

МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ



Гэрэлтүүлэг

БҮЛЭГ 1 : Ерөнхий шаардлага ба туршилт

LUMINAIRES – IEC 60598-1

Part 1: General requirements and tests

MNS – IEC 60598-1:2024

Албан хэвлэл

СТАНДАРТ, ХЭМЖИЛ ЗҮЙН ГАЗАР

Улаанбаатар хот

2024 он

|  |  |
| --- | --- |
| **ХЭСЭГ 0: ЕРӨНХИЙ ТАНИЛЦУУЛГА**  **0.1 Хамрах хүрээ**  IEC 60598 стандартын энэхүү 1-р бүлэг нь 1000В хүртэлх хүчдэлээр ажилладаг гэрэлтүүлгийн ерөнхий шаардлагуудыг тодорхойлдог. Энэхүү баримт бичгийн шаардлага, холбогдох туршилтууд нь гэрэлтүүлгийн ангилал, тэмдэглэгээ, механик хийц, цахилгаан угсралт болон фотобиологийн аюулгүй байдал зэргийг хамарна.  Энэхүү 1-р Бүлгийн хэсэг бүрийг 0-р хэсэг болон бусад ишлэл хийсэн холбогдох хэсгүүдтэй хамт уншина.  IEC 60598-2 стандартын бүлэг бүр нь 1000 В-оос ихгүй хүчдэлтэй тусгай төрлийн гэрэлтүүлэг эсвэл бүлэг гэрэлтүүлгийн шаардлагыг нарийвчлан тусгасан болно. Дахин хяналт хийхэд хялбар байх үүднээс эдгээр бүлгүүдийг тусад нь нийтэлсэн бөгөөд хэрэгцээ гарсан үед боломжтой нэмэлт хэсгүүдийг оруулна.  Гэрэлтүүлгийн фотометрийн өгөгдлийн танилцуулгыг Олон улсын гэрэлтүүлгийн комисс (ОУГК) хэлэлцэж байгаа тул энэ 1-р бүлэгт оруулаагүй болно.  Энэ 1-р бүлэгт 11.2-р хүснэгтэд заасан хэмжээнээс хэтрэхгүй хүчдэлийн импульсийн нэрлэсэн оргил утга бүхий асаагчтай гэрэлтүүлэгт тавигдах шаардлагыг тусгасан болно. Шаардлагууд нь тогтворжуулагч дотор суурилуулсан асаагчтай гэрэлтүүлэг болон тогтворжуулагчаас тусдаа асаагчтай гэрэлтүүлэгт хамаарна. Чийдэн дотор суурилуулсан асаагчтай гэрэлтүүлгийн хувьд тавих шаардлагыг тодорхойлоогүй байна .  Чиглүүлсэн тусгалт гэрэлтүүлэгийн шаардлагыг энэ 1-р бүлэгт оруулсан болно.  Ерөнхийдөө 1-р бүлэгт гэрэлтүүлгийн аюулгүй байдлын шаардлагыг тусгасан болно. Энэхүү 1-р бүлгийн зорилго нь IEC 60598-2 стандартын үзүүлэлт бүрийн дагуу шаардлагатай байж болох ихэнх төрлийн гэрэлтүүлэгт хэрэглэгдэх боломжтой гэж үзсэн багц шаардлага болон туршилтуудаар хангахад оршино. Иймээс 1-р бүлэг нь аль ч төрлийн гэрэлтүүлэгийн техникийн үзүүлэлтийг хамрахгүй бөгөөд түүний заалтууд нь IEC 60598-2 стандартын тохиромжтой хэсэгт зааснаар зөвхөн тусгай төрлийн гэрэлтүүлэгт хамаарна.  IEC 60598-2 стандартын бүлгүүд нь 1-р бүлгийн аль нэг хэсэгт иш татахдаа, тухайн хэсэг нь ямар хамааралтай болох, туршилтыг гүйцэтгэх дарааллыг зааж өгсөн болно; хэрэгцээтэй бол нэмэлт шаардлагуудыг багтаана  1-р бүлгийн хэсгүүдийг дугаарлах дараалал нь онцгой ач холбогдолгүй бөгөөд тэдгээрийн заалтыг ашиглах дараалал IEC 60598-2-ын тохиромжтой хэсгээр гэрэлтүүлгийн төрөл эсвэл группын хувьд тус бүрд тодорхойлдог. IEC 60598-2 стандартын бүх хэсгүүд нь бие даасан байдаг тул түүний бусад хэсгүүдтэй холбогдох зүйл байхгүй болно.  1-р бүлгийн аль ч хэсгийн шаардлагууд IEC 60598-2-ын хэсгүүдэд "IEC 60598-1-стандартын ...-р хэсгийн шаардлагыг мөрдөнө" гэсэн хэлэлгээр дурдсан бол энэ хэлэлгийг 1-р бүлгийн энэ хэсгийн бүх шаардлагуудыг IEC 60598-2 стандартын энэ хэсгээр тодорхойлогдсон тусгай төрлийн гэрэлтүүлгэд мөрдөж болохгүйгээс бусдад нь мөрдөж болно гэж тайлбарлана.  IEC 60079 стандартаар тодорхойлсоноор тэсрэлтийн хамгаалалттай гэрэлтүүлгийн хувьд, IEC 60079 стандартын шаардлагаас гадна IEC 60598 (тохиромжтой хэсгийг сонгох) стандартын шаардлагыг мөрдөнө. IEC 60598 болон IEC 60079 стандартын хооронд зөрчил гарсан тохиолдолд IEC 60079 стандартыг баримтлана.  Аюулгүй байдлын сайжруулахад байнгын нэмэлт өөрчлөлт, залруулага оруулж байдаг стандартын ажилтай холбоотой хамгийн сайн технологийн дэвшлийг ашиглах нь зайлшгүй юм.  Бүс нутгийн стандартчиллын байгууллага нь үйлдвэрлэгч эсвэл стандартчиллын байгууллагаас үзүүлсэн өмнөх баримт бичигт нийцсэн бүтээгдэхүүнийг хамруулах зорилгоор стандартдаа өөрчлөлт оруулж болно. Өөрчлөлтийг эдгээр бүтээгдэхүүний хувьд өмнөх стандартыг тогтоосон хугацаа хүртэл үйлдвэрлэлд үргэлжлүүлэн хэрэглэж болно, үүний дараа шинэ стандарт мөрдөгдөнө.  **0.2 Норматив эшлэл**  Дараахь баримт бичгүүдийг стандартад дурдсан бөгөөд тэдгээрийн агуулгын зарим эсвэл бүгд энэхүү баримт бичгийн шаардлагыг бүрдүүлдэг. Огноотой лавлагааны хувьд зөвхөн иш татсан хэвлэл хамаарна. Огноогүй лавлагааны хувьд иш татсан баримт бичгийн хамгийн сүүлийн хэвлэл (өөрчлөлтийг оруулаад) хамаарна.  IEC 60061 *(бүх эд анги),* *хоорондын солилцоо болон аюулгүй байдлын удирдлагат зориулсан хэмжүүртэй чийдэнгийн малгай ба патронтай хамт* (<http://std.iec.ch/iec>60061 хаягаас харж болно)  IEC 60061-2, *хоорондын солилцоо болон Бүлэг-2 -ын аюулгүй байдлын удирдлагат зориулсан хэмжүүртэй хамт* *чийдэнгийн малгай ба патрон: Патронууд* (<http://std.iec.ch/iec>60061 хаягаас харж болно)  IEC 60061-3, *стандарт хоорондын солилцоо болон Бүлэг-3 -ын аюулгүй байдлын удирдлагат зориулсан хэмжүүртэй хамт чийдэнгийн малгай ба патрон*: *Хэмжүүрүүд* (<http://std.iec.ch/iec> 60061 хаягаас харж болно)  IEC 60065:2014, *Аудио, видео болон түүнтэй төстэй электрон төхөөрөмж - Аюулгүй байдлын шаардлага*  IEC60068-2-6:2007, *Хүрээлэн буй орчны туршилт – Бүлэг 2-6: Туршилтууд - Туршилт Fc: Чичиргээ (синусоид)*  IEC60068-2-14:2009,*Хүрээлэн буй орчны туршилт – Бүлэг 2-14: Туршилтууд – Туршилт N: Температурын өөрчлөлт*  IEC60068-2-31:2008,*Хүрээлэн буй орчны туршилт – Бүлэг 2-31: Туршилтууд - Туршилт Ec: Болгоомжгүй харьцсанаас болж цохигдох, үндсэндээ туршигдаж байгаа тоног төхөөрөмжийн төрөл*  IEC 60068-2-75 , *Хүрээлэн буй орчны туршилт*  *-Бүлэг 2-75: Туршилтууд - Туршилт Eh: Цохилтын туршилт*  IEC TR 60083 , *IEC-ийн гишүүн орнуудад стандартчилагдсан гэр ахуйн болон ижил төстэй ерөнхий хэрэглээний залгуур ба залгуур*  IEC 60085 стандарт, *Цахилгаан тусгаарлалт - Дулааны үнэлгээ ба тодорхойлолт /ангилал ба тодорхойлолт/*  IEC 60112:2003 *, Хатуу тусгаарлагч материалын хяналтын харьцуулсан индекс болон батламжийг тодорхойлох арга*  IEC 60155 , *Флюресцент гэрлийн гэрэл асаагч*  IEC 60227 (бүх эд анги), *нэрлэсэн хүчдэл нь 450/750 В хүртэлх поливинил хлорид тусгаарлагчтай кабель*  IEC 60238:2016, *Эдисоны чийдэнгийн патрон*  IEC 60245 (бүх эд анги), *нэрлэсэн хүчдэл нь 450/750 В хүртэлх резинэн тусгаарлагчтай кабель*  IEC 60320 (бүх эд анги), *Ахуйн болон ижил төстэй зориулалт бүхий цахилгаан хэрэгслийн холбогчууд*  IEC 60360 *, Чийдэнгийн малгайны температурын өсөлтийг хэмжих стандарт арга*  IEC 60384-14 , *Цахим төхөөрөмжид ашиглах суурин конденсаторууд -Бүлэг 14: Хэсгийн тодорхойлолт - Цахилгаан соронзон интер- ференцийг дарахад болон тэжээлийн сүлжээнд холбох суурин конденсаторууд*  IEC 60417 , *Төхөөрөмжид ашиглах график тэмдэг* (http://www.graphical-simbols.info/equipment хаягаас харах боломжтой)  IEC 60432-1: 1999 , *Улайсдаг чийдэн - Аюулгүй байдлын үзүүлэлтүүд - Бүлэг1: Ахуйн болон ижил төстэй гэрэлтүүлгийн зориулалт бүхий вольфрамын утсан чийдэн / улайсах чийдэн/*  IEC 60432-1:1999/AMD1:2005 стандарт  IEC 60432-1:1999/AMD2:2011 стандарт  IEC 60432-2:1999 стандарт, *Улайсах чийдэн - Аюулгүй байдлын үзүүлэлтүүд – Бүлэг 2: Ахуйн болон ижил төстэй гэрэлтүүлгийн зориулалт бүхий вольфрамын галоген чийдэн/ улайсах чийдэн/*  IEC 60432-2:1999/AMD1:2005 стандарт  IEC 60432-2:1999/AMD2:2012 стандарт  IEC 60529, Тусгай *гэрээр хамгаалагдсан хамгаа -лалтын зэрэг (IP код)*  IEC 60570:2003, *Гэрэлтүүлгэд зориулсан цахилгаан хангамжийн хөдөлгөөнт систем*  IEC 60570:2003/AMD1:2017  IEC 60570:2003/AMD2:2019  IEC 60598-2(бүх хэсгүүд ), *Гэрэлтүүлэг– Бүлэг 2: Тусгай шаардлага*  IEC 60598-2-4:2017 *Гэрэлтүүлэг – Бүлэг 2-4: Тусгай шаардлага - Зөөврийн ердийн зориулалтын гэрэлтүүлэг*  IEC 60603 (бүх хэсгүүд), *Хэвэлмэл хавтанд ашиглах 3 МГц-ээс доош давтамжид зориулсан холбогч.*  IEC 60662, *Өндөр даралтын натрийн уурын чийдэн- Онцлог үзүүлэлтүүд*  IEC 60664-4:2005, *Нам хүчдэлийн систем дэх тоног төхөөрөмжид зориулсан тусгаарлагчийн зохицуулалт – Бүлэг 4: Өндөр давтамжийн хүчдэлийн стрессийг тооцож үзэх*  IEC 60684(бүх эд ангиудад), *Уян тусгаарлагч ханцуйвч*  IEC 60695-2-11, *Галын аюулын туршилт – Бүлэг 2-11: Улайссан утсанд суурилсан туршилтын аргууд - Эцсийн бүтээгдэхүүнд зориулсан улайссан утасны шатамхай чанарыг шалгах арга*  IEC 60695-11-5, *Галын аюулын туршилт – Бүлэг 11-5: Туршилтын дөл – Хялгасан дөлөнд суурилсан туршилтын арга - Төхөөрөмж, баталгаажуулах туршилтын аргачилал, заавар*  IEC 60989, *Тусгаарлагч трансформатор, автотрансформатор, хувьсах трансформатор ба реактор*  IEC 60990, *Хүрэх гүйдэл ба хамгаалалтын дамжуулагчийн гүйдлийг хэмжих арга*  IEC 60998-2-1, *Ахуйн болон түүнтэй адилтгах зориулалттай нам хүчдэлийн хэлхээг холбох төхөөрөмж -Бүлэг 2-1: Эрэг-шурагтай хэлбэрийн хавчих төхөөрөмжтэй тусдаа нэгж болгон холбох холболтын төхөөрөмжийн тусгай шаардлага*  IEC 60998-2-2, *Ахуйн болон түүнтэй адилтгах зориулалттай нам хүчдэлийн хэлхээг холбох төхөөрөмж – Бүлэг 2-2: Эрэг- шураггүй хавчих төхөөрөмжтэй тусдаа нэгж болгон холбох холболтын төхөөрөмжийн тусгай шаардлага*  IEC 61032: 1997, *Хүн болон тоног төхөөрөмжийг тусгай хайрцагаар хамгаалах - Баталгаажуулах датчик*  IEC 61058-1:20001, *Цахилгаан хэрэгслүүдийн унтраалга – Бүлэг 1: Ерөнхий шаардлага*  IEC 61167, *Метал галоген чийдэн - үзүүлэлтүүдийн онцлог*  IEC 61249 (бүх эд ангиуд), *Хэвлэмэл хавтан болон бусад холбох бүтээцүүдийн материал*  IEC 61347 (бүх эд ангиуд), *чийдэнгийн удирдлага*  IEC 61347-1:2015, *Чийдэнгийн удирдлага – Бүлэг 1: Ерөнхий болон аюулгүй байдлын шаардлага IEC 61347-1:2015/AMD1:2017*  IEC 61347-2-9, *Чийдэнгийн удирдлага – Бүлэг 2-9: цахилалтад чийдэнгийн цахилгаан соронзон удирдлагат тавих тусгай шаардлага (флюресцент чийдэннаас бусад)*  IEC 61535:2009 2, *Суурин байгууламжинд байнгын холболт хийх зориулалттай суурилуулалтын холбогчууд*  IEC 61558 (бүх хэсгүүд), *чадлын трансформатор, цахилгаан хангамж, реактор болон ижил төрлийн төхөөрөмжийн аюулгүй байдал*  IEC 61558-1:2005 3, *чадлын трансформатор, цахилгаан хангамж, реактор болон ижил төрлийн төхөөрөмжийн аюулгүй байдал*  *- Бүлэг 1: Ерөнхий шаардлага ба туршилтууд*  IEC 61558-2-6, *1100 В хүртэлх хүчдэлийн трансформатор, реактор, цахилгаан хангамжийн нэгж болон түүнтэй адилтгах төхөөрөмжийн аюулгүй байдал – Бүлэг 2-6 : аюулгүй байдлын тусгаарлагч трансформатор болон түүнтэй холбогдсон цахилгаан хангамжийн нэгжид тавих тусгай шаардлага, туршилтууд.*  IEC 61643-11, *Нам хүчдэлийн хэт ачааллаас хамгаалах төхөөрөмж – Бүлэг 11: Нам хүчдэлийн цахилгаан хангамжинд холбогдсон хэт ачааллаас хамгаалах төхөөрөмж - Шаардлага ба туршилтын арга*  IEC 61984:2008, *Холбогч - Аюулгүй байдлын шаардлага ба туршилтууд*  *IEC 62368-3:2017, Аудио/видео, мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн тоног төхөөрөмж – Бүлэг 3: Холбооны кабель ба портоор тогтмол гүйдлийн хүчдэлийг дамжуулах аюулгүй байдлын асуудлууд*  IEC 62493:2015,  *Цахилгаан соронзон орон хүнд нөлөөлөхтэй холбоотой гэрэлтүүлгийн төхөөрөмжийн үнэлгээ*  IEC 62680 (бүх хэсгүүд), *тэжээл болон өгөгдөл дамжуулах ерөнхий цуваа интерфейсүүд*   1. 1 Татаж авсан. 2. 2 Татаж авсан.   3 Татаж авсан .    IEC TR 62778, *гэрлийн үүсгүүр ба гэрэлтүүлгэд хөх гэрлийн аюулын үнэлгээнд зориулсан IEC 62471-ийн хэрэглээ*  IEC 80416-1, *Тоног төхөөрөмж дээр ашиглах график тэмдгийн үндсэн зарчим -Бүлэг 1: Бүртгүүлэх график тэмдэг үүсгэх*  **0.3 Ерөнхий шаардлага**  0.3.1 Гэрэлтүүлгийн хийц загварыг , хэвийн ашиглалтын үед түүний ажиллагаа аюулгүй байх, хүн болон хүрээлэн буй орчинд хор, хөнөөл учруулахгүй байхаар зохион бүтээх шаардлагатай. Ерөнхийдөө, зайлшгүй шаардлагатай бүх туршилтыг явуулж Тохирлыг шалгадаг.  0.3.2 Гэрэлтүүлэг нь IEC 60598-2 стандартын зарим заалттай тохирч байна. Хэрэв тусгай гэрэлтүүлэг буюу бүлэг гэрэлтүүлгэд тохирох IEC 60598-2-ын заалт байхгүй бол, IEC 60598-2-ын хамгийн боломжтой заалтыг тавих шаардлага, туршилтад гарын авлага болгон ашиглаж болно.  Гэрэлтүүлгийн загвар нь IEC 60598-2 стандартын хоёр ба түүнээс дээш заалтыг ашиглахаар бол , гэрэлтүүлэг нь тохирох бүлгийн аль алийг нь эсвэл бүгдийг нь биелүүлсэн байх ёстой.  0.3.3 Солигдмол эд ангитай гэрэлтүүлгийг туршилтад зориулсан гэрэлтүүлэг гэж үздэг.  **0.4 Туршилтын ерөнхий шаардлага ба баталгаажуулалт**  0.4.1 Энэхүү баримт бичгийн дагуух туршилтууд нь загвар туршилт юм. "Загвар туршилт"-ын тодорхойлолтыг 1-р хэсгээс үзнэ үү.  Энэхүү баримт бичигийн хүрээнд зөвшөөрсөн шаардлага, хүлцэл нь туршилтанд зориулан ирүүлсэн дээжийг туршихтай холбоотой юм. Загвар туршилтын дээжийн тохирол нь үйлдвэрлэгчийн бүх бүтээгдэхүүний тохиролын баталгаа болохгүй. бүтээгдэхүүний тохирол нь үйлдвэрлэгчийн үүрэг бөгөөд загвар туршилтаас гадна ердийн туршилт, чанарын баталгааг багтааж болно.  0.4.2 Энэхүү баримт бичгийн бүлэг эсвэл IEC 60598-2 стандартын холбогдох заалтад өөрөөр заагаагүй тохиолдолд гэрэлтүүлэгийг 10°C-аас 30°C-ийн хоорондох орчны температурт хэвийн ашиглах нөхцлөөр үйлдвэрлэгчийн зааврын дагуу суурилуулж, туршиж үзэх ёстой. Туршилтад зайлшгүй шаардлагатайгаас бусад чийдэн (эсвэл гэрлүүд) зүйлсийг оруулаагүй болно.  Бүх дотоод холболтуудыг хийгээгүй бол гэрэлтүүлгийг энэ баримт бичгийн шаардлагыг хангасан гэж үзэх боломжгүй.  Ер нь туршилтыг нэг жишиг гэрэлтүүлэг дээр эсвэл ижил төрлийн олон гэрэлтүүлэгтэй үед тухайн ангилал дахь нэрлэсэн чадал бүрийн нэг жишиг гэрэлтүүлэг дээр эсвэл үйлдвэрлэгчтэй тохиролцсоны дагуу ангиллаас сонгосон төлөөлөл дээр хийнэ. ( S Хавсралтыг үзнэ үү)). Энэхүү сонголтод туршилтын үүднээс авч үзвэл хамгийн зохимжгүй хослолыг аливаа дагалдах хэрэгсэлийн хамт оруулах ёстой.  Туршигдах гэрэлтүүлэг бүр холбогдох бүх туршилтаар шалгагдсан байх ёстой. Туршилтын хугацааг богиносгох, аюул учруулж болзошгүй аливаа туршилтыг явуулахад үйлдвэрлэгч нэмэлт гэрэлтүүлэг эсвэл гэрэлтүүлгийн эд ангиудыг нийлүүлж болох бөгөөд эдгээр нь анхны гэрэлтүүлэгийн хийц загвар , материалтай ижил байх бөгөөд туршилт нь нэг ижил гэрэлтүүлэг дээр хийгдсэн бол үр дүн нь адил байх нөхцлийг хангасан байна. Тохирлыг шалгахдаа "хянах үзлэгээр" гэж харуулсан тохиолдолд шаардлагатай аливаа зохицуулалтыг хийнэ.  Чиглүүлэгч замтай гэрэлтүүлгийн хувьд үйлдвэрлэгч нь гэрэлтүүлгээс гадна яиглүүлэгя замын зохих загвар, холбогч болон гэрэлтүүлгийг холбоход шаардлагатай тохируулгаар хангана.  Хосолмол гэрэлтүүлгийг эд ангиудын угсралт нь хамгийн хэцүү үеийн аюулгүй байдлын шаардлагад таарулж туршдаг.  Гэрэлтүүлгийн зарим эд ангиуд холбогчууд, өргөх, буулгах төхөөрөмжүүдийг, тэдгээрийн бүтэцийг зохиохдоо үзүүлэлтүүд нь гэрэлтүүлгийн бусад эд ангиудаас хамаарахгүй байхаар хийгдсэн бол тус тусад нь туршиж болно.  Гэрэлтүүлгийг тэжээлийн утастай нь ашиглахаар төлөвлөсөн бол гэрэлтүүлгэд холбосон уян тэжээлийн утастай туршина.  Ойлгогч ашиглахаар төлөвлөсөн гэрэлтүүлгийн хувьд, гэхдээ ойлгогч байхгүй бол үйлдвэрлэгч гэрэлтүүлэгтэй ашиглаж болох нийтлэг төрлийн ойлгогчоор хангах ёстой.  0.4.3 Баталгажуулалт ба туршилт  Энэ баримт бичгийн шаардлагын дагуу турших гэрэлтүүлэг нь өмнөх туршилтын тайлантай туршилтад зориулсан шинэ дээж дээр энэ бичиг баримтын дагуу шинэчилсэн өмнөх тайлантай байж болно.  Бүх л төрлийн туршилтыг хийх шаардлагагүй бөгөөд бүтээгдэхүүн болон өмнөх туршилтын үр дүнг зөвхөн R хавсралтад заасан "R" гэж тэмдэглэсэн аливаа нэмэлт өөрчлөлтүүдтэй харьцуулж хянана.  ТАЙЛБАР: Хавсралт R-д заасан "R" гэж тэмдэглэсэн заалтуудыг дараагийн нэмэлт өөрчлөлт/хэвлэлд оруулах болно.  **0.5 Гэрэлтүүлгийн эд ангиуд**  0.5.1 Нэгдмэл эд ангиаас гадна өөр эд ангиуд байгаа бол IEC-ийн холбогдох стандартын шаардлагыг хангасан байна.  Эд ангиуд нь холбогдох IEC стандартын шаардлагыг хангасан бөгөөд ашиглалтын явцад үүсэх нөхцөлд зохицох эсэхийг тогтоохоор хянасан, бие даасан үнэлгээний тэмдэглэгээтэй байна. Холбогдох стандартад тусгагдаагүй ашиглах асуудлууд нь тэдгээрээс энэхүү баримт бичгийн холбогдох нэмэлт шаардлагыг хангахыг шаардана.  Тохирлыг хяналтын үзлэг болон холбогдох туршилтаар шалгана.  Нэгдмэл эд ангиуд нь аль болох гэрэлтүүлгийн хэсэг болох эд ангиудын IEC стандартын шаардлагыг хангасан байна.  ТАЙЛБАР 1 Энэ нь гэрэлтүүлгийг батлахаас өмнө эд ангиудыг тусад нь турших хэрэгтэй гэсэн үг биш .  ТАЙЛБАР 2 Төрөл бүрийн гэрэлтүүлгийн эд ангиудыг сонгох зааврыг Хавсралт L-ээс харна.  Гэрэлтүүлгийн дотор холболт нь 5.3-т заасан шаардлагыг хангасан байх ёстой.  ТАЙЛБАР 3 Энэ нь стандартчилагдсан кабель ашиглахыг үгүйсгэхгүй.  0.5.2 Тэдгээрийн өөрийнх нь стандартын шаардлагыг хангасан ба тэдгээрийн зориулалтын хэрэглээний дагуу ашигласан эд ангиудыг, эд ангиудын стандартад шаардлага байхгүй (энэ баримт бичгийн гол шаардлагыг хамарсан) зөвхөн энэ баримт бичгийн шаардлагын дагуу туршина.  Хүчин төгөлдөр туршилтын тайланг Тохирлыг илэрхийлэхэд хангалттай гэж үздэг.  Чийдэнгийн патрон болон асаагчийн суурь нь гэрэлтүүлгийн дотор байрлуулсаны дараа холбогдох IEC эд ангиудын зохих стандартын сэлгэн солих чадамж болон тохируулгын шаардлагыг нэмэлтээр хангаж байна.  Гэрэлтүүлгэд эсвэл түүний бүтцийн хэсгүүдэд шууд холбох зориулалттай эрэг-шураггүй хамгаалалтын газардуулгын нэгдмэл холболттой холболт блокуудад V хавсралтын дагуу тусгай шаардлагыг тавина.  0.5.3 Тохирох IEC стандарт байхгүй эд ангиуд нь гэрэлтүүлгийн нэг хэсэг болох энэхүү гэрэлтүүлгийн стандартын холбогдох шаардлагыг хангасан байна. Чийдэнгийн патрон болон асаагчийн суурь нь эд ангиудын холбогдох, брломжтой бол IEC эд ангиудын зохих стандартын сэлгэн солих чадамж болон тохируулгын шаардлагыг нэмэлтээр хангаж байна.  ТАЙЛБАР: Эд ангиудын жишээ нь ламны патрон, унтраалга, трансформатор, тогтворжуулагч, уян кабель болон утас, залгуурууд болно.  0.5.4 Энэхүү баримт бичгийн шаардлагатай тохирч байгаа эсэхийг зөвхөн ижил үзүүлэлттэй хамгаалалтын хуяг ашигласан тохиолдолд л баталгаажуулна.  **0.6 Цувралын 2-р стандарт IEC 60598-2 -ын**  **бүлгүүдийн жагсаалт**  Цуврал 2,1-р бүлэг. Суурин түгээмэл хэрэглээний  гэрэлтүүлэг  Цуврал 2, 2-р бүлэг. Шигтгэмэл гэрэлтүүлэг  Цуврал 2, 3-р бүлэг. Гудамж замын гэрэлтүүлэг  Цуврал 2, 4-р бүлэг. Зөөврийн түгээмэл  хэрэглээний гэрэлтүүлэг  Цуврал 2, 5-р бүлэг. Хол тусгалтай гэрэлтүүлэг  Цуврал 2, 6-р бүлэг. Дотоод трансформатортай  улайсдаг чийдэнтэй гэрэлтүүлэг 4  Цуврал 2, 7-р бүлэг. Цэцэрлэгийн хэрэглээний  зөөврийн гэрэлтүүлэг 5  Цуврал 2,8-р бүлэг Гар чийдэн  Цуврал 2,9-р бүлэг Фото болон киноны  зориулалтын гэрэлтүүлэгч (мэргэжлийн бус) 6  Цуврал 2,10-р бүлэг. Хүүхдийн зөөврийн гэрэлтүүлэг  Цуврал 2,11-р бүлэг. Аквариумын гэрэлтүүлэг  Цуврал 2,12-р бүлэг. Ханын залгуурт залгадаг  шөнийн гэрэл  Цуврал 2,13-р бүлэг. Газарт шигтгэн суулгадаг  гэрэлтүүлэг  Цуврал 2,14-р бүлэг. Хүйтэн катодын гуурсан  цахилалтад чийдэн бүхий (неон гуурс) болон үүнтэй төстэй тоног төхөөрөмжийн гэрэлтүүлэг  Цуврал 2,15-р бүлэг. Одоогоор ашиглагдаагүй Цуврал 2, 16-рбүлэг. Одоогоор ашиглагдаагүй  Цуврал 2,17-р бүлэг Тайзны гэрэлтүүлэг, телевиз, кино студиудын гэрэлтүүлэг (гадаа болон дотор)  Цуврал 2,18-р бүлэг. Усан бассейн болон түүнтэй  адил зориулалттай гэрэлтүүлэг  Цуврал 2,19-р бүлэг. Агааржуулалтын  тохируулгатай гэрэлтүүлэг (аюулгүйн шаардлага)  Цуврал 2,20-р бүлэг. Гинжин гэрэлтүүлэг  Цуврал 2,21-р бүлэг. Олсон гэрэлтүүлэг  Цуврал 2,22-р бүлэг. Аваарын гэрэлтүүлэг  Цуврал 2,23-р бүлэг. Улайсах чийдэнд зориулсан ХНХ хүчдэлийн гэрэлтүүлгийн систем  Цуврал 2,24-р хэсэг Гадаргуугийн температурын  хязгаарлалттай гэрэлтүүлэг  Цуврал 2,25-р бүлэг. Эмнэлэг, эрүүл мэндийн барилга байгууламжийн бүсэд ашиглах гэрэлтүүлэгч  4 эргүүлэн татсан.  5 эргүүлэн татсан.  6 татсан.    **0.7 Гэрлийн үүсгүүрийн стандарт ба гэрэлтүүлгийн загварын мэдээлэл**  0.7.1 IEC-ийн удирдамжийн дагуу IEC стандартыг аюулгүй байдал эсвэл үзүүлэлтийг хамарсан гэж салгаж үздэг.  0.7.2 Гэрлийн үүсгүүрийн аюулгүй байдлын стандартад гэрлийн үүсгүүрийг аюулгүй ажиллуулахтай холбоотой "гэрэлтүүлгийн загварын мэдээлэл"-ийг тусгасан; энэ баримт бичгийн дагуу гэрэлтүүлгийг туршихдаа үүнийг норматив гэж үздэг.  0.7.3 Гэрлийн үүсгүүрийн үзүүлэлтийн стандартад гэрлийн үүсгүүрийн зөв үзүүлэлтийг тогтоохын тулд "гэрэлтүүлгийн загварын мэдээлэл"-ийг тусгасан; энэ баримт бичгийн дагуу гэрэлтүүлгийг туршихдаа үүнийг мэдээллийн гэж үздэг. Гэрлийн үүсгүүрийн үзүүлэлтийг турших нь гэрэлтүүлгийн төрлийн туршилтын баталгаажуулалтын нэг хэсэг болох шаардлагагүй.  **БҮЛЭГ 1: НЭР томьёо, тодорхойлолт**  1.1 Ерөнхий зүйл  Энэ бүлэгт гэрэлтүүлгэд хэрэглэх ерөнхий тодорхойлолтуудыг тогтооно.  1.2 Нэр томьёо, тодорхойлолт  Энэхүү баримт бичгийн зорилго бол дараах нэр томъёо, тодорхойлолтыг хэрэглэхэд оршино.  ISO болон IEC нь стандартчилалд ашиглах нэр томъёоны мэдээллийн санг дараах хаягаар хөтөлдөг.  • IEC Electropedia: http://www.electropedia.org/ сайтаас авах боломжтой.  • ISO Онлайн хайлтын платформ: http://www.iso.org/obp сайтаас авах боломжтой  ТАЙЛБАР 1. Чийдэнтэй холбоотой бусад тодорхойлолтыг холбогдох чийдэнгийн стандартаас харж болно.  ТАЙЛБАР 2 "Хүчдэл" ба "гүйдэл" гэсэн нэр томъёог ашиглаж байгаа тохиолдолд өөрөөр заагаагүй бол тэдгээрийн КЯД утгыг илэрхийлнэ.  1.2.1 гэрэлтүүлэг  Нэг буюу хэд хэдэн чийдэнгийн дамжуулж буй гэрлийг хуваарилах, шүүх, хувиргах төхөөрөмж болон чийдэнг тогтоох, бэхлэх, хамгаалахад шаардлагатай бүх эд ангиуд, чийдэннаас гадна хэрэгтэй туслах хэлхээнүүд, тэдгээрийг тэжээлийн хангамжтай холбох хэрэгслүүдийн хамт хэлнэ.  Тайлбар 1: Туршилтад ороогүй нэгдмэл чийдэн эсвэл интеграл өөрийгөө тогтворжуулагч чийдэнтэйгаас бусад сольж болдоггүй нэгдмэл чийдэнтэй гэрэлтүүлгийг гэрэлтүүлэг гэж үзнэ.  1.2.2  Гэрэлтүүлгийн үндсэн хэсэг  суурилуулах гадаргуу дээр бэхлэгдсэн эсвэл түүнээс шууд дүүжлэгдсэн буюу түүн дээр байрлуулсан хэсгийг хэлнэ.  Тайлбар 1: Энэ нь чийдэн, чийдэнгийн патрон болон туслах хэрэгслийг багтаасан эсвэл багтаагаагүй байж болно.  Тайлбар 2: Улайсах чийдэнтэй гэрэлтүүлгийн хувьд чийдэнгийн патроныг тогтоогч нь үндсэн хэсэг болдог.  1.2.3  энгийн гэрэлтүүлэг  санамсаргүй байдлаар хүчдэлтэй хэсэгт нь хүрэхээс хамгаалдаг ч, тоос шороо, хатуу биет, чийгнээс хамгаалах өөр тусгай хамгаалалтгүй гэрэлтүүлгийг хэлнэ.  1.2.4  түгээмэл хэрэглээний гэрэлтүүлэг  тусгай хэрэглээнд зориулаагүй гэрэлтүүлэг  Тайлбар 1: Түгээмэл хэрэглээний гэрэлтүүлгийн жишээнд дүүжилдэг, зарим чиглүүлэгч суурьтай гэрэл болон гадаргуу дээр эсвэл шигтгэж суурилуулсан гэрлүүд орно. Тусгай хэрэглээний гэрэлтүүлгийн жишээ бол хүнд нөхцөлд, гэрэл зураг, кино, усан бассейнд ашиглахад зориулагдсан гэрэлтүүлгүүд юм.  1.2.5  тохируулгатай гэрэлтүүлэг  Үндсэн хэсгийг тусгай холбогчийн тусламжтай эргүүлж тойруулж, шилжүүлж болдог, өргөх, буулгах төхөөрөмж, телескоп хоолой эсвэл түүнтэй адил төстэй төхөөрөмж бүхий гэрэлтүүлэг  Тайлбар 1: Тохируулгатай гэрэлтүүлэг нь суурин эсвэл зөөврийн байж болно.    1.2.6  үндсэн гэрэлтүүлэг  IEC 60598-2-ын аль ч бүлгийн шаардлагыг хангаж чадах хамгийн бага угсармал эд ангитай гэрэлтүүлэг  1.2.7  хосолсон гэрэлтүүлэг  өөр эд ангиар сольж болох нэг буюу хэд хэдэн эд ангитай, бусад эд ангиудтай олон хэлбэрээр хослуулан ашигладаг, гараар эсвэл багаж хэрэгслээр сольж болох үндсэн гэрэлтүүлэгтэй хосолдог гэрэлтүүлэг  **1.2.8**  суурин гэрэлтүүлэг  Нэг газраас нөгөөд хялбархан шилжүүлэх боломжгүй гэрэлтүүлэг, учир нь гэрэлтүүлгийг гар хүрэхгүй газар ашиглахаар зөвхөн багажийн тусламжтайгаар салгаж болохоор суурилуулсан байдаг.  Тайлбар 1: Ер нь суурин гэрэлтүүлгийг цахилгаан хангамжинд байнга холбогдсон байхаар зохиодог ба холболтыг залгуур болон холбогдох хэрэгсэл, түүнтэй ижил төстэй төхөөрөмжөөр хийдэг.  **1.2.9**  зөөврийн гэрэлтүүлэг  ердийн ашиглалтын үед цахилгаан хангамжинд холбогдсон нэг газраас нөгөөд зөөх боломжтой гэрэлтүүлэг  Тайлбар 1: Хананд суурилуулах зориулалттай залгууранд холбож болох тэжээлийн утастай бөгөөд гэрэлтүүлгийг түүнийг тогтоох сууринд чихтэй эрэг, хавчаар эсвэл түүнийг сууринаас нь гараар хялбархан салгаж авч болох дэгээгээр тогтоодог бол зөөврийн гэрэлтүүлэг гэж үздэг.  **1.2.10**  Шигтгэж суулгасан гэрэлтүүлэг  Үйлдвэрлэгч угсралтын гадаргууд бүрэн буюу хагас хэлбэрээр шигтгэж суулгахаар зориулж хийсэн гэрэлтүүлэг.  Тайлбар 1: Энэ нэр томъёо нь хаагдмал орон зайд ажиллах болон дүүжэн таазанд тогтоосон гэрэлтүүлэг хоёуланд хамаарна.  **1.2.11**  нэрлэсэн хүчдэл  үйлдвэрлэгчээс гэрэлтүүлгэд тогтоосон хүчдэл буюу цахилгаан тэжээлийн хүчдэл  **1.2.11.1**  оролтын нэрлэсэн тогтмол хүчдэл  үйлдвэрлэгчээс удирдлагаоор тоноглоогүй гэрэлтүүлгэд зориулж тогтоосон хүчдэл буюу оролтын хүчдэл    Тайлбар 1: Гэрэлтүүлгийн оролтын нэрлэсэн тогтмол хүчдэл нь тогтмол хүчдэлийн удирдлагын нэрлэсэн гаралтын хүчдэлтэй тохирч байна.  **1.2.12**  цахилгаан хангамжийн гүйдэл  нэрлэсэн хүчдэл болон давтамжид хэвийн ашиглаж болох тогтворжсон гэрэлтүүлгийн тэжээлийн холболт дээрх гүйдэл  **1.2.12.1**  оролтын нэрлэсэн тогтмол гүйдэл  үйлдвэрлэгчээс удирдлагаоор тоноглогдоогүй гэрэлтүүлгэд зориулсан тогтоосон гүйдэл буюу оролтын гүйдэл  Тайлбар-1: Гэрэлтүүлгийн оролтын нэрлэсэн тогтмол гүйдэл нь тогтмол гүйдлийн удирдлагын нэрлэсэн гаралтын гүйдэлтэй тохирч байна.    **1.2.13**  нэрлэсэн чадал  гэрэлтүүлгийг зохион бүтээхэд тооцсон чийдэнгийн тоо хэмжээ ба нэрлэсэн чадал  **1.2.14**  тэжээлийн утас  гэрэлтүүлгэд бэхлэсэн тэжээлийн зориулалтын гаднах уян кабель буюу утас  Тайлбар-1: Гэрэлтүүлгийг тэжээлийн утсаар хангасан эсвэл тэжээлийн утсыг холбохоор зохиомжилсон байж болно. Жишээлбэл: X or Y төрөл  Тайлбар 2: энэхүү өөрчлөлттэй нийцүүлэхийн тулд IEC 60598 стандартын 2-р бүлэг тус бүрийг өөрчлөхийг зорьж байна; гэхдээ 2-р бүлэг бүрийг өөр шалтгаанаар өөрчилсөн тохиолдолд үүнийг хийх болно. Энэ хооронд 2-р бүлэгт "салгадаггүй уян кабель эсвэл утас"-ны тухай дурдсан газар бүрийг "тэжээлийн утас" гэж ойлгоно.  **1.2.15**  хүчдэлтэй хэсэг  хэвийн ашиглалтын үед хүчдэл цохих үүсгэж болзошгүй дамжуулагч хэсэг  Тайлбар 1: Дамжуулагч хэсэг нь хүчдэл цохих үүсгэж болзошгүй хүчдэлтэй хэсэг мөн эсэхийг тодорхойлох туршилтыг Хавсралт А-д өгсөн болно.  Тайлбар 2: Тэгэхдээ нейтрал дамжуулагчийг хүчдэлтэй хэсэг гэж үзнэ.  **1.2.16**  үндсэн тусгаарлагч  хүчдэл цохихоос хамгаалсан үндсэн хамгаалалтыг бий болгох хүчдэлтэй хэсэгт хэрэглэсэн тусгаарлагч  Тайлбар 1: Үндсэн тусгаарлагч нь зөвхөн үйл ажиллагааны зориулалтаар ашиглах тусгаарлагчийг багтаах албагүй.  **1.2.17**  нэмэлт тусгаарлагч  үндсэн тусгаарлагч гэмтсэн тохиолдолд хүчдэл цохихоос хамгаалахын тулд үндсэн тусгаарлагчид нэмэлт тусдаа тусгаарлагч хэрэглэдэг.  **1.2.18**  давхар тусгаарлагч  үндсэн тусгаарлагч болон нэмэлт тусгаарлагчийн аль алиныг нь орлох тусгаарлагч  **1.2.19**  хүчитгэсэн тусгаарлагч  хүчдэлтэй хэсгүүдэд хэрэглэдэг дан тусгаарлагч систем, энэ нь хүчдэл цохихоос хамгаалах давхар тусгаарлагчтай тэнцэх хэмжээний хамгаалалтын зэрэгтэй хамгаалалт болдог .  Тайлбар-1: "Тусгаарлалтын систем" гэсэн нэр томъёо нь тусгаарлагч нь нэг төрлийн байх ёстой гэсэн үг биш юм. Энэ нь дангаар нь турших боломжгүй хэд хэдэн давхарга бүхий нэмэлт болон үндсэн тусгаарлагчид хамаарна.  **1.2.20**  эсэргүүцэл бүхий хамгаалалтын төхөөрөмж  Давхар буюу хүчитгэсэн тусгаарлагчийн хооронд гүүр болгон ашигладаг бүрэлдхүүн хэсгүүд эсвэл бүрэлдхүүн хэсгүүдийн ассамблей бөгөөд тэдгээрийн эсэргүүцэл ба бүтэц нь тогтвортой төлөвийн мэдрэх гүйдэл ба цэнэгийн хэмжээг аюултай бус түвшинд барих нөхцлийг хангадаг.  1.2.21  (Хүчингүй)  **1.2.22**  I ангиллын гэрэлтүүлэг  Цахилгаанд цохиулахаас хамгаалах хамгаалалт нь зөвхөн үндсэн тусгаарлагчид найдах биш, харин үндсэн тусгаарлагч гэмтсэн тохиолдолд хүрч болохуйц дамжуулагч хэсгүүд хүчдэлгүй байхаар байгууламжийн суурин холболт дахь хамгаалалтын (газардуулга) дамжуулагчид хүрч болохуйц дамжуулагч хэсгийн холболтод шаардлагатай арга хэмжээг авах замаар нэмэлт аюулгүй байдлын урьдчилан сэргийлэлтийг бүрдүүлнэ.  Тайлбар 1: Уян утас эсвэл кабель ашиглахаар төлөвлөсөн гэрэлтүүлгийн хувьд энэ арга хэмжээ нь хамгаалалтын дамжуулагчийг уян утас эсвэл кабелийн нэг хэсэг болгон хамааруулдаг.  Тайлбар 2: I ангилалын гэрэлтүүлэг нь давхар эсвэл хүчитгэсэн тусгаарлагчтай хэсгүүдтэй байж болно.  Тайлбар 3: I ангиллын гэрэлтүүлэг нь цахилгаанд цохиулахаас хамгаалах хамгаалалт нь аюулгүйн хэт бага хүчдэл (SELV) эсвэл хамгаалалтын хэт бага хүчдэл (PELV) -ийн утгад ажиллахад тулгуурладаг хэсгүүдтэй байж болно.  **1.2.23**  II ангиллын гэрэлтүүлэгч  Цахилгаанд цохиулахаас хамгаалах хамгаалалт нь зөвхөн үндсэн тусгаарлагч дээр биш , харин давхар тусгаарлагч эсвэл хүчитгэсэн тусгаарлагч зэрэг аюулгүй байдлын нэмэлт арга хэмжээ авсан гэрэлтүүлэг, хамгаалалтын газардуулга эсвэл суурилуулах нөхцлөөс хамаарах заалт байхгүй.  Тайлбар 1: Ийм гэрэлтүүлэг нь дараах төрлийн аль нэг байж болно.  a) Багадаа хүчитгэсэн тусгаарлагчтай тэнцэх хэмжээний тусгаарлагчаар гүйдэл дамжуулах хэсгүүдээс тусгаарлагдсан нэрийн пайз, эрэг шураг, тав зэрэг жижиг хэсгүүдээс бусад бүх металл эд ангиудыг бүрхсэн, удаан эдэлгээтэй, үргэжилсэн тусгаарлагч материалаар хийсэн гэртэй гэрэлтүүлэг. Ийм гэрэлтүүлгийг тусгаарлагч бүрээстэй II ангиллын гэрэлтүүлэг гэж нэрлэдэг.  b) гүйдэл дамжуулах хэсгүүдээс багадаа давхар эсвэл хүчитгэсэн тусгаарлагчтай тэнцэх хэмжээний тусгаарлагчаар тусгаарлагдсан, үндсэндээ үргэжилсэн металлаар хийсэн гэртэй гэрэлтүүлэг. Ийм гэрэлтүүлгийг металл бүрээстэй II ангиллын гэрэлтүүлэг гэж нэрлэдэг.  c) Дээрх a) ба b) төрлүүдийн хослол болох гэрэлтүүлэг.  Тайлбар 2: Тусгаарлагч бүрээстэй II ангиллын гэрэлтүүлгийн гэр нь нэмэлт тусгаарлагч эсвэл хүчитгэсэн тусгаарлагчийн нэг хэсгийг эсвэл бүгдийг бүрдүүлж болно.  Тайлбар 3: Хэрэв асаахад туслах эсвэл ЦСН цахилгаан соронзонгийн Тохирлыг хангахаар функциональ газардуулга хийсэн бол гэхдээ тэр нь хүрч болохуйц металл хэсэгт холбогдоогүй бол гэрэлтүүлгийг II ангиллынх гэж үзэх болно.  Зохих IEC стандартын чийдэнгийн үзүүлэлттэй тохирч байгаа хүрч болохуйц метал хэсгүүд болон бусад хэвийн газардуулаагүй метал хэсгүүд мөн хэвийн ашиглалтын үед хэвийн хүрэх боломжгүй хэсгүүдийг Хавсралт А-д заасан туршилтаар тэдгээр нь гүйдэл дамжуулах хэсэг гэдгийг харуулахаас бусад тохиолдолд цахилгаан цочрол үүсгэж болзошгүй дамжуулагч хэсгүүд гэж үзэхгүй  Тайлбар 4: Хэрэв гэрэлтүүлэг нь бүхэл бүтэн давхар тусгаарлагч ба/эсвэл хүчитгэсэн тусгаарлагчтай хамгаалалтын газардуулгын холболт эсвэл хамгаалалтын газардуулгын контакттай бол I ангилалын бүтэц болно. Гэсэн хэдий ч суурин II ангилалын гэрэлтүүлэг нь хамгаалалтын газардуулгын дамжуулагчийн цахилгааны тасралтгүй байдлыг хадгалахын тулд дотоод холбогч эсвэл холбоостой байж болох (жишээ нь, гогцоогоор эсвэл утсаар дамжуулж) ба төгсгөл нь хүрч болохуйц металл хэсгүүдээс II ангилалын тусгаарлагчаар тусгаарлагдана.  Тайлбар 5: II ангилалын гэрэлтүүлэг нь хүчдэл цохихоос хамгаалах хамгаалалт нь аюулгүйн хэт нам хүчдэл (АХНХ) эсвэл хамгаалалтын хэт нам хүчдэл (ХХНХ) -ийн утгад ажиллахад тулгуурладаг хэсгүүдтэй байж болно.  **1.2.24** III ангилалын гэрэлтүүлэгч  Хүчдэл цохихын хамгаалалт нь аюулгүйн хэт бага хүчдэл (АХНХ) эсвэл хамгаалалтын хэт бага хүчдэл (ХХНХ) дээрх тэжээлд тулгуурлах ба энэ тохиолдолд АХНХ эсвэл ХХНХ-ээс өндөр хүчдэл үүсгэдэггүй.  Тайлбар 1: IEC 62368-3:2017 стандартын шаардлагыг хангасан ES1 PSE-ийг SELV гэж үзэж болно.  **1.2.25 Тогтоосон хамгийн их орчны**  **температур / ta /**  Үйлдвэрлэгчээс гэрэлтүүлгэд тогтоосон, гэрэлтүүлэг нь хэвийн ажиллах нөхцлийг хангасан хамгийн өндөр байж болох температур  Тайлбар 1: Энэ нь (ta + 10) °C-аас ихгүй температурт түр хугацаагаар ажиллахыг хориглохгүй.    **1.2.26 тогтоосон хамгийн их ажлын**  **температур /tc/**  тогтоосон хүчдэл эсвэл тогтоосон хүчдэлийн дээд хязгаарт хэвийн ажиллагааны нөхцөлд бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн гадаргуугын (тэмдэглэсэн бол заасан газар нь <хяналтын төхөөрөмж эсвэл конденсаторын> гадна талд үүсч болох хамгийн их зөвшөөрөгдөх температур)  **1.2.27 тогтоосон хамгийн их ажлын**  **температур /tw/**  Үйлдвэрлэгчээс тогтоосон <чийдэнгийн хяналтын төхөөрөмжийн ороомгийн> ороомгийн температур. 50/60 Гц давтамжтай чийдэнгийн удирдлагын төхөөрөмж хамгийн багадаа 10 жил тасралтгүй ажиллах боломжтой хамгийн өндөр температур  **1.2.28 тогтворжуулагч**  Индукц, багтаамж, эсэргүүцлийн тусламжтайгаар дан буюу хосолмол байдлаар чийдэнгийн гүйдлийг шаардлагатай утгад хүртэл хязгаарлах үндсэн үйлчлэлтэй цахилгаан тэжээл болон нэг буюу хэд хэдэн хийн цахилалтын чийдэнгийн хооронд суурилуулсан нэгж.  Тайлбар 1: Энэ нь тэжээлийн хүчдэл болон асаалтын хүчдэл ба урьдчилан халаалтын гүйдлээр хангах, хүйтэнд асаахаас сэргийлэх, стробоскопийн нөлөөг багасгах, тэжээлийн чадлын коэфицентийг засах, радио интерференцийг дарах зэргийг дэмждэг арга хэмжээнүүдийг хувиргах нөхцлүүдийг мөн багтаадаг.  **1.2.29 чийдэнгийн бие даасан удирдлага**  чийдэнгийн удирдлагын төхөөрөмжийг нь нэг буюу хэд хэдэн салангид элементүүдээс бүрдэхээр зохиож болох ба тэдгээрийг чийдэнгийн гадна талд тусад нь удирдлагын төхөөрөмж дээрх тэмдэглэгээний дагуу хамгаалалт бүхий гэрэлтүүлгийн, нэмэлт хаалтгүйгээр суурилуулах боломжтой.  **1.2.30 чийдэнгийн дотор суусан удирдлага**  чийдэнгийн удирдлагаийг гэрэлтүүлгийн дотор суурилуулсан ба тусгай арга хэмжээгүйгээр гэрэлтүүлгийн гадна суурилуулхаар төлөвлөөгүй.  **1.2.31 нэгдмэл гэрлийн патрон**  чийдэнгийн нэг хэсэг бөгөөд чийдэнг тогтоодог ба түүгээр цахилгаан холболтыг хангадаг гэрэлтүүлгийн нэг болохоор зохион бүтээгдсэн.  **1.2.32 (Хүчингүй)**  **1.2.33 тунгалаг бүрхүүл**  чийдэн болон диффузор, линзний хавтан болон түүнтэй ижил төстэй гэрлийн удирдлагын элементүүдийг багтаасан бусад бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг хамгаалах боломжтой, гэрэлтүүлгийн гэрэл нэвтрүүлэх хэсэг  **1.2.34 бэхлэсэн утас**  гэрэлтүүлгийг холбодог суурин төхөөрөмжийн бүрэлдэхүүн хэсэг болох кабель.  Тайлбар 1: Кабель утсыг гэрэлтүүлгийн дотор оруулж, бусад тухайлбал чийдэнгийн суурь, унтраалга гэх мэт холболтуудтай холбож болно.  **1.2.35 Холбогч хэрэгсэл**  гэрэлтүүлгэд уян кабелийг холбох боломжийг олгодог хоёр хэсгээс бүрдсэн хэрэгслүүд: гэрэлтүүлгийн тэжээл болон дотор нь угсарсан хэсэгтсуурилуулсан төхөөрөмжийн оролтонд холбогдсон уян кабельд залгасан холболтын сэрээнүүд хавсрагдаж холбохоор зориулсан буюу интеграл хэсэгтэй холболтын хоолойнуудтай холбогч  **1.2.36 Гаднах холболтын кабель**  гэрэлтүүлгээс салангад дагалдан ирдэг кабель  Тайлбар 1: Гаднах холболтын кабелийг гэрэлтүүлгийг тэжээлд, бусад гэрэлтүүлгэд эсвэл ямар нэг гадны тогтворжуулагчтай холбоход ашиглаж болно.  Тайлбар 2: Гаднах кабель нь гэрэлтүүлгийн бүх уртын дагуу гадна байх албагүй.  **1.2.37**  **Доторх холболтын кабель**  кабель гэрэлтүүлгийн дотор байх хамт дагалдан ирдэг бөгөөд гаднах кабелийн төгсгөлүүд эсвэл тэжээлийн кабель болон чийдэнгийн суурь, ба унтраалга болон түүнтэй төстэй бүрэлдэхүүнүүдийн төгсгөлүүдийн хоорондох холболтыг бүрдүүлдэг.  Тайлбар 1: Доторх кабель нь гэрэлтүүлгийн бүх уртын дагуу дотор байх албагүй.  **1.2.38**  **Хэвийн шатамхай материал**  шатах температур нь багадаа 200 °C бөгөөд энэ температурт хэв гажилтанд орохгүй, зөөлрөхгүй материалууд  ЖИШЭЭ: 2 мм-ээс их зузаантай мод болон мод суурилсан материал.  Тайлбар 1: Шатах температур ба амархан шатдаггүй материалын хэв гажилт, хэврэгшилтийг тэсвэрлэх чадвар 15 минутын туршилтын хугацаанд тодорхойлсон, нийтээр хүлээн зөвшөөрсөн утгууд дээр үндэслэнэ.  **1.2.39**  **амархан шатамхай материал**  шатдаггүй болон энгийн шатамхай гэж ангилах боломжгүй материал  ЖИШЭЭ: 2 мм хүртэл зузаантай мод суурилсан материал ба модон ширхэглэгт  **1.2.40**  **шатдаггүй материал**  шаталтыг дэмжих чадваргүй материал  Тайлбар 1: Энэхүү баримт бичгийн зорилгын дагуу металл, гипс, бетон зэрэг материалыг шатдаггүй материал гэж үзнэ.  **1.2.41**  **шатамхай материал**  13.3.2-д заасан улайсгасан утасны туршилтын шаардлагад нийцээгүй материал  **1.2.42**  **хэт бага хүчдэл ХБХ**  дамжуулагчийн хоорондох эсвэл ямар нэг дамжуулагч ба газардуулгын хоорондох хувьсах гүйдлийн 50В-ынКДЯ (квадратуудын дундаж язгуур)эсвэл тогтмол гүйдлийн 120В-ын хэлбэлзэлгүй хүчдэлээс хэтэрдэггүй хүчдэл (IEC 60449-ийн I хүчдэлийн зурвас)  Тайлбар 1: "Хэлбэлзэлгүй" гэдэг нь синусоидын долгионы хүчдэлийн хувьд КДЯ-ийн 10%-иас ихгүй долгионы агууламжтай гэж уламжлалт байдлаар тодорхойлогддог: хамгийн их оргил утга нь нэрлэсэн 120В-ийн долгионгүй тогтмол гүйдлийн системийн хувьд 140 В-оос хэтрэхгүй байна. Энэ маягаар нэрлэсэн 60В-ийн долгионгүй тогтмол гүйдлийн системд 70В, ба нэрлэсэн 30В-ийн долгионгүй системд 35 В.  Тайлбар 2: Тасалдсан тогтмол гүйдлийн хувьд, 10 Гц-ээс 200 Гц-ийн хоорондох давтамжийн хувьд энэ баримт бичигт ELV-ийн хамгийн ихдээ 50 В-ын оргил хязгаарыг хэрэглэнэ, энэ хязгаарт боломжит долгион орно. Энэ давтамжийн хязгаараас гадуурх давтамжийн хувьд шууд гүйдлийн хязгаарыг хэрэглэнэ.  Тайлбар 3: 10 Гц-ээс 200 Гц-ийн хоорондох давтамжийн мужид тавигдах шаардлагууд нь 1936 онд бичсэн "Давтамжийн цахилгаан цочролын нөлөө" нэртэй судалгааны бүтээлээс гаралтай. Кувенховен, Д.Р. Хукер болон  Э.Л. Лоц.  **1.2.42.1**  **функциональ хэт нам хүчдэл ФХБХ**  АХНХС (эсвэл  **ХХНХ** )-ийн шаардлагыг хангадаггүй функциональ зорилгоор хийгдсэн хэлхээн дэх ХНХ  **1.2.42.2**  **АХБХ систем**  аюулгүй хэт нам хүчдэлийн систем  хүчдэл нь хэт нам хүчдэлийн утгаас хэтэрч болохгүй цахилгаан систем  – хэвийн нөхцөлд ба  – бусад цахилгаан хэлхээн дэх газардуулгын гэмтлийг оруулаад нэг гэмтлийн нөхцөлд  Тайлбар 1: Энэхүү баримт бичигт "АХБХ" гэсэн нэр томъёог АХБХ системийн тухай ярих үед ашигласан болно.  Тайлбар 2: хувьсах гүйдлийн 50В-ийн КДЯ буюу тогтмол гүйдлийн 120 В долгионгүй хүчдэлээс бага хамгийн их хүчдэл нь тусгай шаардлагад ялангуяа зөвшөөрөгдсөн гүйдэл дамжуулах хэсгүүдтэй шууд холбогдож байхад заасан байж болно.  [ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 60050-826:2004, 826-12-31, өөрчилсөн – Тэмдэглэл нэмэгдсэн.]  **1.2.42.3**  **ХХНХ систем**  хамгаалалтын хэт нам хүчдэлийн систем  хүчдэл нь хэт нам хүчдэлийн утгаас хэтэрч болохгүй цахилгаан систем  – хэвийн нөхцөлд ба  – бусад цахилгаан хэлхээн дэх газардуулгын гэмтлээс бусад тохиолдолд нэг гэмтлийн нөхцөлд  Тайлбар 1: Энэхүү баримт бичигт "ХХНХ" гэсэн нэр томъёог "ХХНХ" системийг хэлж байгаа тохиолдолд ашигласан болно.  [ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 60050-826:2004, 826-12-32, өөрчилсөн – Тэмдэглэл нэмэгдсэн.]  **1.2.43**  **ажлын хүчдэл**  Нээлттэй хэлхээний нөхцөлд буюу хэвийн ажиллагааны үед шилжилтийн үеийг алгасаад, тогтоосон тэжээлийн хүчдэлд ямар ч тусгаарлагч дээр үүсч болох хамгийн өндөр хүчдлийн хэмжээ  **1.2.43.1**  **Ажлын үеийн гаралтын хамгийн их оргил хүчдэл**  Ûout  хэвийн эсвэл хэвийн бус ажиллагааны үед болон шилжилтийн үеийг алгассан үеийн гаралтын холболтын хоорондох буюу гаралтын холболт ба газардуулгын хоорондох, хамгийн их давтамтгай чанартай ажлын оргил хүчдэл  **1.2.43.2**  **асаах хүчдэл**  Хийн цахилалтат чийдэнг асаахад хэрэглэдэг оргил хүчдэл  [ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 61347-1:2015, 3.46]    **1.2.43.3**  **асаах импульсийн хүчдэл**  импульс бүрийн үргэлжлэх хугацааг (сунгалт) үнэмлэхүй оргил утгын 50%-ийн түвшинд хэмжсэн,10 мс доторх  750 с нийт үргэжлэх хугацаатай (бүх импульсийн үргэлжлэх хугацааны нийлбэр) асаах оргил хүчдэл  Тайлбар 1: асаах импульсийн долгионы хэлбэрүүдийг асаах импульсийн хүчдэл гэж үздэг, тэр нь 30 кГц-ээс дээш давамгайлсан давтамжийг агуулаагүй буюу ихэвчлэн өндөр уналттай байх ёстой (20 мс-ийн дараа оргил хүчдэлийн түвшин хамгийн их оргил хүчдэлийн хагасаас бага байх ёстой). Давамгайлсан давтамжийн үнэлгээг IEC 60664-4:2005-ын Хавсралт Е-ээс харна уу.  [ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 61347-1:2015, 3.46.1]  **1.2.43.4**  **эквивалент хувирсан оргил хүчдэл**  Up  хувирсан гаралтын оргил хүчдэл, энэ нь холбогдох давтамжинд хамгийн муу тохиолдолд оргил хүчдэл нь асаах импульсийн хүчдэл болон хувирах.  Тайлбар 1: мэдүүлсэн эквивалент хувирсан гаралтын оргил хүчдэлийн утга нь холбогдох бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг сонгоход чухал үзүүлэлт болно.  Тайлбар 2: 1.2.43.3-ыг үзнэ үү.  [ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 61347-1:2015, 3.47, өөрчилсөн – Тайлбар 3 ба 4-ийг устгасан.]  **1.2.44**  **загвар туршилт**  тухайн бүтээгдэхүүний загвар нь холбогдох стандартын шаардлагад нийцэж байгаа эсэхийг шалгах зорилгоор загвар туршилтын дээж дээр хийсэн туршилт эсвэл цуврал туршилт  **1.2.45**  **загвар туршилтын сорьц**  Загварын туршилтанд зориулж үйлдвэрлэгч эсвэл хариуцагч борлуулагчаас ирүүлсэн нэг буюу хэд хэдэн ижил төстэй нэгжээс бүрдсэн сорьц  **1.2.46**  **гараар**  багаж хэрэгсэл ашиглах шаардлагагүй  **1.2.47**  **холбогч хавчаар**  дамжуулагчтай цахилгааны холболт хийхэд шаардлагатай гэрэлтүүлгийн хэрэгсэл буюу эд анги  Тайлбар 1: 14, 15-р хэсгийг үзнэ үү.  **1.2.48**  **оролт**  Хоёр ба түүнээс дээш гэрэлтүүлэгтэй цахилгаан тэжээлийн холболтын систем бөгөөд тэжээлийн дамжуулагч бүрийг нэг хавчаар руу оруулж, гаргадаг.  Тайлбар 1: Холболттай холбоход хялбар болгохын тулд тэжээлийн дамжуулагчийг таслаж болно (Зураг 20-г үз).  **1.2.49**  **дамжуулагч утас**  эгнээ гэрэлтүүлгийг хооронд нь холбох зориулалттай гэрэлтүүлгээр дамжин өнгөрөх дамжуулагч утас  Тайлбар 1: Зарим улс орнууд дамжуулагч утсаар холбохыг зөвшөөрдөггүй.  Тайлбар 2: Гэрэлтүүлэг нь кабель утасны сүлжээ рүү цахилгаан холболттой эсвэл холбогдоогүй байж болно (Зураг 20-г үз).  **1.2.50**  **Асаагч төхөөрөмж**  дангаараа эсвэл хэлхээний бусад бүрэлдэхүүн хэсэгтэй хослон хийн цахилалтын төрлийн чийдэнг асаахад тохиромжтой цахилгаан нөхцөлийг хангадаг төхөөрөмж  **1.2.51**  **статер**  Ихэвчлэн флюресцент чийдэнгийн хувьд электродыг шаардлагатай хэмжээнд урьдчилан халаах ба тогтворжуулагчийн цуваа эсэргүүцэлтэй хослуулан чийдэнгийн хүчдэлд өсөлтийг үүсгэдэг өдөөгч төхөөрөмж .  **1.2.52**  **Импульсын асаагч**  хийн цахилалтын чийдэнг асаах хүчдэлийн импульс үүсгэдэг, электродыг урьдчилан халаадаггүй асаагч төхөөрөмж.  **1.2.53**  **Холболтын блок**  дамжуулагчийн хоорондын холболтыг хялбарчилахын тулд тусгаарлагч материалаар хийсэн тусгай гэр буюу хайрцагт байрлуулсан нэг буюу хэд хэдэн холболтын хавчаар  **1.2.54**  **Хүнд нөхцөлд ашиглахад зориулагдсан гэрэлтүүлэг**  механик үйлчлэлд тэсвэртэй зохион бүтээгдсэн гэрэлтүүлэгч  Тайлбар 1: Гэрэлтүүлэг нь дараахь нөхцлийг хангаж болно.  – байнгын суурин бэхлэх эсвэл  – тусгай суурь, бүтэц дээр түр зуур бэхлэх, эсвэл  – Тулгууртай эсвэл бариултай байх .  Тайлбар 2: Ийм гэрэлтүүлгийг ихэвчлэн хүнд нөхцөлд, эсвэл түр зуурын гэрэлтүүлэг шаардлагатай үед, тухайлбал, барилгын талбай, инженерийн цех болон түүнтэй адилтгах зориулалтаар ашигладаг.  **1.2.55**  **цахилгаан механик холболтын систем**  Гэрлийн чийдэнг суурилуулах үндсэн хэсэг нь суурь хавтан эсвэл дүүжлүүрийн төхөөрөмжтэй цахилгаан ба механикаар холбогдсон гэрэлтүүлгийн доторх холболтын систем  ҮЗЭХ: Зураг 31-д 1.2.55-д тодорхойлсон цахилгаан механик холболтын системийг дүрсэлсэн болно. Иймд тавигдах шаардлага 4.11.6, 7.2.1-ийг хэрэглэнэ. Тодорхойлсон нөхцөлд суурь ба сөхөгддөг хэсэг нь өвөрмөц бөгөөд солигддоггүй тул суурь хавтан нь 3.2-т заасны дагуу цахилгаан холболтын нэрлэсэн гүйдлээр тэмдэглэгээ хийх шаардлагагүй.  Тайлбар 1: Систем нь тохируулагч төхөөрөмжтэй байж болно.  Тайлбар 2: Уг систем нь тодорхой гэрэлтүүлгийн загварт зориулагдсан байж болно, эсвэл олон төрлийн гэрэлтүүлэгчийг холбох боломжтой.  **1.2.56**  **(Одоогоор ашиглаагүй)**  **1.2.57**  **суурилуулах гадаргуу**  аливаа барилга байгууламжийн хэсэг, тавилга эсвэл бусад бүтээц түүнд нь гэрэлтүүлгийг ямар нэгэн байдлаар тогтооход зориулсан гадаргуу тухайлбал бэхлэх, дуужлэх, хэвийн нөхцөлд ямар нэг юман дээр тавих, эсвэл гэрэлтүүлгийг тогтоох,  **1.2.58**  **бүрэлдхүүн хэсэг**  Гэрэлтүүлгийн салгаж болдоггүй хэсгийг бүрдүүлдэг, гэрэлтүүлгээс тусад нь турших боломжгүй бүрэлдэхүүн хэсэг    **1.2.59**  **тогтворжуулагчтай чийдэн**  Гэмтээхгүйгээр задлах боломжгүй, гэрлийн эх үүсвэр, гэрлийн эх үүсвэрийг асаах, тогтвортой ажиллуулахад шаардлагатай нэмэлт элементүүдийг агуулсан, битүүмжилсэн бүрхүүлтэй гэрэлтүүлгийн төхөөрөмж  Тайлбар 1: Өөрийгөө тогтворжуулдаг чийдэнгийн гэрлийн эх үүсвэрийн бүрэлдэхүүн хэсгийг солих боломжгүй.  Тайлбар 2: Тогтворжуулагчийн бүрэлдэхүүн хэсэг нь өөрийгөө тогтворжуулдаг чийдэнгийн нэг хэсэг юм; энэ нь гэрэлтүүлгийн хэсэг биш юм. Энэ нь төхөөрөмжийн ашиглалтын хугацаа дуусахад хаягддаг.  Тайлбар 3: Туршилтын хувьд өөрөө тогтворжуулагчтай ламны төхөөрөмжийг ердийн чийдэнгийн х шиг гэж үзнэ.  Тайлбар 4: Жишээ болон нэмэлт мэдээллийг IEC 60972-оос үзнэ үү.  **1.2.60**  **угсардаг гэрэлтүүлэг**  тогтворжуулагчтай чийдэнтэй төстэй боловч гэрлийн эх үүсвэр ба/эсвэл асаах төхөөрөмжийг нь сольж болохоор зохион бүтээгдсэн байдаг.  Тайлбар 1: гэрэлтүүлгийн гэрлийн эх үүсвэрийн бүрэлдэхүүн хэсэг ба/эсвэл асаах төхөөрөмжийг амархан сольж болно.  Тайлбар 2: Тогтворжуулагчийн бүрэлдэхүүн хэсэг нь солигддоггүй бөгөөд гэрлийн эх үүсвэрийг солих бүрт хаядаггүй.  Тайлбар 3: Чийдэнг тогтоогч нь цахилгаан тэжээл хүлээж авах холболтын үүртэй байна.  Тайлбар 4: Жишээ болон нэмэлт мэдээллийг IEC 60972-оос үзнэ үү.  **1.2.61**  **Залгалтын оролттой бие даасан упирдлагын төхөөрөмж**  цахилгаан тэжээлд холбох интеграл залгалтын оролтоор хангагдсан бие даасан удирдлагын төхөөрөмж  **1.2.62**  **Гэрэлтүүлгийг суурилуулах гаралтын үндсэн залгуур**  цахилгаан тэжээлд холбох үүр болох суурилуулах зориулалттай залгууртай гэрэлтүүлэг  **1.2.63**  **Гэрэлтүүлэгт суурилуулсан хавчаар**  гэрэлтүүлэгийн интеграл угсралт ба пүрштэй хавчаар, нэг үйлдлээр гэрэлтүүлгийг суурилуулах гадаргуу дээр бэхлэх боломж олгодог.  **1.2.64**  **чийдэнг холбогч**  цахилгаан холболт хийх нөхцлийг хангахын тулд тусгайлан бүтээсэн холбогчуудын багц бөгөөд энэ нь чийдэнг тогтооход хамаагүй.  **1.2.65**  **Гаралтын үндсэн залгуур**  үндсэн цахилгааны залгуурын холбогчуудтай холбохоор бүтээгдсэн холболтын үүртэй, мөн кабель буюу утсыг холбох холболттай нэмэлт хэрэгсэл  1.2.66  (Хүчингүй)  1.2.67  (Хүчингүй)    **1.2.68**  **чийдэнгийн удирдлагын төхөөрөмж**  чийдэнг хянахад ашигладаг төхөөрөмжүүд, тухайлбал тогтворжуулагч, трансформатор, бууруулагч хувиргагч  Тайлбар 1:Тодорхойлолт нь чийдэнг унтраах буюу гэрэлтэлтийг хянах тухайлбал тохируулагчууд ба өдрийн гэрлийг мэдрэгч төхөөрөмжийг оруулаагүй болно  1.2.69  (Хүчингүй)  **1.2.70**  **загвар чийдэн**  IEC 60061 (бүх эд анги) стандартын шаардлагад нийцсэн таг бүхий төхөөрөмж  **1.2.71**  **өөрөө хамгаалагдсан чийдэн**  гэрэлтүүлэгт хэт ягаан туяа эсвэл хагарахаас хамгаалах хамгаалалтын экран шаарддаггүй гянт болдын галоген чийдэн эсвэлметалл галоген чийдэн  **1.2.72**  **гаднах уян кабель буюу утас**  X (1.2.72.1), Y (1.2.72.2) эсвэл Z (1.2.72.3) төрлийн бэхэлгээний аргын дагуу угсарсан буюу тогтоосон оролт, гаралтын хэлхээнд гаднах холболт хийх уян кабель буюу утас  **1.2.72.1**  **X төрлийн холболт**  кабель эсвэл утсыг хялбархан сольж болохуйц холболтын арга  Тайлбар 1: Зөвхөн үйлдвэрлэгч эсвэл үйлчилгээний төлөөлөгчөөс авах боломжтой, уян кабель эсвэл утсыг тусгай зориулалтаар бэлтгэсэн байна.  Тайлбар 2: Гэрэлтүүлгийн нэг хэсэг болгож тусгайлан бэлтгэсэн кабель эсвэл утас.  **1.2.72.2**  **Y төрлийн холболт**  кабель эсвэл утсыг зөвхөн үйлдвэрлэгч, үйлчилгээний төлөөлөгч эсвэл түүнтэй дүйцхүйц мэргэшсэн хүн солих боломжтой. холболтын арга .  Тайлбар 1: Y төрлийн холболтод ердийн эсвэл тусгай уян кабель эсвэл утсас ашиглаж болно.  **1.2.72.3**  **Z төрлийн холболт**  кабель буюу утсыг гэрэлтүүлгийг эвдэлж, гэмтээхгүйгээр солих боломжгүй холболтын арга  **1.2.73**  **газардуулга**  **1.2.73.1**  **хамгаалалтын газардуулга**  цахилгааны аюулгүй байдлыг хангах үүднээс систем, суурилуулалт, тоног төхөөрөмжийн цэг, цэгүүдийг газардуулах  [ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 60050-195:2001, 195-01-11]    **1.2.73.2**  **функциональ газардуулга**  хүчдэл цохихын хамгаалалтын хэсэг болж чадахгүй боловч, систем, суурилуулалт, тоног төхөөрөмжийн, функционал ажиллагааг ханга газардуулга  **1.2.74**  **Холболтын кабель**  гэрэлтүүлгийн үйлдвэрлэгчээс нийлүүлсэн, түүний нэг хэсэг болох бөгөөд үндсэн хоёр хэсгийн хоорондох кабелийн холболт эсвэл кабелуудын холболтыг хэлнэ.  Тайлбар 1: холболтууд нь өөр өөр холболтын хослол байж болно, жишээлбэл. тэжээлийн хүчдлийн , газардуулгын, асаах ба ажлуулах хүчдэлийг дамжуулах, функциональ холболтыг хангах гэх мэт. Хэрэглээний жишээ нь: гэрэлтүүлэг ба хяналтын төхөөрөмжийн, монтажны хайрцаг эсвэл сүлжих системийн замд холбох холбогчийн хооронд.  **1.2.75**  **Төгсгөвч**  кабелийн бүрээсийг хуулсан үзүүрийг багцлахад ашигладаг, ихэвчилэн хатуу хоолойгоор хийдэг механик бэхэлгээ.  **1.2.76**  **хэт хүчдэлийн импульс тэсвэрлэлтийн ангилал**  түр зуурын хэт хүчдэлийн нөхцөлийг тодорхойлох тоон утгын ангилал  Тайлбар 1: Импульс тэсвэрлэлтийн I, II, III, IV гэсэн ангиллыг ашигладаг.  Тайлбар 2: Дараах тайлбарыг IEC 60364-4-443-аас авсан болно (эргүүлэн татсан).  a) Импульс тэсвэрлэлтийн ангилалын зорилго  Импульс тэсвэрлэлтийн ангилал нь үйлчилгээний тасралтгүй байдал болон гэмтлийн зөвшөөрөгдхүйц эрсдэлийн талаар шаардлагатай төлөвлөлтөөс хамааран тоног төхөөрөмжийн нийцлийн янз бүрийн түвшинг ялгах явдал юм.  Тоног төхөөрөмжийн тусгаарлагчийн импульс тэсвэрлэлтийн түвшинг тогтоосоноор бүхэл суурилуулалтыг зохицуулах нөхцлийг хангаж, гэмтлийн эрсдлийг зөвшөөрөгдөх хэмжээнд хүртэл бууруулж, хэт хүчдэлийг хянах үндэслэл болно.  Импульс тэсвэрлэлтийн илүү өндөр тоон ангилалын үзүүлэлт нь тоног төхөөрөмжийн импульс тэсвэрлэлт илүү өндөр болохыг илтгэх бөгөөд, хэт хүчдэлийг хянах илүү өргөн сонголтыг олгодог.  Импульс тэсвэрлэлтийн ангилалын ойлголтыг үндсэн сүлжээнээс шууд тэжээгддэг төхөөрөмжид ашигладаг.  б) Импульс тэсвэрлэлтийн ангилалын тодорхойлолт  I ангилалын импульс тэсвэрлэлтийн төхөөрөмж нь барилга байгууламжийн суурин цахилгаан байгууламжид холбох зориулалттай тоног төхөөрөмж юм. Түр зуурын хэт хүчдэлийг тодорхой түвшинд хязгаарлахын тулд хамгаалах арга хэмжээг тоног төхөөрөмжөөс гадуур, суурин суурилуулалт эсвэл суурин суурилуулалт ба тоног төхөөрөмжийн хооронд авдаг.  II ангиллын импульс тэсвэрлэлтийн төхөөрөмж нь барилга байгууламжийн суурин цахилгаан байгууламжид холбогдох төхөөрөмж юм.  Импульс тэсвэрлэлтийн III ангиллын төхөөрөмж нь суурин цахилгаан суурилуулалт болон бусад тоног төхөөрөмжийн нэг хэсэг болох өндөр түвшний төлөвлөлттэй тоног төхөөрөмж юм.  IV ангиллын импульс тэсвэрлэх төхөөрөмж нь үндсэн түгээх самбараас дээшхи барилгын цахилгааны байгууламжийн үүсвэрийн ойролцоо буюу дээр нь ашиглах зориулалттай.  **1.2.77**  **хэлхээ ба хэлхээний шинж чанар**  **1.2.77.1**  **анхдагч хэлхээ**  хувьсах гүйдлийн үндсэн сүлжээнд шууд холбогдсон хэлхээ  Тайлбар 1: Үүнд жишээлбэл, хувьсах гүйдлийн сүлжээнд холбох хэрэгсэл, трансформаторын анхдагч ороомог, мотор болон бусад ачаалах төхөөрөмжүүд орно.  [ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 60950-1:2005, 1.2.8.4, өөрчилсөн – Нэмэлт мэдээллийг тэмдэглэлд шилжүүлсэн бөгөөд одоо байгаа тэмдэглэл устсан]    **1.2.77.2**  **хоёрдогч хэлхээ**  анхдагч хэлхээнд шууд холбогдоогүй, трансформатор, хувиргагч эсвэл түүнтэй адилтгах төхөөрөмж, эсвэл батерейнаас тэжээл авдаг хэлхээ  Тайлбар 1: Автотрансформаторын хувьд анхдагч хэлхээнд шууд холбогддог ч трансформаторын тапед хэсэг нь дээрх утгаараа хоёрдогч хэлхээ гэж тооцогддог.  Тайлбар 2: Ийм хэлхээн дэх үндсэн түр зуурын гүйдэл нь холбогдох анхдагч ороомгийн нөлөөгөөр бууруулж болдог. Индуктив тогтворжуулагч нь сүлжээний түр зуурын хүчдэлийн өсөлтийг бууруулдаг. Тиймээс анхдагч хэлхээний дараа эсвэл индуктив тогтворжуулагчийн дараа байрлах бүрэлдэхүүн хэсгүүд нь импульс тэсвэрлэлтийн нэг шатаар бага ангилалд тохирно, Хавсралт U-г үзнэ үү.  [ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 60950-1:2005, 1.2.8.5, өөрчилсөн – Тодорхойлолтод “тусгаарлах” гэдэг үгийг “тэнцүү тусгаарлах төхөөрөмж”-өөс хасч, оруулах тэмдэглэлээр тэмдэглэлийг сольсон болно.]  **1.2.78**  **Хүрэх гүйдэл**  байгууламж, тоног төхөөрөмжийн хүрч болох нэг буюу хэд хэдэн хэсэгт хүрэх үед, хүний бие эсвэл амьтны биеээр дамжин өнгөрөх цахилгаан гүйдэл  Тайлбар 1: Энэхүү баримт бичигт хүний биеийг Зураг G.2 эсвэл Зураг G.3-т үзүүлсэн сүлжээгээр дүрсэлсэн болно.  [ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 60050-826:2004, 826.11.12, өөрчилсөн – "Цахилгаан байгууламж эсвэл цахилгаан тоног төхөөрөмж" хэсгээс "цахилгаан" гэсэн үгийг хасч, оруулах тэмдэглэл нэмсэн.]  **1.2.79**  **хамгаалалтын дамжуулагчийн гүйдэл**  хамгаалалтын дамжуулагчаар урсах гүйдэл  Тайлбар 1: Энэ гүйдэл нь нэг хэлхээнд холбогдсон RCD (үлдэгдэл гүйдлийн хамгаалалтын төхөөрөмж)-ийн ажиллагаанд нөлөөлж болно.  **1.2.80**  **цахилгаан түлэгдэлт**  арьс болон эрхтнийг гадаргуугаар болон түүгээр дамжсан цахилгаан гүйдлийн улмаас үүсэх түлэгдэлт    [ЭХ СУРВАЛЖ:IEC 60050-195:1998,195-03-01]  **1.2.81**  **тохируулах хэрэгсэл**  Гэрэлтүүлгийг хэрэглэх үед хэрэглэгч түүний нэг хэсэг болох чийдэнгийн гэрийг хөдөлгөж, тухайлбал гэрлийн тусгалыг өөрчлөх тохируулгын хэрэгсэл.  **1.2.82**  **гараар хүрч болох зай**  Хүмүүс босоо зогсож байгаа болон эсвэл хөдлөж байгаа талбайн аль ч цэгээс сунаж хүрч болох бүс буюу ямар ч чиглэлд, тусламжгүйгээр, хүний гараараа хүрч болох хязгаарын хэмжээ  Тайлбар 1: IEC 60364-4-41 нь хүрч болох орон зайг харуулсан зургийг тусгасан болно. Ерөнхийдөө өндөр нь шалнаас 2.5 м, хэвтээ чиглэлд хүн байгаа газраас 1.25 м байна.  [ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 60050-195:1998, 195.06.12, өөрчилсөн – Оруулсан тэмдэглэл нэмэгдсэн.]  **1.2.83**  **эрэгддэгүй хамгаалалтын газардуулгын угсармал холболтын хавчаартай блок**  суурилуулах үед нэмэлт угсрах ажиллагаагүй (жишээ нь эрэг ) угсарсан холболт эсвэл туслах холбогчийн тусламжтайгаар гүйцэтгэдэг газардуулгын холболт  **1.2.84**  **салгаж болох утас**  Төхөөрөмжийн тохиромжтой холбогчоор гэрэлтүүлэгтэй тэжээлийг болон бусад холболтыг гүйцэтгэх зориулалттай уян кабель эсвэл утас  Тайлбар 1: Салгаж болдог утсыг амархан солих боломжтой гэж үзнэ.  **1.2.85**  **хэрэгсэл**  шураг эсвэл түүнтэй төстэй бэхэлгээний хэрэгслэлтэй ажиллахад ашиглаж болох халив, болон бусад зүйл  **1.2.86**  **зориулалтын утас**  Уян кабель эсвэл утсыг өөр тусгайлан бэлдээгүй кабель эсвэл утсаар солих нь аюул учруулах эсвэл аюулгүй байдлыг бууруулдаг.  **1.2.87**  **Тохируулга хийх боломжтой гэрэлтүүлэг**  Үндсэн хэсгийг холбогч, өргөх, буулгах төхөөрөмж, дуран хоолой, түүнтэй адилтгах төхөөрөмжөөр эргүүлэх буюу хөдөлгөх боломжтой, гэхдээ багаж ашиглаж түгжих төхөөрөмж (эсвэл төхөөрөмжүүд) бүхий, ашиглах явцад тохируулах зориулалтгүй суурин гэрэлтүүлэг  **1.2.88**  **гэрлийн эх үүсвэр**  тагтай чийдэн, эсвэл (LED) модуль, эсвэл гэрэлтүүлгийн дотор угсарч, ашиглаж оптик үзэгдэх гэрлийг үүсгэх зориулалттай бүтээгдсэн өөр гэрлийн эх үүсвэр  **1.2.88.1**  **сольж болдог гэрлийн эх үүсвэр**  тагтай чийдэн, эсвэл холболт, холбогч эсвэл түүнтэй төстэй төхөөрөмжөөр холбогдохоор бүтээгдсэн бөгөөд ердийн ашиглалтын үед эсвэл гэрэлтүүлгийн засвар үйлчилгээний явцад солих зориулалттай бүтээгдсэн гэрлийн эх үүсвэр  ЖИШЭЭ Бүх төрлийн чийдэн нь тагтай чийдэн байх.  Тайлбар 1: IEC 62031 стандартын дагуу суурилуулсан LED модулиудийг сольж болдоггүй эсвэл хэрэглэгч сольж болдоггүй гэрлийн эх үүсвэрт тавих шаардлагыг хангаагүй тохиолдолд ихэвчлэн сольж болох гэрлийн эх үүсвэр гэж үздэг.  **1.2.88.2**  **солих боломжгүй гэрлийн эх үүсвэр**  Гэрэлтүүлгийг гэмтээж, эвдэхгүйгээр солих боломжгүй, буюу эрэг эсвэл түүнтэй адилтгах бэхэлгээний хэрэгслээр битүүмжилж, тагласан, нээх боломжгүй, зөвхөн нэг удаа ашиглах зориулалттай бүтээгдсэн, гэрэлтүүлгийн солих боломжгүй хэсэг болох гэрлийн эх үүсвэр.  **1.2.88.3**  **хэрэглэгч солих боломжгүй гэрлийн эх үүсвэр**  Гэрлийн эх үүсвэрийг зөвхөн үйлдвэрлэгч, түүний үйлчилгээ үзүүлэх төлөөлөгч эсвэл ижил төстэй мэргэшсэн хүн сольж болох гэрлийн эх үүсвэр  **1.2.89**  **удирдах боломжтой гэрэлтүүлэгч**  Удирлагын төхөөрөмжийн мэдээлэл солилцох ба/эсвэл удирдлагын төхөөрөмжийн функцийг тохируулах зориулалттай удирдлагын холболт бүхий гэрэлтүүлэгч  **1.2.90**  удирдлагын **холболт**  удирдлагын төхөөрөмжтэй мэдээлэл солилцоход ашигладаг, электрон удирдлагын төхөөрөмжийг цахилгаанаар хангах холболтаас бусад удирдлагын холболтын холболтууд  Тайлбар 1: Цахилгаан хангамжийн холболтуудыг удирдлагын төхөөрөмжтэй мэдээлэл солилцоход ашиглаж болно.  **1.2.91**  **Нам хүчдлийн НХ хангамж**  Нам хүчдэлийн (НХ) нийтийн түгээх сүлжээнд хэлхээ, сүлжээ эсвэл тэдгээрийн хэсэг нь холбогдсон байх ба түүний хүчдэл нь IEC 60449 стандартын II хүчдэлийн хэмжээст тохирч байна.  ЖИШЭЭ 230 В түгээх сүлжээ.  Тайлбар 1: Энд өгөгдсөн НХ хангамжийн тодорхойлолтод SELV, PELV болон FELV-ийг оруулаагүй болно.  Тайлбар 2: IEC 60449-ийн III зурваст харгалзах өндөр хүчдэлийн (ӨХ хангамжийг энд өгөгдсөн НХ тэжээлийн тодорхойлолтод оруулаагүй болно.  **1.2.92 холбох утасны үзүүр**  Тусдаа холбогчуудаар дамжуулан суурин утастай холбох зориулалттай гэрэлтүүлэгчийн дотоод утаснууд нь гэрэлтүүлгийн хэрэгсэл эсвэл холбох хайрцагны дотор далд байх ёстой.  **1.2.93 Тогтоосон утга**  Үйлдвэрлэгч эсвэл хариуцагч борлуулагчийн мэдүүлсэн стандарт туршилтын нөхцлөөр тогтоосон тодорхойлолтын зориулалтаар ашигласан хэмжигдэхүүний утга  [ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 62504:2014, 3.33, өөрчилсөн - тэмдэглэл устсан.]  **1.2.94 оролтын хүч**  гэрэлтүүлэгийн хэрэглэсэн цахилгаан эрчим хүч  **1.2.95 гэрлийн гаралтыг тогтворжуулах функц**  хугацааны явцад, LED модулийн гэрлийн гаралтын бууралтыг нөхөхийн тулд LED модулиар дамжих гүйдлийг хугацааны явцад өсгөдөг функц.  Тайлбар 1: Гэрлийн гаралтыг тогтворжуулдаг функцийг таамаглаж буй гэрлийн гаралтын бууралтад буюу холбогдсон мэдрэгч болох фотоэлементийн өгөгдөлд дээр үндэслэн программчлагдсан программ хангамжийн алгоритмаар удирдаж болно.  **1.2.96**  **тасалдсан тогтмол хүчдэл**  ТХГтүвшин дэхь дохионы хугацаа нь нэг үеийн дотор өөрчлөгдөж болох тогтмол хүчдэл тодорхой давтамжтайгаар тэг ба ТГ түвшингийн хооронд өөрчлөгдөнө.  **1.2.97**  **эрчим хүчний эх үүсвэрийн тоног төхөөрөмж ЭХЭҮТТ**  IEC 62368 (бүх хэсгүүд) стандартын дагуу ES1-ийг хангасан мэдээллийн технологийн холбооны кабелиар дамжуулан бусад тоног төхөөрөмжид нийлүүлэх эрчим хүчийг үйлдвэрлэдэг төхөөрөмж  Тайлбар 1: IEEE 802.3-2012 стандарт нь ижил төстэйгээр хангадаг боловч өөр тодорхойлолтыг өгдөг.  **1.2.98**  **Ethernet PoE дээрх тэжээл**  IEC 62368-3 стандартын дагуу ЭХЭҮТТ бүхий төхөөрөмжийг тохиромжтой холбогчийг багтаасан эрчилсэн хос Цахим сүлжээний кабелиар тэжээх.  Тайлбар 1: Кабелийн ердийн жишээ бол CAT 5 кабель ба CAT 7 кабель юм.  **1.2.99**  **нийтлэг цуваа туузан ЮЭсБи**(бүх хэсгүүд)  IEC 62680 стандартын дагуу харилцаа холбоо, тэжээлийн төхөөрөмжүүдэд тохирох холбогчийг багтаасан холбооны интерфейс  Тайлбар 1: III ангиллын гэрэлтүүлэг нь тодорхойлолтод өгөгдсөн төхөөрөмжийн жишээ юм.  Тайлбар 2: Хэд хэдэн хувилбарууд байдаг (USB 1.0, 2.0, 3.0). 1.2.100  мэдээллийн технологийн харилцаа холбооны кабель гэдэг нь мэдээлэл дамжуулахад зориулагдсан үйлдвэрийн стандартаар тодорхойлогдсон, холбогчоор хангагдсан аливаа кабелийг хэлэх ба тэр нь харилцаа холбоо байхгүй байсан ч тоног төхөөрөмж хооронд тогтмол гүйдлийг дамжуулахыг зөвшөөрдөг  Тайлбар 1: Жишээ нь USB эсвэл Ethernet кабель юм.  **1.2.101**  **Чиглүүлэгчтэй гэрэлтүүлэг**  цахилгаан ба механик холболтыг адаптер эсвэл гэрэлтүүлгийн дүүжин төхөөрөмжтэй гэрэлтүүлгээс нийлүүлсэн холбогчоор хангасан чиглүүлэгчэй гэрэлтүүлэг  Тайлбар 1: I ба II ангиллын гэрэлтүүлгийг I ангиллын замын систем/салбарт, III ангиллын гэрэлтүүлгийг зөвхөн III ангиллын зам/салбарт ашиглаж болно.  Тайлбар 2: Замд суурилуулсан гэрэлтүүлэгч нь хяналтын интерфейстэй байж болно.    **БҮЛЭГ 2: ГЭРЭЛТҮҮЛГИЙН**  **АНГИЛАЛ**  **2.1 Ерөнхий зүйл**  Энэ бүлэгт гэрэлтүүлгийн ангиллыг тайлбарласан. .  Гэрэлтүүлгийг, цахилгаанд цохиулахаас хамгаалах төрөл, тоос шороо, хатуу биет, чийг нэвтрэхээс хамгаалах хамгаалалтын зэрэг, тулгуур гадаргуугийн материал, ашиглалтын нөхцөлөөс хамааран ангилдаг.  **2.2 Хүчдэл цохихоос хамгаалах төрлөөр ангилах**  Гэрэлтүүлгийг цахилгаанд цохиулахаас хамгаалах төрлөөс хамааран I, II, III ангилалд хуваана ( тодорхойлолтыг 1-р бүлгээс үзнэ үү).  Зөвхөн нэг ангилалтай байх гэрэлтүүлэг. Жишээлбэл, хамгаалалтын газардуулга хийх заалттай, хэт-бага-хүчдэлийн трансформатортай гэрэлтүүлгийн хувьд, гэрэлтүүлэг нь I ангилалд орох бөгөөд хэдийгээр чийдэнгийн хэсэг нь трансформаторын хэсгээс ямар нэг хаалтаар тусгаарлагдсан байсан ч гэсэн, гэрэлтүүлгийн хэсэг нь III ангилалд орохгүй..  Байршлын гэрэлтүүлэг нь II ангилалд хамрагдах ба тэмдэглэгээгүй байсанч II ангиллын гэрэлтүүлгийн холбогдох бүх шаардлагыг хангасан байх ёстой.  Гэрэлтүүлгийг байршлын-гэрэлтүүлэгт ашиглахаар тусгайлан зохион бүтээгээгүй бол, хэрэглэгч тодорхой төрлийн чийдэнг байршлын гэрэлтүүлгээр сольсон тохиол- долд гэрэлтүүлэг үйлдвэрлэгч нь IEC 60598 стандартыг үргэлжлүүлэн баримтлах эсэхэд хариуцлага хүлээхгүй. байршлын гэрэлтүүлэг үйлдвэрлэгч нь ашиглалтын хязгаарлалтын талаар мэдээлэл өгөх үүрэгтэй.  ТАЙЛБАР: Хэсэгчилдэг- гэрэлтүүлгийг ашиглаж буй иж бүрэн гэрэлтүүлэгт тэмдэглэгээ хэрэглэхээс зайлсхийхийн тулд II ангилалын тэмдгийг орхигдуулсан болно.  **2.3 Тоос, хатуу биет, чийг нэвтрэлтээс хамгаалах зэрэглэлээр ангилах**  Гэрэлтүүлгийг IEC 60529-д тодорхойлсон "IP дугаар" ангиллын системийн дагуу ангилна.  Хамгаалалтын зэрэглэлийн туршилтыг 9-р бүлэгт өгсөн болно.  ТАЙЛБАР: Ус үл нэвтрэх гэж ангилагдсан гэрэлтүүлэг нь усан дор ажиллахад тохиромжгүй. Ийм хэрэглээнд даралтат ус үл нэвтрэх гэрэлтүүлэг ашиглаж болно.  **2.4 Тогтоох гадаргуугийн материалын төрлөөр ангилах**  Гэрэлтүүлгийг ердийн шатамхай гадаргуу дээр шууд суурилуулах эсвэл зөвхөн шатдаггүй гадаргуу дээр суурилуулахад тохиромжтой эсэхээс хамааран дараах байдлаар ангилна.  Ангилал  – Ердийн шатамхай гадаргуу дээр шууд суурилуулахад тохиромжтой гэрэлтүүлэгч Тэмдэг  Ямар ч тэмдэг шаардлагагүй  – Хэвийн шатамхай гадаргуу дээр шууд суурилуулахад тохиромжгүй гэрэлтүүлэг Холбогдох тэмдэг – 1-р зургийг үз    ТАЙЛБАР: Амархан шатамхай гадаргуу нь гэрэлтүүлгийг шууд суурилуулахад тохиромжгүй. Хэвийн шатамхай гадаргуу дээр шууд суурилуулах зориулалттай гэж ангилагдсан гэрэлтүүлгийн шаардлагыг 4-р бүлэгт, холбогдох туршилтыг 12-р бүлэгт тусгав.  **2.5 Ашиглалтын нөхцөлөөр ангилах**  Гэрэлтүүлгийг ердийн хэрэглээ эсвэл хүнд нөхцөлд зориулагдсан эсэхээр нь ангилна.  Ангиллын тэмдэг  – Ердийн хэрэглээнд зориулсан гэрэлтүүлэг Тэмдэглэгээ байхгүй  – Ашиглалтын хүнд нөхцөлд зориулсан гэрэлтүүлэг Тэмдэг – 1-р зургийг үз | **SECTION 0: GENERAL INTRODUCTION**  **0.1 Scope**  This Part 1 of IEC 60598 specifies general requirements for luminaires, incorporating electric light sources for operation from supply voltages up to 1 000 V.  The requirements and related tests of this document cover: classification, marking, mechanical construction, electrical construction and photobiological safety.  Each section of this Part 1 is read in conjunction with this Section 0 and with other relevant sections to which reference is made.  Each part of IEC 60598-2 details requirements for a particular type of luminaire or group of luminaires on supply voltages not exceeding 1 000 V. These parts are published separately for ease of revision and additional sections will be added as and when a need for them is recognized.  The presentation of photometric data for luminaires is under consideration by the International Commission on Illumination (CIE) and is not, therefore, included in this Part 1.  Requirements are included in this Part 1 for luminaires incorporating ignitors with nominal peak values of the voltage pulse not exceeding those of Table 11.2. The requirements apply to luminaires with ignitors built into ballasts and to luminaires with ignitors separate from ballasts. For luminaires with ignitors built into lamps, the requirements are under consideration.  Requirements for semi-luminaires are included in this Part 1.  In general, this Part 1 covers safety requirements for luminaires. The object of this Part 1 is to provide a set of requirements and tests which are considered to be generally applicable to most types of luminaires and which can be called up as required by the detail specifications of IEC 60598-2. This Part 1 is thus not regarded as a specification in itself for any type of luminaire, and its provisions apply only to particular types of luminaires to the extent determined by the appropriate part of IEC 60598-2.  The parts of IEC 60598-2, in making reference to any of the sections of Part 1, specify the extent to which that section is applicable and the order in which the tests are performed; they also include additional requirements as necessary.  The order in which the sections of Part 1 are numbered has no particular significance as the order in which their provisions apply is determined for each type of luminaire or group of luminaires by the appropriate part of IEC 60598-2. All parts of IEC 60598-2 are self-contained and therefore do not contain references to other parts of IEC 60598-2.  Where the requirements of any of the sections of Part 1 are referred to in the parts of IEC 60598-2 by the phrase "The requirements of section... of IEC 60598-1 apply", this phrase is interpreted as meaning that all the requirements of that section of Part 1 apply except those which are clearly inapplicable to the particular type of luminaire covered by that part of IEC 60598-2.  For explosion proof luminaires, as covered by IEC 60079, the requirements of IEC 60598 (selecting the appropriate parts 2) are applied in addition to the requirements of IEC 60079. In the event of any conflict between IEC 60598 and IEC 60079, the requirements of IEC 60079 take priority.  Improvements in safety to take into account the state of the art technology are incorporated in the standards with revisions and amendments on an ongoing basis.  Regional standardization bodies can include statements in their derived standards to cover products which have complied with the previous document as shown by the manufacturer or standardization body. The statements may require that for such products, the previous standard may continue to apply to production until a defined date after which the new standard shall apply.  **0.2 Normative references**  The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.  IEC 60061 (all parts), *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety* (available at http://std.iec.ch/iec60061)  IEC 60061-2, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety -Part 2* :*Lampholders*  (available at http://std.iec.ch/iec60061)  IEC 60061-3, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety -Part 3*: Gauges (available at http://std.iec.ch/iec60061)  IEC 60065:2014, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*  IEC 60068-2-6:2007, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*  IEC 60068-2-14:2009, *Environmental testing*  *– Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*  IEC 60068-2-31:2008, *Environmental testing*  *– Part 2-31: Tests – Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens*  IEC 60068-2-75, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*  IEC TR 60083, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC*  IEC 60085, *Electrical insulation – Thermal evaluation and designation*  IEC 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*  IEC 60155, *Glow-starters for fluorescent lamps*  IEC 60227 (all parts), *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*  IEC 60238:2016, *Edison screw lampholders*    IEC 60245 (all parts), *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V*  IEC 60320 (all parts), *Appliance couplers for household and similar general purposes*  IEC 60360, *Standard method of measurement of lamp cap temperature rise*  IEC 60384-14, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification – Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*  IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment (available at http://www.graphical- symbols.info/ equipment)*  IEC 60432-1:1999, *Incandescent lamps – Safety specifications – Part 1: Tungsten filament lamps for domestic and similar general lighting purposes*  IEC 60432-1:1999/AMD1:2005  IEC 60432-1:1999/AMD2:2011  IEC 60432-2:1999, *Incandescent lamps – Safety specifications –Part 2: Tungsten halogen lamps for domestic and similar general lighting purposes*  IEC 60432-2:1999/AMD1:2005  IEC 60432-2:1999/AMD2:2012  IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*  IEC 60570:2003, *Electrical supply track systems for luminaires*  IEC 60570:2003/AMD1:2017  IEC 60570:2003/AMD2:2019  IEC 60598-2 (all parts), *Luminaires – Part 2: Particular requirements*  IEC 60598-2-4:2017, *Luminaires – Part 2-4: Particular requirements – Portable general purpose luminaires*  IEC 60603 (all parts), *Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards*  IEC 60662, *High-pressure sodium vapour lamps – Performance specifications*  IEC 60664-4:2005, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 4: Consideration of high-frequency voltage stress*  IEC 60684 (all parts), *Flexible insulating sleeving*  IEC 60695-2-11, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products (GWEPT)*  IEC 60695-11-5, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*  IEC 60989, *Separating transformers, autotransformers, variable transformers and reactors*  IEC 60990, *Methods of measurement of touch current and protective conductor current*  IEC 60998-2-1, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units*  IEC 60998-2-2, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless-type clamping units*  IEC 61032:1997, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification*  IEC 61058-1:20001, *Switches for appliances – Part 1: General requirements*  IEC 61167, *Metal halide lamps – Performance specification*  IEC 61249 (all parts), *Materials for printed boards and other interconnecting structures*  IEC 61347 (all parts), *Lamp controlgear*  IEC 61347-1:2015, *Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements*  IEC 61347-1:2015/AMD1:2017  IEC 61347-2-9, *Lamp controlgear – Part 2-9: Particular requirements for electromagnetic controlgear for discharge lamps (excluding fluorescent lamps)*  IEC 61535:2009 2 , *Installation couplers intended for permanent connection in fixed installations*  IEC 61558 (all parts), *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products*  IEC 61558-1:2005 3 , *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests*  IEC 61558-2-6, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1100 V – Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers*  IEC 61643-11, *Low-voltage surge protective devices – Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems – Requirements and test methods*  IEC 61984:2008, *Connectors – Safety requirements and tests*  IEC 62368-3:2017, *Audio/video, information and communication technology equipment – Part 3: Safety aspects for DC power transfer through communication cables and ports*  IEC 62493:2015, *Assessment of lighting equipment related to human exposure to electromagnetic fields*  IEC 62680 (all parts), *Universal serial bus interfaces for data and power*  1 Withdrawn.  2 Withdrawn.  3 Withdrawn.    IEC TR 62778, Application of IEC 62471 for the assessment of blue light hazard to light sources and luminaires  IEC 80416-1, Basic principles for graphical symbols for use on equipment – Part 1: Creation of graphical symbol for registration  **0.3 General requirements**  0.3.1 Luminaires shall be so designed and constructed that in normal use they function safely and cause no danger to persons or surroundings. In general, compliance is checked by carrying out all the tests specified.  0.3.2 A luminaire shall comply with a part of IEC 60598-2. If, however, an appropriate part of IEC 60598-2 does not exist for a particular luminaire or group of luminaires, the nearest applicable part of IEC 60598-2 may be used as a guide to the requirements and tests.  Where the design of a luminaire is such that two or more parts of IEC 60598-2 are applicable, the luminaire shall comply with both or all of the appropriate sections.  0.3.3 Semi-luminaires should be regarded as luminaires for test purposes.  **0.4 General test requirements and verification**  0.4.1 Tests according to this document are type tests. For the definition of a “type test”, see Section 1.  The requirements and tolerances permitted by this document are related to testing of a type test sample submitted for that purpose. Compliance of the type test sample does not ensure compliance of the whole production of a manufacturer. Compliance for production is the responsibility of the manufacturer and may include routine tests and quality assurance in addition to type testing.  0.4.2 Except where otherwise specified in the sections of this document or relevant part of IEC 60598-2, luminaires shall be tested as delivered, and installed as for normal use, in an ambient temperature of between 10 °C and 30 °C, having regard to the manufacturer’s installation instructions. The lamp (or lamps) is (are) not included except where essential for the test.  Luminaires cannot be regarded as meeting the requirements of this document unless all internal wiring is complete.  In general, the tests are made on a single sample luminaire or, where a range of similar luminaires is involved, on a single luminaire of each rated wattage in the range or on a representative selection from the range as agreed with the manufacturer (see Annex S). This selection shall include the luminaire, together with any attachments, which represents the most unfavourable combination from a testing point of view.  Each sample luminaire shall comply with all the relevant tests. In order to reduce the time of testing and to allow for any tests which may be destructive, the manufacturer may submit additional luminaires or parts of luminaires, provided that these are of the same materials and design as the original luminaire and that the results of the test are the same as if carried out on an identical luminaire.  Where the test for compliance is shown as being “by inspection”, this shall include any necessary handling.  For track-mounted luminaires the manufacturer shall provide, together with the luminaire, a sample of the appropriate track, connector and adaptors for the luminaire to be connected.    Combination luminaires are tested for safety requirements with that assemblage of parts which gives the most unfavourable result.  Certain parts of luminaires, such as joints, raising and lowering devices, may be tested separately provided that the design of these parts is such that their performance is not dependent upon the other parts of the luminaires.  Luminaires intended to be used with supply cords are tested with the flexible supply cord connected to the luminaire.  For luminaires intended to be used with a shade, but not normally supplied with a shade, the manufacturer shall provide a shade, typical of the type that might be used with the luminaire.  0.4.3 Verification and tests  Luminaires for testing to the requirements of this document may have earlier test reports updated in accordance with this document by submitting a new sample for test together with the previous test reports.  Full type testing need not generally be necessary and the product and the previous test results shall be reviewed only against any amended clauses marked “R” and scheduled in Annex R.  NOTE Clauses marked “R” and scheduled in Annex R will be included in future amendments/editions.  **0.5 Components of luminaires**  0.5.1 Components, other than integral components, shall comply with the requirements of the relevant IEC standards, if any.  Components which comply with the requirements of the relevant IEC standard and marked with individual ratings are checked to establish that they suit the conditions which may occur in use. Aspects of use not covered by the respective standard shall require them to satisfy the additional relevant requirements of this document.  Compliance is checked by inspection and the relevant tests.  Integral components shall comply as far as is reasonable with the IEC component standards, as part of the luminaire.  NOTE 1 This does not imply that components need to be separately tested before approval of the luminaire.  NOTE 2 Guidance on the selection of components in different kinds of luminaires can be found in Annex L.  Internal wiring of a luminaire shall comply with the requirements in 5.3.  NOTE 3 This does not exclude the use of standardized cables.  0.5.2 Components complying with the requirements of their own standard and used in accordance with their intended use, shall only be tested to the requirements of this document where there are no requirements in the component standard (covering the requirement heading of this document).  A valid test report is considered adequate to show compliance.  Lampholders and starterholders shall additionally comply with the gauging and inter- changeability requirements of the appropriate IEC component standard where applicable after building into the luminaire.    For terminal blocks with an integrated screwless protective earthing contact for direct connection to the luminaire or to parts of the body, special requirements apply according to Annex V.  0.5.3 Components for which no appropriate IEC standard exists shall satisfy the relevant requirements of this luminaire standard as part of the luminaire. Lampholders and starterholders shall additionally comply with the gauging and interchangeability requirements of the appropriate IEC component standard where applicable.  NOTE Examples of components are lampholders, switches, transformers, ballasts, flexible cables and cords and plugs.  0.5.4 Compliance with this document can only be ensured if protective shields of identical specification are used.  **0.6 List of parts of IEC 60598-2**  Part 2-1 Fixed general purpose luminaires  Part 2-2 Recessed luminaires  Part 2-3 Luminaires for road and street lighting  Part 2-4 Portable general purpose luminaires  Part 2-5 Floodlights  Part 2-6 Luminaires with built-in transformers  for tungsten filament lamps 4  Part 2-7 Portable luminaires for garden use 5  Part 2-8 Handlamps  Part 2-9 Photo and film luminaires (non-professional) 6  Part 2-10 Portable luminaires for children  Part 2-11 Aquarium luminaires  Part 2-12 Mains socket-outlet mounted nightlights  Part 2-13 Ground recessed luminaires  Part 2-14 Luminaires for cold cathode tubular discharge lamps (neon tubes) and similar equipment  Part 2-15 Not used at present  Part 2-16 Not used at present  Part 2-17 Luminaires for stage lighting, television and film studios (outdoor and indoor)  Part 2-18 Luminaires for swimming-pools and similar applications  Part 2-19 Air-handling luminaires (safety requirements)  Part 2-20 Lighting chains  Part 2-21 Rope lights  Part 2-22 Luminaires for emergency lighting  Part 2-23 Extra-low-voltage lighting systems for filament lamps  Part 2-24 Luminaires with limited surface temperatures  Part 2-25 Luminaires for use in clinical areas of hospitals and health care buildings  4 Withdrawn.  5 Withdrawn.  6 Withdrawn.    **0.7 Information for luminaire design in light sources standards**  0.7.1 In accordance with IEC guidelines, IEC standards are divided into those covering either safety or performance.  0.7.2 In light source safety standards, "information for luminaire design" is given for the safe operation of light sources; this shall be regarded as normative when testing luminaires in accordance with this document.  0.7.3 In light source performance standards, "information for luminaire design" is given for the correct performance of light sources; this shall be regarded as informative when testing luminaires in accordance with this document. Testing of light source performance is not required as part of the type test approval for luminaires.  **SECTION 1: TERMS AND DEFINITIONS**  1.1 General  This section gives general definitions applicable to luminaires.  1.2 Terms and definitions  For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.  ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:  • IEC Electropedia: available at http://www.electropedia.org/  • ISO Online browsing platform: available at http://www.iso.org/obp  NOTE 1 Other definitions related to lamps can be found in the relevant lamp standards.  NOTE 2 Where the terms "voltage" and "current" are used, they imply the RMS values unless otherwise stated.  1.2.1 luminaire  apparatus which distributes, filters or transforms the light transmitted from one or more lamps and which includes all the parts necessary for supporting, fixing and protecting the lamps, but not the lamps themselves, and where necessary, circuit auxiliaries together with the means for connecting them to the supply  Note 1 to entry: A luminaire with integral non-replaceable lamps is regarded as a luminaire, except that the tests are not applied to the integral lamp or integral self ballasted lamp.  1.2.2  main part of luminaire  part that is fixed to the mounting surface or is directly suspended from it or standing on it  Note 1 to entry: It may or may not carry the lamps, lampholders and auxiliary gear.  Note 2 to entry: In luminaires for tungsten filament lamps, the part carrying the lampholder is normally the main part.  1.2.3  ordinary luminaire  luminaire providing protection against accidental contact with live parts but without any other special protection against dust, solid objects or moisture  1.2.4  general purpose luminaire  luminaire which is not designed for a special purpose  Note 1 to entry: Examples of general purpose luminaires include pendants, some spotlights and certain fixed luminaires for surface or recessed mounting. Examples of special purpose luminaires are those for rough usage, photo and film applications and swimming-pools.  1.2.5  adjustable luminaire  luminaire, the main part of which can be turned or moved by means of joints, raising and lowering devices, telescopic tubes or similar devices  Note 1 to entry: An adjustable luminaire may be fixed or portable.    1.2.6  basic luminaire  smallest number of assembled parts that can satisfy the requirements of any of the parts of IEC 60598-2  1.2.7  combination luminaire  luminaire consisting of a basic luminaire in combination with one or more parts which may be replaced by other parts, or used in a different combination with other parts and changed either by hand or with the use of tools  **1.2.8**  fixed luminaire  luminaire which cannot easily be moved from one place to another, either because the fixing is such that the luminaire can only be removed with the aid of a tool, or because it is intended for use out of arms reach  Note 1 to entry: In general, fixed luminaires are designed for permanent connection to the supply, but connection may also be made by means of a plug or similar device.  **1.2.9**  portable luminaire  luminaire which, in normal use, can be moved from one place to another while connected to the supply  Note 1 to entry: Luminaires for wall mounting provided with a supply cord for connection to a plug and luminaires which may be fixed to their support by means of a wing screw, a clip or a hook so that they can easily be removed from their support by hand, are considered to be portable luminaires.  **1.2.10**  recessed luminaire  luminaire intended by the manufacturer to be fully or partly recessed into a mounting surface  Note 1 to entry: The term applies both to luminaires for operation in enclosed cavities and to luminaires for mounting through a surface such as a suspended ceiling.  **1.2.11**  rated voltage  supply voltage or voltages assigned to the luminaire by the manufacturer  **1.2.11.1**  rated constant input voltage  input voltage or voltages assigned by the manufacturer for luminaires not equipped with controlgear  Note 1 to entry: The rated constant input voltage of the luminaire corresponds to the rated output voltage of the constant voltage controlgear.  **1.2.12**  supply current  current at the supply terminals when the luminaire has stabilized in normal use at the rated voltage and frequency  **1.2.12.1**  rated constant input current  input current or currents assigned by the manufacturer for luminaires not equipped with controlgear  Note 1 to entry: The rated constant input current of the luminaire corresponds to the rated output current for constant current controlgear.    **1.2.13**  rated wattage  number and rated wattage of the lamps for which the luminaire is designed  **1.2.14**  supply cord  external flexible cable or cord, for supply purposes, that is fixed to the luminaire  Note 1 to entry: Luminaires may be provided with the supply cord or designed for attachment of a supply cord e.g. type X or Y attachment.  Note 2 to entry: It is the intention to amend each Part 2 of IEC 60598 to align with this modification; however, this will be done when each Part 2 is amended for other reasons. In the meantime, therefore, wherever a Part 2 makes reference to a "non-detachable flexible cable or cord" read "supply cord".  **1.2.15**  live part  conductive part which may cause an electric shock in normal use  Note 1 to entry: The test to determine whether or not a conductive part is a live part which may cause an electric shock is given in Annex A.  Note 2 to entry: The neutral conductor is, however, regarded as a live part.  **1.2.16**  basic insulation  insulation applied to live parts to provide basic protection against electric shock  Note 1 to entry: Basic insulation does not necessarily include insulation used exclusively for functional purposes.  **1.2.17**  supplementary insulation  independent insulation applied in addition to basic insulation in order to provide protection against electric shock in the event of a failure of basic insulation  **1.2.18**  double insulation  insulation comprising both basic insulation and supplementary insulation  **1.2.19**  reinforced insulation  single insulation system applied to live parts, which provides a degree of protection against electric shock equivalent to double insulation  Note 1 to entry: The term "insulation system" does not imply that the insulation needs to be one homogeneous piece. It may comprise several layers which cannot be tested singly as supplementary or basic insulation.  **1.2.20**  protective impedance device  component or assembly of components used to bridge double or reinforced insulation and the impedance and construction of which are such as to ensure that steady state touch current and charge are limited to a non-hazardous level  1.2.21  (Void)  **1.2.22**  class I luminaire  luminaire in which protection against electric shock does not rely on basic insulation only, but which includes an additional safety precaution in such a way that means are provided for the connection of accessible conductive parts to the protective (earthing) conductor in the fixed wiring of the installation in such a way that accessible conductive parts cannot become live in the event of a failure of the basic insulation  Note 1 to entry: For a luminaire intended for use with a flexible cord or cable, this provision includes a protective conductor as part of the flexible cord or cable.  Note 2 to entry: Class I luminaires may have parts with double insulation or reinforced insulation.  Note 3 to entry: Class I luminaires may have parts in which protection against electric shock relies on operation at safety extra-low voltage (SELV) or protective extra-low voltage (PELV).  **1.2.23**  class II luminaire  luminaire in which protection against electric shock does not rely on basic insulation only, but in which additional safety precautions such as double insulation or reinforced insulation are provided, there being no provision for protective earthing or reliance upon installation conditions  Note 1 to entry: Such a luminaire may be of one of the following types:  a) A luminaire having a durable and substantially continuous enclosure of insulating material which envelops all metal parts with the exception of small parts such as nameplates, screws and rivets which are isolated from live parts by insulation at least equivalent to reinforced insulation. Such a luminaire is called an insulation encased class II luminaire.  b) A luminaire having a substantially continuous enclosure of metal, insulated from live parts by insulation at least equivalent to double or reinforced insulation.  Such a luminaire is called a metal-encased class II luminaire.  c) A luminaire which is a combination of types a) and b) above.  Note 2 to entry: The enclosure of an insulation-encased class II luminaire may form a part or the whole of the supplementary insulation or the reinforced insulation.  Note 3 to entry: If functional earthing is provided to assist starting, or for EMC reasons, but is not connected to an accessible metal part, the luminaire may still be deemed to be of class II.  Accessible metal parts in compliance with the appropriate IEC lamp specification and other metal parts not normally earthed and not normally accessible during normal use are not regarded to be conductive parts which may cause an electric shock unless the tests of Annex A show them to be live parts.  Note 4 to entry: If a luminaire with double insulation and/or reinforced insulation throughout has a protective earthing terminal or a protective earthing contact, it is a class I construction. However, a fixed class II luminaire may have an internal terminal or contact for maintaining the electrical continuity (e.g. for looping in or through wiring) of a protective earthing conductor, provided that the terminal is insulated from accessible metal parts by class II insulation.  Note 5 to entry: Class II luminaires may have parts in which protection against electric shock relies on operation at safety extra-low voltage (SELV) or protective extra-low voltage (PELV).  **1.2.24** class III luminaire  luminaire in which protection against electric shock relies on supply at safety extra-low voltage (SELV) or protective extra-low voltage (PELV) and in which voltages higher than those of SELV or PELV are not generated  Note 1 to entry: An ES1 PSE fulfilling the requirements of IEC 62368-3:2017 can be regarded as SELV.  **1.2.25 rated maximum ambient**  **temperature /ta/**  temperature assigned to a luminaire by the manufacturer to indicate the highest sustained  temperature in which the luminaire may be operated under normal conditions  Note 1 to entry: This does not preclude temporary operation at a temperature not exceeding (ta + 10) °C.    **1.2.26 rated maximum operating**  **temperature /tc/**  <of a controlgear or capacitor> highest permissible temperature which may occur on the outer  surface (at the indicated place if marked) of the component under normal operating conditions at the rated voltage or maximum of the rated voltage range  **1.2.27 rated maximum operating**  **temperature /tw/**  <of a lamp controlgear winding> winding temperature assigned by the manufacturer as the highest temperature at which 50/60 Hz lamp controlgear may be expected to have a service life of at least 10 years continuous operation  **1.2.28 ballast**  unit inserted between the supply and one or more discharge lamps which, by means of inductance, capacitance or resistance, single or in combination, serves mainly to limit the current of the lamp(s) to the required value  Note 1 to entry: It may also include means for transforming from the supply voltage and arrangements which help to provide starting voltage and preheating current, prevent cold starting, reduce stroboscopic effect, correct the power factor and suppress radio interference.  **1.2.29 independent lamp controlgear**  lamp controlgear consisting of one or more separate elements so designed that it, or they, can be mounted separately outside a luminaire with protection according to the marking on the lamp controlgear and without any additional enclosure  **1.2.30 built-in lamp controlgear**  lamp controlgear designed to be built into a luminaire and not intended to be mounted outside a luminaire without special precautions  **1.2.31 integral lampholder**  part of a luminaire which supports the lamp and provides electrical contact with it and which is designed as part of the luminaire  **1.2.32 (Void)**  **1.2.33 translucent cover**  light-transmitting parts of the luminaire which may also protect the lamps and other component parts including diffusers, lens panels and similar light-control elements  **1.2.34 fixed wiring**  cable which is part of the fixed installation to which the luminaire is connected  Note 1 to entry: Fixed wiring may be brought into the luminaire and connected to terminals, including terminals of lampholders, switches and the like.  **1.2.35 appliance coupler**  means enabling a flexible cable to be connected at will to the luminaire consisting of two parts:  a connector provided with contact tubes which is the part integral with or designed to be attached to the flexible cable connected to the supply and an appliance inlet, provided with contact pins, which is the part incorporated in or fixed to the luminaire  **1.2.36 external wiring**  wiring generally outside the luminaire but delivered with it  Note 1 to entry: External wiring may be used for connecting the luminaire to the supply, to other luminaires, or to any external ballast.  Note 2 to entry: External wiring is not necessarily outside the luminaire for its full length.  **1.2.37**  **internal wiring**  wiring generally inside the luminaire and delivered with it, which forms the connection between terminations for external wiring or supply cords and terminations of lampholders, switches and similar components  Note 1 to entry: Internal wiring is not necessarily inside the luminaire for its full length.  **1.2.38**  **normally flammable material**  material having an ignition temperature of at least 200 °C and which will not deform or weaken at this temperature  EXAMPLE Wood and materials based on wood of more than 2 mm thickness.  Note 1 to entry: The ignition temperature and the resistance of normally flammable materials to deformation or weakening are based on widely accepted values determined during a test period of 15 min.  **1.2.39**  **readily flammable material**  material which cannot be classified as either normally flammable or non-combustible  EXAMPLE Wood fibre and materials based on wood of up to 2 mm thickness.  **1.2.40**  **non-combustible material**  material incapable of supporting combustion  Note 1 to entry: For the purposes of this document, materials such as metal, plaster and concrete are regarded as non-combustible materials.  **1.2.41**  **flammable material**  material which does not comply with the glow-wire test requirements of 13.3.2  **1.2.42**  **extra-low voltage ELV**  voltage which does not exceed 50 V AC RMS or 120 V ripple free DC between conductors, or between any conductor and earth (voltage band I of IEC 60449)  Note 1 to entry: "Ripple free" is conventionally defined for sinusoidal ripple voltage as a ripple content of not more than 10 % RMS: the maximum peak value does not exceed 140 V for a nominal 120 V ripple-free DC system, respectively 70 V for a nominal 60 V ripple-free DC system, and 35 V for a nominal 30 V ripple-free system.    Note 2 to entry: For interrupted DC, for frequencies between 10 Hz and 200 Hz, this document applies a maximum 50 V peak limit for ELV, this limit includes a possible ripple. For frequencies outside this frequency range, the limits of direct current apply.  Note 3 to entry: The requirements for the frequency range between 10 Hz and 200 Hz comes from a 1936 research paper, entitled "Electric Shock Effects of Frequency", authored by W.B. Kouwenhoven, D.R. Hooker and  E.L. Lotz.  **1.2.42.1**  **functional extra-low voltage FELV**  ELV in a circuit provided for functional purposes and not fulfilling the requirements for SELV (or PELV)  **1.2.42.2**  **SELV system**  safety extra-low-voltage system  electric system in which the voltage cannot exceed the value of extra-low voltage  – under normal conditions and  – under single fault conditions, including earth faults in other electric circuits  Note 1 to entry: In this document the term "SELV" is used when a SELV system is meant.  Note 2 to entry: Maximum voltage lower than 50 V AC RMS or 120 V ripple free DC may be specified in particular requirements, especially when direct contact with current-carrying parts is allowed.  [SOURCE: IEC 60050-826:2004, 826-12-31, modified – The notes have been added.]  **1.2.42.3**  **PELV system**  protective extra-low-voltage system  electric system in which the voltage cannot exceed the value of extra-low voltage  – under normal conditions and  – under single fault conditions, except earth faults in other electric circuits  Note 1 to entry: In this document the term "PELV" is used when a PELV system is meant.  [SOURCE: IEC 60050-826:2004, 826-12-32, modified – The note has been added.]  **1.2.43**  **working voltage**  highest RMS voltage which may occur across any insulation at rated supply volts, transients being neglected, in open-circuit conditions or during normal operation  **1.2.43.1**  **maximum working peak output voltage**  Ûout  maximum repetitive occurring peak working voltage between the output terminals or between  the output terminals and earth, during normal or abnormal operating condition and with transients neglected  **1.2.43.2**  **ignition voltage**  peak voltage applied to ignite a discharge lamp  [SOURCE: IEC 61347-1:2015, 3.46]    **1.2.43.3**  **ignition pulse voltage**  peak ignition voltage with a total duration of  750 s (summation of all pulses durations) within 10 ms with the duration time (width) of each pulse being measured at the level of 50 % of the maximum absolute peak value  Note 1 to entry: Ignition pulse waveforms, which are considered as ignition pulse voltage, should not contain any dominant frequency above 30 kHz or should be usually highly damped (after 20 μs the peak voltage level should be less than one half of the maximum peak voltage). For the assessment of the dominant frequency IEC 60664-4:2005, Annex E should be consulted.  [SOURCE: IEC 61347-1:2015, 3.46.1]  **1.2.43.4**  **equivalent transformed peak voltage**  Up  transformed output peak voltage, which is converted for the worst case peak voltage with its related frequency into an ignition pulse voltage  Note 1 to entry: The value of the declared equivalent transformed output peak voltage is the essential parameter for selecting the associated components.  Note 2 to entry: See 1.2.43.3.  [SOURCE: IEC 61347-1:2015, 3.47, modified – Notes 3 and 4 have been deleted.]  **1.2.44**  **type test**  test or series of tests made on a type test sample, for the purpose of checking compliance of the design of a given product with the requirements of the relevant standard  **1.2.45**  **type test sample**  sample consisting of one or more similar units submitted by the manufacturer or the responsible vendor for the purpose of a type test  **1.2.46**  **by hand**  not requiring the use of a tool  **1.2.47**  **terminal**  that part of a luminaire or component which is necessary to make electrical connection to a conductor  Note 1 to entry: See Sections 14 and 15.  **1.2.48**  **looping-in**  system of mains supply connection to two or more luminaires where each supply conductor is taken into and out of the same terminal  Note 1 to entry: A supply conductor may be cut to facilitate connections to a terminal (see Figure 20).  **1.2.49**  **through wiring**  wiring which passes through the luminaire intended for interconnection of a row of luminaires  Note 1 to entry: Some countries do not permit joints in through wiring.  Note 2 to entry: The luminaire may or may not be electrically connected to the through wiring (see Figure 20).  **1.2.50**  **starting device**  apparatus that, by itself or in combination with other components in the circuit, provides the appropriate electrical conditions to start a discharge type of lamp  **1.2.51**  **starter**  starting device, usually for fluorescent lamps, that provides for the necessary preheating of the electrodes and in combination with the series impedance of the ballast, causes a surge in the voltage applied to the lamp  **1.2.52**  **ignitor**  starting device that generates voltage pulses to start a discharge lamp and that does not provide for preheating of electrod  **1.2.53**  **terminal block**  assembly of one or more terminals in or on a housing or body of insulating material to facilitate interconnection between conductors  **1.2.54**  **rough service luminaire**  luminaire designed to withstand severe mechanical handling  Note 1 to entry: The luminaire may:  – be permanently fixed, or  – be temporarily fixed on a construction or stand, or  – incorporate an integral stand or handle.  Note 2 to entry: Such luminaires are for use where normally rough circumstances occur, or where temporary lighting is required, for example on building sites, in engineering workshops and similar applications.  **1.2.55**  **electro-mechanical contact system**  connection system within a luminaire by which the main part carrying the lampholder is electrically and mechanically connected to the base plate or suspension device  SEE: Figure 31 describes an electro-mechanical contact system as defined in 1.2.55. As such the requirements of  4.11.6 and 7.2.1 apply. Because, in the situation described, the base and gear tray are unique and non- interchangeable, the base plate does not require marking with the rated current of the electrical connection, as specified in 3.2.  Note 1 to entry: The system can incorporate an adjusting device.  Note 2 to entry: The system can be dedicated to a specific luminaire design or can provide for connection of a variety of luminaire types.  **1.2.56**  **(Not used at present)**  **1.2.57**  **mounting surface**  part of any building, furniture or other structure which a luminaire may in any way be attached to, suspended from, stood on or placed upon in normal use and which will or is intended to support the luminaire  **1.2.58**  **integral component**  component which forms a non-replaceable part of a luminaire and which cannot be tested separately from the luminaire    **1.2.59**  **self-ballasted lamp**  unit which cannot be dismantled without being permanently damaged, provided with a lamp cap and incorporating a light source and any additional elements necessary for starting and stable operation of the light source  Note 1 to entry: The light source component of a self-ballasted lamp is not replaceable.  Note 2 to entry: The ballast component is part of the self-ballasted lamp; it is not part of the luminaire. It is discarded at the end of the life of the unit.  Note 3 to entry: For test purposes, self-ballasted lamp units should be regarded as conventional lamps.  Note 4 to entry: For examples and further information, see IEC 60972.  **1.2.60**  **semi-luminaire**  unit similar to a self-ballasted lamp but designed to utilize a replaceable light source and/or starting device  Note 1 to entry: The light source component and/or starting device of a semi luminaire is readily replaceable.  Note 2 to entry: The ballast component is not replaceable and is not disposed of each time a light source is replaced.  Note 3 to entry: A lampholder is required for a supply connection.  Note 4 to entry: For examples and further information, see IEC 60972.  **1.2.61**  **plug-in independent controlgear**  independent controlgear provided with an integral plug as the means of connection to the electrical supply  **1.2.62**  **mains socket-outlet-mounted luminaire**  luminaire provided with an integral plug as the means of both mounting and connection to the electrical supply  **1.2.63**  **clip-mounted luminaire**  integral assembly of a luminaire and resilient spring clip, securing the luminaire in position on its mounting surface by a single hand action  **1.2.64**  **lamp connectors**  set of contacts specially designed to provide a means of electrical contact but not to support the lamp  **1.2.65**  **mains socket-outlet**  accessory having socket-contacts designed to engage with the pins or blades of a mains plug and having terminals for the connection of cables or cords  1.2.66  (Void)  1.2.67  (Void)    **1.2.68**  **lamp controlgear**  devices employed for the control of lamps, for example ballasts, transformers and step-down convertors  Note 1 to entry: The definition does not include devices for the switching of lamps or the control of brightness such as dimmers and daylight sensors.  1.2.69  (Void)  **1.2.70**  **dummy lamp**  device incorporating a cap which is in compliance with the requirements of IEC 60061 (all parts) where applicable  **1.2.71**  **self-shielded lamp**  tungsten halogen lamp or metal halide lamp for which the luminaire needs no protective shield for protection against UV emission or lamp shattering  **1.2.72**  **external flexible cable or cord**  flexible cable or cord for external connection to the input or output circuit, fixed to or assembled with, the luminaire according to a type X (1.2.72.1), Y (1.2.72.2) or Z (1.2.72.3) method of attachment  **1.2.72.1**  **type X attachment**  method of attachment of the cable or cord such that it can be easily replaced  Note 1 to entry: The flexible cable or cord may be specially prepared and only available from the manufacturer or his service agent.  Note 2 to entry: A specially prepared cable or cord may also include a part of the luminaire.  **1.2.72.2**  **type Y attachment**  method of attachment of the cable or cord such that any replacement can only be made by the manufacturer, his service agent or similarly qualified person  Note 1 to entry: Type Y attachment may be used either with an ordinary or a special flexible cable or cord.  **1.2.72.3**  **type Z attachment**  method of attachment of the cable or cord such that it cannot be replaced without breaking or destroying the luminaire  **1.2.73**  **earthing**  **1.2.73.1**  **protective earthing**  earthing of a point or points in a system or in an installation or in equipment, for purposes of electrical safety  [SOURCE: IEC 60050-195:2001, 195-01-11]    **1.2.73.2**  **functional earthing**  earthing of a point in a system or in an installation or in equipment, which is necessary for the proper function, but does not form part of the protection against electric shock  **1.2.74**  **inter-connecting cable**  wiring or wiring assembly between two main parts of a luminaire as supplied by the luminaire manufacturer and which can be regarded as being part of the luminaire  Note 1 to entry: A wiring assembly may contain a combination of different wiring, e.g. to feed through the supply voltage, to provide earthing, to supply starting and working voltages and wiring providing functional connection. Examples of applications are: between a luminaire and a controlgear box, a mounting box or a connector fitting to a track system.  **1.2.75**  **ferrule**  mechanical fixture, generally a rigid tube, used to confine the stripped end of a cable  **1.2.76**  **impulse withstand category overvoltage**  category numeral defining a transient overvoltage condition  Note 1 to entry: Impulse withstand categories I, II, III and IV are used.  Note 2 to entry: The following explanation is taken from IEC 60364-4-443 (withdrawn).   1. Purpose of classification of impulse withstand categories   Impulse withstand categories are to distinguish different degrees of availability of equipment with regard to required expectations on continuity of service and on an acceptable risk of failure.  By selection of impulse withstand levels of equipment insulation, coordination can be achieved in the whole installation reducing the risk of failure to an acceptable level providing a basis for overvoltage control.  A higher characteristic numeral of an impulse withstand category indicates a higher specific impulse withstand of the equipment and offers a wider choice of methods for overvoltage control.  The concept of impulse withstand categories is used for equipment energized directly from the mains.  b) Description of impulse withstand categories  Equipment of impulse withstand category I is equipment which is intended to be connected to the fixed electrical installations of buildings. Protective means are taken outside the equipment – either in the fixed installation or between the fixed installation and the equipment – to limit transient overvoltages to the specific level.  Equipment of impulse withstand category II is equipment to be connected to the fixed electrical installations of buildings.  Equipment of impulse withstand category III is equipment which is part of the fixed electrical installations and other equipment where a higher degree of availability is expected.  Equipment of impulse withstand category IV is for use at or in the proximity of the origin of the electrical installations of buildings upstream of the main distribution board.  **1.2.77**  **circuits and circuit characteristics**  **1.2.77.1**  **primary circuit**  circuit that is directly connected to the AC mains supply  Note 1 to entry: It includes, for example, the means for connection to the AC mains supply, the primary windings of transformers, motors and other loading devices.  [SOURCE: IEC 60950-1:2005, 1.2.8.4, modified – Additional information has been transferred to a note to entry and the existing note has been deleted]    **1.2.77.2**  **secondary circuit**  circuit that has no direct connection to a primary circuit and derives its power from a transformer, converter or equivalent device, or from a battery  Note 1 to entry: In autotransformers, although having direct connection to a primary circuit, the tapped part of the transformer is also deemed to be a secondary circuit in the above sense.  Note 2 to entry: Mains transients in such a circuit are attenuated by the corresponding primary windings. Inductive ballasts also reduce the mains transient voltage height. Therefore, components located after a primary circuit or after an inductive ballast can be suited for an impulse withstand category of one step lower, see Annex U.  [SOURCE: IEC 60950-1:2005, 1.2.8.5, modified – In the definition, the word "isolation" has been deleted from "equivalent isolation device" and the note has been replaced with the notes to entry.]  **1.2.78**  **touch current**  electric current passing through a human body or through an animal body when it touches one or more accessible parts of an installation or equipment  Note 1 to entry: In this document, the human body is represented by the networks in Figure G.2 or Figure G.3.  [SOURCE: IEC 60050-826:2004, 826.11.12, modified – The word "electrical" has been deleted from "electrical installation or electrical equipment" and a note to entry has been added.]  **1.2.79**  **protective conductor current**  current which flows in a protective conductor  Note 1 to entry: This current may have an influence on the operation of RCDs (residual current protection devices) connected in the same circuit.  **1.2.80**  **electric burn**  burning of the skin or an organ caused by an electric current along its surface or through it  [SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-03-01]  **1.2.81**  **means of adjustment**  part of a luminaire, which may be the lamp compartment, obviously intended to be manipulated by the user during use of the luminaire, for example to redirect the light beam  **1.2.82**  **arm's reach**  zone of accessibility to touch extending from any point on a surface where persons usually stand or move about to the limits which a person can reach with the hand, in any direction, without assistance  Note 1 to entry: IEC 60364-4-41 incorporates a drawing representing the zone of accessibility. In general terms, the height is 2,5 m from the floor, and the width is 1,25 m in all horizontal directions from the locations a person may be.  [SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195.06.12, modified – The note to entry has been added.]  **1.2.83**  **terminal block with integrated screwless protective earthing contact**  terminal with earthing connection performed by means of an integrated contact or by means of an auxiliary contact without additional assembly actions (e.g. screwing) when fitted  **1.2.84**  **detachable cord**  flexible cable or cord, for supply or interconnection, intended to be connected to the luminaire by means of a suitable appliance connector  Note 1 to entry: A detachable cord is considered to be easily replaceable.  **1.2.85**  **tool**  screwdriver, coin or other object that may be used to operate a screw or similar fixing means  **1.2.86**  **specially prepared cord**  flexible cable or cord the replacement of which with another non-special cable or cord would create a hazard or diminish safety  **1.2.87**  **settable luminaire**  fixed luminaire, the main part of which can be turned or moved by means of joints, raising and lowering devices, telescopic tubes or similar devices, but which has a locking device (or devices) operated by a tool and is not intended to be adjusted during use  **1.2.88**  **light source**  lamp, provided with a lamp-cap, or module (LED) or other light source made in order to produce an optical visible radiation to be used or incorporated into the luminaire  **1.2.88.1**  **replaceable light source**  lamp, provided with a lamp-cap, or light source designed to be connected by terminals, connector or similar devices and designed to be replaced during normal use or during maintenance of the luminaire  EXAMPLE All kinds of lamps provided with lamp caps.  Note 1 to entry: Built-in LED modules according to IEC 62031 are normally considered as replaceable light sources unless the requirements for non-replaceable or non-user replaceable light sources are fulfilled.  **1.2.88.2**  **non-replaceable light source**  light source which is a non-replaceable part of the luminaire either because it cannot be replaced without breaking or destroying the luminaire or because it is enclosed under a cover fixed by a screw or similar fixing means designed to be used only once and which is not possible to be opened  **1.2.88.3**  **non-user replaceable light source**  light source which can only be replaced by the manufacturer, his service agent, or similar qualified person  **1.2.89**  **controllable luminaire**  luminaire having a control terminal for the purpose of controlgear information exchange and/or setting of controlgear functions  **1.2.90**  **control terminal**  control terminal connections, other than power supply terminals to the electronic controlgear, which are used to exchange information with the controlgear    Note 1 to entry: The power supply terminals can also be used to exchange information with the controlgear.  **1.2.91**  **LV supply**  circuits, wiring or part of them connected to the low voltage (LV) public distribution network and whose voltage corresponds to the voltage band II of IEC 60449  EXAMPLE 230 V distribution network.  Note 1 to entry: SELV, PELV and FELV are not included in the definition given here for LV supply.  Note 2 to entry: High voltage (HV) supply corresponding to band III of IEC 60449 is not included in the definition given here for LV supply.  **1.2.92 connecting leads tails**  internal wiring of luminaires intended to be connected to fixed wiring through separate terminals which are to be enclosed inside the luminaire or connecting box  **1.2.93 rated value**  value of a quantity used for specification purposes, established under standard test conditions as declared by the manufacturer or responsible vendor  [SOURCE: IEC 62504:2014, 3.33, modified – the note has been deleted.]  **1.2.94 input power**  electrical power consumed by the luminaire  **1.2.95 constant light output function**  function where the current passing through a LED module is gradually increased through life to compensate for the gradual light output degradation of the LED module that could be expected to occur  Note 1 to entry: Constant light output functions can be controlled by a programmed software algorithm based on the expected gradual light output degradation or on feedback from a connected sensor such as a photocell.  **1.2.96**  **interrupted DC voltage**  DC voltage changing between zero and a DC level with a certain frequency, where the time of the signal being at the DC level can vary within one period  **1.2.97**  **power sourcing equipment PSE**  equipment generating power to supply other equipment through information technology communication cabling providing ES1 according to IEC 62368 (all parts)  Note 1 to entry: The IEEE 802.3-2012 standard provides a similar but different definition.  **1.2.98**  **power over Ethernet PoE**  powering of a device with a PSE according to IEC 62368-3, via twisted pair Ethernet cabling including the appropriate connectors  Note 1 to entry: Typical examples of cables are CAT 5 cables and CAT 7 cables.    **1.2.99**  **universal serial bus USB**  communication interface including appropriate connectors for communication and powering devices, according to IEC 62680 (all parts)  Note 1 to entry: A class III luminaire is an example of a device as given in the definition.  Note 2 to entry: Several versions exist (USB 1.0, 2.0, 3.0 ). 1.2.100  information technology communication cabling  any cable, meant for data transfer, provided with a connector defined by an industry standard that permits DC power transfer between equipment, even if communication does not take place  Note 1 to entry: Examples are USB or Ethernet cables.  **1.2.101**  **track-mounted luminaire**  luminaire designed to be used on a track system, for which the electrical and mechanical connection is ensured either with an adaptor or by a luminaire supply connector together with a luminaire suspension device  Note 1 to entry: Class I and Class II luminaires may be used with Class I track systems/sectors, Class III luminaires can only be used with Class III track systems/sectors.  Note 2 to entry: Track-mounted luminaires can have control interface facilities.    **SECTION 2: CLASSIFICATION OF**  **LUMINAIRES**  **2.1 General**  This section describes the classification of luminaires.  Luminaires are classified according to the type of protection against electric shock, the degree of protection against ingress of dust, solid objects and moisture, the material of the supporting surface and the circumstances of use.  **2.2 Classification according to type of protection against electric shock**  Luminaires shall be classified according to the type of protection against electric shock provided, as class I, class II or class III (see definitions in Section 1).  Luminaires shall have only a single classification. For example, for a luminaire with a built-in extra-low-voltage transformer with provision for protective earthing, the luminaire shall be classified as class I and no part of the luminaire shall be classified as class III even though the lamp compartment is separated by a barrier from the transformer compartment.  Semi-luminaires shall comply with all relevant requirements for class II luminaires without being provided with the class II symbol.  Unless a luminaire has been specifically designed for use with semi-luminaires, the luminaire manufacturer is not responsible for continued IEC 60598 conformity in the situation where the user has replaced specified lamp types with semi-luminaires. The semi-luminaire manufacturer has a responsibility to provide information with respect to limitations of use.  NOTE The class II symbol is omitted in order to avoid the symbol being applied to the complete luminaire in which the semi-luminaire is used.  **2.3 Classification according to degree of protection against ingress of dust, solid objects and moisture**  Luminaires shall be classified in accordance with the "IP number" system of classification described in IEC 60529.  Tests for the degrees of protection are given in Section 9.  NOTE Luminaires classified as watertight are not necessarily suitable for operation under water. Pressure watertight luminaires can be used for such applications.  **2.4 Classification according to material of supporting surface for which the luminaire is designed**  Luminaires shall be classified according to whether they are suitable for direct mounting on normally flammable surfaces or are only suitable for mounting on non-combustible surfaces as follows:  Classification  – Luminaires suitable for direct mounting on normally flammable surfaces  Symbol  No symbol required  – Luminaires not suitable for direct mounting on normally flammable surfaces  Relevant symbol – see Figure 1  NOTE Readily flammable surfaces are not suitable for the direct mounting of luminaires. Requirements for luminaires classified as primarily intended for direct mounting on normally flammable surfaces are given in Section 4 and related tests in Section 12.  **2.5 Classification according to the circumstances of use**  Luminaires shall be classified according to whether they are intended for normal use or for rough service.  Classification Symbol  – Luminaires for normal use  No symbol  – Luminaires for rough service  Symbol – see Figure 1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **ХЭСЭГ 3: Тэмдэг, тэмдэглэгээ**  **3. Тэмдэглэгээ**  **3.1 Ерөнхий зүйл**  Энэ хэсэгт гэрэлтүүлэг дээр тэмдэглээ эсвэл заавраар өгөх мэдээллийг тодорхойлох болно.  Аюулгүй ажиллагааны талаарх аливаа зааварчилгааг уг төхөөрөмжийг ашиглах улс ороны хэл дээр бичсэн байна.  **3.2 Гэрэлтүүлгийн тэмдэг, тэмдэглэгээ**  Дараах мэдээллийг гэрэлтүүлэг дээр тодорхой бөгөөд арилахгүй байхаар тэмдэглэнэ. (Хүснэгт 3.1-ийг үз). Хүснэгт 3.1-ийн тэмдэглэгээ бүр хүснэгтэд дэлгэрэнгүй тайлбарласны дагуу холбогдох дэд зүйлийн хамт уншигдаж байна.  a) Чийдэн болон бусад сольж болох эд ангиудыг солих үед анхаарах шаардлагатай тэмдэглэгээ нь чийдэнгийн гадна талд (угсрах талаас бусад) эсвэл чийдэн болон бусад эд ангиудыг солих үед салгаж авдаг таглааны дотор талд харагдаж байхаар бичсэн байх шаардлагатай.  б) Угсралтын явцад ажиглах тэмдэглэгээ нь угсралтын явцад гэрэлтүүлгийн гадна талд эсвэл салгаж авсан таглааны дотор талд харагдаж байх шаардлагатай.  в) Угсралтын дараа харагдах тэмдэглэгээ нь чийдэн байрлалдаа байгаад хэвийн ашиглахаар угсарч, суурилуулсан гэрэлтүүлэг дээр харагдаж байх шаардлагатай.  Дээрх а) буюу б)-ийн нөхцлийг зохих ёсоор нь хангадаг тогтворжуулагч дээр тэмдэглэгээ бичиж болно. Дэлгэрэнгүйг Хүснэгт 3.1-ээс үзнэ үү. | SECTION 3: MARKING3.1 General This section specifies the information to be marked on luminaires or given by instruction.  Any written instructions related to safety shall be in a language which is acceptable in the country in which the equipment is to be installed.  **3.2 Marking on luminaires**  The following information shall be distinctly and durably marked on the luminaire (see Table 3.1). Each marking in Table 3.1 shall be read with the corresponding subclause as detailed in the table.  a) Marking to be observed when replacing lamps or other replaceable components, shall be visible on the outside of the luminaire (except the mounting side) or behind a cover which is removed during lamp or other component replacement and with the lamp removed.  b) Marking to be observed during installation shall be visible during installation on the outside of the luminaire or behind a cover or part which is removed during installation.  c) Marking to be observed after installation shall be visible with the luminaire assembled and installed as for normal use and with the lamp in place.  Marking may be on ballasts provided the conditions under a) or b) above, as appropriate, are fulfilled. See Table 3.1 for details. |

