнээс дээш бол сувгийн уртыг бууруулж тооцно. Уртыг хэвээр хадгалахын тулд бага алдагдалтай (low insertion loss) кабель сонгох эсвэл хөргөлтийн хамгаалалт хийх шаардлагатай.

#### 8.2.2.2 Хэмжээс болон сувгийн тохиргоо

Зураг 16-д сувгийн гүйцэтгэлийг тооцоолоход ашигладаг үндсэн дөрвөн загварыг үзүүлэв:

- **a) Хамгийн энгийн суваг:** Нэг холболтын цэг болон үйлчилгээний гаралт (SO)-тай.
- **b) Кросс-холболттой суваг:** Нэмэлт холболтын төхөөрөмж агуулсан.
- **c) SCP агуулсан суваг:** SD-ээс SCP хүртэлх суурин кабель болон SCP-ээс SO хүртэлх SCP кабель агуулсан.
- **d) Бүрэн цогц суваг:** SCP болон нэмэлт кросс-холболт агуулсан хамгийн дээд хэмжээний хэрэгжилт.

**Зураг 16 c)** болон **Зураг 16 d)**-д үзүүлсэн сувгийн загварууд нь SCP (Үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэг) кабелийг агуулдаг. SCP кабелийн оруулгын алдагдал (insertion loss)-ын үзүүлэлт нь суурин (fixed) кабель болон бусад уян кабелиудын үзүүлэлтээс ялгаатай байж болно.

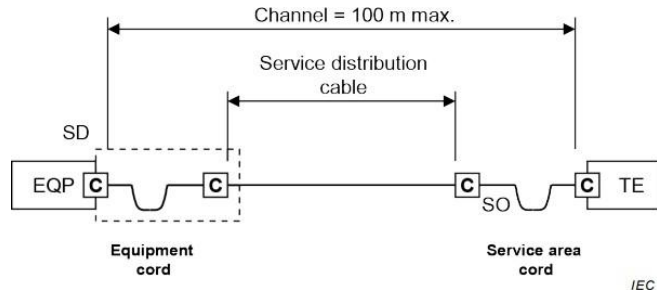
**Зураг 16 d)**-д үзүүлсэн сувгийн тохиргоо нь 6-р бүлэгт заасан сувгийн гүйцэтгэлийн хязгаарыг тодорхойлоход ашиглагдах хамгийн өндөр ачаалалтай буюу "дээд хэмжээний хэрэгжилт" (worst-case configuration) гэж тооцогдоно.

Сувгийг бүрдүүлэгч дараах элементүүдийн оруулгын алдагдал харилцан адилгүй байдаг:

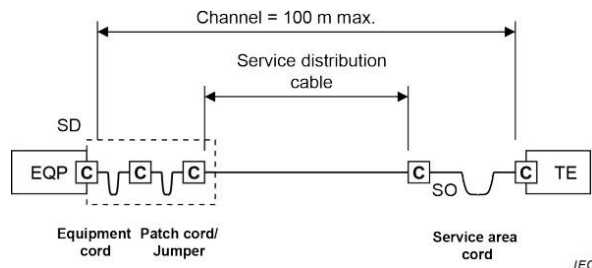
- Үйлчилгээний бүсийн утас (Service area cord);
- SCP кабель;
- Патч утас (Patch cord);
- Холбогч утас (Jumper);

- Тоног төхөөрөмжийн уян утас (Equipment cord).

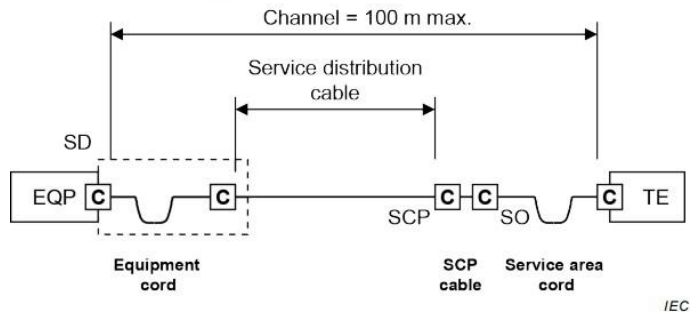
Эдгээр кабелийн төрөл тус бүрийн үзүүлэлтийг харгалзан, сувгийн дотор ашиглагдах зөвшөөрөгдөх дээд уртыг **Хүснэгт 3**-д заасан математик томъёонуудын дагуу тооцоолон тодорхойлно.



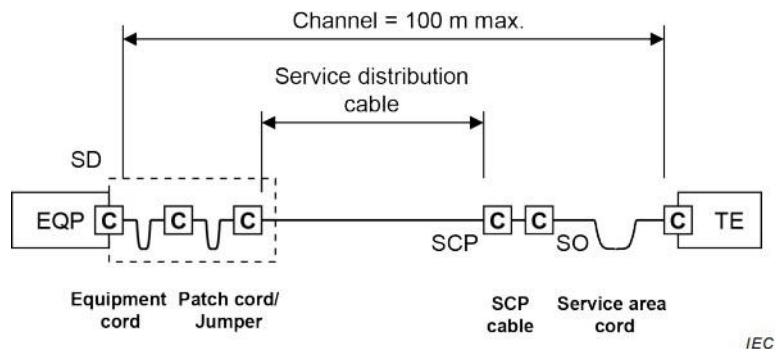
a) Харилцан холболт-SO загвар



б) Хөндлөн холболт-SO загвар



в) Холболт-SCP-SO загвар



## d) Cross-connect–SCP–SO загвар

## Зураг 16 – Үйлчилгээний түгээлтийн кабелийн загварууд

Хүснэгт 3-д заасан тооцооллыг хийхдээ дараах техникийн таамаглалуудыг үндэслэл болгоно:

- **a)** Патч болон тоног төхөөрөмжийн уян кабелиуд (cords) нь суурин (fixed) кабелиас илүү өндөр оруулгын алдагдалтай (insertion loss) байна (9.2-р зүйлийг үзнэ үү).
- **b)** Сувагт ашиглагдаж буй бүх уян кабелиуд болон SCP кабель нь ижил төрлийн (ижил алдагдлын үзүүлэлттэй) байна гэж үзнэ.

Температурын нөлөө: Бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн гүйцэтгэлийг анхлан 20°C температурт тодорхойлдог. Орчны температур үүнээс ихэссэн тохиолдолд кабелийн эсэргүүцэл нэмэгдэж, оруулгын алдагдал ихэсдэг тул Хүснэгт 3-т заасны дагуу сувгийн зөвшөөрөгдөх уртыг богиносгож тооцно.

Нийтлэг мөрдөх хязгаарлалууд:

- **Сувгийн нийт физик урт:**  $100\text{ м}$ -ээс хэтрэхгүй байх.
- **Суурин кабелийн физик урт:**  $90\text{ м}$ -ээс хэтрэхгүй байх. SCP кабель, бусад уян кабелиудын урт болон холболтын цэгийн тооноос хамаарч энэ урт богиносгож болно.
- **SCP холболтын хамгийн бага урт:** SCP ашигласан тохиолдолд ойролцоо байрлах олон холболтын цэгүүдээс үүсэх харилцан нөлөөлөл (NEXT - Near-End Crosstalk) болон ойлтын алдагдлыг (Return Loss) бууруулах зорилгоор суурин кабель нь дор хаяж  $15\text{ м}$  урттай байх ёстой.
- **Патч болон холбогч кабель:** Тус бүрийн урт нь  $5\text{ м}$ -ээс хэтрэхгүй байна.