**Table 3.1 – Marking**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Markings**  **belonging to item a)** | **Markings**  **belonging to item b)** | **Markings**  **belonging to item c)** |
| 3.2.8 a) Rated wattage   * + 1. Special lamps     2. Cool beam     3. Bowl mirror     4. Protective shield   3.2.18 Ignition warning  3.2.19 Self- shielded lamp   * + 1. Internal replaceable fuse(s)     2. Do not stare at light sourcee     3. Symbol for electric shock risk | 3.2.1 – 3.2.2 b)  3.2.3 Ambient temperature  3.2.4- 3.2.5  3.2.6 IP number  3.2.7 Type reference  3.2.9 Symbols. Relevant symbol for luminaires not suitable for direct mounting on normally flammable surfaces  3.2.12 Termination  3.2.17c) Interconnected  luminaires  3.2.21 Relevant symbol for  luminaires not suitable for covering with thermally insulating material | * + 1. Lighted objects d)     2. Rough service   3.2.20 Means of adjustment  3.2.23 Do not stare at light  source e) |
| a) 3.2.8 Rated wattage. For luminaires for discharge lamps with remote controlgear, the marking may be replaced by the instruction: "For lamp designation, see controlgear".  b) 3.2.2 Rated voltage. For luminaires for discharge lamps, if the ballast is not built into the luminaire, the luminaire shall be marked with the working voltage instead of the mains voltage.  c) 3.2.17 Interconnected luminaires. For fixed luminaires, this information may alternatively be provided within the installation instructions.  d) 3.2.13 Lighted objects. Only the symbol shall be provided on the luminaire. The explanation of the symbol shall be provided in the instruction accompanying the luminaire, where not already provided on the luminaire.  e) 3.2.23 The different conditions of this marking for fixed, portable and handheld luminaires  are given in 3.2.23. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **зүйлд хамаарах тэмдэглэгээ** | 1. **зүйлд хамаарах тэмдэглэгээ** | **c) зүйлд хамаарах тэмдэглэгээ** |
| 3.2.8 a Хэвийн чадал  3.2.10 Тусгай зориулалттай  чийдэн   * + 1. Халдаггүй чийдэн   3.2.15 Хүнхэр тольтой чийдэн  3.2.16 Хамгаалалтын халхавч  3.2.18 Галын аюулын анхааруулга    3.2.19 Өөрөө халхавчтай чийдэн   * + 1. Сольдог дотор   гал хамгаалагч(ууд)   * + 1. Гэрлийн үүсгүүр рүү   харж болохгүйе   * + 1. Тогонд цохиулах   эрсдэлийн тэмдэг | 3.2.1 – 3.2.2 b  3.2.3 Орчны температур  3.2.4- 3.2.5  3.2.6 IP дугаар  3.2.7 Лавалгааны төрлүүд  3.2.9 Тэмдэг. Хэвийн шатамхай гадаргуу дээр шууд суурилуулахад тохиромжгүй гэрэлтүүлгийн холбогдох тэмдэг    3.2.12 Холболтын хавчаар  3.2.17 c) Өөр хоорондоо холбогдсон  гэрэлтүүлэг  3.2.21 Дулаан тусгаарлагч материалаар бүрхэд тохиромжгүй гэрэлтүүлгийн холбогдох тэмдэг | * + 1. Гэрэлтүүлэх обьект хүртлэх зай d)     2. Ашиглалтын эрс тэс, хүнд нөхцөл     3. Тохируулах хэрэгсэл     4. Нүдээр удаан харж болохгүй гэрлийн үүсгүүр e) |
| a 3.2.8 Хэвийн чадал. Алсын удирдлагатай удирдлагатой цахилалтад чийдэн бүхий гэрэлтүүлгийн хувьд тэмдэглэгээг "Чийдэнгийн тэмдэглэгээ, удирдлагаийг үзнэ үү" гэсэн заавраар сольж болно  b 3.2.2 Хэвийн хүчдэл. Цахилалтад чийдэн бүхий гэрэлтүүлгийн хувьд тогтворжуулагчийг гэрэлтүүлгийн дотор суулгаагүй бол гэрэлтүүлэг нь үндсэн хүчдэлийн оронд ажлын хүчдэлийн тэмдэглэгээтэй байнэа.  c 3.2.17 Сүлжилдэж холбогдсон гэрэлтүүлэг. Суурин гэрэлтүүлгийн хувьд энэ мэдээллийг суурилуулах зааварт оруулж өгч болно.  d 3.2.13 Гэрэлтүүлэх объект. Тэмдэг нь зөвхөн гэрэлтүүлэг дээр байх шаардлагатай. Тэмдгийн тайлбар гэрэлтүүлэг дээр байхгүй бол түүнийг гэрэлтүүлгийн дагалдах зааварт оруулсан байна.  e 3.2.23 Суурин, зөөврийн болон гарт барьдаг гэрэлтүүлгийн энэхүү тэмдэглэгээний өөр нөхцлүүдийг 3.2.23-т  тусгасан. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| 3.2.12-т хамаарах газардуулгын тэмдгийг хэрэв сольдоггүй тогтворжуулагчтой бол гэрэлтүүлгийн оронд тогтворжуулагч дээр тавьж болно. Дүрсэн тэмдгийн өндөр нь 5 мм-ээс багагүй байх ба тэмдэглэгээ хийх боломжтой зай нь хязгаарлагдмал, II ба III ангиллын гэрэлтүүлгийн хувьд бол 3 мм хүртэл багасгаж болно. Тэмдэгүүдийн нэг хэсэг болох түүнтэй хамт болон тусдаа байх үсэг, тоонуудын өндөр нь 2 мм-ээс багагүй байх шаардлагатай.  Хосолмол гэрэлтүүлгийн хувьд хослолын төрөл эсвэл нэрлэсэн чадал нь ялгаатай байвал үндсэн хэсэг болон бусад дагалдах хэсэгт төрлийг эсвэл төрөл нь тодорхой бол нэрлэсэн чадлыг тэмдэглэх ба уг чадлыг каталог эсвэл ижил төстэй баримт бичгээс олж тогтоох боломжтой  Цахилгаан механик контактын системтэй гэрэлтүүлгийн хувьд уг системийг янз бүрийн төрлийн гэрэлтүүлгээр ашиглах боломжтой бол үндсэн хавтанг цахилгаан холболтын нэрлэсэн гүйдлээр тэмдэглэнэ.  **3.2.1** Гарал үүслийн тэмдэг (энэ нь барааны тэмдэг, үйлдвэрлэгчийн таних тэмдэг эсвэл хариуцагч борлуулагчийн нэр байж болно).  **3.2.2** Нэрлэсэн хүчдэл(үүд) /Вольт/  Зөөврийн III ангиллын гэрэлтүүлэг нь гадна талдаа нэрлэсэн хүчдэл бүхий тэмдэглэгээтэй байна.  Дотор нь суулгасан трансформатор эсвэл хувиргагч бүхий гэрэлтүүлэг нь гэрлийн үүсгүүрийг зөв солиход хэрэгтэй нэрлэсэн хүчдэл ба/эсвэл гүйдлийн тэмдэглэгээтэй байх шаардлагатай. Энэ тэмдэглэгээг 3.2.8-ын дагуу хийсэн байна.  Тэмдэглэгээг 3.2.25 эсвэл 3.2.26-д заасны дагуу хийсэн бол нэрлэсэн хүчдэлийн нэмэлт тэмдэглэгээний шаардлагагүй.  Гаднын ПСЭ-ээр тэжээгддэг гэрэлтүүлэг нь сонгосон холбооны кабель/холбогчийн хувьд Y.2-р хүснэгтэд өгөгдсөн хүчдэлийн утгын хязгаар дотрох нэрлэсэн хүчдэлийн тэмдэглэгээтэй байна.  **3.2.3** Орчны нэрлэсэн хамгийн их температур ta, хэрэв 25°C-аас өөр бол (1-р зургийг үз).  **3.2.4** II ангиллын гэрэлтүүлгийн тэмдэг (Зураг 1-ийг үз).  Тэжээлийн утас бүхий зөөврийн гэрэлтүүлгийн хувьд, II ангилалд зориулсан тэмдэг хэрэгтэй бол гэрэлтүүлгийн гадна талд байх шаардлагатай.  II ангиллын тэмдгийг Солигдмол эд ангитай гэрэлтүүлэгт хэрэглэж болохгүй.  **3.2.5** III ангиллын гэрэлтүүлгийн тэмдэг (Зураг 1-ийг үз).  **3.2.6** Тэмдэглэгээ нь тоос, хатуу биет, чийг нэвтрэхээс хамгаалалтын зэргийн IP дугаартай бол (хэрэв хэрэглэх бол) (Зураг 1 ба Хавсралт J-г үзнэ үү). 1-р зураг дээрх IP дугаарт X тэмдэг ашигласан нь тодорхойгүй тоог заана, гэхдээ тохирох хоёр тоог хоёуланг гэрэлтүүлэг дээр тэмдэглэх шаардлагатай.  Гэрэлтүүлгийн хэсгүүд бүрт өөр IP дугаар хэрэглэх тохиолдолд, IP20 байсан ч ялгаагүй гэрэлтүүлэг дээрх төрлийг ялгах шошго дээр хамгийн бага дугаартай тэмдэглэгээ хийх ба харин өндөр дугаарыг холбогдох хэсэг дээр тусад нь тэмдэглэнэ. Сайжруулалт хийхээр хамгаалах бүрхүүл эсвэл ижил төстэй төхөөрөмж ашиглаж байгаа тохиолдолд, жишээлбэл суурилуулах үед IP20 гэрэлтүүлгийг илүү өндөр IP дугаартай болгоход, тухайн төхөөрөмжийн IP20 тэмдэглэгээг арилгаж шинэчлэгдсэн IP дугаарын тэмдэглэгээг хийх шаардлагатай. Гэрэлтүүлгэд хавсаргадаг зааварт гэрэлтүүлгийн янз бүрийн хэсгүүдэд хамаарах IP дугаарын дэлгэрэнгүй мэдээллийг оруулсан байх шаардлагатай.  Зөвхөн суурин гэрэлтүүлэгт IP-г сайжруулах, жишээлбэл илүү өндөр IP-д хүргэхийн тулд, гэрэлтүүлэг эсвэл төхөөрөмжийн өөр хэсэгт өөр IP дугаар хэрэглэж болно.  Хоёр IP дугаартай үүрэнд суулгадаг гэрэлтүүлгийн хувьд суурилуулах явцад хоёулангийнх нь дугаар харагдах бөгөөд гэрэлтүүлгийн аль хэсэгт дугаарууд хамаарах нь тодорхой байх шаардлагатай. Дугаар нь IP20 эсвэл ердийнхөөр доогуур дугаартай байсан ч холбогдох мэдээллээр хангаж өгнө.  Ердийн гэрэлтүүлгэд IP20 тэмдэглэгээ хийх шаардлагагүй.  **3.2.7** Үйлдвэрлэгчийн загварын дугаар эсвэл төрлийн хамаарлын тэмдэглэгээ.  **3.2.8** Гэрэлтүүлэг нь 3.2.8.1, 3.2.8.2, 3.2.8.3-т заасны дагуу гэрлийн үүсгүүрийн хамгийн их нэрлэсэн чадлын буюу хамгийн их оролтын чадлын мэдээллийн тэмдэглэгээтэй байх шаардлагатай.  **3.2.8.1** Улайсах чийдэнтэй гэрэлтүүлэг нь хамгийн их нэрлэсэн чадал болон чийдэнгийн тоог илэрхийлсэн тэмдэглэгээтэй байх шаардлагатай .  Нэгээс илүү патронтой улайсах чийдэнтэй гэрэлтүүлгийн хамгийн их чадлын тэмдэглэгээ нь дараах хэлбэртэй байж болно.  "n х MAX... W", n нь патроны тоо.  **3.2.8.2.** Гэрлийн үүсгүүрийг хэрэглэгч сольж болдоггүй эсвэл огт сольж болдоггүй гэрэлтүүлэг нь оролтын нэрлэсэн чадлын тэмдэглэгээтэй байна.  Тайлбар 1: Оролтын нэрлэсэн чадлын тэмдэглэгээг суурилуулагчид зааварчилгаа болгож олгодог. Энэ баримт бичигт оролтын чадлын туршилтыг тодорхойлж тусгаагүй.  **3.2.8.3** Бусад бүх гэрэлтүүлгийн хувьд, чийдэнгийн нэрлэсэн чадал эсвэл чийдэнгийн төрлийг илэрхийлдэг өгөгдлийн хуудсанд заасан тэмдэглэгээ нь чийдэнын төрөл ба бүтцийг тодорхойлдог. Зөвхөн чийдэнгийн чадал дангаар хангалтгүй тохиолдолд, чийдэнгийн тоо болон төрлийг мөн заах хэрэгтэй.  **3.2.9** Хэвийн шатамхай гадаргуу дээр шууд суурилуулахад тохиромжгүй гэрэлтүүлгийн холбогдох тэмдгийг хаана хэрэглэх боломжтойг (1-р зураг)-аас хар. Уг тэмдгийн талаар гэрэлтүүлэг дээр эсвэл үйлдвэрлэгчийн зааварт тайлбар бичсэн байх шаардлагатай. Хүснэгт N.1-ийг үзнэ үү. Тэмдгийн хамгийн бага хэмжээ нь тал талд 25 мм байна.  **3.2.10** Онцгой чийдэнгийн талаархи мэдээлэл.  Хэрэв чийдэн нь IEC 60662 стандартын дагуу ижил тэмдэглэгээтэй бол дотор талдаа асаагч төхөөрөмж эсвэл гадна талдаа өдөөгч бүхий өндөр даралтын натрийн чийдэн ашигладаг гэрэлтүүлгийн тэмдэгт энэ мэдээллийг ашигладаг (Зураг 1-ийг үзнэ үү).   * + 1. Хэрэв тэмдгийг хэлбэрийн хувьд "дулаан сарниулагч" чийдэнтэй ижил чийдэнтэй гэрэлтүүлгэд хэрэглэх бол (зураг 1-ийг үзнэ үү) гэхдээ дихроик цацруулагчтай "дулаан сарниулагч" чийдэн ашиглах нь аюулгүй байдлыг бууруулдаг.     2. Z төрлийн холболтоос бусад тохиолдолд гэрэлтүүлгийн аюулгүй, найдвартай ажиллагааг хангахын тулд гэрэлтүүлгийг цахилгаан хангамжинд холбох үед галтай, нейтрал, газардуулгын утаснуудыг ялгах тэмдэглэгээг төгсгөлүүдэд тавина.   Цахилгаан хангамжийн төгсгөлүүдийг ялгахад хэрэглэдэг тэмдэг нь IEC 60417 стандартын дагуу байх шаардлагатай. Газардуулгын төгсгөлийг зөвхөн IEC 60417 стандартын холбогдох тэмдгээр тэмдэглэнэ.  ТАЙЛБАР 1 IEC 60417 стандартын зохих тэмдэгтүүд нь: Газардуулга (IEC 60417-5017:2006-08), Функциональ газардуулга (IEC 60417-5018:2011-07) болон Хамгаалалтын газардуулга (IEC 60417-5019:2006-0) зэрэг болно.  Хамгаалалтын газардуулгын дамжуулагчийн тасралтгүй ажиллагаа буюу төгсгөлийн хувьд II ангилалын гэрэлтүүлгэд төгсгөлүүдийг суурилуулсан бол эдгээр төгсгөлүүдэд E үсгээр тэмдэглэгээ хийнэ.  ТАЙЛБАР 2 Ийм холбогчийн жишээ бол нэгтэгсэн эсвэл утсаар дамжуулсан холболтод ашиглагддаг.  Хэт-нам хүчдэлийн ТГ-ийн цахилгаан хангамжинд холбоход ашигладаг утасны гаргалгаа (үзүүрүүд) ба төгсгөлүүд доор дурдсан хослолуудын аль нэгийг сонгох замаар тэдгээрийн холболтын зориулалтыг заана. (Хүснэгт 3.2-ыг үзнэ үү). | The earthing symbol referred to in 3.2.12 may be marked on the ballast, instead of the luminaire, if the ballast is of a non-replaceable type. The height of graphical symbols shall not be less than 5 mm, except for symbols for class II and class III classification which may be reduced to a minimum of 3 mm where the space available for marking is restricted. The height of letters and numerals either shown separately or with or as part of symbols shall not be less than 2 mm.  For combination luminaires where the type references or the rated inputs are different for different combinations, the main part and the alternative parts may be marked with a type reference or a rated input, as appropriate, provided that the type can be identified and the rated input of the complete unit may be established from a catalogue or a similar document.  For luminaires with electro-mechanical contact systems, the base plate shall be marked with the rated current of the electrical connection if the system can be used with a variety of different luminaire types.  **3.2.1** Mark of origin (this may take the form of a trade mark, the manufacturer's identification mark or the name of the responsible vendor).   * + 1. Rated voltage(s) in volts.   Portable class III luminaires shall be marked with the rated voltage on the outside of the luminaire.  Luminaires with built-in transformers or convertors, shall be marked with the nominal voltage and/or current of the light source to ensure correct replacement. This marking shall be positioned in accordance with 3.2.8.  Where marking is provided in accordance with 3.2.25 or 3.2.26, additional marking of the rated voltage is not required.  Luminaires supplied via an external PSE shall have a marked rated voltage, which is within the voltage range of the values given in Table Y.2, for the chosen communication cable/ connectors.   * + 1. Rated maximum ambient temperature ta, if other than 25 °C (see Figure 1).     2. Symbol for class II luminaires where applicable (see Figure 1).   For portable luminaires provided with a supply cord, the symbol for class II construction, if applicable, shall be on the outside of the luminaire.  The class II symbol shall not be applied to semi-luminaires.   * + 1. Symbol for class III luminaires where applicable (see Figure 1).     2. Marking (if applicable) with IP numbers for degree of protection against ingress of dust, solid objects and moisture (see Figure 1 and Annex J). Where X is used in an IP number in Figure 1, it indicates a missing numeral in the example, but both of the appropriate numerals shall be marked on the luminaire.   In cases where different IP numbers apply to distinct parts of the luminaire, the lower number shall be marked on the type label on the luminaire, even if IP20, whereas the higher number shall be marked separately on the part concerned. In cases where shades or similar devices for upgrading are used, for example an IP20 luminaire to a higher IP rating when mounted, the IP20 marking shall be made invisible by the device in question without destroying the marking and the device shall visibly be provided with a new IP rating. The instruction sheet supplied with the luminaire shall include details of the IP numbers applying to the various parts of the luminaire.  The use of different IP numbers on different parts of a luminaire or devices, to upgrade the IP rating, for example to a higher IP rating, is only applicable to fixed luminaires.  For recessed luminaires with two IP ratings, both ratings shall be visible during installation and it shall be obvious to which parts of the luminaire the ratings refer. The relevant information shall be provided even if the rating is IP20 or the lower rating is specified as ordinary  Marking of IP20 on ordinary luminaires is not required.   * + 1. Maker's model number or type reference.     2. Luminaires shall be marked with information for the maximum rated light source power or maximum input power according to 3.2.8.1, 3.2.8.2 and 3.2.8.3.        1. Luminaires for tungsten filament lamps shall be marked with the maximum rated wattage and number of lamps.   Marking of maximum rated wattage for luminaires for tungsten filament lamps with more than one lampholder may be in the form:  "n х MAX...W", n number of lampholders.  **3.2.8.2.** Luminaires designed for non-replaceable or non-user replaceable light sources shall be marked with the rated input power of the luminaire.  NOTE The intention of the marking with the rated input power is to give guidance to installers. This document does not specify a test for the input power.  **3.2.8.3** For all other luminaires, rated wattage of the lamp or the designation as indicated on the lamp data sheet of the type or types of lamp for which the luminaire is designed. Where the lamp wattage alone is insufficient, the number of lamps and the type shall also be given.   * + 1. Where applicable, relevant symbol (see Figure 1) for luminaires not suitable for direct mounting on normally flammable surfaces. The symbol shall be explained on the luminaire or in the manufacturer’s instructions provided with the luminaire. See Table N.1. The minimum size of the symbol shall be 25 mm for each side.     2. Information concerning special lamps, if applicable.   In particular, this applies to the symbols (see Figure 1) for luminaires for use with high- pressure sodium lamps having either an internal starting device or requiring an external ignitor where the lamp is required to be marked with the same symbol according to IEC 60662.   * + 1. Symbol (see Figure 1), if applicable, for luminaires for lamps of similar shape to "cool beam" lamps but where the use of a dichroic reflectorized "cool beam" lamp might impair safety.     2. Except for type Z attachments, terminations shall be marked to identify live, neutral and earth in case of connection of the luminaire to the supply mains to ensure safe and satisfactory operation.   Symbols, when applied, indicating mains supply terminations shall be according to IEC 60417. The earthing termination shall be marked by the relevant symbol of IEC 60417 only.  NOTE 1 Appropriate symbols from IEC 60417 are: Earth (IEC 60417-5017:2006-08), Functional earthing (IEC 60417-5018:2011-07) and Protective earth (IEC 60417-5019:2006-08).  Where terminals are provided in a Class II luminaire for the continuity or termination of a protective earth conductor, such terminals shall be marked with the letter E.  NOTE 2 Examples of such terminals are those used for looping or through wiring.  Leads (tails) and terminations used for the connection to extra-low voltage DC supplies shall indicate their intended connection choosing one of the below mentioned combination (see Table 3.2): |

##### Table 3.2 – Identification of extra-low-voltage DC leads and terminations

|  |  |
| --- | --- |
| **Positive** | **Negative** |
| "+" | "−" |
| Colour coded red a | Colour coded black a |
| a Use of labels or sleeving fixed to the leads to give one of the above identification is acceptable. | |

**Хүснэгт 3.2 – Хэт-нам хүчдэлийн ТГ-ийн дамжуулагч**

**утаснууд ба төгсгөлүүдийн таних тэмдэг**

|  |  |
| --- | --- |
| **Эерэг** | **Сөрөг** |
| "+" | "−" |
| Өнгөний код улаан a | Өнгөний код хар a |
| a Дээрх таних тэмдэгийн аль нь боломжтойг заахын тулд утасны гаргалгаа  үзүүрт тогтоодог шошго буюу “угладаг бүрээс”- ийг ашиглаж болно. | |