Удирдлага ба хяналт: Суурин кабелийн дээд урт нь сувагт ашиглагдаж буй SCP кабель болон бусад уян кабелиудын нийт уртаас шууд хамаарна. Ашиглалтын явцад барилга байгууламжийн зохион байгуулалтын дүрмийг алдагдуулахгүй байх, кабелийн уртын хязгаарыг хэтрүүлэхгүй байх зорилгоор сувгийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг удирдлагын системээр (AIM) тогтмол хянах шаардлагатай.

## Хүснэгт 3 – Үйлчилгээ түгээлтийн сувгийн уртын томъёонууд (метр)

Model	Figure	Implementation equations		
		Class E <sub>A</sub>	Class F	Class F <sub>A</sub>
Interconnect–SO	15a)	$I_s = 104 - I_a \times X$	$I_s = 105 - I_a \times X$	$I_s = 105 - I_a \times X$
Cross-connect–SO	15b)	$I_s = 103 - I_a \times X$	$I_s = 103 - I_a \times X$	$I_s = 103 - I_a \times X$
Interconnect–SCP–SO	15c)	$I_s = 103 - I_a \times X - I_c \times Y$	$I_s = 103 - I_a \times X - I_c \times Y$	$I_s = 103 - I_a \times X - I_c \times Y$
Cross-connect–SCP–SO	15d)	$I_s = 102 - I_a \times X - I_c \times Y$	$I_s = 102 - I_a \times X - I_c \times Y$	$I_s = 102 - I_a \times X - I_c \times Y$

Сувгийн нийт уртыг тооцоолоход дараах тэмдэглэгээнүүдийг ашиглана. Үүнд:

- **I<sub>s</sub>:** Үйлчилгээ түгээлтийн (суурин) кабелийн зөвшөөрөгдөх дээд урт (метр).
- **I<sub>a</sub>:** Патч кабель, холбогч (jumper), тоног төхөөрөмжийн болон үйлчилгээний бүсийн кабелиудын нийлбэр урт (метр).
- **I<sub>c</sub>:** SCP (Үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэг) кабелийн урт (метр).

- **X:** Уян кабелийн (cords/jumpers) нэгж уртын оруулгын алдагдлыг (\$dB/m\$), суурин кабелийн оруулгын алдагдалтай харьцуулсан харьцаа (9-р зүйлийг үзнэ үү). Хэрэв ашиглаж буй уян кабелиуд нь өөр өөр үзүүлэлттэй бол X утгыг тэдгээрийн уртын жигнэсэн дунджаар тооцно.
- **Y:** SCP кабелийн нэгж уртын оруулгын алдагдлыг (\$dB/m\$), суурин кабелийн оруулгын алдагдалтай харьцуулсан харьцаа.

### Температурын нөлөөгөөр уртын хэмжээг бууруулах (Derating)

Орчны ажиллах температур **20 °C**-аас дээш гарсан тохиолдолд суурин кабелийн зөвшөөрөгдөх дээд урт (ls)-ыг дараах байдлаар бууруулж тооцно:

Кабелийн төрөл	Температурын муж	Уртыг бууруулах коэффициент (градус тутамд)
Дэлгэцтэй (Screened)	20°C - 60°C хүртэл	0.2%
Дэлгэцгүй (Unscreened)	20°C - 40°C хүртэл	0.4%
Дэлгэцгүй (Unscreened)	40°C - 60°C хүртэл	0.6%

**Эдгээр анхдагч (default):** Дээрх утгууд нь кабелийн техникийн бодит шинж чанар тодорхойгүй үед ашиглах **үндсэн (default)** утгууд юм. Хэрэв кабелийн ажиллах температур **60 °C**-аас дээш байвал үйлдвэрлэгч эсвэл нийлүүлэгчээс ирүүлсэн тусгай лавлагаа мэдээллийг үндэслэн тооцоог хийнэ.

### 8.2.3 Үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлал (Type B төрөл)

#### 8.2.3.1 Бүрэлдэхүүн хэсгийн сонголт

Type B бүтцийн үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлалд ашиглах тэнцвэржүүлсэн кабелийн бүрэлдэхүүн хэсгүүд (Category) нь 7.2-т заасны дагуу холбоос (link) нь хамгийн багадаа **Class EA** гүйцэтгэлийг хангахуйц байх ёстой.

Зураг 15, Configuration D загварын дагуу:

- **a)** Category 6A болон Category 8.1 бүрэлдэхүүн хэсэг нь **Class EA** гүйцэтгэлийг хангана.
- **b)** Category 7 бүрэлдэхүүн хэсэг нь **Class F** гүйцэтгэлийг хангана.
- **c)** Category 7A болон Category 8.2 бүрэлдэхүүн хэсэг нь **Class FA** гүйцэтгэлийг хангана.
- **d)** Category 8.1 бүрэлдэхүүн хэсгээр Class F болон Class **FA** түвшний гүйцэтгэлийг хангах боломжгүй.

Температурын зохицуулалт: Орчны температур 20°C-ээс их үед сувгийн (channel) зөвшөөрөгдөх уртыг богиносгож тооцно. Сувгийн уртыг хэвээр хадгалахын тулд дараах арга хэмжээг авна:

1. 8.2.3.1-д зааснаас бага оруулгын алдагдалтай (lower insertion loss) кабель сонгох.
2. Сувгийн ажиллах температурыг бууруулах хамгаалалтын арга хэмжээ авах.

**Анхааруулга:** Сувагт өөр өөр ангиллын (Category) кабель, холболтын хэрэгслийг хольж ашиглаж болох боловч системийн нийт гүйцэтгэл хамгийн бага үзүүлэлттэй бүрэлдэхүүн хэсгийн ангиллаар (Category) хязгаарлагдана.

### 8.2.3.2 Хэмжээс болон хязгаарлалтууд

- а) Сувгийн нийт урт: SD-ээс терминал төхөөрөмж хүртэлх сувгийн бодит урт **100 м**-ээс хэтрэхгүй байх.
- б) Суурин кабелийн урт:
  1. Бодит урт **90м**-ээс хэтрэхгүй байх.
  2. Олон холболт ойрхон байрласнаас үүсэх харилцан нөлөөлөл (NEXT) болон ойлтын алдагдлыг (Return Loss) бууруулахын тулд дор хаяж **15 мурттай** байна.
- в) Патч утас ба жампер: SD дээрх патч утас эсвэл жампер бүрийн урт **5 м**-ээс хэтрэхгүй байх.

### 8.2.4 Кампус ба барилгын нурууны кабелчлал

ISO/IEC 11801-1:2017, 8.2-ыг үз.

## 8.3 Оптик шилэн кабелчлал

### 8.3.1 Үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлал (Type A төрөл)

#### 8.3.1.1 Ерөнхий тойм

Оптик шилэн кабелчлал нь алсын тэжээлийг (remote powering) дэмждэггүй. Нэг сувагт ашиглагдах бүх оптик шилнүүд нь физик бүтцийн (голын болон бүрхүүлийн диаметр) хувьд ижил, дамжуулах чадварын хувьд нэг ангилалд (Category) хамаарах ёстой. Хэрэв өөр өөр ангиллын шил ашигласан бол тэдгээрийг тодорхой ялгах тэмдэглэгээ заавал хийнэ.

#### 8.3.1.2 Бүрэлдэхүүн хэсгийн сонголт

Бүрэлдэхүүн хэсгийг сонгохдоо сувгийн урт болон одоогийн ба ирээдүйд төлөвлөгдөж буй хэрэглээний програмуудыг (applications) харгалзана (Зөвлөмжийг ISO/IEC 11801-1:2017, Хавсралт А-аас үзнэ үү).