|  |  |
| --- | --- |
| ТАЙЛБАР 3. Төгсгөлүүд нь утасны гаргалгаа үзүүрт (төгсөх үзүүр) , холбогчууд буюу Холбогч блокуудад болон өөр бүтэцийн холбогчид байдаг.  Залгуур байхгүй тэжээлийн утастай гэрэлтүүлгийн хувьд аюулгүй холболт хийхэд шаардлагатай бүх мэдээллийг үйлдвэрлэгчийн зааварт тусгасан байх шаардлагатай. Жишээлбэл, угсралт, ашиглалт буюу засвар үйлчилгээний үед найдваргүй нөхцөл үүсгэхгүйн тулд зангилаа хэсгийн үндэсний стандартчилагдсан өнгөний кодийг зөрүүлэхгүй байх гм.  ТАЙЛБАР 4 Зарим улсад, үүр-залгуураар дамжин тэжээлд холбогдохоор зориулагдсан тэжээлийн утастай гэрэлтүүлгийн хувьд тэр нь сэрээ-залгуураар тоноглогдоогүй бол ашиглахыг зөвшөөрдөггүй.  **3.2.13** Хэрэглэж байгаа чийдэнгийн төрөл, ойлгогчийн хэлбэр, тогтоох суурийн тохируулга эсвэл угсралтын зааварт заасны дагуух угсрах байршил зэргээс шалтгаалж гэрэлтүүлэх объектыг хэт халааж болзошгүй гэрэлтүүлгийн хувьд гэрэлтүүлэх объектоос байж болох хамгийн бага зайны тэмдэгийг (Зураг 1-ээс үз).  Тэмдэглэсэн хамгийн бага зайг 12.4.1-ийн j зүйлд заасан температурын туршилтаар тодорхойлно.  Зайг гэрэлтүүлгийн оптик тэнхлэг дээр гэрэлтүүлэх объектод хамгийн ойр байрлах чийдэн буюу гэрэлтүүлгийн тэр хэсгээс хэмжинэ.  Хамгийн бага зайны тэмдэг, түүний утгын тайлбарыг гэрэлтүүлэг дээр эсвэл гэрэлтүүлгийн зааварт тусгасан байх шаардлагатай.  **3.2.14** Хүнд нөхцөлд ажиллах гэрэлтүүлгэд хэрэглэх тэмдэгийг (Зураг 1-ээс үз).  **3.2.15** Хүнхэр хэлбэртэй ойлгогчтой чийдэн бүхий гэрэлтүүлгэд хэрэглэх тэмдэгийг (Зураг 1-ээс үз).  ТАЙЛБАР: Гэрэлтүүлгийн туршилтанд хамрагдаагүй ЖЛС чийдэнгийн багц дахь салангад чийдэннууд бол энэ баримт бичгийн хамрах хүрээнд ороогүй  **3.2.16** Хамгаалалтын “бүрхүүл” бүхий гэрэлтүүлэг нь дараахь тэмдэглэгээтэй байна.  • "Хагарсан хамгаалалтын “бүрхүүл-”ийг соль ", буюу  • холбогдох тэмдэгийг (Зураг 1-ээс үз) байна.  **3.2.17** Үндсэн цахилгаан тэжээлд хооронд нь хэлхэн холбож болох гэрэлтүүлгийн хамгийн их тоо эсвэл зэрэгцээ холбох нийт гүйдлийн хамгийн их хэмжээг тэмдэглэсэн байх шаардлагатай. Суурин гэрэлтүүлгийн хувьд энэ мэдээллийг угсралтын зааварт нэг хувилбараар оруулж болно.  **3.2.18** Зураг 26-д заасны дагуу хэмжсэн хүчдэл нь 34 В-оос хэтэрсэн , давхар-төгсгөлтэй өндөр даралтын цахилалтад чийдэн болон давхар тагтай Fa8 хоолой хэлбэртэй чийдэн бүхий гэрэлтүүлгэд зориулсан өдөөгчтэй гэрэлтүүлгийн анхааруулах тэмдэг буюу санамж бичиг:  a) чийдэнг солих үед IEC 60417-5036:2002-10 стандартын дагуух анхааруулах тэмдэг харагдахуйц байна. Тэмдгийг гэрэлтүүлэг дээр эсвэл гэрэлтүүлгэд хавсаргасан үйлдвэрлэгчийн зааварт тайлбарласан байх шаардлагатай, эсвэл  b) сольдог өдөөгч буюу унтраах хэрэгслийн патроны ойрхон байх анхааруулах санамж бичигт: "Анхаар, чийдэнг солихоос өмнө төхөөрөмжийг салгана уу. Чийдэнг сольсоны дараа төхөөрөмжийг дахин залгана уу".  **3.2.19** Зөвхөн өөрийгөө хамгаалсан улайсах чийдэн эсвэл өөрийгөө хамгаалсан металл галоген чийдэн ашиглах зориулалттайгаар бүтээсэн гэрэлтүүлгийн тэмдгийг (Зураг 1-ээс үз).  **3.2.20** Шаардлагатай үед тохируулах хэрэгслүүд тодорхойгүй байвал, таниулах хэрэгтэй.  ТАЙЛБАР: Зохистой тэмдэглэгээнд хөдөлгөөний чиглэлийг заах (жишээ нь сум), дүрслэх текст эсвэл өнгийг заах тэмдэг орно.  **3.2.21** Дулаан тусгаарлагч материалаар бүрхэд тохиромжгүй гэрэлтүүлгийн холбогдох тэмдэг (Зураг 1-ээс үз). Уг тэмдгийг гэрэлтүүлэг дээр эсвэл гэрэлтүүлгэд хавсаргасан үйлдвэрлэгчийн зааварт тайлбарласан байх шаардлагатай. Хүснэгт N.1-ийг үзнэ үү. Тэмдгийн хамгийн бага хэмжээ нь тал бүрдээ 25 мм байна.  **3.2.22** Дотор нь сольж болдог гал хамгаалагч бүхий гэрэлтүүлгийн тэмдгийг (Зураг 1-ээс үз). Ийм гэрэлтүүлэг нь гал хамгаалагчийн нэрлэсэн гүйдлийн (А эсвэл мА) талаархи мэдээллийг хадгалсан байх шаардлагатай. Гал хамгаалагчийн хугацаа, гүйдлээс хамаарсан үзүүлэлт нь аюулгүй ажиллагаанд чухал нөлөөтэй бөгөөд гал хамгаалагч бүрийн үзүүлэлт, төрлийг стандартад заасны дагуу патрон эсвэл гал хамгаалагчийн дээр нь тэмдэглэнэ.  **3.2.23** IEC TR 62778 стандартын дагуу хурц гэрлийн босго Ethr бүхий зөөврийн болон гар гэрэлтүүлэгийн "Ажиллаж байгаа гэрлийн үүсгүүр рүү бүү ширт" гэсэн (Зураг 1-ээс үз) анхааруулах тэмдэг. Энэхүү тэмдэглэгээ нь 3.2-р зүйл, Хүснэгт 3.1-ийн 'c' нөхцлийн дагуу тодорхой харагдах шаардлагатай. Нэмж дурдахад, тэмдэг нь ажиллаж байгаа гэрлийг харахгүйгээр унших боломжтой байх шаардлагатай. Энэ шаардлагыг зөвхөн гэрэлтүүлгээс 200 мм-ээс хол зайд Ethr утгад хүрдэг.  IEC TR 62778 стандартын дагуу хурц гэрлийн босго Ethr бүхий суурин гэрэлтүүлгийн хувьд гэрэлтүүлэгтэй хавсаргасан үйлдвэрлэгчийн зааварт дараах тайлбарыг өгөх шаардлагатай бөгөөд энд *x m* нь гэрэлтүүлэлтийн босго Ethr утгад хүрэх зай юм. Гэрэлтүүлгээс 200 мм-ээс хол зайд байх үед энэ шаардлага буюу Ethr утгыг ашиглана.  " Гэрлийн үүсгүүрийг *x м*-ээс ойр зайд удаан хугацаагаар ширтэж болохгүй ба гэрэлтүүлгийг үүнээс хол зайд байрлуулах шаардлагатай."  ТАЙЛБАР 1 IEC TR 62778 стандартын дагуу *x м* нь dthr гэрлийн үүсгүүр ба түүнийг харж байгаа нүдний хоорондох зай бөгөөд түүнийг гэрэлтүүлгийн гэрлийн тархалтын хэмжилтээр тооцоолно.  ТАЙЛБАР 2. Хүний бие нь хурц гэрлийн үйлчлэлд харшилтай хариу үйлдлийн улмаас удаан хугацаагаар ширтэхийг хүлээж авдаггүй . Түргэн зуур ширтэх нь үүнд хамаарахгүй.  ТАЙЛБАР 3 IEC 62471:2006, 6.1.3-д зааснаар "Эрсдэлтэй Групп 2 (Дунд зэргийн-эрсдэл)-ын ангилал нь хэт хурц гэрлийн үйлчлэлд харшилтай хариу үйлдлийн улмаас болж чийдэн нь хүний биед аюул учруулдаггүй байх (...)" төрөлд хамаарна.  ТАЙЛБАР 4 Дээрх тэмдэглэгээний шаардлагыг IEC TR 62471-2:2009 стандартын дагуу тогтоосон болно.  Үүнээс гадна сольж болдог эсвэл хэрэглэгч сольж болдоггүй гэрлийн үүсгүүртэй r гэрэлтүүлэлтийн Eth хязгаартай төрөлд багтсан IEC TR 62778 стандартын нөхцөлд нийцсэн бөгөөд гэрэлтүүлгийн ашиглалтын үед шууд харагдаж байдаг гэрэлтүүлгийн хувьд  "Асаалттай байгаа гэрэл рүү бүү хар" гэсэн анхааруулах тэмдгээр (Зураг 1-ээс үз) тэмдэглэсэн байх шаардлагатай. Энэхүү тэмдэглэгээ нь 3.2-р зүйл, Хүснэгт 3.1-ийн "а" нөхцлийн дагуу тодорхой харагдах шаардлагатай.  3.2.24 Гүйдэлд цохиулахаас хамгаалах шаардлагын улмаас , хэрэглэгч сольж болдоггүй гэрлийн үүсгүүрт бүрээс хийх ба дээр нь IEC 60417-6042:2010-11 стандартын дагуу "болгоомжтой бай, тогонд цохиулах эрсдэлтэй" гэсэн тэмдэглэгээ тавьсан байна. Энэ тэмдэг нь хамгийн багадаа 15 мм-ийн өндөртэй байх шаардлагатай (Зураг 1-ийг үз).  3.2.25 Гэрэлтүүлэгтэй хамт нийлүүлээгүй тогтмол хүчдэлийн удирдлагаоос гэрэлтүүлгийг ажиллуулах үед оролтын нэрлэсэн тогтмол хүчдэлийн тэмдэглэгээтэй байна.  3.2.26 Гэрэлтүүлэгтэй хамт нийлүүлээгүй тогтмол гүйдлийн удирдлагаар гэрэлтүүлгийг ажиллуулах үед оролтын нэрлэсэн тогтмол гүйдлийн тэмдэглэгээтэй байна.Тогтмол гүйдлээр тэжээгддэг гэрэлтүүлэг нь мөн удирдлагын хамгийн их зөвшөөрөгдөх хүчдэл Uout утга бүхий тэмдэглэгээтэй байна.  3.2.27 өөрөө удирдлагатай LED гэрлийн үүсгүүрээр ажилладаг, гэрэлтүүлгийн хувьд, гэрэлтүүлгийг зохион бүтээхэд ашигладаг удирдлагын гаралтын цахилгааны үзүүлэлтийн хамгийн их нэрлэсэн утгыг (жишээ нь, тогтмол гүйдлийн удирдлагын гүйдэл), a) зүйлд хамаарах Хүснэгт 3.1-ийн эхний багананд зааврын дагуу тэмдэглэнэ.  Гэрлийн гаралтын тогтмол функцийг агуулсан гэрэлтүүлгийн хувьд, энэ тэмдэглэгээ нь гэрэлтүүлгийг зохион бүтээхэд тавьсан шаардлагын хамгийн дээд зэргээр ажиллах нөхцлийг заана. Гэрэлтүүлэгтэй хамт нийлүүлсэн тусдаа удирдлага ашигладаг гэрэлтүүлгийн хувьд энэ тэмдэглэгээ нь b) зүйлд хамаарах Хүснэгт 3.1-ийн хоёр дахь багананд харагдах шаардлагатай.  ТАЙЛБАР: Энэхүү тэмдэглэгээ нь удирдлага дээр аль өмнө нь тэмдэглэгдсэн мэдээлэлд нэмэлтээр орно.    **3.3 Нэмэлт мэдээлэл**  Дээрх тэмдэглэгээнээс гадна зөв суурилуулах, ашиглах, засвар үйлчилгээ хийхэд шаардлагатай бүх мэдээллийг гэрэлтүүлэг, чиглэсэн тусгалт гэрэлтүүлэг эсвэл доторх тогтворжуулагч эсвэл гэрэлтүүлгийн хэрэгсэлд хавсаргасан үйлдвэрлэгчийн зааварт тусгана.  3.3.1 Бүрдэл бүхий гэрэлтүүлгийн эд ангийн хувьд орчны зөвшөөрөгдөх температур, хамгаалалтын зэрэг буюу тоос шороо, хатуу биет, чийг орохоос хамгаалах зэрэг нь үндсэн гэрэлтүүлгийн хэмжээнээс багагүй байна.  3.3.2 Нэрлэсэн давтамж герц  3.3.3 Ашиглалтын температур:  a) Ашиглалтын хамгийн их температур (ороомгийн), tw цельсийн градусаар  б) Ашиглалтын хамгийн их температур (конденсаторын), tc цельсийн градусаар    в) Хэвийн ажиллагааны хамгийн тааламжгүй нөхцөлд, хэрэв 90 0С-аас дээш байгаа гэрэлтүүлгийн тэжээлийн кабель болон хоорондын холболтын кабелийн тусгаарлагч бүрээсийн хамгийн дээд температур. (бүрээсгүй тогтмол холбоос утастай холбоотой мэдээллийг 12.2 хүснэгтийн с тайлбарыг үзнэ үү).  Энэ шаардлагыг заах тэмдгийг Зураг 1-т үзүүлэв.  г) Суурилуулалтын явцад дагаж мөрдөх зайны шаардлага.  3.3.4 Ашиглаагүй.  3.3.5 Гэрэлтүүлгийг үндсэн сүлжээнд шууд холбохоос бусад тохиолдолдлын холболтын схем.  3.3.6 Гэрэлтүүлэг нь хэлхэж холбогдохоор зориулагдсан эсэхээс үл хамааран гэрэлтүүлэгт, тогтворжуулагчийг оруулаад, тохирох тусгай нөхцөл,  3.3.7 Металл галгон чийдэн бүхий гэрэлтүүлэг боломжтой бол дараах анхааруулах тайлбартай байх шаардлагатай.  "Гэрэлтүүлгийг зөвхөн хамгаалалтын халхавчтай ашиглана."  3.3.8. Хагас тусгалтат гэрэлтүүлэг үйлдвэрлэгч нь эдгээр төхөөрөмжийн ашиглалтын хязгаарлалт, ялангуяа сольж болдог гэрлийн үүсгүүрийн байрлал, дулааны тархалтаас болж үүсч болзошгүй хэт халалт нь солих гэрлийн үүсгүүрээс хамаарч өөр байдаг талаарх мэдээллийг өгөх шаардлагатай.  3.3.9 Түүнчлэн үйлдвэрлэгч нь чадлын коэфицент болон тэжээлийн гүйдлийн талаар мэдээлэл өгөхөд бэлдсэн байна.  Шууд ба индуктив ачааллын аль алинд нь тохирох холболтын хувьд, индуктив ачаалалд тохирох гүйдлийг хаалтны хооронд зааж өгөх шаардлагатай бөгөөд энэ нь шууд ачааллын тогтоосон гүйдлийг шууд дагах шаардлагатай. Үүний дагуу тэмдэглэгээ нь дараахь байж болно.  3(1)  3(1)A 250 В эсвэл 3(1)/250 эсвэл  ТАЙЛБАР: Энэхүү тэмдэглэгээ нь IEC 61058-1 стандартын дагуу хийгдсэн.  Тохирох гүйдлийн утгууд нь ерөнхийдөө хэлхээнд хамаарахгүй бөгөөд зөвхөн гэрэлтүүлгийн нийт үзүүлэлтэд хамаарна.  3.3.10 Холбогдох орчны температурыг багтаасан "дотор" ашиглахад тохиромжтой байдал.  3.3.11 Алсын удирдлага ашигладаг гэрэлтүүлгийн хувьд уг гэрэлтүүлгийг зохион бүтээх тооцоололд орсон чийдэнгийн төрлүүд.  3.3.12 Хавчаартай гэрэлтүүлгийн хувьд хоолой хэлбэртэй гадаргуу дээр угсрахад тохиромжгүй гэрэлтүүлгийн анхааруулга.  3.3.13 Үйлдвэрлэгч нь бүх хамгаалалтын халхавчны техникийн үзүүлэлтийг гаргаж өгөх естой.  3.3.14 Зөв ажиллуулах шаардлагын үүднээс гэрэлтүүлэг нь тэжээлийн мөн чанарын талаарх тэмдэгээр тэмдэглэгдсэн байна (Зураг 1-ийг үз).  3.3.15 Тогтоосон хүчдэлийн тохирох гүйдлийг, хэрэв тогтоосон утгаас бага бол гэрэлтүүлгэд суурилуулсан үүрэн залгуурын хувьд үйлдвэрлэгч мэдэгдэнэ.  3.3.16 Хүнд нөхцөлд ашиглагдах гэрэлтүүлгийн талаархи мэдээлэл:  – IPX4 тогтоосон үүрэн залгуурт холбогдох;  – түр зуурын суурилуулалтын онцлогийг харгалзан зөв угсрах;  – тогтоогч суурийг зөв бэхлэх, түүнчлэн гэрэлтүүлэгтэй хамт тогтоогч суурь нийлүүлээгүй тохиолдолд, тогтоогчийн боломжит хамгийн их өндөр, тогтвор тэнцвэртэй байлгахад шаардлагатай хөлийн уртын боломжит хамгийн бага хэмжээ болон тоог зааж өгөх.  3.3.17 X, Y, Z төрлийн дагалдах хэрэгсэлтэй гэрэлтүүлгийн хувьд угсрах заавар нь дараах агуулга бүхий мэдээлэлтэй байна.  –X төрлийн дагалдах хэрэгсэлтэй бол тусгайлан бэлтгэсэн утастай байна:  Хэрэв энэ гэрэлтүүлгийн гаднах уян кабель буюу утас гэмтсэн бол түүнийг зөвхөн үйлдвэрлэгч эсвэл түүний үйлчилгээ хийдэг төлөөлөгчөөс авах боломжтой уян кабель тусгай утсаар солино.  – Y төрлийн дагалдах хэрэгсэлтэй бол:  Хэрэв энэ гэрэлтүүлгийн гаднах уян кабель буюу утас гэмтсэн бол аюулаас сэргийлж түүнийг зөвхөн үйлдвэрлэгч эсвэл түүний үйлчилгээ хийдэг төлөөлөгч эсвэл ижил төстэй мэргэшсэн хүн солих шаардлагатай.  – Z төрлийн дагалдах хэрэгсэлтэй бол:  энэ гэрэлтүүлгийн гаднах уян кабель эсвэл утсыг солих боломжгүй; хэрэв утас гэмтсэн бол гэрэлтүүлгийг бүр мөсөн устгана.  3.3.18. Ердийнхөөс бусад гэрэлтүүлэг нь PVC тэжээлийн утастай байх шаардлагатай, бөгөөд зориулалт нь "Зөвхөн дотор орчинд ашиглана " гэсэн тайлбартай байна.  3.3.19. Тэжээлийн гүйдэл нь 20 А-аас дээш I төрлийн гэрэлтүүлгийн хувьд, хамгаалах дамжуулагчийн гүйдэл нь 10 мА-аас их ба байнгын холболтод зориулагдсан бол хамгаалах дамжуулагчийн гүйдлийг үйлдвэрлэгчийн зааварт тодорхой заасан байх шаардлагатай.  ТАЙЛБАР: Австрали, Шинэ Зеландад хамгаалах дамжуулагчийн гүйдэл 10 мА-аас их байхыг зөвшөөрдөггүй.  3.3.20 Гар хүрэх зайд суурилуулахаар зориулаагүй хананд суурилуулсан, ширээний, тохируулдаг гэрэлтүүлгийг зөв суурилуулахтай холбоотой "Зөвхөн гар хүрэхгүй газар суурилуулна" гэсэн тайлбар мэдээллийг өгөх шаардлагатай.  3.3.21. Сольж болдоггүй, болон хэрэглэгч сольж болдоггүй гэрлийн үүсгүүртэй гэрэлтүүлгийн хувьд, зааварт дараах агуулгатай мэдээллийг тусгасан байна.  – Сольж болдоггүй гэрлийн үүсгүүрийн хувьд:  "Ийм гэрэлтүүлгийн гэрлийн үүсгүүрийг солих боломжгүй; гэрлийн үүсгүүрийн ашиглалтын хугацаа дуусахад гэрэлтүүлгийг бүхэлд нь солих шаардлагатай";  – Хэрэглэгч сольж болдоггүй гэрлийн үүсгүүрийн хувьд:  "Ийм гэрэлтүүлгэд байгаа гэрлийн үүсгүүрийг зөвхөн үйлдвэрлэгч эсвэл төлөөний хүн эсвэл ижил төстэй мэргэшсэн хүн солих шаардлагатай."  3.3.22 Удирдах боломжтой гэрэлтүүлгийн хувьд НХ-ийн тэжээлийн болон удирдлагын дамжуулагчийн хооронд орших тусгаарлагчийн төрлийг (жишээлбэл, үндсэн тусгаарлагч, хүчитгэсэн тусгаарлагч) тодорхойлох шаардлагатай.  ТАЙЛБАР: Гэрэлтүүлгийн тусгаарлагчийн ашиглалт нь нэг ижил удирдлагын шинд холбогдсон бусад гаднах бүрэлдэхүүн хэсгүүдээс хамаарна. Энэ нь гэрэлтүүлгийг үйлдвэрлэгчийнх биш харин удирдлагын системийн зохиогчийн үүрэг юм.  3.3.23 Удирлагагүй нийлүүлсэн гэрэлтүүлэг нь тохирох бүрэлдэхүүн хэсгийг сонгоход шаардлагатай (ялангуяа удирдлага болон гэрэлтүүлгийн хоорондох холболтын утаснуудын хамгийн их зай ба хэмжээ), удирдлагын зөвшөөрөгдөх хамгийн их Uout утга ба импульсийн хүчдэл хэрэглэж байгаа газар хамгийн их Up буюу эквивалент оргил хүчдэл Up зэргийгхамарсан мэдээллээр хангах шаардлагатай. Нэмж дурдахад, НХ-ийн тэжээл ба хоёрдугаар гаралтын хооронд орших гаднах удирдлагын тусгаарлагчийн төрлийн талаар мэдээлэл ядахдаа үндсэн тусгаарлагчид хэрэгтэй бол өгөх шаардлагатай.  – НХ-ийн тэжээл ба гаднах удирдлагын гаралтын хооронд тусгаарлагч шаарддаггүй гэрэлтүүлгийн хувьд нэмэлт мэдээлэл шаардлагагүй.  – Удирдлагын хэрэгслийн анхдагч ба хоёрдогч хэсгийн хооронд үндсэн тусгаарлагч шаардлагатай гэрэлтүүлгийн хувьд дараахь мэдээллийг агуулсан байх шаардлагатай.  Гаднах удирдлагын хэрэгсэл нь АШ-ын нийлүүлэлт ба гаралтын хооронд наад зах нь үндсэн тусгаарлагчийг хангасан байх шаардлагатай.  – III төрөлд хамаарахгүй ч удирдлагын анхдагч ба хоёрдогч хэсгийн хооронд давхар буюу хүчитгэсэн тусгаарлагч шаардлагатай гэрэлтүүлгийн хувьд дараахь мэдээллийг агуулсан байх шаардлагатай.  Гаднах удирдлага нь НХ-ийн тэжээл ба гаралтын хооронд ядаж давхар буюу хүчитгэсэн тусгаарлагчаар хангагдсан байна.  – III төрлийн гэрэлтүүлгийн хувьд ил гарсан хэсгүүд нь хувьсах гүйдлийн 12 В эсвэл тогтмол гүйдлийн 30 В-оос дээш хүчдэлтэй, удирдлага нь зөвхөн SELV байх шаардлагатайг эс тооцвол удирдлага нь SELV/PELV байх шаардлагатай гэсэн заалт шаардлагатай.  3.3.24 Холболт блок нь гэрэлтүүлэгчээр хангагдаагүй тохиолдолд савлагаа нь дараахь зүйлийг агуулна.  "Холболт блок оруулаагүй болно. Суурилуулалтыг мэргэшсэн хүн хийх шаардлагатай."  3.3.25.Гэрэлтүүлэгч үйлдвэрлэгчид хэт ягаан туяа ялгаруулдаг гэрлийн эх үүсвэр ашиглаж байгаа гэрэлтүүлгийн цахилгааны утаснуудыг хэрхэн хамгаалах талаар мэдээлэл өгөх шаардлагатай. Мэдээлэл нь дараахь зүйлийг агуулна.  "Суурилуулалтыг хийхийн тулд хэт ягаан туяанд тэсвэргүй үндсэн тэжээлийн кабельд (ялангуяа зарим галогенгүй утаа багатай кабель) нэмэлт хэт ягаан туяанд тэсвэртэй бүрээсэн хоолой ашиглах шаардлагатай."  ТАЙЛБАР: Флюресцент, металл галид, өндөр даралтын мөнгөн усны чийдэнгээс бусад ерөнхий гэрэлтүүлгийн гэрлийн үүсгүүрүүд нь кабелийн тусгаарлагчийг гэмтээж болох хэт ягаан туяаны түвшинг ялгаруулахгүй.  3.3.26 30 см-ээс урт гаднах уян кабель эсвэл утсыг ашиглан хананд суурилуулсан суурин болон зөөврийн гэрэлтүүлгийн хувьд үйлдвэрлэгчийн зааварт дараахь зүйлийг тусгасан байна: "Энэхүү гэрэлтүүлгэд холбогдсон уян холболтын утас ээдрэх эрсдлийг бууруулахын тулд түүнийг хэрэв утас нь гар хүрэх зайд байвал хананд найдвартай бэхлэсэн байх шаардлагатай."  **3.4Тэмдэглэгээг турших**  3.2, 3.3-т заасан шаардлагад нийцсэн эсэхийг хяналт шинжилгээ болон дараах туршилтаар шалгана.  Тэмдэглэгээний хэр зэрэг урт хугацаанд хадгалагдахыг, усанд дэвтээсэн даавуугаар 15 секундын турш бага зэрэг үрж арилгахыг оролдож шалгах ба хатсаны дараа нефтийн спиртээр дэвтээсэн даавуугаар 15 секундын турш арчиж, 12-р бүлэгт дэлгэрэнгүй тайлбарласан туршилтуудыг гүйцэээж, дараа нь үзлэг хийж шалгана.  Туршилтын дараа тэмдэглэгээ нь гаргацтай байх шаардлагатай, тэмдэглэгээний шошго нь амархан арилдаггүй, буржгар харагдахгүй байх шаардлагатай.  ТАЙЛБАР: Нефтийн спирт нь ихэвчлэн эзэлхүүний хамгийн ихдээ 0.1%, каури-бутанолын хувьд 29%, анхны буцлах цэг нь ойролцоогоор 65 °C, хатах-цэг ойролцоогоор 69 °C, нягт нь ойролцоогоор 0,68 г/см3 үнэрт бодисын агууламжтай уусгагч гексанаас бүрдэнэ.  **БҮЛЭГ 4: БҮТЭЦ**  **4.1 Ерөнхий зүйл**  Энэ бүлэгт гэрэлтүүлгийн бүтэцийн ерөнхий шаардлагыг тодорхойлно. Мөн L хавсралтыг үзнэ үү.  **4.2 Сольж болдог эд ангиуд**  Солих зориулалттай эд анги буюу бүрдлүүд бүхий гэрэлтүүлэг нь аюулгүй ажиллагааг алдагдуулахгүйгээр, хүндрэлгүйгээр эдгээр эд анги, бүрдлүүдийг солих хангалттай зайтай байх шаардлагатай.  ТАЙЛБАР: Гагнасан болон тавлаж бэхэлсэн эд анги нь сольж болдог эд анги биш юм.  **4.3 Утас**  Утас татах зам нь тэгшхэн бөгөөд утаснуудын тусгаарлагчийг элэгдэлд хүргэж болзошгүй хурц ирмэг, сөрөлт, зэтэр гэх мэт зүйлгүй байх шаардлагатай. Утас татах зам дагуу металл эрэг шурга бүхий бэхэлгээний эд зүйлүүд ёрдойж, цухуйж болохгүй.  Хэр зэрэг нийцсэнийг хяналтаар шалгах ба , шаардлагатай бол гэрэлтүүлгийг задлах, буцааж угсрах замаар шалгана.  **4.4 Гэрлийн Патрон**  4.4.1 Бүрдмэл патроны цахилгааны аюулгүй байдалд тавих шаардлагыг бүхэл гэрэлтүүлгэд хамаарах ердийн хэрэглээний патрон болон бүрэн угсарсан байрлалдаа байгаа чийдэн, зэрэгт хэрэгжүүлнэ.  Нэмж дурдахад, бүрдмэл патроныг гэрэлтүүлгэд суурилуулахдаа, тохирох патроны стандартад заасанаар чийдэнг суулгахдаа аюулгүй байдлын шаардлагыг хангасан байх шаардлагатай .  4.4.2 Бүрдмэл патронд утаснуудыг холбоход контактуудыг патроны ашиглалтын хугацаанд найдвартай цахилгаан холболтыг ямар ч аргаар хийж болно.  4.4.3. Хоолой хэлбэртэй флюресцент чийдэн бүхий төгсгөлөөс- төгсгөл рүү гэсэн суурилуулалтад зориулагдсан гэрэлтүүлэг нь бусад гэрэлтүүлгийг тохируулахгүйгээр эгнээний дундах гэрэлтүүлэгт чийдэнг солих боломжтой байхаар хийгдсэн байх шаардлагатай. Хоолойн хэлбэртэй флюресцент чийдэнгийн хувьд олон-чийдэнт гэрэлтүүлгийн аль нэг чийдэнг солих нь бусад чийдэнгийн аюулгүй байдлыг алдагдуулах ёсгүй.  4.4.1-ээс 4.4.3-т заасан шаардлагыг хангаж байгаа эсэхийг хяналт шалгалтаар шалгана.  4.4.4 Хэрэглэгчийн байранд нь суулгасан патрон нь хялбар бөгөөд зөв байрлах чадвартай байх шаардлагатай.  Суурин байрлалд суурилуулах флюресцент чийдэнгийн хувьд суурилуулсан хос патроны хоорондын зай нь IEC 60061-2 стандартын холбогдох стандарт хуудас эсвэл (хэрэв IEC 60061-2 хамаарахгүй бол) патроныг үйлдвэрлэгчийн угсрах заавартай тохирч байх шаардлагатай. Улайсах чийдэнгийн патрон ба нэг тагтай флюресцент чийдэнгийн патрон гэрэлтүүлгийн их биед зөв бэхлэгдсэн байна. Патроны бэхэлгээний төхөөрөмж нь ердийн ашиглалтын үед тооцоолж буй хүнд нөхцлийг тэсвэрлэхуйц хангалттай механик бат бөх чанартай байх шаардлагатай. Эдгээр шаардлагууд нь хэрэглэгчийн суулгасан патрон болон гэрэлтүүлгийг үйлдвэрлэгчийн суулгасан патронд хоёуланд нь хамаарна.  *Хэр зэрэг нийцэлтэй эсэхийг хяналтаар, хэмжилтээр шалгах ба шаардлагатай бол дараах механик туршилтаар шалгана.*  *i) байрандаа туршилтын тагтай флюресцент чийдэнгийн хувьд тэнхлэгийн нь дагуу тагны төвд 1 минутын турш дараах даралтыг үзүүлнэ.*  *– G5 патроны хувьд 15 Н;*  *– G13 патроны хувьд 30 Н;*  *– Нэг тагтай флюресцент чийдэнгийн патроны хувьд (G23, G10q, GR8 гэх мэт)*  *30 Н.*  *Бусад гэрлийн патронуудын үнэлэмжийг тооцож байгаа.*  *ТАЙЛБАР: Эдгээр туршилтын хувьд стандартчилсан чийдэнгийн тагийг туршилтын таг болгон ашиглаж болно.*  *Туршилтын дараа патронуудын хоорондох зай нь IEC 60061-2-ийн холбогдох стандартын заалтанд нийцсэн байх шаардлагатай бөгөөд чийдэнгийн патрон нь гэмтэлгүй байх шаардлагатай. Энэхүү туршилтын туршилтын таг нь IEC 60061-3-ийн дараах стандартын заалттай тохирч байх шаардлагатай.*  *G5 патронд 7006-47C, G13 патронд 7006-60С, бусад гэрлийн патронуудад зориулсан туршилтын таг тооцоонд байгаа.*  *Нэг таглаатай флюресцент чийдэнгийн патроныг туршсаны дараа чийдэнгийн патрон байрнаасаа хөдлөхгүй байх шаардлагатай бөгөөд бэхэлгээний төхөөрөмж нь байнгын хэв гажилтгүй байх шаардлагатай бөгөөд ингэснээр чийдэнг дахин суулгах үед зориулалтын байрлалдаа орно.*  *ii) Эргэн эсвэл замган түгжээтэй таглаатай патроныг 1 минутын турш дараах гулзайлтын моментуудад туршина.*  *E14 ба B15 патроны хувьд 1,2 Нм;*  *E26, E27, B22 патроны хувьд 2,0 Нм;*  *E39 ба E40 патроны хувьд 4,0 Нм.*  *Туршилтын дараа патрон нь байрлалаасаа хөдлөхгүй , бэхэлгээний төхөөрөмж нь байнгын хэв гажилтгүй байх шаардлагатай бөгөөд ингэснээр чийдэнг дахин суулгах үед тэр нь зориулалтын байрлалдаа байх шаардлагатай.*  4.4.5 Өдөөгчтэй гэрэлтүүлгийн хувьд , импульсийн хүчдэлийн хэлхээний нэг хэсэг болох чийдэнгийн патроны контактууд дээр үүсэх импульсийн оргил хүчдэл нь чийдэнгийн патрон дээр тэмдэглэгдсэн импульсийн хүчдэлээс ихгүй байх ба ийм тэмдэглэгээ байхгүй тохиолдолд дараах хэмжээнээс илүү их байж болохгүй.  –тогтоосон хүчдэл нь 250 В-ын чийдэнгийн патроны хувьд 2,5 кВ;  –тогтоосон хүчдэл нь 500 В-ын ES патроны хувьд 4 кВ;  – тогтоосон хүчдэл нь 750 В-ын ES чийдэнгийн патроны хувьд 5кВ  Өдөөгчтэй гэрэлтүүлгийн хувьд 10.2.2-ын дагуу импульсийн туршилтын үед чийдэнгийн патроны контактууд дээрх хүчдэлийг хэмжих замаар тохирлыг шалгана.  4.4.6 Чийдэнгийн эрэгтэй патрон бүхий өдөөгчтэй гэрэлтүүлгийн хувьд, чийдэнгийн патроны гол контакт нь импульсийн хүчдэлээр хангадаг хар тугалган толгойтой холбогдсон байна.  тохирлыг шинжилгээ хийж шалгадаг.  4.4.7 Хүнд нөхцөлд байх гэрэлтүүлгэд холбогддог патрон болон залгуурын тусгаарлах хэсгүүдийг татаж, сунгахад тэсвэртэй материалаар хийсэн байх шаардлагатай.  Тохирлыг 13.4-ийн дагуух туршилтаар шалгана.  4.4.8 Чийдэнгийн холбогч нь чийдэнг байрлалд нь тогтоохтой холбоотойгоос бусад патронуудын бүх шаардлагыг хангасан байх шаардлагатай. Чийдэнг тогтоох хэрэгслийг гэрэлтүүлгийн бусад хэсгүүдээс бүрдүүлнэ.  4.4.1-ээс 4.4.7-д заасан шаардлагын дагуу шинжилгээ, туршилтаар тохирлыг шалгана.    ТАЙЛБАР: Чийдэнгийн холбогч ба патроны ялгааг IEC 60061 стандартын (бүх хэсгүүд) холбогдох мэдээллийн хуудсанд тодорхой тусгасан болно.  4.4.9 Анхнаасаа нэг тагтай ELV чийдэнд зориулж бүтээсэн таг буюу суурийг 50 В-оос дээш тогтоосон хүчдэлтэй ердийн зориулалтын улайсах чийдэнтэй хамт ашиглах зориулалттай гэрэлтүүлэгт ашиглахыг хориглоно.  ТАЙЛБАР: Ийм ELV тохирох жишээ нь: G4, GU4, GY4, GX5.3, GU5.3, G6.35, GY6.35, GU7 болон G53.  Зөвхөн GU10 чийдэнг (хөнгөнцагаан ойлгогчтой) ашиглах зориулалттай гэрэлтүүлгийг зөвхөн GU10 патронаар хангах шаардлагатай.  Шинжилгээгээр тохирлыг шалгадаг.  4.4.10 IEC 60061 стандартын дагуу патрон буюу холбогчоор холбох зориулалттай гэрлийн үүсгүүр буюу гэрлийн үүсгүүрүүдийн хэрэглээ (бүх хэсгүүд),-ний хувьд холбогдох патрон, холбогчгүйгээр, өөр аргаар хийсэн цахилгаан холболттой (жишээ нь: тээглүүр дээр шууд гагнасан утастай), -гоор ашиглахыг зөвшөөрөхгүй.  Шинжилгээгээр тохирлыг шалгадаг.  **4.5 Өдөөгчийн үүр**  II төрлөөс бусад гэрэлтүүлгийн өдөөгчийг IEC 60155 стандартад нийцүүлэн авна  II төрлийн гэрэлтүүлэг нь II төрлийн бүтэцтэй өдөөгчтэй байна.  II Төрлийн гэрэлтүүлгийн хувьд гэрэлтүүлгийг ашиглахаар бүрэн угсарсан эсвэл чийдэн эсвэл өдөөгч солихоор онгойлогосон, өдөөгчид стандарт туршилтын хуруугаар хүрч болох өдөөгчний үүр нь IEC 60155-д заасан II төрлийн гэрэлтүүлгийн өдөөгчийн шаардлагыг хангасан өдөөгчийг хүлээж авах шаардлагатай.  Шинжилгээгээр тохирлыг шалгадаг.  4.6 Холболт блокууд  Хэрэв гэрэлтүүлэг нь бэхлэсэн утсанд тусдаа холболт блок шаарддаг холбогч утастай (үзүүртэй) байвал гэрэлтүүлэг дотор эсвэл гэрэлтүүлгийн хамт нийлүүлсэн хайрцаг дотор, эсвэл үйлдвэрлэгчийн зааж өгсөнөөр уг холболт блокод хангалттай зай гаргаж өгөх шаардлагатай.  Энэ шаардлага нь дамжуулагчийн нэрлэсэн хөндлөн огтлол нь 2,5 мм2-аас ихгүй утастай (үзүүртэй) холбох холболт блокуудад хамаарна.  Тохирлыг 2-р зурагт үзүүлсэн шиг хамт холбох хоёр дамжуулагч бүрт нэг холболт блок, ойролцоогоор 80 мм урттай бэхлэсэн утсыг ашиглан хэмжилт, суурилуулалтын туршилтаар шалгана. Холболт блокуудын хэмжээс нь үйлдвэрлэгчээс заасан хэмжээсүүд эсвэл ийм үзүүлэлт байхгүй тохиолдолд 10 мм × 20 мм × 25 мм байна.  Хамгаалалтгүй холболт блокуудыг, 11-р зүйлд заасны дагуу шилждэг зай ба завсарыг холболт блокийн аль ч байрлалд байнга хадгалаж, доторх утсыг гэмтээхээс сэргийлэхээр тооцсон, тусгаарласан тохиолдолд зөвшөөрнө.    **4.7 Холболт ба тэжээлийн холболт**  4.7.1 I ба II төрлийн зөөврийн гэрэлтүүлэг ба байнга тохируулдаг I, II төрлийн суурин гэрэлтүүлэгэд, металл эд ангиудын тасарсан салсан утас, эрэг шураг галтай болохоос урьдчилан сэргийлэх зохих арга хэмжээг авна. Энэ шаардлага нь бүх холболтуудад (тэжээлийн холболт ч орно) хамаарна.  ТАЙЛБАР: Уг шаардлагыг холболтын оролттой зэргэлдээх утсыг бэхлэх, холболтуудад тохирох хэмжээтэй хайрцаг хийх, тусгаарлах материалаар хийсэн хайрцаг ашиглах эсвэл хайрцаг дотор тусгаарлах доторлогоо хийх замаар хангаж болно.  Утас тасарч салахаас урьдчилан сэргийлэх үр дүнтэй аргуудын жишээ нь:  a) утаснуудыг холболтуудын зэргэлдээх гавалдаг утсаар бэхлэх;  б) дамжуулагчийг шураггүй хавчдаг төрлийн холболтаар бэхлэх;  в) гагнуурын өмнө дамжуулагч утасыг бэхлэх;  г) утсыг хамтад нь найдвартай эрчлэх;  д) утаснуудыг тусгаарлах лент, хоолой эсвэл түүнтэй төстэй зүйлээр бэхлэх;  е) дамжуулагч утасыг хэвлэмэл хавтангийн нүхэнд оруулж, нугалж, гагнах, нүх нь дамжуулагчаас арай том диаметртэй байна;  ё) дамжуулагч утасыг тусгай багажийн тусламжтайгаар холболт дээр найдвартай ороосон байна (19-р зургийг үз);  ж) утас дамжуулагчийг тусгай багажийн тусламжтайгаар холболт руу хавчих (19-р зургийг үз).  з) a)-аас з) хүртэлх аргууд нь доторх утаснуудад, а) ба б) дахин залгах боломжтой гаднах уян утаснуудад хамаарна.  Зөвхөн нэг дамжуулагчийг тухайн үед салгах боломжтой гэсэн төсөөлөл дээр үндэслэн Тохирлыг шалгадаг.  4.7.2 Тэжээлийн холболт нь дамжуулагчийг суурилуулах үед дамжуулагчийн бэхлээгүй утас холболтаас гадагш гарсан тохиолдолд гэрэлтүүлгийг ашиглахаар бүрэн угсарсан эсвэл гэрлийн үүсгүүр болон өдөөгчийг солихоор онгойлгосон үед стандарт туршилтын хуруугаар хүрч болох гүйдэл дамжуулах болон болон металл хэсгүүдийн хооронд шүргэлцэх эрсдэлгүй байхаар байрлуулах буюу хамгаалсан байх шаардлагатай.  Тохирлыг хяналт шинжилгээ болон дараах туршилтаар шалгана.  5-р бүлэгт заасан хамгийн том хөндлөн огтлолтой уян дамжуулагчийн төгсгөлөөс 8 мм-ийн урттай хэсэг тусгаарлагчийг салгаж авна. Дамжуулагчийн бэхлээгүй сул утсыг чөлөөтэй үлдээж, үлдсэн хэсгийг нь холболтд гүйцэт оруулаад хавчина. тусгаарлагчийг буцааж урахгүйгээр сул утасыг бүх чиглэлд нугалж, харин саадыг тойруулан огцом нугалахгүйгээр туршилтыг хийдэг.  Хүчдэлтэй холболтд холбосон дамжуулагчийн сул утас нь хүрч болох метал хэсэгт түүнтэй холбогдсон, ямар нэг метал хэсэгт хүрч болохгүй, ба газардуулгын холболтд холбогдсон утас нь ямар нэг хүчдэлтэй хэсэгт хүрч болохгүй.  Энэхүү туршилт нь IEC-ийн зохих стандартын дагуу тусад нь батлагдсан чийдэнгийн суурь болон угсралтын арга нь чөлөөт утсыг богиносгохыг зөвтгөдөг эд ангиудын холболтуудад хамаарахгүй..  4.7.3 Тэжээлийн кабелийн холболть нь эрэг, шураг эсвэл ижил төстэй төхөөрөмжөөр холбоход тохиромжтой байх шаардлагатай.  Холбох утас нь (төгсгөлийн үзүүр) нь 5.3-т заасан шаардлагыг хангасан байх шаардлагатай.  ТАЙЛБАР 1. Хатуу (хатуу эсвэл сүлжмэл) дамжуулагчаар холбох зориулалттай гэрэлтүүлгийн хувьд, мөн газардуулгын холболтонд эрэг, шураггүй пүршин даруулгатай холболт нь үр дүнтэй хэрэгсэл болдог. Тэжээлийн утаснуудын холболтод энэ төрлийн холболтыг ашиглахад тусгай шаардлага тавьдаггүй.  ТАЙЛБАР:2 3 А-аас ихгүй нэрлэсэн гүйдэл бүхий тэжээлийн утсаар холбох зориулалттай гэрэлтүүлэгчийн хувьд халуун болон хүйтэнээр гагнасан, чимхсэн болон түүнтэй төстэй холболтууд, түүний дотор залгах холбогч нь газардуулга зэрэг үр дүнтэй төхөөрөмж юм. Бусад ижил төстэй холболтууд нь шураггүй холболт, тусгаарлагчийг цоолох эсвэл тусгаарлагчийг нэвт хавчих холболтууд орно.  ТАЙЛБАР:3 3 А-аас дээш тогтоосон гүйдэл бүхий гэрэлтүүлгийн хувьд, залгуур ашиглахгүйгээр, холболтыг хийхэд тохиромжтой тусгай холбогчтой жишээлбэл, эрэг, шурагтай холболтоор холбох боломжтой бол эрэгддэг нүхнүүдтэй байх ба хүснэгтээр үзүүлнэ.  4.7.3.1 Материал болон гагнуурын арга  Дамжуулагч нь зэс материалаар хийсэн сүлжмэл буюу цул утас байх шаардлагатай. Нарийн утаснуудын хувьд угладаг төгсөвч ашиглаж болно.  Гагнуурын арга нь зөвхөн цэгэн гагнуур байх шаардлагатай.  ТАЙЛБАР: Гагнуурын бусад аргуудыг мөн хэрэглэнэ.  Утас ба хавтанг гагнахыг зөвшөөрдөг боловч утсыг хооронд нь гагнахыг зөвшөөрдөггүй. Гагнасан холболтыг зөвхөн Z төрлийн хавсралтад ашигладаг.  Гагнасан холболтууд нь ердийн ашиглалтын үед механик, цахилгаан, дулааны туршилтыг тэсвэрлэх шаардлагатай.  Тохирлыг хяналт шинжилгээ болон дараах туршилтаар шалгана.  a) Механик туршилт  15.6.2-ын тестийг хэрэглэнэ.  Хэрэв утсыг шургуулж бэхэлсэн бол механик туршилтыг ашиглах боломжгүй болно.  б) Цахилгааны туршилт  15.6.3-т заасан туршилтуудыг хэрэглэнэ.  в) Дулааны туршилт 15.6.3.2.3,15.6.3.2.4-ийн туршилтыг хэрэглэнэ.  4.7.4 Бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн тусдаа стандартад хамаарахгүй тэжээлийн холболтоос бусад холболтууд нь 14, 15-р бүлгийн шаардлагыг хангасан байна.  Доторх утсыг олон удаа холбоход ашигладаг чийдэнгийн патрон, унтраалга болон түүнтэй адилтгах хэсгүүдийн холболтууд нь зориулалтын дагуу тохирох хэмжээтэй байх шаардлагатай бөгөөд гаднах холболтод ашиглах ёсгүй.  Тохирлыг 14, 15-р бүлгийн шинжилгээ, туршилтаар шалгана.  4.7.5 Гаднах утас буюу тэжээлийн утас нь гэрэлтүүлгийн доторх температурын нөхцөлд тохиромжгүй бол холболтыг энэ цэгийн дараах халуунд тэсвэртэй утас ашиглах зориулалттай гэрэлтүүлгэд гаднаас утас орох хэсэгт хийх шаардлагатай. Эсвэл халуунд тэсвэртэй хэсгүүдийг гэрэлтүүлгэд байрлуулж доторх утаснууд температурын хязгаараас хэтэрч халахаас хамгаалсан бүрхүүлтэй байх шаардлагатай.  Тохирлыг хяналт шинжилгээгээр шалгадаг.  4.7.6 Гэрэлтүүлгийг угсрах, засварлах явцад цахилгааны холболтыг олон оролттой залгуур, үүр ашиглаж хийхдээ болзошгүй аюултай холболтоос сэргийлэх шаардлагатай.  Тохирлыг хяналт шалгалтаар болон, аюултай холболт хийхээр оролдох үед, жишээлбэл залгуурын байрлалыг өөрчлөх замаар шалгадаг. Тохирлыг шалгах үед залгуурт аль ч чиглэлд 30 Н хүртэлх хүчний үйлчлэлийг тооцож үзэх хэрэгтэй.  **4.8 Унтраалга**  Унтраалгыг эргэлтэд орох, гараар салгах боломжгүйгээр хамгаалагдсан байхаар зөв тооцоолж суурилуулсан байх шаардлагатай .  Унтраалгын тоос, хатуу биет, чийгээс хамгаалах зэрэг нь гэрэлтүүлгийн төрөлд нийцэхгүй бол уян кабель эсвэл утастай унтраалга болон унтраалгатай патрон зэргийг ердийнхөөс өөр гэрэлтүүлгэд ашиглахыг хориглоно.  Нэмэх хасах туйл бүхий тэжээл ашиглах зориулалттай гэрэлтүүлгэд болон гэрэлтүүлэг нь нэг туйлтай асаах/унтраах унтраалгатай бол унтраалга нь тэжээлийн хүчдэлтэй тал руу эсвэл нейтрал гэж үздэгээс өөр тал руу залгагдах шаардлагатай.  Цахим унтраалга нь гэрэлтүүлгэд суурилуулсан эсвэл дагалдаж байх үед IEC 61058-1 стандартын шаардлагыг хангасан байх шаардлагатай.  Тохирлыг хяналт, үзлэгээр шалгана.  **4.9 Тусгаарлагч доторлогоо ба бүрээс**  4.9.1 Тусгаарлагч доторлогоо ба бүрээс нь унтраалга, чийдэнгийн патрон, холболт, утас болон түүнтэй адилтгах эд ангиудыг угсрах үед найдвартай байрлалд байхаар хийгдсэн байх шаардлагатай.  ТАЙЛБАР: Доторлогоог засахын тулд эпокси давирхай зэрэг өөрөө хатуурдаг давирхайг ашиглаж болно.  Тохирлыг хяналт, үзлэг, туршилтаар шалгадаг.  4.9.2 Тусгаарласан доторлогоо, бүрээс болон түүнтэй адилтгах эд анги нь механик, цахилгаан, дулааны үйлчлэлийг хангалттай тэсвэрлэх чадвартай байна.  Тохирлыг 10-р зүйлд заасны дагуу үзлэг, гарын авлагын туршилт, цахилгаан тэсвэрлэлтийн туршилтаар шалгана. Утас ба бүрээсний дулааны үзүүлэлтийг 12-р зүйлд заасны дагуу шалгана. Дулаан тэсвэрлэдэг бүрээсийг 12-р бүлгийн 12.2 Хүснэгтэд заасан утгаас илүү өндөр температурын нөхцөлд хүрдэг утсанд хамгаалах бүрээс болгон ашигладаг. Утсан дээрх хэмжсэн температураас хамааран IEC 60684 (бүх хэсгүүд) стандартын шаардлагад нийцсэн байх шаардлагатай. Бүрээс нь утсан дээр хэмжсэн температураас 20°C-аас их температурт тэсвэртэй эсвэл дараах туршилтыг тэсвэрлэх шаардлагатай.  *a) Бүрээсний 15 см орчим урттай гурван туршилтын дээжийг 9.3-ийн дагуу чийгшил, дараа нь 10-р хэсгийн дагуу тусгаарлагчийн эсэргүүцэл ба цахилгаан тэсвэрлэлтийн туршилтад хамруулна. Тохиромжтой тусгаарлагчгүй зэс дамжуулагч эсвэл металл савааг сорьцоор дамжуулж, дээжийн төгсгөлд цахилалт үүсгэхгүйн тулд гадна талыг нь металл тугалган цаасаар хучна. Тусгаарлагчийн эсэргүүцэлийн хэмжилт ба цахилгаан тэсвэрлэлтийн туршилтыг зэс дамжуулагч/металл саваа болон метал тугалган цаасны хооронд хийнэ.*  *б) Зэс дамжуулагч/металл саваа, металл тугалган цаасыг салгасны дараа дээжийг халаалтын кабинетад 240 цагийн турш T + 20°C температурт байрлуулна, T нь утасны хэмжсэн температур юм.*  *в) Сорьцыг тасалгааны температурт хөргөж, дараа нь дээрх а) зүйлд заасны дагуу бэлтгэнэ.*  *Дараа нь зэс дамжуулагч/металл саваа ба металл тугалган цаасны хооронд тусгаарлагчийн эсэргүүцэл ба цахилгаан тэсвэрлэлтийн хэмжилтийг хийнэ.*  *Тохирлыг 10-р бүлгийн 10.1 ба 10.2-т заасан тусгаарлагчийн эсэргүүцлийн утга ба туршилтын хүчдэлээр шалгана.*  **4.10 Давхар болон хүчитгэсэн тусгаарлагч**  4.10.1 Металл гэртэй II төрлийн гэрэлтүүлгийн хувьд, залгалт хооронд:  – зөвхөн үндсэн тусгаарлагчтай хэсгүүд болон угсралтын гадаргуу;  – шууд хүрч болох металл хэсгүүд болон үндсэн тусгаарлагч үр дүнтэй урьдчилан сэргийлэгдэнэ.  ТАЙЛБАР 1 Энэ нь шаардлага хангасан хамгаалалттай тохиолдолд бүрээсгүй дамжуулагч ашиглахыг үгүйсгэхгүй.  Энэхүү утасанд гэрэлтүүлгийн доторх болон гаднах утас, тоноглолын суурин утаснууд орно.  II төрлийн суурин гэрэлтүүлгийг, цахилгаанд цохиулахын эсрэг хамгаалалтын шаардлагатай зэрэг нь гэрэлтүүлгийг суурилуулах үед, жишээлбэл, металл хоолой эсвэл кабелийн металл бүрээс метал гадаргуутай шүргэлцсэнээс болж алдагдахгүй байхаар, зохион бүтээсэн байх шаардлагатай.  4.8-д заасан интерференц дарах конденсатор ба унтраалгатайгаас бусад тохиолдолд конденсаторыг хүчдэлтэй хэсэг болон металл бүрээстэй II төрлийн гэрэлтүүлгийн их бие хооронд холбож болохгүй.  ТАЙЛБАР 2 Нэмэлт тусгаарлагчийн шаардлагад нийцсэн бүрээс эсвэл түүнтэй төстэй материалын тусламжтайгаар шууд хүрчихээр металл хэсгүүд ба доторх утаснуудын үндсэн тусгаарлагч хоорондоо шүргэлцэхээс сэргийлж болно.  Тохирлыг хяналтын үзлэг хийж шалгадаг.  4.10.2 Нэмэлт тусгаарлагчид 0,3 мм-ээс их зузаантай угсралтын завсар нь үндсэн тусгаарлагчийн ийм завсартай давхцаж болохгүй, мөн хүчитгэсэн тусгаарлагч дахь ийм завсар нь хүчдэлтэй хэсгүүдэд шууд хүрэх боломжийг олгохгүй байх шаардлагатай.  Давхар болон хүчитгэсэн тусгаарлагч дахь 0,3 мм-ээс их хэмжээтэй завсарыг IEC 61032:1997 стандартын 9-р зурагт үзүүлсэн туршилтын датчик 13-ын конус хатгууртай гүйдэл дамжуулах хэсгүүд шүргэлцэхгүй байхаар зохион бүтээнэ.  ТАЙЛБАР: Гэрэлтүүлгэд албадан агааржуулалт эсвэл ус зайлуулах үр дүнг баталгаатай болгохын тулд давхар эсвэл хүчитгэсэн тусгаарлагчид нэвт завсар гаргах шаардлагатай.  Түүнчлэн гэрэлтүүлгийн IP төрлийн дагуу цахилгаанд цохиулахаас хамгаалах шаардлагын зэрэгтэй нийцэж байгаа эсэхийг баталгаажуулна.  Тохирлыг цахилгаанд цохиулахаас хамгаалах шаардлагын дагуу холбогдох датчик (үүд) ашиглан хяналтын үзлэг, хийж хэмжилтээр шалгана.  4.10.3 Нэмэлт тусгаарлагч буюу хүчитгэсэн тусгаарлагчийн үүрэг гүйцэтгэдэг II төрлийн гэрэлтүүлгийн хэсгүүд нь:  – ноцтой эвдрэлгүйгээр солих боломжгүй байхаар бэхлэх; эсвэл  – буруу байрлалд орлуулах боломжгүй байх.  Бүрээсийг доторх утаснуудад нэмэлт тусгаарлагч болгон хэрэглэх, мөн гаднах болон доторх утаснуудад нэмэлт тусгаарлагч болгон тусгаарлагч доторлогоог чийдэнгийн патронд ашигладаг бол бүрээс болон доторлогоог байрлалд найдвартай хэрэгсэлээр тогтоосон байна.  Бүрээсийг зөвхөн хугалах, зүсэх замаар салгах боломжтой эсвэл хоёр үзүүрээс хавчсан эсвэл доторх утаснуудын хөдөлгөөнийг зэргэлдээх эд ангиудаар хязгаарласан тохиолдолд найдвартай хэрэгсэлээр бэхлэгдсэн гэж үзнэ. Доторлогоог зөвхөн хугалах, зүсэх эсвэл чийдэнгийн патроныг задлах замаар салгах боломжтой бол найдвартай хэрэгсэлээр бэхлэгдсэн гэж үзнэ.  Чийдэнгийн патроны толгойн доторх доторлогоо болгон ашигладаг мөр бүхий тусгаарлагч материалтай хоолой зэрэг эд ангиудыг зөвхөн чийдэнгийн патроныг задлах замаар салгах боломжтой бол гаднах болон доторх утаснуудад нэмэлт тусгаарлагч болно гэж үзнэ.  Тохирлыг хяналт үзлэгээр болон зааварын дагуу туршилтаар шалгадаг.  Лакан бүрээстэй металл бүрхүүл бүхий доторлогоо эсвэл хусах замаар амархан арилгадаг өнгөлгөөний хэлбэрийн бусад материал бүхий бүрээсийг энэ шаардлагыг хангасан гэж үзэхгүй.  **4.10.4 Хамгаалалтын эсэргүүцлийн төхөөрөмж**  Тусгаарлагчаар тусгаарлагдсан хэсгүүдийг (жишээлбэл, үндсэн, нэмэлт, давхар эсвэл хүчитгэсэн тусгаарлагч шаардлагатай бол) резистороор гүүр (дамжуулагч гүүр) хийж болно. Үндсэн болон нэмэлт тусгаарлагчийн хувьд тэдгээр нь нэг резистороос бүрдэж болно. Давхар болон хүчитгэсэн тусгаарлагчийн хувьд тэдгээр нь ижил тооцооны эсэргүүцэлтэй цуваа холбосон дор хаяж хоёр тусдаа резистороос бүрдэх шаардлагатай бөгөөд тус бүр нь нийт ажлын хүчдэлд тооцогдоно, ингэснээр гэрэлтүүлгийн ашиглалтын хугацаанд тэдгээрийн эсэргүүцэл нь мэдэгдэхүйц өөрчлөгдөхгүй байх магадлалтай.  Эдгээр нь IEC 60065:2014 стандартын 14.2-т заасан туршилтын (a) шаардлагыг хангасан байх шаардлагатай.  Тусгаарлагчаар тусгаарлагдсан хэсгүүдийг (жишээ нь үндсэн, нэмэлт, давхар эсвэл хүчитгэсэн шаардлагатай бол) Хүснэгт 4.6-д заасны дагуу хэд хэдэн Y конденсатороор цуваа холбож болно.  Y1, Y2, Y4 конденсаторууд нь IEC 60384-14 стандартын холбогдох шаардлагад нийцсэн байх шаардлагатай. | NOTE 3 Terminations can be found at leads (tails), connection or terminal blocks and terminals of another construction.  Luminaires with supply cords which are not fitted with a plug shall include with the manufacturer's instructions any information necessary to ensure safe connection, for example deviations from the national standardized colour coding of the cores where this does not create the possibility of an unsafe situation during installation, use or maintenance.  NOTE 4 In some countries, luminaires with supply cords which are intended to be connected to the supply via a socket-outlet and which are not fitted with a plug are not permitted.   * + 1. Symbol (see Figure 1) for minimum distance from lighted objects, if applicable, for luminaires which might otherwise overheat the lighted objects due to, for example, the applied lamp type, the shape of the reflector, the adjustability of the mounting means or the location of mounting as indicated in the installations instructions.   The minimum distance marked shall be determined by the temperature test described in item j) of 12.4.1.  The distance is measured on the optical axis of the luminaire from that part of the luminaire or lamp which is nearest to the lighted object.  The symbol for minimum distance and explanation of its meaning shall also be given either on the luminaire or in the instructions with the luminaire.   * + 1. Symbol (see Figure 1), if applicable, for rough service luminaires.   **3.2.15** Symbol (see Figure 1), if applicable, for luminaires which are designed for use with bowl mirror lamps.  NOTE Separate bowls for attachment to GLS lamps without reference to luminaire testing are not within the scope of this document.  **3.2.16** Luminaires incorporating a protective shield shall be marked either with:  • "Replace any cracked protective shield", or  • the relevant symbol (see Figure 1).  **3.2.17** The maximum number of luminaires that may be interconnected or the maximum total current that may be drawn by means of couplers provided for looping-in connection to the mains supply. For fixed luminaires, this information may alternatively be provided within the installation instructions.  **3.2.18**  A warning symbol or notice for luminaires with ignitors intended for use with double-ended high pressure discharge lamps and luminaires with double-capped Fa8 tubular lamps if the voltage measured according to Figure 26 exceeds 34 V peak:  a) warning symbol in accordance with IEC 60417-5036:2002-10 visible during replacement of the lamp. The symbol shall be explained on the luminaire or in the manufacturer's instructions provided with the luminaire, or  b) a warning notice near to the holder of a replaceable ignitor or replaceable switching element, if any: "Attention, remove replaceable device before replacement of lamp. After lamp-replacement reinsert replaceable device".  **3.2.19** Symbol (see Figure 1) for luminaires which are designed to be used only with self-shielded tungsten halogen lamps or self-shielded metal halide lamps.  **3.2.20** Where necessary, the means of adjustment where not obvious, needs to be identified.  NOTE Appropriate marking includes symbols (e.g. arrows) to indicate direction of movement, descriptive text or colours.  **3.2.21** Relevant symbol (see Figure 1) for luminaires not suitable for covering with thermally insulated material. The symbol shall be explained on the luminaire or in the manufacturer’s instructions provided with the luminaire. See Table N.1 The minimum size of the symbol shall be 25 mm for each side.  3.2.22 Symbol (see Figure 1) if applicable, for luminaires with internal replaceable fuses. Such a luminaire shall, in addition, be provided with information regarding the rated current (in A or mA) of the fuse. Where the time/current characteristic of the fuse is important for safety, the rating and type of every fuse shall be marked on the holder or in the proximity of the fuse in accordance with what is stated in the relevant fuse standard.  **3.2.23** Warning symbol "Do not stare at the operating light source" (see Figure 1) for portable and handheld luminaires that have been classified as having a threshold illuminance Ethr in accordance with IEC TR 62778. This marking shall be visible as detailed by condition 'c' of Clause 3.2 and Table 3.1. In addition, the symbol should be positioned so that it can be read without looking into the operating light source. This requirement is applicable only when Ethr is reached at a distance further than 200 mm from the luminaire.  For fixed luminaires that have been classified as having a threshold illuminance Ethr in accordance with IEC TR 62778, the manufacturer’s instructions provided with the luminaire shall give the following text, where x m is the distance at which the threshold illuminance Ethr condition occurs. This requirement is applicable only when Ethr is reached at a distance further than 200 mm from the luminaire.  "The luminaire should be positioned so that prolonged staring into the luminaire at a distance closer than x m is not expected".  NOTE 1 According to IEC TR 62778, x m is the distance dthr between the light source and the eyes of the viewer and it is calculated from the lighting distribution measurement of the luminaire.  NOTE 2 Prolonged staring is not expected due to the natural aversion response to bright light sources. Momentary exposure is not considered as prolonged staring.  NOTE 3 According to IEC 62471:2006, 6.1.3, "the philosophical basis for the Risk Group 2 (Moderate-Risk) classification is that the lamp does not pose a hazard due to the aversion response to very bright light sources (...)".  NOTE 4 The above marking requirements have been established following IEC TR 62471-2:2009.  In addition, luminaires incorporating replaceable or non-user replaceable light sources that have been classified as having a threshold illuminance Ethr condition in accordance with IEC TR 62778 and which are directly visible during luminaire maintenance shall be marked with the warning symbol "Do not stare at the operating light source" (see Figure 1). This marking shall be visible as detailed by conditions 'a' of Clause 3.2 and Table 3.1.  3.2.24 Where required for protection against electric shock, covers fixed over non-user replaceable light sources shall be marked with the 'caution, risk of electric shock' symbol given by IEC 60417-6042:2010-11. The minimum height of this symbol shall be 15 mm (see Figure 1).  3.2.25 Rated constant input voltage when a luminaire is operated from a constant voltage controlgear not provided with the luminaire.  3.2.26 Rated constant input current when the luminaire is operated from a constant current controlgear not provided with the luminaire. Luminaires supplied with constant current shall also be marked with the highest allowed Uout value of the controlgear.  3.2.27 For luminaires operating a LED light source and containing built-in controlgear, the maximum rated electrical output characteristics from the controlgear (e.g. current for constant current controlgear), for which the luminaire has been designed, shall be marked as required in the first column of Table 3.1 belonging to item a).  For luminaires incorporating a constant light output function, this marking shall indicate the maximum operating conditions for which the luminaire has been designed.  For luminaires using external independent controlgear delivered with the luminaire, this marking shall be visible according to the second column of Table 3.1 belonging to item b).  NOTE This marking is additional to any information already marked on the controlgear.  **3.3 Additional information**  In addition to the above marking, all details which are necessary to ensure proper installation, use and maintenance shall be given either on the luminaire, semi-luminaire or on built-in ballasts or in the manufacturer's instructions provided with the luminaire for instance:  3.3.1 For combination luminaires, the permissible ambient temperature, the class of protection or the protection against ingress of dust, solid objects and moisture of an alternative part if not at least equal to that of the basic luminaire.  3.3.2 Nominal frequency in hertz.  3.3.3 Operating temperatures:  a) The rated maximum operating temperature (of a winding) tw in degrees Celsius.  b) The rated maximum operating temperature (of a capacitor) tc in degrees Celsius.  c) The maximum temperature to which the insulation of supply cables and interconnecting cables will be subjected within the luminaire under the most unfavourable conditions of normal operation, if in excess of 90 °C (see footnote c to Table 12.2 relating to unsleeved fixed wiring).  The symbol to indicate this requirement is given in Figure 1.  d) Spacing requirements to be observed during installation.  3.3.4 Not used.  3.3.5 A wiring diagram, except where the luminaire is suitable for direct connection to the mains supply.  3.3.6 Special conditions for which the luminaire, including the ballast, is suitable, for instance, whether or not the luminaire is intended for looping-in.  3.3.7 Luminaires provided with metal halide lamps shall, if applicable, be provided with the following warning notice:  "The luminaire shall only be used complete with its protective shield".  3.3.8 The manufacturer of semi-luminaires shall supply information on limitations of use of such devices, particularly where overheating may be caused by the position or thermal distribution of the replaceable light source being different from the light sources they will replace.  3.3.9 In addition, the manufacturer shall be prepared to supply information on the power factor and the supply current.  For connections suitable for both resistive and inductive loads, the rated current for the inductive load shall be indicated between brackets and shall immediately follow the rated current for the resistive load. The marking may accordingly be as follows:  3(1)  3(1)A 250 V or 3(1)/250 or  NOTE This marking is in accordance with IEC 61058-1.  The rated current values do not apply to circuits in general but only to the rating of the luminaire as a whole.  3.3.10 Suitability for use "indoors" including the related ambient temperature.  3.3.11 For luminaires using remote controlgear, the range of lamps for which the luminaire is designed.  3.3.12 For clip-mounted luminaires, a warning when the luminaire is not suitable for mounting on tubular material.  3.3.13 The manufacturer shall provide the specifications of all protective shields.  3.3.14 Where necessary for correct operation, the luminaire shall be marked with the symbol for nature of supply (see Figure 1).  3.3.15 The rated current at rated voltage shall be declared by the manufacturer for any socket outlet incorporated in the luminaire, if less than the rated value.  3.3.16 The information about rough service luminaires concerning:  – the connection to IPX4 rated socket outlets;  – the correct mounting taking into account the temporary installation;  – the correct fixing to a stand, and also where the stand is not supplied with the luminaire, the maximum height of a possible stand, and its required stability by the indication of the number and minimum length of the legs.  3.3.17 For luminaires with type X, Y or Z attachments, the mounting instructions shall contain the substance of the following information.  – For type X attachments having a specially prepared cord:  if the external flexible cable or cord of this luminaire is damaged, it shall be replaced by a special cord or cord exclusively available from the manufacturer or his service agent.  – For type Y attachments:  if the external flexible cable or cord of this luminaire is damaged, it shall be exclusively replaced by the manufacturer or his service agent or a similar qualified person in order to avoid a hazard.  – For type Z attachments:  the external flexible cable or cord of this luminaire cannot be replaced; if the cord is damaged, the luminaire shall be destroyed.  3.3.18 Luminaires which are other than ordinary, provided with a PVC supply cord, shall be provided with information about the intended use, i.e. "For indoor use only".  3.3.19 For Class I luminaires having a supply current > 20 A, which generate a protective conductor current greater than 10 mA and intended for permanent connection, the protective conductor current shall be clearly stated in the manufacturers’ instructions.  NOTE In Australia and New Zealand there is no allowance for protective conductor current greater than 10 mA.  3.3.20 Wall mounted, settable and adjustable luminaires not intended to be mounted within arm's reach shall be provided with information to advise their correct installation, i.e. "Only to be installed outside arm's reach".  3.3.21 For luminaires with non-replaceable and non-user replaceable light source, the instruction sheet shall contain the substance of the following information:  – For non-replaceable light sources:  "The light source of this luminaire is not replaceable; when the light source reaches its end of life the whole luminaire shall be replaced";  – For non-user replaceable light sources:  "The light source contained in this luminaire shall only be replaced by the manufacturer or his service agent or a similar qualified person".  3.3.22 For controllable luminaires the classification of insulation that has been maintained between LV supply and control conductors shall be provided (e.g. basic insulation, reinforced insulation).  NOTE Maintenance of the declared insulation barrier for the luminaire can also be dependent on other external components/products connected to the same control bus. This is the responsibility of the control system designer, not the luminaire manufacturer.  3.3.23 Luminaires delivered without controlgear shall be provided with the necessary information for the selection of the appropriate component (in particular the maximum wiring distance and size between controlgear and luminaire), together with the highest allowed Uout value of the controlgear and the maximum Up or equivalent peak voltage Up where pulse voltages are used. In addition, the classification of insulation of the external controlgear that has been maintained between LV supply and secondary output shall be provided if there is a need for at least basic insulation.  – For luminaires that require no insulation between LV supply and output of the external controlgear no additional information is required.  – For luminaires that require basic insulation between the primary and secondary part of the controlgear the substance of the following information is required:  External controlgear shall provide at least basic insulation between LV supply and output.  – For luminaires that are not classified as Class III but require double or reinforced insulation between the primary and secondary part of the controlgear the substance of the following information is required:  External controlgear shall provide at least double or reinforced insulation between LV supply and output.  – For luminaires that are classified as Class III, an indication that the controlgear shall be SELV/PELV is required, except where exposed parts have a voltage higher than 12 V AC or 30 V DC, where an indication that the controlgear shall be SELV only is required.  3.3.24 Where the terminal block is not supplied with the luminaire, the packaging shall contain the following wording:  "Terminal block not included. Installation must be performed by a qualified person."  3.3.25 Luminaire manufacturers shall provide information about the protection for on-site mains wiring for luminaires employing light sources that emit UV on the mains wiring insulation. The information shall contain the substance of the following:  "For installation, the use of additional UV resistant sleeves is required for on-site mains supply cables which are not UV resistant (in particular some halogen-free low smoke cable)."  NOTE It is not expected that light sources for general lighting other than fluorescent, metal halide, high pressure mercury lamps will emit level of UV that could damage the insulation of the cables.  3.3.26 For fixed wall mounted and portable wall mounted luminaires using an external flexible cable or cord longer than 30 cm, the manufacturer’s instructions shall include the substance of the following wording: "To reduce the risk of strangulation the flexible wiring connected to this luminaire shall be effectively fixed to the wall if the wiring is within arm's reach".  **3.4 Test of marking**  Compliance with the requirements of 3.2 and 3.3 is checked by inspection and by the following test:  The durability of the marking is checked by trying to remove it by rubbing lightly for 15 s with a piece of cloth soaked with water and, after drying, for a further 15 s with a piece of cloth soaked with petroleum spirit and by inspection after the tests detailed in Section 12 have been completed.  After the test, the marking shall be legible, marking labels shall not be easily removable and they shall show no curling.  NOTE The petroleum spirit used typically consists of a solvent hexane with a content of aromatics of maximum 0,1 % by volume, a value of 29 % for kauri-butanol, an initial boiling-point of approximately 65 °C, a dry-point of approximately 69 °C and a density of approximately 0,68 g/cm3.  **SECTION 4: CONSTRUCTION**  **4.1 General**  This section specifies general constructional requirements for luminaires. See also Annex L.  **4.2** **Replaceable components**  Luminaires incorporating components or parts intended to be replaceable shall be so designed that there is sufficient space to permit replacement of such components or parts without difficulty and without impairing safety.  NOTE Sealed-in components and riveted parts are not replaceable components.  **4.3** **Wireways**  Wireways shall be smooth and free from sharp edges, burrs, flashes and the like, which might cause abrasion of the insulation of the wiring. Parts such as metal set screws shall not protrude into wireways.  Compliance is checked by inspection and, if necessary, by dismantling and reassembling the luminaire.  **4.4 Lampholders**  4.4.1 The requirements for electrical safety of integral lampholders shall be those applicable to the luminaire as a whole with the lampholder and lamp in fully assembled position, as for normal use.  In addition, integral lampholders shall, when mounted in the luminaire, comply with the requirements concerning safety during insertion of the lamp as specified in the appropriate lampholder standard.  4.4.2 Connection of wiring to integral lampholder contacts may be made by any method giving reliable electrical contact over the service life of the lampholder.  4.4.3 Luminaires for tubular fluorescent lamps designed for end-to-end mounting shall be so designed that the lamp may be changed in the middle luminaire of a row without adjusting any other luminaire.  In multi-lamp luminaires for tubular fluorescent lamps, the changing of any one lamp shall not impair the security of the other lamps.  Compliance with the requirements of 4.4.1 to 4.4.3 is checked by inspection.  4.4.4 Lampholders which are put into position by the user shall be capable of easy and correct positioning.  The distance between the pair of fixed lampholders for a fluorescent lamp intended to be set in a fixed position shall comply with the relevant standard sheet of IEC 60061-2 or (if IEC 60061-2 does not apply), the lampholder manufacturer's mounting instructions. Lampholders for tungsten filament lamps and lampholders for single-capped fluorescent lamps shall be adequately fixed to the body of the luminaire. The fixing device of lampholders shall have adequate mechanical strength so as to withstand such rough handling as may be expected in normal use.  These requirements apply both to lampholders put in position by the user and to lampholders put in position by the luminaire manufacturer.  *Compliance is checked by inspection, measuring and, if applicable, by the following mechanical tests.*  *i) Lampholders for a fluorescent lamp, with a test-cap in position, are subjected, for 1 min, to a pressure applied to the centre of the cap in the direction of its axis of:*  *– 15 N for G5 lampholders;*  *– 30 N for G13 lampholders;*  *– 30 N for lampholders for single-capped fluorescent lamps (G23, G10q, GR8 etc.).*  *Values for other lampholders are under consideration.*  *NOTE For these tests, caps from standardized lamps can be used as the test caps.*  *After the test, the distance between the holders shall comply with the relevant standard sheet of IEC 60061-2 and the lampholder shall show no damage.*  *The test-cap for this test shall comply with the following standard sheets in IEC 60061-3:*  *7006-47C for G5 lampholders, 7006-60C for G13 lampholders,*  *test-caps for other lampholders are under consideration.*  *After the test on lampholders for single-capped fluorescent lamps, the lampholder shall not have moved from its position and the fixing device shall show no permanent deformation, so that the lamp, when reinserted, will come in its intended position.*  *ii) Mounting brackets for Edison screw or bayonet-capped lampholders are subjected to testing for 1 min, to the following bending moments:*  *for E14 and B15 lampholders 1,2 Nm; for E26, E27 and B22 lampholders 2,0 Nm; for E39 and E40 lampholders 4,0 Nm.*  *After the test, the lampholder shall not have moved from its position and the fixing device shall show no permanent deformation, so that the lamp, when reinserted, shall be in its intended position.*  4.4.5 For luminaires with ignitors, the peak pulse voltage occurring across contacts in lampholders which are part of the pulse voltage circuit shall not be greater than the pulse voltage marked on the lampholder or, in the absence of such marking, shall not be greater than:  – for 250 V rated lampholders2,5 kV;  – for 500 V rated ES lampholders 4 kV;  – for 750 V rated ES lampholders 5 kV.  Compliance is checked by measurement of the voltage occurring across the lampholder contacts during the pulse test of 10.2.2 for luminaires with ignitors.  4.4.6 For luminaires with ignitors incorporating Edison screw lampholders, the centre contact of the lampholder shall be connected to the lead which supplies the pulse voltage.  Compliance is checked by inspection.  4.4.7 The insulating parts of lampholders and plugs incorporated in rough service luminaires shall be of a material resistant to tracking.  Compliance is checked by the test of 13.4.  4.4.8 Lamp connectors shall comply with all the requirements for lamp holders other than those related to retaining the lamp in position. Means for retaining the lamp shall be provided by other parts of the luminaire.  Compliance is checked by inspection and test as required by 4.4.1 to 4.4.7.    NOTE The difference between lamp connectors and lampholders is clearly identified on the relevant data sheets of IEC 60061 (all parts).  4.4.9 Caps or bases originally developed for single-capped ELV lamps shall not be used in luminaires intended for use with general purpose tungsten halogen lamps with rated voltages higher than 50 V.  NOTE Examples of such ELV fits are: G4, GU4, GY4, GX5.3, GU5.3, G6.35, GY6.35, GU7 and G53.  Luminaires intended for use with GU10 lamps only (with aluminized reflector) shall be provided with GU10 lampholders only.  Compliance is checked by inspection.  4.4.10 The use of a light source or light sources, designed to be connected by a lampholder or connector according to IEC 60061 (all parts), but used without the relevant lampholder or connector and with the electrical connections made in another way (e.g. with the wire soldered directly to the pins), is not allowed.  Compliance is checked by inspection.  **4.5 Starterholders**  Starterholders in luminaires other than class II shall accept starters which comply with IEC 60155.  Class II luminaires may require starters of class II construction.  For class II luminaires where the starter can be touched with the standard test finger when the luminaire is fully assembled for use or open for the replacement of lamps or starters, the starterholder shall be one accepting only starters complying with the requirements for starters for class II luminaires given in IEC 60155.  Compliance is checked by inspection.  4.6 Terminal blocks  If luminaires are provided with connecting leads (tails) requiring a separate terminal block for the connection to the fixed wiring, adequate space for this terminal block shall be provided within the luminaire, or within a box delivered with the luminaire, or specified by the manufacturer.  This requirement applies to terminal blocks for connecting leads (tails) with conductor nominal cross-sectional areas not exceeding 2,5 mm2.  Compliance is checked by measurement and by an installation test, using one terminal block for each two conductors to be connected together, as shown in Figure 2, and fixed wiring having a length of approximately 80 mm. The dimensions of the terminal blocks are those specified by the manufacturer or, in the absence of such a specification, 10 mm × 20 mm × 25 mm.  Unsecured terminal blocks are permitted when they are designed and insulated such that creepage distances and clearances in accordance with Section 11 are always maintained for any position of the terminal block, and that damage to internal wiring is prevented.  **4.7 Terminals and supply connections**  4.7.1 In portable luminaires of class I and II and in fixed luminaires of class I and II that are frequently adjusted, adequate precautions shall be taken to prevent metal parts from becoming live due to a detached wire or screw. This requirement applies to all terminals (including supply terminals).  NOTE The requirement can be met by securing the wires adjacent to their entry to the terminals, by suitable dimensioning of the enclosure for the terminals, by the use of an enclosure of insulating material or by the provision of an insulating lining in the enclosure.  Examples of methods deemed efficient to prevent a wire from becoming detached are:  a) wires are retained by a cord anchorage adjacent to the terminals;  b) conductor is clamped by a spring type screwless terminal;  c) the wire conductor is anchored before soldering;  d) wires are twisted together in a reliable manner;  e) wires are fastened together by insulation tape, sleeves, or the like;  f) the wire conductor is inserted into a hole in a printed board, bent and soldered, the hole having a diameter slightly greater than the conductor;  g) the wire conductor is securely wrapped around the terminal by means of a special tool (see Figure 19);  h) the wire conductor is crimped to the terminal by means of a special tool (see Figure 19).  The methods a) to h) apply to internal wiring and the methods a) and b) to rewireable external flexible cords.  Compliance is checked by inspection and based upon the assumption that only one conductor can become detached at the same time.  4.7.2 Supply terminals shall be located or shielded in such a way that, if a wire of a stranded conductor escapes from a terminal when the conductors are fitted, there is no risk of contact between live parts and metal parts which can be touched with the standard test finger when the luminaire is fully assembled for use or open for the replacement of replaceable light sources or starters.  Compliance is checked by inspection and by the following test.  An 8 mm length of insulation is removed from the end of a flexible conductor having the largest cross-sectional area specified in Section 5. One wire of the stranded conductor is left free and the remainder are fully inserted and clamped in the terminal. The free wire is bent, without tearing the insulation back, in every possible direction, but without making sharp bends around barriers.  The free wire of a conductor connected to a live terminal shall not touch any metal part which is accessible or connected to an accessible metal part, and the free wire of a conductor connected to an earthing terminal shall not touch any live part.  This test does not apply to lampholders which have been separately approved in accordance with an appropriate IEC standard and to terminals of components where the construction method justifies a shorter length of free wire.  4.7.3 Terminals for supply cords, shall be suitable for connection to be made by means of screws, nuts or equally effective devices.  Connecting leads (tails) shall comply with the requirements of Clause 5.3.  NOTE 1 For luminaires designed to be connected by means of rigid (solid or stranded) conductors, screwless terminals of the spring type are effective devices, including the earth connection.  No requirements are specified at present for using such terminals for the connection of supply cords.    NOTE 2 For luminaires designed to be connected by means of a supply cord and having a rated current not exceeding 3 A, soldered, welded, crimped and similar connections, including snap-on connectors, are effective devices, including an earth connection. Other similar connections include screwless terminals, insulation piercing or insulation displacement clamping terminals.  NOTE 3 For luminaires having a rated current exceeding 3 A, snap-on connectors are suitable if the connection can also be made without making use of the receptacle, for example, by means of a screwed connection for which a threaded hole is provided in the tab.  4.7.3.1 Welding method and material  The conductor shall be stranded or solid wire of copper materials. For thin wires, a ferrule may be used.  The welding method shall be spot welding only.  NOTE Other methods of welding are under consideration.  Welding of wire and plate is allowed, but welding of wires together is not allowed. Welded connections are used in Type Z attachments only.  Welded connections shall withstand the mechanical, electrical and heat test in normal use.  Compliance is checked by inspection and by the following tests.  a) Mechanical test  Apply the test of 15.6.2.  If the wire is fixed by a cord anchorage, the mechanical test is not applicable.  b) Electrical test  Apply the tests of 15.6.3.  c) Heat test  Apply the tests of 15.6.3.2.3 and 15.6.3.2.4.  4.7.4 Terminals, other than those for supply connection, which are not covered by separate standards for components, shall comply with the requirements of Sections 14 and 15.  Terminals of lampholders, switches and similar parts used for multiple connection of internal wiring shall have dimensions adequate for the purpose and shall not be used for the connection of external wiring.  Compliance is checked by inspection and by the tests of Sections 14 and 15.  4.7.5 If the external wiring or supply cord is unsuitable for the temperatures reached inside the luminaire, either a connection shall be provided at the point of entry of the external wiring into the luminaire for the use of heat-resistant wiring after this point, or heat-resisting parts shall be supplied with the luminaire to cover the part of the wiring placed inside it, which exceeds the wiring temperature limit.  Compliance is checked by inspection.  4.7.6 If during the installation or maintenance of a luminaire, electrical connections are made by a multi-pole plug and socket, unsafe connections shall be prevented.  Compliance is checked by inspection and by trying to make unsafe connections, for example by shifting the plug positions. The force applied to the plug during compliance checks shall take into account forces up to 30 N in any direction.    **4.8 Switches**  Switches shall be adequately rated and so fixed that they are secured against rotation and cannot be removed by hand.  Switches in flexible cables or cords and switched lampholders shall not be used in luminaires which are other than ordinary, unless the degree of protection against dust, solid objects or moisture of the switch is in accordance with the classification of the luminaire.  For luminaires intended for use on a polarized supply and where the luminaire has a single- pole on/off switch, the switch shall be wired into the live side of the supply or the side other than that identified as the neutral side.  Electronic switches, when incorporated in or supplied with the luminaire, shall comply with the requirements of IEC 61058-1.  Compliance is checked by inspection.  **4.9 Insulating linings and sleeves**  4.9.1 Insulating linings and sleeves shall be so designed that they are reliably retained in position when switches, lampholders, terminals, wires or similar parts have been mounted.  NOTE Self-hardening resins, such as epoxy resins, can be used to fix linings.  Compliance is checked by inspection and by manual test.  4.9.2 Insulated linings, sleeves and similar parts shall have adequate mechanical, electrical and thermal strength.  Compliance is checked by inspection, by manual test and by the electric strength test in accordance with Section 10. The thermal properties of wire and sleeve are checked in accordance with Section 12. Heat resistant sleeves used as covering for wires attaining a temperature exceeding the values given in Table 12.2 of Section 12 shall comply with the requirements of IEC 60684 (all parts), taking into account the temperature measured on the wire in question. The sleeve shall be resistant to a temperature exceeding the temperature measured on the wire by 20 °C or withstand the following test.  *a) Three test specimens of the sleeve, about 15 cm in length, are subjected to the humidity test of 9.3 and subsequently to the insulation resistance and electric strength tests according to Section 10. A suitable uninsulated copper conductor or metal rod is passed through the specimens, and the outside is covered by a metal foil in such a way that no flashover at the ends of the samples can occur. The measurement of the insulation resistance and the electric strength test is then made between the copper conductor/metal rod and the metal foil.*  *b) After the copper conductors/metal rods and metal foils have been removed, the specimens are placed in a heating cabinet for 240 h at a temperature of T + 20 °C, T being the measured temperature of the wire.*  *c) The specimens are allowed to cool to room temperature and are then prepared as indicated in item a) above.*  *Measurement of the insulation resistance and electric strength is then made between the copper conductor/metal rod and the metal foil.*  *Compliance is checked by the insulation resistance values and test voltages specified in Tables 10.1 and 10.2 in Section 10.*  **4.10 Double and reinforced insulation**  4.10.1 For metal encased class II luminaires, contact between:  – mounting surfaces and parts with basic insulation only,  – accessible metal parts and basic insulation, shall be effectively prevented.  NOTE 1 This does not exclude the use of bare conductors if adequate protection is provided.  This wiring includes internal and external wiring of the luminaire, and fixed wiring of the installation.  Class II fixed luminaires shall be so designed that the required degree of protection against electric shock is not impaired as a result of the installation of the luminaire, for example by contact with metal conduits or metal sheaths of cables.  Capacitors shall not be connected between live parts and the body of metal encased class II luminaires, with the exception of interference suppression capacitors and switches meeting the requirements of 4.8.  NOTE 2 Contact between accessible metal parts and the basic insulation of internal wiring can be prevented by sleeves or similar parts which comply with the requirements for supplementary insulation.  Compliance is checked by inspection.  4.10.2 Any assembly gap with a width greater than 0,3 mm in supplementary insulation shall not be coincidental with any such gap in basic insulation, nor shall any such gap in reinforced insulation give straight access to live parts.  Openings larger than 0,3 mm in double or in reinforced insulation shall be designed so that live parts cannot be touched with the conical pin of test probe 13 shown in Figure 9 of IEC 61032:1997.  NOTE In order to ensure effective forced ventilation or water draining in luminaires, it can be necessary to provide openings in the double or reinforced insulation.  In addition, compliance shall be ensured with the required degree of protection against electric shock in accordance with the IP classification of the luminaire.  Compliance is checked by inspection and measurement using the relevant probe(s) in accordance with the required degree of protection against electric shock.  4.10.3 Parts of class II luminaires which serve as supplementary insulation or reinforced insulation, shall either:  –be fixed so that they cannot be removed without being seriously damaged; or  –be unable to be replaced in an incorrect position.  Where sleeving is used as supplementary insulation on internal wiring, and where insulated linings are used in lampholders as supplementary insulation on external or internal wiring, the sleeving and lining shall be retained in position by positive means.  A sleeve is considered to be fixed by positive means if it can only be removed by breaking or cutting or if it is clamped at both ends or its movement on internal wiring is restricted by neighbouring components. A lining is considered to be fixed by positive means if it can only be removed by breaking or cutting or by dismantling the lampholder.    Parts, such as a tube of insulating material provided with a shoulder and used as a liner inside the nipple of a lampholder, are considered to provide supplementary insulation on external or internal wiring if they can be removed only by dismantling the lampholder.  Compliance is checked by inspection and by manual test.  Lining metal enclosures with a coating of lacquer or with any other material in the form of a coating which can be easily removed by scraping is not considered to meet this requirement.  **4.10.4 Protective impedance device**  Parts separated by insulation (e.g where basic, supplementary or double or reinforced insulation is required), may be bridged (conductive bridge) by resistors. For basic and supplementary insulation, they may consist of one single resistor. For double or reinforced insulation, they shall consist of at least two separate resistors connected in series of the same rated resistance, each one rated for the total working voltage so that their impedance is unlikely to change significantly during the individual lifetime of the luminaire.  They shall comply with the requirements of test (a) in 14.2 of IEC 60065:2014.  Parts separated by insulation (e.g where basic, supplementary or double or reinforced is required), may be bridged by a number of Y capacitors in series according to Table 4.6.  Y1, Y2 and Y4 capacitors shall comply with the relevant requirements of IEC 60384-14. |

**Table 4.6 – Overview of required Y capacitors**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **AC mains voltage RMSa** | **Impulse withstand category** | **Bridged insulation** | **Capacitor type** | **Required number of capacitors** |
| *U* ≤ 150 V | II | B or S | Y4 | 1 |
| *U* ≤ 150 V | II | B or S | Y2 | 1 |
| *U* ≤ 150 V | II | B or S | Y1 | 1 |
| *U* ≤ 150 V | II | D or R | Y4 | 2 |
| *U* ≤ 150 V | II | D or R | Y2 | 2 |
| *U* ≤ 150 V | II | D or R | Y1 | 1 |
| 150 V < *U* ≤ 300 V | II | B or S | Y2 | 1 |
| 150 V < *U* ≤ 300 V | II | B or S | Y1 | 1 |
| 150 V < *U* ≤ 300 V | II | D or R | Y2 | 2 |
| 150 V < *U* ≤ 300 V | II | D or R | Y1 | 1 |
| 300 V < *U* ≤ 500 V | II | B or S | Y2 | 1 |
| 300 V < *U* ≤ 500 V | II | B or S | Y1 | 1 |
| 300 V < *U* ≤ 500 V | II | D or R | Y2 | 2 |
| 300 V < *U* ≤ 500 V | II | D or R | Y1 | 1 |
| a In the case of capacitors connected between active parts of circuits insulated from the mains and accessible parts, the voltage to be considered is the voltage indicated in [Table X.1.](#_bookmark272)  **Key**  B = Basic insulation  S = Supplementary insulation R = Reinforced insulation  D = Double insulation | | | | |

**Хүснэгт 4.6 – Шаардлагатай Y конденсаторуудын тойм**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Хувьсах гүйдлийн сүлжээний хүчдэл RMSa** | **Импульс тэсвэрлэх ангилал** | **Гүүрт тусгаарлагч** | **Конденсаторын төрөл** | **Шаардлагатай конденсаторын тоо** |
| *U* ≤ 150 В | II | B эсвэл S | Y4 | 1 |
| *U* ≤ 150 В | II | B эсвэл S | Y2 | 1 |
| *U* ≤ 150 В | II | B эсвэл S | Y1 | 1 |
| *U* ≤ 150 В | II | D эсвэл R | Y4 | 2 |
| *U* ≤ 150 В | II | D эсвэл R | Y2 | 2 |
| *U* ≤ 150 В | II | D эсвэл R | Y1 | 1 |
| 150 В < *U* ≤ 300 V | II | B эсвэл S | Y2 | 1 |
| 150 В < *U* ≤ 300 V | II | B эсвэл S | Y1 | 1 |
| 150 В < *U* ≤ 300 V | II | D эсвэл R | Y2 | 2 |
| 150 В < *U* ≤ 300 В | II | D эсвэл R | Y1 | 1 |
| 300 В < *U* ≤ 500 В | II | B эсвэл S | Y2 | 1 |
| 300 В < *U* ≤ 500 В | II | B эсвэл S | Y1 | 1 |
| 300 В < *U* ≤ 500 В | II | D эсвэл R | Y2 | 2 |
| 300 В < *U* ≤ 500 В | II | D эсвэл R | Y1 | 1 |
| a Үндсэн сүлжээнээс тусгаарлагдсан хэлхээний идэвхтэй хэсгүүд болон боломжит  хэсгүүдийн хооронд холбогдсон конденсаторын хувьд авч үзэх шаардлагатай хүчдэл нь  Хүснэгт X.1-д заасан хүчдэл юм.  Түлхүүр  B = Үндсэн тусгаарлагч  S = Нэмэлт тусгаарлагч  R = Хүчитгэсэн тусгаарлагч  D = Давхар тусгаарлагч | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **4.11 Цахилгааны холболт ба гүйдэл дамжуулах хэсгүүд**  4.11.1 Цахилгаан холболт нь керамик, цэвэр гялтгануур болон эдгээртэй адил болон илүү үзүүлэлттэй бусад тусгаарлагч материал, металл эд анги нь тусгаарлагч материалын агшилтыг нөхөх хангалттай уян хатан чанартай байхаас бусад тохиолдолд холболтын даралт тусгаарлагч материалаар дамжихгүй байхаар хийгдсэн байх шаардлагатай.  Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгадаг.  4.11.2 Гүйдэл дамжуулах хэсгүүдийг холбохдоо тохиромжтой түгжих хэрэгслээр хангагдсан эдгээр хэсгүүдийг хооронд нь шууд шүргэлцүүлж хавчихаас бусад тохиолдолд өөрөө түгждэг шураг ашиглахыг хориглоно.  Зөөлөн буюу гулзайх чадвартай металлын гүйдэл дамжуулагч хэсгүүдийг, тухайлбал цайр, хөнгөн цагаан зэргийг хооронд нь холбоход өөрөө түгждэг буюу төстэй шураг ашиглаж болохгүй.  Ердийн ашиглалтын үед холболтыг тасалдуулах шаардлагагүй бол хамгаалалтын газардуулгын тасралтгүй байдлыг хангахын тулд өөрийгөө түгждэг шураг ашиглаж болно.  Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгадаг.  ТАЙЛБАР: Шургийн зарим жишээг Зураг 22-оос үзнэ үү.  4.11.3 Цахилгаан болон механик холболтын үүрэг гүйцэтгэдэг шураг болон тав нь сулрахаас хамгаалагдсан байх шаардлагатай. Амтай шайб нь түгжээг найдвартай болгодог. Тавын хувьд дугуй бус ирмэгтэй эсвэл тохирох ховил хангалттай байж болно.  Халаахад зөөлөрдөг битүүмжлэх бодис нь ердийн ашиглалтын үед мушгирах боломжгүй шурган холболтыг түгжиж өгдөг.  Тохирлыг хяналтын үзлэг, зааврын дагуу шалгадаг.  4.11.4 Гүйдэл дамжуулах эд анги нь зэс, 50%-иас багагүй зэс агуулсан хайлш, эсхүл түүнтэй адил чанартай материалаар хийгдсэн байна.  ТАЙЛБАР: Хөнгөн цагаан дамжуулагчийг тухайн тохиолдол бүрт тохирсон шинж байдлын үнэлгээг хийж хамгийн ижил төстэй үзүүлэлттэйг сонгоно.  Энэ шаардлага нь холбогчийн шураг гэх мэт гүйдэл дамжуулдаггүй шурагт хамаарахгүй.  Гүйдэл дамжуулах хэсгүүд нь зэврэлтэнд тэсвэртэй эсвэл зохих ёсоор хамгаалагдсан байх шаардлагатай.  50%-иас доошгүй зэс агуулсан зэс, зэсийн хайлшийг энэ шаардлагыг хангасан гэж үзнэ.  Тохирлыг хяналтын үзлэг, шаардлагатай бол химийн шинжилгээгээр шалгадаг.  4.11.5 Гүйдэл дамжуулах хэсгүүд нь бэхэлгээний гадаргуу болон модтой шууд харьцахгүй байх шаардлагатай.  Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгадаг.  4.11.6 Цахилгаан механик контактын систем нь ердийн ашиглалтын үед үүсэх цахилгаан ачааллыг тэсвэрлэх шаардлагатай.    Тохирлыг цахилгаан механик контактын системд практик хэрэглээнд тохирсон хурдаар 100 үйлдэлд оруулах замаар шалгадаг (үйл ажиллагаа нь контакт үүсгэх эсвэл таслах явдал юм). Туршилтыг тооцооны хүчдэлтэй хувьсах гүйдлээр хийх бөгөөд туршилтын гүйдэл нь цахилгаан контактын системийн хэвийн гүйдлээс 1,25 дахин их байх шаардлагатай. Эсэргүүцэх ачааллын хувьд өөр тооцооны гүйдлийг тэмдэглээгүй тохиолдолд ачааллын чадлын коэффициент нь ойролцоогоор 0,6 байх шаардлагатай бөгөөд энэ тохиолдолд ачааллын чадлын коэффициент нь нэгтэй тэнцүү байна.  Гэрэлтүүлгэд эсэргүүцлийн ба индуктив ачааллын аль алиныг нь тэмдэглэсэн тохиолдолд түүнийг нэгж ба 0,6 чадлын коэффициент утганд турших шаардлагатай.  Туршилтын өмнө болон дараа нь цахилгаан механик контактын системд тооцооны гүйдлийн хэмжээнээс 1,5 дахин их ачаалал өгөх ба контакт тус бүрийн хүчдэлийн уналт 50 мВ-аас хэтрэхгүй байх шаардлагатай.  Эдгээр туршилтуудыг хийж дууссаны дараа цахилгаан механик контактын систем нь 10.2-т заасны дагуу хийгдсэн цахилгаан эсэргүүцэх чадварын туршилтыг тэсвэрлэх шаардлагатай.  Туршилтын дараа дээж нь дараахь зүйлийг харуулна.  - цаашид ашиглахад саад болох элэгдэл байхгүй;  – бүрхүүл, хаалт муудаагүй;  – цахилгаан болон механик холболт сулраагүй.  Цахилгаан механик контактын системийн хувьд 4.14.3-т заасан механик туршилтыг энэхүү цахилгааны туршилттай нэгэн зэрэг гүйцэтгэнэ.  **4.12 Шурган ба холболт (механик) ба жийргэвч**  4.12.1. Шурган болон механик холболтын гэмтлээс болж гэрэлтүүлэг аюултай нөхцөлд орж болзошгүй, иймд тэдгээр нь ердийн ашиглалтын үед үүсэх механик ачааллыг тэсвэрлэх шаардлагатай. Шургийг нь зөөлөн буюу гулзайдаг материалаар хийж болохгүй.  ТАЙЛБАР: Жишээ нь цайр, зарим төрлийн хөнгөн цагаан ба хэд хэдэн термопластикууд.  Засвар үйлчилгээний зориулалттай шураг нь хэрэв тэдгээрийг металл шурагоор солиход нэмэлт эсвэл хүчитгэсэн тусгаарлагчийг гэмтээж болзошгүй бол тусгаарлагч материалаар хийж болохгүй.  Хамгаалалтын газардуулгын тасралтгүй байдлыг хангахад ашигладаг шураг, тухайлбал тогтворжуулагч болон бусад эд ангиудын бэхэлгээний шураг нь 4.12.1-ийн эхний хэсэгт заасан шаардлагыг хангасан байх шаардлагатай, тогтворжуулагчийн хувьд дор хаяж нэг шургаар тогтоогч нь механик болон цахилгаан функцтэй байх шаардлагатай.  Тогтворжуулагчийг тогтоогч шургийг солихийг нь засвар үйлчилгээ гэж үздэггүй.  Утасны бэхэлгээнд ашигладаг тусгаарлагч материалын шургийг шууд кабель эсвэл утсан дээр байрлуулж болно, учир нь ийм шургийг солих нь засвар үйлчилгээ биш юм.  Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгах ба, контактын даралтыг дамжуулдаг эсвэл хэрэглэгч чангалах боломжтой шургийг таван удаа чангалж, суллана. Шургийг суллах ажил бүрийн үед тусгаарлагч материалын шургийг бүрэн салгаж авна. Туршилтын явцад, дараа хэрэглэх бэхэлгээ болон холболтод ашигладаг шурагыг муутгаж, гэмтэл учруулж болохгүй. Туршилтын дараа тусгаарлагч материалаар хийсэн шургийг зориулалтын дагуу ашиглах боломжтой хэвээр байна.  Туршилтыг тохиромжтой туршилтын халив эсвэл түлхүүрээр, Хүснэгт 4.1-д заасны дагуу кабель эсвэл утсан дээр шууд тулгуурладаг, кабелийг бэхлэхэд ашигладаг тусгаарлагч материалын шургийг эс тооцвол 0.5 Нм моментоор чангалдаг. | **4.11 Electrical connections and current-carrying parts**  4.11.1 Electrical connections shall be so designed that contact pressure is not transmitted through insulating material other than ceramic, pure mica or other material with characteristics which are at least equivalent, unless there is sufficient resilience in the metallic parts to compensate for any possible shrinkage of the insulating material.  Compliance is checked by inspection.  4.11.2 Self-tapping screws shall not be used for the connection of current-carrying parts, unless they clamp these parts directly in contact with each other, and are provided with a suitable means of locking.  Thread-cutting screws and self-tapping screws shall not be used for the interconnection of current-carrying parts of metal which is soft or liable to creep, such as zinc or aluminium.  Self-tapping screws may be used to provide protective earthing continuity, if it is not necessary to disturb the connection in normal use.  Compliance is checked by inspection.  NOTE See Figure 22 for some examples of screws.  4.11.3 Screws and rivets which serve as electrical as well as mechanical connections shall be locked against loosening. Spring washers may provide satisfactory locking. For rivets, a non-circular shank or an appropriate notch may be sufficient.  Sealing compound which softens on heating provides satisfactory locking only for screw connections not subject to torsion in normal use.  Compliance is checked by inspection and manual test.  4.11.4 Current-carrying parts shall be of copper, an alloy containing at least 50 % copper, or a material having at least equivalent characteristics.  NOTE Aluminium conductors can be accepted as having at least equivalent characteristics subject to an assessment of suitability being made in each individual case.  This requirement does not apply to screws which do not essentially carry current, such as terminal screws.  Current-carrying parts shall be resistant to, or adequately protected against, corrosion.  Copper and copper alloys containing at least 50 % copper are considered to meet this requirement.  Compliance is checked by inspection and, if necessary, by chemical analysis.  4.11.5 Current-carrying parts shall not be in direct contact with the mounting surface or wood.  Compliance is checked by inspection.  4.11.6 Electro-mechanical contact systems shall withstand the electrical stresses occurring in normal use.    Compliance is checked by subjecting the electro-mechanical contact systems to 100 operations at a speed which corresponds to practical usage (an operation is either making or breaking the contact). The test is made with alternating current at rated voltage, and the test current shall be 1,25 times the rated current of the electrical contact system. The power factor of the load shall be approximately 0,6, unless a different rated current is marked for resistive loads, in which case the load power factor shall be unity.  Where a luminaire is marked for both resistive and inductive loads, it shall be subjected to tests at power factors of both unity and 0,6.  Before and after the tests, the electro-mechanical contact systems shall be loaded with 1,5 times the rated current, and the voltage drop across each contact shall not exceed 50 mV.  Following completion of these tests, the electro-mechanical contact system shall withstand an electric strength test made in accordance with Clause 10.2.  After the test, the samples shall show:  – no wear impairing their further use;  – no deterioration of enclosures or barriers;  – no loosening of electrical or mechanical connections.  For electro-mechanical contact systems, the mechanical test of 4.14.3 is carried out simultaneously with this electrical test.  **4.12 Screws and connections (mechanical) and glands**  4.12.1 Screws and mechanical connections, the failure of which might cause the luminaire to become unsafe, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.  Screws shall not be made of a material which is soft or liable to creep.  NOTE Examples are zinc, some grades of aluminium and several thermoplastics.  Screws which are operated for maintenance purposes shall not be of insulating material if their replacement by a metal screw could impair supplementary or reinforced insulation.  Screws used to provide protective earthing continuity, for example fixing screws for ballasts and other components, shall comply with the requirement in the first paragraph of 4.12.1 as far as the ballast is concerned, as at least one screw retaining the ballast will have a mechanical and electrical function.  Changing the screw retaining the ballast is not considered to be maintenance.  Screws of insulating material used in cord anchorages can be accepted bearing directly on the cable or cord, as replacement of such screws is not regarded as maintenance.  Compliance is checked by inspection, and screws and nuts transmitting contact pressure or which are likely to be tightened by the user shall be tightened and loosened five times. Screws and nuts of insulating material shall be removed completely during each operation of loosening of the screws. During the test, no damage impairing the further use of the fixing or screwed connection shall occur. After the test, it shall still be possible to introduce the screw or nut made of insulation material in the intended manner.  The test is made by means of a suitable test screwdriver or spanner, applying a torque as specified in Table 4.1, except that for screws of insulating material used in cord anchorage and bearing directly on the cable or cord, the torque is 0,5 Nm. |

##### Table 4.1 – Torque tests on screws

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nominal outer thread diameter of screw** | **Torque**  Nm | | |
| mm | **1** | **2** | **3** |
| Up to and including 2,8 | 0,20 | 0,40 | 0,40 |
| Over 2,8 up to and including 3,0 | 0,25 | 0,50 | 0,50 |
| Over 3,0 up to and including 3,2 | 0,30 | 0,60 | 0,50 |
| Over 3,2 up to and including 3,6 | 0,40 | 0,80 | 0,60 |
| Over 3,6 up to and including 4,1 | 0,70 | 1,20 | 0,60 |
| Over 4,1 up to and including 4,7 | 0,80 | 1,80 | 0,90 |
| Over 4,7 up to and including 5,3 | 0,80 | 2,00 | 1,00 |
| Over 5,3 up to and including 6,0 | – | 2,50 | 1,25 |
| Over 6,0 up to and including 8,0 | – | 8,00 | 4,00 |
| Over 8,0 up to and including 10,0 | – | 17,00 | 8,50 |
| Over 10,0 up to and including 12,0 | – | 29,00 | 14,50 |
| Over 12,0 up to and including 14,0 | – | 48,00 | 24,00 |
| Over 14,0 up to and including 16,0 | – | 114,00 | 57,00 |

**Хүснэгт 4.1 – Шураг чангалах моментийн туршилт**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Шургийн нэрлэсэн гадна утасны диаметр**  **мм** | **Момент**  **Нм** | | |
|  | **1** | **2** | **3** |
| Хүртэл буюу оруулаад 2,8 | 0,20 | 0,40 | 0,40 |
| Дээш 2,8 Хүртэл буюу оруулаад 3,0 | 0,25 | 0,50 | 0,50 |
| Дээш 3,0 Хүртэл буюу оруулаад 3,2 | 0,30 | 0,60 | 0,50 |
| Дээш 3,2 Хүртэл буюу оруулаад 3,6 | 0,40 | 0,80 | 0,60 |
| Дээш 3,6 Хүртэл буюу оруулаад 4,1 | 0,70 | 1,20 | 0,60 |
| Дээш 4,1 Хүртэл буюу оруулаад 4,7 | 0,80 | 1,80 | 0,90 |
| Дээш 4,7 Хүртэл буюу оруулаад 5,3 | 0,80 | 2,00 | 1,00 |
| Дээш 5,3 Хүртэл буюу оруулаад 6,0 | – | 2,50 | 1,25 |
| Дээш 6,0 Хүртэл буюу оруулаад 8,0 | – | 8,00 | 4,00 |
| Дээш 8,0 Хүртэл буюу оруулаад 10,0 | – | 17,00 | 8,50 |
| Дээш 10,0 Хүртэл буюу оруулаад 12,0 | – | 29,00 | 14,50 |
| Дээш 12,0 Хүртэл буюу оруулаад 14,0 | – | 48,00 | 24,00 |
| Дээш 14,0 Хүртэл буюу оруулаад 16,0 | – | 114,00 | 57,00 |

|  |  |
| --- | --- |
| Халивны ирний хэлбэр нь турших шургийн толгойтой тохирч байх шаардлагатай. Шургийг огцом чангалж болохгүй. Гадна талыг гэмтээж болзошгүйг тооцох хэрэгтэй.  Хүснэгт 4.1-ийн 1-р багана нь чангалсан Шураг нь нүхнээс гарахгүй бол толгойгүй металл шурагт хамаарна;  2-р багана нь:  – бусад металл шураг ба гайк;  - тусгаарлагч материалын шураг  • зургаан өнцөгт толгойтой байх ба хавтгай хөндлөн хэмжээ нь нийт утасны диаметрээс илүү байх  • цилиндр толгойтой, үндсэн залгуурны, хөндлөн-булангийн хэмжээ нь нийт утасны диаметрээс илүү байх;  • урт нь нийт утасны диаметрээс 1,5 дахин их урттай, үүр эсвэл хөндлөн үүртэй толгойтой байх.  3-р багана нь тусгаарлагч материалын бусад төрлийн шурагуудад хамаарна.  Хүснэгт 4.1-д өгөгдсөн утгууд нь голчлон гэрэлтүүлгийг суурилуулахад ашиглагддаг 6,0 мм-ээс дээш диаметртэй ган шурагт гайк гэх мэт зүйлд хамаарна.  6.0 мм-ээс дээш диаметртэй шураг гайкны хувьд Хүснэгт 4.1-д өгөгдсөн утгууд нь IEC 60238:2016 стандартын 15-р зүйлд тавигдах шаардлагыг гэрлийн патроны боодог толгойн утаснуудад хамаарахгүй.  4.12.1-ийн шаардлага нь унтраалганы товчлуурыг бэхлэх хэрэгсэл болгон ашигладаг металл гайкад хамаарахгүй.  4.12.2. контактын даралтыг дамжуулагч шураг болон гэрэлтүүлгийг угсрах, холбоход ажилладаг 3 мм-ээс бага нэрлэсэн голчтой шураг нь металл руу шургаж орно.    Гэрэлтүүлгийг угсрах эсвэл чийдэнг солих үед хэрэг болдог шураг гайкнууд, таг бэхлэдэг шураг гайкнуудыг ч үүнд багтаана. Шургаар холбогддог хоолойнууд, гэрэлтүүлгийг түүний суурилуулах гадаргуу дээр бэхлэдэг шураг, гараар боодог бэхэлгээний шураг эсвэл шилэн тагны гайк ба шурагтай таглааг оруулаагүй болно.  Тохирлыг 4.12.1-д заасан туршилтын дагуу гэрэлтүүлгийг суурилуулах эсвэл чийдэнг солих үед хэрэглэдэг шураг гайкийг хянах үзлэгээр шалгана.  4.12.3 Хүчин төгөлдөр бус.  4.12.4 Гэрэлтүүлгийн янз бүрийн хэсгүүдийн хоорондох боосон болон бусад аргаар бэхлэсэн холболтыг ердийн ашиглалтын үед тохиолдож болох мушгих, гулзайх хүч, чичиргээ зэрэгт сулархааргүй байхаар хийнэ. Бэхлэсэн тулгуур, дүүжилсэн хоолойг найдвартай бэхэлсэн байна.  ТАЙЛБАР: Холболтыг сулруулахаас сэргийлэх арга хэрэгслийн жишээ бол гагнах, цоожилдог гайк болон шурагууд юм.  Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгаж, түгжигдсэн холболтыг доор дурдсан эргүүлэх моментоос хэтрүүлэхгүйгээр суллах ажлыг гүйцэтгэнэ.  – ≤ M 10 хэмжээтэй утас эсвэл холбогдох диаметр 2,5 Нм;  – > M 10 хэмжээтэй утас эсвэл холбогдох диаметртэй 5,0 Нм;  Чийдэнг солих үед эргэдэж салгадаг чийдэнгийн патроны хувьд тохирлыг хяналтын үзлэг хийх болон түгжигддэг шураг бүхий механик холболтыг суллах замаар гүйцэтгэнэ. Туршилтыг нэгээс олон бэхэлгээний хэрэгслээр (жишээ нь, хоёр бэхэлгээний шураг) гэрэлтүүлэгт бэхэлсэн чийдэнгийн патронд хэрэглэхгүй. Туршилтын моментийг цагийн зүүний дагуу болон цагийн зүүний эсрэг чиглэлд 1 минутын турш дараах моментээс хэтрүүлэхгүйгээр гүйцэтгэх шаардлагатай.  – E40 чийдэнгийн патроны хувьд 4,0 Нм;  – E26, E27, B22 чийдэнгийн патронд 2,0 Нм;  – 1,2 Нм E14 ба В15 чийдэнгийн суурь (лааны төрлөөс бусад);  – E14 ба B15 лааны суурьтай 0,5 Нм;  – E10 чийдэнгийн тавиурын хувьд 0,5 Нм.  Эргэддэг бусад гэрлийн патроны хувьд IEC 60061-2-ын чийдэнгийн патроны шаардлагад тодорхойлсон хамгийн их эргүүлэх моментоос хоёр дахин их эргүүлэх хүчээр цагийн зүүний дагуу болон цагийн зүүний эсрэг чиглэлд 1 минутын турш гүйцэтгэнэ, гэхдээ хамгийн багадаа 1,2 Нм.  Товчлууртай унтраалгын хувьд бэхэлгээний хэрэгсэл нь 0.8 Нм-ээс ихгүй мушгих хүч хэрэглэдэг. Туршилтын явцад ийм шураган холболтууд сулрах ёсгүй.  4.12.5 Эрэгддэг оруулга дараах туршилтын утгуудтай нийцэж байх шаардлагатай.  Эрэгддэг нягтруулга нь чигжих нүхний дотоод диаметрээс хамгийн ойрын бүхэл тоогоор илэрхийлсэн миллиметртэй тэнцэх диаметртэй цилиндр хэлбэртэй металл саваагаар тоноглогдсон байна. Дараа нь нягтруулгыг тохирох түлхүүрээр чангалж, 4.2-р хүснэгтэд заасан моментийг 1 минутын турш түлхүүрт хэрэглэнэ. | The shape of the blade of the screwdriver shall suit the head of the screw to be tested. The screws shall not be tightened in jerks. Damage to covers is neglected.  Column 1 of Table 4.1 applies to metal screws without heads if the tightened screw does not protrude from the hole;  Column 2 applies to:  – other metal screws and nuts;  – screws of insulating material  • having a hexagonal head with the dimensions across flats exceeding the overall thread diameter;  • having a cylindrical head and a key socket with a cross-corner dimension exceeding the overall thread diameter;  • having a head with a slot or cross slots, the length of which exceeds 1,5 times the overall thread diameter.  Column 3 applies to other screws of insulating material.  The values given in Table 4.1 for screws over 6,0 mm diameter apply to steel screws and the like, which are used mainly in the mounting of the luminaire.  The values given in Table 4.1 for screws over 6,0 mm diameter do not apply to nipple threads of lampholders, the requirements for which are specified in Clause 15 of IEC 60238:2016.  The requirements of 4.12.1 do not apply to metal nuts used as means of fixing for push-button switches.  4.12.2 Screws transmitting contact pressure and screws which are operated when mounting or connecting the luminaires and having a nominal diameter less than 3 mm shall screw into metal.    Screws or nuts which are operated when mounting the luminaire or replacing lamps include screws or nuts for fixing covers, lids, etc. Connections for screwed conduits, screws for mounting the luminaire to its mounting surface, hand-operated fixing screws or nuts of glass covers and screwed lids are excluded.  Compliance is checked by inspection and for screws which are operated when mounting the luminaire or when replacing the lamps, by the test described in 4.12.1.  4.12.3 Void.  4.12.4 Screwed and other fixed connections between different parts of luminaires shall be made in such a way that they do not work loose through such torsion, bending stresses, vibration, etc., as may occur in normal use. Fixed arms and suspension tubes shall be securely attached.  NOTE Examples of means of preventing the loosening of connections are soldering, welding, lock nuts and set screws.  Compliance is checked by inspection and by attempting to loosen locked connections with a torque not exceeding:  – 2,5 Nm for thread size ≤ M 10 or corresponding diameters;  – 5,0 Nm for thread sizes > M 10 or corresponding diameters.  For lampholders which are exposed to a rotary action during lamp replacement, compliance shall be checked by inspection and by attempting to loosen locked screwed mechanical connections. The test is not applied to lampholders retained in the luminaire by more than one fixing means (e.g. two fixing screws). The test torque shall be applied for 1 min in a clockwise and anti-clockwise direction with a torque not exceeding:  –4,0 Nm for E40 lampholders;  –2,0 Nm for E26, E27 and B22 lampholders;  –1,2 Nm for E14 and B15 lampholders (except candle type);  –0,5 Nm for E14 and B15 candle lampholders;  – 0,5 Nm for E10 lampholders.  For other lampholders exposed to a rotary action, a torque equal to two times the maximum withdrawal torque as specified in the lampholder requirements of IEC 60061-2 shall be applied for 1 min in a clockwise and anti-clockwise direction, but with a minimum of 1,2 Nm.  For push-button switches, the means of fixing are subjected to a torque not exceeding 0,8 Nm. During the test, such screwed connections shall not loosen.  4.12.5 Screwed glands shall comply with the following test.  Screwed glands shall be fitted with a cylindrical metal rod having a diameter equal to the nearest whole number of millimetres below the internal diameter of the packing. The glands shall then be tightened by means of a suitable spanner, the moment given in Table 4.2 being applied to the spanner for 1 min. |

**Table 4.2 – Torque tests on cable glands**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Diameter of test rod**  mm | **Moment** | |
| **Metal cable glands**  Nm | **Moulded plastic cable glands**  Nm |
| Up to 7  Over 7 up to 14  Over 14 up to 20  Over 20 | 4,00  6,25  7,50  10 | 2,5  3,25  5  7,50 |

**Хүснэгт 4.2 – Кабелийн оруулгад үзүүлэх мушгих хүчний туршилт**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Туршилтын голны диаметр**  mm | **Хүчний момент** | |
| **Кабелийн метал нягтруулга**  Nm | **Кабелийн хуванцар нягтруулга**  Nm |
| 7 Хүртэл  7 оос 14 хүртэл  14 өөс 20 хүртэл  20 оос дээш | 4,00  6,25  7,50  10 | 2,5  3,25  5  7,50 |

|  |  |
| --- | --- |
| Туршилтын дараа гэрэлтүүлэг болон нягируулга нь гэмтэлгүй байх шаардлагатай.  **4.13 Механик эсэргүүцэл**  4.13.1 Гэрэлтүүлэг нь хангалттай механик эсэргүүцэлтэй байх ба ердийн ашиглалтын үед тохиолдож болох Хүнд нөхцөлд ашиглагдах орсоны дараа аюулгүй найдвартай байхаар хийгдсэн байх шаардлагатай.  Тохирлыг IEC 60068-2-75 стандартад заасан пүршээр ажилладаг цохилттой туршилтын аппарат эсвэл түүнтэй адилтгах үр дүнг өгөх бусад тохиромжтой хэрэгслээр дээжинд цохилт өгөх замаар шалгана.  ТАЙЛБАР: Төрөл бүрийн аргаар олж авсан экивалент цохилтын энерги нь ижил туршилтын үр дүнг өгөх албагүй.  Алхны пүрш нь миллиметрээр илэрхийлсэн шахалтын үржвэр, болон Ньютоноор илэрхийлсэн хүч нь 1000, шахалт нь ойролцоогоор 20 мм байх шаардлагатай. Пүршийг 4.3-р хүснэгтэд өгсөн цохилтын энерги болон пүршний шахалтаар алх цохиход хүргэхээр тохируулж байх шаардлагатай | After the test, the luminaire and the glands shall show no damage.  **4.13 Mechanical strength**  4.13.1 Luminaires shall have adequate mechanical strength and be so constructed as to be safe after such rough handling as may be expected in normal use.  Compliance is checked by applying blows to the sample by means of the spring-operated impact test apparatus specified in IEC 60068-2-75 or by other suitable means giving equivalent results.  NOTE Equivalent impact energies obtained by different methods do not necessarily give the same test result.  The hammer spring shall be such that the product of the compression, in millimetres, and the force exerted, in newtons, equals 1 000, the compression being approximately 20 mm. The spring shall be adjustable so as to cause the hammer to strike with an impact energy and spring compression as given in Table 4.3. |

**Table 4.3 – Impact energy and spring compression**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Impact level** | **Impact energy**  J | | **Compression**  mm | |
| **Fragile parts** | **Other parts** | **Fragile parts** | **Other parts** |
| **Level 1 (Low impact energy):** applicable to luminaires that are normally subjected to a low mechanical impact because of their installation on a wall or on a ceiling a | 0,2 | 0,35 | 13 | 17 |
| **Level 2 (medium impact energy):** applicable to luminaires where a higher mechanical strength is required because of their mobility or because they are easily accessible in normal use b | 0,35 | 0,50 | 17 | 20 |
| **Level 3 (high impact energy):** applicable to luminaires where a higher mechanical strength is required because of  their installation without any additional protection or because they are subject to frequent handling c | 0,5 | 0,70 | 20 | 24 |
| Rough service luminaires, handlamps, ground recessed luminaires, air-handling luminaires, lighting chains, rope lights, luminaires for emergency lighting and hand-held  luminaires for use in clinical areas of hospitals (and health care buildings) | Other testing methods as specified in this document and/or in the specific parts of IEC 60598-2. | | | |
| Lampholders and other components are retested only insofar as they protrude beyond the projection of the outline of the luminaire. The front of the lampholders is never retested since in normal operation, this part is covered by the lamp.  Fragile parts are parts such as glass and translucent covers providing only protection against dust, solid objects, moisture and/or UV. Fixing/closing mechanisms are not regarded as fragile parts.  Protective shields required on account of [4.21](#_bookmark59) are regarded as fragile parts.  a Luminaires requiring Level 1 impact energy are: recessed luminaires, fixed general purpose luminaires, portable luminaires for wall mounting (for indoor use), and extra-low-voltage lighting systems.  b Luminaires requiring Level 2 impact energy are: portable floor and table luminaires for indoor use, photo and film luminaires and aquarium luminaires.  c Luminaires requiring Level 3 impact energy are: floodlights, road and street lighting luminaires, swimming-pool luminaires, portable luminaires for outdoor use, portable luminaires for children, mains socket-outlet mounted nightlights and luminaires for stage lighting, television and film studios (outdoor and indoor). | | | | |

**Хүснэгт 4.3 – Ачааллын энерги ба пүршний агшилт**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ачааллын түвшин** | **Ачааллын энерги**  J | | **Агшилт**  mm | |
| **Хаграмтгай хэсэг** | **Бусад хэсэг** | **Хаграмтгай хэсэг** | **Other parts** |
| **Түвшин 1 (багавтар ачааллын энерги):** Хана, таазанд суурилуулах үед үүсэх багавтар механик ачаалал авдаг гэрэлтүүлгийн хэрэгсэлд хамаарна. a | 0,2 | 0,35 | 13 | 17 |
| **Түвшин 2 (дунд зэргийн ачааллын энерги)**: Хөдөлгөөнт байдал эсвэл хэвийн ашиглалтын үед гаднын үйлчлэлд өртөмтгий байдгаас шалтгаалан илүү өндөр механик ачаалал авдаг гэрэлтүүлгийн хэрэгсэлд хамаарна. b | 0,35 | 0,50 | 17 | 20 |
| **Түвшин 3 (өндөр ачааллын энерги):**  Тэдгээрийг суурилуулах үед нэмэлт хамгаалалт хийгээгүй мөн байнгын үйлчлэлд байдаг зэргээс болж бүр илүү өндөр механик ачааллыг даах шаардлагатай гэрэлтүүлгийн хэрэгсэлд хамаарна.c | 0,5 | 0,70 | 20 | 24 |
| Rough service luminaires, handlamps, ground recessed luminaires, air-handling luminaires, lighting chains, rope lights, luminaires for emergency lighting and hand-held  luminaires for use in clinical areas of hospitals (and health care buildings)  Хэцүү нөхцөл дэхь гэрэлтүүлэг, гар чийдэн, газар суулгадаг гэрэлтүүлэг, агааржуулалтын гэрэлтүүлэг, гинжин гэрэлтүүлэг, олсон гэрэлтүүлэг, аваарын гэрэлтүүлэг, эмнэлгийн орчны гэрэлтүүлэгэд (болон эрүүл мэндийн байгууллагуудын) ашиглах гэрэлтүүлэг | Other testing methods as specified in this document and/or in the specific parts of IEC 60598-2.  Энэхүү баримт бичиг ба/эсвэл IEC 60598-2-ын тодорхой хэсэгт заасан туршилтын бусад аргууд. | | | |
| Чийдэнгийн патрон болон бусад эд ангиудыг гагцхүү гэрэлтүүлгийн контурын шууд тусгалаас хэтэрсэн тохиолдолд л дахин шалгана. Хэвийн горимд чийдэнгийн патроны урд хэсгийг дахин шалгадаггүй, энэ хэсгийг чийдэн хаасан байдаг .  Эмзэг хэсгүүд нь зөвхөн тоос шороо, хатуу биет, чийг ба/эсвэл хэт ягаан туяанаас хамгаалах  шил, тунгалаг бүрхүүл зэрэг эд анги юм. Засварлах/хаах механизмыг эмзэг хэсэг гэж үзэхгүй.  4.21-д заасан хамгаалалтын бүрхүүлийг эмзэг хэсэг гэж үзнэ.  a Түвшин 1-ийн ачааллын энерги шаардагдах гэрэлтүүлэг нь: шигтгэж суулгадаг гэрэлтүүлэг, суурин ердийн зориулалтын гэрэлтүүлэг, хананд бэхлэх зөөврийн гэрэлтүүлэг (доторх хэрэглээнд зориулагдсан), хэт бага хүчдэлийн гэрэлтүүлгийн систем.  b Түвшин 2-ын ачааллын энерги шаардагдах гэрэлтүүлэг нь: дотор ашиглах зориулалттай зөөврийн шал болон ширээний гэрэлтүүлэг, гэрэл зургийн болон хальсан гэрэлтүүлэг, аквариумын гэрэлтүүлэг.  c Түвшин 3-ын ачааллын энерги шаардагдах гэрэлтүүлэг нь: шалны гэрэлтүүлэг, зам, гудамжны гэрэлтүүлгийн гэрэлтүүлэг, усан бассейны гэрэлтүүлэг, гадаа ашиглах зөөврийн гэрэлтүүлэг, хүүхдэд зориулсан зөөврийн гэрэлтүүлэг, цахилгааны залгуурт суурилуулсан шөнийн гэрэл, тайз, телевиз, кино студийн гэрэлтүүлэг ( гадаа болон дотор) | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| ТАЙЛБАР 1 Ачааллын түвшинг зөвхөн туршилтанд зориулж тодорхойлсон бөгөөд бүтээгдэхүүний чанарын үнэлгээ гэж үзэхгүй.  ТАЙЛБАР 2. IEC 60598-1-ийн ес дэх хэвлэлд 1, 2, 3-р ачааллын түвшний танилцуулга нь өмнөх хэвлэлд өгөгдсөн Хүснэгт 4.3-т заасан шаардлагуудтай харьцуулахад стандартад гарсан техникийн өөрчлөлтийг илэрхийлээгүй болно.  Тунгалаг бүрхүүл нь цахилгаан цохиулах болон/эсвэл хэт ягаан туяанаас хамгаалах, тоос шороо, хатуу биет, чийг, чийдэнг хамгаалах хэрэгслийн аль ч биш тул туршидагггүй болно.  Дээжийг ердийн хэрэглээний адил хатуу модон хавтан дээр суурилуулж эсвэл бэхэлсэн байна, кабелийн оролтыг онгорхой орхиж, угсралтын нүхийг онгойлгож, бүрээсийг бэхлэх болон түүнтэй адилтгах шургийг Хүснэгт 4.1-д заасан моментийн гуравны хоёртой тэнцэх хүчтэйгээр чангална.  Хамгийн хэврэг байх магадлалтай хэсэгт гурван цохилт хийж, гүйдэл дамжуулах хэсгүүдийг тусгаарлах тусгаарлагч материал болон хэрэв байгаа бол тусгаарлах материалын тээглүүрт онцгой анхаарал хандуулна. Хамгийн хэврэг цэгийг олохын тулд нэмэлт дээж авах шаардлагатай байж болно; эргэлзээтэй тохиолдолд зөвхөн гурван цохилт хийсэн шинэ дээж дээр туршилтыг давтан хийнэ.  Туршилтын дараа дээж нь ямар ч гэмтэлгүй байх шаардлагатай, тухайлбал:  a) хүчдэлтэй хэсгүүдэд нэвтрэх боломжгүй байх;  б) тусгаарлагч доторлогоо, хаалтны үр нөлөөг дордуулахгүй байх;  в) дээж нь ангиллын дагуу тоос шороо, хатуу биет, чийгийн нэвтрэлтээс хамгаалах зэрэгтэй байх шаардлагатай;    г) эдгээр бүрээс болон тэдгээрийн тусгаарлагч доторлогоог гэмтээхгүйгээр гаднах бүрээсийг хуулах, солих боломжтой байх шаардлагатай.  Гэсэн хэдий ч түүнийг солих нь аюулгүй байдлыг алдагдуулахгүй бол бүрээсийг урахыг зөвшөөрнө.  Эргэлзээтэй тохиолдолд нэмэлт тусгаарлагч эсвэл хүчитгэсэн тусгаарлагчийг 10-р зүйлд заасны дагуу цахилгаан тэсвэрлэлтийн туршилтад оруулна.  Үлдэгдэл гэмтлүүд, жижиг хонхорхой нь, 11-р зүйлд заасан хэмжээнээс багаар шилжих зай, завсарыг багасгахгүй бөгөөд хүчдэл цохих, тоос, чийгээс хамгаалахад сөргөөр нөлөөлдөггүй жижиг хэлтэрхийг зэргийг үл тооцдог.  4.13.2 Хүчдэл дамжуулах хэсгүүдийг бүрхсэн металл эд анги нь хангалттай механик тэсвэрлэх чадвартай байна.  Тохирлыг 4.13.3-аас 4.13.5-д заасан тохиромжтой туршилтаар шалгана.  4.13.3. IEC 60529-д заасан стандарт туршилтын хатгууртай ижил хэмжээтэй, шулуун холболтгүй туршилтын хатгуур ашиглана. Хатгуурыг гадаргуу дээр 30 Н хүчээр дарна.  Туршилтын явцад металл эд анги нь гүйдэл дамжуулах хэсгүүдийг шүргэж болохгүй.  Туршилтын дараа бүрээс нь хэт их хэв гажилтгүй байх шаардлагатай бөгөөд гэрэлтүүлэг нь 11-р зүйлийн шаардлагыг хангасан хэвээр байх шаардлагатай.  4.13.4 **Хүнд нөхцөлд ашиглагдах байх**  **гэрэлтүүлэг**  Хүнд нөхцөлд ашиглагдах байх гэрэлтүүлэг нь хатуу биет нэвтрэхээс хамгаалах ба чийгшилт хамгийн багадаа IP54 байх шаардлагатай.  Тохирлыг 9.2.0-д заасан шалгалт, зохих туршилтаар байгаа эсэхийг шалгана.  Хүнд нөхцөлд ашиглагдах гэрэлтүүлэг нь хангалттай механик тэсвэрлэх чадвартай байх шаардлагатай бөгөөд хэвийн ашиглалтын үед тохиолдож болох янз бүрийн нөхцөлд сүйдэх ёсгүй. Түүнчлэн гэрэлтүүлгийг холбосон тавиурын бэхэлгээний хэрэгсэл нь хангалттай механик хүч тэсвэрлэх чадвартай шаардлагатай.  Тохирлыг доорх а)-аас г)-хүртлэх туршилтаар хянаж шалгана.  a) Хүнд нөхцөлд ашиглагдах суурин ба зөөврийн гэрэлтүүлэг (гарт барьдаг биш)  Гэрэлтүүлгийн гурван дээж тус бүр нь хэвийн ил гарсан ямар нэг гадаргуу дээр хамгийн хэврэг байх магадлалтай цэгүүдийг гурван удаагийн ачаалалд өртүүлэх шаардлагатай. Чийдэнгүй (эсвэл чийдэн) дээжийг ердийн хэрэглээний адил хатуу тулгуур гадаргуу дээр суурилуулсан.  Цохилтыг Зураг 21-д үзүүлсэн шиг 0,51 кг жинтэй 50 мм диаметртэй ган бөмбөрцгийг H (1,3 м) өндрөөс унагаснаар 6,5 Нм-ийн цохилтын энерги үүсгэдэг.  Гадаа ашиглах зориулалттай гэрэлтүүлгийн гурван дээж тус бүрийг -5°C ± 2°C температурт нэмж хөргөж, энэ температурт 3 цаг байлгана.  Дээжийг энэ температурт байлгахын зэрэгцээ дээр дурдсан цохилтын туршилтыг хийнэ.  б) Гар чийдэн  Гэрэлтүүлэг нь 1 м-ийн өндрөөс дөрвөн удаа бетонон шалан дээр унагаж туршина. Уналтыг дөрвөн өөр хэвтээ байрлалаас хийх ба уналт бүрийн хооронд гэрэлтүүлгийг тэнхлэгийг тойруулж 90° эргүүлнэ. Чийдэнг авч салгах ба хамгаалалтын шилийг энэ туршилтанд салгаж авахгүй .  4.13.4 a) эсвэл 4.13.4 b)-ийн туршилтын дараа гэрэлтүүлэг нь түүний аюулгүй байдлыг болон цаашдын ашиглалтыг алдагдуулах гэмтэлгүй байх шаардлагатай. Чийдэнг гэмтээхээс хамгаалсан хэсгүүд нь сулрах ёсгүй.    ТАЙЛБАР: Эдгээр хэсгүүд нь гажилттай болсон байж магадгүй. Шил эсвэл бүрээс нь чийдэнг гэмтээхээс хамгаалах цорын ганц хэрэгсэл биш бол хамгаалалтын шил эсвэл тунгалаг бүрхэвч хагарах нь сүйдтэй биш юм.  в) Хөлтэй хамт нийлүүлсэн гэрэлтүүлэг  Туршилтын өмнө ямарч чийдэнг салгаж авна.  Гэрэлтүүлэг ба хөл нь босоо тэнхлэгээс 6 ° өнцгөөр хазайхад унах ёсгүй.  Гэрэлтүүлэг нь босоо тэнхлэгээс 15 ° хүртэлх өнцгөөр дөрвөн удаа унасанаас үүсэх ачааллыг тэсвэрлэх шаардлагатай  Хөлний бэхэлгээний хэрэгсэл нь хамгийн ачаалалттай чиглэлд гэрэлтүүлгийн жингээс дөрөв дахин их хүчийг тэсвэрлэх шаардлагатай.  Туршилтын явцад гэрэлтүүлэгч босоо тэнхлэгээс 15 ° өнцгөөр хазайсан хавтгайд унасан бол 12.5.1-ийн туршилтыг хэвтээ гадаргуу дээрх гэрэлтүүлгийн хувьд, бодит байдалд байж болох унасан байрлалуудын хамгийн тааламжгүй нөхцөлд хийнэ.  г) Түр зуурын суурилуулалтанд зориулагдсан болон хөл дээр суурилуулахад тохиромжтой гэрэлтүүлгийн хувьд гэрэлтүүлэг нь дараах туршилтын үр дүнд үүсэх дөрвөн цохилтыг тэсвэрлэх шаардлагатай. Туршилтын өмнө аливаа чийдэнг салгаж аваагүй байна.  Гэрэлтүүлэг нь бетон эсвэл тоосгон хананы дагуу хөнгөн цагаан саваагаар дүүжлэгддэг. Савааны урт нь угсралтын зааварт дурдсан боломжтой хөлний урттай тэцүү байна.  Гэрэлтүүлгийг саваа хэвтээ хавтгай хүртэл өргөж, дараа нь хана руу чөлөөтэй унах боломжийг олгоно.  Туршилтын дараа аюулгүй байдлыг алдагдуулахгүй байх шаардлагатай  4.13.5 Ашиглагдаагүй.  4.13.6 Залгуурт холбогдсон тусдаа удирдлага болон гэрэлтүүлэгт суурилуулсан залгуур нь залгуурт хэт ачаалал үүсгэхгүй байх шаардлагатай.  Тохирлыг IEC 60068-2-31:2008, 5.3 (чөлөөт уналт давтагдах – 2-р журам)-ын дагуу унадаг торхонд хийсэн дараах туршилтаар шалгана.  Уналтын өндөр: 500 мм;  – Дээжний масс 100 г-аас хэтрэхгүй бол 100 уналт;  – Дээжийн масс > 100 г ба ≤ 250 г бол 50 уналт;  – Дээжний масс 250 гр-аас хэтэрсэн тохиолдолд 25 унагана.  Залгуур суурилуулсан гэрэлтүүлэг нь тохирох гэрлийн үүсгүүрээр тоноглогдсон байна.  ТАЙЛБАР: Уналтын тоо нь IEC 60068-2-31:2008 стандартын тохирлын шалгуурт тооцогдохгүй.  Туршилтын дараа дээж нь энэ баримт бичгийн шаардлагад нийцсэн хэвээр байх боловч заавал ажиллах шаардлагагүй бөгөөд гэрэлтүүлэгт суурилуулсан үндсэн залгуур дахь гэрлийн үүсгүүрийн ямар нэг гэмтлийг тооцохгүй байх шаардлагатай. Хэрэв хүчдэл цохихын эсрэг хамгаалалт нь нэрвэгдээгүй бол, дээжээс тасарсан жижиг хэсгүүдийг тооцохгүй байж болно.  11-р зүйлд заасан хэмжээнээс доогуур гулсалтын зай эсвэл зайг багасгахгүй байгаа тээглүүрийн гажуудал, өнгөлгөөний эвдрэл, жижиг хонхорхойг үл тоомсорлож болно.  **4.14** Дүүжлэх, бэхлэх болон , тохируулах хэрэгслүүд  4.14.1 Механик дүүжин, бэхэлгээ болон холболтууд нь аюулгүй байдлын найдваржилтын өндөр коэфициенттэй байна.  Тохирлыг дараах зохих туршилтуудаар шалгана.    ТуршилтА: Гэрэлтүүлгийг угсарч суурилуулах гадаргууд бэхлэх болон гэрэлтүүлгийн бусад гадна хэсгүүдийг бэхлэх ажиллагааг газар дээр нь найдвартай гүйцэтгэх шаардлагатай. Эдгээр туршилтыг дараахь тохиолдолд хэрэглэнэ.  – дүүжин, хөдөлгөөнгүй гэрэлтүүлэг эсвэл зам дагуу суурилуулсан гэрэлтүүлэг (тааз – хананд) – өөрийн жингээс гадна иж бүрэн гэрэлтүүлгийн жингээс дөрөв дахин их жингээр туршилт хийсэн ;  – гэрэлтүүлгэд бэхлэгдсэн гаднах эд ангиуд (жишээ нь: сарниулагч, шил, гэрэл ойлгогч, чийдэн) – өөрийн жингээс гадна тогтоож буй хэсгийн жингээс 4 дахин их жингээр туршсан. 4.14.1-д заасан шаардлагад нийцэж байгаа эсэх нь бэлэн байгаа мэдээлэл болон үзлэг шалгалтаар тодорхой бол жишээ нь хэд хэдэн шургаар бэхлэсэн эд ангиудыг шалгаж үзэх шаардлагагүй.  Тэдгээрийн бэхэлгээнд ачааллын хэвийн чиглэлд, 1 цагийн турш гэрэлтүүлэг болон холбогдох хэсгийн жингээс дөрөв дахин их жинтэй тогтмол, жигд тархсан ачааллыг нэмнэ. Энэ хугацааны төгсгөлд дүүжин болон суурин бэхэлгээний системийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд мэдэгдэхүйц хэв гажилт үүсэхгүй байх шаардлагатай. Хэрэв дүүжин болон суурин бэхэлгээний өөр хэрэгсэл байгаа бол тус бүрийг тусад нь туршина.  Туршилт Б: Хөдөлгөөнгүй дүүжин гэрэлтүүлгийн хувьд: 2,5 Нм эргүүлэх хүчийг гэрэлтүүлэгч дээр 1 минутын турш эхлээд цагийн зүүний дагуу, дараа нь цагийн зүүний эсрэг чиглэлд хэрэглэнэ. Энэ туршилтын хувьд гэрэлтүүлгийг хөдөлгөөнгүй хэсэгтэй харьцуулахад аль ч чиглэлд нэгээс илүү эргүүлэх боломжгүй.  Туршилт В: Хөдөлгөөнгүй дүүжин бэхэлгээний хувьд: Хөдөлгөөнгүй дүүжин бэхэлгээний туршилтын дэлгэрэнгүй мэдээлэл дараах байдалтай байна.  a) Хүнд даацын бэхэлгээний хувьд (жишээ нь цехийн бэхэлгээ) 40 Н-ийн хүчийг 1 минутын турш янз бүрийн чиглэлд сул төгсгөлийн үзүүрт, бэхэлгээний гарыг ердийн ашиглалтын адил бэхэлсэн байх шаардлагатай. Энэ туршилтаас үүсэх гулзайлтын момент нь 2.5 Нм-ээс багагүй байна. Туршилтын хүчийг чөлөөлсөний дараа бэхэлгээний гар нь аюулгүй байдалыг алдагдуулахаар байнгын шилжилт хөдөлгөөн, хэв гажилтгүй байх шаардлагатай.  б) Хөнгөн даацын бэхэлгээнд (жишээлбэл дотоодын бэхэлгээ), a) зүйлтэй ижил төстэй туршилтыг 1 минутын турш хийх шаардлагатай, гэхдээ 10 Н хүчээр, энэ туршилтаас үүсэх гулзайлтын момент 1,0-ээс багагүй байна. Нм.  Туршилт В: Чиглүүлэгч дээр суурилуулсан гэрэлтүүлгийн хувьд: Гэрэлтүүлгийн жин нь үйлдвэрлэгчээс санал болгосон гэрэлтүүлгийг дүүжлэх төхөөрөмжид тохирох хамгийн их ачааллын утгын хэмжээнээс хэтрэхгүй байх шаардлагатай.  Туршилт Г: Хавчаартай гэрэлтүүлгийн хувьд: Хэвийн ашиглалтын үед хамгийн тохиромжгүй чиглэлд 1 минутын турш угзрахгүйгээр кабелийг татна. Туршилтын явцад хавчаарыг ердийн цонхны шилээр хийсэн стандарт туршилтын "тавцан" дээр суурилуулах бөгөөд нэг нь 10 мм-ийн зузаантай, нөгөө нь хавчаараар хавчиж болохоор зузаантай байна. Энэ туршилтын хувьд туршилтын тавиурын зузааныг 10 мм-ээс хэд дахин нэмэгдүүлнэ. Хавчаар нь 20 Н хүртлэх хүчээр татах үед шилнээс унах ёсгүй.  Хавчаар суурилуулсан гэрэлтүүлгийг 20 мм-ийн диаметртэй, хромоор өнгөлсөн металл саваан дээр турших шаардлагатай. Кабелийг 20 Н хүчээр татах үед гэрэлтүүлэг нь өөрийн жингийн дор хазайж, саваанаас унах ёсгүй. Өнгөлсөн саваан дээрх туршилтыг "хоолой хэлбэртэй материал дээр суурилуулахад тохиромжгүй" гэж тэмдэглэсэн гэрэлтүүлгэд ашигладаггүй.  ТАЙЛБАР 1. Туршилтын хуудасны зузааныг 10 мм-ийн шатлаллтайгаар нэмэгдүүлэх нь байж болох хамгийн их зузаанаас болж туршилтын тавцан дээрх хавчаарыг хүчлэх боломжийг хязгаарладаг.  ТАЙЛБАР 2. Туршилтын тавцангийн зохих зузааныг шил болон модон хавтанг ашиглан бий болгож болох ба гэрэлтүүлгийн хавчаарт баригдах гадаргуу нь шилэн байна.  Аюулгүй суурилуулах болон бэхэлгээний хэрэгсэлгүй (нүх, хаалт гэх мэт) суурин гэрэлтүүлэг эсвэл тусдаа удирдлагаийг ашиглах заавар ба/эсвэл хэрэгслийг үйлдвэрлэгчээс өгсөн бол (3.3-ыг үзнэ үү), энэ төхөөрөмжийг энэ баримт бичгийн шаардлагад нийцсэн гэж үзэж болно.  Угсралтын гадаргуугийн механик тэсвэрлэх чадварыг шалгах нь 4.14.1-д заасан зорилго биш юм. Суурилуулах гадаргуу дахь ямар нэг гэмтлийг эвдрэл гэж үзэхгүй.  4.14.2 Уян кабель буюу утсаар дүүжлэгдсэн гэрэлтүүлгийн масс нь нэг уян кабель буюу утасны хувьд 5 кг-аас ихгүй байна. Унжиж байгаа уян кабель ба утасны дамжуулагчийн нийт нэрлэсэн хөндлөн огтлолын талбай нь дамжуулагчид үзүүлэх ачаалал 15 Н/мм2-аас ихгүй байхаар байх шаардлагатай. Нэгээс илүү уян кабель эсвэл утсыг ашиглах үед угсралтын зааварт, кабель, утсыг хэт ачаалахаас сэргийлсэн, ачааллыг жигд хуваарилах шаардлагатай бүх мэдээллийг тусгасан байна.  Ачааллыг тооцоолохдоо зөвхөн дамжуулагчийг авч үзнэ.  Уян кабель буюу утсаар дүүжлэгдсэн гэрэлтүүлгийн масс нь нэг уян кабель болон утсанд 5 кг-аас их байвал, гэрэлтүүлэг эсвэл уян кабель, утаснуудын хийц нь дамжуулагчид механик ачаалал үүсгэхгүй байх шаардлагатай.  ЖИШЭЭ: Даацын голтой кабель.  Эрэгдэг эсвэл хатгууртай чийдэнгийн патронтой холбох зориулалттай чиглэсэн гэрэлтүүлгийн хувьд масс болон үр ашигтай гулзайлтын момент нь 4.4-р хүснэгтэд заасан хамгийн их утгаас хэтрэхгүй байх шаардлагатай. Гулзайлтын момент нь эрэгддэг чийдэнгийн патронтой төв контакттай эсвэл хатгууртай чийдэнгийн бүлүүртэй чиглэсэн гэрэлтүүлгийн контактуудын бүрэн оруулсан байрлал дахь контактын цэгтэй харьцана. | NOTE 1 The level of impacts has been described for testing purposes only and are not considered as a product rating.  NOTE 2 The introduction of impact Levels 1, 2, 3 in this ninth edition of IEC 60598-1 does not represent any technical change to the standard compared with the requirements of Table 4.3 given in the previous edition.  Translucent covers, neither providing protection against electric shock and/or UV, nor forming part of the protection against dust, solid objects, moisture and lamps, are not tested.  The sample is mounted or supported as in normal use on a rigid wooden board, cable entries being left open, knockouts opened, and cover-fixing and similar screws tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in Table 4.1.  Three blows shall be applied to the point which is likely to be the weakest, paying special attention to insulating material enclosing live parts and to bushings of insulating material, if any. Additional samples may be necessary to find the weakest point; in case of doubt, the test shall be repeated on a fresh sample to which three blows only are applied.  After the test, the sample shall show no damage, in particular:  a) live parts shall not have become accessible;  b) the effectiveness of insulating linings and barriers shall not have been impaired;  c) the sample shall continue to afford the degree of protection against ingress of dust, solid objects and moisture, in accordance with its classification;  d) it shall be possible to remove and to replace external covers without these covers or their insulating linings breaking.  Breakage of an enclosure is, however, allowed if its removal does not impair safety.  In case of doubt, supplementary insulation or reinforced insulation is subjected to an electric strength test as specified in Section 10.  Damage to the finish, small dents which do not reduce creepage distances or clearances below the value specified in Section 11, and small chips which do not adversely affect the protection against electric shock, dust or moisture are neglected.  4.13.2 Metal parts enclosing live parts shall have adequate mechanical strength.  Compliance is checked by the appropriate tests of 4.13.3 to 4.13.5.  4.13.3 A straight unjointed test finger is used, with the same dimensions as the standard test finger specified in IEC 60529. The finger is pressed against the surface with a force of 30 N.  During the test, metal parts shall not touch live parts.  After the test, covers shall not be excessively deformed and the luminaire shall continue to meet the requirements of Section 11.  4.13.4 Rough service luminaires  Rough service luminaires shall have protection against ingress of solid objects and moisture of at least IP54.  Compliance is checked by inspection and the appropriate test of 9.2.0.  Rough service luminaires shall have adequate mechanical strength and shall not overturn under circumstances that may be expected during normal use. In addition, the fixation means of the stand to which the luminaire is connected shall have adequate mechanical strength.  Compliance is checked by tests a) to d) below.  a) Fixed rough service luminaires and portable rough service luminaires (not hand-held)  Each of three samples of the luminaire shall be subjected to three single impacts, at points likely to be the weakest, on any surface normally exposed. The sample without lamp (or lamps) is mounted as in normal use on a rigid supporting surface.  The impacts are produced by dropping a steel sphere 50 mm diameter weighing 0,51 kg from a height H (1,3 m) as shown in Figure 21, to produce an impact energy of 6,5 Nm.  Each of the three samples of a luminaire intended for outdoor use shall additionally be cooled to a temperature of –5 °C ± 2 °C and maintained at that temperature for 3 h.  Whilst the samples are at this temperature, they shall be subjected to the impact test specified above.  b) Hand-held luminaires  The luminaire is caused to fall four times from a height of 1 m onto a concrete floor. The falls are made from four different horizontal starting positions, the luminaire being turned through 90° around its axis between each fall. Lamps are removed, but protective glasses, if any, are not removed for this test.  After the test of 4.13.4 a) or 4.13.4 b), the luminaire shall show no damage impairing safety and its further use. The parts protecting the lamp against damage shall not have loosened.    NOTE These parts may have become deformed. Breakage of a protective glass or translucent cover is ignored if the glass or cover is not the sole means of protecting the lamp against damage.  c) Luminaires delivered with a stand  Any lamp(s) are removed before the tests.  The luminaire and stand shall not overturn at an angle of 6° from the vertical.  The luminaire shall withstand the impacts resulting from overturning four times from an angle up to 15° from the vertical.  The fixation means of the stand shall withstand a force of four times the weight of the luminaire in the most onerous direction.  If the luminaire overturns during the test on the plane inclined at an angle of 15° from the vertical, the test of 12.5.1 is made with the luminaire on a horizontal surface, in the most unfavourable of the overturned positions that may reasonably be expected in practice.  d) Luminaires for temporary installations and suitable for mounting on a stand The luminaire shall withstand four impacts resulting from the following test. Any lamp(s) are removed before the test.  The luminaire is suspended by an aluminium rod along a concrete or brick wall. The length of the rod is that of the stand as indicated for a possible stand in the mounting instruction.  The luminaire is lifted until the rod is in the horizontal plane and then allowed to fall freely against the wall.  After the test, there shall be no impairing of the safety.  4.13.5 Not used.  4.13.6 Plug-in independent controlgear and mains socket-outlet mounted luminaires shall not impose undue strain on socket-outlets.  Compliance is checked by the following test, which is made in a tumbling barrel in accordance with IEC 60068-2-31:2008, 5.3 (free fall repeated – procedure 2), according to the following details:  Height of the falls: 500 mm;  – 100 falls if the mass of the sample does not exceed 100 g;  – 50 falls if the mass of the sample is > 100 g and ≤ 250 g;  – 25 falls if the mass of the sample exceeds 250 g.  Socket-outlet mounted luminaires shall be equipped with the appropriate light source.  NOTE The number of falls is not that considered in the conformity criteria of IEC 60068-2-31:2008.  After the test, the sample shall continue to comply with the requirements of this document, but need not be operative and any damage to the light source in the mains socket-outlet mounted luminaires shall be ignored. Provided that the protection against electric shock is not affected, small pieces which may have broken off the sample shall be ignored.  Distortion of pins and damage to the finish and small dents which do not reduce the creepage distances or clearances below the values specified in Section 11 shall be ignored.  **4.14** Suspensions, fixings and means of adjustment  4.14.1 Mechanical suspensions, fixings and connections shall have adequate factors of safety.  Compliance is checked by the appropriate tests from the following.    Test A: The fixings of the luminaire to the installation mounting surface and the fixings of other external parts held by the luminaire shall be securely kept in place.  The following test is applicable to:  – suspended, fixed luminaire or track-mounted luminaire (ceiling – wall) – tested with four times the weight of the complete luminaire in addition to its weight;  – external parts fixed to the luminaire (e.g. diffuser, glass, reflector, louvre) – tested with four times the weight of the part being held, in addition to its weight. It is not necessary to test all external parts if compliance with the requirement of 4.14.1 is obvious from available information and by visual inspection for example parts fixed by several screws.  A constant, evenly distributed load equal to four times the weight either of the luminaire, or of the relevant part, as applicable, shall be added to their fixings in the normal direction of the load for a period of 1 h. There shall be no appreciable deformation of the components of the suspension and fixing system at the end of this period. Where alternative means of fixing or suspension are provided, each shall be tested separately.  Test B: For rigid suspension luminaires: A torque of 2,5 Nm is applied to the luminaires for a period of 1 min, first in a clockwise and then in an anticlockwise direction. For this test, it shall not be possible to rotate the luminaire relative to the fixed part by more than one revolution in either direction.  Test C: For rigid suspension brackets: Details of the test for rigid suspension brackets are as follows.  a) For heavy-duty brackets (for example workshop brackets), a force of 40 N shall be applied for 1 min, in various directions at the free end, with the bracket arm fixed as in normal use. The bending moment resulting from this test shall be not less than 2,5 Nm. When the test force has been removed, the bracket arm shall not be permanently displaced or deformed so as to endanger safety.  b) For light-duty brackets (for example domestic brackets), a similar test to item a) shall be applied for 1 min, but with a force of 10 N, and the bending moment resulting from this test shall be not less than 1,0 Nm.  Test D: For track-mounted luminaires: The mass of the luminaire shall not exceed the value, recommended by the track manufacturer, of the maximum loading for which the luminaire suspension devices are suitable.  Test E: For clip-mounted luminaires: A pull is applied to the cable without jerk for 1 min in the most unfavourable direction in normal use. During the test, the clip is mounted on standard test "shelves" made of ordinary window glass, one with a nominal thickness of 10 mm and one with the maximum thickness onto which the clip can be mounted. For this test, the thickness of the test shelf is increased by multiples of 10 mm. The clip shall not fall off the glass at a pull of 20 N.  Clip-mounted luminaires shall, in addition, be tested on the metal rod having a polished chromium plated finish and a nominal diameter of 20 mm. The luminaire shall not rotate under its own weight and shall not fall off the rod when a pull of 20 N is applied on the cable. The test on a polished metal rod is not applied to luminaires marked "not suitable for mounting on tubular material".  NOTE 1 The increase in the thickness of the test sheet, by 10 mm steps for the maximum thickness limits the possibility of forcing the clip onto the test shelf.  NOTE 2 The test shelf for a maximum thickness test can comprise layers of glass and wood, provided that the surfaces that are gripped by the clip of the luminaire are of glass.    Provided guidance and/or means is given by the manufacturer for the safe installation and use of a fixed luminaire or independent controlgear without fixing devices (holes, brackets, etc), (see 3.3), this equipment can be regarded as complying with the requirements of this document.  It is not the intention of 4.14.1 to check the mechanical strength of the installation mounting surface. Any damage to the mounting surface is not a failure.  4.14.2 The mass of the luminaire suspended by flexible cables or cords shall not exceed 5 kg per flexible cable or cord. The total nominal cross-sectional area of the conductors of flexible cables or cords suspending pendants shall be such that the stress in the conductors does not exceed 15 N/mm2. When more than one flexible cable or cord is used, the mounting instructions shall state all necessary information to prevent any overloading of any cable or cord and ensure the even distribution of the load.  For the calculation of the stress, only the conductors are considered.  When the mass of the luminaire suspended by flexible cables or cords exceeds 5 kg per flexible cable or cord, the design of the luminaire or of the flexible cable or cord shall be such as to prevent any tension being applied to the conductors.  EXAMPLE A cable which incorporates suitable load-carrying cores.  For the semi-luminaires intended for connection to Edison screw or bayonet lampholders, the mass and effective bending moment shall not exceed the maximum value given in Table 4.4.  The bending moment is relative to the point of contact, in the fully inserted position, of the semi-luminaire contact(s) with the centre contact of an Edison screw lampholder or the plungers of a bayonet lampholder. |

**Table 4.4 – Test on semi-luminaires**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lampholders** | **Luminaires** | |
| **Maximum mass** | **Maximum bending moment** |
| E14 and B15  E27 and B22 | 1,8 kg  2,0 kg | 0,9 Nm  1,8 Nm |
| NOTE These values are lower than those to which a lampholder would normally be tested to provide a safety margin. | | |

**Хүснэгт 4.4 – Угсармал гэрэлтүүлэг дэх туршилт**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Чийдэнгийн патрон** | **Гэрэлтүүлэг** | |
| **Хамгийн их масс** | **Хамгийн их гулзайлтын момент** |
| E14 and B15  E27 and B22 | 1,8 kg  2,0 kg | 0,9 Nm  1,8 Nm |
| ТАЙЛБАР: Эдгээр утгууд нь аюулгүй байдлын түвшинг хангахын тулд чийдэнгийн патроныг ихэвчлэн туршдаг утгуудаас бага байна. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Тохирлыг хяналтын үзлэгээр болон хэмжилт, тооцоогоор шалгадаг.  4.14.3 Тохируулгын төхөөрөмжид тавих шаардлагыг доор өгөв.  a) Тохируулах төхөөрөмж, тохируулагч хэрэгсэл, тухайлбал, холбоос, өргөх төхөөрөмж, тохируулагч хаалт эсвэл телескоп хоолой нь, ажиллагааны явцад урт тэнхлэгийн дагуу 360 ° -аас илүү өнцгөөр эргүүлэх үед утас эсвэл кабель дарагдахгүй, хавчагдахгүй, гэмтэхгүй, мушгихгүй байхаар хийгдсэн байх шаардлагатай.  Хэрэв гэрэлтүүлэг нь нэгээс олон холбоостой бол тэдгээр нь хоорондоо хэт ойрхон биш бол 360°-ийн хязгаарыг холбоос бүрт хэрэглэнэ. Тохиолдол тус бүрээр нь шалгах хэрэгтэй.  Тохирлыг дараах туршилт, хяналтаар шалгана.  Тохиромжтой кабель эсвэл утсаар тоноглогдсон тохируулах төхөөрөмжийг 4.5-р хүснэгтийн дагуу ажиллуулна. Үйл ажиллагааны мөчлөг гэдэг нь ажиллах хязгаарын нэг туйлаас нөгөө туйл руу шилжих, буцаад анхны байрлалдаа очих хөдөлгөөн юм. Хөдөлгөөний хурд нь төхөөрөмжийг мэдэгдэхүйц халаахгүйгээр, цагт 600 мөчлөгөөс хэтрэхгүй байх шаардлагатай.  Цахилгаан механик контактын системийн хувьд энэ туршилтыг 4.11.6-д заасан цахилгааны холболтын туршилттай нэгэн зэрэг хийнэ.  Туршилтын явцад 5.2-р хүснэгт дэх утгаас хэтрүүлж болохгүй.  Туршилтын дараа дамжуулагчийн утаснуудын 50% -иас илүүгүй нь гэмтсэн байх шаардлагатай бөгөөд хэрэв уян утаснууд байгаа бол тэдгээрийн тусгаарлагчид ноцтой гэмтэл гарахгүй. Утас буюу кабель нь 10-р зүйлд заасан тусгаарлагчийн эсэргүүцэл болон өндөр хүчдэлийн туршилтанд хамрагдаж, тэнцсэн байх шаардлагатай.  Хавчих хэрэгслийг тохируулах боломжтой бөмбөлөг холбоосууд болон бусад зүйлсийг хэт их үрэлтийн халалтаас зайлсхийхийн тулд зөвхөн бага зэрэг хавчиж туршина. Шаардлагатай бол туршилтын явцад хавчих хэсгүүдийг дахин тохируулна.  Уян хоолойноос бүрдэх тохируулгын төхөөрөмжүүдийн хувьд энэ туршилтын тохируулгын хязгаар нь босоо тэнхлэгээс хоёр чиглэлд ихэвчлэн 135 ° байна. Хэдийгээр ямар ч шалтгаангүй хүч хэрэглэхгүйгээр ийм тохируулга хийх боломжгүй бол уян хатан хоолойг анхны байрлалаа буцах боломжтой цэг хүртэл нугална .  б) Гар хүрэх зайд суурилуулах зориулалттай тохируулагч хэрэгсэл бүхий гэрэлтүүлэг нь, гэрэлтүүлгийн тогтворжилтыг алдагдуулах- гүйгээр эсвэл бүтцийн аль нэг хэсгийн хэв гажилтыг үүсгэхгүйгээр, Хүснэгт 12.1. заасан тогтоосон хэмжээнээс дээш температурын улмаас гэмтэл учруулахгүйгээр зориулалтын дагуу ажиллахаар бэлэн байх шаардлагатай.  Тохирлыг гэрэлтүүлгийг удирдах эсвэл хянах замаар, хэвийн ашиглалтын дагуу тохируулж, 12.4-т заасан туршилтын явцад температурыг хэмжих замаар шалгана.  в) Гар хүрэх зайд суурилуулахаар төлөвлөж буй гэрэлтүүлгийн хувьд гэрлийн цацраг тусах онгорхой нүхнээс бусад тохируулгын хэрэгслийг тойрсон зай нь аль ч чиглэлд тохируулах хэрэгслээс 5 см хүртэл зайд байх шаардлагатай. 12.1-р хүснэгтэд заасны дагуу. тохируулгын хэрэгслүүдэд тавьсан температурын хязгаарлалтад нийцэх шаардлагатай. Ийм хязгаарлалт нь гэрэлтүүлгийн гэрлийн цацрагийн диафрагмыг байрлуулсаны дараа асдаг аливаа тохируулах хэрэгсэлд мөн адил хамаарна. Тохирлыг 12.4-т заасан туршилтын явцад гэрэлтүүлгийн гэрлийн цацрагийн диафрагмын байрлал болон температурыг хэмжих замаар шалгана. | Compliance is checked by inspection, by measurements and by calculation.  4.14.3 Requirements for adjusting devices are given below.  a) Adjusting devices and means of adjustment, for example joints, hoisting devices, adjusting brackets or telescopic tubes, shall be so constructed that cords or cables are not pressed, clamped, damaged or twisted along the longitudinal axis by more than 360° during operation.  If a luminaire has more than one joint the 360° limit applies to each joint if they are not too close together. Each case needs to be judged on its own merits.  Compliance is checked by the following test and inspection:  The adjusting device, equipped with the appropriate cable or cord shall be operated in accordance with Table 4.5. A cycle of operation is a movement from one extreme of the range to the other and back to the starting position. The rate of movement shall not cause the device to heat appreciably and shall not exceed 600 cycles per hour.    For electromechanical contact systems, this test is conducted simultaneously with the electrical connection test of 4.11.6.  During the test the values according to Table 5.2 shall not be exceeded.  After the test, not more than 50 % of the strands in a conductor shall be broken nor shall there be any serious damage to the insulation, if any, of the flexible cord. The cord or cable shall be subjected to, and shall satisfy, the insulation resistance and high-voltage tests specified in Section 10.  Ball-joints and the like, where the clamping means can be adjusted, are tested with the joints only lightly clamped to avoid excessive friction. If necessary, the clamping areas are readjusted during the test.  For adjusting devices that consist of a flexible tube, the range of adjustment for this test is normally 135° in both directions from the vertical. However, where this adjustment cannot be achieved without using unreasonable force, the flexible tube is bent only to the positions where it will remain by itself.  b) Luminaires with a means of adjustment intended to be installed within arm’s reach, shall allow the operation of its intended function without impairing the stability of the luminaire or causing deformation of any part of the construction, nor cause injury due to temperatures above those specified in Table 12.1.  Compliance is checked by manipulating or handling the luminaire, by the means of adjustment as expected to represent normal use and by measurement of the temperatures during the test of 12.4.  c) For luminaires intended to be mounted within arm’s reach, the space surrounding any means of adjustment, except the light beam aperture, up to 5 cm away from the means of adjustment in any direction, shall comply with the temperature limits for the means of adjustment, as specified in Table 12.1. The same temperature limits apply also to any means of adjustment which are lit after the positioning of the luminaire light beam aperture.  Compliance is checked by positioning the luminaire light beam aperture and by measurement of the temperatures during the test of 12.4. |

**Table 4.5 – Test on adjusting devices**

|  |  |
| --- | --- |
| **Type of luminaire** | **Number of cycles of operation** |
| Luminaires intended to be frequently adjusted, for example drawing board luminaires | 1 500 |
| Luminaires intended to be occasionally adjusted, for example shop-window spotlights | 150 |
| Settable luminaires | 45 |

**Хүснэгт 4.5 – Тохируулгын төхөөрөмжийн туршилт**

|  |  |
| --- | --- |
| **Гэрэлтүүлгийн төрөл** | **Ажлын мөчлөгийн тоо** |
| ойр ойрхон тохируулах зориулалттай гэрэлтүүлэг, жишээлбэл зургийн самбарын гэрэлтүүлэг | 1 500 |
| үе үе тохируулах зориулалттай, гэрэлтүүлэг жишээ нь дэлгүүрийн цонхны гэрэлтүүлэг | 150 |
| Тохируулах боломжтой гэрэлтүүлэг | 45 |

|  |  |
| --- | --- |
| 4.14.4 Телескоп хоолойгоор дамжин өнгөрөх утас, кабелийг гадна хоолойд бэхлэхийг хориглоно. Холболт дахь дамжуулагчийг ачаалахаас зайлсхийх арга хэрэгсэлтэй байх шаардлагатай.  Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгадаг.  4.14.5 Уян утсанд зориулсан чиглүүлэгч дамар нь утсыг хэт гулзайлгаж гэмтээхээс сэргийлэх үүднээс хэмжээстэй байна. Дамрын ховилууд нь сайн бөөрөнхийлөгдсөн байх ба ховилын ёроолд байрлах дамрын диаметр нь утасны диаметрээс гурав дахин их байх шаардлагатай. SELV эсвэл PELV гэрэлтүүлгээс бусад тохиолдолд металл дамар нь хамгаалалтын газардуулгатай холбогдсон байна.  Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгадаг.  4.14.6 Цахилгааны залгуур суурилуулсан бөгөөд залгуур холбосон тусдаа удирдлагатэй гэрэлтүүлэг нь залгуурд хэт ачаалал үүсгэхгүй байх шаардлагатай.    *Тохирлыг дараах туршилтаар шалгана. Залгууртай тусдаа удирдлагатай эсвэл цахилгааны залгуур суурилуулсан гэрэлтүүлгийг ердийн хэрэглээний нэгэн адил залгуурын холболтын нүүрний ард 8 мм-ийн зайд холболтын хоолойн төв шугамаар дамжуулан хэвтээ тэнхлэгийн дагуу эргүүлэх суурин залгуурт оруулна. Энэ туршилтын үед залгууртай тусдаа удирдлага нь тухайн гэрэлтүүлгэд нийлүүлэх 1 м кабель эсвэл үйлдвэрлэгчийн заасан кабелиар хангагдсан байх шаардлагатай. Туршилтын явцад кабель нь чөлөөтэй унжсан байх шаардлагатай.*  *Босоо хавтгайд холболтын гадаргууг байлгахын тулд залгуурд хэрэглэх нэмэлт мушгилтын хүч 0,25 Нм-ээс хэтрэхгүй байх шаардлагатай.*  *Гэрэлтүүлгэд суурилуулсан тохируулгатай үндсэн залгуурны хувьд тохируулгын үед залгуурт дамжуулах бүх мушиг хүч 0.5 Нм-ээс ихгүй байна.*  *Туршилтад ашигласан залгуур нь газардуулгын контактыг (хэрэв байгаа бол) газардуулгын зүүнүүдийг шургуулсанаас болж нээгдсэн зүүнүүдийн нүхнүүдийг залгуур хаасанаас бусад тохиолдолд салгасан байх шаардлагатай.*  **4.15 Хор хөнөөлтэй байж болзошгүй, 0.4.2-т заасны дагуу тусдаа дээж дээр хийх туршилтууд**  **Шатамхай материал**  4.15.1 Тусгаарлагчийн үүрэггүй, 13.3.2-т заасан 650°С-ийн улайссан утасны туршилтыг тэсвэрлэх чадваргүй бүрээс, хамгаалалт болон түүнтэй төстэй хэсгүүд нь материалыг шатах температурт хүргэж болох гэрэлтүүлгийн халдаг хэсгээс хангалттай зайтай байх шаардлагатай. Шатамхай материалаар хийгдсэн эдгээр хэсгүүд нь энэ зайг барьж байхын тулд зохистой бэхэлгээ эсвэл тулгуур хэрэгслүүдтэй байх шаардлагатай.  Материалыг халсан хэсгүүдээс 3 мм-ээс багагүй зайд халхавчаар хамгаалаагүй тохиолдолд дээр дурдсан халсан хэсгүүдийн хоорондох зай нь дор хаяж 30 мм байх шаардлагатай. Энэ давхрага нь 13.3.1-д заасан цацраг-дөлний туршилтын нөхцөлийг хангасан байх шаардлагатай бөгөөд нүхгүй, өндөр ба урт нь халсан хэсгүүдийн холбогдох хэмжээстэй тэнцүү байна. Гэрэлтүүлэг нь галын дуслаас найдвартай хамгаалагдаж байвал халхавч хэрэггүй.  ТАЙЛБАР 4.15.1-ийн шаардлагыг Зураг 4-т үзүүлэв.  Целлюлоид зэрэг хүчтэй шатдаг материалыг ашиглахыг хориглоно.  4.15.1-ийн шаардлага нь гэрэлтүүлгийн дотор хэрэглэгддэг утасны хавчаар, давирхайтай цаас зэрэг жижиг хэсгүүдэд хамаарахгүй.  Хэрэв хэвийн бус нөхцөлд, ажлын гүйдэл нь хэвийн нөхцөлийн гүйдлийн хэмжээнээс 10% -иас ихгүй байвал электрон хэлхээний хувьд зайтай байх шаардлагагүй.  Бүрхүүл, хамгаалалт эсвэл бусад ижил төстэй хэсгүүдийг хэт халалтаас хамгаалдаг температур мэдрэгч бүхий гэрэлтүүлгийн хэсгүүдийн хооронд зайтай байх шаардлагагүй.  4.15.1-ийн шаардлагууд IEC 61558 эсвэл IEC 60989 стандартын холбогдох хэсэгтэй нийцсэн, IP20 ба түүнээс дээш хамгаалалтын зэрэгтэй гадар бүрээс бүхий трансформаторт хамаарахгүй.  Тохирлыг гдна үзлэгхийх, хэвийн бус нөхцөлд гэрэлтүүлгийг ажлуулж, тогтворжуулагч эсвэл трансформаторын ороомгоор дамжих гүйдлийг аажмаар, тогтвортой нэмэгдүүлж температур мэдрэгч удирдлага ажиллаж эхлэх хүртэл хэмжилт хийж шалгана.  Туршилтын явцад болон дараа нь бүрээс, хамгаалалт болон түүнтэй адилтгах хэсгүүд нь галд автах, шууд хүрэх боломжтой хэсгүүд нь хүчдэлгүй байна.  Шууд хүрэх боломжтой хэсгүүд нь хүчдэлтэй эсэхийг шалгахын тулд Хавсралт А-д заасны дагуу туршилтыг хийдэг.    4.15.2 Термопластик материалаар хийсэн гэрэлтүүлэг нь ердийн ашиглалтын үеийнх шиг ямар нэг аюул гаргахгүйгээр тогтворжуулагч, трансформатор, электрон төхөөрөмжийн гэмтлээс болсон температурын өсөлтийг тэсвэрлэх шаардлагатай.  Энэ шаардлагыг дараах арга хэмжээний аль нэгээр хангана.  a) Дараахь найдвартай арга хэмжээнүүдийг авах хэрэгтэй.  – гэмтэл гарсан үед, эд ангиудыг жишээлбэл, дулаанаас ангид газар байлгах;  – гэрэлтүүлгийн эд ангиудыг гүйдэл дамжуулах хэсгүүд шууд хүрч болохуйцаар хэт халааж болохгүй .  Тохирлыг хяналтын үзлэгээр болон эсвэл 12.7.1-д заасан туршилтаар шалгана.  б) Температур мэдрэгчийг ашиглаж өдөөгч, хувиргагч болон электрон төхөөрөмжийн бэхлэлтийн цэгүүд болон гэрэлтүүлгийн ил хэсгүүдийн температурыг хязгаарлан аюулгүй байдлыг хадгалдаг. Температур мэдрэгч нь дулааны автомат унтраалга, гараар эсвэл автоматаар буцдаг эсвэл хайлдаг холбоостой байж болно.  Тохирлыг 12.7.2-ын туршилтаар шалгана.  в) Гэрэлтүүлгэд ашигласан термопластик материал нь удирдлагын холбогдох стандартад нийцсэн дулааны хамгаалалттай тохируулагч ашигласанаас гадаргууд үүсэх хамгийн их зөвшөөрөгдсөн температурт тохирсон байх шаардлагатай.  Тохирлыг 12.7.2-т заасан туршилтаар шалгана.  4.16 Хэвийн шатамхай зэрэглэлтэй гадаргуу дээр суурилуулах гэрэлтүүлэг  Хэвийн шатамхай зэрэглэлтэй гадаргуу дээр суурилуулахад тохиромжтой гэж ангилагдсан гэрэлтүүлэг нь 4.16.1, 4.16.2 эсвэл 4.16.3-ын дараах шаардлагуудын аль нэгийг хангасан байна.  ТАЙЛБАР 1 Хавсралт N-д тэмдэг, анхааруулгыг хэзээ ашиглах талаар зааварчилгаа өгсөн байгаа.  4.16-д заасан шаардлага нь IEC 61558 (бүх эд анги) стандартын дагуу IP20 ба түүнээс дээш хамгаалалтын зэрэгтэй стандартыг хангасан битүүмжлэгдсэн трансформаторт хамаарахгүй.  IEC 61558-2-5 стандартад нийцсэн, гэрэлтүүлгийн хэрэгсэлд суурилуулсан сахлын трансформатор эсвэл сахлын тэжээлийн нэгжийн хувьд 4.16.1-ийн шаардлагыг мөрдөнө. Эдгээр бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд багтаж болох электрон чийдэнгийн удирдлагын хэрэгсэл болон жижиг ороомогт төхөөрөмжүүд нь 4.16-д заасан шаардлагаас чөлөөлөгдөнө.  ТАЙЛБАР 2 Жижиг ороомогт төхөөрөмжүүдийн жишээ нь феррит эсвэл давхаргагүй судалтай ороомог бөгөөд эдгээр нь ихэвчлэн хэвлэмэл хэлхээний самбар дээр суурилагдсан байдаг.  Чийдэнгийн удирдлагын хэрэгсэл бүхий гэрэлтүүлгийн хувьд энэ шаардлагыг хангасан байх нь 4.16.1-д заасны дагуу чийдэнгийн хяналтын төхөөрөмжийг бэхэлгээний гадаргуугаас хол зайд байрлуулах, эсвэл 4.16.2-т заасны дагуу дулааны хамгаалалтыг ашиглах, эсвэл 4.16.3-т заасны дагуу хангана.  Чийдэнгийн удирдлагын хэрэгсэл агуулаагүй гэрэлтүүлгийн хувьд 12-р зүйлд заасан шаардлагыг хангасан байна.  Ашиглалтын хувьд дээр зам суурилуулах адаптераар хангагдсан гэрэлтүүлэгч нь ердийн шатамхай гадаргуу дээр шууд суурилуулах шаардлагыг хангасан байх шаардлагатай.  4.16.1 Чийдэнгийн удирдлага нь угсралтын гадаргуугаас дараахь зайд байх шаардлагатай.    a) 10 мм, түүний дотор гэрэлтүүлгийн хайрцагны материалын зузааныг багтаасан зайд гэрэлтүүлгийн хайрцагны гаднах гадаргуу ба чийдэнгийн удирдлагын орчны хэсэг дэх гэрэлтүүлгийн суурилуулах гадаргуугийн хооронд хамгийн багадаа 3 мм хоосон зай, хамгийн багадаа чийдэнгийн удирдлага ба гэрэлтүүлгийн хайрцагны доторхи гадаргуу хооронд 3 мм-ийн хоосон зай. Хэрэв удирдлагын хайрцаг байхгүй бол 10 мм-ийн зайг идэвхтэй хэсгээс, жишээлбэл, чийдэнгийн удирдлагын ороомогоос тооцно.  Гэрэлтүүлгийн хайрцаг нь чийдэнгийн удирдлагын идэвхтэй хэсэг ба суурилуулах гадаргуу хооронд 35 мм-ээс бага зайтай шууд зам гарахаас сэргийлж чийдэнгийн удирдлагын төлөвлөсөн талбайтай шууд залгагдаж байх шаардлагатай, эс тэгвээс b) зүйлийн шаардлагыг дагаж мөрдөнө. эсвэл  б) 35 мм.  ТАЙЛБАР: чийдэнгийн удирдлагаас суурилуулах гадаргуу хүртэлх зай нь ихэвчлэн 10 мм-ээс их байдаг, даруулгаар суурилуулсан гэрэлтүүлгэд 35 мм-ийн зайг голчлон авч үздэг.  Энэ хоёр тохиолдолд гэрэлтүүлгийг хэвийн ашиглалтын үед суурилуулсан шиг хэрэгтэй хоосон зайг шууд авахаар зохион бүтээх шаардлагатай.  Тохирлыг хяналтын үзлэг, хэмжилтээр шалгадаг.  4.16.2 Гэрэлтүүлгийн суурилуулах гадаргуугийн температурыг хязгаарлахын тулд гэрэлтүүлэг нь температур мэдрэгчтэй байх шаардлагатай. Энэхүү температур мэдрэгч нь чийдэнгийн удирдлагын гаднах эсвэл холбогдох удирдлагын стандартын дагуу дулааны хамгаалалттай чийдэнгийн удирдлагын нэг хэсэг байж болно.  Температур мэдрэгч нь өөрөө буцаж сэргэдэг дулааны таслуур, гараар буцаадаг дулааны таслуур эсвэл хайлдаг холбоос (дулааны таслуур нь зөвхөн нэг удаа ажилладаг бөгөөд дараа нь солих шаардлагатай) байж болно.  Чийдэнгийн удирдлагын гаднах температур мэдрэгч нь залгууртай төрөл эсвэл өөр аргаар амархан сольж болдог төрлийнх байж болохгүй. Энэ нь өдөөгч, трансформаторын хувьд тогтсон байрлалд байх шаардлагатай.  Тохирлыг хяналтын үзлэгээр болон 12.6.2-д заасан туршилтаар шалгана.  Цаашид ямар нэг нэмэлт туршилтгүй холбогдох туслах стандартын дагуу"P ангиллын" ∇ тэмдэгээр тэмдэглэгдсэн халалтаас хамгаалагчтай өдөөгч-трансформатор(ууд)болон температурыг нь мэдүүлсэн, тэмдэглэгдсэн утга нь 130°С-тай тэнцүү буюу түүнээс доош ∇ тэмдэгтэй гэрэлтүүлгүүдийг 4.16.2-ын шаардлагыг хангасан гэж үздэг.  Халалтаас хамгаалагчийн тэмдэггүй өдөөгч эсвэл тэмдэглэсэн утга нь 130 °C -аас дээш тогтворжуулагчийн тэмдэглэгээгүй эсвэл 130 0С-аас дээш өдөөгч-трансформат бүхий гэрэлтүүлгийн хувьд 4.16.1 эсвэл 4.16.3-ын шаардлагыг хангасан байх шаардлагатай.  4.16.3. Гэрэлтүүлэг нь 4.16.1-д заасан хөндий зайны шаардлагыг хангаагүй, 4.16.2-т заасны дагуу халалтаас хамгаалсан таслагчгүй бол 12.6-д заасан туршилтыг хийх боломж бүхий бүтэцтэй байх шаардлагатай.  ТАЙЛБАР: Энэхүү шаардлага ба түүний туршилт нь өдөөгч трансформаторын эвдрэлийн үед, жишээлбэл, ороомог хоорондын богино залгаа эсвэл хайрцагны богино залгааны улмаас өдөөгч-трансформаторын ороомог 15 минутаас илүү хугацаанд 350°C-аас хэтрэхгүй, суурилуулах гадаргуугийн температур 15 минутаас илүү хугацаанд 180°C-аас хэтрэхгүй байх шаардлагад үндэслэсэн болно.  4.17 Ус зайлуулах нүх  Дусал дуслах, бороо орох, ус шүрших, болон салхины хамгаалалттай гэрэлтүүлэг нь гэрэлтүүлгэд ус тунахад, түүнийг зайлуулах нэг буюу хэд хэдэн онгойлгож болох нүхтэй байх ба түүгээр гадагшлуулах боломжтой байхаар хийгдсэн байх шаардлагатай. Ус үл нэвтрэх гэрэлтүүлэг нь ус зайлуулах тоноглолгүй байх шаардлагатай.  Тохирлыг хяналтын үзлэгээр болон 9-р бүлэгт тусгасан туршилтаар шалгана.  ТАЙЛБАР: гадаргуу дээр суурилуулах зориулалттай гэрэлтүүлгийн арын хэсэг дэх ус зайлуулах нүх нь тухайлбал, суурилуулах гадаргуу, гэрэлтүүлэг хооронд 5 мм-ээс багагүй зайтай байхаар хийгдсэн тохиолдолд л үр дүнтэй болно.  4.18 Зэврэлтэд тэсвэртэй байдал  ТАЙЛБАР: 4.18 ба Хавсралт F-ийн туршилтаас хойш  4.18.1. Дусаал, бороо, ус шүрших, цацахаас хамгаалсан хамгаалалттай болон , ус үл нэвтрэх, даралттай ус үл нэвтрэх гэрэлтүүлгийн төмөр эд ангиудын зэврэлт нь гэрэлтүүлгийг найдвартай бус болгоход хүргэж болзошгүй тул зэврэлтээс зохих ёсоор хамгаалсан байна.  Тохирлыг дараах туршилтаар шалгана.  Туршилт хийх хэсгүүдээс бүх тосыг зайлуулна. Дараа нь эд ангиудыг 20°C ± 5°C температурт аммонийн хлоридын 10% -ийн уусмалд 10 минутын турш дүрнэ. Хатаахгүйгээр, гэхдээ дуслыг сэгсэрсний дараа эд ангиудыг 20°C ± 5°C температурт чийгээр ханасан агаар агуулсан хайрцагт 10 минутын турш байрлуулна.  Эд ангиудыг 100°C ± 5°C-ийн температурт халаах кабинетад 10 минутын турш хатаасны дараа тэдгээрийн гадаргуу нь зэвний шинж тэмдэггүй байх ёстой.  ТАЙЛБАР: Хурц өнцгүүд дээрх зэвний ул мөр болон үрж авах боломжтой шаргал хуулга зэргийг тооцохгүй.  Жижиг мушгиа хэлбэрийн пүрш гэх мэт, элэгдэлд өртөхөөр хүрэх боломжгүй хэсгүүдийн хувьд тосны давхарга нь зэврэлтээс хангалттай хамгаалах болно. Ийм хэсгүүдэд тосон давхрага найдвартай эсэх нь эргэлзээтэй тохиолдолд л туршилтад хамруулдаг бөгөөд дараа нь тосыг урьдчилан зайлуулахгүйгээр туршилтыг хийдэг.  4.18.2. Зэсийн цувимал болон зэсийн хайлшаар хийсэн холбоосууд ба бусад эд ангиудын гэмтэл нь гэрэлтүүлгийн аюулгүй байдлыг алдагдуулж болзошгүй тул зэврэлтээс ангид байх ёстой.  Тохирлыг Хавсралт F-д тусгасан туршилтаар шалгадаг бөгөөд үүнийг өөр ямар ч туршилтанд хамрагдаагүй дээж дээр хийнэ.  4.18.3 дусаал, бороо, ус цацалт, шүршилтийн, хамгаалалттай, ус болон даралттай ус үл нэвтрэх гэрэлтүүлгийн хөнгөн цагаан эсвэл хөнгөн цагааны хайлшаас бүтсэн эд анги нь хэрэв гэрэлтүүлгийн аюулгүй байдал алдагдахаар бол зэврэлтэнд тэсвэртэй байх шаардлагатай.  ТАЙЛБАР: Зэврэлтэнд тэсвэртэй байдлын удирдамжийг Хавсралт L-д өгсөн болно.  4.19 Өдөөгч  Гэрэлтүүлгэд ашигладаг өдөөгч нь гэрэлтүүлгийн холбогдох тогтворжуулагчтай цахилгааны хувьд тохирч байх ёстой.  Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгадаг.    4.20 Хүнд нөхцөлд ажиллах гэрэлтүүлэг – Чичиргээний шаардлага  Хүнд нөхцөлд ажиллах гэрэлтүүлэг нь чичиргээ тэсвэрлэх тодорхой чадвартай байх шаардлагатай.  Тохирлыг (IEC 60068-2-6-д заасны дагуу) дараах чичиргээний туршилтаар шалгадаг.  Гэрэлтүүлгийг чичиргээ үүсгүүрт ердийн байрлалд суурилуулах хамгийн хүнд нөхцөлд тааруулж бэхэлдэг.  Чичиргээний чиглэл нь хамгийн хүнд нөхцлийн чиглэлд бөгөөд хүч нь: үргэлжлэх хугацаа: 30 минут, далайц: 0,35 мм,  давтамжийн хүрээ: 10 Гц, 55 Гц, 10 Гц,  Давталтын хурд: минутанд ойролцоогоор нэг октав.  Туршилтын дараа гэрэлтүүлгэд аюулгүй байдлыг алдагдуулж болзошгүй суларсан хэсгүүд байх ёсгүй.  4.21 Хамгаалалтын халхавч  4.21.1. Чийдэн хагарч болзошгүй тул улайсдаг чийдэн болон металл галоген чийдэн ашиглах гэрэлтүүлэг нь хамгаалалтын бүрхүүлээр тоноглогдсон байна. Улайсдаг чийдэнгийн хувьд бүрхүүл нь шилэн байна.  Зөвхөн өөрөө хамгаалагдсан чийдэнг ашиглах зориулалттай гэрэлтүүлгэд энэ шаардлагаас хамаарахгүй, гэхдээ зохих тэмдэгээр тэмдэглэгдсэн байна (Зураг 1-ийг үз).  ТАЙЛБАР 1. Гэрэлтүүлгийн бүтцийн нэг хэсэг болох хамгаалалтын бүрхүүлтэй байх шаардлагатай чийдэнг зохих анхааруулгатай, эсвэл савлагаа нь доор харуулсан тэмдэглэгээтэй байна.  [ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 60417-6071:2011-09 - Анхааруулга, хамгаалалтгүй гэрэл]  ТАЙЛБАР 2. Гэрэлтүүлгийн бүтцийн нэг хэсэг болох хамгаалалтын бүрхүүл шаардлагагүй чийдэнгийн хувьд (өөрийгөө хамгаалсан чийдэн) тэдгээрийн савлагаа нь доор харуулсан тэмдэглэгээтэй байна.  [ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 60417-6030:2009-11 – Хамгаалалттай чийдэн, ерөнхий]  4.21.2 Чийдэнгийн тасалгааны хэсгүүд нь хагарч буй чийдэнгийн жижиг хэсгүүд аюулгүй байдлыг алдагдуулахгүй байхаар хийгдсэн байх ёстой.  4.21.3. Гэрэлтүүлэгт байгаа бүх онгорхой нүхнүүд нь чийдэнгийн хагарсан хэсгүүд шууд хаягдахаар (шууд нүдэнд харагдах) тухайлбал хоногт шигтгэн суулгадаг гэрлийн ар хэсгийг оролцуулан байна.  4.21.4 4.21.1-ээс 4.21.3-т нийцэж байгаа эсэхийг хяналтын үзлэг болон дараах туршилтаар шалгана.  – Хамгаалалтын бүрхүүл нь хэврэг хэсгүүдийн хувьд 4.13.1-ийн цохилтын туршилтыг Хүснэгт 4.3-ын цохилтын энергийн нөхцлийг хангасан байх шаардлагатай. Шилэн бүрхүүлийг суурилуулах хэрэгсэл нь зөвхөн дотроос үзүүлэх цохилтыг тэсвэрлэхээр зохион бүтээгдсэн байх ба 4.13.1-д заасан туршилтыг боломжтой бол хийх;  – чийдэнгийн тасалгааны хэсгүүд, хэрэв тусгаарлагч материалтай бол 13.3.2-д заасан галын болон гал өдөөлтийн эсэргүүцлийн туршилтыг нөхцлийг хангасан байна.  ТАЙЛБАР 1 Энэ нь чийдэнг буруу ашиглах эсвэл чийдэнгийн гэмтлээс үүсэх аюулыг арилгах замаар найдвартай байдлыг сайжруулах зорилготой юм. Хамгаалалтын бүрхүүлгүй аюул учруулхааргүй задгай гэрэлтүүлэг байдаг.  ТАЙЛБАР 2. 4.13.1-д заасан гадна талаас хийдэг цохилтын туршилтын үйлчлэлийг шилэн хэсгүүдийн цохилтоос илүү хүчтэй гэж үздэг. Тиймээс түүнийг дуурайлган тусгай туршилт хийх шаардлагагүй.  4.22 Чийдэнгийн хавсралтууд  Гэрэлтүүлгэд хэт халалт үүсгэдэг, эсвэл чийдэн, чийдэнгийн таг эсвэл патронд гэмтэл учруулж болзошгүй нэмэлт хэрэгслүүдийг , холбож өгч болохгүй.  Флюресцент чийдэнд нэмэлт хэрэгслүүдийг холбохыг зөвхөн гэрэлтүүлэг үйлдвэрлэгчээс нийлүүлсэн эсвэл зөвшөөрсөн тохиолдолд л зөвшөөрнө. Чийдэн болон нэмэлт хэрэгслийн нийт жин нь:  – G5 тагтай чийдэнгийн хувьд 200 гр, ба  – G13 тагтай чийдэнгийн хувьд 500 гр.  Тохирлыг хяналтын үзлэг жинлэх болон , шаардлагатай бол дулааны хэмжилтээр шалгана.  ТАЙЛБАР: Эдгээр шаардлагад нийцэхгүй байж болох улайсдаг чийдэнгийн нэмэлт хэрэгслийн жишээ нь аяганы толин тусгал, чийдэнгийн эргэн тойрон дахь тусгал юм. Зөвшөөрсөн жишээ бол чийдэн болон түүнтэй төстэй төхөөрөмжийн хөнгөн бүрхүүлийн нэмэлт хэрэгсэлд зориулсан түгжээ юм.  4.23 Хязгаарлагдмал тусгалтай гэрэлтүүлэг  Тусгалтат гэрэлтүүлэг нь II ангиллын гэрэлтүүлгийн бүх шаардлагыг хангасан байх ёстой.  ТАЙЛБАР: Тусгалтат гэрэлтүүлэг ашиглаж буй иж бүрэн гэрэлтүүлэгт хэрэглэж байгаа гэдгээс зайлсхийхийн тулд II ангиллын тэмдэглэгээг орхигдуулсан болно.  **4.24 Фотобиологийн аюул**  4.24.1 Хэт ягаан туяаны цацраг  Улайсах болон металл галоген чийдэнд зориулагдсан гэрэлтүүлэг нь чийдэнг ашиглах үед хэт ягаан туяаны цацраг ялгаруулж болохгүй. Өөрөө хамгаалагдсан чийдэнгийн хувьд энэ шаардлагыг чийдэнгийн хийцээр хангадаг.  Улайсах болон ихэнх металл галоген чийдэнгийн хувьд хамгаалалтын бүрхүүл шаардлагатай үед, ямар ч шил нь хэт ягаан туяаны цацрагийг хангалттай бага түвшин хүртэл бууруулдаг.  Чийдэнний тэмдэглэгээг IEC 60432-3 болон IEC 62035-аас үзнэ үү.  Өндөр түвшний цацраг ялгаруулдаг зарим металл галидын чийдэнгийн хувьд чийдэнгийн хэт ягаан туяаг зохистой хамгаалах аргуудыг Хавсралт P-д тайлбарласан болно.  ТАЙЛБАР: Цацраг туяанаас үр дүнтэй хамгаалах тооцооны аргыг Хавсралт P, журам А эсвэл В-ээс үзнэ үү.    4.24.2 Торлог бүрхэвчийн цэнхэр гэрлийн аюул  Аюулгүй байдлын стандартаар чийдэнг торлог бүрхэвчийн цэнхэр гэрлийн аюулын үнэлгээнээс хасаагүй гэрлийн эх үүсвэртэй гэрэлтүүлгийг IEC TR 62778 стандартын дагуу үнэлнэ.  Цэнхэр гэрлийн эрсдэлийн бүлгийн үнэлгээ нь RG2-ээс их байгаа гэрлийн үүсгүүрийг ашиглахгүй. Эдгээр төрлийн гэрлийн үүсгүүрийг зохицуулахад илүү төвөгтэй нэмэлт шаардлагыг тавих болно.  ТАЙЛБАР 1 Одоогийн байдлаар хөх гэрлийн аюулыг анхаарч үзэх шаардлагатай цорын ганц гэрлийн үүсгүүр нь: LED; металл галоген болон зарим тусгай улайсах төрлүүд.  ТАЙЛБАР 2. RG3 гэрлийн үүсгүүрийг ашигладаг гэрэлтүүлгэд тавих шаардлагыг хараахан боловсруулаагүй байгаа, учир нь эдгээр бүтээгдэхүүн нь зах зээл дээр түгээмэл байдаггүй. Цаашид хэрэгтэй бол нэмэлт шаардлагыг боловсруулах болно.  IEC TR 62778 стандартын дагуу RG1-ээс хэтрэхгүй гэрлийн үүсгүүр ашигладаг гэрэлтүүлэг, мөн ижил нөхцөлд ашиглахаар бүрэн угсарсан гэрэлтүүлгийн хувьд RG1-ээс хэтрэхгүй гэж үнэлэгдсэн гэрэлтүүлгийн хувьд торлог бүрхэвчийн цэнхэр гэрлийн аюулын талаар ямар ч шаардлага тавихгүй.  IEC TR 62778 стандартын дагуу үнэлэгдсэн босго гэрэлттэй гэрэлтүүлгийн хувьд дараахь шаардлагыг тавина.  a) Суурин гэрэлтүүлгийн хувьд IEC TR 62778 стандартын дагуу нэмэлт үнэлгээ хийж, гэрэлтүүлгийн хоорондох x м зай ба RG2 ба RG1 хоорондох заагийг олох ёстой. Гэрэлтүүлэг нь тэмдэглэгдсэн байх ба зааврын дагуу зааварчилгаатай байна  Энэхүү баримт бичгийн 3.2.23.  b) IEC TR 62778 стандартын дагуу үнэлэгдсэн 200 мм-ийн RG1-ээс дээш хэмжээтэй зөөврийн болон гар гэрэлтүүлгийг энэ баримт бичгийн 3.2.23-т заасны дагуу тэмдэглэсэн байх шаардлагатай.  ТАЙЛБАР 3. Гэрлийн үүсгүүрийн аюулгүй байдлын стандартын дагуу гэрлийн үүсгүүрийн хувьд хөх гэрлийн аюулын тухай мэдээллийг шаардлагатай тохиолдолд өгсөн болно.  ТАЙЛБАР 4 Зарим гэрэлтүүлгийн загварт жишээлбэл: гэрлийн бүрдмэл үүсгүүр бүхий гэрэлтүүлгийн хувьд бүрэн гэрэлтүүлгийг турших шаардлагатай байж болно.  ТАЙЛБАР 5 Үйлдвэрлэгчийн мэдэгдсэн гэрэлтүүлгийн фотометрийн өгөгдлийг "a" зүйлд нарийвчлан тодорхойлсон үнэлгээний үндэс болгон ашиглаж болно.  IEC 60598-2-10-д хамрагдсан хүүхдэд зориулсан зөөврийн гэрэлтүүлэг, IEC 60598-2-12-д хамрагдсан үндсэн залгууртай шөнийн гэрэл нь IEC TR 62778 стандартын дагуу 200 мм-ийн RG1-ээс хэтрэхгүй байх шаардлагатай.  ТАЙЛБАР 6 Энэ талаар IEC 60598-2-10 болон IEC 60598-2-12-д хамаарах цаашдын нэмэлт өөрчлөлтүүдийг дагаж мөрдөх болно.  **4.25 Механик аюул**  Гэрэлтүүлгийг суурилуулах, хэвийн ашиглах, засвар үйлчилгээ хийх явцад хэрэглэгчдэд аюул учруулах хурц үзүүр, ирмэг байх ёсгүй.  Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгадаг.  **4.26 Богино холболтоос хамгаалах**  4.26.1. эсрэг туйлын тусгаарлагчгүй SELV эсвэл PELV шууд хүрэх хэсгүүдийн санамсаргүй богино холболтын улмаас аюулгүй байдал алдагдахаас урьдчилан сэргийлэх хангалттай хэрэгслээр хангасан байна.  ТАЙЛБАР: Тусдаа тодорхойгүй SELV эсвэл PELV тэжээлээс нийлүүлсэн III ангиллын гэрэлтүүлэг нь нэг дамжуулагчийг тусгаарлаж болно. Тусгаарлагчаар хангаагүй тохиолдолд гэрэлтүүлэг үйлдвэрлэгч нь SELV эсвэл PELV үүсгүүрийн хамгийн их VA гаралт ба төрлийн лавлагааг мэдэгдэж болох бөгөөд 4.26.2-т заасан туршилтыг энэ трансформатор /хувиргагчаар хийж болно.  4.26.2 Жишиг туршилтын дээж нь нэрлэсэн ачаалалтай хамт хэвийн хүчдэлээс 0,9-1,1 дахин их хэмжээгээр ажиллана.  Тэжээлийн үүсгүүр нь ES1 PSE бол богино холболт хийх шаардлагагүй. 4.26.3-т заасан туршилтын хэлхээг тусгаарлагчгүй SELV буюу PELV-ийн шууд хүрэх хэсгүүдэд өлгөнө.  Туршилтын гинж нь (15'X') г тэнцүү жинтэй, хамгийн ихдээ 250 г байхаар төгсгөл бүрт ачааллах замаар дараахь хэмжээтэй ачааллах замаар аль болох хамгийн богино замыг бий болгоно.  Энд 'X' нь ачаалалгүй төлөвт байгаа дамжуулагчийн хоорондох зай, см-ээр илэрхийлэгдэнэ.  Туршилтын гинж хайлж болохгүй, мөн загварын дээжийн аль нэг хэсэг нь Хүснэгт 12.1 ба 12.2-ын утгаас хэтрэх температурт хүрч болохгүй.  4.26.3 Туршилтын гинж: 63 % зэс 37 % цайрын хайлшаар хийгдсэн, 29-р зурагт заасны дагуу холбоос бүхий хангалттай урттай, бүрээсгүй металл гинж. Гинж нь 200 г/м ачаалалтай сунах үед ±20 % хүлцэх чадвартай 2,5 г/м эсэргүүцлийн утгатай байна. Туршилтын гинжин хэлхээний эсэргүүцлийн утгыг хэмжилт бүрийн өмнө шалгах хэрэгтэй.  **4.27, Хамгаалалтын газардуулгын интеграл шураггүй контакттай холболт блокууд**  Шураггүй хамгаалалтын газардуулгын интеграл контакттай холболт блокуудыг Хавсралт V-д заасны дагуу үйлдвэрлэгчээс тогтоосон шаардлагын дагуу угсарна.  Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгадаг.  **4.28 Дулаан мэдрэгчийг тохируулах**  Чийдэнгийн удирдлагын гаднах температур мэдрэгч удирдлага нь залгуур эсвэл өөр амархан сольж болох төрлийнх байж болохгүй. Энэ нь удирдлагын хувьд тогтоосон байрлалд найдвартай хадгалагдах ёстой.  Чийдэнгээс ялгарах хэт ягаан туяа нь гэрэлтүүлгийн ашиглалтын хугацаанд бэхэлгээний найдвартай байдлыг муутгаж болзошгүй тохиолдолд температур мэдрэгчийг цавуудаж бэхлэхийг хориглоно. Температур мэдрэгчийг гэрэлтүүлгийн гадна талд суурилуулж болохгүй.  Тохирлыг хяналтын үзлэгээр, мөн цавуун бэхэлгээтэй температур мэдрэгч хяналтын хувьд дараах туршилтын дагуу шалгана.  Температур мэдрэгчийг тогтсон тогтворжуулагч/трансформаторын хамт IEC 60068-2-14:2009 стандартын дагуу температурын өөрчлөлтийн туршилт, Na туршилтын дагуу дараах дэлгэрэнгүй мэдээллийг авна.  Дээжийг дор өгөгдсөн хамгийн бага ба хамгийн их утгуудын хооронд 100 мөчлөгт хамруулна.  Хамгийн их температур нь тогтворжуулагч /трансформаторт хамгаалалтын төхөөрөмжийг тогтвортой төлөв байдалд ажиллуулахад хүргэдэг хамгийн бага гүйдлийн утгаас 0,95 дахин их гүйдлээр ачааллах үед цавуу дээр хэмжсэн температурыг;  Туршилтын хамгийн бага температур нь 0°C байна.  Хоёр температурт нэрвэгдэх хугацаа тус бүр 30 минут байна.  IEC 60068-2-14:2009-д заасны дагуу стандарт дамжуулах хугацаа 2 минутаас 3 минутын хооронд байна. Хэрэв автомат туршилтын системийг ашиглаж байгаа бол 30 секундээс бага дамжуулах хугацааг (t2) зөвшөөрнө  Туршилтын явцад температур мэдрэгч нь түүний цаашдын ашиглалт, ялангуяа ажлын температурын хувьд ямар ч өөрчлөлт хийх шаардлагагүй. Туршилтын дараа температур мэдрэгчийг төлөвлөсөн байрлалаас нь салгаж, хөдөлгөж болохгүй.    IEC 61558 стандартад нийцсэн трансформаторууд (бүх хэсгүүд) энэ туршилтанд хамрагдахгүй.  **4.29 Солих боломжгүй гэрлийн үүсгүүртэй гэрэлтүүлэг**  Гэрэлтүүлэг болон түүний эд ангиудыг эвдэхгүйгээр гүйдэл дамжуулах хэсгүүдийг солих ба/эсвэл нэвтрэх боломжгүй.  Тохирлыг дараах туршилтаар шалгана.  Гэрлийн үүсгүүрт нэвтрэх боломжтой гэрэлтүүлгийн төхөөрөмжийг гараар эсвэл багаж хэрэгслээр нээх боломжтой хэсгүүдийг онгойлгох буюу задлах шаардлагатай.  Битүүмжлэгдсэн, наасан, эсвэл шургаар бэхэлсэн зөвхөн нэг удаа ашиглахад зориулагдсан гэрэлтүүлгийн хэсгүүд, эсвэл онгойдоггүй хөдөлгөөнгүй суулгасан хаалтууд.  Дээр дурдсанчлан бүх эд ангиудыг салгасны дараа 8-р хэсэгт заасны дагуу туршилтын мэдрэгч болон туршилтын аргын дагуу шалгасан хүчдэлтэй хэсгүүдэд нэвтрэх боломжгүй байх шаардлагатай.  **4.30 Хэрэглэгч солих боломжгүй гэрлийн үүсгүүртэй гэрэлтүүлэгч**  Цахилгаанд цохиулахаас хамгаалахын тулд хамгаалалтын бүрээс ашигладаг, хэрэглэгч сольж болдоггүй гэрлийн үүсгүүртэй бөгөөд уг бүрээс нь 3.2.24-т заасан "болгоомжил, цахилгаанд цохиулах эрсдэлтэй" гэсэн тэмдэглэгээтэй бол бүрээсийг 7 ба 8-р бүлэгт тусгагдсан туршилт, шалгалтын үед байранд нь хэвээр үлдээнэ. Бүрээсийг байранд нь багаж ашиглаж салгаж авах шаардлагатай багадаа нэг бэхэлгээний хэрэгслээр найдвартай бэхлэнэ.  **4.31 Хэлхээ хоорондын тусгаарлагч**  Трансформатор эсвэл НХ-ийн тэжээлээс тусгаарлагдсан гүйдэл ашиглан хэлхээ ба гэрэлтүүлгийн хооронд тусгаарлагчаар хангадаг удирдлага бүхий гэрэлтүүлэг нь, хэлхээний хооронд болон эдгээр хэлхээнүүд болон гаднах шууд хүрч болох дамжуулагч хэсгүүдийн хооронд тохиромжтой тусгаарлагчаар хангана.  Бүх эд ангиудын тусгаарлагчийн ижил түвшнийг хадгалах шаардлагатай хянах боломжтой гэрэлтүүлгийн хяналтын холболтуудтай холбогдсон хэлхээнд ижил шаардлагыг тавина. Хэлхээний төрлийг үнэлэхдээ IEC 61347-1:2015 ба IEC 61347-1:2015/AMD1:2017 стандартын удирдлагаийг үйлдвэрлэгчийн өгсөн мэдээллийг (7.1.к-ийг үзнэ үү) харгалзаж үзнэ.  ТАЙЛБАР: Одоогийн байдлаар зах зээл дээр дараах төрлийн хяналтын системүүд байдаг.  – FELV хяналтын дохио, LV тэжээлд үндэслэн тусгаарлагдсан (жишээлбэл, дижитал хаягтай гэрэлтүүлгийн интерфейс ба 1-10 В тогтмол гүйдлийн удирдлага);  – SELV/PELV хяналтын дохио, (жишээлбэл, DMX);  – Хяналтын дохио, LV тэжээлд үндэслэн тусгаарлагдаагүй (жишээ нь, товчлуурын удирдлага / фазын таслах / алхам бүдэгрэх).  Тохирлыг дараах шаардлагуудаар шалгана.  4.31.1 SELV эсвэл PELV хэлхээ  Дараах эх үүсвэрүүдийг SELV эсвэл PELV хэлхээг хангахад ашиглаж болно.  – IEC 61558-2-6 стандартын дагуу аюулгүй тусгаарлах трансформатор эсвэл IEC 61558 стандартын 2-р хэсэгтэй тэнцэх;  – IEC 61347 стандартын дагуу SELV эсвэл PELV-ийг хангадаг хяналтын төхөөрөмж (бүх хэсгүүд);  – цахилгаан химийн эх үүсвэр (жишээ нь, батарей) эсвэл илүү өндөр хүчдэлийн хэлхээнээс хамааралгүй өөр эх үүсвэр;  – IEC 62368-3:2017 стандартын шаардлагыг хангасан IEC 62368-1-ийн дагуу ES1-ийг хангасан PSE.    ТАЙЛБАР: IEC 62680 (бүх эд анги) эсвэл IEC 60603 (бүх эд анги) стандартын дагуу холбогчийг ашиглахад систем нь SELV-ийн шаардлагыг анхны тавилаар нь биелүүлнэ.  PELV хэлхээ нь функциональ зорилгоор газардуулгатай холбогдсон нэг туйлтай байна. PELV хэлхээ ба газардуулга (утас, PCB зам) хоорондын холболт нь функциональ газардуулгын шаардлагыг хангасан байх шаардлагатай.  Хэлхээн дэх хүчдэл нь ELV-д тодорхойлсон хязгаараас их байж болохгүй.  SELV эсвэл PELV хэлхээнүүд нь LV тэжээлийн хүчдэлээс давхар эсвэл хүчитгэсэн тусгаарлагчаар тусгаарлагдсан байх ёстой (LV тэжээлийн хүчдэлтэй тэнцүү ажлын хүчдэлд үндэслэн).  SELV эсвэл PELV хэлхээг бусад SELV эсвэл PELV хэлхээнээс (FELV-ээс бусад) давхар буюу хүчитгэсэн тусгаарлагчаар (хэлхээн дэх хамгийн өндөр хүчдэлтэй тэнцүү ажлын хүчдэл дээр үндэслэн) тусгаарлана.  SELV эсвэл PELV хэлхээг нэмэлт тусгаарлагчаар (LV тэжээлийн хүчдэлтэй тэнцүү ажлын хүчдэл дээр үндэслэн) FELV хэлхээнээс тусгаарлана.  SELV эсвэл PELV хэлхээг бусад SELV эсвэл PELV хэлхээнээс үндсэн тусгаарлагчаар тусгаарлах ёстой (хэлхээнүүдийн хамгийн өндөр хүчдэлтэй тэнцүү ажлын хүчдэл дээр үндэслэн).  SELV эсвэл PELV хэлхээ нь шууд хүрч болох дамжуулагч эд ангиудаас Х.1-р хүснэгтийн дагуу тусгаарлагчаар тусгаарлагдсан байх ёстой.  IEC 61347 (бүх эд ангиуд) стандартын дагуух удирдлагын хувьд, тусгаарлагчийн зориулалтаар авч үзэх ёстой SELV эсвэл PELV хүчдэл нь удирдлага дээр "U-OUT" гэж заасан гаралтын хамгийн их хүчдэл юм.  Тохирлыг байдлыг 8, 10, 11-р зүйлд заасан хяналтын үзлэг, туршилтаар шалгана.  SELV эсвэл PELV систем дэх залгуур ба залгуур нь дараах шаардлагыг хангасан байх ёстой.  – Залгуур нь бусад хүчдэлийн системийн залгууруудтай цахилгаан холболт хийх боломжгүй байх;  – залгуур нь бусад хүчдэлийн системийн залгуурыг хүлээн авахгүй байх ёстой;  – SELV системийн залгуур болон залгуурууд нь хамгаалалтын дамжуулагчийн холболт байх шаардлагатай.  Тохирлыг хяналтын үзлэг, туршилтаар шалгалт, туршилтаар шалгадаг.  4.31.2 FELV хэлхээ  FELV хэлхээг тэжээлээр хангахын тулд дараах эх үүсвэрүүдийг ашиглаж болно.  – IEC 61558-2-1 стандартын дагуу тусгаарлах трансформатор эсвэл IEC 61558-ын 2-р бүлэгтэй тэнцэх;  – IEC 61347 стандартын дагуу оролт ба гаралтын хэлхээний хоорондох үндсэн тусгаарлагчийг хангадаг тусгаарлах удирдлага (бүх хэсгүүд);  – цахилгаан химийн үүсгүүр (жишээ нь, батерей) эсвэл зөвхөн үндсэн тусгаарлагчаар LV тэжээлээр тусгаарлагдсан хэлхээний өөр үүсгүүр.  Хэлхээн дэх хүчдэл нь ELV-д тодорхойлсон хязгаараас их байж болохгүй.  FELV хэлхээнүүд нь LV тэжээлээс наад зах нь үндсэн тусгаарлагчаар тусгаарлагдсан байх ёстой (LV тэжээлийн хүчдэлтэй тэнцүү ажлын хүчдэл дээр үндэслэн).    Ашиглалтын зориулалтаас бусад тохиолдолд FELV хэлхээг хамгаалалтын газардуулгын хэлхээнээс тусгаарлах шаардлагагүй.  FELV хэлхээг хүрч болох дамжуулагч хэсгүүдээс Х.1-р хүснэгтийн дагуу тусгаарлагчаар тусгаарлана.  Тохирлыг 8, 10, 11-р бүлэгт заасан хяналтын үзлэг, туршилтаар шалгана.  FELV системийн залгуурын сэрээ ба залгуур дараах шаардлагыг хангасан байх ёстой.  – Залгуурын сэрээ нь бусад хүчдэлийн системийн залгууртай цахилгаан холболт хийх боломжгүй байх;  – залгуурын сэрээ нь бусад хүчдэлийн системийн залгуурт таарахгүй байх ёстой;  – залгуур нь хамгаалалтын дамжуулагчтай контакттай байна.  Тохирлыг хяналтын үзлэг, туршилтаар шалгадаг  4.31.3 Бусад хэлхээ  SELV, PELV эсвэл FELV-ээс бусад хэлхээ ба хүрч болох дамжуулагч эд ангиудын хоорондох тусгаарлагчийг Хүснэгт X.1-д заасан шаардлагын дагуу хийнэ.  Хүчдэл дамжуулах хэсгүүдтэй шууд бус хүрэхээс хамгаалахын тулд потенциалын тэнцвэрт холболтыг ашигладаг II зэрэглэлийн бүтээгдэхүүнд (Хүснэгт X.1-ийг үз) дараах шаардлагыг тавина.  – Бүх дамжуулагч хэсгүүд нь хоорондоо холбогдсон тул тусгаарлагчийн хоёр гэмтэл нь богино залгаа үүсгэдэг.  – Дамжуулагч хэсгүүд хоорондоо найдвартай холбогдсон эсэхийг шалгахын тулд 7.2.3-т заасан туршилтыг (10А -гүйдлээр газардуулгын тасралтгүй байдлын туршилт) хийх шаардлагатай.  – Гүйдэл дамжуулах хэсгүүд болон хүрч болох дамжуулагч хэсгүүдийн хооронд тусгаарлагчийн гэмтэл гарсан тохиолдолд дамжуулагч хэсэг нь хавсралт А-д заасны дагуу хүчдэл цохих үүсгэж болзошгүй хэсэг болж хувирахгүй.  – Үндсэн/туслах хэрэглээний хувьд (удирдлага нь үндсэн гэрэлтүүлэгт суурилагдах бөгөөд туслах гэрэлтүүлгийг тэжээдэг) гэрэлтүүлгийн хоорондох тэнцүү потенциалт холбоог гэрэлтүүлгийн хоорондох хүрч болох аюултай хүчдэлээс урьдчилан сэргийлэхийн тулд ашигладаг. Ийм учраас үндсэн гэрэлтүүлэг нь туслах гэрэлтүүлгийн хүрч болох дамжуулагч хэсгүүдийг холбох холболтаар хангагдсан байх ёстой бөгөөд туслах гэрэлтүүлгийг I ангиллын гэрэлтүүлгээр хийсэн байх ёстой.  Тохирлыг Хавсралт X-д заасан дулаалгыг шалгахын тулд энэхүү баримт бичгийн шаардлагыг дагаж мөрдөх замаар шалгана.  ТАЙЛБАР: Энэ төрлийн хэлхээний жишээ нь:  - IEC 61347 стандартын дагуу тогтворжуулагчийн гаралтын хэлхээ (бүх хэсгүүд),  - IEC 61558-2-4 буюу түүнтэй адилтгах стандартын дагуу тусгаарлах трансформатороор хангагдсан хэлхээ;  – IEC 61558-2-1 стандартын дагуу салгагч трансформатороор хангагдсан хэлхээнүүд нь FELV-ийн шаардлагыг хангаагүй;  – IEC 61347 (бүх хэсгүүд) стандартын дагуу тусгаарлах хяналтын хэрэгсэл (FELV-ээс бусад) болон тусгаарлах хяналтын төхөөрөмжөөр хангагдсан хэлхээнүүд.  **4.32 Хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмж**  Хэт хүчдэлээс хамгаалах хэрэгсэл нь IEC 61643-11 стандартад нийцсэн байх ёстой. Хяналтын төхөөрөмжөөс гадна газард холбогдсон хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмжийг зөвхөн суурин гэрэлтүүлэгт ашиглах ба зөвхөн хамгаалалтын газардуулгатай холбоно.  **4.33 Мэдээллийн технологийн холбооны кабелиар тэжээгддэг гэрэлтүүлэг**  Мэдээллийн технологийн холбооны кабелиар тэжээгддэг гэрэлтүүлэг нь III ангиллын шаардлагыг хангасан байх ёстой.  Гэрэлтүүлгийн хэвийн хүчдэл нь ES1-ийн хүрээнд байх ёстой бөгөөд ашигласан холбогчтой холбоотой хамгийн их хүчдэлээс хэтрэхгүй байх ёстой.  ТАЙЛБАР 1. Мэдээллийн технологийн холбооны кабелиар тэжээгддэг гэрэлтүүлгийн гол хэрэглээ нь дотор орчны хэрэглээ байх боловч бусад хэрэглээнд ашиглах үед, гаднах орчны нөхцөл болон IP зэрэглэлд нэмэлт шаардлага тавьж болно.  Гэрэлтүүлгийг PSE-ийн цахилгааны параметрийн хязгаарт нийцүүлэхээр төлөвлөнө. PSE-ийн хязгаарын талаарх мэдээллийг Хавсралт Y-д өгсөн болно.  Гэрэлтүүлэг нь дараах тэжээлийг өгөх үед ямар ч аюул учруулахгүй  – 5 VDC-ээс дээш хэлхээний хувьд холбогдох оролтын порт дахь гэрэлтүүлгийн хэвийн оролтын хүчдэлийн 130%, хамгийн багадаа 7,5 VDC ба  – 5 VDC-тэй тэнцүү/бага хэлхээний холбогдох оролтын порт дахь гэрэлтүүлгийн оролтын хэвийн хүчдэлийн 150%.  Гэрэлтүүлгийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн гэмтэл нь аюул учруулахгүй.  ТАЙЛБАР 2 PSE-ийн энэхүү гэмтлийн нөхцөл нь гэрэлтүүлгийн хэвийн бус нөхцөл юм.  Тохирлыг 12-р хэсэгт заасан туршилтаар шалгана.  **4.34 Цахилгаан соронзон орон (ЦСО)**  Гэрэлтүүлэг нь хортой нөлөөтэй цахилгаан соронзон орон үүсгэхгүй байх ёстой.  Тохирлыг IEC 62493:2015 стандартын дагуу шалгана.  ТАЙЛБАР: IEC 62493:2015 стандартын 4.2.2-т энэхүү ЦСО стандартын шаардлагад нийцсэн гэж үзсэн гэрэлтүүлгийн хийцүүдийн нийтлэг төрлүүдийг турших шаардлагагүйгээр дэлгэрэнгүй тайлбарласан болно.  **4.35 Хөдөлж байгаа сэнсний далбаанаас хамгаалах**  Гэрэлтүүлгийг ердийн ашиглалтын нэгэн адил суурилуулах, утсаар холбох, сольж болдог гэрлийн үүсгүүр эсвэл (сольж болох) эд ангиудыг солихоор онгойлгох үед гэрэлтүүлгийг хөргөх моторт сэнсний далбаанд хүрч болохгүй. Туршилтыг стандарт туршилтын хатгуураар (IEC 61032:1997-ийн 2-р зурагт заасны дагуу B датчик) 30 Н-ийн хүчээр нүхэнд оруулах үед хийнэ. Зөөврийн гэрэлтүүлгийн хувьд IEC 61032:1997 стандартын 13-р зурагт заасны дагуу датчик 19-ийг энэ туршилтанд хэрэглэнэ. Энэ туршилтыг 0.5 мм-ээс багагүй радиустай дугуйрсан ирмэг ба үзүүртэй сэнсэнд хийхгүй бөгөөд:  – хэрэв тэдгээр нь D60 Шороос бага хатуулагтай бол, эсвэл  - хэвийн хүчдэлд нийлүүлэх үед захын хурд нь 15 м/с-ээс бага байвал, эсвэл  – сэнс нь хэвийн хүчдэлд нийлүүлэх үед 2 Вт-аас ихгүй оролтын чадалтай бол.  ТАЙЛБАР: D60-г ISO 48-4:2018 стандартад иш татсан болно.  Энэхүү шаардлагад нийцэж байгаа эсэхийг шалгалтаар, шаардлагатай бол холбогдох туршилтын датчик ашиглан шалгана. Туршилтын мэдрэгчийг боломжит бүх байрлалд заасан хүчээр хэрэглэнэ. Сэнсний далбаанд хүрч болохгүй.  **4.36 Хөдөлгөөнт суурьтай гэрэлтүүлэг**  Нэмж хэлэхэд хөдөлгөөнт сууринд суурилуулсан гэрэлтүүлгийг IEC 60570:2003/AMD2:2019-ийн Хавсралт А-ын дагуу турших ёстой  **БҮЛЭГ 5: ГАДНА БА ДОТОР ХОЛБОЛТ**  **5.1 Ерөнхий**  Энэ бүлэгт гэрэлтүүлгийн тэжээлийн цахилгаан холболтууд болон дотор холболтуудад тавих ерөнхий шаардлагыг тодорхойлно.  **5.2 Тэжээлийн холболт болон бусад гадна холболтууд**  **5.2.1** Тэжээл өгөх үед гэрэлтүүлгийг дараах холболтын аргуудын аль нэгээр хангана.  a) суурин гэрэлтүүлэг:  - гэрэлтүүлгийг холбох төхөөрөмжүүд;  - холболтууд; залгууртэй холбох залгуурын сэрээ;  – холболтын утаснууд (үзүүрүүд);  Гэрэлтүүлэг нь тэжээлд холбох хэрэгсэлгүй зөвхөн холболтын утаснууд (үзүүрүүд)-тай ирсэн тохиолдолд гэрэлтүүлэгч үйлдвэрлэгч нь ямар холболт блокийг ашиглаж болох, ямар нь IEC 60998-2-1 эсвэл IEC 60998-2-2; стандартад нийцсэнийг зааж өгөх ба ашиглах холболтын блокийг тогтоох эсвэл дараахь зүйлүүдийг тодорхойлно.  • холбогчийн төрөл (шурагтай/шураггүй);  • холбогчийн тоо;  • нэрлэсэн хүчдэл;  • нэрлэсэн холболтын чадал;  • дамжуулагчийн төгсгөлийг бэлдсэн байдал  • бэхлэх арга.  4.6, 4.7.1, 4.7.2, 4.10.1, 11.2, 12, 13.2-т заасан шаардлагыг мөрдөнө.  - тэжээлийн утас;  – тэжээлийн оролттой холбох адаптер;  - төхөөрөмжийн оролт;  - суурилуулах холбогч;  - тэжээлийг нь мэдээллийн технологийн холбооны кабелиар өгдөг III ангиллын гэрэлтүүлэг нь тохирох холбогчтой байх ба жишээлбэл IEC 60603 (бүх эд анги) ба IEC 62680 (бүх эд анги)-д заасан залгууртай байна;  б) зөөврийн гэрэлтүүлэг  - тэжээлийн утас; залгууртай; төхөөрөмжийн оролттой;  - тэжээлийг нь мэдээллийн технологийн холбооны кабелиар өгдөг III ангиллын гэрэлтүүлэг нь тохирох холбогчтой байх ба жишээлбэл IEC 60603 (бүх эд анги) ба IEC 62680 (бүх эд анги)-д заасан залгууртай байна;  в) Чиглүүлэгч заманд суурилуулсан  гэрэлтүүлэг  - адаптер эсвэл холбогч;  г) Хязгаарлагдмал тусгалттай гэрэлтүүлэг  – Эрэгддэг буюу тусгай малгайтай.  Хананд бэхлэх зориулалттай, холболтын хайрцаг болон утас бэхлэгч суурилуулсан зөөврийн гэрэлтүүлгийн хувьд угсралтын зааврыг нь гэрэлтүүлгэд хавсаргасан бол тэжээлийн утасгүйгээр нийлүүлж болно.    Үйлдвэрлэгч гадаа ашиглахад тохиромжтой гэж тогтоосон гэрэлтүүлэг нь PVC тусгаарлагчтай гаднах холболтуудтай байхгүй. Энэ шаардлагыг III ангилалын гэрэлтүүлгэд хэрэглэж болохгүй эсвэл АХНХ эсвэл ХХНХ хэлхээнд (10 Гц-ээс 200 Гц хүртэлх давтамжтай 25 В АС гүйдэл/60 В DC/25 В хүртэл оргил тасалдсан DC хүчдэл) болон гадна орчноос бусад аргаар, хамгаалагдсан гадна холболтуудад хамаарахгүй бөгөөд жишээлбэл, чийдэнгийн хэсэг болон гэрэлтүүлгийн баганын дотор (бүхэл бүтэн уртаар) орж ирж буй үндсэн тэжээлийн холболт хооронд гм.  ТАЙЛБАР 1 Австрали, Австри, Японд PVC тусгаарлагчтай кабелийг гадаа ашиглахыг зөвшөөрдөг.  ТАЙЛБАР 2 Хананд суурилуулсан гэрэлтүүлгийг түүнийг сууринд нь эрвээхэй шураг, хавчаар эсвэл дэгээгээр бэхлэсэн бол зөөврийн байж болно (1.2.9-ийг үзнэ үү).  ТАЙЛБАР 3 Зарим улс оронд залгуураар дамжуулан тэжээлд холбох зориулалттай гэрэлтүүлэг нь тэжээлийн утас болон тохирох залгуурын сэрээгээр тоноглогдсон байх шаардлагатай.  5.2.2 Гэрэлтүүлэг үйлдвэрлэгчээс нийлүүлж байгаа тэжээлд холбох хэрэгсэл болгон ашигладаг тэжээлийн утаснууд нь механик болон цахилгаан шинж чанараараа хамгийн багадаа Хүснэгт 5.1-д заасны дагуу IEC 60227 (бүх эд анги) ба IEC 60245 (бүх эд анги) стандартад заасантай тэнцүү байна. Мөн хэвийн ашиглалтын нөхцөлд нэрвэгдэж болох хамгийн өндөр температурыг гэмтэхгүйгээр тэсвэрлэх чадвартай байх шаардлагатай.  Дээрх шаардлагыг хангасан тохиолдолд поливинил хлорид ба резинээс бусад материал тохиромжтой боловч ийм тохиолдолд IEC 60227-2 ба IEC 60245-2-ын тусгай шаардлагууд хамаарахгүй.  Бүрээсгүй үндсэн тусгаарлагатай дамжуулагчийг 10-р бүлэгт заасан АХНХ эсвэл ХХНХ (500 В)-ийн хувьд цахилгаан тэсвэрлэлтийн туршилтад хамруулна. | 4.14.4 Cords or cables passing through telescopic tubes shall not be fixed to the outer tube. Means shall be provided for avoiding strain on the conductors at the terminals.  Compliance is checked by inspection.  4.14.5 Guide pulleys for flexible cords shall be dimensioned to prevent damage to the cords by excessive bending. Grooves in the pulleys shall be well rounded, the diameter of the pulley at the bottom of the groove being at least three times the diameter of the cord. With the exception of SELV or PELV supplied luminaires, accessible metal pulleys shall be connected to a protective earth.  Compliance is checked by inspection.  4.14.6 Plug-in independent controlgear and mains socket-outlet mounted luminaire shall not impose undue strain on socket-outlets.    *Compliance is checked by the following test. The plug-in independent controlgear or mains socket-outlet mounted luminaire is inserted, as in normal use, into a fixed socket-outlet pivoted about a horizontal axis through the centre lines of the contact tubes at a distance of 8 mm behind the engagement face of the socket-outlet. During this test, the plug-in independent controlgear shall be provided with 1 m of the cable supplying the luminaire in question or a cable specified by the manufacturer. The cable shall be free hanging during the test.*  *The additional torque which has to be applied to the socket-outlet to maintain the engagement face in the vertical plane shall not exceed 0,25 Nm.*  *For settable and adjustable mains socket-outlet mounted luminaires, the total torque transmitted to the socket-outlet during adjustment shall not exceed 0,5 Nm.*  *The socket-outlet used for the test shall have the earth contact (if any) removed unless the socket has shuttered pin receptacles that are uncovered by the action of inserting the earth pin.*  **4.15 may be destructive, they can be carried out on separate samples in accordance with 0.4.2.**  **Flammable materials**  4.15.1 Covers, shades and similar parts not having an insulation function and which do not withstand the 650 °C glow-wire test of 13.3.2 shall be adequately spaced from any heated part of the luminaire which could raise the material to its ignition temperature. These parts made of flammable material shall have suitable fastenings or supporting devices to maintain this spacing.  The spacing from heated parts mentioned above shall be at least 30 mm, unless the material is protected by a screen spaced at least 3 mm from the heated parts. This screen shall comply with the needle-flame test of 13.3.1, shall have no holes, and shall have a height and a length at least equal to the corresponding dimensions of the heated parts. A screen is not required in cases where the luminaire provides an effective barrier to burning drops.  NOTE The requirements of 4.15.1 are illustrated in Figure 4.  Materials which burn fiercely, such as celluloid, shall not be used.  The requirements of 4.15.1 do not apply to small parts such as wiring clips and resin-bonded paper parts used inside the luminaire.  Spacing is not required from electronic circuits if, under abnormal conditions, the operating current does not exceed normal conditions current by more than 10 %.  Spacing is not required from parts of luminaires incorporating a temperature sensing control which provides protection against overheating of the covers, shades or similar parts.  The requirements of 4.15.1 do not apply to a transformer supplied within an enclosure of its own, that is IP20 or higher, complying with the relevant part of IEC 61558 or with IEC 60989.  Compliance is checked by inspection, by measurement and by operating the luminaire in the abnormal condition with a slowly and steadily increasing current through the windings of the ballast or transformer, until the temperature sensing control operates.  During and after this test, covers, shades and similar parts shall not catch fire and accessible parts shall not become live.  To check whether accessible parts have become live, a test in accordance with Annex A is made.    4.15.2 Luminaires made of thermoplastic materials shall withstand temperature rises due to fault conditions in ballasts/transformers and electronic devices, so that no danger occurs when mounted as in normal use.  This requirement shall be met by one of the following measures.  a) Constructive measures ensuring that:  – during failure conditions, the components are kept in place, for example by mechanical temperature-independent supports;  – luminaire parts cannot be overheated in such a way that live parts can become accessible.  Compliance is checked by inspection and/or the test of 12.7.1.  b) The use of a temperature sensing control to limit the temperature of the ballast/transformer and electronic device fixation points and exposed parts of the luminaire to a safe value. The temperature sensing control may be either an auto-reset thermal cut- out, a manual-reset thermal cut-out, or a thermal link.  Compliance is checked by the test of 12.7.2.  c) The thermoplastic materials used for the luminaires shall be suitable for the maximum surface temperature permitted by the use of thermally protected ballasts complying with the relevant controlgear standard.  Compliance shall be checked by the test of 12.7.2.  4.16 Luminaires for mounting on normally flammable surfaces  Luminaires classified as suitable for mounting on a normally flammable surface shall comply with one of the following requirements of 4.16.1, 4.16.2 or 4.16.3.  NOTE 1 Annex N gives guidance on when to use the symbols and warnings.  The requirements of Clause 4.16 are not applicable to a transformer supplied within an enclosure of its own, i.e. IP20 or higher complying with IEC 61558 (all parts).  For shaver transformers or shaver supply units incorporated in a luminaire and complying with IEC 61558-2-5, the requirements of 4.16.1 apply. Electronic lamp controlgear and small wound devices that may be incorporated into these components are exempt from the requirements of Clause 4.16.  NOTE 2 Examples of small wound devices are windings having ferrite or non-laminated cores, these being normally mounted on a printed circuit board.  For luminaires incorporating lamp controlgear, compliance with this requirement shall be met by spacing the lamp controlgear from the mounting surface in accordance with 4.16.1, or by the use of thermal protection in accordance with 4.16.2, or by compliance with 4.16.3.  For luminaires that do not contain lamp controlgear, the requirements are met by compliance with Section 12.  Because of their application, luminaires which are provided with an adaptor for mounting on a track shall meet the requirements for direct mounting on normally flammable surfaces.  4.16.1 The lamp controlgear shall be spaced from the mounting surface by a minimum distance of either:    a) 10 mm, including the thickness of the luminaire case material when the spacing includes a minimum of 3 mm air space between the outer surface of the luminaire case and the mounting surface of the luminaire in the region of the lamp controlgear, and a minimum of 3 mm air space between the lamp controlgear case and the inner surface of the luminaire case. If there is no controlgear case, the distance of 10 mm shall apply from the active part, for example windings of the lamp controlgear.  The luminaire case should be continuous in the projected area of the lamp controlgear to prevent a direct path of less than 35 mm between an active part of the lamp controlgear and the mounting surface, otherwise the requirement of item b) applies. or  b) 35 mm.  NOTE: The spacing of 35 mm is primarily to take into account stirrup-mounted luminaires where the lamp controlgear to the mounting surface distance is often much greater than 10 mm.  In both instances, the luminaire shall be so designed that any necessary air space is automatically obtained when it is mounted as in normal use.  Compliance is checked by inspection and by measurements.  4.16.2 The luminaire shall incorporate a temperature sensing control to limit the temperature of the mounting surface of the luminaire to a safe value. This temperature sensing control may be either external to the lamp controlgear or be part of a thermally protected lamp controlgear in accordance with the relevant controlgear standard.  The temperature sensing control may be either a self-resetting thermal cut-out, a manual reset thermal cut-out or a thermal link (a thermal cut-out which operates only once and then requires replacement).  A temperature sensing control external to the lamp controlgear shall not be of the plug-in type or an otherwise easily replaceable type. It shall be kept in a fixed position with regard to the ballast/transformer.  Compliance is checked by inspection and by the test of 12.6.2.  The requirements of 4.16.2 are deemed to be complied with for luminaires incorporating  "class P" thermally protected ballast, transformer(s), marked with the symbol , and temperature declared thermally protected ballast transformer(s), symbol with a marked value equal to or below 130 °C, in accordance with the relevant auxiliary standard, without any further tests.  Luminaires incorporating ballast/transformer(s) without the symbol for thermally protected ballasts or with a marked value above 130 °C shall comply with the requirements of 4.16.1 or 4.16.3.  4.16.3 If the luminaire does not comply with the spacing requirements of 4.16.1, and does not incorporate thermal cut-outs in accordance with 4.16.2, it shall be so designed that it satisfies the test of 12.6.  NOTE This requirement and its test are based on the assumption that, during failure of the ballast/transformer, for instance owing to short-circuited windings or a short-circuit to the case, the ballast/transformer winding will not exceed 350 °C for a duration of more than 15 min and therefore that the temperature of the mounting surface will not exceed 180 °C for a duration of more than 15 min.    4.17 Drain holes  Drip-proof, rain-proof, splash-proof and jet-proof luminaires shall be so designed that if water accumulates in the luminaire it can drain out effectively, for example by opening one or more drain holes. Watertight luminaires shall have no provision for draining.  Compliance is checked by inspection and by the tests of Section 9.  NOTE A drain hole in the back of a luminaire for surface mounting is effective only if the design ensures a clearance of at least 5 mm from the mounting surface, for example, by means of projections from the back.  4.18 Resistance to corrosion  NOTE: Since the tests of 4.18 and Annex F  4.18.1 Ferrous parts of drip-proof, rain-proof, splash-proof, jet-proof, watertight and pressure-watertight luminaires, the rusting of which might cause the luminaire to become unsafe, shall be adequately protected against rusting.  Compliance is to be checked by the following test.  All grease is removed from the parts to be tested. The parts are then immersed for 10 min in a 10 % solution of ammonium chloride in water at a temperature of 20 °C ± 5 °C. Without drying, but after shaking off any drops, the parts are placed for 10 min in a box containing air saturated with moisture at a temperature of 20 °C ± 5 °C.  After the parts have been dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of 100 °C ± 5 °C, their surfaces shall show no signs of rust.  NOTE Traces of rust on sharp edges and any yellowish film removable by rubbing are ignored.  For small helical springs and the like, and for inaccessible parts exposed to abrasion, a layer of grease may provide sufficient protection against rusting. Such parts are subjected to the test only if there is doubt about the effectiveness of the grease film, and the test is then made without previous removal of the grease.  4.18.2 Contacts and other parts made of rolled copper or copper alloy sheet, the failure of which might cause the luminaire to become unsafe, shall be free from stress corrosion.  Compliance is checked by the test given in Annex F which shall be made on samples not subjected to any other test.  4.18.3 Parts of aluminium or aluminium alloy in drip-proof, rain-proof, splash-proof, jet-proof, watertight and pressure-watertight luminaires, shall be resistant to corrosion, if the luminaire might otherwise become unsafe.  NOTE Guidance on resistance to corrosion is given in Annex L.  4.19 Ignitors  Ignitors used in luminaires shall be electrically compatible with the associated ballast in the luminaire.  Compliance is checked by inspection.    4.20 Rough service luminaires – Vibration requirements  Rough service luminaires shall have adequate resistance to vibrations.  Compliance is checked by the following vibration test (as specified in IEC 60068-2-6).  The luminaire is fastened in its most onerous but normal position of installation to a vibration generator.  The direction of vibration is in the most onerous direction and the severity is: duration: 30 min,  amplitude: 0,35 mm,  frequency range: 10 Hz, 55 Hz, 10 Hz,  sweep rate: approximately one octave per minute.  After the test, the luminaire shall have no loosened parts which could impair the safety.  4.21 Protective shield  4.21.1 Because of the possible risk of lamp shattering, luminaires designed for tungsten halogen lamps and luminaires designed for metal halide lamps shall be fitted with a protective shield. For tungsten halogen lamps, the shield shall be of glass.  Luminaires designed to be used with self-shielded lamps only are exempt from this requirement, but shall be marked with the appropriate symbol (see Figure 1).  NOTE 1 Lamps needing a protective shield as part of the luminaire construction are supplied with an appropriate cautionary notice or their packaging is marked with the symbol shown hereafter:  [SOURCE: IEC 60417-6071:2011-09 – Caution, unprotected lamp]  NOTE 2 For lamps not needing a protective shield as part of the luminaire construction (self-shielded lamps) their packaging is marked with the symbol shown hereafter:  [SOURCE: IEC 60417-6030:2009-11 – Self-shielded lamp, general]  4.21.2 Parts of the lamp compartment shall be so designed that particles from a shattering lamp cannot impair safety.  4.21.3 All openings in the luminaire shall be such that no parts of a shattered lamp can leave the luminaire by a direct path (direct line of sight), including the rear of recessed luminaires.  4.21.4 Compliance with 4.21.1 to 4.21.3 is checked by inspection and by the following tests:  – the protective shield shall comply with the impact test of 4.13.1 with the impact energy of Table 4.3 for fragile parts.  In case the mounting means of the glass shield is solely designed to withstand impacts from the inside, the test of 4.13.1 should be performed in that direction if possible;  – parts of the lamp compartment, if of insulating material, shall comply with the resistance to flame and ignition test of 13.3.2.  NOTE 1 This is intended to improve safety by eliminating the hazards due to chance failure of a lamp or incorrect application. Existing open luminaires not fitted with a protective shield do not necessarily present a hazard.  NOTE 2 The impact test of 4.13.1, which is performed from the outside, is regarded to be more severe than the impacts of glass particles. A specific test simulating the latter is therefore not necessary.  4.22 Attachments to lamps  Luminaires shall not incorporate attachments to lamps which might cause overheating or damage to the lamps, lamp caps or holders, luminaires or attachments.  Attachments to fluorescent lamps are only allowed if supplied or approved by the luminaire manufacturer.  The total weight of the lamp plus attachment shall not exceed:  – 200 g for lamps with cap G5, and  – 500 g for lamps with cap G13.  Compliance is checked by inspection, by weighing and by thermal measurements, if appropriate.  NOTE Examples of attachments to incandescent lamps which might not comply with these requirements are bowl mirror reflectors, reflectors around lamps. Examples which might be permitted are springs for attachment of lightweight shades to lamps and similar devices.  4.23 Semi-luminaires  Semi-luminaires shall comply with all relevant requirements for class II luminaires.  NOTE The class II symbol is omitted to avoid it being considered as applying to the complete luminaire in which the semi-luminaire is used.  **4.24 Photobiological hazards**  4.24.1 UV radiation  Luminaires designed for tungsten halogen lamps and luminaires designed for metal halide lamps shall not emit excessive UV radiation when used with the lamp. For self-shielded lamps, this requirement is met by the lamp design.  For tungsten halogen lamps and most metal halide lamps, when needing a protective shield, any glass will reduce the UV radiation to a sufficiently low level.  See IEC 60432-3 and IEC 62035 for lamp marking.  For some metal halide lamps, emitting a high level of radiation, Annex P describes methods to provide adequate shielding for UV radiation by the luminaire.  NOTE See Annex P, procedure A or B for method of calculation to provide effective radiation shielding.    4.24.2 Retinal blue light hazard  Luminaires with light sources, where the safety standard does not exclude the lamp from retinal blue light hazard assessment, shall be assessed according to IEC TR 62778.  The use of light sources with a blue light risk group rating greater than RG2 is not expected. Additional more onerous requirements for the management of these types of light sources would need to be applied.  NOTE 1 At the present time, the only light source types where a blue light hazard needs to be considered are: LED; metal halide and some specialist tungsten halogen types.  NOTE 2 Requirements for luminaires using RG3 light sources are not yet developed because these products are not generally available on the market. Further requirements will be developed if needed in the future.  For luminaires using light sources not exceeding RG1 unlimited rating in accordance with IEC TR 62778, and for luminaires fully assembled for use which have been assessed as not exceeding RG1, under the same conditions, no requirements for retinal blue light hazard apply.  For luminaires having a threshold illuminance Ethr assessed in accordance with IEC TR 62778 the following requirements apply.  a) For fixed mounted luminaires, an additional assessment in accordance with IEC TR 62778 shall be made to find the distance x m between the luminaire and the borderline between RG2 and RG1. The luminaire shall be marked and have instructions in accordance with  3.2.23 of this document.  b) Portable and handheld luminaires exceeding RG1 at 200 mm assessed in accordance with IEC TR 62778 are required to be marked in accordance with 3.2.23 of this document.  NOTE 3 Where applicable, blue light hazard information is provided for the light source as required by the light source safety standard.  NOTE 4 In some luminaire designs e.g. luminaires with integral light sources, it can be necessary for the complete luminaire to be tested.  NOTE 5 The manufacturers' declared photometric data for the luminaire can be used as the basis for the assessment detailed under item 'a'.  Portable luminaires for children, covered by IEC 60598-2-10, and mains socket-outlet nightlights, covered by IEC 60598-2-12, shall not exceed RG1 at 200 mm, in accordance with IEC TR 62778.  NOTE 6 Future amendments specific to IEC 60598-2-10 and IEC 60598-2-12 in this respect will follow.  **4.25 Mechanical hazard**  Luminaires shall have no sharp points or edges that could, during installation, normal use, or maintenance, create a hazard for the user.  Compliance is checked by inspection.  **4.26 Short-circuit protection**  4.26.1 Adequate means shall be provided to prevent the impairing of safety due to unintended short-circuiting of uninsulated accessible SELV or PELV parts of opposite polarity.  NOTE Class III luminaires supplied from a separate unspecified SELV or PELV supply can have one conductor insulated. Where insulation is not provided, the luminaire manufacturer can declare the maximum VA output and type reference of the SELV or PELV source, and the test in 4.26.2 can be conducted with this transformer/converter.  4.26.2 A type test sample is operated at 0,9 to 1,1 times its rated voltage with its nominal load.  In case the supply source is an ES1 PSE, no short-circuit is needed. A test chain as specified in 4.26.3 is hung over accessible uninsulated SELV or PELV parts.  The test chain shall form the shortest possible path by being loaded at each end, subject to a maximum of 250 g with a weight equal to: (15 ‘X’) g  where ‘X’ is the distance between conductors in the unloaded state, in centimetres.  The test chain shall not melt through, nor shall any part of the type test sample reach a temperature exceeding the values of Tables 12.1 and 12.2.  4.26.3 Test chain: A chain of sufficient length of an uncoated metal, having links in accordance with Figure 29 and made of 63 % Cu/37 % Zn. The chain shall have a resistance value of 2,5 /m with a tolerance of ±20 % when stretched with a load of 200 g/m. The resistance value of the test chain should be checked before each measurement.  **4.27 Terminal blocks with integrated screwless protective earthing contacts**  Terminal blocks with integrated screwless protective earthing contacts shall be mounted in accordance with the requirements specified by the manufacturer with reference to Annex V.  Compliance is checked by inspection.  **4.28 Fixing of thermal sensing controls**  Any temperature sensing control external to the lamp controlgear shall not be of the plug-in or an otherwise easily replaceable type. It shall be reliably kept in its specified position with regard to the controlgear.  Adhesive fixing of temperature sensing controls shall not be used where UV radiation emitted from a lamp could degrade the reliability of the fixing during the life of the luminaire.  Temperature sensing controls shall not be mounted outside of the luminaire enclosure.  Compliance is checked by inspection and, for temperature sensing controls with adhesive fixing, according to the following test.  The temperature sensing control, together with the ballast/transformer to which it is fixed, is subjected to the temperature change test in accordance with IEC 60068-2-14:2009, test Na, according to the following details.  The specimen shall be subjected to 100 cycles between the minimum and the maximum values as given below.  The maximum temperature is the temperature measured on the adhesive material when the ballast/transformer is loaded by a current equal to 0,95 times the value of the lowest current that causes the protective device to operate in steady state conditions;  The minimum test temperature is 0°C.  The duration of exposure of the two temperatures is 30 min each.  As specified in IEC 60068-2-14:2009, the standard transfer time is between 2 min and 3 min. A transfer time (t2) of less than 30 s is allowed, if an automatic test system is used  During the test the temperature sensing control shall not undergo any change in fixing impairing its further use, especially with respect to its operating temperature. After the test, the temperature sensing control shall not be detached/moved from its designed position.    Transformers complying with IEC 61558 (all parts) are not subjected to this test.  **4.29 Luminaire with non-replaceable light source**  It shall not be possible to replace and/or to give access to live parts without breaking the luminaire or its parts.  Compliance is checked by the following test.  Parts of the luminaire giving access to the light source which is possible to open by hand or by using a tool shall be opened or dismantled.  Parts of the luminaire which are sealed, or glued, or fixed by screws which are designed and shaped to be used only once, or permanently embedded barriers, are not opened.  After removing all parts as detailed above, it shall not be possible to access live parts as checked with the test probe and test method according to Section 8.  **4.30 Luminaires with non-user replaceable light sources**  Where a protective cover is used over a non-user replaceable light source to provide protection against electric shock, and the cover is marked with the 'caution, electric shock risk' symbol detailed in 3.2.24, the cover shall be left in place during the tests and inspections detailed in Sections 7 and 8.  The cover shall be held securely in position by at least one fixing means requiring the use of a tool for its removal.  **4.31 Insulation between circuits**  Luminaires incorporating transformers or controlgear providing insulation between circuits and luminaire using circuits insulated from an LV supply, shall provide suitable insulation between circuits and between these circuits and the external accessible conductive parts.  The same requirements apply to the circuits connected to the control terminals of a controllable luminaire where it is required to maintain the same level of insulation for all components. On the evaluation of the type of circuit to be considered, the information given by the controlgear manufacturer (see 7.1.k) of IEC 61347-1:2015 and IEC 61347-1:2015/AMD1:2017) shall be taken into account.  NOTE At present on the market the following types of control systems are available:  – FELV control signal, basic insulated to LV supply (e.g. Digital Addressable Lighting Interface and 1–10 V DC controls);  – SELV/PELV control signal, (e.g. DMX);  – control signal, not insulated to LV supply (e.g. Push button control / phase cut / step dim).  Compliance is checked by the following requirements.  4.31.1 SELV or PELV circuits  The following sources may be used to supply SELV or PELV circuits:  – a safety isolating transformer in accordance with IEC 61558-2-6 or equivalent Part 2 of IEC 61558;  – a controlgear providing SELV or PELV in accordance with IEC 61347 (all parts);  – an electrochemical source (e.g. a battery) or another source independent of a higher voltage circuit;  – a PSE providing ES1 in accordance with IEC 62368-1, fulfilling the requirements of IEC 62368-3:2017.    NOTE By using connectors in accordance with IEC 62680 (all parts) or IEC 60603 (all parts) the system will fulfil the requirements of SELV by default.  PELV circuits shall have one pole connected to earth for functional purposes. The connection between the PELV circuit and the earth (wire, PCB track) shall fulfil the requirements for functional earth.  The voltage in the circuits shall not be higher than the limits defined for ELV.  SELV or PELV circuits shall be insulated from the LV supply by double or reinforced insulation (based upon a working voltage equal to LV supply voltage).  SELV or PELV circuits shall be insulated from other non SELV or PELV circuits (excluding FELV) by double or reinforced insulation (based upon a working voltage equal to the highest voltage in the circuits).  SELV or PELV circuits shall be insulated from FELV circuits by supplementary insulation (based upon a working voltage equal to the LV supply voltage).  SELV or PELV circuits shall be insulated from other SELV or PELV circuits by basic insulation (based upon a working voltage equal to the highest voltage in the circuits).  SELV or PELV circuits shall be insulated from accessible conductive parts by an insulation according to Table X.1.  In the case of controlgear in accordance with IEC 61347 (all parts), the SELV or PELV voltage to be considered for insulating purposes is the maximum output voltage indicated on the controlgear as "U-OUT".  Compliance is checked by inspection and by the test required in Sections 8, 10 and 11.  Plugs and socket-outlets in SELV or PELV systems shall comply with the following requirements:  – plugs shall not be able to make any electrical contact with socket-outlets of other voltage systems;  – socket-outlets shall not admit plugs of other voltage systems;  – plugs and socket-outlets in SELV systems shall not have a protective conductor contact.  Compliance is checked by inspection and test.  4.31.2 FELV circuits  The following sources may be used to supply FELV circuits:  – a separating transformer in accordance with IEC 61558-2-1 or equivalent Part 2 of IEC 61558;  – a separating controlgear providing basic insulation between input and output circuits in accordance with IEC 61347 (all parts);  – an electrochemical source (e.g. a battery) or another source in circuit separated by the LV supply by basic insulation only.  The voltage in the circuits shall not be higher than the limits defined for ELV.  FELV circuits shall be insulated from the LV supply by at least basic insulation (based upon a working voltage equal to the LV supply voltage).    It is not required that FELV circuits shall be insulated from protective earth circuit except for functional purposes.  FELV circuits shall be insulated from accessible conductive parts by an insulation according to Table X.1.  Compliance is checked by inspection and by the tests required in Sections 8, 10 and 11.  Plugs and socket-outlets for FELV systems shall comply with the following requirements:  – plugs shall not be able to make any electrical contact with socket-outlets of other voltage systems;  – socket-outlets shall not admit plugs of other voltage systems;  – socket-outlets shall have a protective conductor contact.  Compliance is checked by inspection and test.  4.31.3 Other circuits  The insulation between circuits other than SELV, PELV or FELV and accessible conductive parts shall be in accordance with the requirements in Table X.1.  In class II construction, where equipotential bonding is used for the protection against indirect contacts with live parts (see Table X.1), the following requirements are applicable.  – All conductive parts are connected together so that two failures of the insulation result in a short circuit.  – To check whether the conductive parts are reliably connected together, the test in 7.2.3 (earth continuity test with 10 A) has to be carried out.  – In case of an insulation fault between live parts and accessible conductive parts, the conductive part shall not become a part that can cause an electric shock according to Annex A.  – For master/slave applications (the controlgear is mounted in the master luminaire and supplies the slave luminaires) an equipotential bonding between the luminaires shall be used to prevent dangerous voltages between accessible luminaires.  For this reason a master luminaire shall be provided with a terminal to connect the accessible conductive parts of the slave luminaires and the slave luminaires shall be constructed as class I luminaires.  Compliance is checked by applying the requirements of this document to check the insulation required in Annex X.  NOTE Examples of this kind of circuits are:  – output circuits of ballast in accordance with IEC 61347 (all parts),  – circuits supplied by isolating transformer in accordance with IEC 61558-2-4 or equivalent,  – circuits supplied by separating transformers in accordance with IEC 61558-2-1 which do not fulfil the requirements for FELV,  – circuits supplied by separating controlgear (other than FELV) and isolating controlgear in accordance with IEC 61347 (all parts).  **4.32 Overvoltage protective devices**  Overvoltage protective devices shall comply with IEC 61643-11. Overvoltage protective devices which are external to controlgear and connected to earth, shall be used only in fixed luminaires and connected only to a protective earth.    **4.33 Luminaire powered via information technology communication cabling**  A luminaire powered via information technology communication cabling shall fulfill the requirements for class III.  The rated voltage of the luminaire shall be within the range of ES1 and shall not exceed the maximum voltage related to the used connector.  NOTE 1 Indoor use is expected to be the main application for luminaires powered via information technology communication cabling, however when used in other applications, additional requirements for outdoors and IP rating might be needed.  The luminaire shall be designed to be in line with the limits of the electrical parameters of a PSE. Information regarding the limits of a PSE is given in Annex Y.  The luminaire shall not create any hazard when supplied with  – 130 % of the rated input voltage of the luminaire at the relevant input port for circuits greater than 5 VDC, with a minimum of 7,5 VDC and  – 150 % of the rated input voltage of the luminaire at the relevant input port for circuits equal to/less than 5 VDC.  Any consequential failure of components in the luminaire shall not create a hazard.  NOTE 2 This fault condition in the PSE is an abnormal condition for the luminaire.  Compliance is checked by the tests in Section 12.  **4.34 Electromagnetic fields (EMF)**  Luminaires shall not produce harmful electromagnetic fields.  Compliance is checked according to IEC 62493:2015.  NOTE Subclause 4.2.2 of IEC 62493:2015 details common types of luminaire constructions that are deemed to comply with the requirements of this EMF standard without the need for testing.  **4.35 Protection against moving fan blades**  Motor driven fan blades for active cooling of luminaires shall not be accessible when the luminaire has been installed and wired as in normal use, and when it is opened as necessary for replacing replaceable light sources or (replaceable) components. The test is carried out with a standard test finger (probe B according to Figure 2 of IEC 61032:1997), when inserted into openings with a force of 30 N. For portable luminaires test probe 19 according to Figure 13 of IEC 61032:1997 shall be used for this test. This test is not carried out for fans that have leading edges and tips rounded with a radius of not less than 0,5 mm and:  – if they have a hardness less than D60 Shore, or  – if they have a peripheral speed less than 15 m/s when supplied at rated voltage, or  – if the fan has an input power not exceeding 2 W when supplied at rated voltage.  NOTE D60 is referenced in ISO 48-4:2018.  Compliance with this requirement is checked by inspection and if necessary by testing with the relevant test probe. The test probe shall be applied in every possible position with the specified force. No contact to the fan blade shall be made.  **4.36 Track-mounted luminaires**  Additionally, track-mounted luminaires shall be tested in accordance with Annex A of IEC 60570:2003/AMD2:2019.  **SECTION 5: EXTERNAL AND INTERNAL WIRING**  **5.1 General**  This section specifies general requirements for the electrical connections to a supply and for the internal wiring of luminaires.  **5.2 Supply connection and other external wiring**  **5.2.1** Luminaires shall be provided with one of the following means of connection to the supply:  a) fixed luminaires:  – devices for the connection of luminaires;  – terminals; plugs for engagement with  socket-outlets;  – connecting leads (tails);  Where the luminaire is delivered with connecting leads (tails) and without a means of connection to the supply, the manufacturer of the luminaire shall specify which terminal block may be used which shall conform to IEC 60998-2-1 or IEC 60998-2-2; either the terminal block to be used shall be specified or the following shall be defined:  • the type of terminal (screw/screwless);  • number of terminals;  • rated voltage;  • rated connecting capacity;  • any necessary preparation of the ends of  conductors  • any fixing method.  The requirements of Clause 4.6, 4.7.1, 4.7.2, 4.10.1, Clause 11.2, Section 12 and Clause 13.2 shall apply.  – supply cords;  – adapters for engagement with supply tracks;  – appliance inlets;  – installation couplers;  – class III luminaires where the power supplied via information technology communication cabling having the appropriate connectors, for instance plugs described in IEC 60603 (all parts) and IEC 62680 (all parts);  b) portable luminaires  – supply cords; with plugs; appliance inlets;  – class III luminaires where the power supplied via information technology communication cabling having the appropriate connectors, for instance plugs described in IEC 60603 (all parts) and IEC 62680 (all parts);  c) track-mounted luminaires  – adaptors or connectors;  d) semi-luminaires  – Edison screw or bayonet cap.  Portable luminaires intended for wall mounting and incorporating a junction box and cord anchorage may be delivered without a supply cord, if instructions for mounting are enclosed with the luminaire.    Luminaires declared by the manufacturer to be suitable for use outdoors shall not have PVC- insulated external wiring. This requirement is not applicable to Class III or SELV or PELV circuits in luminaires (up to 25 V AC/60 V DC/25 V peak interrupted DC voltage with a frequency between 10 Hz and 200 Hz) and to external wiring that is protected from the outdoor environment by other means, for example wiring between the lamp compartment and the connection to the incoming main supply inside (in its whole length) a lighting column.  NOTE 1 In Australia, Austria and Japan, PVC insulated cables are acceptable for outdoor use.  NOTE 2 A wall mounted luminaire can be portable if it is fixed to its support by means of a wing screw, a clip or a hook (see 1.2.9).  NOTE 3 In some countries, luminaires intended to be connected to the supply via a socket-outlet need to be fitted with the supply cord and appropriate plug.  5.2.2 Supply cords used as a means of connection to the supply, when supplied by the luminaire manufacturer, shall be at least equal in their mechanical and electrical properties to those specified in IEC 60227 (all parts) and IEC 60245 (all parts), as indicated in Table 5.1, and shall be capable of withstanding, without deterioration, the highest temperature to which they may be exposed under normal conditions of use.  Materials other than polyvinyl chloride and rubber are suitable if the above requirements are met, but in such cases, the particular specifications of IEC 60227-2 and IEC 60245-2 do not apply.  Unsheathed basic insulated conductors shall be subjected to the electric strength test specified in Section 10 for SELV or PELV (500 V). |