#### 8.3.1.3 Хэмжээс ба техникийн нөхцөл

Зураг 16-д үзүүлсэн загвар нь оптик шилэн кабелийн үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлалд мөн хүчинтэй.

- **Нийт урт:** Сувгийн нийт урт нь ашиглаж буй оптик шилэн кабелийн ангилалд (Category) заасан уртын хязгаарлалтаар тодорхойлогдоно (ISO/IEC 11801-1:2017, Хавсралт E).
- **Холболтын алдагдал:** Сувагт ашиглагдах холболтын техник хэрэгсэл (mated hardware) болон гагнуурын (splice) тоо нэмэгдэх тусам нийт унтраалт (attenuation) ихэсдэг. Энэхүү нэмэгдэл алдагдлыг нөхөхийн тулд сувгийн нийт уртыг богиносгох шаардлага гарч болно.
- **Оптик чадлын төсөв:** Хэрэв тухайн хэрэглээний сувгийн оруулгын алдагдал буюу оптик чадлын төсөв (optical power budget) зөвшөөрч байвал нэмэлт холболт, гагнууруудыг ашиглах боломжтой.

### 8.3.2 Үйлчилгээ түгээлтийн кабелчлал (Type B төрөл)

Хавсралт C (Annex C)-г үзнэ үү.

### 8.3.3 Магистраль (Backbone) кабелчлал

ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын 8.3-р зүйлийг үзнэ үү.

## 9. Кабелийн техникийн шаардлага

### 9.1 Ерөнхий тайлбар

Энэхүү бүлэгт дараах кабелчлалын бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд тавигдах хамгийн бага шаардлагуудыг тодорхойлно. Үүнд:

- **a)** 5-р бүлэгт заасан үйлчилгээ түгээлтийн болон магистраль (backbone) кабелчлалын дэд системүүдэд суурилуулах, мөн 8-р бүлгийн лавлагаа хэрэгжүүлэлтүүдэд ашиглагдах суурин кабелиуд;
- **b)** 11.2-т заасны дагуу угсрагдах, 8-р бүлгийн лавлагаа хэрэгжүүлэлтэд ашиглагдах уян тэнцвэржүүлсэн кабелиуд (cords);
- **c)** Жампер (jumper) болгон ашиглах тэнцвэржүүлсэн кабелиуд болон кабелийн элементүүд.

### 9.2 Тэнцвэржүүлсэн кабелиуд (Balanced cables)

Тэнцвэржүүлсэн зэс кабелиуд нь ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын 9.3.1 болон 9.3.2-т заасан механик, орчны болон дамжуулалтын гүйцэтгэлийн шаардлагуудыг бүрэн хангасан байна.

### 9.3 Оптик шилэн кабелиуд (Optical fibre cables)

Кабельд агуулагдах оптик шилнүүд (шилэн сутаснууд) нь ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын 9.5-д заасан дамжуулалтын болон физик бүтцийн шаардлагуудыг хангасан байна.

## 10. Холболтын техник хэрэгслийн шаардлагууд

### 10.1 Ерөнхий шаардлагууд

ISO/IEC 11801-1 стандартад заасан үндсэн байршлуудаас гадна холболтын техник хэрэгслийг (connecting hardware) дараах цэгүүдэд суурилуулна:

- **a) SCP:** Үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэг (байгаа тохиолдолд);
- **b) SO:** Үйлчилгээний гаралт.

### 10.2 Тэнцвэржүүлсэн кабелчлалын холболтын техник хэрэгсэл

#### 10.2.1 Ерөнхий шаардлагууд

ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын 10.1-р зүйлийг үзнэ үү.

#### 10.2.2 Цахилгаан, механик болон орчны гүйцэтгэл

##### 10.2.2.1 Type A бүтэц дэх үйлчилгээний гаралтын (SO) холболтын техник хэрэгсэл

Хэрэв SO нь залгуур болон холбох эд ангиас (modular jack) бүрдсэн бүтэцтэй бол ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын 10.2 болон 10.6 эсвэл 10.7-д заасан шаардлагыг хангасан суурин холбогч байна.

**ТАЙЛБАР:** Холболтын найдвартай байдлыг хангахын тулд SO болон SD (Түгээх дистрибьютер) дээрх хос утаснуудыг нэг ижил стандартын дагуу (жишээ нь, T568A эсвэл T568B) төгсгөхөд онцгой анхаарах шаардлагатай. Хэрэв холбоосны хоёр үзүүрт хосуудыг өөр өөр дарааллаар төгсгөвөл

*тогтмол гүйдлийн (DC) дамжуулалт хэвээр үлдэж болох ч дамжуулалтын үзүүлэлт (кростолк) муудах эсвэл холболт бүрэн алдагдах эрсдэлтэй.*

### 10.2.2.2 SO-оос бусад байршил дахь холболтын тоног төхөөрөмж

SO-оос бусад бүх цэгт (жишээ нь, патч панель, кросс-холболт) ашиглагдах холболтын техник хэрэгсэлд ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын 10.1-д заасан ерөнхий шаардлагууд хамаарна.

### 10.3 Оптик шилэн кабелийн холболтын тоног төхөөрөмж

Оптик шилэн кабелийн холболтын техник хэрэгсэл (холбогч, адаптер, багц) нь ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын 10.1, 10.5, 10.11, 10.12 болон 10.13-р зүйлүүдэд заасан шаардлагыг хангасан байна.

## 11. Холбох утаснууд (Cords)

### 11.1 Холбогч утас буюу жампер (Jumpers)

Жампер болгон ашиглах тэнцвэржүүлсэн кабель болон дамжуулах элементүүд нь энэхүү баримт бичгийн **9-р зүйлд** заасан техникийн шаардлагуудыг хангасан байна.

### 11.2 Тэнцвэржүүлсэн холбох утас (Balanced cords)

Тэнцвэржүүлсэн холбох утаснууд (патч кабель, тоног төхөөрөмжийн утас) нь ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын **11.3-р** хэсэгт заасан шаардлагыг хангасан байх ёстой.

- **Үйлдвэрийн аргаар төгсгөсөн байх:** Системийн найдвартай ажиллагаа болон дамжуулалтын үзүүлэлтийг (return loss, NEXT) баталгаажуулахын тулд холбох утсыг заавал үйлдвэрийн аргаар төгсгөж (factory terminated), бэлтгэсэн байх шаардлагатай.
- **Туршилт:** Газар дээр нь гараар төгсгөсөн утас нь сувгийн гүйцэтгэлийг муутгах эрсдэлтэй тул тэдгээрийг ашиглахаас татгалзах нь зүйтэй.

### 11.3 Оптик шилэн холбох утас (Optical fibre cords)

Оптик шилэн холбох утаснууд нь ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын **11.5-д** заасан дамжуулалтын болон механик үзүүлэлтийн шаардлагуудыг хангасан байна.

## ХАВСРАЛТ А

### Үйлчилгээ ба хэрэглээ

#### A.1 Ерөхний тойм

**А хавсралт** нь энэхүү баримт бичгийн дагуу олон төрлийн үйлчилгээний кабелийн дэд бүтцийг төлөвлөхөд шаардлагатай мэдээллийг агуулна. Тухайлбал, тусгайлсан үйлчилгээнүүдэд зориулсан **SCP (Service Concentration Point)** болон **SO (Service Outlet)**-ийн байршил, хуваарилалтын талаарх зөвлөмжийг энд тусгасан болно.

Төслийн хүрээнд нэвтрүүлэх үйлчилгээ бүрийн хувьд SCP болон SO-ийн нягтралыг (тоо ширхгийг) нарийвчлан тодорхойлох шаардлагатай. Төхөөрөмжүүдийн зориулалт, үүрэг хэрэглээнээс хамаарч үйлчилгээний талбайнууд харилцан давхцаж болно. Жишээ нь, нэг барилгын талбайд ухаалаг системийн олон төрлийн төхөөрөмж зэрэгцэн байрлах тохиолдол бий. Нээлттэй оффисын орчинд (Open office) ойролцоо байрлах үйлчилгээний бүсүүдийг нэг SCP-д холбогдсон хэд хэдэн төхөөрөмжөөр хангах боломжтой.

Кабелийн дэд бүтцийг төлөвлөхдөө ирээдүйн өргөтгөл, хэрэгцээний нөөц багтаамжийг заавал тооцох хэрэгтэй. Энэхүү баримт бичиг хэвлэгдэн гарснаас хойшхи хугацаанд барилга доторх мэдрэгч болон ухаалаг төхөөрөмжүүдийн төрөл, тоо хэмжээ эрчимтэй нэмэгдэх төлөвтэй байна.

8-р бүлэгт заасан лавлагаа загварыг ашиглаж байгаа тохиолдолд нэг холболтын утасны (patch cord) уртыг **5 метрээр** хязгаарлана. Тоног төхөөрөмж байршуулах шаардлагатай бүх цэгийг бүрэн хамрахын тулд SO-гууд хоорондын зай **10 метрээс** хэтрэхгүй байх ёстой.

Өрөө бүрт ашиглагдах үйлчилгээний жагсаалт болон тэдгээрт шаардлагатай SO-гийн тоог тодорхойлж, нийт хэрэгцээг гаргана. Эсвэл А.4 хэсэгт заасан аргачлалын дагуу тооцоолж болно.

Төхөөрөмжүүд байрлах хэсэгт SO-гуудыг оновчтой тархалттайгаар байршуулах нь SO болон тоног төхөөрөмж хоорондын кабелийн уртыг богиносгодог. Гэвч ингэснээр ирээдүйд төхөөрөмж шинэчлэх, шилжүүлэх үед SO-ийн байрлалыг өөрчлөх хэрэгцээ гарч болзошгүй. Барилгын бүтцийн үндсэн хэсгүүдэд SCP-ийг суурилуулах нь барилгын ашиглалтын хугацаанд системийн уян хатан байдлыг нэмэгдүүлнэ.

А хавсралтад SO-ийн байршлыг тогтоох хувилбаруудыг тайлбарласан болно. Харин **В төрлийн** ерөнхий кабельчлалыг ашиглах үед SO бүрийн оронд шууд SCP дээр холболт хийгдэхээр төлөвлөнө.

#### A.2 Үйлчилгээний салбарууд ба үйлчилгээнүүд

##### A.2.1 Нэвтрэлтийн хяналт

###### A.2.1.1 Хаалгаар нэвтрэх хяналтын систем

Нэвтрэх хяналтын системтэй харилцах боломжийг хангахын тулд барилгын бүх хаалганы дээгүүр дор хаяж нэг SO байрлуулах ёстой. Энэ залгуурыг тухайн өрөөний дотор талд (жишээлбэл, хамгаалалттай талд) байрлуулна.

###### A.2.1.2 Хяналтын камер

Аюулгүй байдлын камер нь үндсэн хоёр зорилготой: хяналт (investigation) болон сэргийлэлт (deterrence). Иймээс SO-гуудыг дараах байршлуудад суурилуулна:

- a. барилга болон барилгын хэсгүүдийн орц, гарцад
- b. барилгын дотор дамжих бүсүүдэд
- c. бизнесийн чухал, өндөр эрсдэлтэй болон үнэт зүйл бүхий хэсгүүдэд
- d. барилгын дотор болон гадна талын тусгаарлагдсан газруудад.

Гадна камер төлөвлөж байгаа бол барилгын гадаад ханын тус бүр дээр дор хаяж нэг SO байрлуулах шаардлагатай. SO-г барилгын дотор байрлуулах боломжтой байх нь ихэвчлэн давуу талтай. Хэрэв тухайн камерын байршилд нэмэлт гэрэлтүүлэг шаардлагатай бол энэ зориулалтаар нэмэлт SO суурилуулна.

###### A.2.1.3 Цаг бүртгэл ба ажилтны ирцийн хяналт

Цаг бүртгэл, ирцийн хяналтын системийг дэмжихийн тулд ажилтнуудын орох хаалганы дотор талд дор хаяж нэг SO (үйлчилгээний гарц) суурилуулах ёстой.

#### A.2.2 Дохиолол (Байрны хамгаалалтын дохиолол)

Бүтэцлэгдсэн кабелийн системийг ашиглан хамгаалалтын дохиоллын систем суурилуулах боломжтой

боловч орон нутгийн дүрэм, журам нь ийм төрлийн суурилуулалтыг хориглох буюу тусгай шаардлага тавьсан байж болно.

Дохиоллын системийг дэмжихийн тулд барилгын гадна хана дахь бүх нээлтүүд (жишээ нь хаалга, цонх), мөн барилгын доторх үндсэн явган зам, бүсүүдэд SO-г суурилуулах ёстой.

### **A.2.3 Хөрөнгийн удирдлага**

#### **A.2.3.1 Ерөнхий тойм**

Хөрөнгийн удирдлагын системүүд нь A.2.11-т тайлбарласан утасгүй системүүдийг олон төрлийн холбооны технологи ашиглаж болно.

#### **A.2.3.2 Радио давтамжийн таних систем (RFID)**

RFID системийг дэмжихийн тулд бүр нэг антены байрлалд дор хаяж нэг SO суурилуулах хэрэгтэй. Антенуудыг ихэвчлэн өрөөний хаалган дээр эсвэл барилгын хэсгүүдийн хооронд байрлуулдаг бөгөөд энэ нь системийн нарийвчлалын шаардлагаас хамаарна.

### **A.2.4 Аудио-видео системүүд**

#### **A.2.4.1 Аудио**

Дуу хөгжмийн системийг суурилуулах нөхцөлийг бүрдүүлэхийн тулд олон ажилтан зэрэг байх боломжтой өрөөнүүдэд дор хаяж нэг SO суурилуулах шаардлагатай.

#### **A.2.4.2 Видео проекц**

Бүх хурлын өрөөнд проекторт видео болон сүлжээний холболт хийх боломжийг хангахын тулд дор хаяж хоёр SO суурилуулах ёстой.

### **A.2.5 Барилгын мэдээллийн системүүд**

#### **A.2.5.1 Цагийн систем**

Цагийн системийг дэмжихийн тулд олон ажилтан байрлах өрөөнд дор хаяж нэг SO суурилуулах шаардлагатай.

#### **A.2.5.2 Электрон тэмдэглэгээ**

Ерөнхий мэдээллийн электрон дэлгэцийг дэмжихийн тулд хүлээлгийн өрөө, нэвтрэх хэсгүүдэд SO суурилуулах ёстой. Хурлын өрөөнүүдэд зориулсан электрон тэмдэглэгээний хувьд тус өрөө бүрийн гадна SO байрлуулах шаардлагатай.

#### **A.2.5.3 Тархмал мэдрэгчийн системүүд**

Барилгын өрөө, талбайн ашиглалт, хүний хөдөлгөөнийг хянахын тулд мэдрэгчүүдийг бүх талбайг хамрах торон бүтэцтэйгээр байрлуулах хэрэгтэй. Торны нягтрал нь нарийн мэдээлэл авахуйц байх ёстой. 1.5–3 метрийн радиустай байрлал тохиромжтой.