**Table 5.1 – Supply cord**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Luminaire** | **Rubber** | **PVC** | **No insulation** |
| Ordinary class I luminaires | 60245 IEC 89 c | 60227 IEC 52 c |  |
| Ordinary class II luminaires | 60245 IEC 53 c | 60227 IEC 52 c |  |
| Luminaires other than ordinary class I and II | 60245 IEC 57 c | 60227 IEC 52 a c |  |
| Portable rough service luminaires | 60245 IEC 66 c |  |
| Class III or with SELV or PELV circuits luminaires  AC: *U* ≤ 25 V  DC: *U* ≤ 60V  Interrupted DC voltage for frequencies  between 10 Hz and 200 Hz: ≤ 25 V peak |  | | Uninsulated conductor b |
| Class III or with SELV or PELV circuits luminaires  AC: 25 V < *U* ≤ 50 V  DC: 60 V < *U* ≤ 120 V | Unsheathed basic insulated conductor | |  |
| a For indoor use only.  b In accordance with IEC 60364 (all parts) uninsulated conductors are not allowed in certain special installations and locations e.g. IEC 60364-7-701 "Locations containing a bath or shower".  c For supply voltages greater than 250 V, higher voltage grade cables and cords than those given in this table may be necessary. | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Хангалттай механик хүчитгэл бий болгохын тулд гаднах холболтын дамжуулагчийн нэрлэсэн хөндлөн огтлол, тухайлбал тэжээлийн утас ба хоорондын холболтын кабель нь 5.3-р хүснэгтэд заасан хэмжээнээс багагүй байна | To provide adequate mechanical strength, the nominal cross-sectional area of the conductors of external wiring, for example supply cord and inter-connecting cables, shall be not less than specified in Table 5.3. |

**Table 5.3 – Wiring dimension**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Condition** | **Minimum nominal conductor cross-section** (mm2)**i** | |
| **Ordinary luminaire** | **Other than ordinary luminaire** |
| General | 0,75 | 1,0 |
| Declared to be "For indoor use only", in accordance with [3.3.](#_bookmark30)18. | 0,75 | 0,75 |
| When luminaire is provided with a 10/16 A socket- outlet. | 1,5 | 1,5 |
| Class III luminaires or SELV or PELV circuits  connections between parts of other luminaire types, with 2 A maximum rated current. | 0,4 a,c | 0,4 a,c |
| Class III luminaires or SELV c or PELV circuits  connections between parts of other luminaire types, with 2 A maximum rated current, consisting of cables with two or more conductors. | 0,2 a,b,c | 0,2 a,b,c |
| Conductors connected to SELV or PELV controlgear that limits output current to maximum 2 A. | < 0,2 (No minimum)d,e,g,h | < 0,2 (No minimum) d,f,g,h |
| a Provided that current-carrying capacity and mechanical properties are adequate*.*  b Able to withstand the normal and short circuit current provided by the associated controlgear.  c Compliance is checked by inspection and by the test in 5.2.10.  d Selected in relation to the maximum available current, compliance is checked by the test in [5.4.](#_bookmark83)1.  e Controlgear output voltage under load does not exceed 25 V RMS or 60 V ripple free DC and no-load voltage does not exceed 35 V peak or 60 V ripple free DC.  f Controlgear output voltage not exceeding 12 V RMS or 30 V ripple free DC.  g To check mechanical properties, the conductor assembly, fixed to the luminaire, shall be subjected to the test in 5.2.10.3.  h The minimum insulation thickness shall be selected to withstand the voltage stress occurring,  see [Table X.1.](#_bookmark272)  i IEC 60228 specifies that the requirement associated with the nominal conductor cross-section is a maximum resistance value, not a physical measure of the area. For nominal sizes of 0,5 mm2 and above, these values are listed in IEC 60228. For lower cross-sections the resistance value needs to be calculated accordingly. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Хэрэв гэрэлтүүлэг нь 10/16 А залгууртой бол уян дамжуулагчийн нэрлэсэн хөндлөн огтлол багадаа 1,5 мм2 байна.  III ангиллын гэрэлтүүлгийн гаднах кабель эсвэл гэрэлтүүлгийн АХНХ эсвэл ХХНХ-ийн хэлхээ, эсвэл бусад төрлийн гэрэлтүүлгийн эд ангийн хооронд АХНХ эсвэл ХХНХ-ийн холболтод ашигладаг, хамгийн их нэрлэсэн гүйдэл нь 2 А-аас ихгүй, холболтод хөндлөн огтлолын талбай нь 0,75 мм2 буюу 1,0 мм2, -ээс бага байж болно. Гэхдээ гүйдэл дамжуулах чадвар ба механик хүчтгэлийн шинж чанарыг харгалзан 0,4 мм2-аас бага байж болохгүй. Хоёр ба түүнээс дээш дамжуулагчтай кабелиуд нь холбогдох удирдлагаоор хангагдсан хэвийн ба богино залгааны гүйдлийг тэсвэрлэх чадвартай бол дамжуулагч бүрийн хөндлөн огтлолын талбай хамгийн багадаа 0.2 мм2 байж болно.  *Тохирлыг 5.2.10-д заасан туршилт болон хяналтын үзлэгээр шалгана*  5.2.3 Гэрлийн утсыг гэрэлтүүлэгчийн хамт хангасан тохиолдолд дараах аргуудын аль  нэгээр гэрэлтүүлэгчтэй холбоно.  – X төрлийн хавсралт;  – Y төрлийн хавсралт;  – Z төрлийн хавсралт.  5.2.4 5.2.1-ээс 5.2.3-т заасан шаардлагыг хангаж байгаа эсэхийг хяналтын үзлэгээр, шаардлагатай бол тохирох уян кабель буюу утсыг холбох замаар шалгана.  5.2.5 Гэрэлтүүлэгийн доторх Z төрлийн бэхэлгээ ашигладаг төгсгөлүүдийг шурган холболтоор хийж болохгүй.  5.2.6 Кабелийн оруулга нь хамгаалалтын хоолой эсвэл , доторх жилүүд бүрэн хамгаалагдсан, кабель эсвэл уян утасны хамгаалалтын бүрээсийг, оруулахад тохиромжтой байх ба гэрэлтүүлгийн ангиллын дагуу тоос шороо, чийгнээс хамгаалах хамгаалалтын зэрэгтэй байна.  5.2.7 Гаднах уян кабель ба утсанд зориулсан хатуу материалаар хийсэн кабелийн оруулга нь 0,5 мм-ээс багагүй радиустай жигд бөөрөнхий ирмэгтэй байна.  *5.2.5-аас 5.2.7-д заасан шаардлагад тохирох эсэхийг хяналтын үзлэг болон гараар туршиж шалгана.*  5.2.8. II ангиллын хананд тогтоодгоос бусад тавилтай болон тохируулгатай гэрэлтүүлэг эсвэл зөөврийн гэрэлтүүлгэд, кабель эсвэл утас нь гэрэлтүүлэг рүү орох гарахдаа металл хэсгүүдээр дамжин, эсвэл дамжин өнгөрдөг метал хэсгүүдтэй холбогддог метал хэсгээр дамжин өнгөрдөг. Энэ үед гаралтын амсар нь тусгаарлагч материал бүхий мөлүү ирмэгтэй амархан салхааргүй бэхлэгдсэн хатуу углаастай байна. Хурц ирмэгтэй амсарт хугацааны явцад мууддаг материал бүхий углааш хэрэглэж болохгүй.  ТАЙЛБАР 1. "Амархан салгаж болох углаас" гэсэн нэр томъёог гэрэлтүүлгийн ашиглалтын явцад түүнийг хөдөлгөж, эсвэл гэрэлтүүлэгтэй санамсаргүй харьцах замаар бэхэлгээнээс нь сугалах боломжтой углаасийг тодорхойлоход ашигладаг. Байж болох бэхэлгээний жишээнд түгжигч шайб, өөрөө хатуурдаг давирхай гэх мэт тохирох цавуу, эсвэл зохих хэмжээтэй дардаг бэхэлгээ орно.  ТАЙЛБАР 2. Хугацааны явцад элэгдэж мууддаг материалын жишээ бол байгалийн резин юм.  Хэрэв гэрэлтүүлгийн орох хэсэгт уян кабель эсвэл утсыг хамгаалах хоолой эсвэл бусад хамгаалалттай бол тэдгээр нь тусгаарлагч материалаар хийгдсэн байна.  Мушгиа металл пүрш болон түүнтэй төстэй эд ангиуд нь тусгаарлагч материалаар бүрхэгдсэн байсан ч хамгаалалт биш юм.  *Хяналтын үзлэгээр Тохирлыг шалгадаг.*  5.2.9 Гэрэлтүүлгэд ашиглаж буй углаас нь тухайн байрлалдаа түгжигдсэн байна. Углаасийг наалтаар тогтоох бол өөрөө хатуурдаг давирхай төрлийг ашиглана.  *Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгадаг.*  **5.2.10.**5.2.10.4-ийн шаардлагыг хангаагүйгээс бусад тохиолдолд, гэрэлтүүлгийг тэжээлийн утас эсвэл бусад гаднах уян кабель эсвэл утсыг ашиглахаар зохион бүтээсэн байх ба тэр нь , дамжуулагчийн бүрээс нь элэгдэлд орохоос хамгаалагдсан байх ба төгсгөлүүдэд холбогдохдоо таталт суналт мушгиралтгүй утсан бэхэлгээтэй байна. Чангаралтаас чөлөөлөх, мушгирахаас урьдчилан сэргийлэхээр төлөвлөж байгаа ажил нь тодорхой байх ёстой. Өөртөө кабель эсвэл утасгүй гэрэлтүүлгийн хувьд үйлдвэрлэгчийн санал болгосон хамгийн урт болон богино хэмжээтэй тохирох туршилтын кабель эсвэл утсыг туршилтанд ашиглана.  Гэрэлтүүлгийн доторх уян кабель буюу утсыг механик болон дулааны хэт их ачаалалд өртөхөөр хэмжээнд оруулж болохгүй. Кабель буюу утсыг зангидах эсвэл үзүүрийг нь утсаар боох зэрэг аргыг хэрэглэхгүй.  Кабель эсвэл утсан дээрх тусгаарлагчийн гэмтэл нь шууд хүрэхээр металл эд ангиудыг хүчдэлтэй болгож болзошгүй бол утасны бэхэлгээ нь тусгаарлагч материал байх ба тусгаарлагч бүрээсээр хучигдсан байна.  **5.2.10.1** X төрлийн бэхэлгээний утасны бэхэлгээг дараахь байдлаар хийж, байрлуулна.    a) аль нэг хэсэг нь гэрэлтүүлгэд бэхлэгдсэн эсвэл нэгдмэл байна;  ТАЙЛБАР: Гэрэлтүүлгийг бүрэн угсарч, холболтуудыг оруулсан үнэхээр тийм бол утасны бэхэлгээг гэрэлтүүлэг дээр бэхэлсэн эсвэл тогтоосон гэж тодорхойлдог.  б) гэрэлтүүлэг нь зөвхөн нэг төрлийн кабель эсвэл утсыг суурилуулахыг зөвшөөрсөнөөс бусад тохиолдолд; тэдгээр нь гэрэлтүүлгэд холбоход тохиромжтой өөр өөр төрлийн тэжээлийн утаснуудад тохиромжтой  в) тэдгээр нь тэжээлийн утсыг гэмтээхгүй бөгөөд хэвийн ашиглалтын үед тэдгээрийг чангалж, сулруулахад гэмтэх магадлал багатай;  г) бүх тэжээлийн утсыг бүрээстэй нь хамт, хэрэв байгаа бол утасны бэхэлгээнд суурилуулах боломжтой;  д) хэрэв эдгээр шураг нь металл бөгөөд хүрч болох металл хэсгүүдэд хүрсэн эсвэл цахилгаанаар холбогдсон бол тэжээлийн утас нь бэхэлгээний утасны хавчдаг а шураганд хүрэхгүй байх;  е) тэжээлийн утас нь кабель эсвэл тэжээлийн утсан дээр шууд бэхлэгдсэн металл шурагоор хавчигдаагүй;  g) тэжээлийн утсыг солихдоо тусгай зориулалтын багаж ашиглах шаардлагагүй.  Тэжээлийн холболтод ашиглаж болох бүх төрлийн, янз бүрийн хэмжээтэй кабель болон утсыг хавчиж бэхлэх зөвшөөрөлтэйгээс бусад зөөврийн, тавилттай, тохируулгатай гэрэлтүүлгэд нягтруулга ашиглаж болохгүй. Уян кабель эсвэл утсыг хэрхэн угсрах нь хийц эсвэл зохих тэмдэглэгээнээс тодорхой харагдаж байвал лабиринт хэлбэрийн бэхэлгээг ашиглаж болно.  *Тохирлыг 5.2.10.3-ын туршилтаар шалгана.*  5.2.10.2 Y ба Z төрлийн бэхэлгээний хувьд утасны бэхэлгээ хангалттай байна.  Тохирлыг 5.2.10.3-ын туршилтаар шалгана. Туршилтыг гэрэлтүүлэгтэй нийлүүлсэн кабель эсвэл утсан дээр хийнэ.  5.2.10.3  *Тохирлыг хяналтын үзлэгээр болон дараах гэрэлтүүлгэд суурилуулсан кабель эсвэл утсан дээрх туршилтаар шалгана.*  *Төгсгөлүүдэд оруулсан дамжуулагчууд болон төгсгөлүүдийн эрэг шураг, байгаа бол дамжуулагчийг байрлалаа амархан солихоос сэргийлж хангалттай чангалсан байна.*  *Утасны бэхэлгээг ердийн аргаар ашигладаг бөгөөд хавчдаг шураг хэрэв байгаа бол шурагийг Хүснэгт 4.1-д заасан моментийн гуравны хоёрын хүчээр чангална.*  *Энэ бэлтгэлийн дараа гэрэлтүүлэг доторх кабель эсвэл утсыг холболт дээрх кабель эсвэл утсыг хөдөлгөөнд оруулахаар түлхэж болохгүй бөгөөд эсвэл кабель болон утсыг хөдөлгөөнт буюу дамжуулагчийн тусгаарлагчийн зөвшөөрөгдөх температурын хэмжээнээс өндөр ажилладаг хэсэгтэй холбогдох нөхцлийг үүсгэж болохгүй.*  *Дараа нь кабель эсвэл утсыг Хүснэгт 5.2-т заасан утгын дагуу 25 удаа татна.*  *Таталцлыг 1 секундын турш түлхэхгүйгээр хийнэ. Энэ туршилтаар кабель эсвэл утасны уртын дагуух суналтыг хэмждэг. Кабель буюу утсанд эхний таталтанд өртөх үед утасны бэхэлгээнээс ойролцоогоор 20 мм-ийн зайд тэмдэглэгээ хийх бөгөөд 25 дахь таталтын үед тэмдэг нь 2 мм-ээс илүүгүй зайд шилжсэн байна.*  *Дараа нь кабель эсвэл утас нь Хүснэгт 5.2-т заасан утгын хэмжээнд мушгилтын хүчинд автагдана.*    *Дээрх туршилтын явцад болон дараа нь холбогчууд дахь дамжуулагчууд мэдэгдэхүйц хөдлөөгүй байх ба кабель эсвэл утас гэмтээгүй байна. Хэрэв холбогчууд нь хэсэгчлэн утсан бэхэлгээний үүрэг гүйцэтгэдэг гэж үзвэл (жишээлбэл, утасны бэхэлгээ ба холбогчийн хоорондох утаснууд нь сунасан тул) туршилтыг дамжуулагч ба төгсгөлүүдийн хооронд нээлттэй холбогчоор давтан хийж, утасны бэхлэх ажиллагаа цахилгааны холболтоос хамааралгүйг баталгаажуулна.* | If the luminaire is provided with a 10/16 A socket-outlet, the flexible conductor nominal cross- section area shall be at least 1,5 mm2.  External cables of Class III luminaires or SELV or PELV circuits in luminaires, or those used for SELV or PELV connections between parts of other luminaire types, with a maximum rated current not exceeding 2 A, may have a cross-sectional area of less than 0,75 mm2 or 1,0 mm2, but not less than 0,4 mm2, provided that the current-carrying capacity and mechanical properties are adequate. Cables provided with two or more conductors may have a cross- sectional area of each conductor of minimum 0,2 mm2 if the cable can withstand the normal and short circuit current provided by the associated controlgear.  *Compliance is checked by inspection and by the test in 5.2.10*  5.2.3 Where the supply cord is provided with the luminaire, it shall be connected to the luminaire by one of the following methods:  – type X attachment;  – type Y attachment;  – type Z attachment.  5.2.4 *Compliance with the requirements of 5.2.1 to 5.2.3 is checked by inspection and, if necessary, by fitting the appropriate flexible cable or cord.*    5.2.5 Terminations within luminaires utilizing type Z attachment shall not be made by means of screwed connections.  5.2.6 Cable entries shall be suitable for the introduction of the conduit or the protective covering of the cable or flexible cord so that the cores are completely protected, and they shall provide the degree of protection against dust or moisture in accordance with the classification of the luminaire, when the conduit, cable or flexible cord is fitted.  5.2.7 Cable entries through rigid materials for external flexible cables and cords shall have smoothly rounded edges of minimum radius 0,5 mm.  *Compliance with the requirements of 5.2.5 to 5.2.7 is checked by inspection and by manual tests.*  5.2.8 If, in class II luminaires, in settable and adjustable luminaires or in portable luminaires other than those for wall mounting, a flexible cable or cord where entering or leaving the luminaire passes through accessible metal parts or through metal parts in contact with accessible metal parts, the opening shall be provided with a tough bushing of insulating material having smoothly rounded edges, so fixed that it cannot easily be removed. Bushings of material likely to deteriorate with age shall not be used in openings with sharp edges.  NOTE 1 The term "easily removable bushing" is used to describe a bushing which can be pulled out of its mounting by movement of the luminaire during its life or by inadvertent handling of the luminaire. Examples of accepted fixings include use of lock-nut, appropriate adhesive such as self-hardening resin, or properly sized push- fits.  NOTE 2 An example of materials known for deterioration with age is natural rubber.  If tubes or other guards are provided for the protection of flexible cables or cords at the entry to the luminaire, they shall be of insulating material.  Helical metal springs and similar components, even when covered with insulated material, are not guards.  *Compliance is checked by inspection.*  5.2.9 Bushings which screw into the luminaire shall be locked in position. If bushings are fixed with an adhesive, it shall be of the self-hardening resin type.  *Compliance is checked by inspection.*  **5.2.10** Unless meeting the requirements of 5.2.10.4, luminaires provided with or designed for use with a supply cord or other external flexible cable or cord shall have a cord anchorage such that the conductors are relieved from strain, including twisting, where they are connected to the terminals, and such that their covering is protected from abrasion. It shall be clear how the relief from strain and the prevention of twisting is intended to be effected. For luminaires supplied without a cable or cord, suitable test cables or cords of the largest and smallest sizes recommended by the luminaire manufacturer shall be used for the tests.  It shall not be possible to push the flexible cable or cord into the luminaire to such an extent that the cable or cord is subjected to undue mechanical or thermal stress. Methods such as tying the cable or cord into a knot or tying the ends with string shall not be used.  Cord anchorages shall be of insulating material or be provided with a fixed insulating lining if an insulation fault on the cable or cord could make accessible metal parts live.  **5.2.10.1** Cord anchorages for type X attachment cord shall be constructed and located such that:    a) at least one part is fixed to, or is integral with, the luminaire;  NOTE A cord anchorage is described as fixed to or held by the luminaire if this is actually the case when the wiring is inserted and the luminaire is completely assembled.  b) they are suitable for the different types of supply cord that are appropriate for connecting to the luminaire, except where the luminaire allows only one type of cable or cord to be fitted;  c) they do not damage the supply cord and they are unlikely to be damaged when they are tightened or loosened in normal use;  d) the whole supply cord with its covering, if any, is capable of being mounted into the cord anchorage;  e) the supply cord does not touch clamping screws of the cord anchorage if these screws are of metal and are accessible or electrically connected to accessible metal parts;  f) the supply cord is not clamped by a metal screw which bears directly on the cable or supply cord;  g) replacement of the supply cord does not require the use of a tool specially designed for the purpose.  Glands shall not be used as cord anchorages in portable, settable or adjustable luminaires, unless they have provision for clamping all types and sizes of cables and cords which might be used for the supply connection. Anchorages of labyrinth type may be used if it is evident from the design or by means of suitable marking how the flexible cable or cord is to be mounted.  *Compliance is checked by the test of 5.2.10.3.*  5.2.10.2 For type Y and Z attachments, cord anchorages shall be adequate.  Compliance is checked by the test of 5.2.10.3. The test is carried out on the cable or cord supplied with the luminaire.  5.2.10.3  *Compliance is checked by inspection and by the following tests which are made with the cable or cord which is fitted to the luminaire as delivered.*  *The conductors are introduced into the terminals and the terminal screws, if any, are tightened just sufficiently so as to prevent the conductors from easily changing their position.*  *The cord anchorage is used in the normal manner, clamping screws, if any, being tightened with a torque two-thirds of that specified in Table 4.1.*  *After this preparation, it shall not be possible to push the cable or cord into the luminaire in such a way as to cause movement of the cable or cord at the terminals, or to cause the cable or cord to come into contact with moving parts or parts which operate at a temperature higher than that permissible for the insulation of the conductors.*  *The cable or cord is then subjected 25 times to a pull of the value specified in Table 5.2.*  *The pulls are applied without jerks, each time for 1 s. The measurement of the longitudinal displacement of the cable or cord is made during this test. A mark is made on the cable or cord at a distance of approximately 20 mm from the cord anchorage while it is subjected to the first pull and during the 25th pull, the mark shall not have been displaced by more than 2 mm.*  *The cable or cord shall then be subjected to a torque of the value specified in Table 5.2.*    *During and after the above tests, the conductors shall not have moved noticeably in the terminals and the cable or cord shall not be damaged. If it can be assumed, that the terminals work partly as cord anchorage (for example because the wires between cord anchorage and terminal are elongated), the test shall be repeated with an opened connection between conductors and terminals, to ensure that the cord anchorage function is independent of the electrical connection.* |

**Table 5.2 – Tests for cord anchorage**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Total nominal cross-sectional area of all conductors together** | **Pull** | **Torque** |
| mm2 | N | Nm |
| Up to and including 0,4 mm2 | 30 | ----- |
| Over 0,4 up to and including 0,75 | 30 | 0,08 |
| Over 0,75 up to and including 1,5 | 60 | 0,15 |
| Over 1,5 up to and including 3 | 60 | 0,25 |
| Over 3 up to and including 5 | 80 | 0,35 |
| Over 5 up to and including 8 | 120 | 0,35 |

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.10.4** Гэрэлтүүлэг нь тэжээлийн утас эсвэл бусад гаднах уян кабель эсвэл утас ашиглахаар бүтээгдсэн буюу хангагдсан бол тэдгээр нь хэт гүйдлийг хязгаарлах төхөөрөмжийг ажиллуулахын өмнөх хэлхээнд байж болох богино залгааны гүйдлийг оруулаад 2 А-аас ихгүй гүйдэлтэй бол утасны бэхэлгээний хэрэгцээнээс ангид байж болох ба дараах нөхцөл, туршилтын шаардлагыг хангасан байна.  – 25 В RMS буюу 60 В хэлбэлзэлгүй тогтмол гүйдлийн хүчдэлээс хэтрээгүй АХНХ-ээр хангагдсан энгийн III ангиллын гэрэлтүүлэг;  – 12 В RMS буюу 30В хэлбэлзэлгүй тогтмол гүйдлийн хүчдэлээс хэтрээгүй ХХНХ-ээр хангагдсан энгийн III ангиллын гэрэлтүүлэг;  – 12 В RMS буюу 30 В хэлбэлзэлгүй тогтмол гүйдлийн хүчдэлээс хэтрээгүй хүчдэлээр хангагдсан энгийн III ангиллын гэрэлтүүлгээс бусад  Туршилтын дараах шаардлагыг хангасан байна.  Хэлхээнд холбогдсон, холболтын төгсөвч, дамжуулагч бүрийг 30 Н-ийн татах хүчний туршилтанд хамруулна. Таталтыг дамжуулагчийн эсвэл холболтын төгсөвч оруулга эсвэл хэрэглээнд ашигладаг чиглэлийн эсрэг чиглэлд 1 минутын турш угзрахгүйгээр хийнэ. Туршилтын явцад, дамжуулагч эсвэл холболтын төгсөвч нь холболтуудад мэдэгдэхүйц хөдлөхгүй бөгөөд, гагнуур хийх үед салгахгүй. Хэрэв хөтлөгч, утас, кабелийг хайрцаг дотор чихэж болох тохиолдолд, аюултай хүчдэлийн хэлхээнд хүрэх, хөтлөгч, утас, кабелийн температурын хязгаараас хэтэрч халсан хэсгүүд болон түүнийг гэмтээж болох хөдөлгөөнт хэсгүүдэд хүрэхээс сэргийлэх хэрэгтэй.  **5.2.11** Хэрэвгаднах холболтууд гэрэлтүүлэг рүү орж байгаа бол дотоод холболтын зохих шаардлагыг хангасан байна.  *Тохирлыг 5.3-ын туршилтаар шалгана.*  **5.2.12.** Дотор залгах зориулалттай суурин гэрэлтүүлэгч нь гэрэлтүүлэгчийг тэжээж байгаа боловч түүгээр дуусдаггүй тэжээлийн кабелийн цахилгааны тасралтгүй байдлыг хангах зориулалттай хавчаартай байх ёстой.    Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгадаг.  **5.2.13** Хүйтэнд гагнуур урссанаас холболт сулрахаас хамгаалах хавчаартайгаас бусад тохиолдолд уян судалтай дамжуулагчийн үзүүрүүдийг нь цагаан тугалгаар бүрж болох ба илүү бүрж болохгүй. (Зураг 28-ыг үз).  ЖИШЭЭ Пүршин хавчигчтай төгсгөл ашиглах үед энэ шаардлагыг хангана. Хавчдаг шурагаар чангалах нь хүйтэнд гагнуур урсахаас гагнасан судлуудын холболт сул болохоос урьдчилан сэргийлэх зохимжтой арга биш юм.  *Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгана.*  **5.2.14.**Үйлдвэрлэгчээс залгуурыг гэрэлтүүлгэд нийлүүлсэн бол уг залгуур нь хүчдэл цохихын хамгаалалтын ижил зэрэгтэй байх ба тоос шороо, хатуу биет, чийг орохоос хамгаалах хамгаалалтын зэрэг нь гэрэлтүүлгийнхтэй адил байна.  Цутгамал төрлийн залгуурууд нь ахуйн хэрэглээний энгийн гэрэлтүүлгээс бусад гэрэлтүүлгийн IP шаардлагад тохирсон гэж үздэг.  ТАЙЛБАР 1 Зарим улс оронд (Их Британи, Австрали) үндэсний хууль тогтоомжид, нэвтрэлтийн шаардлагатай хамгаалалтыг хангаагүй тодорхой залгуурыг холбохыг шаарддаг бол гэрэлтүүлэг үйлдвэрлэгч нь цахилгаан хангамжид холбогдох зааварчилгааг өгөх ёстой бөгөөд гэрэлтүүлгэд тавигдсан тоос шороо, чийгний аюул учруулах нэвтрэлтээс хамгаалсан хамгаалалтын адил зэргийг баталгаа болгоно.  III ангиллын гэрэлтүүлэг нь IEC TR 60083 стандартын дагуух залгууртэй аливаа цахилгааны холболтыг зөвшөөрдөг залгуур эсвэл ахуйн цахилгаан хэрэгслийн гаралт буюу IEC 60320 стандартын дагуух холбогчгүй байдаг.  IEC 60320 (бүх эд анги) стандартын стандарт хуудсанд заасан системтэй болон үндэсний ахуйн залгуур ба гэрэлтүүлгийг худалдаанд гаргаж байгаа улсын залгуурний системтэй II ба III ангиллын гэрэлтүүлгийн хувьд холбогчуудын хооронд найдваргүй нийцэл байж болохгүй.  ТАЙЛБАР 2. Үйлдвэрлэгч нь гэрэлтүүлгийг худалдаанд гаргаж байгаа, залгуур залгуурний нийцлийн найдваргүй байдлын эрсдэлгүй орнуудын жагсаалтыг гаргаж өгч болно.  *Тохирлыг хяналтын үзлэг болон дараах туршилтаар шалгана (Зураг 34-ийг үз).*  Зураг 34 – Залгуур ба залгуурын сэрээ хоорондох цахилгаан холбоог шалгах хэлхээ  А туйл нь залгуурын бүх холбоосуудад холбогдсон ба B туйл нь залгуурын сэрээний бүх холбоосуудад холбогдсон байна. Залгах үед автомат таслагч ажиллах ёсгүй.  ТАЙЛБАР 3 Зарим улсын залгуур болон залгуурны системийг IEC TR 60083 стандартад үзүүлэв.  нэрлэсэн гүйдэл ≤ 3 А, нэрлэсэн хүчдэл ≤ 25 В AC эсвэл 60 В тогтмол гүйдэлтэй, 72 Вт-аас ихгүй чадалтай гэрэлтүүлэгтэй хамт нийлүүлсэн аюулгүйн тусгаарлах трансформатортай III ангиллын гэрэлтүүлгэд зориулсан залгуур ба залгуурын сэрээ нь зөвхөн дараах шаардлагыг хангана.  - Залгуур нь бусад хүчдэлийн системийн залгуурын сэрээгээр цахилгаан холболт хийх боломжгүй (IEC TR 60083 стандартын дагуу);  – залгуур нь бусад хүчдэлийн системийн залгуурын сэрээг оруулахгүй байх ёстой;  – залгуурын сэрээ нь хамгаалалтын газардуулгатай байх ёсгүй.  –Залгуур болон залгуурын сэрээний тусгай системийн хувьд 13-р хэсэгт тусгасан даралттай бөмбөгний туршилтыг ашиглах боломжгүй.  **5.2.15** Мэдээллийн технологийн холбооны кабелиар тэжээгддэг III ангиллын гэрэлтүүлгийн хувьд цахилгаан хангамжийн холболтыг IEC 60603 (бүх хэсгүүд) эсвэл IEC 62680 (бүх хэсгүүд) стандартад нийцсэн холбогчоор холболтыг хийнэ.  ТАЙЛБАР: PoE-д тавигдах шаардлагуудыг IEC 62368-3:2017 стандартаас тохируулсан болно.  *Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгадаг.*  5.2.16 НХ-ийн тэжээлд холбох гэрэлтүүлгэд суурилуулсан хувьсах гүйдлийн цахилгаан хэрэгслийн оролт нь IEC 60320 (бүх хэсгүүд) стандартын шаардлагад нийцсэн байна. Суурин гэрэлтүүлгийн суурилуулалтад IEC 61535 стандартын дагуух холбогчийг ашиглаж болно. Энэ тохиолдолд холбогч үйлдвэрлэгчийн зөвлөсөн ашиглалтын нөхцлийг дагаж мөрдсөн эсэхийг шалгах ёстой (IEC 61535:2009, 8.6). Цахилгаан хэрэгслийн оролт эсвэл IEC 61984 стандартын дагуух холбогч системийн хувьд тэдгээрийг зориулалт, үнэлгээний дагуу ашиглаж байгаа бол дараах шаардлагыг нэмж хэрэглэнэ.  a) Туйлшрал  IEC 61984:2008 стандартын 6.3-т заасны дагуу холбогчуудын аль ч туйлын хооронд аюултай нийцэл байх ёсгүй.  б) Хүчдэл цохихоос хамгаалах  Хэрэв холбогч хэвийн ашиглалтын үед хүрэлцхүйц зайнд (хүчдэлтэй хэсэгт) байгаа бол битүү хаалттай холбогчийг ашиглана.  в) Механик түгжээ  IEC 61984:2008 стандартын 3.9-д тодорхойлсон тасрах чадамжгүй (COC) холбогч нь залгуур болон залгуурын сэрээний хооронд механик түгжээтэй байх ёстой. Түгжих функцийг гараар идэвхжүүлэх боломжтой түгжих төхөөрөмжийг ашиглахыг зөвшөөрнө. IEC 61984:2008 стандартын 3.8-д тодорхойлсон тасрах чадамжтай (CBC) холбогчийг түгжих төхөөрөмжгүйгээр хийж болно.  d) Эрт холболт хийх  Хамгаалалтын газардуулгын холболтын эрт холболт хийх нь зөвхөн ачаалалгүй нөхцөлд холболт хийхээр бүтээгдсэн холбогчид шаардлагатай.  e) Туйлын богино холболтоос хамгаалах  Хэрэв судалтай утсыг ашиглаж байгаа бол сул судлаас үүссэн санамсаргүй богино холболтын хамгаалалт байх ёстой. IEC 61535:2009,12.8.1-ийн туршилт нь 6 мм-ийн урттай тусгаарлагчийг хуулсан утаснуудад хамаарна.  f) Кабелийн хавчаар  Гаднах холболтуудын холбогчийг IEC 61984:2008 стандартын 6.17-д заасны дагуу кабелийн хавчаараар хангана.  *Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгадаг.*  ТАЙЛБАР: IEC 60320 (бүх хэсгүүд) нь холбогдох стандарт мэдээллийн хуудсанд үл нийцэх бусад тохиргоог хийхийг зөвшөөрдөг.  **5.2.17** Хоорондын-холболтын кабель нь, стандарт тусгаарлагч болон хуягтай кабелиар хийгээгүй бол, үйлдвэрлэгчийн хийсэн ханцуйвч, хоолой эсвэл түүнтэй адилтгах бүтэц бүхий холболтын дамжуулагчаас бүрдэнэ.  **5.2.18** Бүх зөөврийн гэрэлтүүлэг, суурин гэрэлтүүлэг, эсвэл залгуураар тэжээлд холбох зориулалттай гэрэлтүүлэг нь IEC TR 60083 стандартын дагуух эсвэл, шаардлагатай бол бүс нутгийн болон үндэсний стандартад нийцсэн, гэрэлтүүлгийн ангилалд тохирсон залгуурын сэрээгээр тоноглогдсон байх ёстой.    *Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгадаг.*  **5.3** **Доторх холболт**  **5.3.1** Доторх холболт нь хэвийн ашиглалтын үед үүсэх чадлыг зохицуулах тохиромжтой хэмжээ, төрөл бүхий дамжуулагчаар хийсэн байх ёстой. Холболтуудын (утасны) тусгаарлагчийг хүчдэл ба хамгийн их температурыг тэсвэрлэх чадвартай материалаар хийсэн байна. Тэдгээрийг аюулгүй байдалд нөлөөлөхгүйгээр, сүлжээнд зохих ёсоор суурилуулж зөв холбосон байна.  Хэрэв нийтлэг төрлийн тусгаарлагчтай кабелийг (PVC эсвэл резин) дамжуулах утас болгон ашигладаг бол үйлдвэрлэгчийн зааварт заасан угсрах арга нь тодорхой бол тэдгээрийг гэрэлтүүлэгтэй хамт нийлүүлэх шаардлагагүй. Гэсэн хэдий ч, жишээлбэл, өндөр температурын улмаас тусгай кабель эсвэл ханцуйвч шаардлагатай бол дамжуулагч утсыг үргэлж үйлдвэрт угсарна. 3.3.3 с)-ийн шаардлагыг дараа тохиолдолд авч үзнэ.  Ногоон ба шар өнгийн хослолтой утсыг зөвхөн хамгаалалтын газардуулгын холболтод ашиглана.  ТАЙЛБАР: Тусгаарлагчийн температурын хязгаарыг 12-р хэсгийн 12.2-р хүснэгтэд үзүүлэв.  4.9.2-д нийцсэн ханцуйвч нь халсан хэсгүүдийг хамгаалахад тохиромжтой.  Тохирлыг 12-р хэсгийн температурын ба халаалтын туршилтын дараа хяналтын үзлэг болон дараах туршилтаар шалгана.  Хэрэв ямар нэг залгуур байгаа бол нь үйлдвэрлэгчийн тогтоож мэдэгдсэн утгаар, хэрэв мэдэгдээгүй бол түүний нэрлэсэн хүчдэл нэрлэсэн гүйдлээр ачааллана.  Тогтвортой нөхцөлд хүрэх үед хүчдэлийг 5%-ийн хэт чадал, эсвэл 6%-ийн хэт хүчдэлтэй болтол (чийдэнгийн төрлөөс хамаарч) нэмэгдүүлнэ.  Шинэ тогтвортой нөхцөлд хүрэхэд 12.4-т заасан шаардлагын дагуу дамжуулагчийн өөрөө халалтын нөлөөгөөр эд анги, кабель гэх мэтийн бүгдийн температурыг шалгана.  **5.3.1.1** Суурин холболттой шууд холбогдсон, холболтын хөтлөгч (үзүүр) зэрэг холболтын хувьд, тухайлбал төгсгөлийн блокоор дамжуулах ба цахилгааны шугамаас салгах нь гаднах хамгаалалтын төхөөрөмжид тулгуурлаж байгаа тохиолдолд дараахь зүйлийг хэрэглэнэ.  2А ба түүнээс дээш хэвийн ажиллах гүйдлийн хувьд:   * нэрлэсэн хөндлөн огтлолын талбай:   хамгийн багадаа 0,5 мм2,  – суурин гэрэлтүүлгийн утаснуудын хувьд:  хамгийн багадаа 1,5 мм2,  – тусгаарлагчийн нэрлэсэн зузаан: хамгийн  багадаа 0,6 мм (PVC эсвэл резин).  2А-аас бага хэвийн ажиллах гүйдэлтэй механик хамгаалалттай утасны хувьд:  – нэрлэсэн хөндлөн огтлолын талбай:  хамгийн багадаа 0,4 мм2,  - тусгаарлагчийн нэрлэсэн зузаан: хамгийн багадаа 0.5 мм (PVC эсвэл  Утасны тусгаарлагчийг гэмтээж болзошгүй дараах газруудад нэмэлт тусгаарлагч хийх үед шаардлагатай механик хамгаалалтыг хангалттай гэж үзнэ:  - үйлдвэрлэлийн явцад утсыг гулсуулж байх үед хоолойн жижиг нүхэнд;  – гөлгөр ирмэг гаргахын тулд тусгайлан боловсруулаагүй металлын эргэн тойронд утсыг нугалахад.  **5.3.1.2** Дотоод гүйдэл хязгаарлах төхөөрөмжөөр суурин утсанд холбогдсон ба гүйдлийг дээд тал нь 2 А хүртэл хязгаарлах утаснуудад, жишээлбэл чийдэнгийн гүйдлийг хянах төхөөрөмж, хэлхээний таслуур, гал хамгаалагч, хамгаалалтын эсэргүүцэл эсвэл тусгаарлах трансформаторын хувьд дараахь зүйлийг хийнэ.  – 5.4-т заасан туршилтын дагуу хэвийн ба богино залгааны ажиллагааны нөхцөлд дамжуулагч утасны тусгаарлагчийн хэт халалтаас урьдчилан сэргийлэх тохиолдолд хөндлөн огтлолын хамгийн бага талбай нь 0,4 мм2-аас бага байж болно;  –тусгаарлагчийн (PVC эсвэл резин) хамгийн бага зузаан 0,5 мм-ээс бага байж болох ба үүсэх хүчдэлийн стрессээс хамааруулан сонгох ёстой, Хүснэгт X.1-ийг үзнэ үү.  – Хамгаалалтын төхөөрөмжийн гүйдлийн хязгаарлалтын үзүүлэлт нь ашигласан төхөөрөмжийн батлагдсан шинж чанараас хамаарна.  ТАЙЛБАР: Мөн 0.5-р зүйлийг үзнэ үү.  **5.3.1.3** II ангиллын гэрэлтүүлгийн дотоод холболтын утаснууд нь гүйдэлтэй дамжуулагчтай ба хэвийн ашиглалтын нөхцөлд хүрч болохуйц металл хэсгүүдэд хүрч байгаа тохиолдолд, тусгаарлагч нь хамгийн багадаа холбогдож байгаа хэсгүүдэд хүчдэлийн ачааллаас хамаарсан давхар ба хүчитгэсэн тусгаарлагчийн шаардлагыг хангасан байна. Жишээлбэл, бүрээстэй кабель эсвэл ханцуйвч хэрэглэх.  **5.3.1.4** Тусгаарлагчгүй дамжуулагч нь 11-р хэсэгт заасан хөндий болон тусгаарлагч гадаргуу дахь дамжуулагч цэгүүдийн хоорондох хамгийн бага зайны шаардлагыг дагаж мөрдөхөд болон 2-р хэсгийн хамгаалалтын ангиллын талаар шаардлагатай урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ авсан байна.  **5.3.1.5** АХНХ эсвэл ХХНХ-ийн гүйдэл дамжуулах хэсгүүд нь тусгаарлагдсан байх албагүй. Гэсэн хэдий ч хэрэв тусгаарлагч хэрэглэвэл тэдгээрийг 10-р хэсэгт дурдсанчлан туршина.  **5.3.1.6** PVC эсвэл резинээс илүү тусгаарлах болон механик шинж чанартай тусгаарлагч материалыг ашиглахдаа тусгаарлагчийн зузааныг хамгаалалтын ижил зэрэгтэй байхаар сонгоно.  **5.3.2** Дотоод утаснууд нь хурц ирмэг, тав, эрэг-шураг болон түүнтэй адилтгах эд зүйл эсвэл унтраалга, холбогч, өргөх, буулгах төхөөрөмж, телескоп хоолой болон түүнтэй адилтгах хэсгүүдийн хөдөлгөөнт хэсгүүд түүнд гэмтэл учруулахгүй байхаар байрлуулсан буюу хамгаалагдсан байна. Утаснуудыг хэвтээ тэнхлэгийн дагуу 360°-аас илүү өнцгөөр мушгиж болохгүй.  Тохирлыг хяналтын үзлэг (мөн 4.14.4 ба 4.14.5-ыг үзнэ үү) болон 4.14.3-ын туршилтын дагуу шалгана.  **5.3.3** II ангиллын хананд тогтоодгоос бусад тавилтай болон тохируулгатай гэрэлтүүлэг эсвэл зөөврийн гэрэлтүүлгэд, кабель эсвэл утас нь гэрэлтүүлэг рүү орох гарахдаа металл хэсгүүдээр дамжин, эсвэл дамжин өнгөрдөг метал хэсгүүдтэй холбогддог метал хэсгээр дамжин өнгөрдөг. Энэ үед гаралтын амсар нь тусгаарлагч материал бүхий мөлүү ирмэгтэй амархан салхааргүй бэхлэгдсэн хатуу углааштай байна. Хурц ирмэгтэй амсарт хугацааны явцад мууддаг материал бүхий углааш хэрэглэж болохгүй.  ТАЙЛБАР 1. "Амархан салгаж болох углааш" гэсэн нэр томъёог гэрэлтүүлгийн ашиглалтын явцад түүнийг хөдөлгөж, эсвэл гэрэлтүүлэгтэй санамсаргүй харьцах замаар бэхэлгээнээс нь сугалах боломжтой углаашийг тодорхойлоход ашигладаг. Байж болох бэхэлгээний жишээнд түгжигч шайб, өөрөө хатуурдаг давирхай гэх мэт тохирох цавуу, эсвэл зохих хэмжээтэй дардаг бэхэлгээ орно.  ТАЙЛБАР 2. Хугацааны явцад элэгдэж мууддаг материалын жишээ бол байгалийн резин юм.  Хэрэв кабелийн оруулгын амсар нь жигд мохоо ирмэгтэй бөгөөд дотоод утсыг үйлчилгээнд шилжүүлэх шаардлагагүй бол уг шаардлагыг бүрээсгүй кабель дээр тусгай хамгаалалтын бүрээс, эсвэл хамгаалалтын бүрээстэй кабель ашиглан хангана .  **5.3.4** Бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн төгсгөлийг эс тооцвол дотоод утаснуудын холболт ба уулзварууд нь утаснуудын тусгаарлагчаас багагүй үр дүнтэй тусгаарлагч бүрээстэй байна.  5.3.3, 5.3.4-т заасан шаардлагын Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгана.  **5.3.5** Дотоод холболтын утасыг гэрэлтүүлэгчээс гадагш гаргасан ба хийц нь түүнийг хүчний үйлчлэлд оруулахаар байвал түүнд гаднах утаснуудад тавих шаардлагыг хэрэглэнэ. Гаднах утаснуудад тавих шаардлагыг энгийн гэрэлтүүлгийн дотоод утаснуудад хэрэглэхгүй, учир нь тэдгээр нь гэрэлтүүлгийн гадна талд 80 мм-ээс бага урттай. Энгийнээс өөр гэрэлтүүлгийн хувьд бүрээснээс гаднах бүх утаснууд нь гаднах холболтын утаснуудын шаардлагыг хангана.  Тохирлыг хяналтын үзлэг, хэмжилт болон 5.2.10.1 эсвэл 5.2.10.4-т заасан туршилт, нөхцлийн дагуу тохиромжтой бол шалгана.  **5.3.6** Тавилтай болон тохируулгатай гэрэлтүүлгийн холболтын утсыг хэвийн хөдөлгөөний үед металл эд ангиудыг үрж тусгаарлагчийг гэмтээж болзошгүй бүх газарт утас тогтоогч, хавчаар эсвэл тусгаарлагч материалын ижил төстэй хэсгүүдээр гэрэлтүүлгийн бэхлэнэ.  **5.3.7** Уян, судалтай дамжуулагчийн үзүүрүүд нь цагаан тугалгаар бүрсэн байж болох боловч хүйтэнд гагнуурын урссаны улмаас хавчаартай холболтууд сулрахгүй байх боломжийг хангахаас бусад тохиолдолд нэмэлт гагнуур хийх ёсгүй (Зураг 28-ыг үз).  ЖИШЭЭ Пүрштэй хавчааруудыг ашиглах үед энэ шаардлагыг хангана. Хавчдаг шурагыг чангалах нь гагнуурын хүйтэн урсгалын улмаас гагнасан судлуудын холболт сулрахаас урьдчилан сэргийлэх хангалттай арга биш юм.  5.3.6, 5.3.7-д заасан шаардлагын Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгана.  **5.4** Хөндлөн огтлолын талбай багассан дамжуулагчийн тохиромжтой эсэхийг тодорхойлох туршилт  Гүйдлийн хүчийг 2 А хүртэл хязгаарлах удирдлагын төхөөрөмжид холбогдсон хөндлөн огтлолыг нь багассан дамжуулагчийн тохиромжтой байдлыг тодорхойлохын тулд дараахь туршилтыг явуулна.  a) гэрэлтүүлгийн гэрлийн үүсгүүртэй аль болох ойр байхаар тооцоолсон дамжуулагчийг салгаж, хамгийн багадаа 1 мм2 хөндлөн огтлолтой туршилтын утсыг ашиглан эсэргүүцэх ачааллыг холбож өгөх; эдгээр утаснууд гэрэлтүүлгийн доторх температурт хамгийн бага нөлөө үзүүлэх нөхцөлтэйгээр гэрэлтүүлгээс гаргах ёстой;  b) удирдлагын хамгийн их гаралтын гүйдлийг хэмжихийн тулд эсэргүүцэх ачааллыг тохируулах, хамгийн их хэмжсэн гүйдэл 2,5 А-аас хэтрэхгүй байх ёстой;  c) эсэргүүцэх ачаалалтайгаар хамгийн их гаралтын гүйдлийг авахаар тохируулахад дулааны туршилтыг 12.4-т заасны дагуу хийнэ. (Зураг 33-ыг үз);  d) эсэргүүцлийн ачааллыг 0 Ом (богино холболт) болгож, дулааны туршилтыг дахин хийнэ.  12.4-т заасны дагуу (Зураг 33-ыг үз);  Гэрэлтүүлгийн утаснуудын тусгаарлагчийн температур ямар ч тохиолдолд 12.2-р хүснэгтэд заасан хэмжээнээс хэтрэх ёсгүй бөгөөд гэрэлтүүлгийн утас гэмтсэн шинж тэмдэг байж болохгүй.  **ХЭСЭГ 6: Хүчингүй болно**  **ХЭСЭГ 7: ГАЗАРДУУЛГЫН ТАЛААР**  **7.1 Ерөнхий**  Энэ хэсэгт гэрэлтүүлгийн газардуулгад тавих шаардлагыг тодорхойлсон болно.  **7.2 Газардуулгын төхөөрөмж**  **7.2.1** I ангилалын гэрэлтүүлгийг суурилуулсаны эсвэл гэрлийн үүсгүүр, асаагчийг солихоор эсвэл цэвэрлэх зорилгоор онгойлогосоны дараа хүрч болохуйц металл хэсгүүд нь тусгаарлагчийн гэмтлээс болж хүчдэлтэй болж болзошгүй тул тэдгээрийг байнгын найдвартай байдлаар хамгаалалтын газардуулгын төгсгөлд эсвэл хамгаалалтын газардуулгын холбогчтой холбож өгнө.  Хамгаалалтын газардуулгын төгсгөлд эсвэл хамгаалалтын газардуулгын холбогчид холбогдсон хүчдэлтэй хэсгүүдээс металл хэсгүүдээр тусгаарлагдсан металл хэсгүүд, болон хүчдэлтэй хэсгүүдээс давхар тусгаарлагч эсвэл хүчитгэсэн тусгаарлагчаар тусгаарлагдсан металл эд ангиуд нь тусгаарлагчид гэмтэл гарсан тохиолдолд хүчдэлтэй болохгүй гэж үзэн энэ шаардлагад хамааруулдаггүй.  ТАЙЛБАР 1. Чийдэнг ахин дахин асаах үед Чийдэн хагарвал 7.2.1-д заасны дагуух тусгаарлагчийн гэмтлээс болсон гэж үзэхгүй, учир нь энэ тохиолдолд чийдэнг гэрэлтүүлгийн нэг хэсэг гэж үздэггүй (0.4.2 ба 8.2.3 зүйлийг үзнэ үү тодруулах зорилгоор).  Тусгаарлагчийн гэмтлийн үед хүчдэлтэй болж болзошгүй метал хэсгүүд нь угсралтын явцад хүрэх боломжгүй бөгөөд харин суурилуулах гадаргуутай холбогдох боломжтой гэрэлтүүлгийн металл хэсгүүд нь хамгаалалтын газардуулгын төгсгөлтэй байнгын бөгөөд найдвартай холбогдсон байх ёстой.  ТАЙЛБАР 2. Чийдэнгийн тагийг газардуулах нь асаахад нэмэртэй байхаас бусад тохиолдолд асаагч болон чийдэнгийн тагийг газардуулах шаардлагагүй.  Хамгаалалтын газардуулгын холболт нь бага эсэргүүцэлтэй байх ёстой.  4.12.1-д заасан шаардлагыг хангасан тохиолдолд хамгаалалтын газардуулгын тасралтгүй байдлыг хангахын тулд үзүүртэй шураг ашиглаж болно.  Хамгаалалтын газардуулгыг холбохын тулд үзүүртэй шураг ашиглаж болно.  Металл материалын хонхорхойтой нүхэнд ашигласан үзүүртэй шураг нь гэрэлтүүлгийн хамгаалалтын газардуулгын тасралтгүй байдал хэрэв бүх шаардлагатай туршилт энэ баримт бичгийн хүрээнд байж хамгаалалтын газардуулгын холболтыг баталсанаар хангана. Зураг 30-ыг үзнэ үү.  Холбогч эсвэл түүнтэй адилтгах төхөөрөмжөөр хангагдсан салдаг эд анги бүхий I ангиллын гэрэлтүүлгийн хувьд хамгаалалтын газардуулгын холболтыг гүйдэл дамжуулах контактыг хийхээс өмнө хийж, хамгаалалтын газардуулгын холболтыг таслахаас өмнө гүйдэл дамжуулах контактыг салгах ёстой.  Шураггүй хамгаалалтын газардуулгын Нэгдмэл контакттай холболт блокуудын хувьд Хавсралт V-д заасан нэмэлт туршилтыг хэрэглэнэ.  Гэрэлтүүлгийн газардуулсан металл хэсгүүдэд удирдлагыг бэхлэх замаар дотор нь суулгасан удирдлагыг газардуулахыг зөвшөөрнө. Гэрэлтүүлгийн хамгаалалтын газардуулгын холболтыг дотор нь суулгасан удирдлага ашиглаж хийхийг зөвшөөрөхгүй.  **7.2.2** Хамгаалалтын газардуулгын тасралтгүй байдлыг хангадаг тавилтай ба тохируулгатай холбоос, телескоп хоолой гэх мэтийн гадаргуу нь цахилгааны сайн контактыг хангасан байх ёстой.  **7.2.3** 7.2.1, 7.2.2-т заасан шаардлагын тохирлыг хяналтын үзлэгээр болон хамгаалалтын газардуулгын хувьд дараах туршилтаар шалгана.  12В-оос ихгүй хүчдэлтэй, ачаалалгүй үүсгүүрээс үүссэн 10 А-аас багагүй гүйдэл нь, газардуулгын төгсгөл эсвэл газардуулгын холбогч болон хүрч болохуйц металл эд ангиудын хооронд ээлжлэн дамжих ёстой.  Газардуулгын төгсгөл буюу газардуулгын холбогч ба хүрч болохуйц металл хэсгийн хоорондох хүчдэлийн уналтыг хэмжиж, гүйдэл ба хүчдэлийн уналтаас эсэргүүцлийг тооцоолно. Ямар ч тохиолдолд эсэргүүцэл 0.5 Ом-оос хэтрэхгүй байх ёстой. Загвар турших үед гүйдлийг дор хаяж 1 минутын хугацаанд хэрэглэнэ.  ТАЙЛБАР: Тэжээлийн утастай гэрэлтүүлгийн хувьд газардуулгын холбоос уян кабель эсвэл утасны залгуур дээр эсвэл тэжээлийн төгсгөлд дээр байна.  **7.2.4** Хамгаалалтын газардуулгын төгсгөлүүд нь 4.7.3-т заасан шаардлагыг хангасан байна. Холболт нь санамсаргүй сулрахаас хамгаалагдсан байх ёстой.  Шурагтай холболтуудын хувьд хавчигчийг гараар суллах боломжгүй байна.  Шураггүй холболтын хувьд хавчигчийг санамсаргүйгээр суллах боломжгүй байна.  Тохирлыг хяналтын үзлэг, гараар болон 4.7.3-т заасан туршилтаар шалгана.  ТАЙЛБАР: Ерөнхийдөө гүйдэл дамжуулах холболтуудад түгээмэл хэрэглэдэг загвар нь энэ шаардлагыг биелүүлэх хангалттай тэсвэрлэх чадварыг олгодог; бусад загварын хувьд тусгай арга хэмжээ хэрэгтэй байж болно, тухайлбал санамсаргүйгээр зайлуулах боломжгүй, хангалттай тэсвэрлэх чадвартай эд ангийг ашиглах зэрэг юм. Хамгаалалтын газардуулгын эрэг шураггүй нэгдмэл холболттой холболт блокуудын хувьд Хавсралт V-ийн нэмэлт туршилт хийнэ.  **7.2.5** Үндсэн тэжээлд зориулсан залгууртай гэрэлтүүлгийн хувьд газардуулгын холболт нь залгуурын нэгдмэл хэсэг байна.  **7.2.6** Гэрэлтүүлгийг тэжээлийн кабель (бэхлэсэн утас) эсвэл тэжээлийн утсанд холбохын тулд газардуулгын холболтыг үндсэн холболттай зэрэгцүүлж байрлуулна.  ТАЙЛБАР: Гэрэлтүүлгийг X эсвэл Y төрлийн бэхэлгээтэй утсаар хангаж болно.  **7.2.7** Энгийн гэрэлтүүлгээс бусад гэрэлтүүлгийн хувьд хамгаалалтын газардуулгын холболтын бүх хэсгүүд нь газардуулгын дамжуулагчтай эсвэл бусад металл түүнтэй холбогдсоноос үүсэх электролитийн зэврэлтийн аюулыг багасгахаар нөхцөлд байна.  **7.2.8** Хамгаалалтын газардуулгын холболтын шураг болон бусад хэсэг нь гууль болон бусад зэвэрдэггүй металл эсвэл зэвэрдэггүй гадаргуутай материалаар хийгдсэн байх ба хүрэх гадаргууг металл гартал өнгөлсөн байна.  **7.2.9** 7.2.5-аас 7.2.8-д заасан шаардлагуудын тохирлыг хяналтын үзлэг болон гараар шалгана.  **7.2.10** II ангиллын суурин гэрэлтүүлэг нь цахилгааны тасралтгүй байдлыг тухайлбал газардуулгын дамжуулагчийн утсаар эсвэл нэгтэгсэн холболтоор хадгалах бол дотоод хавчаар(ууд)-аар хангагдсан бол энэ (эдгээр) холболт(ууд) нь хүрч болохуйц металл хэсгүүдээс давхар тусгаарлагч эсвэл хүчитгэсэн тусгаарлагчаар тусгаарлагдсан байна.  Суурин холбогдсон II ангиллын гэрэлтүүлэг нь функциональ зорилгоор газардуулгын холболттой байж болно. жишээлбэл, чийдэнг асаахад туслах эсвэл хөндлөнгийн радио нөлөөнөөс зайлсхийхийн тулд залгах зориулалттай газардуулгатай байж болно. Функциональ газардуулгын хэлхээг гүйдэл дамжуулах хэсгүүдээс давхар буюу хүчитгэсэн тусгаарлагчаар тусгаарлана.  Тохирлыг үзлэгээр шалгана.  **7.2.11** I ангиллын гэрэлтүүлэг нь тэжээлийн утастай бол энэ утас нь ногоон шар өнгө бүхий бүрээстэй газардуулгын утастай байна.  Тэжээлийн утасны ногоон шар өнгө бүхий утас нь гэрэлтүүлгийн газардуулгын холболтд болон хэрэв нэг нь холбогдсон бол залгуурын газардуулгын контакттай холбогдсон байна.  Ногоон ба шар өнгийн хослолоор тодорхойлогдсон доторхи болон гаднах бүх дамжуулагчийг зөвхөн хамгаалалтын газардуулгын холболтд холбоно.  Тэжээлийн утастай гэрэлтүүлгийн хувьд холбогчийн зохион байгуулалт, эсвэл утаснуудын бэхэлгээ ба холболтын хоорондох дамжуулагчийн урт нь кабель болон утас нь бэхэлгээнээс гарах тохиолдолд гүйдэл дамжуулах дамжуулагч, хамгаалалтын газардуулгын дамжуулагчаас өмнө татагдахаар байх ёстой.  Тохирлыг үзлэгээр шалгадаг.  **7.2.12** Ашиглалтын зориулалтаар ХХНХ-ийн хэлхээг хамгаалалтын газардуулгатай фунционал зорилгоор холбосон тохиолдолд энэ хэлхээг дамжуулагчийн хэлхээний хэт ачааллаас зайлсхийхийн тулд энэ хэлхээг бусад гэрэлтүүлэгтэй холбоход ашиглаж болохгүй.  ТАЙЛБАР: Дамжуулагчийн хэт ачаалал нь газардуулсан барилга байгууламжийн газардуулгын хэлхээний өөр цэгүүдээс ирж буй богино залгааны гүйдлийн улмаас үүсч болно**.** | **5.2.10.4** Luminaires provided with or designed for use with a supply cord or other external flexible cable or cord may be exempt from the need for a cord anchorage if they have a maximum current of 2 A, including short circuit current, available in the circuit prior to the operation of an overcurrent limiting device and the following conditions and test requirement are met.  – ordinary Class III luminaire supplied with SELV at a voltage not exceeding 25 V RMS or 60 V ripple free DC;  – ordinary Class III luminaire supplied with PELV at a voltage not exceeding 12 V RMS or 30 V ripple free DC;  – other than ordinary Class III luminaire supplied at a voltage not exceeding 12 V RMS or 30 V ripple free DC  The following test requirement shall be complied with.  Each conductor of a lead assembly connected to the circuit shall be subjected to a pull test of 30 N. The pull is applied without jerks, for 1 min, in the direction opposite to that used for the application or insertion of the conductor or lead assembly. During the test, the conductor or lead assembly shall not have moved noticeably in the terminals nor become disconnected in case of soldering.  If the lead, cord or cable can be pushed inside the enclosure, contact with hazardous voltage circuits, hot parts exceeding the temperature rating of the lead, cord or cable, and contact with moving parts that may damage it, shall be prevented.  **5.2.11** If external wiring passes into the luminaire, it shall comply with the appropriate requirements for internal wiring.  *Compliance is checked by the tests of 5.3.*  **5.2.12** Fixed luminaires for looping-in shall be provided with terminals intended for maintaining the electrical continuity of supply cables feeding the luminaire, but not terminating in it.    *Compliance is checked by inspection.*  **5.2.13** The ends of flexible stranded conductors may be tinned, but shall not have additional solder applied, unless a means is provided of ensuring that clamped connections cannot work loose owing to cold flow of the solder (see Figure 28).  EXAMPLE This requirement is met when spring terminals are used. Securing the clamping screws is not an adequate means of preventing the connection of soldered strands from working loose owing to cold flow of the solder.  *Compliance is checked by inspection.*  **5.2.14** If a plug is supplied with the luminaire by the manufacturer, the plug shall have the same degree of protection against electric shock and degree of protection against ingress of dust, solid objects and moisture as the luminaire.  Moulded-on type plugs are deemed suitable for the IP luminaire requirements on other than ordinary luminaires intended for domestic use.  NOTE 1 In some countries (United Kingdom and Australia), where national legislation requires the fitting of a certain plug which does not provide the required ingress protection, the luminaire manufacturer shall provide adequate instructions for connection to the supply ensuring an equivalent degree of protection against harmful ingress of dust and moisture as that provided by the luminaire.  A class III luminaire shall not be provided with a plug which permits any electrical connection with a socket-outlet in accordance with IEC TR 60083 or mains appliance outlets or connectors in accordance with IEC 60320 (all parts).  There shall be no unsafe compatibility between couplers for class II and class III with systems specified in standard sheets of IEC 60320 (all parts) and with the national domestic plug and socket-outlet systems of the country where the luminaire is placed on the market.  NOTE 2 The manufacturer can provide the list of the countries where the luminaire is placed on the market where no risk of unsafe plug-socket compatibility has been verified.  *Compliance is checked by inspection and by the following test (see Figure 34).*  Figure 34 – Circuit for checking electrical contact between socket outlet and plug  Pole A is connected to all contacts of the outlet and Pole B is connected to all contacts of the plug. During insertion the buzzer shall not operate.  NOTE 3 Some national plug and socket-outlet systems are shown in IEC TR 60083.  Plugs and socket-outlets for class III luminaires, where a safety isolating transformer is delivered with the luminaire having a rated current ≤ 3 A and a rated voltage ≤ 25 V AC or 60 V DC and a power not exceeding 72 W, are allowed to comply only with the following requirements:    – plugs shall not be able to make any electrical contact with socket-outlets of other voltage systems (in accordance with IEC TR 60083);  – sockets-outlets shall not admit plugs of other voltage systems;  – socket-outlets shall not have the protective earth contact.  For this particular plug and socket-outlet system, the ball pressure test given in Section 13 is not applicable.  **5.2.15** For Class III luminaires powered via information technology communication cabling, connection to the supply shall be made by means of connectors complying with IEC 60603 (all parts) or IEC 62680 (all parts).  NOTE The given requirements for PoE are adapted from IEC 62368-3:2017.  *Compliance is checked by inspection.*  5.2.16 AC mains appliance inlets incorporated into luminaires to connect to the LV supply shall comply with the requirements of IEC 60320 (all parts). For fixed luminaires installation, couplers according to IEC 61535 may alternatively be used. In this case it shall be verified that conditions of use advised by the coupler manufacturer have been observed (IEC 61535:2009, 8.6). For appliance inlet or connector systems according to IEC 61984 used in accordance with their intended use and ratings the following requirements apply additionally.  A) Polarization  There shall be no unsafe compatibility between any pole of connectors, in accordance with 6.3 of IEC 61984:2008.   1. Protection against electric shock   Enclosed connectors shall be used if the connector is accessible in normal use.   1. Mechanical locking   Connectors without a breaking capacity (COC), as defined in 3.9 of IEC 61984:2008, shall be provided with mechanical locking between the socket outlet and the plug. Locking devices, where the locking function can be enabled by hand are permitted. Connectors with a breaking capacity (CBC), as defined in 3.8 of IEC 61984:2008, may be provided without a locking device.  d) Early contact making  Early contact making of a protective earth contact is also required for connectors designed with contacts making only in a no-load condition.  e) Protection against short circuit of poles  If stranded wires are used, there shall be protection against an unintended short circuit caused by a free strand. The test of IEC 61535:2009,12.8.1 applies with a strand length of 6 mm insulation removed.  f) Cable clamp  Connectors for external wiring shall be provided with cable clamp, in accordance with 6.17 of IEC 61984:2008.  *Compliance is checked by inspection.*  NOTE IEC 60320 (all parts) allows for other configurations which do not comply with the relevant standard data sheet.  **5.2.17** Inter-connecting cables, if not made of standardized insulated and sheathed cables, shall consist of a defined assembly made by the luminaire manufacturer of wiring within a sleeve, tube or equivalent construction.    **5.2.18** All portable luminaires and fixed luminaires or luminaires intended to be connected to the supply via a socket outlet, shall be fitted with a plug in accordance with IEC TR 60083, or with regional or national standards where applicable, appropriate to the classification of the luminaire.  *Compliance is checked by inspection.*  **5.3 Internal wiring**  **5.3.1** Internal wiring shall be made with conductors of a suitable size and type to handle the power occurring during normal use. The insulation of the wiring shall be made of a material capable of withstanding the voltage and the maximum temperature to which it is subjected, without affecting the safety when properly installed and connected to the mains.  If cables with a common type of insulation (PVC or rubber) are used as through wiring, they do not need to be delivered with the luminaire if the way of mounting given in the manufacturer’s instructions is clear. However, if special cables or sleeves, for example due to high temperatures, are necessary, the through wiring shall always be factory assembled.  The requirements of 3.3.3 c) shall be taken into account in the latter case.  Wires coloured with green and yellow combination shall only be used for protective earth connections.  NOTE The temperature limits for the insulation are given in Table 12.2 of Section 12.  Sleeves in compliance with 4.9.2 are suitable to protect hot spots.  Compliance is checked by inspection and the following test, after the temperature and heating tests of Section 12.  The socket-outlet, if any, is loaded with the declared value specified by the manufacturer and, if not declared, with its rated current at rated voltage.  When stable conditions are reached, the voltage is increased until an over-wattage of 5 %, or an over-voltage of 6 % (depending on the type of lamp), is present.When the new stable conditions are reached, all temperatures on components, cables, etc. which can be influenced by the self-heating of the conductor shall be checked in accordance with the requirements of Clause 12.4.  **5.3.1.1** For wiring including connecting leads (tails) which is directly connected to the fixed wiring, for example via a terminal block, and where the disconnection from the mains is relied upon by the external protection device(s), the following is applicable.  For normal operating currents 2 A and higher:  – nominal cross-sectional area: minimum 0,5 mm2,  – for through-wiring of fixed luminaires: minimum 1,5 mm2,  – nominal insulation thickness: minimum 0,6 mm (PVC or rubber).  For mechanical protected wiring carrying normal operating currents lower than 2 A:  – nominal cross-sectional area: minimum 0,4 mm2,  – nominal insulation thickness: minimum 0,5 mm (PVC or rubber).  The required mechanical protection is regarded to be adequate when extra insulation is added at the following places where the wire insulation may be damaged:    – in small openings of pipes when, during production, the wires are slid through,  – when bending wires closely around metal not specially treated to produce smooth edges.  **5.3.1.2** For wiring which is connected to the fixed wiring via an internal current-limiting device and limiting the current to 2 A maximum, for example lamp current control device, circuit cut-outs, fuses, protective impedance or isolating transformers, the following is applicable:  – the minimum cross-sectional area may be less than 0,4 mm2 if overheating of the wire conductor insulation is prevented under normal and short circuit operating conditions in accordance with the tests of 5.4;  – the minimum insulation thickness, which may be less than 0,5 mm (PVC or rubber), shall be selected in relation to the voltage stress occurring, see Table X.1.  – the current limit rating of the protection device shall be a proven characteristic of the device used.  NOTE See also Clause 0.5.  **5.3.1.3** In class II luminaires where the internal wiring has a live conductor and touches accessible metal parts under normal operating conditions, the insulation, at least at the places of contact, shall comply with the requirements for double or reinforced insulation relevant to the voltage stress, for example by applying sheathed cables or sleeves.  **5.3.1.4** Conductors without insulation may be used provided that adequate precautions have been taken to ensure adherence to the creepage distances and clearance requirements of Section 11 and also with regard to the class of protection of Section 2.  **5.3.1.5** The SELV or PELV current-carrying parts do not have to be insulated. However, if insulation is applied, they shall be tested as mentioned in Section 10.  **5.3.1.6** When insulation materials are used which have insulating or mechanical properties higher than PVC or rubber, an insulation thickness shall be selected which gives the same degree of protection.  **5.3.2** Internal wiring shall be so situated or protected that it cannot be damaged by sharp edges, rivets, screws and similar components, or by moving parts of switches, joints, raising and lowering devices, telescopic tubes and similar parts. Wiring shall not be twisted along the longitudinal axis of the cable through an angle exceeding 360°.  Compliance is checked by inspection (see also 4.14.4 and 4.14.5) and in accordance with the test of 4.14.3.  **5.3.3** If in class II luminaires, in settable and adjustable luminaires, or in portable luminaires other than those for wall mounting, internal wiring passes through accessible metal parts or through metal parts in contact with accessible metal parts, the opening shall be provided with a tough bushing of insulating material, having smoothly rounded edges, so fixed that it cannot easily be removed. Bushings of material likely to deteriorate with age shall not be used in openings with sharp edges.  NOTE 1 The term "easily removable bushing" is used to describe a bushing which can be pulled out of its mounting by movement of the luminaire during its life or by inadvertent handling of the luminaire. Examples of accepted fixings include use of lock-nut, appropriate adhesive such as self-hardening resin, or properly sized push- fits.  NOTE 2 An example of materials known for deterioration with age is natural rubber.  If the cable entry openings have smoothly rounded edges and the internal wiring is not required to be moved in service, this requirement is met by the use of a separate protective sheath over a cable that has no special protective sheath, or by using a cable which incorporates a protective sheath.  **5.3.4** Joints and junctions in internal wiring, excluding terminations on components, shall be provided with an insulating covering no less effective than the insulation of the wiring.  Compliance with the requirements of 5.3.3 and 5.3.4 is checked by inspection.  **5.3.5** Where internal wiring passes out of the luminaire and the design is such that the wiring may be subject to strain, the requirements for external wiring apply. The requirements for external wiring do not apply to internal wiring of ordinary luminaires which has a length of less than 80 mm outside the luminaire.  For luminaires which are other than ordinary, all wiring external to the enclosure shall comply with the external wiring requirements.  Compliance is checked by inspection, measurements and, if appropriate, in accordance with the tests and conditions of 5.2.10.1 or 5.2.10.4.  **5.3.6** Wiring of settable and adjustable luminaires shall be fixed by means of wire carriers, clips or similar parts of insulating material at all places where it might otherwise rub against metal parts in the normal movement of the luminaire in such a way that the insulation may be damaged.  **5.3.7** The ends of flexible stranded conductors may be tinned but shall not have additional solder applied unless a means is provided of ensuring that clamped connections cannot work loose owing to cold flow of the solder (see Figure 28).  EXAMPLE This requirement is met when spring terminals are used. Securing the clamping screws is not an adequate means of preventing the connecting of soldered strands from working loose owing to cold flow of the solder.  Compliance with the requirements of 5.3.6 and 5.3.7 is checked by inspection.  **5.4** Test to determine suitability of conductors having a reduced cross-sectional area  To determine the suitability of conductors having a reduced cross-sectional area, connected to controlgear that limits the current to 2 A, the following test shall be conducted:  a) disconnect the conductors being evaluated as close as practical to the lights source in the luminaire and attach a resistive load using minimum 1 mm2 cross section test leads; these leads shall be routed out of the luminaire in a manner that will have the least impact on temperatures within the luminaire;  b) adjust the resistive load to measure the maximum output current of the controlgear, maximum measured current shall not exceed 2,5 A;  c) with the resistive load set to draw maximum output current, conduct the thermal test in accordance with Clause 12.4. (see Figure 33);  d) the resistive load is then set to 0 Ω (short circuit) and the thermal test repeated in  accordance with Clause 12.4 (see Figure 33);  In no case shall the temperature of the luminaire wiring insulation exceed the limits stated in Table 12.2 nor shall there be any indication of damage to the luminaire wiring.  **SECTION 6: Void**  **SECTION 7: PROVISION FOR EARTHING**  **7.1 General**  This section specifies requirements, where applicable, for the earthing of luminaires.  **7.2 Provision for earthing**  **7.2.1** Metal parts of class I luminaires which are accessible when the luminaire has been mounted, or is opened for replacement of a replaceable light source or replaceable starter or for cleaning purposes, and which may become live in the event of an insulation fault, shall be permanently and reliably connected to a protective earthing terminal or protective earthing contact.  Metal parts screened from live parts by metal parts which are connected to the protective earthing terminal or protective earthing contact, and metal parts separated from live parts by double insulation or by reinforced insulation, are not, for the purpose of this requirement, regarded as likely to become live in the event of an insulation fault.  NOTE 1 If a lamp breaks during a re-lamping operation, the breakage is not regarded as an insulation fault according to 7.2.1, as the lamp in this sense is not considered to be a part of the luminaire (see 0.4.2 and 8.2.3 item a) for clarification).  Metal parts of luminaires which may become live in the event of an insulation fault and which are not accessible when the luminaire has been mounted, but are liable to come into contact with the supporting surface, shall be permanently and reliably connected to a protective earthing terminal.  NOTE 2 The earthing of starters and lamp caps is not a requirement but earthing of lamp caps can be necessary as a starting aid.  The protective earthing connections shall be of low resistance.  Self-tapping screws may be used to provide protective earthing continuity, provided they comply with the requirements given in 4.12.1.  Thread-forming screws may be used to provide protective earthing.  A thread forming screw used in a groove of a metallic material could provide protective earth continuity for a luminaire if all the tests required within this document regarding protective earthing connection were passed. See Figure 30.  For class I luminaires with detachable parts provided with connectors or similar connection devices, the protective earth connection shall be made before the current-carrying contacts are made and the current-carrying contacts shall separate before the protective earth connection is broken.  For terminal blocks with integrated screwless protective earthing contacts, the additional tests of Annex V are to be applied.  It is allowed to earth built-in controlgear by means of fixing the controlgear to earthed metal parts of the luminaire. Connection to protective earthing of the luminaire via the built-in controlgear is not allowed.  **7.2.2** Surfaces in settable and adjustable joints, telescopic tubes, etc., providing protective earthing continuity, shall be such that a good electrical contact is ensured.    **7.2.3** Compliance with the requirements of 7.2.1 and 7.2.2 is checked by inspection and, for protective earth, by the following test.  A current of at least 10 A, derived from a source with a no-load voltage not exceeding 12 V, shall be passed between the earthing terminal or earthing contact and each of the accessible metal parts in turn.  The voltage drop between the earthing terminal or earthing contact and the accessible metal part shall be measured and the resistance calculated from the current and the voltage drop. In no case shall the resistance exceed 0,5 Ω. When type testing, the current shall be applied for a period of at least 1 min.  NOTE In the case of a luminaire with a supply cord, the earthing contact is at the plug or supply end of the flexible cable or cord.  **7.2.4** Protective earthing terminals shall comply with the requirements of 4.7.3. The connection shall be adequately locked against accidental loosening.  For screw terminals, it shall not be possible to loosen the clamping means by hand.  For screwless terminals, it shall not be possible to loosen the clamping means unintentionally.  Compliance is checked by inspection, by manual test and by the tests specified in 4.7.3.  NOTE In general, the designs commonly used for current-carrying terminals provide sufficient resilience to comply with this requirement; for other designs, special provisions, such as the use of an adequately resilient part which is not likely to be removed inadvertently, can be necessary.  For terminal blocks with integrated screwless protective earthing contacts, the additional tests of Annex V apply.  **7.2.5** For a luminaire provided with a connector socket for a mains supply, the earth contact shall be an integral part of the socket.  **7.2.6** For a luminaire to be connected to supply cables (fixed wiring) or to a supply cord, the earth terminal shall be adjacent to the mains terminal.  NOTE Luminaires can be provided with type X or Y attachments.  **7.2.7** For luminaires which are other than ordinary luminaires, all parts of a protective earth terminal shall be such as to minimize the danger of electrolytic corrosion resulting from contact with the earth conductor or any other metal in contact with them.  **7.2.8** Either the screw or the other part of the protective earth terminal shall be made of brass or other non-rusting metal or a material with a non-rusting surface and the contact surfaces shall be of bare metal.  **7.2.9** Compliance with the requirements of 7.2.5 to 7.2.8 is checked by inspection and by manual test.  **7.2.10** If a fixed class II luminaire is provided with internal terminal(s) for maintaining the electrical continuity for example for looping in or through wiring of an earthing conductor, this (these) terminal(s) shall be insulated from accessible metal parts by double insulation or reinforced insulation.  A fixed connected class II luminaire may have an earth connection for functional purposes, for example for looping in, to assist the starting of a lamp or to avoid radio interference. The functional earth circuit shall be separated from live parts by double or reinforced insulation.  Compliance is checked by inspection.  **7.2.11** When a class I luminaire is supplied with a supply cord, this cord shall have an earthing core coloured green-yellow.  The green-yellow core of a supply cord shall be connected to the earthing terminal of the luminaire and to the earthing contact of the plug if one is attached.  All conductors, whether internal or external, which are identified by the green and yellow colour combination shall only be connected to a protective earthing terminal.  For luminaires with supply cords, the arrangement of the terminals, or the length of the conductors between the cord anchorage and the terminals, shall be such that, should the cable or cord move out of the cord anchorage, the current-carrying conductor becomes taut before the protective earthing conductor.  Compliance is checked by inspection.  **7.2.12** Where a PELV circuit is connected to a protective earth for functional purposes, this circuit shall not be used for interconnection with other luminaires to avoid overload of the circuit conductor.  NOTE The overload of the conductor can be caused by fault current coming from a different point of the earth circuit of a building to earth. |

|  |  |
| --- | --- |
| **ХЭСЭГ 8: ЦАХИЛГААНД ЦОХИУЛАХААС ХАМГААЛАХ**  **8.1 Ерөнхий зүйл**  Энэ хэсэг нь гэрэлтүүлгийг хүчдэл цохихоос хамгаалахад тавих шаардлагыг тодорхойлно. Дамжуулагч хэсэг нь хүчдэл цохих үүсгэж болзошгүй хүчдэлтэй хэсэг мөн эсэхийг тодорхойлох туршилтыг Хавсралт А-д тайлбарласан болно.  **8.2 Хүчдэл цохихоос хамгаалах**  **8.2.1** Гэрэлтүүлгийг хэвийн ашиглалтын зориулалтаар суурилуулах, холболтуудыг хийх болон гэрлийн үүсгүүрийг болон асаагчийг солихоор онгойлгох үед, түүний хүчдэлтэй хэсгүүдэд үл хүрч болохуйцаар мөн ялгаагүй ажиллагааг гараар хийхээргүйгээр зохион бүтээсэн байна. Үндсэн тусгаарлагдсан хэсгүүдийг гэрэлтүүлгийн гаднах гадаргуу дээр санамсаргүй хүрэхээс сэргийлсэн зохих хамгаалалтгүйгээр ашиглахыг хориглоно.  ТАЙЛБАР 1 Үндсэн тусгаарлагдсан эд ангиудын жишээ нь доторхи холболт болон дотор нь суулгасан удирдлагад зориулсан кабелиуд.  4.30-д заасны дагуу хэрэглэгч үл сольж болох гэрлийн үүсгүүр дээр хамгаалалтын бүрээсийг ашигласан тохиолдолд энэ хэсэгт нарийвчлан тодорхойлсоны дагуу туршилт, шалгалтын явцад уг бүрээсийг хэвээр үлдээнэ.  Угсарсан гэрэлтүүлгийг хэвийн ашиглахаар суурилуулсан болон үүнээс гадна доор дурдсан нөхцөлүүдэд стандарт туршилтын хатгуураар хүчдэлтэй хэсгүүдэд хүрэхийг зөвшөөрөхгүй.  – зөөврийн, тавилтай, тохируулгатай гэрэлтүүлгийн хувьд үндсэн тусгаарлагдсан хэсгүүдэд стандарт туршилтын хатгуураар хүрэхийг зөвшөөрөхгүй ба  – бусад төрлийн гэрэлтүүлгийн хувьд IEC 61032:1997 стандартын 1-р зурагт заасны дагуу Ø,50 мм-ийн хэмжих хэрэгсэлээр гэрэлтүүлгийн гаднаас үндсэн тусгаарлагдсан хэсгүүдэд хүрэх боломжгүй байна.  Хэрэв патрон болон асаагч тогтоогчийг зөөврийн, тавилтай, тохируулгатай гэрэлтүүлэгт ашигладаг бол дээр дурдсанаар хүрч болхуйц бол давхар ба хүчитгэсэн тусгаарлагчид зориулсан цахилгааны тэсвэрлэлтийн туршилт, нэвчилтийн зам болон тусгаарлах агаарын зайн шаардлагыг хангасан байх ёстой.  ТАЙЛБАР 2. Гаднах хүрч болохуйц гадаргууд нэвчилтийн зам болон тусгаарлах агаарын зайг зөвхөн гэрэлтүүлэг дотор суурилуулсаны дараа бий болгоно.  ТАЙЛБАР 3 Дээр дурдсан шаардлагыг хангасан чийдэнгийн патрон ба асаагч тогтоогчийн талаарх мэдээллийг үйлдвэрлэгчийн гарын авлагаас авч болно.  Чийдэн эсвэл асаагчийг солихоор гэрэлтүүлгийг онгойлгох үед үндсэн тусгаарлагчид хүрч болно.  Хэрэв 50 мм-ийн бөмбөрцөгөөр хүрч болохуйц бүрэн угсарсан гэрэлтүүлгийн гадна талд суулгах (шигтгэж) зориулалттай эд анги ашигласан бол энэ нь бие даасан бүрэлдэхүүн хэсэгт тавих холбогдох шаардлагыг хангасан байна. (1.2.29-ийг үзнэ үү).  Тусгайлан шаардсанаас бусад тохиолдолд өөрийн стандартад нийцсэн чийдэн, чийдэнгийн патрон болон асаагуур тогтоогч нь 8.2.1-ийн шаардлагад хамаарахгүй.  Үйлдвэрлэгчийн суурилуулах зааварт заасан хязгаарлалтын дагуу хэвийн ашиглалтын үед суурилуулах бүх арга, байрлал болон тавилтай ба тохируулгатай гэрэлтүүлгийн бүх тохируулгуудыг хүчдэл цохихын хамгаалалтаар хангана. Чийдэн болон чийдэнгийн патроны дараах хэсгүүдээс бусад гараар салгаж болох бүх хэсгийг салгасны дараа хамгаалалтыг хадгалсаар байна.  a) Чийдэнгийн патроны хувьд:  1) бөмбөгөр хэлбэртэй (бүрээстэй холболт);  2) Хормой хэлбэртэй.  б) Эдисоны эрэг шурагтай патроны хувьд:  3) бөмбөгөр хэлбэртэй (бүрээстэй холболт)  зөвхөн тухайн утсанд таарсан жийрэгтэй нүхтэй;  4) гадна бүрхүүл.  Нэг гараараа нэг үйлдлээр салгах боломжгүй суурин гэрэлтүүлгийн бүрээсийг салгадаггүй. Гэсэн хэдий ч чийдэн эсвэл асаагуурыг солихын тулд салгах шаардлагатай бүрээсийг энэ туршилтаар салгасан болно.  ТАЙЛБАР 4. Нэг гараараа нэг үйлдлээр голдуу гараар эрэгдэх толгойтой шураг эсвэл бүрхүүл тогтоогч цагираг зэрэг эд зүйлсийг салгахад оролцдог.  Товчлуураар суллах төхөөрөмж бүхий шураггүй холбогчид бэхлэгдсэн тэжээлийн дамжуулагчийг энэ туршилтанд салгаж болохгүй.  Бүрхүүл ашиглахгүйгээр товчлуурын төрлийн холбогч блокуудыг ашиглах нь энэ шаардлагад саад болохгүй. Эдгээр блокуудаас хорлболтын утаснуудыг салгахын тулд зарим тусгай хэмжээ авах шаардлагатай байж болно.  Төгсгөл бүрдээ таг/суурьтай улайсах чийдэнд зориулсан I ба II ангиллын гэрэлтүүлэг нь чийдэнг солих үед автомат хоёр туйлтай салгах хэрэгсэлтэй холбогдсон байна.  Холбогдох таг ба суурийн хослол нь хүчдэл цохих учруулж болзошгүй хүчдэлтэй хэсгүүдэд хүрч болохуйцтай холбоотой тусгай шаардлагыг агуулсан стандартад хамрагдсан бол энэ шаардлагыг хэрэглэхгүй.  Лак, паалан, цаас болон түүнтэй адилтгах материалын тусгаарлагч шинж чанар нь хүчдэл цохих болон богино холболтоос хамгаалах шаардлагатай хамгаалалтыг бий болгоно гэж найдах хэрэггүй.  Хоёр төгсгөлтэй өндөр даралтын цахилалтад чийдэнг ашиглах зориулалттай өдөөгчтэй гэрэлтүүлгийг 26-р зурагт заасны дагуу турших ёстой.  Хэрэв 26-р зурагт заасны дагуу хэмжсэн хүчдэл 34 В-оос (оргил) давсан бол өдөөгч нь зөвхөн чийдэнг бүрэн оруулсан тохиолдолд л идэвхтэй байх ёстой, эсвэл 3.2.18-д заасан a) эсвэл b)-д заасны дагуу анхааруулах дохиог гэрэлтүүлэг дээр суурилуулсан байх ёстой.  Давхар тагтай Fa8 гуурсан чийдэнтэй гэрэлтүүлэг нь 3.2.18-д заасан тэмдэглэгээний шаардлагыг хангана.  **8.2.2** Зөөврийн гэрэлтүүлгийн хувьд гараар үйлдэж болох гэрэлтүүлгийн хөдлөх хэсгүүдийг хамгийн тааламжгүй байрлалд байрлуулсны дараа ч хүчдэл цохихоос хамгаалах хамгаалалтаар хангана.  **8.2.3** Хүчдэл цохихоос хамгаалахын тулд дараахь нэмэлт шаардлагыг тавина.  a) гүйдэл дамжуулах хэсгүүдээс зөвхөн үндсэн тусгаарлагчаар тусгаарлагдсан II ангиллын гэрэлтүүлгийн металл хэсгүүд нь энэ хэсгийн (бүлгийн) зорилгод зориулсан хүчдэлтэй хэсэг юм. Энэ шаардлага нь удирдлагын гаднах хэлхээ болон НХ тэжээлийн хооронд цахилгаан тусгаарлагч байхгүй тохиолдолд хамаарна. Удирдлага нь НХ-ийн тэжээлээс үндсэн буюу давхар/хүчитгэсэн тусгаарлагчаар хангагдаж байгаа тохиолдолд хүчдэлтэй хэсгээс хүрч болохуйц хэсгийн хоорондох шаардлагатай тусгаарлагч нь Хүснэгт X.1-д заасаныг хангасан байна.  Энэ нь IEC-ийн холбогдох аюулгүй байдлын стандартад нийцсэн тагны эд анги гүйдэл үл дамжуулах хэсгүүдэд хамаарахгүй.  II ангиллын гэрэлтүүлгийн хувьд чийдэнгийн шилийг хүчдэлд цохиулахаас хамгаалах нэмэлт хэрэгсэл гэж үзэхгүй. Хэрэв чийдэнгийн шил болон бусад хамгаалалтын шилийг авч хаях шаардлагатай эсвэл тэдгээр нь 4.13-т заасан туршилтыг тэсвэрлэхгүй бол тэдгээрийг нэмэлт тусгаарлагчаар ашиглахгүй.  b) I ангилалын гэрэлтүүлгийн чийдэнгийн таганд зориулсан металл патроныг хамгаалалтын газардуулгатай холбоно.  c) Дараах нөхцөлд АХНХ хэлхээнд гүйдэл дамжуулах хэсгүүд байж болно.  - Энгийн гэрэлтүүлгийн хувьд:  • Ачаалалгүй болон ачаалалд байгаа хүчдэл нь AC хувьд: 25 В КЯД-аас хэтрэхгүй;  DC хувьд: 60 В хэлбэлзэлгүй;  10 Гц-ээс 200 Гц хүртэлх давтамжийн тасалдсан DC хүчдэлд: 25 В оргил.  • Хүчдэл нь AC 25 В КЯД эсвэл DC 60 В хэлбэлзэлгүй, хэтэрсэн тохиолдолд, цохих гүйдэл нь:  AC хувьд: 0,7 мА (оргил);  DC хувьд: 2,0 мА (зөвхөн тасалдалгүй DC).  Хүчдэл буюу гүйдэл нь дээр дурдсан утгаас хэтэрсэн тохиолдолд АХНХ хэлхээний дамжуулагч хэсгүүдийн ядаж нэг нь 500 В КЯД туршилтын хүчдэлийг 1 минутын турш тэсвэрлэх чадвартай тусгаарлагчаар тусгаарлагдсан байх ёстой.  – Энгийнээс бусад гэрэлтүүлэгчийн хувьд нэрлэсэн хүчдэл (ачаалалтай ба ачаалалгүй) 12 В КЯД буюу хэлбэлзэлгүй гүйдлийн 30 В, эсвэл 10 Гц-ээс 200 Гц хүртэлх давтамжийн 12 В оргил тасалдсан тогтмол гүйдлийн хүчдэлээс хэтрэхгүй. Гэрлийн үүсгүүрийг солихын тулд гэрэлтүүлгийг онгойлгох үед энгийн гэрэлтүүлгийн хүчдэлийн хязгаарыг хэрэглэнэ (зөвхөн засвар үйлчилгээний үед ашиглах боломжтой хэсгүүдэд).  d) ХХНХ хэлхээ нь дараах нөхцөлд гүйдэл дамжуулах хэсгүүдтэй байж болно.  - энгийн гэрэлтүүлэгчийн хувьд ачаалалтай ба ачаалалгүй хүчдэл нь 12 В КЯД буюу 30 В хэлбэлзэлгүй тогтмол гүйдлийн хүчдэлээс хэтрэхгүй;  - энгийнээс бусад гэрэлтүүлгийн хувьд хүчдэл (ачаалалтай ба ачаалалгүй) нь 12 В КЯД эсвэл 30 В хэлбэлзэлгүй тогтмол гүйдлийн хүчдэлээс хэтрэхгүй.  Хэрэв хүчдэл нь ХХНХ хэлхээнд дээр дурдсан утгаас хэтэрсэн бол зөвхөн газардуулгатай холбогдсон туйлд хүрэх боломжтой. Нөгөө туйл нь 10.2.2-т заасны дагуу 500 В КЯД-ийн туршилтын хүчдэлийг 1 минутын турш тэсвэрлэх чадвартай тусгаарлагчаар хамгаалагдсан байна.  ТАЙЛБАР: Эдгээр хязгаарлалтууд нь IEC 60364-4-41-д үндэслэсэн болно. Мөн хавсралт А-г үзнэ үү.  III ангиллын гэрэлтүүлэг нь зөвхөн АХНХ үүсгүүрт эсвэл ХХНХ үүсгүүрт холбосоныг хүлээн зөвшөөрдөг.  **8.2.4** Зөөврийн гэрэлтүүлгийг цахилгаан хангамжинд тэжээлийн утас болон залгуураар холбоход суурийн гадаргуугаас ангид хүчдэлд цохиулахаас хамгаалах хамгаалалттай байна.  ***8.2.5*** *8.2.1-ээс 8.2.4-т заасан шаардлагыг хангасаныг хяналтын үзлэгээр болон шаардлагатай бол IEC 61032:1997 стандартын 1, 2-р зурагт заасны дагуу холбогдох туршилтын сорьцоор эсвэл тусгай туршилтын сорьцоор тухайн асуудал болсон бүрэлдэхүүн хэсгийн хувьд шалгана.*  *Энэ туршилтын сорьцийг шаардлагатай бүх байрлалд, хэрэв шаардлагатай бол гүйдэл дамжуулах хэсгүүдтэй холбогдсон холболтыг үзүүлэхийн тулд цахилгаан индикатор ашиглан 10 Н хүчээр шалгана. Хөдлөх эд анги, түүний дотор хаалтыг гараар хамгийн зохисгүй байрлалд байрлуулна; Хэрэв металлаар хийсэн бол гэрэлтүүлгийн болон чийдэнгийн хүчдэлтэй хэсгүүдэд хүрч болохгүй.*  **8.2.6** Цахилгаанд цохиулахаас хамгаалах бүрээс болон бусад эд анги нь хангалттай механик тэсвэрлэх чадвартай бөгөөд хэвийн харьцах үед суларсан байдалтай ажиллахгүй байхаар найдвартай бэхлэгдсэн байна.  *Тохирлыг хяналтын үзлэг болон шалгалт, гараар турших ба 4-р хэсгийн туршилтаар шалгана.*    *Хананд суурилуулсан зөөврийн, тохируулгатай, чиглүүлэгчтэй гэрэлтүүлгийн хувьд тагны бэхэлгээг шурагаар биш мөн түүнийг салгаж авахдаа суурилуулсан/тулсан гадаргууд бараг перпендикуляр чигтэй хүчээр үйлчлэх ба дараахь шалгуурыг хангасан байна.*  *Суурилуулсан/тулсан гадаргууд бараг перпендикуляр хүчээр үйлчилнэ. тагийг онгойлгох үеийн хүч нь 20 Н байх ба үндсэн тусгаарлагдсан хэсгүүдэд хүрэх боломжийг олгох бөгөөд 80 Н хүчээр үйлчилж хүчдэлтэй хэсгүүдэд хүрэх боломжтой болно.*  *Туршилтын явцад таг суларч болохгүй.*  **8.2.7** 0,5 µФ-ээс их багтаамжтай конденсатор бүхий гэрэлтүүлэг (доор дурдсанаас бусад) 50 В-оос ихгүй нэрлэсэн хүчдэл бүхий тэжээлийн үүсгүүрээс гэрэлтүүлгийг салгасанаас хойш 1 минутын дараа конденсатор дээрх хүчдэлийг хэвийн хэмжээнд байлгахаар цэнэглэх төхөөрөмжтэй байх ёстой.  Цахилгаан тэжээлд залгуураар холбогдохоор зохион бүтээгдсэн зөөврийн гэрэлтүүлэг, хөдөлгөөний удирдлагын адаптертай холбосон гэрэлтүүлэг, эсвэл стандарт туршилтын хатгуураар холбогдох контакттай, 0,1 µФ (эсвэл 0,25 µФ 150 В-оос бага нэрлэсэн хүчдэлтэй гэрэлтүүлгийн хувьд ) -ээс их багтаамжтай конденсатор бүхий тэжээлийн холбогчтой гэрэлтүүлэг нь салгаснаас хойш 1 секундын дараа залгуурын шүднүүд буюу адаптер/ холбоосын контактуудын хоорондын хүчдэл 34 В-оос ихгүй байхаар цэнэглэх төхөөрөмжтэй байх ёстой.  Залгуураар тэжээлд холбогдсон, 0,1 µФ (эсвэл 150 В-оос бага нэрлэсэн хүчдэлтэй гэрэлтүүлгийн хувьд 0,25 µФ)-аас дээш конденсатор агуулсан бусад гэрэлтүүлэг болон гэрэлтүүлэгт суурилуулсан хөдөлгөөнт суурьны адаптерууд нь 5 сек дараа цэнэггүй байх ёстой бөгөөд, залгуурын шүд хоорондын хүчдэл 60 В КЯД-аас хэтрэхгүй.  Өөрөөр заагаагүй бол 0.4.2-т энэ баримт бичгийн туршилтуудыг чийдэнг хэлхээнд залгаж гүйцэтгэхийг шаарддаг. Энэ дэд зүйлийн хувьд компенсацлагч конденсаторын хүчдэлийн хэмжилт хийх үед энэ нь ноцтой үр дагаварт хүргэж байвал чийдэн нь хэлхээнд байх ёстой.  Энэ шаардлагад дурдсан үлдэгдэл хүчдэлийг тухайн гэрэлтүүлгийг олон гэрэлтүүлэгтэй системд суурилуулж болно гэж үзсэн ч зөвхөн нэг л гэрэлтүүлэгт хэмжинэ.  *Тохирлыг хэмжилтээр шалгадаг.*  ТАЙЛБАР: Цэнэглэх төхөөрөмжийг (бүх төрлийн гэрэлтүүлгийн хувьд) конденсатор дээр эсвэл дотор нь суулгаж эсвэл тусад нь гэрэлтүүлэгч дотор суулгаж болно.  **ХЭСЭГ 9: ТООС ШОРОО, ХАТУУ БИЕТ, ЧИЙГНЭЭС ХАМГААЛАХ ЧАДВАР**  **9.1 Ерөнхий зүйл**  Энэ хэсэгт, 2-р хэсэгт дурдсаны дагуу энгийн гэрэлтүүлгийг оруулаад тоос шороо, хатуу биет, чийгэнд тэсвэртэй гэж ангилагдсан гэрэлтүүлэгт тавих шаардлага, туршилтыг тодорхойлсон.  **9.2 Тоос шороо, хатуу биет, чийгнээс**  **хамгаалах туршилт**  Гэрэлтүүлгийн бүрхүүл нь гэрэлтүүлгийн ангилал, гэрэлтүүлэг дээр тэмдэглэгдсэн IP дугаарын дагуу тоос шороо, хатуу биет, чийг орохоос хамгаалах хамгаалалтын зэрэгтэй байх ёстой.  ТАЙЛБАР 1 Энэ баримт бичигт заасан тоос шороо, хатуу биет, чийгнээс хамгаалах туршилтууд нь гэрэлтүүлгийн техникийн шинж чанараас шалтгаалан IEC 60529 стандартын туршилттай адил биш. IP дугаарлах системийн тайлбарыг Хавсралт J-д өгсөн болно.  *Тохирлыг 9.2.0-9.2.11-д заасан зохих туршилтаар, бусад IP зэрэглэлийг IEC 60529-д заасан зохих туршилтаар шалгана.*  *IPX8-аас бусад үзүүлэлтийн хоёр дугаарх тоон үзүүлэлтийг туршихын өмнө чийдэн(ууд)-тэй гэрэлтүүлгийг асааж, хэвийн хүчдэлд тогтвортой ажиллах температурт хүргэнэ.*  *Гэрэлтүүлгийн тэмдэглэгээ дээр туршилтын ус нь 15°C ± 10°C температуртай байх ба зөвхөн IPX9-д 80°C (± 5 C) эсвэл 15°C (± 10°C) байна .*  *9.2.0-9.2.11-д заасан туршилтын хувьд гэрэлтүүлгийг ердийн ашиглалтын нэгэн адил суурилуулж, холболтыг хийж, хамгийн тохиромжгүй газар байрлуулж, хэрэв байгаа бол хамгаалалтын тунгалаг бүрхүүлтэй нь гүйцэтгэнэ.*  *Холболтыг залгуурын сэрээ эсвэл түүнтэй адилтгах төхөөрөмжөөр хийсэн тохиолдолд үүнийг иж бүрэн гэрэлтүүлгийн нэг хэсэг гэж үзэж, туршилтад аль нэг тусдаа удирдлагын адилаар хамруулна.*  *9.2.3-аас 9.2.11-д заасан туршилтын хувьд эх бие нь суурилуулсан гадаргуутай шүргэсэн суурин гэрэлтүүлгийг гэрэлтүүлэг болон суурилуулах гадаргуугийн хооронд байрлуулсан металл торон хавчуургатай турших ёстой. Хавчуурга нь багадаа хэмжээний хувьд гэрэлтүүлгийн шууд тусгалтай тэнцүү байх ба дараах хэмжээтэй байна.*  *Урт хэмжээтэй тор 10 мм-ээс 20 мм*  *Богино хэмжээтэй тор 4 мм-ээс 7 мм*  *Туузны өргөн 1.5 мм-ээс 2 мм*  *Туузны зузаан 0,3 мм-ээс 0,5 мм*  *Нийт зузаан нь 1,8 мм-ээс 3 мм*  *Ус зайлуулах зориулалтын нүхтэй гэрэлтүүлгийн хувьд үйлдвэрлэгчийн суурилуулах зааварт өөрөөр заагаагүй бол хамгийн доор байрлах ус зайлуулах нүхийг онгойлгож суурилуулна.*  *Хэрэв угсралтын зааварт гэрэлтүүлгийг таазанд эсвэл халхавчны доор бэхлэх зориулалттай гэж заасан бол гэрэлтүүлгийг түүний захын хэсгээс 10 мм-ээс дээш гарсан хавтан эсвэл хавтангийн доод талд бэхэлсэн байх ёстой.*  *Шигтгэж суулгадаг гэрэлтүүлгийн хувьд хоногт байгаа эд анги болон хоногоос цухуйсан хэсгүүдийг үйлдвэрлэгчийн угсрах зааварт заасны дагуу IP ангиллын дагуу турших ёстой. 9.2.4-ээс 9.2.11-д заасан туршилтыг хийх үед хоногтбайгаа хэсгийг багтаасан хайрцаг шаардлагатай байж болно.*  ТАЙЛБАР 2 Мэдэгдсэн IP зэрэглэл нь зөвхөн гэрэлтүүлгийн хайрцагт хамаарна. Шигтгэж суулгадаг гэрэлтүүлгийн хувьд IP ангилал нь гэрэлтүүлгийн гаднах ямар ч битүүмжлэлийн бүрэн бүтэн байдлыг хамгаалахгүй, жишээлбэл: таазны доод ба дээд хэсгүүдийн хооронд.  IP2X гэрэлтүүлгийн хувьд бүрээс нь чийдэн болон оптик удирдлагаас бусад үндсэн хэсгийг агуулсан гэрэлтүүлгийн хэсгийг хамаарна.  ТАЙЛБАР 3. Гэрэлтүүлгэд аюул учруулхуйц хөдөлгөөнт эд ангиуд байдаггүй тул IEC 60529-д заасан аюулгүй байдлын түвшинг барина.  *Хэвийн хэрэглээний адил холболтыг хийсэн зөөврийн гэрэлтүүлгийг хэвийн ашиглалтын хамгийн тааламжгүй байрлалд байрлуулна.*  *Нягтруулга хэрэв байгаа бол 4.12.5-д заасан туршилтын жийрэгт хэрэглэсэн моментийн гуравны хоёртой тэнцэх моментоор чангална.*  *Гараар эргүүлдэг шилэн бүрхүүлээс бусад бүрхүүлийн шураг нь Хүснэгт 4.1-д заасан 2/3-тай тэнцэх мушгих хүчээр чангална.*  *Эрэгддэг таглааг мм-ээр илэрхийлсэн шурагны резбаны нэрлэсэн диаметрийн аравны нэгтэй тэнцэх тоон утгатай Ньютон метрээр илэрхийлсэн мушгилтын хүчээр чангална. Бусад таглааны шурагийг Хүснэгт 4.1-д заасны гуравны хоёртой тэнцэх мушгих хүчээр чангална.*  *Туршилт дууссаны дараа гэрэлтүүлэг нь 10-р зүйлд заасан цахилгаан тэсвэрлэх чадварын туршилтанд орох ёстой бөгөөд шалгалт нь дараахь нөхцөлд тулгуурлана.*  *a) тоос нэвтрүүлдэггүй гэрэлтүүлгэд нунтаг бодис хуримтлуулахгүй, хэрэв нунтаг нь дамжуулагч байвал тусгаарлагч нь энэ баримт бичгийн шаардлагыг хангахгүй байхад;*  *b) тоос нэвтрүүлдэггүй гэрэлтүүлгийн бүрхүүл дотор нунтаг бодис хуримтлуулахгүй байхад;*  *c) цахилгааны холболт, гүйдэл дамжуулах хэсэг, тусгаарлагч дээр усны үлдэгдэл байх ёсгүй, энэ нь хүнд болон орчиндоо аюул учруулж болзошгүй, тухайлбал энэ нь нэвчих зайг, 11-р зүйлд заасан хэмжээнээс бага болгох; Үүнд ганц үл хамаарах зүйл нь АХНХ эсвэл ХХНХ дамжуулагчийн хувьд ачаалалд байгаа хүчдэл нь, давтамж Гц-ээс 200Гц, хэлбэлзэлгүй DC хувьд 12В КЯД эсвэл 30В байхад 12 В-оос хэтрэхгүй тасалдсан оргил DC хүчдэлтэй байх ба дамжуулагч зэврэлтээс хамгаалагдсан байна.*  ТАЙЛБАР 4 Зэврэлтээс хамгаалах зарим аргыг 4.18-д тусгасан болно.  1) Ус зайлуулах нүхгүй гэрэлтүүлгийн хувьд ус орохгүй байх ёстой.  ТАЙЛБАР 5 Конденсацыг ус нэвтрэхтэй андуурахгүй байхыг анхаарна уу.  *2) Ус зайлуулах нүхтэй гэрэлтүүлгийн хувьд туршилтын явцад энэ баримт бичигт заасан хамгийн бага түвшнээс доош, мөлхөгч ба цэвэрлэгээний зайг багасгахгүйгээр ус, мөн конденсацийг үр ашигтай гадагшлуулахыг зөвшөөрнө;*  *d) ус үл нэвтрэх эсвэл даралтат ус үл нэвтрэх гэрэлтүүлэг, эсвэл өндөр даралт, температурт байгаа тийрэлтэт усны хамгаалалттай гэрэлтүүлгийн аль ч, эд ангид усны ул мөргүй байх;*  *e) IP дугаар 2-ын нэгдүгээр шинж чанарын хувьд холбогдох туршилтын сорьцоор хүчдэлтэй хэсгүүдтэй холбогдохыг зөвшөөрөхгүй;*  *гэрэлтүүлгийн хайрцагт 4.17-д заасны дагуух ус зайлуулах нүх бүхий гэрэлтүүлэг болон албадан хөргөх зориулалттай агааржуулалтын нүхтэй гэрэлтүүлгийн хувьд холбогдох туршилтаар ус нэврүүлэхгүй байх, IP дугаар 3 ба 4-ын нэгдүгээр шинж чанарын холбогдох туршилтын хэмжих хэрэгсэлээр ус зайлуулах нүх болон агааржуулалтын нүхээр хүчдэлтэй хэсгүүдэд холбогдохыг зөвшөөрөхгүй.;*  *f) холбогдох чийдэнгийн стандартын "гэрэлтүүлгийн загварын мэдээлэл" хэсэгт заасны дагуу ус цацахаас хамгаалах шаардлагатай чийдэнгийн аль ч хэсэгт усны чийг байх ёсгүй;*  *g) чийг нэвчихээс хамгаалах хамгаалалт, аюулгүй байдал алдагдах, тухайлбал хамгаалалтын бүрээс гэмтэх эсвэл шилэн бүрхүүл хагарах, зэрэг гэмтэл гарах ёсгүй.*  **9.2.0 Туршилтууд**  *Хатуу биетээс хамгаалах хамгаалалттай гэрэлтүүлэг нь (IP дугаар 2-ын нэгдүгээр шинж чанар) 8 ба 11-р хэсгийн шаардлагын дагуу IEC 60529-д заасан стандарт туршилтын хатгуураар туршина.*  IP дугаар 2-той нэгдүгээр гэрэлтүүлгийг IEC 60529-д заасан бөмбөрцөгт турших шаардлагагүй.  *Хатуу биетээс хамгаалах хамгаалалттай гэрэлтүүлгийг (IP дугаар 3 ба 4 -ын нэгдүгээр үзүүлэлт) Хүснэгт 9.1-д заасны дагуух хүч ашиглаж IEC 61032 стандартын C эсвэл D туршилтын сорьцийн дагуу (жийргэвчээс бусад) боломжит цэг бүрт туршина.* | **SECTION 8: PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK**  **8.1 General**  This section specifies requirements for protection against electric shock from luminaires. A test to determine whether a conductive part is a live part which may cause an electric shock is described in Annex A.  **8.2 Protection against electric shock**  **8.2.1** Luminaires shall be so constructed that their live parts are not accessible when the luminaire has been installed and wired as in normal use, and when it is opened as necessary for replacing replaceable light sources or (replaceable) starters, even if the operation cannot be achieved by hand. Basic insulated parts shall not be used on the outer surface of the luminaire without appropriate protection against accidental contaсt.  NOTE 1 Examples of basic insulated parts are cables intended for internal wiring, controlgear for building-in.  Where a protective cover is used over a non-user replaceable light source in accordance with Clause 4.30, the cover shall be left in place during the tests and inspections detailed by this section.  No access to live parts with the standard test finger is permitted when the assembled luminaire has been installed as for normal use and, in addition, under the following conditions:  – for portable, settable and adjustable luminaires, no access to basic insulated parts with the standard test finger is permitted, and  – for other types of luminaires, there shall be no access to basic insulated parts from the outside of the luminaire by means of a Ø,50 mm probe according to Figure 1 in IEC 61032:1997.  Lampholders and starterholders, if used in portable, settable and adjustable luminaires and if accessible as specified above, shall comply with the electrical strength test and creepage distance and clearance requirements for double or reinforced insulation.  NOTE 2 Sufficient creepage distances and clearances to outer accessible surfaces might only be achieved after mounting into the luminaire.  NOTE 3 Information on lampholders and starterholders complying with the above requirements can be taken from the manufacturer’s literature.  Basic insulation may be accessible when the luminaire is opened for lamp or starter replacement.  If a component intended for building-in is used on the outside of a fully assembled luminaire which can be touched by the 50 mm sphere, it shall comply with the relevant requirements applied to an independent component (see 1.2.29).  Other than where specifically required, lamps, lampholders and starterholders complying with their own standard are exempt from the requirements of 8.2.1.  Protection against electric shock shall be maintained for all methods and positions of installation in normal use with regard to the limitations indicated in the manufacturer's installation instructions, and for all adjustments of settable and adjustable luminaires. Protection shall be maintained after removal of all parts which can be removed by hand, except lamps and the following parts of the lampholders:  a) For bayonet lampholders:  1) domes (terminal covers);  2) skirts.  b) For Edison screw lampholders:  3) domes (terminal covers) for cord grip types  only;  4) outer shells.  Covers in fixed luminaires that cannot be removed by a single action with one hand are not removed. However, covers which have to be removed for changing lamps or starters are removed for this test.  NOTE 4 A single action with one hand is normally taken to include removal of items such as a knurled headed screw or a shade retaining ring.  Supply conductors held by screwless terminals with push-button releasing devices shall not be removed for this test.  The use of push-button type terminal blocks without the use of a cover is not precluded by this requirement. This is possible as some specific actions are required in order to release wiring from these blocks.  Class I and class II luminaires intended for tubular tungsten filament lamps having a cap/base at each end shall incorporate a means of automatic double-pole disconnection operative when the lamp is being changed. This requirement does not apply if the relevant cap and holder combination(s) is (are) covered by standards which incorporate special requirements with regard to accessibility of live parts which may cause an electric shock.  The insulating properties of lacquer, enamel, paper and similar materials shall not be relied upon to give the required protection against electric shock and protection against short-circuit.  Luminaires with ignitors intended for use with double ended high pressure discharge lamps shall be tested according to Figure 26.  If the voltage measured according to Figure 26 exceeds 34 V (peak), the ignitor shall only be active if the lamp is fully inserted, or a warning according to 3.2.18 a) or b) respectively shall be fitted to the luminaire.  Luminaires for double-capped Fa8 tubular lamps shall comply with the marking requirement of 3.2.18.  **8.2.2** For portable luminaires, protection against electric shock shall also be maintained after movable parts of the luminaires have been placed in the most unfavourable position, which can be effected by hand.  **8.2.3** For protection against electric shock, the following additional requirements apply:  a) Metal parts of class II luminaires which are insulated from live parts by basic insulation only are live parts for the purpose of this section.  This requirement is applicable for the situations where no electrical insulation is provided between the LV supply and output circuits of the controlgear.  Where the controlgear provides basic or double/reinforced insulation from the LV supply the required insulation from the live part to the accessible part shall comply with Table X.1.  This does not apply to the non-current carrying parts of caps which comply with their relevant IEC safety standard.  For class II luminaires, glass lamp bulbs are not regarded as having further protection against electric shock. If glass bowls and other protective glasses have to be removed when the lamp is replaced or if they do not withstand the test of Clause 4.13, they shall not be used as supplementary insulation.    b) Metal lamp holders for bayonet cap lamps in class I luminaires shall be connected to a protective earth.  c) SELV circuits may have exposed current carrying parts under the following conditions.  – For ordinary luminaires:  • the no-load voltage and the voltage under load, does not exceed for AC: 25 V RMS;  for DC: 60 V ripple-free;  for interrupted DC voltage for frequencies between 10 Hz and 200 Hz: 25 V peak.  • where the voltage exceeds AC 25 V RMS or DC 60 V ripple-free, the touch current does not exceed:  for AC: 0,7 mA (peak);  for DC: 2,0 mA (non-interrupted DC only).  If the voltages or currents exceed the values given above, at least one of the conductive parts in the SELV circuit shall be insulated by insulation capable of withstanding a test voltage of 500 V RMS for 1 min.  – For luminaires which are other than ordinary the nominal voltage (under load and under no load) does not exceed 12 V RMS or 30 V ripple-free DC or 12 V peak interrupted DC voltage for frequencies between 10 Hz and 200 Hz. When the luminaire is opened for light source replacement, the voltage limits for ordinary luminaires are applicable (for parts only accessible during maintenance).  d) PELV circuits may have exposed current carrying parts under the following conditions:  – for ordinary luminaires the voltage under load and under no load does not exceed 12 V RMS or 30 V ripple-free DC;  – for luminaires which are other than ordinary, the voltage (under load and under no load) does not exceed 12 V RMS or 30 V ripple-free DC.  If the voltages exceed the values given above in the PELV circuit, only the pole connected to earth may be accessible. The other pole shall be protected by an insulation capable of withstanding a test voltage of 500 V RMS for 1 min in accordance with 10.2.2.  NOTE These limits are based on IEC 60364-4-41. See also Annex A.  Class III luminaires are accepted only for connection to a SELV source or PELV source.  **8.2.4** Portable luminaires for connection to the supply by means of a supply cord and plug shall have protection against electric shock which is independent of the supporting surface.  **8.2.5** *Compliance with the requirements of 8.2.1 to 8.2.4 is checked by inspection and, if necessary, by the test with the relevant test probe according to Figures 1 and 2 in IEC 61032:1997 or by means of the specific test probe specified for the component in question.*  *This test probe shall be applied to every possible position, if necessary with a force of 10 N, an electrical indicator being used to show contact with live parts. Movable parts, including shades, shall be placed in the most unfavourable position by hand; if made of metal, they shall not touch live parts of the luminaire or of the lamps.*  **8.2.6** Covers and other parts providing protection against electric shock shall have adequate mechanical strength and shall be reliably secured so that they will not work loose with normal handling.  *Compliance is checked by inspection, by manual test and by the tests of Section 4.*    *For wall mounted luminaires, portable, settable and adjustable luminaires where covers whose fixing is not dependent on screws and whose removal is obtained by applying a force in an approximately perpendicular direction to the mounting/supporting surface, shall comply with the following test:*  *A force is applied approximately perpendicular to the mounting/supporting surface. The force shall be 20 N when the opening of the cover gives access to basic insulated parts and 80 N when live parts are accessible.*  *During the test, the cover(s) shall not work loose.*  **8.2.7** Luminaires (other than those mentioned below) incorporating a capacitor of capacitance exceeding 0,5 F shall be provided with a discharge device so that the voltage across the capacitor 1 min after disconnection of the luminaire from the source of supply at rated voltage does not exceed 50 V.  Portable luminaires designed to be connected to the supply by means of a plug, track adaptor connected luminaires, or luminaires with supply connector with contacts accessible with the standard test finger and incorporating a capacitor of capacitance exceeding 0,1 F (or 0,25 F for luminaires with a rated voltage less than 150 V) shall be provided with a discharge device so that 1 s after disconnection, the voltage between the pins of the plug or adaptor/connector contacts does not exceed 34 V.  Other luminaires connected to the supply by means of a plug and incorporating a capacitor exceeding 0,1 F (or 0,25 F for luminaires of rated voltage less than 150 V) and track adaptors mounted in luminaires shall discharge so that after 5 s, the voltage between the pins of the plug does not exceed 60 V RMS.  Subclause 0.4.2 requires that, unless otherwise specified, the tests of this document shall be conducted with the lamp in circuit. In the case of this subclause, the lamp shall be in circuit when the measurement of the voltage from the compensation capacitor is made, if it leads to a more onerous result.  The residual voltages referred to in this requirement shall be measured on only one luminaire, even if it is envisaged that such a luminaire may be installed in a multiple luminaire system.  *Compliance is checked by measurement.*  NOTE The discharge device (for all types of luminaire) can be incorporated on or within the capacitor or mounted separately within the luminaire.    **SECTION 9: RESISTANCE TO DUST, SOLID OBJECTS AND MOISTURE**  **9.1 General**  This section specifies the requirements and tests for luminaires classified as resistant to dust, solid objects and moisture in accordance with Section 2, including ordinary luminaires.  **9.2** **Tests for ingress of dust, solid objects**  **and moisture**  The enclosure of a luminaire shall provide the degree of protection against ingress of dust, solid objects and moisture in accordance with the classification of the luminaire and the IP number marked on the luminaire.  NOTE 1 The tests for the ingress of dust, solid objects and moisture specified in this document are not all identical to the tests in IEC 60529 because of the technical characteristics of luminaires. An explanation of the IP numbering system is given in Annex J.  *Compliance is checked by the appropriate tests specified in 9.2.0 to 9.2.11, and for other IP ratings by the appropriate tests specified in IEC 60529.*  *Before the tests for the second characteristic numeral, with the exception of IPX8, the luminaire complete with lamp(s) shall be switched on and brought to a stable operating temperature at rated voltage.*  *The water for the tests shall be at a temperature of 15 °C ± 10 °C except for IPX9 where the temperature shall be 80 °C (±5 °C) or 15 °C (±10 °C) following the marking of the luminaire.*  *Luminaires shall be mounted and wired as in normal use and placed in the most unfavourable position, complete with their protective translucent covers, if any, for the tests of 9.2.0 to 9.2.11.*  *Where connection is made by a plug or a similar device, then this shall be regarded as part of the complete luminaire and shall be included in the tests and similarly for any separate controlgear.*  *For tests of 9.2.3 to 9.2.11, a fixed luminaire intended for mounting with its body in contact with a surface shall be tested with an expanded metal spacer interposed between the luminaire and the mounting surface. The spacer shall be at least equal in overall size to the projection of the luminaire, and have dimensions as follows:*  *Longway of mesh 10 mm to 20 mm*  *Shortway of mesh 4 mm to 7 mm*  *Strand width 1,5 mm to 2 mm*  *Strand thickness 0,3 mm to 0,5 mm*  *Overall thickness 1,8 mm to 3 mm*  *Luminaires having provision for draining water by means of drain holes shall be mounted with the lowest drain hole open unless otherwise specified in the manufacturer's installation instructions.*  *If the installation instructions indicate that a luminaire is for ceiling or under-canopy mounting, the luminaire shall be attached to the underside of a flat board or plate which extends 10 mm beyond that part of the luminaire perimeter in contact with the mounting surface.*  *For recessed luminaires, the parts in the recess and the parts protruding from the recess shall each be tested according to their IP classification as indicated in the manufacturer's mounting instructions. A box encapsulating the part in the recess may be necessary for the tests of 9.2.4 to 9.2.11.*  NOTE 2 The claimed IP rating is only applicable to the enclosure of the luminaire. In the case of a recessed luminaire, the IP rating of the luminaire does not protect the integrity of any seals outside of the luminaire, e.g. between the lower and upper parts of the ceiling.  For IP2X luminaires, the enclosure denotes that part of the luminaire containing the main part other than the lamp and optical controls.  NOTE 3 Since luminaires have no hazardous moving parts, the level of safety as specified in IEC 60529 is achieved.  *Portable luminaires, wired as in normal use, shall be placed in the most unfavourable position of normal use.*  *Glands, if any, shall be tightened with a torque equal to two-thirds of that applied to glands in the test of 4.12.5.*  *Fixing screws of covers, other than hand-operated fixing screws of glass covers, shall be tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in Table 4.1.*  *Screwed lids shall be tightened with a torque having a value in newton metres numerically equal to one-tenth of the nominal diameter of the screw thread in millimetres*. *Screws fixing other caps shall be tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in Table 4.1.*  *After completion of the tests, the luminaire shall withstand the electric strength test specified in Section 10, and inspection shall show:*  *a) no deposit of talcum powder in dust-proof luminaires, such that, if the powder were conductive, the insulation would fail to meet the requirements of this document;*  *b) no deposit of talcum powder inside enclosures for dust-tight luminaires;*  *c) no trace of water on electrical connections, current carrying parts or on insulation where it could become a hazard for the user or surroundings, for example where it could reduce the creepage distances below the values specified in Section 11; the only exception to this is for SELV or PELV conductors where the voltage under load does not exceed 12 V peak interrupted DC voltage for frequencies between 10 Hz and 200 Hz, 12 V RMS or 30 V ripple free DC and the conductors are protected from corrosion.*  NOTE 4 Some aspects of protection against corrosion are covered by Clause 4.18.  1) For luminaires without drain holes, there shall be no water entry.  NOTE 5 Care is taken not to mistake condensation for water entry.  *2)For luminaires with drain holes, water entry including condensation is allowed during the tests if it can drain out effectively and provided it does not reduce the creepage and clearance distances below the minimum levels specified in this document;*  *d) no trace of water having entered in any part of a watertight or pressure watertight luminaire or high pressure and temperature water jet-proof luminaire or high pressure and cold water jet-*proof luminaire;  *e) no contact permitted with live parts by the relevant test probe for first characteristic IP numeral 2;*  *no entry into the luminaire enclosure by the relevant test for luminaires with drain holes in accordance with Clause 4.17 and luminaires with ventilation slots for forced cooling, no contact with live parts is permitted through the drain holes and ventilation slots with the relevant test probe for the first characteristic IP numerals 3 and 4;*  *f) no trace of water on any part of a lamp requiring protection from splashing water as indicated in the "information for luminaire design" section of the applicable lamp standard;*  *g) no damage, for example, cracking or breakage of a protective shield or glass envelope, such that safety or protection against the ingress of moisture is impaired.*  **9.2.0 Tests**  *Solid-object-proof luminaires (first characteristic IP numeral 2) shall be tested with the standard test finger specified in IEC 60529 in accordance with the requirements of Sections 8 and 11.*  Luminaires with first characteristic IP numeral 2 are not required to be tested with the sphere specified in IEC 60529.  *Solid-object-proof luminaires (first characteristic IP numerals 3 and 4) shall be tested at every possible point (excluding gaskets) with a probe in accordance with test probe C or D of IEC 61032, applied with a force as specified in Table 9.1:* |

##### Table 9.1 – Solid-object-proof luminaire test

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Test probe according to IEC 61032** | **Probe wire diameter** | **Application force**  **N** |
| First IP numeral 3 | C | 2,5 mm 0*,*05 mm  0*,*00 | 3 wih a tolerance of ±10 % |
| First IP numeral 4 | D | 1 mm 0*,*05 mm  0*,*00 | 1 with a tolerance of ±10 % |

***Хүснэгт 9.1 – Хатуу биетээс хамгаалах хамгаалалттай***

***гэрэлтүүлгийн туршилт***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | IEC 61032 стандартын дагуух туршилтын датчик | Пробын утасны диаметр | Хэрэглэх хүч  Н |
| *Нэгдүгээр IP дугаар 3* | C |  |  |
| *НэгдүгээрIP дугаар 4* | D |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Сорьцын утасны төгсгөлийг урттай нь харьцуулахад тэгш өнцгөөр зүсэж, салбархайгүй байлгах ёстой.*  ***9.2.1*** *Тоос нэвтэрдэггүй гэрэлтүүлгийг ( IP дугаар 5 -ын нэгдүгээр үзүүлэлт) 6-р зурагт үзүүлсэнтэй төстэй тоосны тасалгаанд турших ёстой бөгөөд үүнд тальк нунтгийг агаарын урсгалаар дэгдээж тоосруулна. Тасалгааны эзэлхүүний шоо метр тутамд 2 кг нунтаг байх ёстой. Ашигласан тальк нунтаг нь, утас хоорондын зай нь 75 мкм 50 мкм голчтой утсаар хийсэн дөрвөлжин нүх бүхий торон шигшүүрээр дамжин өнгөрөх чадвартай байх ёстой. Үүнийг 20-иос дээш туршилтанд ашиглаж болохгүй.*  *Туршилтыг дараах байдлаар явуулна.*  *a) Гэрэлтүүлгийг тоосны тасалгааны гадна байлгаж, хэвийн хүчдэл өгч ажлын температурт хүртэл ажиллуулна.*  *b) Гэрэлтүүлгийг тоосны тасалгаанд ажиллаж байх үедээ аль болох бага доргихоор байрлуулна.*  *c) Тоосны тасалгааны хаалга хаалттай байна.*  *d) Тоосыг дэгдэх байдалд хүргэдэг сэнс/үлээгч асаалттай байна.*  *e) 1 минутын дараа гэрэлтүүлгийг унтрааж, тоосон нунтгийг дэгдэмхий байдалд 3 цагийн турш хөргөнө.*  ТАЙЛБАР: Сэнс/үлээгчийг асаах болон гэрэлтүүлгийг унтраах хоорондох 1 минутын хугацаа нь эхний хөргөлтийн үед тоосны нунтаг гэрэлтүүлгийн эргэн тойронд зохистой дэгдэх байдалд байхыг хангах ба энэ нь жижиг гэрэлтүүлгэд чухал юм. Гэрэлтүүлэг нь эхлээд а) зүйлд заасны дагуу туршилтын тасалгааг хэт халаахгүйгээр ажиллана.    9.2.2 Тоос үл нэвтрэх гэрэлтүүлгийг ( IP дугаар 6-ын нэгдүгээр шинж чанар) 9.2.1-д заасны дагуу туршина.  9.2.3 Дуслын хамгаалалттай гэрэлтүүлэг    9.2.3.1 Усны дуслын хамгаалалттай гэрэлтүүлгийг (IP дугаар 1-ийн хоёрдугаар үзүүлэлт) дээрээс нь 200 мм-ийн өндрөөс босоо чиглэлээр 1х0,5 мм/мин хэмжээтэй зохиомол бороо 10 минутын турш оруулж туршина.  9.2.3.2 Усны дуслын хамгаалалттай гэрэлтүүлгийн ( IP дугаар 2-ын хоёрдугаар үзүүлэлт) дээрээс нь 200 мм-ийн өндрөөс босоо чиглэлээр 3х0,5 мм/мин хэмжээтэй зохиомол бороо 10 минутын турш оруулах ба гэрэлтүүлгийг босоо тэнхлэгтэй харьцуулхад 15° хүртлэх градусын хазайлттай хамгийн хэцүү байрлалд байлгана.  9.2.4 Борооны хамгаалалттай гэрэлтүүлгийг ( IP дугаар 3-ын хоёрдугаар үзүүлэлт) 7-р зурагт үзүүлсэн шиг шүршигч аппаратын тусламжтайгаар 10 минутын турш усаар шүршинэ. Хагас дугуй хоолойн радиус нь аль болох бага хэмжээтэй байх ба гэрэлтүүлгийн хэмжээ болон байрлалтай нийцэж байна.  Хоолой нь усны урсгалыг тойргийн төв рүү чиглүүлж байхаар нүхлэгдсэн байх бөгөөд төхөөрөмжийн оролтын хэсэгт усны урсгалын хурд ойролцоогоор 0,07 л/мин байх ба нэг нүхэнд ±5%-ийн хүлцэлтэй үүнийг нүхний тоогоор үржүүлсэн байна. (ойролцоогоор 80 кН/м2).  Хоолой босоо тэнхлэгийн хоёр талд 120°, 60° өнцгөөр хэлбэлзэж байх ба, нэг бүтэн хэлбэлзэл (2 × 120°) хийх хугацаа 4сек.  Гэрэлтүүлгийг хоолойн эргэлтийн шугамаас дээгүүр гэрэлтүүлгийн төгсгөлүүд нь шүршилтээс хангалттай хамгаалагдахаар суурилуулна. Туршилтын явцад гэрэлтүүлгийг босоо тэнхлэгийнхээ дагуу 1 эргэлт/мин хурдтайгаар эргүүлнэ.  Энэ 10 минутын дараа гэрэлтүүлгийг унтрааж, байгалийн нөхцөлд хөргөх ба энэ үед усны шүршилт 10 минутын турш үргэжилнэ.  ТАЙЛБАР: Японд IEC 60529-д заасны дагуу хэлбэлздэг хоолойн туршилт ба шүршигч хошууны туршилтыг хүлээн зөвшөөрдөг.  9.2.5 Усны шүршилтийн хамгаалалттай гэрэлтүүлгийг ( IP дугаар 4-ийн хоёрдугаар үзүүлэлт) 9.2.4-т заасан 7-р зурагт үзүүлсэн шүршигч аппаратын тусламжтайгаар 10 минутын турш бүх талаас нь усаар шүршинэ. Гэрэлтүүлгийг хоолойн эргэлтийн шугамын доор суурилуулсан байх ёстой бөгөөд ингэснээр гэрэлтүүлгийн төгсгөлүүд нь шүршилтээс хангалттай хамгаалагдана.  Хоолойг босоо чиглэлийн хоёр талд бараг 360°, 180° өнцгөөр хэлбэлзүүлэх ёстой бөгөөд нэг бүтэн хэлбэлзлийн хугацаа (2х 360°) ойролцоогоор 12 секунд байна. Туршилтын явцад гэрэлтүүлэг босоо тэнхлэгийнхээ дагуу 1 эргэлт/мин хурдтайгаар эргэнэ.  Туршилтын тоног төхөөрөмжийн тулгуурыг хаалт болгохгүйн тулд торон бүтэцтэй хийнэ. Энэ 10 минутын дараа гэрэлтүүлгийг унтрааж, байгалийн нөхцөлд хөргөх ба дахин 10 минутын турш усаар шүршинэ.  ТАЙЛБАР: Японд IEC 60529-д заасны дагуу хэлбэлздэг хоолойн туршилт ба шүршигч хушууны туршилтыг хүлээн зөвшөөрдөг.  9.2.6 Усны шүршилтийн хамгаалалттай гэрэлтүүлгийг ( IP дугаар 5-ын хоёрдугаар үзүүлэлт) унтрааж, нэн даруй 15 минутын турш бүх талаас нь шүршилтийг 8-р зурагт үзүүлсэн хэлбэр, хэмжээ бүхий хошуутай хоолойгоор хийнэ. Хошуу дээжээс 3 м зайд байрлуулна.  Хошуун дээрх усны даралтыг усны урсгалын хурд 12,5 л/мин, хүлцэл нь ±5 % (ойролцоогоор 30 кН/м2) байхаар тохируулна.  9.2.7 Усны хүчтэй шүршилтийн хамгаалалттай гэрэлтүүлгийг ( IP дугаар 6-ын хоёрдугаар үзүүлэлт) унтрааж, 8-р зурагт үзүүлсэн хэлбэр, хэмжээс бүхий хошуутай хоолойгоор бүх талаас 3 минутын турш усны шүршилтийг нэн даруй хийнэ. Хошуу нь дээжээс 3 м зайд байх ёстой.  Хошуун дээрх усны даралтыг усны урсгалын хурд 100 л/мин , хүлцэл нь ±5 % (ойролцоогоор 100 кН/м2) байхаар тохируулна.  9.2.8 Ус үл нэвтрэх гэрэлтүүлгийг ( IP дугаар 7-хоёрдугаар үзүүлэлт) унтрааж, нэн даруй 30 минутын турш усанд дүрж, гэрэлтүүлгийн дээд тал нь багадаа 150 мм-ээс багагүй гүн, доод тал нь багадаа 1м гүн усанд дүрэгдсэн байна. Гэрэлтүүлгийг ердийн бэхэлгээний хэрэгслээр тогтоож байрлуулна. Хоолой хэлбэртэй флюресцент чийдэнг диффузорыг нь дээшээ харуулж хэвтээгээр нь усны гадаргуугаас доош 1 м-ийн гүнд байрлуулна.  ТАЙЛБАР: Энэ арга хэмжээ нь усан дор ажиллах зориулалттай гэрэлтүүлгийн хувьд тийм ч хангалттай баталгаатай биш юм.  9.2.9 Даралттай уснаас нэвчихээс хамгаалагдсан гэрэлтүүлгийг ( IP дугаар 8-ын хоёрдугаар үзүүлэлт) чийдэнг асааж эсвэл бусад тохиромжтой хэрэгслээр гэрэлтүүлгийн гэрний температурыг туршилтын сав дахь усны температураас 5 ° С- 10°C градусаар их болтол халаана.  Дараа нь гэрэлтүүлгийг унтрааж, хэвийн нөхцөлд живүүлж болох хамгийн их гүнтэй нийцэж байгаа даралтаас 1.3 дахин их даралттай усанд 30 минутын турш байлгана.  9.2.10 Өндөр даралт, температурт усны шүршилтээс хамгаалах хамгаалалттай гэрэлтүүлгийг( IP дугаар 9-ийн хоёрдугаар үзүүлэлт (80°C)) унтрааж, өндөр даралт, өндөр температур бүхий усны шүршилтэд шууд автуулна. Туршилтыг IEC 60529-д заасны дагуу стандарт туршилтын хушуунаас халуун усны урсгалаар гэрэлтүүлгийг шүрших замаар хийнэ. Туршилтын ус нь (80 ± 5)°C температуртай байх ёстой. Жижиг хоргоны хувьд (хамгийн том хэмжээ нь 250 мм-ээс бага) туршилтын үргэлжлэх хугацаа нь нийт 2 минут байна. Том хоргоны хувьд (хамгийн том хэмжээ нь 250 мм их буюу тэнцүү), туршилтын үргэлжлэх хугацаа нь хоргоны тооцоолсон гадаргуугийн талбайн 1 мин/м2 (суурилуулах гадаргуугаас бусад), хамгийн бага хугацаа нь 3 минут байна.  9.2.11 Өндөр даралттай, хүйтэн усны шүршилтээс хамгаалах хамгаалалттай гэрэлтүүлгийг ( IP дугаар 9-ийн (15°C) хоёрдугаар үзүүлэлт) унтрааж, өндөр даралт, хүйтэн температурт усны шүршилтэд нэн даруй автуулна. Туршилтыг IEC 60529-д заасны дагуу стандарт туршилтын хушуунаас усны урсгалаар гэрэлтүүлгийг шүрших замаар хийнэ. Туршилтын ус нь (15 ± 10)°C температурт байна. Жижиг хоргоны хувьд (хамгийн том хэмжээ нь 250 мм-ээс бага) туршилтын үргэлжлэх хугацаа нь нийт 2 мин байна. Том хоргоны хувьд (хамгийн том хэмжээс нь 250 мм-тэй тэнцүү буюу их) туршилтын үргэлжлэх хугацаа нь хоргоны тооцоолсон гадаргуугийн талбайн 1 мин/м2 байх ба (суурилуулах гадаргууг оруулахгүй), хамгийн бага хугацаа нь 3 минут байна.  9.3 Чийгнээс хамгаалах хамгаалалтын  туршилт  Ердийн ашиглалтын үед чийглэг нөхцөл үүсч болзошгүй тохиолдолд бүх гэрэлтүүлэг чийгний хамгаалалттай байх ёстой.  Тохирлыг 9.3.1-д заасан чийгнээс хамгаалах аргаар , дараа нь шууд Хэсэг 10 дахь туршилтаар шалгана  Кабелийн оролт, хэрэв байгаа бол нээлттэй байх ёстой; эвдэж онгойлгодог оролтуудтай бол тэдгээрийн аль нэгийг нь нээнэ.  Гараар салгаж авах боломжтой хэсгүүдийг (жишээлбэл, цахилгаан эд ангиуд, бүрхүүлүүд, хамгаалалтын шил) салгаж, шаардлагатай бол үндсэн хэсэгтэй хамт чийгнээс хамгаалах хамгаалалтад шалгалт хийнэ.  9.3.1 Хэвийн ашиглалтын үед гэрэлтүүлгийг хамгийн тааламжгүй байрлалд байрлуулах ба харьцангуй чийгшил 91%-95%-ийн хооронд хадгалсан агаарыг агуулсан чийгшилтэй шүүгээнд байрлуулна. Дээж байрлуулах боломжтой бүх газарт агаарын температурыг 20°C-аас 30°C-ийн хооронд "t" тохиромжтой утгын 1°C-ийн дотор байлгана.  Чийгийн шүүгээнд байрлуулахын өмнө дээжийг "t" ба (t + 4)°C температурт хүргэнэ. Дээжийг шүүгээнд 48 цагийн турш хадгална.  ТАЙЛБАР: Ихэнх тохиолдолд дээжийг чийгшүүлэлтэд оруулахаас өмнө дор хаяж 4 цагийн турш ийм температуртэй өрөөнд байлгаснаар "t" ба (t + 4)°C-ийн хооронд тогтоосон температурт хүргэж болно.  Шүүгээний доторх заасан нөхцөлийг хангахын тулд доторх агаарын тогтмол эргэлтийг хангах, ерөнхийдөө дулаан тусгаарлалттай шүүгээ ашиглах шаардлагатай.  Энэхүү боловсруулалтын дараа дээж нь энэ баримт бичгийн шаардлагыг дагаж мөрдөхөд нөлөөлхүйц гэмтэлгүй байх ёстой.  **ХЭСЭГ 10: ТУСГААРЛАГЧИЙН ЭСЭРГҮҮЦЭЛ БА ЦАХИЛГААН ТЭСВЭРЛЭХ ЧАДВАР, ХҮРЭЛЦЭХ ГҮЙДЭЛ БА ХАМГААЛАЛТЫН ДАМЖУУЛАГЧИЙН ГҮЙДЭЛ**  10.1 Ерөнхий зүйл  Энэ хэсэгт гэрэлтүүлгийн тусгаарлагчийн эсэргүүцэл, цахилгаан тэсвэрлэх чадвар, хүрэлцэх гүйдэл, хамгаалалтын дамжуулагчийн гүйдлийн шаардлага, туршилтыг тодорхойлно.  10.2 Тусгаарлагчийн эсэргүүцэл ба цахилгаан тэсвэрлэх чадвар  Гэрэлтүүлгийн тусгаарлагчийн эсэргүүцэл ба цахилгаан тэсвэрлэх чадвар нь хангалттай сайн байх ёстой.  Тохирлыг 10.2.1 ба 10.2.2-т заасан туршилтын дагуу чийгний туршилтын шүүгээнд эсвэл өмнө нь салгасан байж болзошгүй хэсгүүдийг угсарсны дараа тогтоосон температурт хүрэгсэн өрөөнд дээжийг авчирч шалгана.  Унтраалганы үйлчлэлээр тусгаарлагдсан хүчдэлтэй хэсгүүдийн хоорондох туршилтаас бусад тохиолдолд, унтраалга хэрэв байгаа бол бүх туршилтын хувьд ON байрлалд байлгана.  Эдгээр туршилтын үед дараах эд ангиудыг салгах бөгөөд ингэсэнээр туршилтын хүчдэлийг эд ангиудын тусгаарлагчид ашиглах боловч эдгээр эд ангиудын багтаамж эсвэл индуктив функциональ элементүүдэд тохирохгүй.  a) шунталдаг конденсаторууд;  b) гүйдэл дамжуулах хэсгүүд ба их биеийн  хоорондох конденсатор;  c) хамгаалалтын эсэргүүцлийн төхөөрөмж;  d) гүйдэл дамжуулах хэсгүүдийн хооронд  холбогдсон хувиргагчууд.  Металл тугалган цаасыг доторлогоо болон хаалт дээр байрлуулах боломжгүй бол 20 мм-ийн диаметртэй хоёр металл бөмбөлөгний хооронд байрлуулсан доторлогоо, хаалтны гурван хэсэг дээр 2 N ± 0,5 N хүчээр дарж туршилтыг хийнэ.  Транзистораас бүрдэх тогтворжуулагчийг турших нөхцөл нь IEC 61347 (бүх хэсгүүд)-д заасны дагуу байх ёстой.  1 ангиллын суурин гэрэлтүүлгийн хувьд IEC 61643-11 стандартад нийцсэн хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмжийг хэлхээнээс салгах ёстой.  Хүчдэлтэй хэсгүүд болон их биений хоорондох, түүнчлэн хүрч болохуйц металл эд анги, тусгаарлагч доторлогоо болон хаалтны дотор талын металл тугалган цаасны хооронд ямар тусгаарлагч нийцэхийг шалгана.  ТАЙЛБАР: "Их бие" гэсэн нэр томъёонд хүрч болохуйц металл эд анги, хүрч болохуйц бэхэлгээний шураг, тусгаарлагч материалын хүрч болохуйц хэсгүүдтэй харьцах металл тугалган цаас орно.  Электрон удирдлагатэй гэрэлтүүлгэд цахилгаан тэсвэрлэлтийн туршилт хийх үед чийдэнгийн хэлхээний нэрлэсэн хүчдэл нь гэрэлтүүлгийн тэжээлийн хүчдэлээс их байж болно.  Үүнийг чийдэнгийн удирдлага дээр тэмдэглэсэн Uout үнэлгээгээр илэрхийлнэ. Эдгээр тохиолдолд чийдэнгийн хэлхээний хэсгүүдэд хэрэглэсэн туршилтын хүчдэлийг U ажлын хүчдэлийн U биш харин чийдэнгийн удирдлага дээр тэмдэглэсэн Uout үзүүлэлтээр тооцоолно.  10.2.1 Туршилт – Тусгаарлагчийн  эсэргүүцэл  Тусгаарлагчийн эсэргүүцлийг хүчдэл хэрэглэснээс хойш 1 минутын дараа ойролцоогоор 500 В тогтмол хүчдэлээр хэмжинэ.  Гэрэлтүүлгийн АХНХ эсвэл ХХНХ хэсгүүдийн тусгаарлагчийн хувьд хэмжилтэнд ашиглах тогтмол гүйдлийн хүчдэл нь 100 В байна.  Тусгаарлагчийн эсэргүүцэл нь 10.1-р хүснэгтэд заасан хэмжээнээс багагүй байна.  Үндсэн тусгаарлагч болон нэмэлт тусгаарлагчийг тусад нь турших боломжтой бол II ангиллын гэрэлтүүлгийн гүйдэл дамжуулах хэсгүүд ба их бие хоорондын тусгаарлалтыг туршихгүй | *The end of the probe wire shall be cut at right angles to its length and be free from burrs.*  **9.2.1** *Dust-proof luminaires (first characteristic IP numeral 5) shall be tested in a dust chamber similar to that shown in Figure 6, in which talcum powder is maintained in sus- pension by an air current. The chamber shall contain 2 kg of powder for every cubic metre of its volume. The talcum powder used shall be able to pass through a square-meshed sieve whose nominal wire diameter is 50 μm and whose nominal free distance between wires is 75 μm. It shall not have been used for more than 20 tests.*  *The test shall proceed as follows.*  *a) The luminaire is suspended outside the dust chamber and operated at rated supply voltage until the operating temperature is achieved.*  *b) The luminaire, whilst still operating, is placed with the minimum disturbance in the dust chamber.*  *c) The door of the dust chamber is closed.*  *d) The fan/blower causing the talcum powder to be in suspension is switched on.*  *e) After 1 min, the luminaire is switched off and allowed to cool for 3 h whilst the talcum powder remains in suspension.*  NOTE The 1 min interval between switching on the fan/blower and switching off the luminaire is to ensure that the talcum powder is properly in suspension around the luminaire during initial cooling, which is most important with smaller luminaires. The luminaire is operated initially as in item a) to ensure the test chamber is not overheated.    9.2.2 Dust-tight luminaires (first characteristic IP numeral 6) are tested in accordance with 9.2.1.  9.2.3 Drip-proof luminaires  9.2.3.1 Drip-proof luminaires (second characteristic IP numeral 1) are subjected for 10 min to an artificial rainfall of 10,5 mm/min, falling vertically from a height of 200 mm above the top  of the luminaire.  9.2.3.2 Drip-proof luminaires (second characteristic IP numeral 2) are subjected for 10 min to an artificial rainfall of 3х0,5 mm/min, falling vertically from a height of 200 mm above the top  of the luminaire, when the luminaire is in the most onerous position and tilted at any angle up to 15° on either side of the vertical.  9.2.4 Rain-proof luminaires (second characteristic IP numeral 3) are sprayed with water for 10 min by means of a spray apparatus as shown in Figure 7. The radius of the semicircular tube shall be as small as possible and compatible with the size and position of the luminaire.  The tube shall be perforated so that jets of water are directed towards the centre of the circle and the water flow rate at the inlet of the apparatus shall be approximately 0,07 l/min with a tolerance of ±5 % per hole multiplied by the number of holes (approximately 80 kN/m2).  The tube shall be caused to oscillate through an angle of 120°, 60° on either side of the vertical, the time for one complete oscillation (2 × 120°) being about 4 s.  The luminaire shall be mounted above the pivot line of the tube so that the ends of the luminaire receive adequate coverage from the jets. The luminaire shall be turned about its vertical axis during the test at a rate of 1 r/min.  After this 10 min period, the luminaire shall be switched off and allowed to cool naturally whilst the water spray is continued for a further 10 min.  NOTE In Japan, the oscillating tube test and the spray nozzle test as specified in IEC 60529 are accepted.  9.2.5 Splash-proof luminaires (second characteristic IP numeral 4) are sprayed from every direction with water for 10 min by means of the spray apparatus shown in Figure 7 and described in 9.2.4. The luminaire shall be mounted under the pivot line of the tube so that the ends of the luminaire receive adequate coverage from the jets.  The tube shall be caused to oscillate through an angle of almost 360°, 180° on either side of the vertical, the time for one complete oscillation (2 × 360°) being about 12 s. The luminaire shall be turned about its vertical axis during the test at a rate of 1 r/min.  The support for the equipment under test shall be grid shaped in order to avoid acting as a baffle. After this 10 min period, the luminaire shall be switched off and allowed to cool naturally whilst the water spray is continued for a further 10 min.  NOTE In Japan, the oscillating tube test and the spray nozzle test as specified in IEC 60529 are accepted.  9.2.6 Jet-proof luminaires (second characteristic IP numeral 5) are switched off and immediately subjected to a water jet for 15 min from all directions by means of a hose having a nozzle with the shape and dimensions shown in Figure 8. The nozzle shall be held 3 m away from the sample.  The water pressure at the nozzle shall be adjusted to achieve a water flow rate of 12,5 l/min with a tolerance of ±5 % (approximately 30 kN/m2).    9.2.7 Powerful water jet-proof luminaires (second characteristic IP numeral 6) are switched off and immediately subjected to a water jet for 3 min from all directions by means of a hose having a nozzle with the shape and dimensions shown in Figure 8. The nozzle shall be held 3 m away from the sample.  The water pressure at the nozzle shall be adjusted to achieve a water flow rate of 100 l/min with a tolerance of ±5 % (approximately 100 kN/m2).  9.2.8 Watertight luminaires (second characteristic IP numeral 7) are switched off and immediately immersed for 30 min in water, so that there is at least 150 mm of water above the top of the luminaire and the lowest portion is subjected to at least 1 m head of water. Luminaires shall be held in position by their normal fixing means. Luminaires for tubular fluorescent lamps shall be positioned horizontally, with the diffuser upwards, 1 m below the water surface.  NOTE This treatment is not sufficiently severe for luminaires intended for operation under water.  9.2.9 Pressure watertight luminaires (second characteristic IP numeral 8) are heated either by switching on the lamp or by other suitable means, so that the temperature of the luminaire enclosure exceeds that of the water in the test tank by between 5 °C and 10 °C.  The luminaire shall then be switched off and subjected to a water pressure of 1,3 times that pressure which corresponds to the rated maximum immersion depth for a period of 30 min.  9.2.10 High pressure and temperature water jet-proof luminaires (second characteristic IP numeral 9 (80 °C)) are switched off and immediately subjected to the high pressure and high temperature water jet. The test is made by spraying the luminaire with a stream of hot water from a standard test nozzle as described in IEC 60529. The water for the tests shall be at a temperature of (80 ± 5) °C. For small enclosures (largest dimension less than 250 mm), the test duration is in total 2 min. For large enclosures (largest dimension greater than or equal to  250 mm), the test duration is 1 min/m2 of the calculated surface area of the enclosure (excluding any mounting surface), with a minimum duration of 3 min.  9.2.11 High pressure and cold water jet-proof luminaires (second characteristic IP numeral 9 (15 °C) are switched off and immediately subjected to the high pressure and cold temperature water jet.  The test is made by spraying the luminaire with a stream of water from a standard test nozzle as described in IEC 60529. The water for the tests shall be at a temperature of (15 ± 10) °C. For small enclosures (largest dimension less than 250 mm), the test duration is in total 2 min. For large enclosures (largest dimension greater than or equal to 250 mm), the test duration is 1 min/m2 of the calculated surface area of the enclosure (excluding any mounting surface), with a minimum duration of 3 min.  9.3 Humidity test  All luminaires shall be humidity-proof where humid conditions may occur in normal use.  Compliance is checked by the humidity treatment described in 9.3.1, followed immediately by the tests of Section 10.  Cable entries, if any, shall be left open; if knock-outs are provided, one of them shall be opened.  Parts which can be removed by hand (e.g. electrical components, covers, protective glasses), shall be removed and subjected, if necessary, to the humidity treatment with the main part.  9.3.1 The luminaire is placed in the most unfavourable position of normal use, in a humidity cabinet containing air with a relative humidity maintained between 91 % and 95 %.  The temperature of the air at all places where samples can be located shall be maintained within 1 °C of any convenient value "t" between 20 °C and 30 °C.  Before being placed in the humidity cabinet, the sample shall be brought to a temperature between "t" and (t + 4) °C. The sample shall be kept in the cabinet for 48 h.  NOTE In most cases, the sample can be brought to the specified temperature between "t" and (t + 4) °C by keeping it in a room at this temperature for at least 4 h before the humidity treatment.  In order to achieve the specified conditions within the cabinet, it is necessary to ensure constant circulation of the air within, and in general to use a cabinet which is thermally insulated.  After this treatment, the sample shall show no damage affecting compliance with the requirements of this document.  **SECTION 10: INSULATION RESISTANCE AND ELECTRIC STRENGTH, TOUCH CURRENT AND PROTECTIVE CONDUCTOR CURRENT**  10.1 General  This section specifies requirements and tests for the insulation resistance, electric strength, touch current and protective conductor current of luminaires.  10.2 Insulation resistance and electric strength  The insulation resistance and the electric strength of luminaires shall be adequate.  Compliance is checked by the tests of 10.2.1 and 10.2.2 in the humidity cabinet or the room in which the sample was brought to the specified temperature, after reassembly of those parts which may have been removed.  The switch, if any, shall be placed in the ON position for all tests, except for tests between live parts which are separated by the action of a switch.  During these tests, the following components shall be disconnected, so that the test voltages are applied to the insulation of the components, but not to the capacitive or inductive functional elements of these components, as appropriate:  a) shunt-connected capacitors;  b) capacitors between live parts and the body;  c) protective impedance device;  d) chokes or transformers connected between live parts.  If it is impossible to place metal foil in position on linings or barriers, the tests shall be made on three pieces of the lining or barrier which have been taken out and placed between two metal balls having a diameter of 20 mm, which shall be pressed together with a force of 2 N ± 0,5 N.  The conditions of test for transistorized ballasts shall be as specified in IEC 61347 (all parts).  For fixed Class 1 luminaires, overvoltage protective devices which comply with IEC 61643-11 shall be disconnected from the circuit.  The insulation between live parts and the body, as well as between accessible metal parts and metal foil on the inside of insulating linings and barriers, are tested according to the required type of insulation.  NOTE The term “body” includes accessible metal parts, accessible fixing screws and metal foil in contact with accessible parts of insulating material.  When carrying out the electric strength test on luminaires containing electronic controlgear, rated lamp circuit voltages greater than the luminaire supply voltage rating may be present.  This is indicated by the rating Uout marked on the lamp controlgear. In these instances, the test voltage applied to parts of the lamp circuit shall be calculated from the Uout rating marked on the lamp controlgear instead of U, where U is the working voltage.  10.2.1 Test – Insulation resistance  The insulation resistance shall be measured with a DC voltage of approximately 500 V, 1 min after the application of the voltage.  For the insulation of SELV or PELV parts of luminaires, the DC voltage to be used for measurement is 100 V.  The insulation resistance shall be not less than the values specified in Table 10.1.  The insulation between live parts and the body of class II luminaires shall not be tested if the basic insulation and the supplementary insulation can be tested separately. |