#### **A.2.6 Барилгын аюулгүй байдал ба бүтцийн мэдрэгчийн системүүд**

Барилгын бүтцэд газар хөдлөлт, давхрын хэт ачаалал зэрэг үйл явдлыг хянахын тулд доргилт, бүтцийн стресс зэргийг хэмждэг мэдрэгч суурилгаж болно. Эдгээр мэдрэгчүүд нь ихэвчлэн барилгын хийцэд суулгагддаг тул ашиглалтын хугацаанд зарим мэдрэгч гэмтэх эрсдэлийг тооцож, шаардлагатай хэмжээнээс илүүг суурилуулах хэрэгтэй.

### **A.2.7 Эрчим хүчний удирдлага**

#### **A.2.7.1 Тоолуур**

Нийтийн үйлчилгээний тоолуур нь ихэвчлэн үйлчилгээ барилгад орж ирдэг хэсэгт болон тухайн барилгын доторх түрээслэгч, бүс бүрд эрчим хүч түгээгддэг зангилаан дээр байрладаг. Иймээс барилгад хэдэн SO шаардлагатайг төлөвлөхдөө эдгээр байршлыг харгалзан үзэх ёстой.

#### **A.2.7.2 Эрчим хүчний хуваарилалтын хяналт ба удирдлага**

Орчин үеийн цахилгаан хуваарилалтын самбарууд нь заримдаа “нэг бүр хамгаалалт (фүз)”-ын түвшин хүртэл хэмжилт хийж, тэдгээрийг удирдах боломжтой байдаг. Үүнийг хангахын тулд цахилгаан хуваарилах бүр самбар бүрт дор хаяж нэг үйлчилгээний гарц (SO) байрлуулах ёстой.

#### **A.2.7.3 Гэрэлтүүлгийн удирдлага**

Гэрэлтүүлгийг системийн зохион байгуулалтаас хамааран нэг бүр гэрлийн төхөөрөмжөөр, нэг эгнээний төхөөрөмжөөр, эсвэл өрөөний түвшинд удирдаж болно. Ерөнхийдөө илүү нарийвчилсан удирдлагын систем нь илүү өндөр тав тух, эрчим хүчний хэмнэлт өгдөг. Гэрэлтүүлгийн удирдлагад зориулж нэг өрөө тутамд дор хаяж нэг SO байрлуулах шаардлагатай.

## A.2.8 Байгаль орчны хяналт

### A.2.8.1 Халаалт ба хөргөлт

Температурыг хянах эсвэл удирдахад зориулж нэг өрөө тутамд дор хаяж нэг SO байрлуулах ёстой.

### A.2.8.2 Цонх болон хөшигний удирдлага

Цонхны нээлт, хаалт болон хөшигний удирдлагыг дэмжихийн тулд барилгын цонх бүрт нэг SO байрлуулах шаардлагатай.

### A.2.8.3 Чийгшил хэмжилт

Чийгшлийг хянах эсвэл удирдахад нэг өрөө тутамд дор хаяж нэг SO байрлуулах ёстой.

### A.2.8.4 Агаарын урсгалын хэмжилт

Халаалт, агааржуулалт, хөргөлтийн (HVAC) системийн агаарын урсгалыг хянахын тулд амьсгалын суваг бүрийн хаалт (damper) дээр нэг SO байрлуулах шаардлагатай.

### A.2.8.5 Агаарын чанарын хяналт

Агаарын чанарыг хянах, удирдахад нүүрстөрөгчийн давхар исэл (CO<sub>2</sub>) мэдрэгчийг өрөө тус бүрд суурилуулах нь түгээмэл. Иймээс нэг өрөө тутамд дор хаяж нэг SO байрлуулах шаардлагатай.

### A.2.8.6 Цаг уурын станц

Гадна орчны нөхцлийг хянах болон бусад системүүдэд (жишээ нь HVAC, цонхны хөшигний удирдлага) өгөгдөл нийлүүлэх цаг уурын станцыг суурилуулахын тулд дор хаяж нэг SO байрлуулах шаардлагатай.

### A.2.9Тогтмол мэдээллийн технологийн үйлчилгээ

Хэрэв энэ баримт бичгийн дагуу хийгдсэн кабелчлал нь барилгад ашиглагдаж буй цорын ганц бүтэцтэй кабелчлалын систем бол тогтмол IT тоног төхөөрөмжүүд (жишээ нь компьютер, принтер, телефон)-ийг дэмжихийн тулд нэмэлт SO шаардагдаж болно.

## A.2.10 Хувь хүний сайн сайхан байдал

### A.2.10.1 Өвчтөн хяналтын систем

Өвчтөн хяналтын системийг ажиллуулахад өвчтөн бүрийн өрөө эсвэл эмчилгээний байрлалд дор хаяж нэг SO байрлуулах шаардлагатай.

### A.2.10.2 Сувилагч дуудлагын систем

Сувилагч дуудлагын системийг дэмжихийн тулд өвчтөн бүрийн өрөө эсвэл эмчилгээний байрлалд дор хаяж нэг SO байрлуулах ёстой.

## A.2.11 Хуваалцсан мэдээллийн технологийн үйлчилгээ

### A.2.11.1 Ерөнхий тойм

A.2.11 нь Table A.1-д жагсаасан утасгүй холбооны аппликейшнуудад хамаарах боловч зөвхөн тэдгээрээр хязгаарлагдахгүй.

Зарим өмчийн (proprietary) утасгүй төхөөрөмжүүдийн дотоод орчин дахь хүлээн авах хамрах хүрээ 12 м-ээс бага байдаг.

### Хүснэгт A.1 – Дэмжигдсэн утасгүй программууд

Application	Standard description	Typical indoor range (radius)
IEEE 802.11	Wireless Local Area Networks (2 Mbit/s at 2,4 GHz or infrared)	30 m
IEEE 802.11a	Wireless Local Area Networks (54 Mbit/s at 5 GHz)	12 m
IEEE 802.11b	Wireless Local Area Networks (11 Mbit/s at 2,4 GHz)	30 m
IEEE 802.11g	Wireless Local Area Networks (54 Mbit/s at 2,4 GHz)	12 m
IEEE 802.11n	Wireless Local Area Networks (600 Mbit/s at 2,4 GHz and/or 5 GHz)	12 m
IEEE 802.11ac	Wireless Local Area Networks (7 Gbit/s at 5 GHz)	12 m
DECT	Digital European Cordless Telephony (1 Mbit/s at 1,8 GHz)	50 m
Bluetooth II	ISM Band 1 Mbit/s at 2,4 GHz	Up to 10 m

### A.2.11.2 Утасгүй хандалтын цэгүүд

Wireless access points (WAPs) нь SO-д холбогдсоноор хоёр өөр төрлийн сүлжээний хэрэглээнд зориулсан интерфэйсийг бүрдүүлдэг:

- a) ISO/IEC 11801-1-д тайлбарласан, кабелчлалаар дэмжигддэг хэрэглээ,
- b) тодорхой талбайд үйлчлэх утасгүй хэрэглээ.

Ажлын хүрээний (operating range) гүйцэтгэлийг урьдчилан тооцоолох нь SO-ын байршлыг тогтоох чухал оролтын мэдээлэл болдог бөгөөд үйлчилгээ түгээлтийн кабелийн дэд системийн (service distribution cabling subsystem) загвартай уялдуулан тооцох ёстой. Үүнтэй адил, WAP-уудын байрлалыг сонгох, суурилуулахын өмнө талбайн судалгаа (site survey) зайлшгүй хийгдэх шаардлагатай.