**Table 10.1 – Minimum insulation resistance**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Insulation of parts** | | **Minimum insulation resistance MΩ** | | |
| **Class I luminaires** | **Class II luminaires** | **Class III luminaires** |
| SELV/PELV: | |  | | |
| Between current-carrying parts of different polarity | | a | a | a |
| Between current-carrying parts and the mounting surface \* | | a | a | a |
| Between current-carrying parts and metal parts of the luminaire\*\*\* | | a | a | a |
| Between the outer surface of a flexible cord or cable where it is clamped in a cord anchorage and accessible metal parts | | a | a | a |
| Insulating bushings as described in Section [5](#_bookmark75) | | a | a | a |
| Other than SELV/PELV: | |  | | |
| Between live parts of different polarity | | b | b | - |
| Between live parts and the mounting surface \* | | b | b and c, or d | - |
| Between live parts and metal parts of the luminaire | | b | b and c, or d | - |
| Between live parts which can become of different polarity through action of a  switch | | b \*\* | b \*\* | - |
| Between the outer surface of a flexible cord or cable where it is clamped in a cord anchorage and accessible metal parts | | b | c | - |
| Insulating bushings as described in Section [5](#_bookmark75) | | b | c | - |
| a | Basic insulation for voltages of SELV/PELV | 1 | | |
| b | Basic insulation for voltages other than SELV/PELV | 2 | | |
| c Supplementary insulation | | 2 | | |
| d | Double or reinforced insulation | 4 | | |
| \* The mounting surface is covered with metal foil for the purpose of this test.  \*\* During the test, the switch may influence the result. In the case of electronic disconnection or micro disconnection according to 7.1.11 of IEC 61058-1:2000, it may be necessary to remove the switch from the circuit.  \*\*\* This requirement does not exclude the connection of the PELV-circuits to earth for functional purposes. | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Тусгаарлагч жийрэг болон хаалтыг, гүйдэл дамжуулах хэсгүүд ба хүрч болохуйц металл хэсгүүдийн хоорондох зай нь жийрэг болон хаалтгүйгээр 11-р зүйлд заасан хэмжээнээс бага байвал туршина.  Жийргэвч болон утасны оруулга, утсыг чиглүүлэгч эсвэл хавчаарны тусгаарлагчийг 10.1-р хүснэгтэд заасны дагуу турших ба туршилтын явцад кабель, утсыг металл тугалган цаасаар бүрхэж эсвэл ижил диаметртэй металл саваагаар солино.  Эдгээр шаардлагууд гүйдэл дамжуулах эд ангиуд байхгүй цахилгаан тэжээлд зориудаар холбогдсон асаах хэрэгсэлд хамаарахгүй.  ТАЙЛБАР: Хүчдэл дамжуулах хэсгүүдийн туршилтыг Хавсралт А-аас үзнэ үү  **10.2.2 Туршилт – Цахилгаан тэсвэрлэлт**  *50 Гц эсвэл 60 Гц давтамжтай, Хүснэгт 10.2-т заасан утга бүхий цэвэр синусойд хэлбэрийн хүчдэлийг тухайн хүснэгтэд үзүүлсэн тусгаарлагч дээр 1 минутын турш залгана.*  *Эхний ээлжинд заасан хүчдэлийн талаас илүүгүй хүчдэлийг залгаж, дараа нь бүрэн утгад хүртэл аажмаар нэмэгдүүлнэ.*  *Холбогч конденсаторыг салгах боломжгүй гэрэлтүүлгийн хувьд хувьсах гүйдлийн туршилтын үр дүн буруу гарсан тохиолдолд дараах параметрийн дагуу тогтмол гүйдлийн туршилтын хүчдэл бүхий диэлектрик тэсвэрлэлтийн туршилтыг хийж болно.*  *– Тогтмол гүйдлийн туршилтын хүчдэл нь хэлбэлзэлгүй байх ёстой. Хүчдэлийн оргил утга ба дундаж утгын харьцаа (1,0 ± 3) % байвал энэ шаардлагыг хангана. Тогтмол гүйдлийн туршилтын хүчдлийн дундаж утга нь 10.2-р хүснэгтэд заасан хувьсах гүйдлийн туршилтын хүчдлийн оргил утгатай тэнцүү байна.*  *– Тогтмол гүйдлийн туршилтын хүчдэлийг 5 секундын дотор 0 В-оос дээр дурдсан утга хүртэл жигд өсгөж, 1 минутын турш энэ утгад барих ёстой.*  *Туршилтанд ашигласан өндөр хүчдэлийн эх үүсвэрийн хувьд гаралтын хүчдэлийг тохирох туршилтын хүчдэлд тохируулсаны дараа гаралтын холболтууд нь богино холболттой үед гаралтын гүйдэл 200 мА-аас багагүй байна.*  *Гаралтын гүйдэл 100 мА-аас бага үед хэт гүйдлийн реле унтарч болохгүй. Туршилтын хүчдэлийн утгыг ±3%-ийн дотор хэмжинэ.*  *Металл тугалган цаасыг тусгаарлагчийн ирмэг дээр оч хаяхгүй байхаар байрлуулна.*  *Хүчитгэсэн тусгаарлагч болон давхар тусгаарлагчийг агуулсан II ангиллын гэрэлтүүлгийн хувьд хүчитгэсэн тусгаарлагчид хэрэглэсэн хүчдэл нь үндсэн тусгаарлагч болон нэмэлт тусгаарлагчид хэт ачаалал өгөх ёсгүй.*  *Хүчдэл унахгүйгээр хийн цахилалт явагдахгүй. Туршилтын явцад оч хаялт эсвэл гэмтэл үүсэх ёсгүй.*  *Эдгээр шаардлагууд нь гүйдэл дамжуулах эд анги байхгүй бол цахилгаан тэжээлд зориудаар холбогдсон асаалтын хэрэгсэлд хамаарахгүй.*  *Өдөөгчтэй гэрэлтүүлгийн хувьд импульсийн хүчдэлд өртөж буй гэрэлтүүлгийн хэсгүүдийн цахилгаан тэсвэрлэлтийг баталгаажуулахын тулд гэрэлтүүлгийн тусгаарлагч, холболтууд болон түүнтэй төстэй эд ангиудыг өдөөгч ажиллаж байх үед шалгана.*  *Чийдэнгийн патрон үйлдвэрлэгчийн зааврын дагуу өдөөгч болон патронтэй гэрэлтүүлгийн хувьд, хамгийн их импульсийн хүчдэлийн хамгаалалтыг зөвхөн чийдэнг суулгасанаар бий болгох ба энэ туршилтанд хуурамч чийдэнг суулгана.*  *ТАЙЛБАР 1. Хуурамч чийдэнг загвар туршилтын дээжийн хамт нийлүүлж болно.*  *ТАЙЛБАР 2 Энэ шаардлага нь таг/тогтоогч загварыг боломжийн хэмжээmэй байлгахын зэрэгцээ импульсийн хүчдэлийг цахилалтад чийдэнг хангалттай температурт хүртэл өсгөх (жишээ нь студи программ) боломжийг олгоно.*  *Өдөөгчтэй гэрэлтүүлэг нь 24 цагийн турш 100% хэвийн хүчдэлийн тэжээлд холбогдсон байна. Энэ хугацаанд гэмтэл гарсан өдөөгчийг нэн даруй солино. Дараа нь 10.2-р хүснэгтэд заасан утгууд бүхий цахилгаан тэсвэрлэлтийн туршилтыг өдөөгчийн бүх холбогчуудыг (газардуулах холбогчоос бусад) хамтад нь холбосон гэрэлтүүлэгт хийнэ.*  *Товчлуур гэх мэт гар өдөөгчтэй гэрэлтүүлгийн хувьд гэрэлтүүлэг нь 100%-ийн нэрлэсэн хүчдэлийн тэжээлд холбогдсон бөгөөд нийт 1 цагийн турш "3 сек асаалттай/10 сек унтарсан" унтраалгатай байна. Энэ туршилтанд зөвхөн нэг өдөөгчийг ашигладаг.*  *IEC 61347-2-9 стандартад нийцсэн, хугацааны хязгаарлалттай өдөөгчтэй онцгой хэрэглээнд зориулагдсан тогтворжуулагчаар хангагдсан өдөөгчтэй гэрэлтүүлэг нь ижил туршилтанд хамрагдах боловч 2 минутын завсарлагатай 250 асаах/унтраах мөчлөгээс бүрдэх хугацаатай байх ёстой.*  *Цахилгааны тэсвэрлэцийн туршилтын үед оч хаях эсвэл эвдрэл үүсэх ёсгүй.*  *Цахим удирдлагатэй гэрэлтүүлэг дээр цахилгаан тэсвэрлэцийн туршилт хийх үед чийдэнгийн хэлхээний нэрлэсэн хүчдэл нь гэрэлтүүлгийн тэжээлийн хүчдэлээс их байж болно.*  *Үүнийг чийдэнгийн удирдлага дээр тэмдэглэсэн Uout үнэлгээгээр илэрхийлнэ. Эдгээр тохиолдолд чийдэнгийн хэлхээний хэсгүүдэд хэрэглэх туршилтын хүчдэлийг U нь ажлын хүчдэлийн U биш харин чийдэнгийн удирдлага дээр тэмдэглэсэн Uout үзүүлэлтээр тооцоолно.*  *Цаашилбал, удирдлагын НХ нийлүүлэлт ба гаралтын хэлхээний хоорондох тусгаарлагчийн төрлөөс хамааран цахилгаан туршилтанд ашигласан ажлын хүчдэлийн U утгыг Хүснэгт X-д заасан Uout, НХ нийлүүлэлт эсвэл Uout нэмэх НХ нийлүүлэлт дээр үндэслэнэ. .1.* | *Insulating linings and barriers shall be tested only if the distance between live parts and accessible metal parts, without the lining or barrier, would be less than that specified in Section 11.*  *The insulation of bushings, cord anchorages, wire carriers or clips shall be tested in accordance with Table 10.1 and, during the test, the cable or cord shall be covered by metal foil or replaced by a metal rod of the same diameter.*  *These requirements do not apply to starting aids which are purposely connected to the mains if they are not live parts.*  NOTE See Annex A for a test for live parts.  **10.2.2** **Test – Electric strength**  *A voltage of substantially sine-wave form, with a frequency of 50 Hz or 60 Hz and the value specified in Table 10.2, shall be applied for 1 min across the insulation shown in that table.*  *Initially, no more than half the specified voltage shall be applied, it is then raised gradually to the full value.*  *In the case of a luminaire where it is not possible to remove coupling capacitors, leading to an incorrect result in an AC test, an alternative dielectric strength test with a DC test voltage may be applied according to the following parameters/procedure:*  *– The DC test voltage shall be substantially free of ripple. This requirement is fulfilled if the ratio between the peak value of the voltage and the average value is (1,0 ± 3) %. The average value of the DC test voltage shall be equal to the peak value of the AC test voltage as required in Table 10.2.*  *–The DC test voltage shall be raised uniformly from 0 V to the value specified above within 5 s and held at that value for 1 min.*  *For the high-voltage source used for the test, when the output terminals are short-circuited after the output voltage has been adjusted to the appropriate test voltage, the output current shall be at least 200 mA.*  *The overcurrent relay shall not trip when the output current is less than 100 mA. The value of the test voltage applied shall be measured within ±3 %.*  *The metal foil shall be so placed that no flashover occurs at the edges of the insulation.*  *For class II luminaires incorporating both reinforced insulation and double insulation, the voltage applied to the reinforced insulation shall not overstress the basic insulation or the supplementary insulation.*  *Glow discharges without a drop in voltage are ignored. No flashover or breakdown shall occur during the test.*  *These requirements do not apply to starting aids which are purposely connected to the mains if they are not live parts.*  *For luminaires with ignitors, the electric strength of parts of the luminaire that are stressed by the pulse voltage is tested with the ignitor operating, to ensure that the luminaire insulation, wiring and similar parts are adequate.*    *For luminaires with ignitors and lampholders which, according to the lampholder manufacturer’s instructions, achieve their maximum impulse voltage protection only with a lamp inserted, a dummy lamp shall be inserted for this test.*  NOTE 1 The dummy lamp can be supplied with the type test sample.  NOTE 2 This requirement enables the cap/holder design to be kept to a reasonable size while allowing the pulse voltage to rise to a level which will ensure hot restarting of a discharge lamp (for example in studio applications).  *The luminaire with ignitors is connected to a supply of 100 % rated voltage, for a period of 24 h. Ignitors that become defective during this period are replaced immediately. The electric strength test with the values specified in Table 10.2 is then applied to the luminaire with all the terminals (except any earthing terminal) of the ignitor connected together.*  *For luminaires with manual ignitors such as push-buttons, the luminaire is connected to a supply of 100 % rated voltage and subjected to a "3 s on/10 s off" switching cycle for a total period of 1 h. Only one ignitor is used for this test.*  *Luminaires with ignitors provided with ballasts which are marked for exclusive use with an ignitor having a time limitation device, conforming to IEC 61347-2-9, shall be subjected to the same test but for a period consisting of 250 on/off cycles, keeping an off-period of 2 min.*  *No flashover or breakdown shall occur during the electric strength test.*  *When carrying out the electric strength test on luminaires containing electronic controlgear, rated lamp circuit voltages greater than the luminaire supply voltage rating may be present.*  *This is indicated by the rating Uout marked on the lamp controlgear. In these instances, the test voltage applied to parts of the lamp circuit shall be calculated from the Uout rating marked on the lamp controlgear instead of U where U is the working voltage.*  *Furthermore, dependent on the type of insulation between the LV supply and output circuits of the controlgear, the value of working voltage U used for the electric test shall be based on Uout, LV supply, or Uout plus LV supply, as detailed by Table X.1.* |

**Table 10.2 – Electric strength**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Insulation of parts** | **Test voltage**  V | | |
| **Class I luminaires** | **Class II luminaires** | **Class III luminaires** |
| SELV/PELV: |  | | |
| Between current-carrying parts of different polarity | a | a | a |
| Between current-carrying parts and the mounting surface\* | a | a | a |
| Between current-carrying parts and metal parts of the luminaire\*\*\*\* | a | a | a |
| Between the outer surface of a flexible cord or cable where it is clamped in a cord anchorage and accessible metal parts | a | a | a |
| Insulating bushings as described in Section [5](#_bookmark75) | a | a | a |
| Other than SELV/PELV: |  | | |
| Between live parts of different polarity | b | b | - |
| Between live parts and the mounting surface\* | b | b and c, or d\*\*\*\*\* | - |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Insulation of parts** | **Test voltage** V | | |
| **Class I luminaires** | **Class II luminaires** | **Class III luminaires** |
| Between live parts and metal parts of the luminaire | b | b and c, or d\*\*\*\*\* | - |
| Between live parts which can become of different polarity through action of a  switch | b \*\*\* | b \*\*\* | - |
| Between the outer surface of a flexible cord or cable where it is clamped in a cord anchorage and accessible metal parts | b | c | - |
| Insulating bushings as described in Section [5](#_bookmark75) | b | c | - |
| a Basic insulation for voltages of SELV/PELV | 500 | | |
| b Basic insulation for voltages other than SELV/PELV | 2*U* \*\* + 1 000 | | |
| c Supplementary insulation | 2*U* \*\* + 1 000 | | |
| d Double or reinforced insulation | 4*U* \*\* + 2 000 | | |
| \* The mounting surface is covered with metal foil for the purpose of this test.  \*\* *U* in this case is the nominal line-to-neutral voltage of the neutral-earthed supply system. Advice can be found in IEC 60664-1.  \*\*\* During the test, the switch may influence the result. In the case of electronic disconnection or micro disconnection according to 7.1.11 of IEC 61058-1:2000, it may be necessary to remove the switch from the circuit.  \*\*\*\* This requirement does not exclude the connection of the PELV-circuits to earth for functional purposes.  \*\*\*\*\* This table gives details for the situations where no electrical insulation is provided between the LV supply and output circuits of the controlgear. Where the controlgear provides basic or double/reinforced insulation from the LV supply, the required insulation from the live part to the accessible part, including the mounting surface, may be different. As a consequence of the requirements according to [Table X.1,](#_bookmark272) the test voltage may be modified. | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **10.3 Цохих гүйдэл, хамгаалалтын дамжуулагчийн гүйдэл ба цахилгаан шаталт**  Гэрэлтүүлгийн хэвийн ажиллагааны үед гарч болох цохих гүйдэл буюу хамгаалалтын дамжуулагчийн гүйдэл нь Хавсралт G-ийн дагуу хэмжихэд 10.3-р хүснэгтэд заасан хэмжээнээс хэтрэхгүй байх ёстой | **10.3 Touch current, protective conductor current and electric burn**  The touch current or protective conductor current that may occur during normal operation of the luminaire shall not exceed the values given in Table 10.3 when measured in accordance with Annex G: |

**Table 10.3 – Limits of touch current or**

**protective conductor current and electric burn**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Touch current** | | **Max limit (peak)** |
| All luminaires of class II | | 0,7 mA |
| Class I luminaires rated up to and including 16 A fitted with a plug connectable to an unearthed socket outleta | | 0,7 mA |
| Metal parts of class I luminaires isolated by double or reinforced insulation | | 0,7 mA |
|  | | |
| **Protective conductor current** | **Supply currents** | **Max limit (RMS)** |
| Class I luminaires fitted with a  single or multiphase plug, rated up to and including 32 A | ≤ 4 A  > 4 A but ≤ 10 A  > 10 A | 2 mA  0,5 mA/A  5 mA |
| Class I luminaires intended for permanent connection | ≤ 7 A  > 7 A but ≤ 20 A  > 20 A | 3,5 mA  0,5 mA/A  10 mA or according to manufacturer’s instructions |
|  | | |
| Electric burn |  | u.c. |
| NOTE In Australia and New Zealand there is no allowance for protective conductor current greater than 10 mA.  a Testing is not required where the manufacturer’s instructions supplied with the luminaire advise that the luminaire must be earthed. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Тохирлыг Хавсралт *G* -ийн дагуу нийцэж байгаа эсэхийг шалгана.  ТАЙЛБАР 1 Хувьсах гүйдлээр хангагдсан электрон тогтворжуулагчтай гэрэлтүүлгийн хувьд чийдэн өндөр давтамжтай ажилладаг тул алдагдал гүйдэл нь чийдэн ба газардуулсан асаах хэрэгслийн хоорондох зайнаас ихээхэн хамааралтай байж болно.  ТАЙЛБАР 2 Цохих гүйдэл ба хамгаалалтын дамжуулагчийн гүйдлийн хэмжилтийн талаарх нэмэлт тайлбарыг IEC 60990 ба IEC 61140:2001, Хавсралт Б-аас олж болно  **ХЭСЭГ 11: Нэвчилтийн зам ба Агаарын завсар**  **11.1 Ерөнхий зүйл**  11-р хэсэгт гэрэлтүүлгийн нэвчилтын зам ба Агаарын завсарнд тавигдах хамгийн бага шаардлагыг тодорхойлсон.  ТАЙЛБАР 1. Нэвчилтын зам ба Агаарын завсарг хэмжих аргыг IEC 60664-1-д заасан болно.  ТАЙЛБАР 2. Нэвчилтын зам ба Агаарын завсарг тооцоо болон бүтцийг IEC 60664-1:2007 ба IEC 60664-4 стандартаас авсан болно.  ТАЙЛБАР 3 Хавсралт U-д импульсийн эсэргүүцлийн III ангиллын утгын талаарх мэдээллийг оруулсан болно.  **11.2 Нэвчилтийн зам ба Агаарын завсар**  **11.2.1 Ерөнхий зүйл**  Хүснэгт M.1-д заасан хэсгүүд нь хангалттай зайтай байна. Нэвчилтын зам ба Агаарын завсар 11.1.А, 11.1.В, 11.2-р хүснэгтэд заасан хэмжээнээс багагүй байна. Нэвчилтын зам нь шаардагдах хамгийн бага Агаарын завсарнаас багагүй байна.  Хүснэгт 10.2-ын туршилтын хүчдэл хангалттай гэж үзэж байгаа тул 25 В RMS ба 60 В тогтмол гүйдлийн доорх ажлын хүчдэлд утгыг заагаагүй.  Эсрэг туйлтай гүйдэл дамжуулах хэсгүүдийн хоорондох зай нь үндсэн тусгаарлагчийн шаардлагад нийцсэн байх ёстой.  Заасан хамгийн бага зайг дараах параметрүүд дээр үндэслэнэ.  - далайн түвшнээс дээш 2000 м хүртэл өндөрт ашиглах;  – бохирдлын 2-р зэрэг нь ихэвчлэн зөвхөн цахилгаан дамжуулдаггүй бохирдол үүсдэг, гэхдээ заримдаа конденсацын улмаас түр зуурын цахилгаан дамжуулах чанар үүсдэг;  – Суурин байгууламжаас нийлүүлэх эрчим хүч зарцуулдаг төхөөрөмж болох II ангиллын импульс тэсвэрлэх төхөөрөмж.  Бохирдлын зэрэг эсвэл импульс тэсвэрлэх категорийн дэлгэрэнгүй мэдээллийг IEC 60664-1-ээс авна уу.  Тохирлыг гэрэлтүүлгийн холбогчуудтай холбосон хамгийн том хэсгийн дамжуулагчтай болон дамжуулагчгүйгээр хийсэн хэмжилтээр шалгана. Гэрэлтүүлгийн дотоод утаснуудын хавчаарыг гэрэлтүүлэгчтэй хамт нийлүүлсэн бодит дамжуулагчаар шалгана.  1 мм-ээс бага өргөнтэй ямар ч ховилын өргөнөөр нэвчилтийн зайд энэ хэмжээгээр нэмэгдүүлнэ.  Нэвчилтын зам ба Агаарын завсарыг хэд хэдэн хэсэгт хувааж болно. Нийт зайг тооцоолохдоо 1 мм-ээс бага өргөнтэй агаарын завсрыг үл тооцдог, хэрэв нийт зай нь 3 мм-ээс багагүй бол агаарын завсарын өргөний гуравны нэгийг тооцох ёстой.  Төхөөрөмжийн оролтоор хангагдсан гэрэлтүүлгийн хувьд хэмжилтийг зохих холбогчоор хийсэн.  Тусгаарлагч материалын гаднах хэсгүүдийн нүх эсвэл нүхний хоорондох зайг хүрэх боломжтой гадаргуутай харьцах металл тугалган цаасаар хэмжинэ. IEC 60529-д заасан стандарт туршилтын хатгуурын тусламжтайгаар тугалган цаасыг булан болон ижил төстэй газруудад дардаг боловч нүхэнд дарж оруулахгүй.  IEC 61347-1:2015, IEC 61347-1:2015/-ын Хавсралт P-д заасан шаардлагад нийцсэн бол бүрхүүл, дүүргэлтээр бохирдлоос хамгаалагдсан (эсвэл эд ангитай) гэрэлтүүлгийн нэвчилтын зам ба агаарын завсарыг багасгахыг зөвшөөрнө. AMD1:2017 биеллээ.  Хүснэгт 11.1.А ба 11.1.В-ийн утгууд нь тус тусад нь IEC-ийн хэвлэлүүд байгаа эд ангиудад хамаарахгүй, харин гэрэлтүүлгийн хэрэгсэлд суурилуулсан үед уг бүрэлдэхүүн хэсэг хүртэлх угсрах болон суурилуулах зайд хамаарна.  Нийлүүлэлтийн холболт дахь нэвчилтийн замыг холболт дахь гүйдэл дамжуулах хэсгээс хүрэх боломжтой металл хэсгүүд хүртэлх зайг хэмжиж, орж ирж буй тэжээлийн утас болон нэвтрэх боломжтой металл хэсгүүдийн хоорондох агаарын завсарыг, өөрөөр хэлбэл хамгийн том хөндлөн огтлолын нүцгэн дамжуулагчаас хүрэх боломжтой металл хэсгүүд хүртэлх зайг хэмжинэ. Холболтын дотоод утаснуудын талд холболтын гүйдэл дамжуулах хэсгүүд болон хүрэх боломжтой металл хэсгүүдийн хоорондох зайг хэмжинэ (Зураг 24-ийг үз).  ТАЙЛБАР: Нийлүүлэлт ба доторх утаснуудын зайны хэмжилт нь гэрэлтүүлгийн утас үйлдвэрлэгчээс суурилуулсан тусгаарлагчийн уртыг хянах боломжгүй тул өөр өөр байдаг.  Жийрэг, утасны бэхэлгээ, утас чиглүүлэгч, хавчаар дээр нэвчилтийн зам, агаарын завсарыг тодорхойлохдоо угсарсан кабелийн тусламжтайгаар хэмжилт хийнэ.  **11.2.2 Нэвчилтийн зам**  Нэвчилтийн замын хамгийн бага утгыг Хүснэгт 11.1.А-д жагсаав.  Нэвчилтийн замыг хэмжихдээ ажлын хүчдлийн КЯД утгыг харгалзан үзнэ. Тусгаарлагдсан хэлхээний хувьд ажлын хүчдэлийг олохын тулд 4.31-р зүйл ба Хавсралт X-ийн шаардлагыг харгалзан үзнэ.  Хүснэгт 11.1.А-ийн утгууд нь 30 кГц-ээс доош давтамжтай хүчдэлд хүчинтэй байна. Илүү өндөр давтамжийн хувьд дараах шаардлагыг мөрдөнө.  – Хэрэв хүчдэл ба/эсвэл давтамж нь илүү өндөр нэвчилтийн замыг шаарддаг бол хяналтын хэрэгсэл үйлдвэрлэгчээс өгсөн мэдээллийг дагаж мөрдөх ёстой. Хүснэгт 11.1.А-ийн "в" зүүлт тайлбарыг үзнэ үү.  – Хэрэв гэрэлтүүлгийг IEC 61347 стандартад (бүх эд анги) зааснаас бусад бүрэлдэхүүн хэсэг эсвэл төхөөрөмжтэй хослуулан эсвэл 30 кГц-ээс дээш давтамжтай ашигладаг бол IEC 60664-4 стандартын шаардлагыг мөрдөнө. | *Compliance is checked in accordance with Annex G.*  NOTE 1 For luminaires incorporating AC supplied electronic ballasts, the leakage current can be greatly dependent upon the spacing between the lamp and the earthed starting aid, due to the high frequency operation of the lamp.  NOTE 2 Further explanations regarding the measurement of touch current and protective conductor current can be found in IEC 60990 and IEC 61140:2001, Annex B.  **SECTION 11: CREEPAGE DISTANCES AND CLEARANCES**  **11.1 General**  Section 11 specifies minimum requirements for creepage distances and clearances in luminaires.  NOTE 1 The way in which creepage distances and clearances are measured is specified in IEC 60664-1.  NOTE 2 The calculation method and the structure of the creepage distances and clearances are taken from IEC 60664-1:2007 and IEC 60664-4.  NOTE 3 Annex U provides information about values for impulse withstand category III.  **11.2 Creepage distances and clearances**  **11.2.1 General**  Parts detailed in Table M.1 shall be adequately spaced. Creepage distances and clearances shall be not less than the values given in Tables 11.1.A, 11.1.B and 11.2. Creepage distances shall not be less than the required minimum clearance.  No values are specified for working voltages below 25 V RMS and 60 V DC as the test voltage of Table 10.2 is considered sufficient.  Distances between current-carrying parts of opposite polarity shall comply with the requirements for basic insulation.  The minimum distances specified are based on the following parameters:  – for use up to 2 000 m above sea level;  – pollution degree 2 where normally only non-conductive pollution occurs, but occasionally a temporary conductivity caused by condensation is to be expected;  – equipment of impulse withstand category II which is energy-consuming equipment to be supplied from the fixed installation.  For details of pollution degrees or impulse withstand categories, IEC 60664-1 should be consulted.  Compliance is checked by measurements made with and without conductors of the largest section connected to the terminals of the luminaires. Internal wiring terminals of luminaires shall be checked with actual conductors supplied with the luminaire fitted.  The contribution to the creepage distance of any groove less than 1 mm wide is limited to its width.  A creepage or a clearance distance may be split into several parts. Any air gap less than 1 mm wide is ignored in calculating the total distances, unless the total clearance is less than 3 mm where one third of the air gap width shall be taken into account.  For luminaires provided with an appliance inlet, the measurements are made with an appropriate connector inserted.  Distances through slots or openings in external parts of insulating material are measured with metal foil in contact with the accessible surface. The foil is pushed into corners and similar places by means of the standard test finger specified in IEC 60529, but it is not pressed into openings.  Reductions for creepage distances and clearances are allowed for luminaires which are (or have parts) protected against pollution by the use of coating or potting, if the requirements given in Annex P of IEC 61347-1:2015 and IEC 61347-1:2015/AMD1:2017 are fulfilled.  The values in Table 11.1.A and 11.1.B do not apply to components for which separate IEC publications exist, but do apply to mounting and accessibility distances to the component when it is incorporated in the luminaire.  Creepage distances at a supply terminal shall be measured from the live part in the terminal to any accessible metal parts, and the clearance shall be measured between incoming supply wiring and accessible metal parts, i.e. from a bare conductor of the largest cross-section to the metal parts which can be accessible. At the internal wiring side of the terminal, the clearance shall be measured between live parts of the terminal and accessible metal parts (see Figure 24).  NOTE The measurements of the clearances from supply and from internal wiring differ because the luminaire manufacturer does not have control over the length of insulation removed from the supply wiring by the installer.  When creepage distances and clearances are determined at bushings, cord anchorages, wire carriers or clips, the measurement shall be made with the cable fitted.  **11.2.2 Creepage distances**  The minimum values for creepage distances are listed in Table 11.1.A.  For the dimensioning of the creepage distances the RMS values of the working voltage shall be taken into account. In the case of an insulated circuit the requirements of Clause 4.31 and Annex X shall be taken into consideration to find the working voltage.  The values of Table 11.1.A are valid for voltages with a frequency below 30 kHz. For higher frequencies the following requirements shall apply.  – If the voltage and/or frequency requires higher creepage distances, the information provided by the controlgear manufacturer shall be followed, see footnote "c" of Table 11.1.A.  – If the luminaire is used in combination with or together with components or devices other than controlgear covered by IEC 61347 (all parts) and which produces frequency above 30 kHz, the requirements of IEC 60664-4 shall apply. |

**Table 11.1.B – Minimum clearance for working voltages**

**(to be used in conjunction with** [**Annex M**](#_bookmark235)**)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Distances**  mm | **RMS working voltage not exceeding**  V | | | | |
| **50** | **150** | **300** | **600** | **1 000** |
| Clearances with mains supply transients according to impulse withstand category II b |  |  |  |  |  |
| – Basic or supplementary insulation | 0,2 | 0,5 | 1,5 | 3 | 5,5 |
| – Reinforced insulation | 0,2 | 1,5 | 3 | 5,5 | 8 |
| Clearances without mains supply transients a b |  |  |  |  |  |
| – Basic or supplementary insulation | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,7 |
| – Reinforced insulation | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,6 | 1,6 |
| a The values in this row are applicable to circuits where it is ensured that they are free from transient (e.g. battery circuits).  b For clearances, the equivalent DC voltage is equal to the peak of the AC voltage. Interpolation between columns is not allowed, if transient according to the impulse withstand category II have to be considered for the main supply. | | | | | |

Minimum clearance distances for ignition pulse voltages and equivalent peak voltage (*U*p) are given in Table 11.2.

**Table 11.2 – Minimum distances for ignition pulse voltages or equivalent peak voltage *U*p**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Rated ignition pulse voltage or equivalent peak voltage *U*p**  kV | | | | | | |  |
| **2,0** | **2,5** | **3,0** | **4,0** | **5,0** | **6,0** | **8,0** | **10** | **12** |
| Minimum  clearance in mm a (basic and supplementary  insulation) | 1 | 1,5 | 2 | 3 | 4 | 5,5 | 8 | 11 | 14 |
| Minimum  clearance in mm a  (reinforced insulation) | 2,2 | 3,0 | 3,8 | 6,0 | 8,0 | 10,4 | 15 | 19,4 | 24 |
|  |  | **Rated ignition pulse voltage or equivalent peak voltage *U*p**  kV | | | | | | |  |
| **15** | **20** | **25** | **30** | **40** | **50** | **60** | **80** | **100** |
| Minimum  clearance in mm a | 18 | 25 | 33 | 40 | 60 | 75 | 90 | 130 | 170 |
| Minimum  clearance in mm a  (reinforced insulation) | 31,4 | 44 | 60 | 72 | 98 | 130 | 162 | No values available | |
| NOTE The distances in Table 11.2 are derived from IEC 60664-1:2007, Table F.2, case A, inhomogeneous field conditions.  a Linear interpolation between columns is allowed. | | | | | | | | | |

*For distances subjected to both sinusoidal voltage as well as non-sinusoidal pulses, the minimum required distance shall be not less than the highest value indicated in Tables 11.1.A,*

*11.1.B and 11.2.*

|  |  |
| --- | --- |
| **ХЭСЭГ 12: ТЭСВЭРЛЭЛТИЙН БА**  **ДУЛААНЫ ТУРШИЛТ**  **12.1 Ерөнхий зүйл**  Энэ хэсэгт гэрэлтүүлгийн тэсвэрлэх чадвар, дулааны туршилттай холбоотой шаардлагыг тодорхойлсон болно.  **12.2 Чийдэн ба тогтворжуулагчийг сонгох**  Энэ хэсгийн туршилтад ашигласан чийдэнг Хавсралт В-ийн дагуу сонгоно.  Тэсвэрлэлтийн туршилтанд ашигласан чийдэн нь нэрлэсэн хүчин чадлаасаа илүү урт хугацаанд ажилладаг тул дулааны туршилтанд ашиглахыг хориглоно. Гэсэн хэдий ч хэвийн бус дулааны туршилтанд хэвийн ажиллагааны горимын туршилтанд ашигласан чийдэнг ашиглах нь ихэвчлэн тохиромжтой байдаг. Хэрэв гэрэлтүүлэг нь тусдаа тогтворжуулагчтай байхыг шаарддаг бөгөөд энэ нь гэрэлтүүлэгтэй хамт нийлүүлээгүй бол түгээмэл үйлдвэрлэдэг ердийн шинж чанар бүхий тогтворжуулагчийг туршилтын зориулалтаар сонгох ёстой. Лавлах нөхцлийн дагуу тогтворжуулагчаар жишиг чийдэнг хангах чадал нь чийдэнгийн нэрлэсэн чадлын ±3%-ийн дотор байх ёстой.  ТАЙЛБАР 1 Лавлах нөхцлийн талаар холбогдох IEC удирдлагын стандартыг үзнэ үү.  ТАЙЛБАР 2. Холбогдох чийдэнгийн үзүүлэлтийн стандартад нэрлэсэн чадлыг "объектив" ватт гэж зааж болно. Эдгээр стандартын дараагийн хэвлэлд энэ хэллэгийг засах болно.  **12.3 Тэсвэрлэлтийн туршилт**  Ашиглалтын үед давтамжтайгаар халаах, хөргөх нөхцөлд гэрэлтүүлэг найдваргүй байдалд орох ёсгүй.  Тохирлыг 12.3.1-д заасан туршилтыг явуулж шалгана.  **12.3.1 Туршилт**  a) Гэрэлтүүлгийг доторх орчны температурыг хянах хэрэгсэл бүхий дулаан тусгаарлалтай битүүмжилсэн орчинд суурилуулсан байна.  Хэвийн ажиллагааны дулааны туршилттай ижил төстэй тулгуур гадаргуу дээр гэрэлтүүлгийг (ажиллагааны үеийн байрлалтай адил) байрлуулна (12.4.1-ийг үзнэ үү).  b) Туршилтын үед хоргон доторх орчны температурыг (ta + 10)°C-аас ±2°C-ийн дотор байлгах ёстой; Хэрэв гэрэлтүүлэг дээр өөрөөр заагаагүй бол ta нь 25°C байна.  Хоргон доторх орчны температурыг Хавсралт К-ийн дагуу хэмжинэ. Гэрэлтүүлгээс тусад нь ажиллах тогтворжуулагчийг заавал дулаан тусгаарлалттай биш задгай агаарт суурилуулж, 25°C ± 5°C орчны температурт ажиллуулна.  c) Гэрэлтүүлгийг битүүмжилсэн орчинд 24 цагийн дараалсан долоон мөчлөгөөс бүрдэх нийт 168 цагийн турш туршина. Доорх d)-д заасны дагуу тэжээлийн хүчдэлийг гэрэлтүүлэгт эхний 21 цагийн турш хэрэглэж, мөчлөг бүрийн үлдсэн 3 цагийн турш салгах ёстой. Гэрэлтүүлгийн эхний халаах хугацаа нь туршилтын эхний мөчлөгийн нэг хэсэг юм.  Хэлхээний нөхцөл нь эхний зургаан Мөчлөгийн хэвийн ажиллагаатай, харин долоо дахь Мөчлөгийн хэвийн бус ажиллагаатай адил (Хавсралт С-ийг үзнэ үү) байх ёстой. Цахилгаан мотор (жишээ нь сэнс) агуулсан гэрэлтүүлгийн хувьд туршилтын үр дүнд хамгийн сөргөөр нөлөөлөх хэвийн бус нөхцөлийг сонгоно.  Мэдээллийн технологийн холбооны кабелиар тэжээгддэг гэрэлтүүлгийн хувьд хэт хүчдэлийг хэвийн бус нөхцөл гэж үзэн d) зүйлд заасны дагуу долоо дахь мөчлгийг хэт хүчдэлийн нөхцөлөөр гүйцэтгэдэг.  12.5.1-д заасны дагуу хэвийн бус байдлын туршилт байхгүй гэрэлтүүлгийн хувьд туршилтын нийт үргэлжлэх хугацаа нь 240 цаг (жишээ нь хэвийн ажиллагааны үед 10 × 24 мөчлөг) байх ёстой. Утастай гэрэлтүүлгийн хувьд туршилтын нийт хугацаа 240 цаг байх ёстой.  d) Ашиглалтын хугацаанд ХНХ-ээс бусад судалтай чийдэнгийн гэрэлтүүлгийн тэжээлийн хүчдэл нь чийдэнгийн нэрлэсэн чадлыг олж авсан хүчдэлээс 1,05 ± 0,015 дахин их байх ёстой.  Ашиглалтын хугацаанд бусад гэрэлтүүлгийн тэжээлийн хүчдэл нь нэрлэсэн хүчдэлээс 1,10 ± 0,015 дахин их байх ёстой.  Хяналтын төхөөрөмжөөр тоноглогдоогүй тогтмол хүчдэл эсвэл тогтмол гүйдэлтэй ажиллах гэрэлтүүлгийн хувьд туршилтыг оролтын нэрлэсэн тогтмол хүчдэлээс 1,1 дахин их хэмжээгээр эсвэл оролтын нэрлэсэн тогтмол гүйдлээр гүйцэтгэнэ.  Мэдээллийн технологийн холбооны кабелиар тэжээгддэг III ангиллын гэрэлтүүлгийн тэжээлийн хүчдэл нь ашиглалтын хугацаанд дараах байдалтай байна.  1-ээс 6 хүртэлх Мөчлөгийн хувьд (хэвийн ажиллагааг илэрхийлнэ)  – Холбогдох оролтын порт дахь гэрэлтүүлгийн оролтын нэрлэсэн хүчдэлийн 110%; 7-р Мөчлөгийн хувьд (хэвийн бус ажиллагааг илэрхийлдэг)  – Тогтмол гүйдлийн 5В-ээс дээш, хамгийн багадаа 7,5В хэлхээний хувьд холбогдох оролтын гэрэлтүүлгийн оролтын нэрлэсэн хүчдэлийн 130%,  – Тогтмол гүйдлийн 5В тэнцүү/багатай хэлхээний холбогдох оролтын порт дахь гэрэлтүүлгийн оролтын нэрлэсэн хүчдэлийн 150%.  e) Хэрэв гэрэлтүүлэгч эвдэрсэний улмаас ажиллахаа больсон бол дараахь зүйлийг хэрэглэнэ.  – Гэрэлтүүлгийн хэсэг (чийдэнг оруулаад) санамсаргүй эвдэрсэн тохиолдолд 12.4.1-ийн g) заалтын зааврыг мөрдөнө.  – Хэрэв дулааны хамгаалалтын төхөөрөмж эхний зургаан мөчлөгт ажиллаж байвал туршилтыг дараах байдлаар өөрчилнө.  1) Мөчлөгийн хамгаалалтын хэрэгсэл бүхий гэрэлтүүлгийн хувьд төхөөрөмжийг дахин тохируулах хүртэл гэрэлтүүлэгчийг хөргөнө. Нэг удаагийн дулааны хамгаалалтын төхөөрөмж (дулааны холбоос) бүхий гэрэлтүүлгийн хувьд төхөөрөмжийг солино.  2) Бүх төрлийн гэрэлтүүлгийн хувьд туршилтыг хэлхээний дагуу нийт 240 цаг хүртэл үргэлжлүүлж, хамгаалалтын төхөөрөмж ажиллахгүй байхаар температурыг тохируулна. Хамгаалалтын төхөөрөмжийг ажиллуулахгүйн тулд гэрэлтүүлгийн нэрлэсэн шинж чанараас доогуур тохируулга хийх шаардлагатай бол гэрэлтүүлэгч туршилтанд тэнцээгүй гэж үзнэ.  – Хэрэв дулааны хамгаалалтын хэрэгсэл долоо дахь (хэвийн бус нөхцөл) мөчлөгийн үед ажиллаж байвал түүнийг хөргөнө, эсвэл нэг удаагийн төхөөрөмжтэй бол сольж, хамгаалалтын хэрэгслийг ажиллахгүй байхаар тохируулж хэлхээ ба температурын дагуу туршилтыг үргэлжлүүлнэ.  f) Тогтмол гэрлийн гаралтын функцийг агуулсан гэрэлтүүлгийн хувьд гэрэлтүүлгийн төхөөрөмжийг зохион бүтээсэн гэрлийн эх үүсвэрт хамгийн их гаралтыг хүргэхийн тулд хяналтын хэрэгслийн гаралтын хамт ажиллуулна.  ТАЙЛБАР: Үйлдвэрлэгч тусгайлан бэлтгэсэн туршилтын дээжийг өгөх шаардлагатай байж магадгүй юм.  Хэрэв таслах төхөөрөмж долоо дахь (хэвийн бус нөхцөл) мөчлөгийн үед ажиллаж байгаа бол төлөвлөсөн хамгаалалтын ажиллагаа нотлогдсон гэж үздэг.  Ажиллагаа тасрах дохио өгөх зохицуулалт хийх хэрэгтэй. Ийм завсарлагааны үр дүнд туршилтын үр дүнтэй үргэлжлэх хугацаа буурах ёсгүй.  **12.3.2 Тохирол**  12.3.1-д заасан туршилтын дараа гэрэлтүүлэгч болон замд суурилуулсан гэрэлтүүлэгчийн хувьд мөн зам, замын системийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг нүдээр шалгана. Гэрэлтүүлгийн аль ч хэсгийг ашиглах боломжгүй (12.3.1-д заасны e)-д зааснаас бусад тохиолдолд) ба хуванцар ES чийдэнгийн суурь нь хэв гажилтгүй байх ёстой. Гэрэлтүүлгийн хэрэгсэл нь аюулгүй байдал алдагдах ёсгүй бөгөөд замын системд гэмтэл учруулахгүй байх ёстой. Гэрэлтүүлгийн тэмдэглэгээ нь ойлгомжтой байх ёстой.  ТАЙЛБАР: Аюулгүй нөхцөл байдлын шинж тэмдэг нь хагарал, түлэгдэлт, хэв гажилт зэрэг болно.  **12.4 Дулааны туршилт (хэвийн**  **ажиллагааны үед)**  Хэвийн үйлчилгээний нөхцөлд гэрэлтүүлгийн ямар ч хэсэг (чийдэнг оруулаад), гэрэлтүүлгийн доторх тэжээлийн утас, бэхэлгээний гадаргуу нь аюулгүй байдлыг алдагдуулах температурт хүрч болохгүй.  Түүнчлэн гэрэлтүүлэгчийг ажлын температурт барьж байх үед гарт хүрэх, зохицуулах, тохируулах, атгах зориулалттай хэсгүүд нь зориулалтын дагуу хэт халуун байх ёсгүй.  Гэрэлтүүлэг нь гэрэлтэй объектыг хэт халах шалтгаан болохгүй.  Чиглүүлэгч суурьтай гэрэлтүүлэг нь тэдгээрийн суурийг хэт халаах ёсгүй.  Торилыг 12.4.1-д заасан туршилтаар шалгана. Чиглүүлэгч замын температурыг хэмжих туршилтын нөхцөл нь IEC 60570:2003 стандартын 12.1-д өгөгдсөн байх ёстой.  Цахилгаан мотортой гэрэлтүүлгийн хувьд энэ мотор нь туршилтын явцад зориулалтын дагуу ажиллах ёстой.  **12.4.1 Туршилт**  Температурыг 12.4.2-т заасны дагуу дараах нөхцлийн дагуу хэмжинэ.  a) Гэрэлтүүлгийг орчны температурын хэт их өөрчлөлтөөс зайлсхийх зориулалттай чийг нэвтрүүлдэггүй хоргонд туршина. Гадаргууг суурилуулахад тохиромжтой гэрэлтүүлэгчийг Хавсралт Г-д заасны дагуу гадаргуу дээр суурилуулсан байх ёстой. Ус нэвтрүүлдэггүй хоргоны жишээг Хавсралт D-д өгсөн боловч хэрэв олж авсан үр дүн нь Хавсралт D-д заасан хоргыг ашиглах ашигласантай нийцэж байгаа бол бусад төрлийн хоргыг ашиглаж болно. (Гэрэлтүүлэгчээс тусдаа тогтворжуулагчийн хувьд энэ дэд зүйлийн h) хэсгийг үзнэ үү.)  Гэрэлтүүлгийн хэрэгсэл нь цахилгаан тэжээлд утас болон уг гэрэлтүүлгийн хэрэгсэлд нийлүүлсэн аливаа материалаар (жишээлбэл, тусгаарлагч ханцуй) холбогдсон байх ёстой.  Ерөнхийдөө холболтыг гэрэлтүүлгийн хэрэгсэлд өгсөн эсвэл түүн дээр тэмдэглэсэн зааврын дагуу хийх ёстой. Үгүй бол туршилтанд хамрагдаж буй гэрэлтүүлэгчийг тэжээлд холбоход шаардагдах утаснууд нь ердийн практикт нийцсэн байх ёстой. Гэрэлтүүлгийн хэрэгслээр хангагдаагүй ийм утсыг цаашид туршилтын хэсэг гэж нэрлэнэ.  Температурын хэмжилтийг Хавсралт Е ба Хавсралт К-ийн дагуу хийнэ.  b) Гэрэлтүүлгийн туршилтын байрлал нь ашиглалтын үед дулааны хувьд байж болох хамгийн хүнд ажлын байрлал байна. Тохируулах боломжгүй суурин гэрэлтүүлгийн хувьд уг гэрэлтүүлгийн хэрэгсэлд хавсаргасан зааварт зөвшөөрөгдөхгүй гэж заасан буюу дээр нь тэмдэглэсэн бол байрлалыг сонгохгүй. Тохиромжтой ба тохируулгатай гэрэлтүүлгийн хувьд гэрэл тусгагчийн урд ирмэгийг байрлуулахдаа ямар ч байрлалд механик түгжээгүй гэрэлтүүлгээс бусад тохиолдолд гэрэлтүүлэгч дээр тэмдэглэгдсэн бол гэрэлтүүлэгч объектоос шаардагдах зайг дагаж мөрдөх ёстой. Холбох гадаргуугаас 100 мм.  c) Ус нэвтрүүлдэггүй хорго доторх орчны температур нь 10°C-аас 30°C-ийн хооронд байх ба 25°C байх нь зүйтэй. Энэ нь хэмжилтийн явцад болон өмнөх хугацаанд үр дүнд нөлөөлөхүйц урт хугацааны туршид ±1°C-аас их хэлбэлзэж болохгүй.  Хэрэв чийдэн нь температурт мэдрэмтгий цахилгаан шинж чанартай (жишээ нь, флюресцент чийдэн) эсвэл гэрэлтүүлгийн ta нь 30°C-аас их байвал чийг үл нэвтрэх хоргон доторх орчны температурыг ta -аас 5°C ихгүй зөрүүтэй байлгах ба аль болох ta-тай ойролцоо байлгана.  Туршилтын өөр аргыг D.3-т өгсөн болно. Эргэлзээтэй тохиолдолд туршилтын арга  12.4.1 c) жишиг туршилтын арга болгон авна.  d) Гэрэлтүүлгийн туршилтын хүчдэл дараах байдалтай байна.  – ХНХ-ээс бусад улайсах чийдэнгийн гэрэлтүүлэг: дулааны туршилтын эх үүсвэрийн (HTS) чийдэнг үргэлж түүн дээр тэмдэглэгдсэн хүчдэлээр ажиллуулж байгаагаас бусад тохиолдолд туршилтын чийдэнгийн нэрлэсэн хүчнээс 1,05 дахин их хүчдэл үүсгэдэг хүчдэл (Хавсралт В-ийг үзнэ үү).  – Мотортой гэрэлтүүлгийн хувьд: нэрлэсэн хүчдэлээс 1,06 дахин их (буюу нэрлэсэн хүчдэлийн хязгаарын дээд хэмжээ).  Үүнээс бусад   * tw тэмдэглэгээтэй бүрэлдэхүүн хэсгийн ороомгийн дундаж температурыг тодорхойлох, конденсатораас бусад tc тэмдэглэгээтэй эд ангиудын корпусын температурыг тодорхойлоход туршилтын хүчдэл нь нэрлэсэн хүчдэлээс 1 дахин их байх ёстой.   Энэ нь зөвхөн ороомог эсвэл хоргоны температурыг хэмжихэд хамаарах бөгөөд жишээлбэл, ижил бүрэлдэхүүн хэсэг дээрх холбогчийн блокыг хэмжихэд хамаарахгүй.  TC-тэй эсэхээс үл хамааран конденсаторыг флюресцент болон бусад цэнэгийн гэрэлтүүлгийн төхөөрөмжид ажиллуулахдаа нэрлэсэн хүчдэлээс 1,06 дахин их хэмжээгээр туршина.  ТАЙЛБАР 1. Хэрэв гэрэлтүүлэгч нь судалтай чийдэн, гуурсан флюресцент эсвэл бусад унтрах гэрэл эсвэл мотор хоёуланг нь агуулж байвал түүнийг хоёр тусдаа хангамжаар түр хугацаагаар хангах шаардлагатай.  Удирдлагын төхөөрөмжөөр тоноглогдоогүй тогтмол хүчдэл эсвэл тогтмол гүйдэлд ажиллах гэрэлтүүлэгчийн хувьд туршилтыг оролтын нэрлэсэн тогтмол хүчдэлээс 1,1 дахин их хэмжээгээр эсвэл оролтын нэрлэсэн тогтмол гүйдлээр гүйцэтгэнэ.  Мэдээллийн технологийн холбооны кабелиар тэжээгддэг III ангиллын гэрэлтүүлгийн тэжээлийн хүчдэл нь ашиглалтын хугацаанд дараах байдалтай байна.  – Холбогдох оролтын порт дахь гэрэлтүүлгийн оролтын нэрлэсэн хүчдэлийн 106%.  e) Хэмжилт хийх явцад болон шууд өмнө нь тэжээлийн хүчдэлийг дотор нь барьж байх ёстой  Туршилтын хүчдэлийн ±1% ба ±0,5% дотор байвал зохимжтой. Нийлүүлэлтийн хүчдэл нь хэмжилтэд нөлөөлж болзошгүй өмнөх хугацаанд туршилтын хүчдэлийн ±1% дотор байх ёстой; Энэ хугацаа 10 минутаас багагүй байна.  f) Гэрэлтүүлгийг дулааны хувьд тогтворжуулах хүртэл хэмжилт хийх ёсгүй, өөрөөр хэлбэл температур цагт 1°C-аас бага хурдтай өөрчлөгдөж байна.  g) Хэрэв гэрэлтүүлгийн хэсгийн (чийдэнг оруулаад) гэмтлээс болоод гэрэлтүүлэг ажиллахаа больсон бол уг хэсгийг сольж, туршилтыг үргэлжлүүлнэ. Өмнө нь хийсэн хэмжилтийг дахин хийх шаардлагагүй, гэхдээ нэмэлт хэмжилт хийхээс өмнө гэрэлтүүлэгчийг тогтворжуулна. Гэсэн хэдий ч аюултай нөхцөл байдал үүссэн, эсвэл ямар нэг хэсэг нь загварын алдааны улмаас ашиглах боломжгүй болсон тохиолдолд гэрэлтүүлгийг туршилтанд тэнцээгүй гэж үзнэ. Хэрэв гэрэлтүүлгийн хамгаалалтын төхөөрөмж ажиллаж байвал гэрэлтүүлэг эвдэрсэн гэж үзнэ.  h) Хэрэв алсын удирдлагатай хэрэгсэл /бүрэлдэхүүнүүдийг гэрэлтүүлгийн хэсэг болгон нийлүүлсэн бол тэдгээрийг үйлдвэрлэгчийн зааврын дагуу суурилуулж, ажиллуулна. Бүх хэсгүүдийн температур нь 12-р зүйлд заасан хязгаарт нийцсэн байх ёстой. Хэрэв алсын удирдлагатай төхөөрөмжийг гэрэлтүүлгийн хэсэг болгон нийлүүлээгүй бол үйлдвэрлэгч ердийн хэрэглээний хяналтын хэрэгслийг хангана. Удирдлагын төхөөрөмжийг чөлөөт агаарт, 25°C ± 5°C орчны температурт ажиллуулна. Удирдлагын төхөөрөмжийн температурыг хэмжиж болохгүй  i) Улайсах чийдэнтэй гэрэлтүүлгийн туршилтад эргэлзээтэй тохиолдолд, дулааны туршилтын үүсгүүр (ДТҮ) чийдэнгийн тусламжтайгаар туршилтыг давтан хийнэ. Чийдэнгийн тагны температурт голчлон захирагддаг температурын хувьд ДТҮ чийдэнгийн олж авсан утгууд нь шийдвэрлэх үүрэг гүйцэтгэдэг. Цацрагаар голчлон зохицуулагддаг температурын хувьд тунгалаг чийдэн бүхий түгээмэл үйлдвэрлэдэг чийдэнгээс олж авсан утгууд нь шийдвэрлэх үүрэг гүйцэтгэдэг.  j) 3.2.13-т заасан гэрэлтүүлгийн гэрэлтүүлгийн туяа нь гэрлийн үндсэн чиглэлд перпендикуляр суурилуулсан, хавсралт D-д заасантай төстэй бүрсгэр хар өнгөөр будсан модон гадаргуу руу чиглэнэ. Нэгээс олон чийдэнг ашиглаж байгаа бол төвийн чийдэнг дээр дурдсанчлан чиглүүлнэ. Бусад бүх чийдэнг нэгдмэл төвлөрөлд хүрэхийн тулд чиглүүлнэ. Гэрэлтүүлгийг гэрэлтүүлэгч дээр тэмдэглэсэн гадаргуугаас хол зайд суурилуулсан.  Туршилтын явцад 13-р хэсгийн туршилтын шаардлагын дагуу тодорхой тусгаарлах хэсгүүдийн температурын хэмжилтийг хийнэ.  k) Давхар таглаатай флюресцент чийдэнгийн гэрлийн тавиурын температурыг хэмжихэд термопарын халуун уулзвар нь чийдэнгийн тагны хажууд байрлах тавиурын гадаргуутай ижил түвшинд байрлана. Хэрэв энэ боломжгүй бол энэ цэгт аль болох ойртуулах боловч чийдэнгийн таглааг хөндөхгүйгээр байрлуулна.  ТАЙЛБАР 2. Гэрэлтүүлгийн хэрэгсэл үйлдвэрлэгч нь төрлийн туршилтын дээжийг чийдэнгийн патрон дээр аль хэдийн бэхэлсэн термопараар хангаж болно. Ихэвчлэн нэг чийдэнгийн патроныг ийм аргаар бэлтгэдэг.  l) Тохиромжтой эсэхийг шалгах явцад дамжуулагч утас ба гогцооны утсыг утасны хэмжээнээс зөвшөөрөгдсөн хамгийн их утгаар эсвэл угсралтын зааварт үйлдвэрлэгчээс заасан утгыг ачаална.  ТАЙЛБАР 3 Дараах улс орнуудад дулааны туршилтын үед дамжуулагч болон залгах утсыг утасны хэмжээнээс зөвшөөрөгдсөн дээд хэмжээнд хүртэл ачаалах шаардлагатай: Канад, АНУ.  m) Тогтмол гэрлийн гаралтын функцийг агуулсан гэрэлтүүлгийн хувьд гэрэлтүүлэгчийг зохион бүтээсэн гэрлийн эх үүсвэрт хамгийн их гаралтыг хүргэхийн тулд удирдлагын хэрэгслийн гаралтаар ажиллуулна.  ТАЙЛБАР 4 Үйлдвэрлэгч тусгайлан бэлтгэсэн туршилтын дээжийг өгөх шаардлагатай байж магадгүй юм.  **12.4.2 Тохирол**  12.4.1-д заасан туршилтын үед гэрэлтүүлэгчийг орчны нэрлэсэн температурын t-ээр ажиллуулах үед температурын аль нь ч 12.1 ба 12.2-т заасан (зөвхөн энэ дэд зүйлийн а) заалтад заасан зохих утгаас хэтрэх ёсгүй.  Туршилтын хорго дахь температур нь ta-аас ялгаатай тохиолдолд энэ зөрүүг хүснэгтэд заасан хязгаарлалтыг (12.4.1-ийн в хэсгийг үзнэ үү) харгалзан үзнэ.  a) Температур нь 12.1 ба 12.2-р хүснэгтэд заасан хэмжээнээс 5°С-ээс ихгүй байна.  ТАЙЛБАР: Гэрэлтүүлгийн температурын хэмжилтийн зайлшгүй өөрчлөлтийг харгалзан 5°С-ийн зөвшөөрөгдөх хэмжээг тогтоосон.  b) Ашиглалтын явцад дулааны эвдрэлд өртөж болзошгүй гэрэлтүүлэгчийн аль нэг хэсгийн температур нь тухайн төрлийн гэрэлтүүлэгчийн ашиглалтын боломжийн хугацаатай тохирох утгаас хэтрэхгүй байх ёстой. Гэрэлтүүлгийн үндсэн хэсгүүдийн ерөнхий тохиролцсон утгыг Хүснэгт 12.1-д, гэрэлтүүлгийн хэрэгсэлд ашиглах нийтлэг материалын утгыг Хүснэгт 12.2-т үзүүлэв. Нэг түвшиний үр дүн авахын тулд эдгээр утгыг энд зааж өгсөн болно; Материалын туршилтын бусад хэлбэр эсвэл бусад хэрэглээнд үндэслэн арай өөр утгыг өөр газар иш татсан байж болно.  Хүснэгт 12.2-т зааснаас илүү өндөр температурт тэсвэрлэх чадвартай материал, эсвэл бусад материалыг ашигласан тохиолдолд эдгээр материалын зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс их температурт өртөх ёсгүй.  c)Туршилтын материалын температур (12.4.1-ийн а-г үзнэ үү), хэрэв PVC тусгаарлагчтай бол 90°C (эсвэл хүчдэлтэй, жишээлбэл хавчаартай бол 75°C) эсвэл түүнээс дээш температураас хэтрэхгүй. 3-р хэсгийн шаардлагын дагуу гэрэлтүүлгийн хэрэгсэл дээр эсвэл гэрэлтүүлэгчтэй нийлүүлсэн үйлдвэрлэгчийн зааварт зааж болно. Гэрэлтүүлгийг дагалдсан халуунд тэсвэртэй ханцуйвч бүхий нэмэлт хамгаалалттай байсан ч PVC тусгаарлагчтай утаснуудын (дотоод болон гадаад утас) хязгаар нь 120°C байна. Ханцуйвч нь 4.9.2-д заасан шаардлагыг хангасан байна. | **SECTION 12: ENDURANCE TEST AND**  **THERMAL TEST**  **12.1 General**  This section specifies requirements relating to the endurance test and thermal tests of luminaires.  **12.2 Selection of lamps and ballasts**  Lamps used for the tests of this section shall be selected in accordance with Annex B.  The lamps used in the endurance test are operated above their rated wattage for extended periods, and shall not be used for the thermal tests. However, it is usually convenient to retain in the thermal test for abnormal operation those lamps that have been used in the thermal test for normal operation.  If the luminaire requires a separate ballast and this is not supplied with the luminaire, a ballast shall be selected for test purposes which is typical of normal production, and which complies with the relevant ballast specification. The power delivered to a reference lamp by the ballast under reference conditions shall be within ±3 % of rated lamp power.  NOTE 1 For reference conditions, see the relevant IEC controlgear standard.  NOTE 2 In the relevant lamp performance standards, the rated wattage can still be indicated as "objective" wattage. This wording will be corrected in future editions of these standards.  **12.3 Endurance test**  Under conditions representing cyclic heating and cooling in service, the luminaire shall not become unsafe.  Compliance is checked by carrying out the test described in 12.3.1.  **12.3.1 Test**  a) The luminaire shall be mounted in a thermal enclosure with means for controlling the ambient temperature within the enclosure.  The luminaire shall be positioned on a similar supporting surface (and in the same operating position) as for the normal operation thermal test (see 12.4.1).  b) The ambient temperature within the enclosure shall be maintained within ±2 °C of (ta + 10) °C during the test; ta is 25 °C unless otherwise marked on the luminaire.  The ambient temperature within the enclosure shall be measured in accordance with Annex K. Ballasts for operation separate from the luminaire shall be mounted in free air, not necessarily in the thermal enclosure, and shall be operated in an ambient temperature of 25 °C ± 5 °C.  c) The luminaire shall be tested in the enclosure for a total duration of 168 h consisting of seven successive cycles of 24 h. Supply voltage as specified in item d) below shall be applied to the luminaire for the first 21 h and disconnected for the remaining 3 h of each cycle. The initial heating period of the luminaire is part of the first test cycle.  The circuit condition shall be as in normal operation for the first six cycles, and as in abnormal operation (see Annex C) for the seventh cycle. For luminaires containing an electrical motor (e.g. a fan) the abnormal condition which most adversely affects the result of the test shall be selected.  For luminaires powered via information technology communication cable, the seventh cycle is carried out with the overvoltage condition as indicated in item d) considering the over voltage as an abnormal condition.    For luminaires for which there is no abnormal condition test according to 12.5.1, the total test duration shall be 240 h (i.e. 10 × 24 cycles at normal operation). For filament luminaires, the total test duration of 240 h shall apply in all cases.  d) During operating periods, the supply voltage for filament lamp luminaires, other than ELV, shall be 1,05 ± 0,015 times the voltage at which the rated wattage of the lamp is obtained.  During operating periods, the supply voltage for other luminaires shall be 1,10 ± 0,015 times the rated voltage or the maximum of the rated voltage range.  For luminaires for constant voltage or constant current operation not equipped with controlgear the test shall be performed with 1,1 times the rated input constant voltage or rated input constant current as appropriate.  During operating periods, the supply voltage for class III luminaires, powered via information technology communication cable, shall be:  for cycles 1 to 6 (representing normal operation)  – 110 % of the rated input voltage of the luminaire at the relevant input port; for cycle 7 (representing abnormal operation)  – 130 % of the rated input voltage of the luminaire at the relevant input port for circuits greater than 5 VDC, with a minimum of 7,5 VDC and  – 150 % of the rated input voltage of the luminaire at the relevant input port for circuits equal to/less than 5 VDC.  e) If the luminaire ceases to operate because of a failure, the following shall apply.  – In the case of chance failure of a part of the luminaire (including the lamp), the instructions of item g) of 12.4.1 shall apply.  – If a thermal protective device operates during the first six cycles, the test shall be modified as follows.  1) For luminaires with cyclic protective devices, the luminaire shall be allowed to cool until the device resets. For luminaires with one-shot thermal protective devices (thermal links), the device shall be replaced.  2) For all kinds of luminaires, the test shall then be continued up to 240 h in total with the circuit and the temperature adjusted in such a way that the protective device just fails to operate. The luminaire is deemed to have failed the test if adjustment below the luminaire’s rated characteristics is necessary to prevent the protective device operating.  – If a thermal protective device operates during the seventh (abnormal conditions) cycle, it shall either be allowed to cool, or, in the case of a one-shot device, it shall be replaced, and the test continued with the circuit and temperature adjusted in such a way that the protective device just fails to operate.  f) In the case of luminaires incorporating a constant light output function, the luminaire shall be operated with the output of the controlgear set to deliver the maximum output to the light source for which the luminaire has been designed.  NOTE It is possible that the manufacturer will need to provide a specially prepared test sample.  It is considered that if a cut-out device operates during the seventh (abnormal condition) cycle, then the functioning of the intended protection has been proven.  Arrangements should be made to signal a break in operation. The effective test duration shall not be reduced as a consequence of such a break.    **12.3.2 Compliance**  After the test of 12.3.1, the luminaire and, for track-mounted luminaries, also the track and component parts of the track system, shall be visually inspected. No part of the luminaire shall have become unserviceable (other than as a chance failure as described in item e) of 12.3.1) and plastic ES lampholders shall not be deformed. The luminaire shall not have become unsafe and shall not have caused damage to the track system. The marking of the luminaire shall be legible.  NOTE Symptoms of possible unsafe conditions include cracks, scorches and deformation.  **12.4 Thermal test (normal operation)**  Under conditions representing normal service, no part of the luminaire (including the lamp), the supply wiring within the luminaire, or the mounting surface shall attain a temperature which would impair safety.  In addition, parts intended to be touched, handled, adjusted or gripped by hand while the luminaire is at operating temperature shall not be too hot for the purpose.  Luminaires shall not cause excessive heating of lighted objects.  Track-mounted luminaires shall not cause excessive heating of tracks on which they are mounted.  Compliance is checked by carrying out the test described in 12.4.1. The test conditions for measuring the track temperature shall be as given in 12.1 of IEC 60570:2003.  For luminaires containing an electrical motor, this motor shall operate as intended during the test.  **12.4.1 Test**  The temperature shall be measured as indicated in 12.4.2 in accordance with the following conditions.  a) The luminaire shall be tested in a draught-proof enclosure designed to avoid excessive changes in ambient temperature. A luminaire suitable for surface mounting shall be mounted on a surface as described in Annex D. An example of a draught-proof enclosure is given in Annex D, but other types of enclosure may be used if the results obtained are compatible with those that would be obtained by the use of the enclosure described in Annex D. (For ballasts separate from the luminaire, see item h) of the present subclause.)  The luminaire shall be connected to the power supply with the wiring and any materials (for example insulating sleeves) supplied with the luminaire for the purpose.  In general, connection shall be in accordance with the instructions provided with the luminaire or marked on it. Otherwise, wiring required to connect the luminaire under test to the supply and not supplied with it should be of a type representative of common practice. Such wiring not supplied with the luminaire is hereafter referred to as the test piece.  Temperature measurements shall be made in accordance with Annex E and Annex K.  b) The operating position shall be the thermally most onerous operating position which may reasonably be adopted in service. For fixed non-adjustable luminaires, a position shall not be selected if it is stated to be not permissible in instructions supplied with, or marked on, the luminaire. For settable and adjustable luminaires, the required distance from lighted objects shall be respected if marked on the luminaire, except for luminaires without provision for mechanical locking in any position, when the front rim of the reflector if any, otherwise the lamp, shall be positioned 100 mm from the mounting surface.    c) The ambient temperature within the draught-proof enclosure shall be within the range of 10 °C to 30 °C and should preferably be 25 °C. It shall not vary by more than ±1 °C during measurements and during a preceding period long enough to affect the results.  If, however, a lamp has temperature-sensitive electrical characteristics (e.g. a fluorescent lamp), or if the ta rating of the luminaire exceeds 30 °C, the ambient temperature within the draught-proof enclosure shall be within 5 °C of the ta rating and should preferably be the same as the ta rating.  An alternative test method is given in Clause D.3. In case of doubt the test method of  12.4.1 c) shall be taken as a reference test method.  d) The test voltage for the luminaire shall be as follows.  – Filament lamp luminaires other than ELV: that voltage which produces 1,05 times the rated wattage of the test lamp (see Annex B) except that heat test source (HTS) lamps are always operated at the voltage marked on the lamp.  – For other luminaires: 1,06 times the rated voltage or the maximum of the rated voltage range.  – For motors contained in luminaires: 1,06 times the rated voltage (or the maximum of the rated voltage range of the luminaire).  Exception  For determination of the average temperature of the winding of a component with tw marking and for the determination of the case temperature of a component with tc marking, except capacitors, the test voltage shall be 1,00 times the rated voltage.  This exception applies only to the measurement of the winding or case temperature and does not apply, for example, to the measurement of a terminal block on the same component.  Capacitors whether carrying tc or not are tested at 1,06 times the rated voltage when operated within fluorescent and other discharge luminaires.  NOTE 1 If a luminaire contains both a filament lamp and a tubular fluorescent or other discharge lamp or a motor, it can be necessary to provide it temporarily with two separate supplies.  For luminaires for constant voltage or constant current operation not equipped with controlgear the test shall be performed with 1,1 times the rated input constant voltage or rated input constant current as appropriate.  During operating periods, the supply voltage for class III luminaires, powered via information technology communication cable, shall be:  – 106 % of the rated input voltage of the luminaire at the relevant input port.  e) During and immediately before a measurement, the supply voltage shall be held within  ±1 % and preferably within ±0,5 % of the test voltage. The supply voltage shall be held within ±1 % of the test voltage during such preceding period as may affect the measurement; this period shall be not less than 10 min.  f) Measurements shall not be taken until the luminaire has stabilized thermally, i.e. temperatures are changing at a rate less than 1 °C per hour.  g) If the luminaire ceases to operate because of a defective part of the luminaire (including the lamp), the part should be replaced and the test continued. Measurements already made need not be repeated, but the luminaire shall be stabilized before further measurements are made. If, however, a hazardous condition has arisen, or if any part becomes unserviceable as a type defect, then the luminaire is deemed to have failed the test. If a protective device in the luminaire operates, the luminaire is deemed to have failed.  h) If remote controlgear/components are supplied as part of a luminaire, they shall be mounted and operated in accordance with the manufacturer’s instructions. Temperatures of all parts shall comply with the limits specified by Section 12.  If remote controlgear is not supplied as part of the luminaire, the manufacturer will provide controlgear typical of normal use. The controlgear shall be operated in free air and in an ambient temperature of 25 °C ± 5 °C. The temperature of the controlgear shall not be measured.  i) In case of doubt in the test for filament lamp luminaires, the test shall be repeated with heat test source (HTS) lamps, if available. For temperatures which are mainly governed by the cap temperature of the lamp, the values obtained by HTS lamps are decisive. For those temperatures which are mainly governed by radiation, the values obtained by normal production lamps with clear bulbs are decisive.  j) The light beam from the luminaire, for luminaires covered by 3.2.13, is directed towards a matt black painted wooden surface mounted perpendicular to the main direction of the light and similar to that described in Annex D. In case of more than one lamp is in use, the centre lamp shall be directed as specified above. All other lamps shall be directed in order to achieve a common focus. Luminaires are mounted at the distance from the surface which is marked on the luminaire.  During the tests, measurements shall be made of the temperature of certain insulating parts, as required for the tests of Section 13.  k) For the measurement of lampholder temperatures for double-capped fluorescent lamps, the hot junction of the thermocouple shall be located flush with that surface of the holder adjacent to the lamp cap. If this is not possible, it should be placed as close as possible to this point but without touching the lamp cap.  NOTE 2 The luminaire manufacturer can provide the type test sample with a thermocouple already attached to the lampholder. Usually, only one lampholder is prepared in such a way.  l)During the test for compliance, the through wiring and the looping-in wiring shall be loaded to the maximum value allowed by the size of the wire, or at a value specified by the manufacturer in the installation instructions.  NOTE 3 In the following countries, during thermal testing, both the through wiring and the looping-in wiring are required to be loaded to the maximum value allowed by the size of the wire: Canada, USA.  m) In the case of luminaires incorporating a constant light output function the luminaire shall be operated with the output of the controlgear set to deliver the maximum output to the light source for which the luminaire has been designed.  NOTE 4 It is possible that the manufacturer will need to provide a specially prepared test sample.  **12.4.2 Compliance**  In the test of 12.4.1, none of the temperatures shall exceed the appropriate values given in Tables 12.1 and 12.2 (subject only to the concession of item a) of this subclause) when the luminaire is operated at its rated ambient temperature ta.  In those cases where the temperature in the test enclosure differs from ta, this difference shall be taken into account when applying the limits in the tables (see also item c) of 12.4.1).  a) The temperature shall not exceed the values specified in Tables 12.1 and 12.2 by more than 5 °C.  NOTE The allowance of 5 °C is made to take into account the inevitable variability of temperature measure- ments in luminaires.  b) The temperature of any part of the luminaire liable to thermal degradation in service shall not exceed a value which corresponds to a reasonable service period for the particular type of luminaire. Generally agreed values for principal parts of luminaires are given in Table 12.1 and values for common materials, when used in luminaires, are listed in Table 12.2. These values are specified here to obtain uniform assessment; slightly different values may be quoted elsewhere on the basis of other forms of materials testing or for other applications.  If materials are used which are claimed to withstand higher temperatures than those specified in Table 12.2, or if other materials are used, they shall not be exposed to temperatures in excess of those which have been proved permissible for these materials.    c)The temperature of the test piece (see item a) of 12.4.1), if PVC-insulated, shall not exceed 90 °C (or 75 °C where it is stressed, for example clamped), or such higher temperatures as may be indicated on the luminaire or in the manufacturer's instructions supplied with the luminaire in accordance with the requirements of Section 3. The limit shall be 120 °C for any PVC-insulated wire (internal or external wiring) even when additionally protected by a heat-resisting sleeve supplied with the luminaire. The sleeve shall comply with the requirements of 4.9.2. |

**Table 12.1 – Maximum temperatures under the test conditions**

**of 12.4.2, for principal parts** *(1 of 2)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Part** | **Maximum temperature** °C |
| Lamp caps | As specified in the appropriate IEC lamp standarda |
| Windings in ballasts or transformers with *t*w marking  Case (of capacitor, starting device, electronic ballast or convertor, etc.)  If *t*c is marked  For capacitor if *t*c is not marked  Windings in transformers, motors, etc., if the winding insulation system according to IEC 60085 is:   * of class A materialc * of class E materialc * of class B materialc * of class F materialc * of class H materialc | *t*w  *t*cb  50  100  115  120  140  165 |
| Insulation of wiring: | See Table 12.2 and items b) and c) of 12.4.2 |
| Contacts of ceramic lampholders and insulating material of lampholders and starterholders:  T1 or T2 marked (B15 and B22)d (IEC 61184)  Other types with T marking  (IEC 60238, IEC 60400, IEC 60838e and IEC 61184)  Other types without T marking  (E14, B15) (IEC 60238 and IEC 61184)  (E27, B22) (IEC 60238 and IEC 61184) (E26)  (E40) (IEC 60238) (E 39)  Fluorescent lampholder/starterholders and miscellaneous lampholders without T marking (IEC 60400 and IEC 60838 (all parts)e) | 165 for T1 and 210 for T2  T marking  135  165  225  80 |
| Switches marked with individual ratings: With T marking  Without T marking | T marking 55 |
| Other parts of the luminaire (according to material and use): | See Table 12.2 and item b) of 12.4.2 |

**Table 12.1** *(2 of 2)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Part** | **Maximum temperature** °C |
| Mounting surface:  Normally flammable surface Non-combustible surface | 90  Not measured |
| Means of adjustment and its surrounding spacef Metal parts  Non-metal parts | 60  75 |
| Objects lighted by spotlights (see 12.4.1 j)): | 90 (of test surface) |
| Track (for track-mounted luminaires) | As stated by the track manufacturerg |
| Plug-in independent controlgear, mains socket-outlet mounted luminaires:   * case parts intended to be gripped by hand * plug/socket interface * all other parts | 75  70  85 |
| Replaceable glow-starting devices | 80 h |
| Surface of recessed luminaires above suspended ceiling, covered with thermal insulating material | 90 |
| a For luminaires marked with information concerning the use of special lamps, or if it is obvious that special lamps are to be used, a higher value, as specified by the lamp manufacturer, is allowed. IEC 60357 and IEC 60682 provide information for the measurement of pinch temperature for tungsten halogen lamps. These measurements are required for performance criteria of lamps and not safety criteria of the luminaire. (Single-capped fluorescent lamps are excluded from being measured under normal operation test conditions, see Table 12.3).  This does not apply to lamps covered by the scope of IEC 60432-2. The relevant information in this document for luminaire design shall be observed.  b Measured at the given reference point marked by the device manufacturer.  c The material classification is in accordance with IEC 60085 and IEC 60216 series.  d Temperature measured on the rim of a corresponding cap.  e For bi-pin lampholders, in case of doubt, the average of the contact temperature measurements should be used.  f For adjustable luminaires where the mounting instructions provide clear guidance to mount out of reach, and for settable luminaires, the temperature limits for the means of adjustment are not applicable  g For measuring conditions for the track temperature, see 12.1 of IEC 60570:2003.  h This temperature limit is a performance and not a not safety recommendation. | |

**Table 12.2 – Maximum temperatures under the test conditions**

**of 12.4.2, for common materials used in luminaires**

|  |  |
| --- | --- |
| **Part** | **Maximum temperature**  °C |
| Insulation of wiring (internal and external), supplied with luminaireb: Glassfibre silicone-varnish impregnated  Polytetrafluoroethylene (PTFE) Silicone rubber (not stressed)  Silicone rubber (compressive stress only) Rubber or ordinary polyvinyl chloride (PVC) Heat-resisting polyvinyl chloride (PVC)  Ethylene vinyl acetate (EVA) | 200a  250  200  170  90 a  105 a  140 a |
| Insulation of fixed wiring (as a fixed part of the installation not supplied with the luminaire) a:  Unsleeved  Appropriate sleeving supplied with the luminaire | 90 c  120 |
| Thermoplastics: |  |
| Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS) | 95 |
| Cellulose acetate butyrate (CAB) | 95 |
| Polymethyl methacrylate (acrylic) | 90 |
| Polystyrene | 75 |
| Polypropylene | 100 |
| Polycarbonate | 130 |
| Polyvinyl chloride (PVC) (where NOT used for electrical | 100 |
| insulation) |  |
| Polyamide (nylon) | 120 |
| Thermosetting plastics: |  |
| Mineral-filled phenol-formaldehyde (PF) | 165 |
| Cellulose-filled phenol-formaldehyde (PF) | 140 |
| Urea-formaldehyde (UF) | 90 |
| Melamine | 100 |
| Glassfibre-reinforced polyester (GRP) | 130 |
| Other materials: |  |
| Resin-bonded paper/fabric | 125 |
| Silicone rubber (where NOT used for electrical insulation) | 230 |
| Rubber (where NOT used for electrical insulation) | 90 |
| Wood, paper, textiles and the like | 90 |
| a Reduced by 15 °C where insulation is stressed, e.g. clamped or flexed.  b Cable specifications usually quote different maximum temperatures but these are based on continuous operating temperatures rather than the test conditions given in this specification.  c This temperature is the maximum permitted under the artificial test conditions given in this table, for example draught-proof enclosure and test supply voltage above the rated value for the luminaire. It is important to note that, in some countries, the European installation standards and the European cable standards specify a temperature of 70 °C to be the maximum that PVC fixed wiring can sustain in normal continuous operation. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **12.5 Дулааны туршилт (хэвийн бус**  **Ажиллагааны үед)**  Хэвийн бус нөхцөлд (боломжтой, гэхдээ гэрэлтүүлгийн гэмтэл, буруу ашиглалт зэргээс бусад) гэрэлтүүлгийн хэсэг болон бэхэлгээний гадаргуу нь хэт их температурт хүрэхгүй байх ёстой бөгөөд гэрэлтүүлгийн доторх утаснууд найдваргүй байдалд орохгүй байх ёстой.  ТАЙЛБАР: Аюултай нөхцөл байдлын шинж тэмдэг нь хагарал, түлэгдэлт, хэв гажилт зэрэг болно.    Хөдөлгөөнт сууринд суурилуулсан гэрэлтүүлэг нь тэдгээрийн суурийг хэт халаах ёсгүй.  Тохирлыг 12.5.1-д заасан туршилтаар шалгана.  **12.5.1 Туршилт**  Хүснэгт 12.3-т заасан хэсгүүдийн температурыг дараах нөхцлийн дагуу хэмжинэ.  *a) Ашиглалтын явцад гэрэлтүүлэгч нь доорх 1), 2), 3) эсвэл 4)-д заасан хэвийн бус байдалд орсон байж магадгүй бөгөөд энэ нөхцөл байдал нь аль нэг хэсэг нь илүү өндөр температурт нөлөөлж байвал туршилтыг хийнэ. хэвийн ажиллагааны үеийнхээс (энэ тохиолдолд урьдчилсан туршилт шаардлагатай байж болно).*  *Хэрэв нэгээс олон хэвийн бус нөхцөл тохиолдох боломжтой бол туршилтын үр дүнд хамгийн их сөрөг нөлөө үзүүлэх нөхцөлийг сонгоно.*  *Туршилтыг 3-д дурдсанаас бусад тохируулгагүй улайсах чийдэнгийн гэрэлтүүлэгт хамаарахгүй.*  *1) Буруу ашиглалтаас бусад тохиолдолд үүссэн аюулгүй ажиллагааны нөхцөл байдал, жишээлбэл: санамсаргүй тохиолдлоор тохируулж болох гэрэлтүүлэгчийг угсрах гадаргуугийн чиглэлд хамгийн багадаа 30 Н хүчээр богино хугацаанд үйлчлэх үед угсрах гадаргуу руу санамсаргүй хазайсан үед.*  *2)Гэмтэлтэй үйлдвэрлэл, буруу ашиглалтаас бусад тохиолдолд аюултай хэлхээний нөхцөл байдал; жишээ нь чийдэн эсвэл асаагуурын ашиглалтын хугацаа дуусахад үүссэн хэлхээний нөхцөл (Хавсралт С-г үзнэ үү).*  *3) Тусгай чийдэнд зориулагдсан улайсах чийдэнгийн гэрэлтүүлэгт GLS чийдэнг ашигласнаас үүсэх аюултай ажиллагааны нөхцөл байдал; жишээ нь хэрэв түр зуур тусгай чийдэнг ижил ваттын GLS чийдэнгээр сольсон бол.*  *4) Чийдэнний хүчдэлд зориулж суурилуулсан трансформатор бүхий гэрэлтүүлгийн хоёрдогч хэлхээний (трансформаторыг оруулаад) богино залгааны улмаас үүссэн аюултай хэлхээний нөхцөл байдал.*  *5) Мэдээллийн технологийн холбооны кабелиар тэжээгддэг гэрэлтүүлэгчийн хэт хүчдэлээс үүсэх аюултай нөхцөл байдал.*  *Туршилт 2) нь зөвхөн гуурсан флюресцент болон бусад цахилалтын гэрлийн гэрэлтүүлэгт хамаарна.*  *Туршилт 4) чийдэнгийн патрон дахь богино холболтоор хийгдэнэ. Туршилтын 4)-ийн үед чийдэнгээс угсрах гадаргуу руу гарах дулааны температурын өсөлтийг 1-р зүйлд заасны дагуу туршилтаар шалгах ба трансформатораас гарах дулааны температурын өсөлтийг трансформаторын контактуудаар хэмжинэ. чийдэнгийн патрон богино холболттой байна.*  *Цахилгаан хөдөлгүүр агуулсан гэрэлтүүлэгч нь эргэлтийн эсрэг түгжигдсэн ротортой ажилладаг.*  *Нэг буюу хэд хэдэн хөдөлгүүр байгаа тохиолдолд туршилтыг хамгийн чухал нөхцөл байдлын дагуу хийх ёстой (Хавсралт С-ийг үзнэ үү).*  *12.4.1-ийн a), c), e), f), h) ба l)-д заасан нөхцлийн дагуу гэрэлтүүлэгчийг турших ёстой. Үүнээс гадна дараахь зүйлийг хэрэглэнэ.*  *b) Туршилтын хүчдэл дараах байдалтай байна.*  *Улайсах чийдэнгийн гэрэлтүүлэг: 12.4.1-ийн d)-д заасны дагуу.*  *Хоолойн флюресцент ба бусад цахилалтат чийдэнгийн гэрэлтүүлэг: нэрлэсэн хүчдэлээс 1,1 дахин их буюу нэрлэсэн хүчдэлийн хязгаараас хамгийн их.*  *Гэрэлтүүлгийн хэрэгсэлд агуулагдах хөдөлгүүрийн хувьд: нэрлэсэн хүчдэлээс 1,1 дахин их (эсвэл гэрэлтүүлэгчийн нэрлэсэн хүчдэлийн хязгаарын дээд хэмжээ).*  *Туршилтын 4-ийн дагуу богино залгааны үед трансформатор/хувиргагч агуулсан гэрэлтүүлэгч): тэжээлийн хэвийн хүчдэлээс 0,9-1,1 дахин их, аль нь хамгийн тааламжгүй байна.*  *Мэдээллийн технологийн холбооны кабелиар тэжээгддэг III ангиллын гэрэлтүүлгийн тэжээлийн хүчдэл нь ашиглалтын хугацаанд дараах байдалтай байна.*  *– тогтмол гүйдлийн 5 В-ээс дээш хэлхээний хувьд хамгийн багадаа тогтмол гүйдлийн 7 В ба холбогдох оролтын оролтын гэрэлтүүлгийн оролтын нэрлэсэн хүчдэлийн 130%,*  *– тогтмол гүйдлийн 5 В-тэй тэнцүү/багатай хэлхээний холбогдох оролтын порт дахь гэрэлтүүлгийн оролтын нэрлэсэн хүчдэлийн 150%.*  ТАЙЛБАР 1. Хэрэв гэрэлтүүлэгч нь улайсах чийдэн, хоолой хэлбэрийн флюресцент эсвэл бусад унтрах чийдэн, эсвэл хөдөлгүүр хоёуланг нь агуулж байвал түүнийг хоёр тусдаа хангамжаар түр хугацаагаар хангах шаардлагатай.  *Удирлагын төхөөрөмжөөр тоноглогдоогүй тогтмол хүчдэл эсвэл тогтмол гүйдэлтэй ажиллах гэрэлтүүлэгчийн хувьд туршилтыг оролтын нэрлэсэн тогтмол хүчдэлээс 1,1 дахин их хэмжээгээр эсвэл оролтын нэрлэсэн тогтмол гүйдлээр гүйцэтгэнэ.*  *c) Хэрэв гэрэлтүүлгийн хэсэг (чийдэнг оруулаад) гэмтэлтэй тул гэрэлтүүлэгч ажиллахаа больсон бол уг хэсгийг сольж, туршилтыг үргэлжлүүлнэ. Өмнө нь хийсэн хэмжилтийг дахин хийх шаардлагагүй, гэхдээ нэмэлт хэмжилт хийхээс өмнө гэрэлтүүлэгчийг тогтворжуулна. Гэсэн хэдий ч аюултай нөхцөл байдал үүссэн, эсвэл ямар нэг хэсэг нь төрлийн согогийн улмаас ашиглагдах боломжгүй болсон тохиолдолд гэрэлтүүлэгчийг туршилтанд тэнцээгүй гэж үзнэ.*  *Туршилтын явцад гэрэлтүүлэгчийн хамгаалалтын төхөөрөмж (жишээлбэл, нэг удаагийн эсвэл дугуйн төрлийн дулааны эсвэл гүйдлийн таслуур) ажиллаж байвал хүрсэн хамгийн өндөр температурыг эцсийн температур гэж авна.*  *d) Хэрэв гэрэлтүүлэгч нь конденсаторыг (нийлбэрээр шууд холбосон конденсатораас бусад) агуулсан бол энэ конденсатор нь хавсралт С-ийн шаардлагыг үл харгалзан хэрэв туршилтын нөхцөлд түүний дээрх хүчдэл өөрөө сэргэдэг конденсаторын нэрлэсэн хүчдэлээс 1,25 дахин их эсвэл өөрөө сэргэдэггүй конденсаторын нэрлэсэн хүчдэлээс 1,3 дахин их байвал богино холболттой байх ёстой,.*  *e) Зарим металл галидын чийдэн ба зарим өндөр даралтын натрийн уурын чийдэнгийн гэрэлтүүлэг нь тогтворжуулагч, трансформатор эсвэл асаах төхөөрөмж эсвэл трансформаторын хэт халалтанд хүргэж болзошгүйг Хавсралт С-ийн b) 2) зүйлд заасны дагуу туршина.*  *f) Тогтмол гэрлийн гаралтын функцийг агуулсан гэрэлтүүлгийн хувьд гэрэлтүүлэгчийг зохион бүтээсэн гэрлийн эх үүсвэрт хамгийн их гаралтыг хүргэхийн тулд удирдлагын хэрэгслийн гаралтаар ажиллуулна.*  ТАЙЛБАР 2 Үйлдвэрлэгч тусгайлан бэлтгэсэн туршилтын дээжийг өгөх шаардлагатай байж магадгүй юм.  **12.5.2 Тохирол**  12.5.1-ийн туршилтад гэрэлтүүлэгчийг орчны температур ta хэвийн горимд ажиллуулах үед температурын аль нь ч 12.3, 12.4, 12.5-д заасан зохих утгаас 5 ºС-ээс хэтрэх ёсгүй.  Туршилтын хоргоны температур нь ta-аас ялгаатай тохиолдолд хүснэгтэд заасан хязгаарыг хэрэглэх үед зөрүүг харгалзан үзнэ | **12.5 Thermal test (abnormal operation)**  Under conditions representing abnormal service conditions (where applicable, but not representing a defect in the luminaire or misuse), parts of the luminaire and the mounting surface shall not attain excessive temperatures and the wiring within the luminaire shall not become unsafe.  NOTE Symptoms of possible unsafe conditions include cracks, scorches and deformation.    Track-mounted luminaires shall not cause excessive heating of tracks on which they are mounted.  Compliance is checked by carrying out the test described in 12.5.1.  **12.5.1 Test**  Temperatures of parts listed in Table 12.3 shall be measured in accordance with the following conditions.  *a) The test shall be made if, during service, the luminaire could be in an abnormal condition as in cases 1), 2), 3) or 4) below, and if this condition would cause any part to be at a higher temperature than during normal operation (in which case a preliminary trial may be needed).*  *If more than one abnormal condition is possible, that condition which most adversely affects the results of the tests shall be selected.*  *The test is not applicable to fixed non-adjustable filament lamp luminaires, except in case 3) below.*  *1) A possibly unsafe operating position, arising other than from misuse, e.g. if by accident an adjustable luminaire is bent in the direction of the mounting surface by using a force of 30 N minimum during a short period of time and on the most unfavourable point on the luminaire.*  *2)A possibly unsafe circuit condition arising other than from defective manufacture or misuse; for example a circuit condition occurring at the end of the service period of a lamp or of a starter (see Annex C).*  *3) A possibly unsafe operation condition arising from the use of a GLS lamp in a filament lamp luminaire intended for a special lamp; e.g. if, temporarily, a special lamp is replaced by a GLS lamp of the same wattage.*  *4) A possible unsafe circuit condition arising from a short circuit in the secondary circuit (including the transformer itself) of a luminaire with transformer fitted for lamp voltage supply.*  *5) A possible unsafe condition arising from overvoltage for a luminaire powered via information technology communication cable.*  *Test 2) is applicable only to tubular fluorescent and other discharge lamp luminaires.*  *Test 4) shall be made with a short-circuit in the lampholder. During test 4), the temperature rise due to heat emanating from the lamp to the mounting surface shall be checked by the test according to item 1), while the temperature rise due to heat emanating from the transformer shall be measured with the contacts of the lampholder being short- circuited.*  *Luminaires containing an electrical motor are operated with the rotor locked against rotation.*  *In the case of the presence of one or more motors, the test should be made in accordance with the most critical condition (see Annex C).*  *The luminaire shall be tested under the conditions specified in items a), c), e), f), h) and l) of 12.4.1. In addition, the following shall apply.*  *b) The test voltage shall be as follows.*  *Filament lamp luminaires: as specified in item d) of 12.4.1.*  *Tubular fluorescent and other discharge lamp luminaires: 1,1 times the rated voltage or the maximum of the rated voltage range.*  *For motors contained in luminaires: 1,1 times the rated voltage (or the maximum of the rated voltage range of the luminaire).*  *Luminaires containing transformer/convertors during short-circuit according to test 4): between 0,9 and 1,1 times the rated supply voltage, whichever is the most unfavourable.*    *During operating periods, the supply voltage for class III luminaires, powered via information technology communication cable, shall be:*  *– 130 % of the rated input voltage of the luminaire at the relevant input port for circuits greater than 5 VDC, with a minimum of 7,5 VDC and*  *– 150 % of the rated input voltage of the luminaire at the relevant input port for circuits equal to/less than 5 VDC.*  NOTE 1 If a luminaire contains both a filament lamp and a tubular fluorescent or other discharge lamp, or a motor, it may be necessary to provide it temporarily with two separate supplies.  *For luminaires for constant voltage or constant current operation not equipped with controlgear the test shall be performed with 1,1 times the rated input constant voltage or rated input constant current as appropriate.*  *c) If the luminaire ceases to operate because of a defective part of the luminaire (including the lamp), the part should be replaced and the test continued. Measurements already made need not be repeated, but the luminaire shall be stabilized before further measurements are made. If, however, a hazardous condition has arisen, or if any part becomes unserviceable as a type defect, then the luminaire is deemed to have failed the test.*  *If a protective device in the luminaire (for example a thermal or current cut-out of the one- shot or cycling type) operates during the test, the highest temperatures reached should be taken as the final temperatures.*  *d) If the luminaire incorporates a capacitor (other than a capacitor connected directly across the supply), this capacitor shall be short-circuited, notwithstanding the requirements of Annex C, if the voltage across it under test conditions would exceed 1,25 times its rated voltage for self-healing capacitors or 1,3 times its rated voltage for non-self-healing capacitors.*  *e) Luminaires for some metal halide lamps and some high pressure sodium vapour lamps which according to the lamp specification can lead to ballast, transformer or starting device or transformer overheating are tested in accordance with item b)2) of Annex C.*  *f) In the case of luminaires incorporating a constant light output function the luminaire shall be operated with the output of the controlgear set to deliver the maximum output to the light source for which the luminaire has been designed.*  NOTE 2 It is possible that the manufacturer will need to provide a specially prepared test sample.  **12.5.2 Compliance**  In the test of 12.5.1, none of the temperatures shall exceed the appropriate value given in Tables 12.3, 12.4 and 12.5 by more than 5 ºC when the luminaire is operated at its rated  ambient temperature ta. In cases where the temperature of the test enclosure differs from ta, the difference shall be taken into account when applying the limits given in the table. |