Нэг барилгын нэг ижил орон зайд (жишээлбэл, нэмэлт зурвасын өргөн авах, эсвэл давтамж/нөөцлөлтийн зорилгоор) олон WAP эсвэл олон интерфэйстэй WAP-ууд байрлуулах тохиолдолд SO-уудад олон үйлчилгээг түгээх кабелчлалын суваг (multiple service distribution cabling channels) шаардлагатай болно.

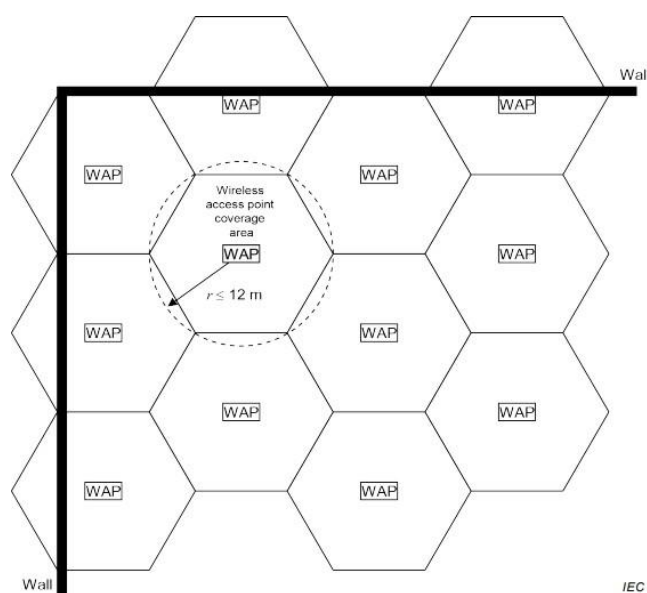
Төлөвлөлтийн үе шатанд өөр өөр SD-үүдээс үйлчлүүлэх талбайнуудын логик хил хязгаарыг тооцох хэрэгтэй. Жишээлбэл, энэ хил хязгаар нь барилгын тогтмол бүтцийн хэсэг эсвэл сүлжээний хамрах шаардлагагүй бүс байж болно.

A.1-р зурагт үзүүлсэнчлэн:

- WAP-уудын төлөвлөсөн тархалтын загвар нь “зөгийн сархинаг” (honeycomb) буюу зургаан өнцөгт сүлжээ (hexagonal grid) байх нь тохиромжтой. Учир нь олон чиглэлд цацрагтай антенны хамрах хүрээний хамгийн үр ашигтай загвар энэ байдаг. Гэсэн хэдий ч эцсийн байрлалыг илүү нарийвчилсан төлөвлөлт эсвэл хамрах хүрээний тестээр тогтоох шаардлагатай байдаг.
- SO-уудын тоо, байрлал нь хамгийн ихдээ 12 м радиустай хамрах хүрээний сүлжээг дэмжих холболтыг хангахуйц байх ёстой.
- SO-ын байрлалыг WAP-ын тархалтын сүлжээнээс өөр геометрийн торон дээр (жишээлбэл квадрат тор) төлөвлөх боломжтой.

Таазны өндөр нь хэвтээ кабелчлалын хүрээнд үйлчлэх хамрах талбайн сүлжээг төлөвлөхөд анхаарах чухал хүчин зүйл юм. Жишээлбэл, 3 м-ээс өндөр таазанд байрласан WAP-ууд нь шалны өндөрт хамрах хүрээний радиус багасах эрсдэлийг бий болгодог.

Хэрэв WAP-ын антен нь таазны дээд талд байрласан бол таазны материалын дохио саармагжуулалц (signal attenuation) нь хамрах хүрээнд нөлөөлж болзошгүй. Иймээс торны хэмжээг тогтооходоо энэ нөлөөллийг тооцох шаардлагатай.



Зураг A.1 – Утасгүй сүлжээний хэрэглээг хангах хамрах талбайн торон бүтэц

### A.2.11.3 Тархмал антентай системүүд (Distributed Antenna Systems, DAS)

Дараах дотоод орчны хамрах хүрээг бий болгохын тулд:

- e. Гар утасны дэлхийн систем (GSM буюу 2G)
- f. Код хуваалцах олон нэвтрэлтийн систем (CDMA буюу 3G)
- g. LTE (4G)

тархмал антентай систем (DAS) суурилуулж болно. Сүүлийн жилүүдэд коаксиал кабельд суурилсан системээс зайлан, бүтэлцчихсэн кабелчлалаар тэжээгддэг систем рүү шилжих хандлага ажиглагдаж байна.

Ийм системийн идэвхтэй төхөөрөмжүүдийг нарийвчлан инженерчлэх шаардлагатай боловч SO-н тархалтыг Figure A.1-д үзүүлсэн дагуу төлөвлөх нь хангалттай гэж үздэг. Хэрэв олон оролт олон гаралттай (MIMO) технологи ашиглагдсан бол, эсвэл илүү их нөөц болон хүчин чадал шаардлагатай бол, хамрах хүрээ бүрт илүү олон SO суурилуулах шаардлагатай.

DAS-тай системийн үйлчилгээний түвшинг сайн хангахын тулд дотор орчны дохио гадаах дохионд давуу байх ёстой. Иймд DAS-ыг дэмжих зорилгоор SO-уудыг барилгын гадна периметрийн дагуу байрлуулах хэрэгтэй. Шаардлагатай бол Figure A.1-д заасан дагуу барилгын дотор талд нэмэлт SO-ууд суурилуулна.

#### A.2.11.4 Дотор байршил тогтоох систем (Indoor positioning system)

Байршил тогтоох системүүд ихэвчлэн WAP, RFID эсвэл NFC утасгүй технологи болон гурван цэгийн триангуляцид тулгуурладаг. Тиймээс байршил тогтоох үйл явц тасралтгүй, найдвартай ажиллахын тулд дор хаяж гурван антентай зэрэг холбогдох боломжтой нягт антены сүлжээ байх ёстой.

#### A.3 Үйлчилгээ төвлөрүүлэх цэгийн (SCP) торны нягтрал

A.2-д үндэслэн шаардлагатай SO-уудын тоог тооцсон эсвэл Table A.3-д заасны дагуу барагцаалан тогтоосны дараа, эдгээрийг Хүснэгт A.2-т тодорхойлсон ёсоор үйлчилгээний бүсүүдэд бүлэглэнэ. Хэрэв В төрлийн ерөнхий кабелчлал суурилуулсан бол SCP-ийн торны нягтралыг SO ашигласан гэж үзэн тооцоолно.

Хүснэгт A.2 – Санал болгож буй SCP торны хэмжээснүүд

Deployment	Area served per SCP <sup>a</sup>			
	Office spaces <sup>b</sup>	Industrial spaces	Homes <sup>c</sup>	Computer rooms <sup>d</sup>
Stand-alone	16 m <sup>2</sup> (4 m × 4 m grid)	16 m <sup>2</sup> (4 m × 4 m grid)	9 m <sup>2</sup> (3 m × 3 m grid)	N/A
Overlay	16 m <sup>2</sup> (4 m × 4 m grid)	16 m <sup>2</sup> (4 m × 4 m grid)	9 m <sup>2</sup> (3 m × 3m grid)	9 m <sup>2</sup> (3 m × 3 m grid)

<sup>a</sup> The area served by an SCP should comprise either a room with an area not greater than that specified or an area not greater than that specified within a larger room or space.

<sup>b</sup> Applicable to educational spaces.

<sup>c</sup> Applicable to hotel, retail and healthcare spaces.

<sup>d</sup> Cabling in accordance with this document is not a stand-alone solution with a computer room space of a data centre.

Үйлчилгээний төвлөрүүлэх цэгүүдэд (SCP) хүрэх кабелийн хангалт

A.2-т заасны дагуу SO-ын шаардлагатай тоог тооцоолохоос өөр хувилбар болгон, Table A.3-ийг ашиглан дундаж суурилуулалтын үед нэг SCP-д ноогдох SO-уудын тоог тодорхойлж болно.

Хүснэгт A.3 – Нэг SCP-д ноогдох SO-уудын тооцоолсон хэмжээ

Service	Estimated SOs per SCP			
	Office spaces	Industrial spaces	Homes	Computer rooms
Access control	1	0,5	0,25	1
Burglar alarms	0,5	0,1	1	0,25
Asset management	0,25	0,25	0	0,25
Audio-visual	1	0,25	1	0,1
Building information	1	0,1	0,1	0,1
Building well-being	1	1	0	1
Energy management	1	1	1	1
Environmental control	1	1	1	2
Fixed IT services <sup>a</sup>	2	1	0	1
Personal well-being	0,5	0,5	0,5	0,5
Shared IT services	1	0,5	0,25	0,5

<sup>a</sup> Provision for fixed IT services not required in overlay implementation.

## ХАВСРАЛТ В

### Давхар суурилуулалт

#### В.1 Ерөнхий тойм

Энэ баримт бичигт тайлбарласан кабелийн системийг ISO/IEC 11801 цувралын бусад хэсэгт тодорхойлсон бөгөөд тухайн байр болон орчны зориулалтын кабелийн системүүд дээр нэмэлтээр суурилуулсан тохиолдолд “давхар суурилуулсан” (overlay) бүтэц үүснэ. Энэхүү хавсралт нь уг давхар суурилуулалтын функциональ элементүүд, тэдгээрийн бүтэц болон шаталсан уялдаа холбоог тодорхойлж тайлбарлана.

#### В.21. А Функциональ элементүүд

##### В2.А төрлийн ерөнхий кабелчлал

А төрлийн ерөнхий кабелчлалын SD - SO хоорондын хэсэг нь логикийн хувьд дараахтай адил:

- a. ISO/IEC 11801-2 дахь FD -TO
- b. ISO/IEC 11801-3 дахь ID -TO
- c. ISO/IEC 11801-4 дахь PHD (эсвэл SHD) - TO
- d. ISO/IEC 11801-5 дахь ZD - EO

SCP нь логикийн хувьд дараахтай адил:

- 1) ISO/IEC 11801-2 дахь CP
- 2) ISO/IEC 11801-5 дахь LDP

##### В.2.2 В төрлийн ерөнхий кабелчлал

В төрлийн ерөнхий кабелчлалын SD - SCP хоорондын хэсэг нь логикийн хувьд дараахтай адил:

- e. ISO/IEC 11801-2 дахь FD -CP
- f. ISO/IEC 11801-4 дахь PHD (эсвэл SHD) -ACP
- g. ISO/IEC 11801-5 дахь ZD -LDP

#### В.3 Ерөнхий бүтэц ба шатлал

##### В.3.1 А төрлийн ерөнхий кабелчлал

Давхар суурилуулалтын бүтэц нь ямар ISO/IEC 11801-ийн хэсэгт заасан байрны зориулалтын стандарттай уялдуулах шаардлагаас хамааран өөр өөр байна.

5.4.2-т тайлбарласан үйлчилгээний түгээлтийн кабелчлал нь логикийн хувьд дараахтай дүйцнэ:

- h. ISO/IEC 11801-2 дахь хэвтээ кабелчлал (horizontal cabling)
- i. ISO/IEC 11801-3 дахь завсрын кабелчлал (intermediate cabling)
- j. ISO/IEC 11801-4 дахь гэрийн ICT кабелчлал (үндсэн болон хоёрдогч)
- k. ISO/IEC 11801-5 дахь бүсийн түгээлтийн кабелчлал (zone distribution cabling)

##### В.3.2 В төрлийн ерөнхий кабель

Давхар бүрхүүлийн бүтэц нь тархсан барилгын үйлчилгээний кабелийг нэгтгэх байрны онцлог дизайны стандартаас хамаарна.

## ХАВСРАЛТ С

### В төрлийн (Type B) үйлчилгээ түгээх дэд кабелийн

## системд ашиглагдах оптик шилэн кабель

### С.1 Ерөнхий тойм

SCP дээр төхөөрөмж суурилуулах боломж нь SD-ээс SCP хүртэл оптик шилэн кабел суурилуулж, шаардлагатай тохиолдолд SCP дээр байршуулсан төхөөрөмжөөр опто-электрон хөрвүүлэлт хийж тэнцвэржсэн (balanced) эсвэл өөр төрлийн кабелчлалд шилжүүлэх нөхцөлийг бүрдүүлдэг.

Техникийн хувьд боломжтой ч гэлээ, зөвхөн үйлчилгээ түгээлтийн (service distribution) дэд системд оптик шилэн кабелийг урьдчилан суурилуулах нь уян хатан байдлыг эрс хязгаарлах бөгөөд ерөнхий (generic) хэрэглээний дэмжлэг үзүүлж байна гэж үзэх боломжгүй.

Гэсэн хэдий ч, хэрэв зохих эрсдэлийн шинжилгээг хийсэн бол С.2 дугаар хэсгийн зөвлөмжийг хэрэгжүүлэн үр дүнтэй шийдэл хэрэгжүүлэх боломжтой.

### С.2 Хэрэгжүүлэх зөвлөмжүүд

#### С.2.1 Сувгийн ажиллагааны үзүүлэлт

6.3.3.1-ийг үзнэ үү.

#### С.2.2 Лавлагаа хэрэгжүүлэлт

С.2.3, С.2.4 болон С.2.5-д дурдсан оптик шилэн бүрэлдэхүүнүүд нь оптик шилэн кабелийн физик болон дамжуулах чадварын шинж чанарыг тодорхойлох үндэс болдог. Оптик шилэн кабелүүд нь гол болон бүрхүүлийн диаметр зэрэг физик бүтэц, мөн кабель доторх дамжуулах чадварын ангиллын дагуу тодорхойлогдоно. С.2.2-т өгөгдсөн лавлагаа хэрэгжүүлэлтийн хүрээнд дараах шаардлагууд хамаарна:

- нэг сувгийн хүрээнд ашиглагдах бүх оптик шилнүүд нь ижил физик бүтцийн техникийн шаардлага хангасан байх;
- кабель доторх бүх оптик шилнүүд нь ижил Category (ангилал)-тай байх.

Хэрэв нэг кабелийн дэд системд хоёр ба түүнээс дээш өөр физик бүтэц эсвэл өөр ангиллын оптик шилэн ашигласан бол эдгээрийг ялган танигдахуйц тэмдэглэгээтэй байх шаардлагатай.

Оптик шилэн бүрэлдэхүүн сонголт нь дараах хүчин зүйлүүдээс хамаарна:

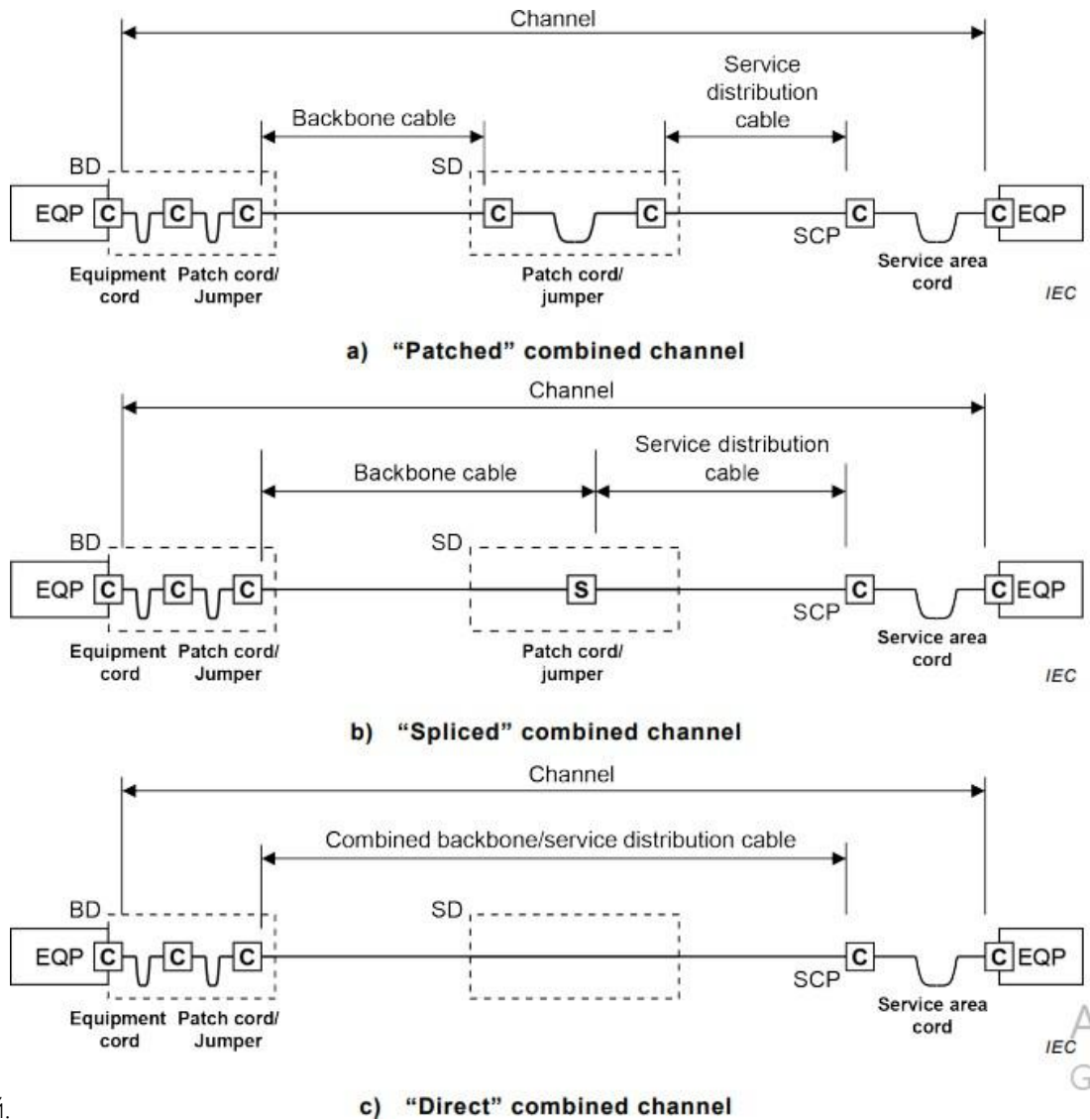
- шаардлагатай сувгийн урт;
- одоо дэмжих хэрэглээ болон ирээдүйд үүсэж болзошгүй өргөтгөсөн хэрэглээ (application).

Дэлгэрэнгүй зөвлөмж авахын тулд ISO/IEC 11801-1-ийг үзнэ үү.

Хавсралт С.1-д үзүүлсэн загварууд нь үйлчилгээний түгээлтийн кабелчлалын дэд системд ашиглагдах оптик шилэн кабелчлалд хамаарна. Тогтмол (fixed) оптик шилэн кабелийг төгсгөхөд хэрэглэгдэх холболтын системд дараах бүрдлүүд орж болно:

- хооронд нь холбогдсон холболтын тоног төхөөрөмж (mated connecting hardware)
- байнгын болон дахин ашиглах боломжтой зүсэлт (splice)

Мөн cross-connect холболт нь дахин ашиглах боломжтой угсрагч (re-usable splice) ашиглан хийгдэх



боломжтой.

**Зураг С.1 – Оптик шилэн нурууны болон үйлчилгээ түгээлтийн суваг хосолсон хэлбэр**

Сувагт ашиглагдах холбогдсон холбогч болон гагнаасны тоо нэмэгдсэн тохиолдолд, нэмэлт унтраалтыг (attenuation) нөхөхийн тулд сувгийн нийт уртыг бууруулах шаардлагатай болдог. Хэрэв тухайн хэрэглээний сувгийн хамгийн их зөвшөөрөгдөх оруулгын алдагдал (эсвэл оптик хүчний төсөв) хангагдаж байвал нэмэлт холболтууд ашиглаж болно (ISO/IEC 11801-1:2017, Annex E-г үз).

**C.2.3 Кабелиуд**

ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын 9.5.2 дугаартай хэсгийг үз.

**C.2.4 Холболтын техник хэрэгсэл (Connecting hardware)**

ISO/IEC 11801-1:2017 стандартын 10.1, 10.5, 10.11, 10.12 болон 10.13 дугаартай хэсгүүдийг үз.

**C.2.5 Холбох утас (Cords)**

ISO/IEC 11801-1 стандартыг үз.



## Ном зүй

*ISO/IEC 11801-2, Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 2: Office premises*

*ISO/IEC 11801-3, Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 3: Industrial premises*

*ISO/IEC 11801-4, Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 4: Single-tenant homes*

*ISO/IEC 11801-5, Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 5: Data centres*

*ISO/IEC TR 11801-9901, Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 9901: Guidance for balanced cabling in support of at least 40 Gbit/s data transmission*

*ISO/IEC TR 11801-9902, Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 9902: End-to-end link configurations*

*ISO/IEC TR 11801-9903, Information technology – Generic cabling systems for customer premises – Part 9903: Matrix modelling of channels and links*

*ISO/IEC TR 11801-9904, Information technology – Generic cabling systems for customer premises – Part 9904: Assessment and mitigation of installed balanced cabling channels to support 2,5GBASE-T and 5GBASE-T*

*ISO/IEC TR 11801-9905, Information technology – Generic cabling systems for customer premises – Part 9905: Guidelines for the use of installed cabling to support 25GBASE-T*

*ISO/IEC 14763-3, Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling*

*ISO/IEC 18598, Information technology – Automated infrastructure management (AIM) systems – Requirements, data exchange and applications*

*ISO/IEC TR 24704, Information technology – Customer premises cabling for Wireless Access Points*

*ISO/IEC TR 24750, Information technology – Assessment and mitigation of installed balanced cabling channels in order to support 10GBASE-T*

*ISO/IEC TR 29106, Information technology – Generic cabling – Introduction to the MICE environmental classification*

*ISO/IEC TS 29125, Information technology – Telecommunications cabling requirements for remote powering of terminal equipment*

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION 3, rue de Varembé PO Box

131 CH-1211 Geneva 20 Switzerland Tel: + 41 22 919 02 11 Fax: + 41 22 919 03 00 info@iec.ch www.iec.ch