**Table 12.3 – Maximum temperatures under the**

**test conditions of 12.5.1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Part** | | **Maximum temperature**  °C |
| Caps of single-capped fluorescent lamps | | As specified in the appropriate IEC lamp standard c |
| Windings in ballasts or transformers with *t*w marking a | | See Tables 12.4 and 12.5 |
| Windings in transformers, motors etc., if the winding | |  |
| insulation system according to IEC 60085 is: | |  |
| – of class A material b | | 150 |
| – of class E material b | | 165 |
| – of class B material b | | 175 |
| – of class F material b | | 190 |
| – of class H material b | | 210 |
| Capacitor case:   * if *t*c is not marked * if *t*c is marked. | | 60  *t*c + 10 |
| Ignitor case | | (*t*c + X) as marked on the ignitor |
| Mounting surface: | |  |
| – surface illuminated by the lamp (settable and | | 175 |
| adjustable luminaires according to 12.5.1 a) 1) | |  |
| – surface heated by the lamp (portable luminaires | | 175 |
| according to 4.12 of IEC 60598-2-4:2017) | |  |
| – normally flammable surface | | 130 |
| – non-combustible surface | |  |
| (luminaires with symbol or warning notice) | | Not measured |
| Track (for track-mounted luminaires) | | As stated by the track manufacturer |
| Mains socket-outlet-mounted-luminaires and plug-  ballast/transformer case parts intended to be gripped by hand | | 75 |
| Surface of recessed luminaires above suspended ceiling, covered with thermal insulating material | | 130 |
| a  b c | Unless otherwise marked on the ballast, the maximum temperatures specified in the column S4.5 of Table 12.4 or Table 12.5 apply.  The material classification is in accordance with IEC 60085 and IEC 60216 (all parts).  Information regarding point(s) of measurement and temperature limits is given in IEC 61199:2011, IEC 61199:2011/AMD1:2012 and IEC 61199:2011/AMD2:2014, Annex C. | |

**Table 12.4 – Maximum temperature of windings under abnormal operating conditions and at 110 % of rated voltage for lamp controlgear**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **Maximum temperature**  °C | | | | | |
| **Constant S** | | **S4.5** | **S5** | **S6** | **S8** | **S11** | **S16** |
| For *t*w = | 90 | 171 | 161 | 147 | 131 | 119 | 110 |
|  | 95 | 178 | 168 | 154 | 138 | 125 | 115 |
|  | 100 | 186 | 176 | 161 | 144 | 131 | 121 |
| 105 | | 194 | 183 | 168 | 150 | 137 | 126 |
| 110 | | 201 | 190 | 175 | 156 | 143 | 132 |
| 115 | | 209 | 198 | 181 | 163 | 149 | 137 |
| 120 | | 217 | 205 | 188 | 169 | 154 | 143 |
| 125 | | 224 | 212 | 195 | 175 | 160 | 149 |
| 130 | | 232 | 220 | 202 | 182 | 166 | 154 |
| 135 | | 240 | 227 | 209 | 188 | 172 | 160 |
| 140 | | 248 | 235 | 216 | 195 | 178 | 166 |
| 145 | | 256 | 242 | 223 | 201 | 184 | 171 |
| 150 | | 264 | 250 | 230 | 207 | 190 | 177 |

**Table 12.5 – Maximum temperature of windings under abnormal operating conditions and at 110 % of rated voltage for lamp controlgear marked "D6"**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **Maximum temperature**  °C | | | | | |
| **Constant S** | | **S4.5** | **S5** | **S6** | **S8** | **S11** | **S16** |
| For *t*w = | 90 | 158 | 150 | 139 | 125 | 115 | 107 |
|  | 95 | 165 | 157 | 145 | 131 | 121 | 112 |
|  | 100 | 172 | 164 | 152 | 137 | 127 | 118 |
| 105 | | 179 | 171 | 158 | 144 | 132 | 123 |
| 110 | | 187 | 178 | 165 | 150 | 138 | 129 |
| 115 | | 194 | 185 | 171 | 156 | 144 | 134 |
| 120 | | 201 | 192 | 178 | 162 | 150 | 140 |
| 125 | | 208 | 199 | 184 | 168 | 155 | 145 |
| 130 | | 216 | 206 | 191 | 174 | 161 | 151 |
| 135 | | 223 | 213 | 198 | 180 | 167 | 156 |
| 140 | | 231 | 220 | 204 | 186 | 173 | 162 |
| 145 | | 238 | 227 | 211 | 193 | 179 | 168 |
| 150 | | 246 | 234 | 218 | 199 | 184 | 173 |

|  |  |
| --- | --- |
| 30 хоног буюу 60 хоногоос өөр хугацаанд тэсвэрлэх туршилтанд хамрагдсан чийдэнгийн удирдлагын төхөөрөмжийн хувьд IEC 61347-1:2015 стандартын 13-р зүйлд заасан тэгшитгэл (2)-ыг ашиглан өдрийн тоотой тэнцүү байх ёстой хамгийн их температурыг тооцоолох хэрэгтэй. онолын тэсвэр тэвчээрийн шалгалтын гуравны хоёр хүртэл.  (S тогтмол ба түүний хэрэглээний тайлбарыг холбогдох IEC туслах стандартад өгсөн болно.  **12.6 Дулааны туршилт (чийдэнгийн удирдлагын ороомог гэмтсэн)**  Эдгээр туршилтууд нь зөвхөн 4.16.1-д заасан зайны шаардлагыг хангаагүй, эсвэл 4.16.2-т заасны дагуу дулааны хамгаалалтгүй, ердийн шатамхай гадаргуу дээр суурилуулах зориулалттай гэрэлтүүлгийн хэрэгсэлд хамаарна. Эдгээр бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд багтаж болох электрон чийдэнгийн удирдлагын хэрэгсэл, жижиг ороомогтой төхөөрөмжүүд нь энэ зүйлийн шаардлагаас чөлөөлөгдөнө.  **12.6.1** Дулааны хамгаалалтгүй гэрэлтүүлгийн  туршилт  Гэрэлтүүлгийг a), c), e), f), h) ба l) зүйлд заасан нөхцлийн дагуу турших ёстой.  12.4.1. Үүнээс гадна дараахь зүйл хамаарна.  Гэрэлтүүлгийн чийдэнний хэлхээний 20%, нэгээс багагүй чийдэнгийн хэлхээ нь хэвийн бус нөхцөлд байх ёстой (12.5.1-ийн а зүйлийг үзнэ үү).  Суурилуулалтын гадаргууд хамгийн их дулааны нөлөө үзүүлдэг хэлхээг сонгох ба бусад чийдэнгийн хэлхээг хэвийн нөхцөлд хэвийн хүчдэлд эсвэл нэрлэсэн хүчдэлийн хязгаарын дээд хязгаарт ажиллуулах ёстой.  Дараа нь дээрх нөхцлүүдэд хамаарах хэлхээг хэвийн хүчдэлээс 0,9, 1,0 ба 1,1 дахин их (эсвэл нэрлэсэн хүчдэлийн хязгаарын дээд хэмжээ) дээр ажиллуулна. Эдгээр гурван туршилтын хүчдэл тус бүр дээр нөхцөл тогтвортой байх үед ороомгийн хамгийн өндөр температур ба бэхэлгээний гадаргуугийн аль ч хэсгийн хамгийн өндөр температурыг хэмжинэ.  Шүүлтүүрийн ороомог бүхий хувьсах гүйдлийн хангагдсан чийдэнгийн электрон удирдлагатай флюресцент чийдэнгийн гэрэлтүүлгийн хувьд нэрлэсэн гүйдлийг өгөх хүчдэлийг тодорхойлно. Шүүлтүүрийн ороомог нь энэ хүчдэлээс 0,9, 1,0, 1,1 дахин их ажиллах ёстой. Эдгээр гурван туршилтын хүчдэл тус бүр дээр нөхцөл тогтвортой байх үед ороомгийн хамгийн өндөр температур ба бэхэлгээний гадаргуугийн аль ч хэсгийн хамгийн өндөр температурыг хэмжинэ. Энэ туршилтын хувьд чийдэнгийн удирдлагын төхөөрөмж болон чийдэнгийн бусад бүх хэсгүүд ажиллахгүй байна.  *Тохирлыг дараах байдлаар шалгана.*  a) Хэвийн бус нөхцөлд байгаа чийдэнгийн хэлхээг хэвийн хүчдэлээс 1,1 дахин их хүчдэлд ажиллуулах үед суурилуулах гадаргуугийн температур 130°C-аас хэтрэхгүй байх ёстой.  b) 0,9 1,0 ба 1,1 дахин хэмжсэн температурын утгыг (эсвэл хүчдэлийн хязгаарын дээд хэмжээ) шугаман регрессийн томьёогоор угсрах гадаргуугийн температурыг тооцоолоход ашиглана. тогтворжуулагч / трансформаторын ороомгийн температур 350°C. Хэрэв 0,9 ба 1,1 координат дахь ороомгийн температурын хэмжилтийн зөрүү нь 30 К-ээс бага байвал координат нь ороомгийн ta, бэхэлгээний гадаргуу ta гэсэн дөрөв дэх цэгийг нэмнэ. Хамгийн сайн шулуун шугамыг дээрх цэгүүдээр татдаг  график. Тогтворжуулагчтай тохирох бэхэлгээний гадаргуугийн тооцоолсон температур  350oС ороомгийн температур 180OС-аас ихгүй байна.  ТАЙЛБАР: ta нь гэрэлтүүлэгчийн ажиллах хэвийн температур .  c) Хөдөлгөөнт суурьтай гэрэлтүүлгийн хувьд замын аль ч хэсэгт ан цав, түлэгдэх, хэв гажилт зэрэг аюултай эвдрэлийн шинж тэмдэг илрэхгүй.  **12.6.2** Тогтворжуулагч эсвэл трансформаторын гаднах температур мэдрэгчтэй гэрэлтүүлэгч, дулааны хамгаалалттай тогтворжуулагчтай гэрэлтүүлгийн туршилт.  130°C-аас дээш тэмдэглэгдсэн утгатай тэмдэг.  Энэхүү туршилтанд зориулж гэрэлтүүлэгчийг 12.6.1-д заасны дагуу тохируулна.  Дээрх нөхцлүүдэд хамаарах хэлхээнүүд нь дулааны хамгаалалт ажиллуулах хүртэл ороомгуудаар аажмаар, тогтвортой нэмэгдэж буй гүйдлээр ажиллана. Хугацааны интервал ба гүйдлийн өсөлт нь ороомгийн температур ба суурилуулах гадаргуугийн температурын хоорондох дулааны тэнцвэрт байдлыг боломжийн хэрээр хангасан байх ёстой.    Туршилтын явцад гэрэлтүүлэгч суурилуулсан гадаргуугийн аль ч хэсгийн хамгийн өндөр температурыг тасралтгүй хэмжинэ. Энэ нь дулааны холбоосоор тоноглогдсон гэрэлтүүлгийн туршилтыг дуусгана.  Гараар дахин тохируулсан дулааны хамгаалалт суурилуулсан гэрэлтүүлгийн хувьд туршилтын хооронд 30 минутын зайтай байхаар туршилтыг гурван удаа давтан хийнэ. 30 минутын завсарлага бүрийн төгсгөлд хамгаалатыг дахин тохируулна.  Автоматаар тохируулдаг дулааны хамгаалалт суурилуулсан гэрэлтүүлгийн хувьд суурилуулах гадаргуугийн температур тогтвортой байх хүртэл туршилтыг үргэлжлүүлнэ. Автоматаар тохируулах дулааны хамгаалалт нь тогтворжуулагчийг өгөгдсөн нөхцөлд гурван удаа унтрааж, асаах замаар ажиллана.  Эдгээр шинж чанарууд нь бүрэлдэхүүн хэсгийн стандартаар батлагдаагүй тул өөрийн бүрээсэнд туршаагүй холбогдох трансформаторуудыг туршилтанд хамруулна.  *Тохирлыг дараах байдлаар шалгана.*  Туршилтын явцад суурилуулах гадаргуугийн аль ч хэсгийн температур нь 135°C-аас ихгүй байх ёстой бөгөөд хамгаалагч нь хэлхээг дахинзалгах үед (дахин тохируулах төрлийн хамгаалагчтай) 110°C-аас ихгүй байна:  Туршилтын явцад хамгаалагчийн үйл ажиллагааны аль ч мөчлөгийн үед гадаргуугийн температур нь заасан дээд хязгаараас хэтэрсэн үе ба хамгийн их температурт хүрэх хүртэлх хугацааны хоорондох хугацаатай бол гадаргуугийн температур 135°C-аас их байж болно. Хүснэгт 12.6 | For lamp controlgear subjected to an endurance test duration other than 30 days or 60 days, Equation (2) as specified in Clause 13 of IEC 61347-1:2015 should be used to calculate the maximum temperature which should correspond to the number of days equal to two-thirds of the theoretical endurance test.  (An explanation of the constant S and its use is given in the relevant IEC auxiliary standard.)  **12.6 Thermal test (failed windings in lamp**  **controlgear)**  These tests apply only to luminaires classified for mounting on normally flammable surfaces and incorporating controlgear that either does not meet the spacing requirements of 4.16.1 or does not provide thermal protection in accordance with 4.16.2. Electronic lamp controlgear and small wound devices that may be incorporated into these components are exempt from the requirements of this clause.  **12.6.1** Test for luminaires without thermal  cut-outs  The luminaire shall be tested under the conditions specified in items a), c), e), f), h) and l) of  12.4.1. In addition, the following also applies.  20 % of the lamp circuits in the luminaire, and not less than one lamp circuit, shall be subjected to abnormal conditions (see item a) of 12.5.1).  The circuits which have the most thermal influence on the mounting surface shall be chosen, and other lamp circuits shall be operated at rated voltage, or at the maximum of the rated voltage range under normal conditions.  The circuits subjected to the above conditions shall then be operated at 0,9, 1,0 and 1,1 times the rated voltage (or the maximum of the rated voltage range). When conditions are stable at each of these three test voltages, the highest winding temperature and the highest temperature of any part of the mounting surface shall be measured.  For fluorescent lamp luminaires with an AC supplied electronic lamp controlgear incorporating a filter coil, the voltage required to give nominal operating current shall be determined. The filter coil shall be operated at 0,9, 1,0 and 1,1 times this voltage. When conditions are stable at each of these three test voltages, the highest winding temperature and the highest temperature of any part of the mounting surface shall be measured. All other parts of the lamp controlgear and lamp shall be inoperative for this test.  *Compliance is checked as follows.*  a) The temperature of the mounting surface shall not exceed 130 °C when the lamp circuit(s), subjected to abnormal conditions, is (are) operated at 1,1 times the rated voltage.  b) The values of temperature measured at 0,9 1,0 and 1,1 times the rated voltage (or the maximum of the voltage range) are used for the linear regression formula in calculating the temperature of the mounting surface in relation to a ballast/transformer winding temperature of 350 °C. If the difference between winding temperature measurements at 0,9 and 1,1 co-ordinates is less than 30 K, a fourth point is added, whose co-ordinates are winding ta, mounting surface ta. The best straight line is drawn through the points on the  graph. The estimated temperature of the mounting surface corresponding to a ballast  winding temperature of 350 C shall not exceed 180 C.  NOTE ta is the rated ta of the luminaire.  c) For track-mounted luminaires, no part of the track shall show symptoms of unsafe deterioration, for example cracks, scorches or deformation.  **12.6.2** Test for luminaires with temperature sensing controls external to the ballast or transformer and luminaires with temperature declared thermally protected ballasts  symbol with a marked value above 130 °C.  The luminaire shall be set up for this test as described in 12.6.1.  The circuits subjected to the above conditions shall be operated with a slowly and steadily increasing current through the windings until the thermal cut-out operates. Time intervals and increments in current shall be such that thermal equilibrium between winding temperatures and mounting surface temperatures is achieved as far as is practicable.    During the test, the highest temperature of any part of the surface on which the luminaire is mounted shall be continuously measured. This completes the test for luminaires fitted with thermal links.  For luminaires fitted with manual-reset thermal cut-outs, the test shall be repeated three times, allowing a 30 min interval between tests. At the end of each 30 min interval, the cut-out shall be reset.  For luminaires fitted with auto-reset thermal cut-outs, the test shall be continued until a stable mounting surface temperature is achieved. The auto-reset thermal cut-out shall operate three times by switching the ballast off and on, under the given conditions.  Associated transformers not tested with their own enclosure shall be subjected to the test since these characteristics are not verified by the component standard.  *Compliance is checked as follows.*  During the test, the temperature of any part of the mounting surface shall not exceed 135 °C and shall be not more than 110 °C when the protector recloses the circuit (with a resetting type protector) except that:  during any cycle of operation of the protector during the test, the surface temperature may be more than 135 °C, provided that the length of time between the instant when the surface temperature first exceeds the limit and the instant of attainment of the maximum temperature indicated in Table 12.6 does not exceed the time correspondingly indicated in that table. |

**Table 12.6 – Temperature overshoot time limitation**

|  |  |
| --- | --- |
| **Maximum temperature of the mounting surface**  °C | **Maximum time for**  **attainment of the maximum temperature from 135 °C**  Min |
| over 180  between 175 and 180  between 170 and 175  between 165 and 170  between 160 and 165  between 155 and 160  between 150 and 155  between 145 and 150  between 140 and 145  between 135 and 140 | 0  15  20  25  30  40  50  60  90  120 |

|  |  |
| --- | --- |
| Туршилтын дараа дараахь зүйл хамаарна.  Суурилуулалтын гадаргуугийн аль ч хэсгийн хамгийн өндөр температур нь дулааны холбоос болон гараар дахин тохируулах дулааны таслалтыг турших явцад 180°C-аас хэтрэх ёсгүй, эсвэл дулааны автоматаар дахин тохируулах туршилтын үед 130°C-аас хэтрэхгүй байх ёстой.  Чиглүүлэгч замтай гэрэлтүүлгийн хувьд туршилтын дараа замын аль ч хэсэгт ан цав, шаталт, хэв гажилт зэрэг аюултай эвдрэлийн шинж тэмдэг илрэхгүй.  **12.7** Термопластик гэрэлтүүлгийн хэрэгсэлд суурилуулсан чийдэнгийн удирдлагын төхөөрөмж эсвэл электрон төхөөрөмжүүдийн эвдрэлийн нөхцөл байдлын дулааны туршилт.  Туршилт нь зөвхөн 4.15.2-д заасны дагуу температурт тэсвэртэй механик тулгуургүй термопластик бүрээс бүхий гэрэлтүүлэгт хамаарна.  Энэ туршилтыг IEC 61558 (бүх эд анги) -д нийцсэн бие даасан трансформаторууд болон IEC 61347 (бүх хэсгүүд) -д нийцсэн бие даасан удирдлагын төхөөрөмжид хэрэглэж болохгүй.  **12.7.1** Температур мэдрэгчгүй гэрэлтүүлгийн туршилт  **12.7.1.1**. ≤ 70 Вт ачаалалтай флюресцент чийдэнгийн тогтворжуулагчийг агуулсан гэрэлтүүлгийн туршилт.  12.4.1-ийн a), b), c), e), h)-д заасан нөхцлийн дагуу гурван гэрэлтүүлэгчийг турших ёстой. Үүнээс гадна дараахь зүйл хамаарна.  Туршилтанд хамрагдаж буй тогтворжуулагчийг (гэрэлтүүлэгчийн дизайны дагуу гэрэлтүүлгийн дотор суурилуулсан бэхэлгээний цэгүүд, бэхэлгээний гадаргуу болон ил хэсгүүдэд хамгийн их дулааны нөлөө үзүүлдэг) 4 цагийн турш нэрлэсэн хүчдэлээс 1,1 дахин их хэмжээгээр шууд тэжээгддэнэ. Зураг 32-ын дагуу.  Гэрэлтүүлгийн дотор нэгээс олон тогтворжуулагч ашиглаж байгаа бол тэдгээрийн зөвхөн нэгийг нь гэмтлийн нөхцөлд шалгана; бусад(ууд) нь хэлхээн дэх холбогдох чийдэнгүүдтэй (туршилтын төгсгөл хүртэл) хэвийн ажиллах үед тэжээлийн хэвийн хүчдэлээс 1,1 дахин их тэжээлтэй байх ёстой.  Эхний нөхцөлд тохируулсны дараа туршилтанд байгаа тогтворжуулагчийн тэжээлийн хүчдэлийг тэжээлийн хэвийн хүчдэлийн 20%-иар нэмэгдүүлж, 15 минутын хугацаанд үлдээнэ. Хэрэв энэ хугацаанд тогтворжуулагчийн эвдрэл гарахгүй бол тогтворжуулагчийн тэжээлийн хүчдэлийг тогтворжуулагчийн эвдрэл гарах хүртэл 15 минутын зайтай тэжээлийн хэвийн хүчдэлийн 10%-иар дахин дахин нэмэгдүүлнэ.  Туршилтанд хамрагдаагүй хэлхээний хувьд гэмтлийн үед тэжээлийн хүчдэл нэмэгдэхээс зайлсхийх хэрэгтэй (үүнийг шалгахын тулд тогтворжуулагчийн гүйдлийг тогтмол хэмжих шаардлагатай). Тогтворжуулагч эвдэрсэний дараа гэрэлтүүлэгчийг орчны температурт хөргөнө.  Электрон удирдлагын хэрэгсэл болон тэдгээрт суурилуулсан жижиг ороомогтой төхөөрөмжүүд нь эдгээр шаардлагаас чөлөөлөгдөнө.  Хавсралт W-д энэ хэсэгт заасан туршилтын өөр аргыг оруулсан болно. Лавлах арга нь 12.7.1.1-д заасан арга юм.  Энэхүү эвдрэлийн туршилтыг хийхийн тулд тэжээлийн хэлхээний хамгаалалтыг ашиглах ёстой боловч туршилтын үр дүнд нөлөөлөхгүй.  Энэ туршилтын үед өндөр гүйдэл байж болзошгүй тул туршилтын хэлхээний зохих хамгаалалтыг хангана. Аливаа хамгаалалтын хэрэгсэл нь туршилтын үр дүнд нөлөөлөхгүй байх, туршилтын төгсгөлд тогтворжуулагчийн эвдрэл гарсан эсэхийг баталгаажуулах; энэ тогтворжуулагчийн эвдрэл нь ороомгийн тасралтаас шалтгаалсан эсэхийг шалгана. Зураг 32-ыг үзнэ үү.  20 А гал хамгаалагчийг (IEC 60269-д заасан цахилгаан шинж чанартай) ашиглаж болно.  Туршилтын дараа гэрэлтүүлэгчийг шалгаж, эд ангиудыг хэвээр үлдээсэн эсэхийг шалгана.    Цахилгаан цохихоос хамгаалах гэрэлтүүлэгчийн бүрээс нь 8-р зүйлд заасны дагуу гүйдэл дамжуулах хэсгүүдийг нэвтрэхээс хамгаалж байх ёстой.  **12.7.1.2** Цахилалтад чийдэн, флюресцент чийдэн (>70 Вт), > 10 VA чадалтай трансформатор агуулсан гэрэлтүүлгийн туршилт.  Гэрэлтүүлгийг a), c), e), f) ба h)-д заасан нөхцлийн дагуу турших ёстой  12.4.1. Үүнээс гадна дараахь зүйл хамаарна.  Гэрэлтүүлгийн чийдэнгийн хэлхээний 20%, нэгээс багагүй чийдэнгийн хэлхээ нь хэвийн бус нөхцөлд байх ёстой (12.5.1-ийн а зүйлийг үзнэ үү).  Бэхэлгээний цэг болон ил гарсан хэсгүүдэд хамгийн их дулааны нөлөө үзүүлдэг хэлхээг(үүд) сонгох ба бусад чийдэнгийн хэлхээг хэвийн нөхцөлд нэрлэсэн хүчдэлээр ажиллуулна.  Хэвийн бус нөхцөлд өртсөн хэлхээ(үүд) нь нэрлэсэн хүчдэлээс 0,9, 1,0 ба 1,1 дахин их (эсвэл нэрлэсэн хүчдэлийн хязгаарын дээд хэмжээ) дээр ажиллах ёстой. Нөхцөл байдал тогтвортой байх үед ороомгийн хамгийн өндөр температур, бэхэлгээний цэгүүдийн хамгийн өндөр температур, хамгийн их дулааны нөлөөлөлд өртсөн хэсгүүдийг хэмжинэ. Цахим хэлхээнд суурилуулсан жижиг шархны төхөөрөмжийн температурыг хэмжих шаардлагагүй.  Шугаман регрессийн томьёогоор тодорхойлохдоо нэрлэсэн хүчдэлээс 0,9, 1,0 ба 1,1 дахин их хэмжээгээр хэмжсэн температурын утгууд болон бусад температурыг ашигладаг. Тогтворжуулагч /трансформаторын ороомгийн температуртай холбоотой ил хэсгүүд 350°C. Хэрэв 0,9 ба 1,1үед координат дахь ороомгийн температурын хэмжилтийн зөрүү 30 К-ээс бага байвал ороомгийн бэхэлгээний эсвэл ил гарсан хэсгийн ta гэсэн дөрөв дэх цэгийг координатад нэмнэ. Дараа нь термопластик материалыг шугаман регрессээр тодорхойлсон тооцоолсон температурт, гэхдээ 75°C-аас багагүй температурт 13.2.1-д заасны дагуу бөмбөгний даралтын туршилтыг хийнэ. Хонхойлтын диаметрийг хэмжих ба 2 мм-ээс ихгүй байна.  Энэ нь эвдрэлийн нөхцлийн туршилт бөгөөд 13.2.1-ийн туршилтын температурт нэмэлт 25 ° С-ийн хэрэглээ хамаарахгүй.  ТАЙЛБАР: ta нь гэрэлтүүлэгчийн хэвийн температур  **12.7.1.3** Богино залгалтын хамгаалалттай ≤ 10 ВА чадлын трансформатор бүхий гэрэлтүүлэгчийн туршилт  Гэмтлийн туршилтыг 12.7.1.2-т заасан туршилтын аргын дагуу 10 ВА хүртэлх чадалтай жижиг трансформаторуудад хийнэ; 4 цагийн эхний хугацааны төгсгөлд хоёрдогч ороомгийн богино холболттой үед эвдрэл гарахгүй тохиолдолд хүчдэлийг 12.7.1.1-д заасан ижил шатлалаар эвдрэл хүртэл нэмэгдүүлнэ.  Трансформаторын эвдрэл гарах хүртэл богино залгааны гүйдлийг үргэлжлүүлэхийг зөвшөөрнө; Өөрийнбүрхүүлд суурилуулсан (жишээ нь, аваарийн инвертер) болон өөрсдийн холбогдох аюулгүй байдлын стандартад нийцсэн трансформаторыг туршилт хийх шаардлагагүйгээр энэ дэд зүйлд нийцсэн гэж үзнэ.  Туршилтын дараа гэрэлтүүлэгчийг шалгаж, эд ангиудыг хэвээр үлдээсэн эсэхийг шалгана.  8-р зүйлд заасны дагуу цахилгаан гүйдэлд цохиулахаас хамгаалдаг гэрэлтүүлэгчийн бүрээсний хэсгүүд нь гүйдэл дамжуулах хэсгүүдийг нэвтрэхээс хамгаалж байх ёстой.    Туршилтын явцад өндөр гүйдэл үүсч болзошгүй тул туршилтын хэлхээний зохих хамгаалалтыг хангана (12.7.1.1-ийг үзнэ үү). Туршилтын төгсгөлд аливаа хамгаалалтын хэрэгсэл туршилтын үр дүнд нөлөөлөхгүй, трансформаторын эвдрэл гарсан эсэхийг шалгана.  **12.7.2** Тогтворжуулагч эсвэл трансформаторын дотоод/гадаад температур мэдрэгч бүхий гэрэлтүүлэгчийн туршилт  Гэрэлтүүлгийг 12.7.1.2-ын эхний гурван зүйлд заасны дагуу энэхүү туршилтад зориулан суурилуулна.  Хэвийн бус нөхцөлд өртсөн хэлхээг температур мэдрэгчийг ажиллуулах хүртэл ороомогоор аажмаар, тогтвортой нэмэгдэж буй гүйдлээр ажиллуулна.  Хугацааны интервал ба гүйдлийн өсөлт нь ороомгийн температур ба бэхэлгээний цэгүүдийн температур ба дулааны нөлөөлөлд өртсөн хамгийн их өртсөн хэсгүүдийн температурын хоорондох дулааны тэнцвэрт байдлыг аль болох хангасан байх ёстой. Туршилтын явцад туршсан цэгүүдийн хамгийн өндөр температурыг тасралтгүй хэмжинэ.  Гараар тохируулсан дулааны хамгаалалт суурилуулсан гэрэлтүүлгийн хувьд туршилтыг зургаан удаа давтаж, туршилтуудын хооронд 30 минутын зайтай байх ёстой. 30 минутын завсарлага бүрийн төгсгөлд хамгаалалтыг дахин тохируулна.  Автоматаар тохируулсан дулааны хамгаалалт суурилуулсан гэрэлтүүлгийн хувьд тогтвортой температурт хүрэх хүртэл туршилтыг үргэлжлүүлнэ.  Трансформаторын туршилтыг хийхийн тулд IEC 61558-1:2005 стандартын 15.3.5-ыг үзнэ үү. Трансформаторын гаднах температур мэдрэгчийг IEC 61558-1:2005 стандартын 20.4, 20.5, 20.6-д заасны дагуу шалгана.  Бэхэлгээний цэгүүд болон дулааны нөлөөлөлд өртсөн хэсгүүдийн хамгийн өндөр температурыг тэмдэглэнэ. Дараа нь термопластик материалыг 13.2.1-д заасны дагуу бөмбөлөгний даралтын туршилтыг хамгийн их бүртгэгдсэн температурт, гэхдээ 75°C-аас багагүй температурт хийнэ. Хонхойлтын диаметрийг хэмжих бөгөөд 2 мм-ээс ихгүй байна.  Энэ нь эвдрэлийн нөхцлийн туршилт бөгөөд 13.2.1-ийн туршилтын температурт нэмэлт 25 ° С-ийн хэрэглээ хамаарахгүй.  ТАЙЛБАР 1 "Бэхэлгээний цэгүүд" (12.7-д) нь эд ангиудын бэхэлгээний цэгүүд болон гэрэлтүүлэгчийн бэхэлгээний гадаргуу дээр бэхлэх цэгүүдийг хэлнэ.  ТАЙЛБАР 2 "Ил хэсэг" гэж (12.7-д) гэрэлтүүлэгчийн бүрээсний гаднах гадаргууг хэлнэ.  ТАЙЛБАР 3. 12.7-д заасан шаардлагын дагуу ил гарсан хэсгүүдийн хэмжилтийг 8-р зүйлд заасны дагуу гэрэлтүүлэгч/бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн бэхэлгээ, эсхүл гүйдэл дамжуулах хэсгүүдтэй санамсаргүй хүрэлцэхээс хамгаалах хэсгүүдээр хязгаарлагдана.  ТАЙЛБАР 4 Туршилт шаардлагатай термопластик материалын хэсгийн хамгийн халуун хэсгийг хэмжинэ. Энэ нь ихэвчлэн гэрэлтүүлэгчийн гадна талд биш харин дотоод гадаргуу дээр байж болно.  ТАЙЛБАР 5 Материалын температурын хязгаарыг механик ачаалалтай, механик ачаалалгүй материалд тодорхойлно.  **ХЭСЭГ 13: ДУЛААН, ГАЛ, БА гадаргууны гүйдлийн тэсвэрлэлт**  **13.1 Ерөнхий зүйл**  Энэ хэсэгт дулаан, галд тэсвэртэй байдал, гэрэлтүүлгийн тусгаарлагч материалын зарим хэсгийг хянахтай холбоотой шаардлага, туршилтуудыг тусгасан болно.  Хэвлэсэн утастай хавтангийн хувьд IEC 61249 (бүх эд анги) стандартын шаардлагад нийцсэн байх ёстой.  **13.2 Дулаанд тэсвэртэй байдал**  Цахилгаан цохихоос хамгаалах тусгаарлагч материалын гаднах хэсгүүд, гүйдэл дамжуулах хэсгүүдийг хадгалах тусгаарлагч материалын хэсгүүд эсвэл байрлал дахь SELV эсвэл PELV хэсгүүд нь халуунд хангалттай тэсвэртэй байх ёстой.  Бөмбөгний даралтын туршилтыг нэмэлт тусгаарлагчаар хангадаг гэрэлтүүлэгчийн хуванцар хэсгүүдэд хийх шаардлагагүй.  **13.2.1** Тохирлыг дараах туршилтаар шалгана.  Туршилтыг керамик материалын эд анги, утас тусгаарлагч дээр хийдэггүй.  Туршилтыг 12-р хэсгийн температурын туршилтын (хэвийн ажиллагаа) үед тодорхойлсон холбогдох хэсгийн ажлын температураас 25°C±5°C-аас их температуртай, гүйдэл дамжуулагч хэсгүүд эсвэл SELV эсвэл PELV хэсгүүдийг хамгийн багадаа 125°C, бусад эд ангиудад 75°C температуртай халаалтын кабинетад хийнэ.  Туршилт хийх хэсгийн гадаргууг хэвтээ байрлалд байрлуулж, 5 мм диаметртэй ган бөмбөлгийг 20 Н хүчээр дарна. Энэ туршилтанд тохирох төхөөрөмжийг Зураг 10-д үзүүлэв. Хэрэв туршилтын бөмбөгийг дарах хэсэгт нугарч байвал түүнийг тулах ёстой.  Загвар нь 2,5 мм-ээс багагүй зузаантай байх ёстой, гэхдээ хэрэв ийм зузаан нь дээж дээр байхгүй бол хоёр ба түүнээс дээш хэсгийг хамтад нь байрлуулна.  1 цагийн дараа бөмбөгийг дээжээс авч, дээжийг 10 секундын турш хүйтэн усанд дүрж хөргөнө. хонхоройн диаметрийг хэмжих бөгөөд 2 мм-ээс ихгүй байна.  **13.3 Гал болон оч хаялтыг тэсвэрлэх**  Тусгаарлагч материалын гүйдэл дамжуулах хэсгүүдийг байрлуулах хэсэг, цахилгаан цохихоос хамгаалах тусгаарлагч материалын гаднах хэсгүүд нь гал болон галд тэсвэртэй байх ёстой.  Керамикаас бусад материалын хувьд тохирлыг 13.3.1 эсвэл 13.3.2-ын туршилтаар шалгана.  **13.3.1** Тусгаарлагч материалын гүйдэл дамжуулах хэсгүүдийг байрлуулах хэсгүүд нь дараах туршилтыг тэсвэрлэх ёстой. Туршилтанд хамрагдах хэсгүүдийг IEC 60695-11-5 стандартын дөл цацрах туршилтанд хамруулж, туршилтын дөлийг дээж дээр 10 секундын турш хамгийн өндөр температур үүсэх магадлалтай цэг дээр хэрэглэж, шаардлагатай бол 12-р хэсгийн дулааны туршилтуудын дагуу хэмжинэ.  Шатаах хугацаа нь туршилтын дөлийг зайлуулсны дараа 30 секундээс хэтрэхгүй байх ёстой бөгөөд дээжээс шатаж буй дусал нь IEC 60695-11-5 стандартын дагуу үндсэн хэсгүүдийг асаахгүй байх ёстой.  Энэ дэд зүйлийн шаардлага нь гэрэлтүүлэгч нь дуслыг шатаахад үр дүнтэй саад болж байгаа тохиолдолд хамаарахгүй.  **13.3.2** Тусгаарлагч материалын гүйдэл дамжуулах хэсгүүдийг байрлалд нь тогтоодоггүй боловч цахилгаан цохихоос хамгаалдаг хэсэг нь дараах туршилтыг тэсвэрлэх ёстой.  Эд ангиудыг 650°C хүртэл халаасан никель-хромын гэрэлтэгч утсыг ашиглан туршилтанд оруулна. Туршилтын төхөөрөмж ба туршилтын журам нь IEC 60695-2-11-д тодорхойлсон байх ёстой.  Дээжийн аливаа дөл эсвэл гэрэлтэх нь гэрэлтэгч утсыг татсанаас хойш 30 секундын дотор унтрах ёстой бөгөөд шатах эсвэл хайлсан дусал нь IEC 60695-2-11-д заасан үндсэн хэсгүүдийг асаахгүй байх ёстой.  Гэрэлтүүлэг нь дуслыг шатаахад үр дүнтэй саад болж байгаа эсвэл тусгаарлагч материал нь керамик байвал энэ дэд зүйлийн шаардлага хамаарахгүй.  **13.4 Гадаргууны гүйдэлд тэсвэртэй байдал**  Энгийн гэрэлтүүлэгчээс бусад гэрэлтүүлгийн тусгаарлах хэсгүүд нь гүйдэл дамжуулах хэсгүүд эсвэл SELV эсвэл PELV хэсгүүдийг байрлалд нь хадгалдаг, эсвэл тэдгээр хэсгүүдтэй шүргэлцдэг, тэдгээр нь тоос, чийгээс хамгаалагдаагүй бол гадаргууны гүйдэлд тэсвэртэй материалаар хийгдсэн байх ёстой.  **13.4.1** Тохирлыг туршилтын дээжийн гурван цэгт хийсэн дараах туршилтаар шалгана.  Керамикаас бусад материалын хувьд IEC 60112 стандартын дагуу доорхи нарийн ширийн зүйлийг харгалзан нотлох хяналтын туршилтаар тохирлыг шалгана.  -Хэрэв дээж нь 15 мм х 15 мм-ээс багагүй тэгш гадаргуугүй бол туршилтын явцад сорьцоос шингэн дусал урсахгүй байх нөхцөлд туршилтыг жижиг хэмжээтэй хавтгай гадаргуу дээр хийж болно. Гэхдээ шингэнийг гадаргуу дээр хадгалахын тулд ямар ч хиймэл хэрэгслийг ашиглах ёсгүй. Эргэлзээтэй тохиолдолд туршилтыг шаардлагатай хэмжээстэй, ижил аргаар үйлдвэрлэсэн ижил материалын тусдаа туузан дээр хийж болно.  –Хэрэв дээжийн зузаан 3 мм-ээс бага бол хоёр, шаардлагатай бол түүнээс дээш бол 3 мм-ээс багагүй зузаантай сорьцыг давхарлана.  – Туршилтыг дээжийн гурван цэг эсвэл гурван сорьц дээр хийнэ.  – Электродууд (11-р зургийг үз) цагаан алтаар хийгдсэн байх ба IEC 60112:2003 стандартын 7.3-т тодорхойлсон туршилтын А уусмалыг хэрэглэнэ.  **13.4.2** Загвар нь PTI 175 туршилтын хүчдэлд гэмтэлгүйгээр 50 дуслыг тэсвэрлэх ёстой.  Загварын гадаргуу дээрх электродуудын хооронд дамжуулагч замаар дор хаяж 2 секундын турш 0,5 А ба түүнээс дээш гүйдэл урсаж, улмаар хэт гүйдлийн реле ажиллаж байвал, эсхүл хэт гүйдлийн релейг ажиллахаас өмнө сорьц шатаж байвал туршилт дагаагүй гэж үзнэ.  Элэгдлийг тодорхойлохтой холбоотой IEC 60112:2003-ын 9-р заалт хамаарахгүй.  Гадаргууг боловсруулахтай холбоотой IEC 60112:2003 стандартын 5-р зүйлийн 3 дахь тэмдэглэл хамаарахгүй.  **ХЭСЭГ 14: ШУРАГТАЙ ХОЛБОГЧ**  **14.1 Ерөнхий зүйл**  Энэ хэсэгт гэрэлтүүлгийн хэрэгсэлд суурилуулсан шураг бүхий бүх төрлийн холбогчд тавих шаардлагыг тодорхойлно.  Эрэг шурагтай холбогчийн жишээг Зураг 12-оос 16-р зурагт үзүүлэв.  **14.2 Нэр томьёо, тодорхойлолт**  **14.2.1 Боож, хавчдаг холбогч**  Дамжуулагчийг нүх эсвэл завсарт оруулдаг холбогч, түүнийг шурагны төгсгөл эсвэл шургаар хавчдаг  1-р тэмдэглэл: Хавчих даралтыг шурагны төгсгөл эсвэл завсрын хавчих элементээр дамжуулан хийж болно.  Оролтын тэмдэглэл 2: Хавчдаг холбогчуудын жишээг Зураг 12-т үзүүлэв.  **14.2. Шурагтай холбогч**  дамжуулагчийг шурагны толгой доор хавчуулсан холбогч  Тайлбар 1: Хавчих даралтыг шурагны толгой эсвэл гархи, хавчих хавтан эсвэл тархалтын эсрэг хашилт гэх мэт завсрын хэсгүүдээр шууд хийж болно.  Оролтын тэмдэглэл 2: Шургийн хавчааруудын жишээг Зураг 13-т үзүүлэв.  **14.2.3 Төгсөвч барьж боодог холбогч**  Дамжуулагчийн нүхтэй төгсөвчийг хавчиж боодог холбогч  Тайлбар 1: Хавчих даралтыг тохиромжтой хэлбэртэй эрэг эсвэл гархи, хавчих хавтан эсвэл тархахаас хамгаалах хашилт гэх мэт завсрын хэсгүүдээр шууд хийж болно.  Оролтын тэмдэглэл 2: Хавчдаг холбогчийн жишээг Зураг 13-т үзүүлэв.  **14.2.4 Давхарлаж боодог холбогч**  дамжуулагчийг хоёр ба түүнээс дээш шураг эсвэл эрэг ашиглан дарагч дор хавчих холбогч  Оролтын тэмдэглэл 1: Дардаг холбогчуудын жишээг Зураг 14-т үзүүлэв.  **14.2.5 Тусгай төгсөвчтэй холбогч**  шураг эсвэл эрэг ашиглан кабелийн эсвэл цул дамжуулагчийн төгсөвчийг хавчихад зориулагдсан шураг хавчаар эсвэл бэхэлгээний холбогч  Оролтын тэмдэглэл 1: Төгсөвчтэй холбогчуудын жишээг Зураг 15-т үзүүлэв.  **14.2.6 Дарж боодог холбогч**  Дамжуулагчийг нүхний сууринд эрэг доорхи тусгай хэлбэрийн гархиар, хэрэв эрэг нь малгай эрэг бол төв шонгоор, эсвэл эрэгнээс даралтыг дотор нь дамжуулагч руу дамжуулах ижил үр дүнтэй хэрэгслээр бэхэлсэн холбогч.  Оролтын тэмдэглэл 1: Дарж боодог холбогчуудын жишээг Зураг 16-д үзүүлэв.    **14.3. Ерөнхий шаардлага, үндсэн зарчим**  **14.3.1** Эдгээр шаардлагууд нь 63 А-аас ихгүй гүйдэлтэй шураг хавчих хавчаартай, зөвхөн кабель ба уян утаснуудын зэс дамжуулагчийг хавчих замаар холбоход зориулагдсан.  Эдгээр шаардлагууд нь 12-16-р зурагт үзүүлсэнээс бусад төрлийн холболтуудыг оруулахгүй.  **14.3.2** Холбогчууд нь янз бүрийн хийцтэй бөгөөд өөр өөр хэлбэртэй: тэдгээрт дамжуулагчийг шурагны төгсгөл дор шууд буюу шууд бусаар хавчих холбогчууд, дамжуулагчийг шууд болон шууд бусаар шурагны толгойн доор хавчих холбогчууд орно. шураг, дамжуулагчийг эрэг дор шууд буюу шууд бусаар хавчих холбогчууд, зөвхөн кабелийн төгсөвч, цул дамжуулагчтай хамт ашиглах зориулалттай холбогчууд.  Эдгээр шаардлагыг зохицуулах үндсэн зарчмуудыг 14.3.2.1-ээс 14.3.2.3-т заасан болно.  **14.3.2.1** Холбогчууд нь үндсэндээ зөвхөн нэг дамжуулагчийг холбоход зориулагдсан боловч холболт бүрийг хавчих шаардлагатай дамжуулагчийн өргөн хүрээний улмаас тэдгээр нь зарим тохиолдолд ижил нэрлэсэн хөндлөн огтлолтой хоёр дамжуулагчийг хавчихад тохиромжтой байж болно. энэ нь холбогчийн зохион бүтээсэн хамгийн их утгаас бага байна.  Ижил буюу өөр нэрлэсэн хөндлөн огтлолын талбай эсвэл найрлагатай хоёр ба түүнээс дээш дамжуулагчийг холбох шаардлагатай үед зарим төрлийн холбогчуудыг, ялангуяа хавчдаг ба дардаг хавчааруудыг залгахад ашиглаж болно. Ийм тохиолдолд энэ баримт бичигт заасан холбогчийн хэмжээ хамаарахгүй байж болно.  **14.3.2.2** Ерөнхийдөө холбогчууд нь дамжуулагчийг тусгайлан бэлтгэхгүйгээр кабель ба уян утсыг холбоход тохиромжтой боловч зарим тохиолдолд кабелийн ховилоор холбох эсвэл цул дамжуулагч холбох зохицуулалтыг хийдэг.  **14.3.2.3** Холболтын хүлээн авах боломжтой дамжуулагчийн нэрлэсэн хөндлөн огтлолын талбайд үндэслэн холбогчуудын тоон ангиллыг баталсан. Энэ ангиллын дагуу холбогч бүр нь IEC 60227 (бүх хэсгүүд) эсвэл IEC 60245 (бүх хэсгүүд) -д заасан нэрлэсэн хөндлөн огтлолын хүрээнд гурван дараалсан хэмжээтэй дамжуулагчийн аль нэгийг нь хүлээн авах боломжтой.  Нэг зүйлийг эс тооцвол муж бүрийн доторх дамжуулагчийн хэмжээ нь холбогчийн хэмжээ нэмэгдэх бүрт нэг алхамаар нэмэгддэг.  Холбогч бүрт хуваарилагдсан дамжуулагчийн нэрлэсэн хөндлөн огтлолын талбайг Хүснэгт 14.1-д өгсөн бөгөөд энэ нь холболт тус бүрийн хүлээн авах боломжтой хамгийн том дамжуулагчийн диаметрийг өгдөг.  Тохиромжтой цахилгаан ба механик холболтыг хангахын тулд дамжуулагчийг хангалттай даралтаар хавчуулсан тохиолдолд холбогчуудыг нэрлэсэн хэмжээнээс бага дамжуулагчтай ашиглаж болно. | After the test, the following applies.  The highest temperature of any part of the mounting surface shall not exceed 180 °C at any time during tests for thermal links and manual-reset thermal cut-outs, or 130 °C during tests for auto-reset thermal cut-outs.  For track-mounted luminaires, after the test no part of the track shall show symptoms of unsafe deterioration, for example cracks, scorches or deformation.  **12.7** Thermal test in regard to fault conditions in lamp controlgear or electronic devices incorporated in thermoplastic luminaires  The test applies only to luminaires with a thermoplastic housing not fitted with a mechanical temperature-independent support as per 4.15.2.  This test shall not to be applied to independent transformers provided with their own enclosure, complying with IEC 61558 (all parts) and to independent controlgear with their own enclosure complying with IEC 61347 (all parts).  **12.7.1** Test for luminaires without temperature sensing controls  **12.7.1.1** Test for luminaires incorporating ballast(s) of fluorescent lamps with a lamp load ≤ 70 W  Three luminaires shall be tested under the conditions specified in items a), b), c), e), and h) of 12.4.1. In addition, the following applies.  The ballast under test (which has the most thermal influence on the fixing points, mounting surface and exposed parts, fitted inside the luminaire according to luminaire design) shall be supplied directly at 1,1 times the rated voltage for 4 h (conditioning period), in accordance with Figure 32.  If more than one ballast is used inside the luminaire, only one of them shall be checked in fault condition; the other(s) shall be supplied at 1,1 times the rated supply voltage, in normal operation with the relevant lamp (s) in the circuit (up to the end of the test).  Following the first initial conditioning period, the supply voltage to the ballast under test shall be increased by 20 % of the rated supply voltage and left for a period of 15 min. If no failure of the ballast occurs during this period, the supply voltage to the ballast under test shall be increased repeatedly in steps of 10 % of the rated supply voltage at 15 min intervals until ballast failure occurs.  For the circuit not subjected to the test, an increase of the supply voltage during the fault condition shall be avoided (to check this, it is necessary to keep measuring the ballast current). After the ballast failure, the luminaire shall be allowed to cool to ambient temperature.  Electronic controlgear and small wound devices incorporated in them are exempted from these requirements.  Annex W provides an alternative method to the tests specified in this section. The reference method is that given in 12.7.1.1.  In order to perform this fault test, a protection should be used for the supply circuit, but it shall not influence the test result.  Because of the high current that may be present during this test, appropriate protection of the test circuit shall be provided. To ensure that any protection device does not affect the outcome of the test and the ballast breakdown has occurred at the conclusion of the test; it shall be checked that this ballast failure is due to winding rupture. See Figure 32.  A 20 A fuse (with electrical characteristics specified in IEC 60269) may be used.  Following the test, the luminaire shall be inspected to ensure that the components have been retained in place.    Parts of the luminaire enclosure providing protection against electric shock shall continue to protect live parts against access with the standard test finger as specified in Section 8.  **12.7.1.2** Test for luminaires incorporating discharge lamps, fluorescent lamps (> 70 W), transformer of power > 10 VA  The luminaire shall be tested under the conditions specified in items a), c), e), f) and h) of  12.4.1. In addition, the following applies:  20 % of the lamp circuits in the luminaire, and not less than one lamp circuit, shall be subjected to abnormal conditions (see item a) of 12.5.1).  The circuit(s) which have the most thermal influence on the fixing point and exposed parts shall be chosen and other lamp circuits shall be operated at rated voltage under normal conditions.  The circuit(s) subjected to abnormal conditions, shall be operated at 0,9, 1,0 and 1,1 times the rated voltage (or the maximum of the rated voltage range). When conditions are stable, the highest winding temperature, the highest temperature of fixing points and the most thermally influenced exposed parts shall be measured. It is not necessary to measure the temperature of small wound devices that are incorporated within electronic circuits.  The values of ambient temperature and the temperature measured at 0,9, 1,0 and 1,1 times the rated voltage (or the maximum of the voltage range) are used for the linear regression formula in calculating the temperature of fixing points and other exposed parts in relation to a ballast/transformer winding temperature of 350 °C. If the difference between winding temperature measurements at 0,9 and 1,1 co-ordinates is less than 30 K, a fourth point is added, whose co-ordinates are winding ta, fixing or exposed part ta. The thermoplastic material is then subjected to the ball pressure test as described in 13.2.1 at the estimated temperature determined by linear regression, but not less than 75 °C. The diameter of the impression shall be measured and shall not exceed 2 mm.  This is a fault condition test and the application of the additional 25 °C to the test temperature of 13.2.1 does not apply.  NOTE ta is the rated ta of the luminaire.  **12.7.1.3** Test for luminaires with inherently short-circuit proof transformer of power  ≤ 10 VA  The fault test shall be carried out, according to the test method in 12.7.1.2, to small transformers with power up to 10 VA; at the end of the first period of 4 h, with the secondary winding short circuited, in case of no failure the voltage shall be incremented by the same steps in 12.7.1.1 up to the failure.  The short circuit current shall be allowed to continue until transformer failure occurs; transformers that are mounted in their own enclosure (e.g. emergency inverter) and have shown to comply with their own relevant safety standard are deemed to comply with this subclause without the need for test.  Following the test, the luminaire shall be inspected to ensure that the components have been retained in place.  Parts of the luminaire enclosure providing protection against electric shock shall continue to protect live parts against access with the standard test finger, as specified in Section 8.    Because of the high current that may be present during this test, appropriate protection of the test circuit shall be provided (see 12.7.1.1). It shall be checked that any protection device does not affect the outcome of the test and the transformer breakdown has occurred at the conclusion of the test.  **12.7.2** Test for luminaires with temperature sensing controls internal/external to the ballast or transformer  The luminaires shall be set up for this test as described in the first three paragraphs of 12.7.1.2.  The circuits subjected to abnormal conditions shall be operated with a slowly and steadily increasing current through the windings, until the temperature sensing control operates.  Time intervals and increments in current shall be such that thermal equilibrium between winding temperatures and temperature of fixing points and most thermally influenced exposed parts is achieved as far as practicable. During the test, the highest temperature of the spots tested shall be continuously measured.  For luminaires fitted out with manual-reset thermal cut-outs, the test shall be repeated six times, allowing 30 min intervals between tests. At the end of each 30 min interval, the cut-out shall be reset.  For luminaires fitted with auto-reset thermal cut-outs, the tests shall be continued until a stable temperature is achieved.  In order to perform the test on transformers, see also 15.3.5 of IEC 61558-1:2005. The temperature sensing controls external to the transformer shall be checked according to 20.4, 20.5 and 20.6 of IEC 61558-1:2005.  The highest temperature of the fixing points and most thermally influenced exposed parts shall be recorded. The thermoplastic material is then subjected to the ball pressure test as described in 13.2.1 at the maximum recorded temperature, but not less than 75 °C. The diameter of the impression shall be measured and shall not exceed 2 mm.  This is a fault condition test and the application of the additional 25 °C to the test temperature of 13.2.1 does not apply.  NOTE 1 "Fixing points" (in 12.7) means both the fixing points of components and the fixing points of a luminaire to the mounting surface.  NOTE 2 "Exposed part" (in 12.7) means the outer surface of the luminaire enclosure.  NOTE 3 According to the requirements of 12.7, measurement of exposed parts is restricted to those parts providing the luminaire/component fixing or parts providing a protective barrier against accidental contact with live parts, as required by Section 8.  NOTE 4 The hottest part of the thermoplastic material section requiring testing is measured. This may often be on the internal surface of a luminaire enclosure, not the outer surface.  NOTE 5 The material temperature limits defined are with respect to materials under both mechanical load and no mechanical load.  **SECTION 13: RESISTANCE TO HEAT, FIRE AND TRACKING**  **13.1 General**  This section specifies requirements and tests relating to the resistance to heat, fire and tracking of certain parts of insulating material of luminaires.  For printed wiring boards, reference shall be made to the requirements of IEC 61249 (all parts).  **13.2 Resistance to heat**  External parts of insulating material providing protection against electric shock, and parts of insulating material retaining current-carrying parts or SELV or PELV parts in position shall be sufficiently resistant to heat.  The ball pressure test does not have to be applied to plastic parts of a luminaire which provide supplementary insulation.  **13.2.1** Compliance is checked by the following test.  The test is not made on parts of ceramic material or on insulation of wiring.  The test shall be made in a heating cabinet having a temperature 25 °C ± 5 °C in excess of the operating temperature of the relevant part determined during the temperature test (normal operation) of Section 12, with a minimum temperature of 125 °C when parts retaining current- carrying parts or SELV or PELV parts in position are tested, and 75 °C for other parts.  The surface of the part to be tested shall be placed in the horizontal position and a steel ball of 5 mm diameter pressed against this surface with a force of 20 N. A suitable apparatus for this test is shown in Figure 10. If the surface under test bends, the part where the ball presses should be supported.  The specimen shall be at least 2,5 mm thick, but if such a thickness is not available on the specimen then two or more pieces are placed (stacked) together.  After 1 h, the ball shall be removed from the sample, and the sample shall be cooled by immersion in cold water for 10 s. The diameter of the impression shall be measured and shall not exceed 2 mm.  **13.3 Resistance to flame and ignition**  Parts of insulating material retaining current-carrying parts in position, and external parts of insulating material providing protection against electric shock shall be resistant to flame and ignition.  For materials other than ceramic, compliance is checked by the test of 13.3.1 or 13.3.2, as appropriate.  **13.3.1** Parts of insulating material retaining current-carrying parts in position shall withstand the following tests. The parts to be tested are subjected to the needle-flame test of IEC 60695-11-5, the test flame being applied to the sample for 10 s at the point where the highest temperatures are likely to occur, measured if necessary during the thermal tests of Section 12.  The duration of burning shall not exceed 30 s after removal of the test flame, and any burning drop from the sample shall not ignite the underlying parts as required by IEC 60695-11-5.  The requirements of this subclause do not apply in those cases where the luminaire provides an effective barrier to burning drops.  **13.3.2** Parts of insulating material which do not retain live parts in position, but which provide protection against electric shock shall withstand the following test.  Parts are subjected to a test using a nickel-chromium glow-wire heated to 650 °C. The test apparatus and test procedure shall be those described in IEC 60695-2-11.  Any flame or glowing of the sample shall extinguish within 30 s of withdrawing the glow-wire, and any burning or molten drop shall not ignite the underlying parts specified in IEC 60695-2-11.  The requirements of this subclause do not apply in those cases where the luminaires provide an effective barrier to burning drops or where the insulation material is ceramic.  **13.4 Resistance to tracking**  Insulating parts of luminaires, which are other than ordinary luminaires, which retain current- carrying parts or SELV or PELV parts in position or are in contact with such parts, shall be of material resistant to tracking unless they are protected against dust and moisture.  **13.4.1** Compliance is checked by the following test, which is made at three places on the test sample.  For materials other than ceramic, compliance is checked by the proof tracking test in accordance with IEC 60112 subject to the following details.  –If the specimen has no flat surface of at least 15 mm × 15 mm, the test may be carried out on a flat surface with reduced dimensions provided drops of liquid do not flow off the specimen during the test. No artificial means should, however, be used to retain the liquid on the surface. In case of doubt, the test may be made on a separate strip of the same material, having the required dimensions and manufactured by the same process.  –If the thickness of the specimen is less than 3 mm, two, or if necessary more, specimens should be stacked to obtain a thickness of at least 3 mm.  –The test shall be made at three places of the specimen or on three specimens.  –The electrodes (see Figure 11) shall be of platinum and test solution A, described in 7.3 of IEC 60112:2003, shall be used.  **13.4.2** The specimen shall withstand 50 drops without failure at a test voltage of PTI 175.  A failure has occurred if a current of 0,5 A or more flows for at least 2 s by a conducting path between the electrodes on the surface of the specimen, thus operating the overcurrent relay, or if the specimen burns without releasing the overcurrent relay.  Clause 9 of IEC 60112:2003 regarding determination of erosion does not apply.  The Note 3 of Clause 5 of IEC 60112:2003 regarding surface treatment does not apply.  **SECTION 14: SCREW TERMINALS**  **14.1 General**  This section specifies requirements for all types of terminals which employ screws incorporated in luminaires.  Examples of screw terminals are shown in Figure 12 to Figure 16.  **14.2 Terms and definitions**  **14.2.1 pillar terminal**  terminal in which the conductor is inserted in a hole or cavity, where it is clamped under the shank of the screw or screws  Note 1 to entry: The clamping pressure may be applied directly by the shank of the screw or through an intermediate clamping member to which pressure is applied by the shank of the screw.  Note 2 to entry: Examples of pillar terminals are shown in Figure 12.  **14.2.2 screw terminal**  terminal in which the conductor is clamped under the head of the screw  Note 1 to entry: The clamping pressure may be applied directly by the head of the screw or through an intermediate part, such as a washer, clamping plate or anti-spread device.  Note 2 to entry: Examples of screw terminals are shown in Figure 13.  **14.2.3 stud terminal**  terminal in which the conductor is clamped under a nut  Note 1 to entry: The clamping pressure may be applied directly by a suitably shaped nut or through an intermediate part, such as a washer, clamping plate or anti-spread device  Note 2 to entry: Examples of stud terminals are shown in Figure 13.  **14.2.4 saddle terminal**  terminal in which the conductor is clamped under a saddle by means of two or more screws or nuts  Note 1 to entry: Examples of saddle terminals are shown in Figure 14.  **14.2.5 lug terminal**  screw terminal or stud terminal, designed for clamping a cable lug or bar by means of a screw or nut  Note 1 to entry: Examples of lug terminals are shown in Figure 15.  **14.2.6 mantle terminal**  terminal in which the conductor is clamped against the base of a slot by a suitably shaped washer under the nut, by a central peg if the nut is a cap nut, or by equally effective means for transmitting the pressure from the nut to the conductor within the slot  Note 1 to entry: Examples of mantle terminals are shown in Figure 16.    **14.3 General requirements and basic**  **principles**  **14.3.1** These requirements apply to terminals with screw clamping carrying a current not exceeding 63 A, intended for the connection, by clamping only, of copper conductors of cables and flexible cords.  These requirements do not exclude terminals of types other than those shown in Figure 12 to Figure 16.  **14.3.2** Terminals are of varied design and have different shapes: they include, among others, terminals in which the conductor is clamped directly or indirectly under the shank of the screw, terminals in which the conductor is clamped directly or indirectly under the head of the screw, terminals in which the conductor is clamped directly or indirectly under a nut, and terminals intended solely for use with cable lugs or bars.  The basic principles governing these requirements are specified in 14.3.2.1 to 14.3.2.3.  **14.3.2.1** Terminals are primarily for the connection of only one conductor, although, owing to the wide range of conductors that each terminal is required to clamp, they may in some cases be suitable for clamping two conductors having the same nominal cross-sectional area, which is smaller than the maximum value for which the terminal is designed.  Certain types of terminals, in particular pillar terminals and mantle terminals, may be used for looping-in, when two or more conductors of the same or different nominal cross-sectional area or composition have to be connected. In such cases, the terminal sizes specified in this document may not be applicable.  **14.3.2.2** In general, terminals will be suitable for the connection of cables and flexible cords without special preparation of the conductor, but provision is made in certain cases for connection by means of cable lugs or for connection to bars.  **14.3.2.3** A numerical classification for terminals is adopted, based on the nominal cross- sectional areas of the conductors that the terminal can accept. According to this classification, each terminal can accept any one of three successive sizes of conductors in the range of nominal cross-sectional areas specified in IEC 60227 (all parts) or IEC 60245 (all parts).  With one exception, the sizes of the conductors within each range advance by one step for each increase in the size of the terminal.  The nominal cross-sectional areas of the conductors assigned to each terminal are given in Table 14.1, which also gives the diameter of the largest conductor that each terminal can accept.  Terminals may be used with conductors smaller than the nominal given range, provided the conductor is clamped with sufficient pressure to ensure adequate electrical and mechanical connection. |

**Table 14.1 – Nominal cross-sectional areas of conductors**

**according to terminal sizes**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Terminal size** | **Flexible conductors** | | | | **Rigid conductors, solid or stranded** | | | |
| **Nominal cross-sectional areas** | | | **Diameter of largest conductor** | **Nominal cross-sectional areas** | | | **Diameter of largest conductor** |
|  | mm2 |  | mm |  | mm2 |  | mm |
| 0 a | 0,5 | 0,75 | 1 | 1,45 | – | – | – | – |
| 1 b | 0,75 | 1 | 1,5 | 1,73 | 0,75 | 1 | 1,5 | 1,45 |
| 2 | 1 | 1,5 | 2,5 | 2,21 | 1 | 1,5 | 2,5 | 2,13 |
| 3 | 1,5 | 2,5 | 4 | 2,84 | 1,5 | 2,5 | 4 | 2,72 |
| 4 c | 2,5 | 4 | 6 | 3,87 | 2,5 | 4 | 6 | 3,34 |
| 5 | 2,5 | 4 | 6 | 4,19 | 4 | 6 | 10 | 4,32 |
| 6 | 4 | 6 | 10 | 5,31 | 6 | 10 | 16 | 5,46 |
| 7 | 6 | 10 | 16 | 6,81 | 10 | 16 | 25 | 6,83 |
| a Not suitable for rigid conductors. Suitable for flexible conductors of 0,4 mm2 cross-sectional area (see [5.3.](#_bookmark82)1).  b Also suitable for flexible conductors having a nominal cross-sectional area of 0,5 mm2 if the end of the conductor is folded back on itself.  c Not suitable for 6 mm2 flexible conductors of some special constructions. | | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **14.3.3** Холбогчууд нь 14.2-р хүснэгтэд заасны дагуу нэрлэсэн хөндлөн огтлолын талбайтай зэс дамжуулагчийг зөв холбох боломжийг олгох ба дамжуулагчийн зай нь 12-р зураг, 13-р зураг, 14-р зураг эсвэл 16-р зурагт заасан хэмжээнээс багагүй байх ёстой.  Эдгээр шаардлагууд нь залгуур холбогчуудад хамаарахгүй | **14.3.3** Terminals shall allow the proper connection of copper conductors having nominal cross-sectional areas as given in Table 14.2 and the conductor space shall be at least that given in Figure 12, Figure 13, Figure 14 or Figure 16, as appropriate.  These requirements do not apply to lug terminals. |

**Table 14.2 – Nominal cross-sectional areas of conductors**

**аccording to maximum current**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Flexible conductors** | | **Rigid conductors solid or stranded** | |
| **Maximum**  **current carried by the terminal** | **Nominal cross- sectional areas a** | **Terminal size** | **Nominal cross- sectional areas a** | **Terminal size** |
| A | mm2 | mm2 |
| 2 | 0,4 | 0 | – | – |
| 6 | 0,5 to 1 | 0 | 0,75 to 1,5 | 1 |
| 10 | 0,75 to 1,5 | 1 | 1 to 2,5 | 2 |
| 16 | 1 to 2,5 | 2 | 1,5 to 4 | 3 |
| 20 | 1,5 to 4 | 3 | 1,5 to 4 | 3 |
| 25 | 1,5 to 4 | 3 | 2,5 to 6 | 4 |
| 32 | 2,5 to 6 | 4 or 5 b | 4 to 10 | 5 |
| 40 | 4 to 10 | 6 | 6 to 16 | 6 |
| 63 | 6 to 16 | 7 | 10 to 25 | 7 |
| a These requirements do not apply to terminals used for the interconnections of different components of luminaires by means of cables or flexible cords not complying with IEC 60227 (all parts) or IEC 60245 (all parts), if the other requirements of this document are met.  b Terminal size 4 is not suitable for 6 mm2 of flexible conductors of some special constructions, in which case terminal size 5 should be used. | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Тохиромжтой эсэхийг шалгах, хэмжилт хийх, заасан хамгийн жижиг, хамгийн том хөндлөн огтлолын дамжуулагчийг холбох замаар шалгана.  **14.3.4** Холбогчууд нь дамжуулагчийн зохих холболтыг хангасан байна.  Тохирлыг 14.4-т заасан бүх туршилтыг хийж шалгана.  **14.4 Механик туршилт**  **14.4.1** Хавчих холбогчийн хувьд бэхэлгээний шураг ба дамжуулагчийн төгсгөлийн хоорондох зайг бүрэн оруулах үед 12-р зурагт заасан зайнаас багагүй байна.  Хавчих шураг ба дамжуулагчийн төгсгөлийн хоорондох хамгийн бага зай нь зөвхөн дамжуулагч дамжих боломжгүй хавчих холбогчуудад хамаарна.  Дарах холбогчийн хувьд бүрэн оруулах үед тогтмол хэсэг ба дамжуулагчийн төгсгөлийн хоорондох зай нь 16-р зурагт заасан зайнаас багагүй байх ёстой.  Хүснэгт 14.2-т өгөгдсөн хамгийн том хөндлөн огтлолын бүхий цул дамжуулагчийг бүрэн оруулаад бүрэн хавчуурсны дараа хэмжилтээр дагаж мөрдөх эсэхийг шалгана.  **14.4.2** Хавчаарын шураг, эргийг чангалж байх үед цул дамжуулагч, судалтай дамжуулагчийн утас ч гулсахгүй байхаар зохион бүтээгдсэн эсвэл байрлуулсан байна.  Энэ шаардлага нь төгсөвчтэй холбогчуудад хамаарахгүй.  Зөвхөн суурин (гадаад) утастай байнгын холболт хийх зориулалттай суурин гэрэлтүүлгийн хувьд энэ шаардлага нь зөвхөн хатуу эсвэл хатуу судалтай дамжуулагчийг ашиглахад хамаарна.  Туршилтыг хатуу судалтай дамжуулагчаар хийдэг.  Тохирлыг дараах туршилтаар шалгана.  Холбогчууд нь 14.3-р хүснэгтэд заасан найрлагатай дамжуулагчаар тоноглогдсон байна | Compliance is checked by inspection, by measurement and by fitting conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified.  **14.3.4** Terminals shall provide adequate connection of the conductors.  Compliance is checked by carrying out all tests of 14.4.  **14.4 Mechanical tests**  **14.4.1** For pillar terminals, the distance between the clamping screw and the end of the conductor, when fully inserted, shall be at least that given in Figure 12.  The minimum distance between the clamping screw and the end of the conductor applies only to pillar terminals through which the conductor cannot pass.  For mantle terminals, the distance between the fixed part and the end of the conductor, when fully inserted, shall be at least that given in Figure 16.  Compliance is checked by measurement, after a solid conductor of the largest cross-sectional area given in Table 14.2 has been fully inserted and fully clamped.  **14.4.2** Terminals shall be so designed or placed that neither a solid conductor nor a strand of a stranded conductor can slip out while the clamping screws or nuts are being tightened.  This requirement does not apply to lug terminals.  For fixed luminaires intended solely for permanent connection to fixed (external) wiring, this requirement applies only to the use of solid or rigid stranded conductors. The test is made with rigid stranded conductors.  Compliance is checked by the following test.  Terminals are fitted with a conductor having the composition given in Table 14.3. |

**Table 14.3 – Composition of conductors**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Terminal size** | **Number of strands and nominal diameter of strands** (*n* × mm) | |
| **Flexible conductors** | **Rigid stranded conductors** |
| 0 | 32 × 0,20 | – |
| 1 | 30 × 0,25 | 7 × 0,50 |
| 2 | 50 × 0,25 | 7 × 0,67 |
| 3 | 56 × 0,30 | 7 × 0,85 |
| 4 | 84 × 0,30 | 7 × 1,04 |
| 5 | 84 × 0,30 | 7 × 1,35 |
| 6 | 80 × 0,40 | 7 × 1,70 |
| 7 | 126 × 0,40 | 7 × 2,14 |

|  |  |
| --- | --- |
| *Холбогч руу оруулахын өмнө хатуу дамжуулагчийн утаснуудыг шулуун болгож, уян хатан дамжуулагчийг нэг чиглэлд эргүүлж, ойролцоогоор 20 мм-ийн урттай нэг бүтэн эргэлттэй жигд мушгиа үүснэ.*    *Дамжуулагчийг холбогчд заасан хамгийн бага зайд, эсвэл зай заагаагүй бол холбогчийн хамгийн хол талаас гарч иртэл, утас нь гулсах хамгийн магадлалтай байрлалд оруулна. Дараа нь хавчих шурагийг Хүснэгт 14.4-ийн зохих баганад өгөгдсөний гуравны хоёртой тэнцэх эргүүлэх хүчээр чангална.*  *Уян дамжуулагчийн хувьд туршилтыг өмнөх шигээ эрчилсэн, гэхдээ эсрэг чиглэлд шинэ дамжуулагчаар давтан хийнэ.*  *Туршилтын дараа хавчих хэрэгсэл ба бэхэлгээний хэрэгслийн хоорондох завсраар дамжуулагчийн ямар ч утас гулсаагүй байх ёстой.*  **14.4.3** 5 хүртэлх хэмжээтэй холбогчийн хэмжээ нь тусгай бэлтгэлгүйгээр дамжуулагчийг холбох боломжийг олгоно.  *Тохирлыг хаяналтын үзлэгээр шалгадаг.*  ТАЙЛБАР: "Тусгай бэлтгэл" гэсэн нэр томьёо нь дамжуулагчийн утаснуудад нэмэлт гагнуур хийх, кабелийн төгсөвч ашиглах, гогцоо үүсгэх гэх мэтийг хамардаг боловч гэхдээ холболт руу оруулахаас өмнө утаснуудын төгсгөлд илүү хатуу байдлыг өгөхийн тулд утаснуудыг хавчих эсвэл мушгиж судлын хэлбэрийг өөрчлөхгүй.  Уян дамжуулагчийн тугалган утсыг гагнуурын нэмэлтгүйгээр халаах замаар холбох нь тусгай бэлтгэлд тооцогддоггүй*.*  **14.4.4** Холбогчууд нь хангалттай механик бат бэхтэй байна.  Дамжуулагчийг хавчих шураг ба эрэг нь ISO хэмжигдэхүүнтэй байх ёстой. Гаднах утаснуудын холбогчууд нь бусад эд ангиудыг засах зориулалттай биш бөгөөд хэрэв тэдгээр нь гаднах дамжуулагчийг угсрах үед шилжих боломжгүй байхаар байрлуулсан бол дотоод дамжуулагчийг хавчих боломжтой.  Шураг нь цайр, хөнгөн цагаан зэрэг зөөлөн, сунах чадвартай металл байж болохгүй.  *Тохирлыг 14.3.3, 14.4.6, 14.4.7, 14.4.8-д заасан шалгалт, туршилтаар шалгана.*  **14.4.5 Холболтууд нь зэврэлтэнд тэсвэртэй байх ёстой.**  *Тохирлыг 4-р хэсэгт заасан зэврэлтээс хамгаалах туршилтаар шалгана.*  **14.4.6** Холбогчууд нь гэрэлтүүлэгч эсвэл хавчаарт бэхлэгдсэн байх эсвэл өөр хэлбэрээр бэхлэгдсэн байна. Хавчих шураг, эргийг чангалах буюу суллах үед хавчаарууд нь сул ажиллахгүй, дотоод утаснууд нь хүчдэлд өртөхгүй байх ёстой, нэвчилтийн зам, агаарын завсарыг 11-р зүйлд заасан хэмжээнээс доош буулгаж болохгүй.  Эдгээр шаардлагууд нь холбогчуудыг эргүүлэх, нүүлгэн шилжүүлэхээс сэргийлж загварчлах ёстой гэсэн үг биш боловч аливаа хөдөлгөөнийг энэ баримт бичигт нийцүүлэхийн тулд хангалттай хязгаарласан байх ёстой.  12-т заасан хамгийн тааламжгүй нөхцөлдбитүүмжлэх бодис эсвэл давирхайг ердийн ашиглалтын явцад хүчдэлд оруулахгүй, битүүмжлэх нэгдэл эсвэл давирхайн үр нөлөө нь холболтын хүрсэн температураас шалтгаалахгүй бол холболт сулрахаас хангалттай урьдчилан сэргийлнэ.  *Тохирлыг шалгалт, хэмжилт, дараах туршилтаар шалгана.*    Хүснэгт 14.2-т өгөгдсөн хамгийн том хөндлөн огтлолын талбайтай хатуу зэс дамжуулагчийг холбогч дээр байрлуулсан. Шураг, эргийг тохирох туршилтын халив эсвэл эрэг чангалах түлхүүрээр таван удаа чангалж, сулруулдаг бөгөөд чангалахдаа Хүснэгт 14.4-ийн тохирох багана эсвэл 12-р зураг, 13-р зураг, 14-р зурагт заасантай тэнцүү байна. Зураг 15 эсвэл Зураг 16,-д аль нь өндөр байгааг хэрэглэнэ. | *Before insertion in the terminal, strands of rigid conductors are straightened and flexible conductors are twisted in one direction so that there is a uniform twist of one complete turn in a length of approximately 20 mm.*    *The conductor is inserted in the terminal for the minimum distance specified or, where no distance is specified, until it just projects from the far side of the terminal and in the position most likely to allow the strand to slip out. The clamping screw is then tightened with a torque equal to two-thirds of that given in the appropriate column of Table 14.4.*  *For flexible conductors, the test is repeated with a new conductor which is twisted as before, but in the opposite direction.*  *After the test, no strand of the conductor shall have slipped out through the gap between the clamping means and the retaining device.*  **14.4.3** Terminal sizes up to and including size 5 shall allow the conductor to be connected without special preparation.  *Compliance is checked by inspection.*  NOTE The term "special preparation" covers the application of additional solder to the strands of the conductor, use of cable lugs, formation of eyelets, etc., but not the reshaping of the conductor for its introduction into the terminal or the twisting of a stranded conductor to consolidate the end.  The bonding together by heating of the tinned strands of a flexible conductor without the addition of solder is not considered special preparation.  **14.4.4** Terminals shall have adequate mechanical strength.  Screws and nuts for clamping the conductors shall have a metric ISO thread. Terminals for external wiring shall not serve to fix any other component, except that they may also clamp internal conductors if these are so arranged that they are unlikely to be displaced when fitting external conductors.  Screws shall not be of a metal which is soft or liable to creep, such as zinc or aluminium.  *Compliance is checked by inspection and by the tests of 14.3.3, 14.4.6, 14.4.7 and 14.4.8.*  **14.4.5 Terminals shall be resistant to corrosion**.  *Compliance is checked by the corrosion test specified in Section 4.*  **14.4.6** Terminals shall be fixed to the luminaire or to a terminal block or otherwise fixed in position. When the clamping screws or nuts are tightened or loosened, the terminals shall not work loose, internal wiring shall not be subjected to stress, and creepage distances and clearances shall not be reduced below the values specified in Section 11.  These requirements do not imply that the terminals should be so designed that their rotation or displacement is prevented, but any movement shall be sufficiently limited so as to ensure compliance with this document.  Covering with sealing compound or resin is sufficient to prevent a terminal from working loose, provided that the sealing compound or resin is not subject to stress during normal use and the effectiveness of the sealing compound or resin is not impaired by temperatures attained by the terminal under the most unfavourable conditions specified in Section 12.  *Compliance is checked by inspection, by measurements and by the following test*.    A rigid copper conductor of the largest cross-sectional area given in Table 14.2 is placed in the terminal. Screws and nuts are tightened and loosened five times by means of a suitable test screwdriver or wrench, the torque applied when tightened being equal to that given in the appropriate column of Table 14.4 or in the appropriate table of Figure 12, Figure 13, Figure 14, Figure 15 or Figure 16, whichever is the higher. |

**Table 14.4 – Torque to be applied to screws and nuts**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nominal diameter of thread**  mm | **Torque**  Nm | | | | |
| **I** | **II** | **III** | **IV** | **V** |
| Up to and including 2,8 | 0,2 | – | 0,4 | 0,4 | – |
| Over 2,8 up to and including 3,0 | 0,25 | – | 0,5 | 0,5 | – |
| Over 3,0 up to and including 3,2 | 0,3 | – | 0,6 | 0,6 | – |
| Over 3,2 up to and including 3,6 | 0,4 | – | 0,8 | 0,8 | – |
| Over 3,6 up to and including 4,1 | 0,7 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Over 4,1 up to and including 4,7 | 0,8 | 1,2 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| Over 4,7 up to and including 5,3 | 0,8 | 1,4 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| Over 5,3 up to and including 6,0 | – | 1,8 | 2,5 | 3,0 | 3,0 |
| Over 6,0 up to and including 8,0 | – | 2,5 | 3,5 | 6,0 | 4,0 |
| Over 8,0 up to and including 10,0 | – | 3,5 | 4,0 | 10,0 | 6,0 |
| Over 10,0 up to and including 12,0 | – | 4,0 | – | – | 8,0 |
| Over 12,0 up to and including 15,0 | – | 5,0 | – | – | 10,0 |

|  |  |
| --- | --- |
| Шураг эсвэл эргийг суллах бүрт дамжуулагчийг хөдөлгөдөг.  I багана нь шурагыг чангалах үед нүхнээс цухуйхгүй бол толгойгүй шургууд болон шурагны диаметрээс илүү өргөн иртэй халиваар чангалах боломжгүй бусад шурагт хамаарна.  II багана нь халиваар бэхлэгдсэн тагтай эрэг бүхий дарагч холбогчуудын эрэгт хамаарна.  III багана нь халиваар чангалдаг бусад шурагуудад хамаарна.  IV баганад халиваас бусад аргаар чангалдаг даргач хавчааруудын эрэгнээс бусад эрэг, шураг хамаарна.  V багана нь халиваас өөр аргаар эрэг чангалдаг дарагч холбогчуудын эрэгт хамаарна.  *Шураг нь халиваар чангалах хэрэгсэл бүхий зургаан өнцөгт толгойтой, III ба IV баганын утгууд өөр байвал туршилтыг хоёр удаа хийж, эхлээд зургаан өнцөгт толгойд IV баганад өгөгдсөн эргүүлэх хүчийг хэрэглэж, дараа нь өөр багц сорьц III баганад өгөгдсөн эргүүлэх хүчийг халиваар ашиглан дээр хийнэ. Хэрэв III ба IV баганын утгууд ижил байвал зөвхөн халиваар туршилт хийнэ.*  *Туршилтын явцад холбогчууд нь сул ажиллахгүй байх ёстой бөгөөд шураг хугарсан, толгойн нүх, утас, гархи, үдээс зэрэг эвдэрч, холболтуудын цаашдын ашиглалтыг алдагдуулахгүй байх ёстой.*  *Дардаг холбогчийн хувьд тусгай нэрлэсэн диаметр нь ховилтой нүхний диаметр юм. Туршилтын халивын ирний хэлбэр нь турших эрэгний толгойтой тохирч байх ёстой. Шураг, эргийг огцом хэт чангалж болохгүй.*  **14.4.7** Холбогчууд нь дамжуулагчийг металл гадаргуугийн хооронд найдвартай бэхлэх ёстой.  Төгсөвчтэй холбогчийн хувьд пүршин гархи эсвэл түүнтэй адил үр дүнтэй түгжих хэрэгсэлтэй байх ёстой бөгөөд хавчих хэсгийн гадаргуу нь гөлгөр байх ёстой.  Дардаг холбогчуудын хувьд найдвартай холболтыг бий болгохын тулд дамжуулагчийн зайны ёроолыг бага зэрэг дугуйруулсан байна.  *Тохирлыг хяналт шалгалт болон дараах туршилтаар шалгана.*  *Холбогчууд нь Хүснэгт 14.2-т өгөгдсөн хамгийн бага ба хамгийн том хөндлөн огтлолын хатуу дамжуулагчаар тоноглогдсон бөгөөд холбогчийн шургийг Хүснэгт 14.4-ийн зохих баганад өгөгдсөний гуравны хоёртой тэнцэх эргүүлэх хүчээр чангална.*  *Хэрэв шураг нь цоорхойтой зургаан өнцөгт толгойтой бол хэрэглэх эргэлт нь Хүснэгт 14.4-ийн III баганад өгөгдсөний гуравны хоёртой тэнцүү байна.*  *Дараа нь дамжуулагч бүрийг Хүснэгт 14.5-д өгөгдсөн Ньютоноор хэмжигдэх утгыг татна; Таталцлыг дамжуулагчийн орон зайн тэнхлэгийн чиглэлд 1 минутын турш хөдөлгөхгүйгээр хийнэ* | The conductor is moved each time the screw or nut is loosened.  Column I applies to screws without heads if the screw, when tightened, does not protrude from the hole, and to other screws which cannot be tightened by means of a screwdriver with a blade wider than the diameter of the screw.  Column II applies to nuts of mantle terminals with cap nuts which are tightened by means of a screwdriver.  Column III applies to other screws which are tightened by means of a screwdriver.  Column IV applies to screws and nuts, other than nuts of mantle terminals, which are tightened by means other than a screwdriver.  Column V applies to nuts of mantle terminals in which the nut is tightened by means other than a screwdriver.  *Where a screw has a hexagonal head with means for tightening with a screwdriver and the values in columns III and IV are different, the test is made twice, first applying to the hexagonal head the torque given in column IV, and then on another set of samples, applying the torque given in column III by means of a screwdriver. If the values in columns III and IV are the same, only the test with the screwdriver is made.*  *During the test, terminals shall not work loose and there shall be no damage, such as breakage of screws or damage to the head slots, threads, washers or stirrups that will impair the further use of the terminals****.***  For mantle terminals, the specific nominal diameter is that of the slotted stud. The shape of the blade of the test screwdriver shall suit the head of the screw to be tested. The screws and nuts shall not be tightened in jerks.  **14.4.7** Terminals shall clamp the conductor reliably between metal surfaces.  For lug terminals, a spring washer, or equally effective locking means, shall be provided and the surface within the clamping area shall be smooth.  For mantle terminals, the bottom of the conductor space shall be slightly rounded in order to obtain a reliable connection.  *Compliance is checked by inspection and by the following test.*  *The terminals are fitted with rigid conductors of the smallest and largest cross-sectional areas given in Table 14.2, the terminal screws being tightened with a torque equal to two-thirds of that given in the appropriate column of Table 14.4.*  *If the screw has a hexagonal head with a slot, the torque applied is equal to two-thirds of that given in column III of Table 14.4.*  *Each conductor is then subjected to a pull of the value, in newtons, given in Table 14.5; the pull is applied without jerks, for 1 min, in the direction of the axis of the conductor space.* |

**Table 14.5 – Pull to be applied to conductor**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Terminal size | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Pull (N) | 30 | 40 | 50 | 50 | 60 | 80 | 90 | 100 |

*During the test, the conductor shall not move noticeably in the terminal.*

|  |  |
| --- | --- |
| **14.1.1** Холбогч нь дамжуулагчийг хэт их гэмтээхгүйгээр хавчих ёстой.  *Хүснэгт 14.2-т заасан хамгийн бага, хамгийн том хөндлөн огтлолын дамжуулагчийг нэг удаа хавчих ба сулруулсны дараа дамжуулагчийг шалгах замаар тохирлыг шалгана.*  *Хэрэв шураг нь цоорхойтой зургаан өнцөгт толгойтой бол чангалалт нь Хүснэгт 14.4-ийн IV баганад өгөгдсөний гуравны хоёртой тэнцүү байна.*  ТАЙЛБАР: Хэрэв гүн эсвэл хурц доголтой бол дамжуулагч нь үндэслэлгүй гэмтдэг.  **ХЭСЭГ 15: ШУРАГГҮЙ ХОЛБОГЧ,**  **БА ЦАХИЛГААНД ХОЛБОХ**  **15.1 Ерөнхий зүйл**  Энэ хэсэгт шураг ашигладаггүй бүх төрлийн холбогч, цахилгааны холболт, гэрэлтүүлгийн дотоод утас, гэрэлтүүлгийн гаднах утастай холбоход 2,5 мм2 хүртэлх хэмжээтэй цул буюу судалтай зэс дамжуулагчийн шаардлагыг тодорхойлно.  Шураггүй холбогч ба цахилгаан холболтын зарим жишээг Зураг 17, Зураг 18, Зураг 19-д үзүүлэв. IEC 61210 нь шураггүй холбогч ба цахилгаан холболтын бусад жишээг өгдөг.  **15.2 Нэр томьёо, тодорхойлолт**  **15.2.1** шураггүй холбогчууд  цахилгаан хэлхээнд шураггүй механик аргаар холбоход шаардагдах эд анги  **15.2.2** байнгын холболт  нэг дамжуулагчаар зөвхөн нэг удаа хийх зориулалттай холболт  ЖИШЭЭ Утас ороох эсвэл хавчих.  **15.2.3** байнгын бус холболт  хар тугалганы угсралт эсвэл дамжуулагчийг хэд хэдэн удаа холбож, салгах боломжийг олгодог холболтууд  ЖИШЭЭ Зүү эсвэл хавчаар ба сав, эсвэл зарим пүршний төрлийн холбогчууд  **15.2.4** хар тугалга угсралт  ихэвчлэн байнгын холболтоор туслах хэсгүүдээр тоноглогдсон дамжуулагч  **15.2.5** бэлтгэлгүй дамжуулагч  тусгай бэлтгэл болон туслах хэсэггүй дамжуулагч  Оролтын тэмдэглэл 1: Гэхдээ дамжуулагчийг ил гаргахын тулд тусгаарлагчийг хуулж болно.  Тайлбар 2: "Тусгай бэлтгэл" гэсэн нэр томьёо нь дамжуулагчийн утаснуудад нэмэлт гагнуур хийх, кабелийн төгсөвч ашиглах, гогцоо үүсгэх гэх мэтийг хамардаг боловч гэхдээ холболт руу оруулахаас өмнө утаснуудын төгсгөлд илүү хатуу байдлыг өгөхийн тулд утаснуудыг хавчих эсвэл мушгиж судлын хэлбэрийг өөрчлөхгүй.  Уян дамжуулагчийн тугалган утсыг гагнуурын нэмэлтгүйгээр халаах замаар холбох нь тусгай бэлтгэлд тооцогддоггүй.  **15.2.6** туршилтын гүйдэл  үйлдвэрлэгчээс холболт эсвэл холбоход тогтоосон гүйдэл  Оролтын тэмдэглэл 1: Холболтууд нь эд ангиудын нэг хэсэг байх үед туршилтын гүйдэл нь бүрэлдэхүүн хэсгийн нэрлэсэн гүйдэл байх ёстой.  **15.3 Ерөнхий шаардлага**  **15.3.1** Гүйдэл дамжуулах холбогч буюу холбох эд ангиудыг дараах материалуудын аль нэгээр хийсэн байна.  - зэс;  - хүйтэн аргаар боловсруулсан эд ангиудын хувьд дор хаяж 58%, бусад эд ангид 50% -иас багагүй зэс агуулсан хайлш;  Зэсээс багагүй зэврэлтэнд тэсвэртэй, механик шинж чанартай өөр металл.  **15.3.2** Холболт ба холбогч нь дамжуулагчийг хангалттай даралттай, дамжуулагчийг гэмтээхгүйгээр хавчих ёстой.  Дамжуулагчийг металл гадаргуугийн хооронд хавчих ёстой. Гэсэн хэдий ч 2 А-аас ихгүй нэрлэсэн гүйдэлтэй хэлхээний холболтууд нь 15.3.5-д заасан шаардлагыг хангасан тохиолдолд нэг металл бус гадаргуутай байж болно.  Тусгаарлагчийн цоолох холбогчийг зөвхөн гэрэлтүүлэгч болон бусад гэрэлтүүлэгчийн SELV эсвэл PELV хэлхээнд залгах боломжгүй, байнгын холболтоор салаалсан холболтыг бий болгоход л зөвшөөрнө.  ТАЙЛБАР: Хэрэв гүн эсвэл хурц доголтой бол дамжуулагч нь үндэслэлгүй гэмтдэг.  **15.3.3** Холбогчууд нь дамжуулагчийг холболтод зохих ёсоор оруулсны дараа түүний төгсгөлийг цаашид оруулахаас сэргийлж тээглүүр хийх ёстой.  **15.3.4** Хар тугалганы угсралтаас бусад холбогчууд нь "бэлтгэлгүй дамжуулагч" (15.2.5-ыг үз) хүлээн авна.  *15.3.2, 15.3.3, 15.3.4-ийн шаардлагыг хангаж байгаа эсэхийг холболт буюу холбогчийг шалгаж, зохих дамжуулагчтай холбож, 15.5.2.2 эсвэл 15.6.3.2-ын халаалтын туршилтын дараа шалгана.*  **15.3.5** Цахилгааны холболтыг металл хэсгүүдэд хангалттай уян хатан чанар байхгүй бол керамик, цэвэр гялтгануур болон бусад тохирох шинж чанар бүхий материалаас бусад тусгаарлагч материалаар дамжуулан сайн цахилгаан дамжуулахад шаардлагатай даралтыг дамжуулахгүй байхаар зохион бүтээнэ. тусгаарлагч материалын агшилтын хувьд (Зураг 17 ба 18-р зургийг үз).  **15.3.6** Дамжуулагчийг пүрш хэлбэрийн байнгын бус шураггүй хавчаартай холбох, салгах нь хэрхэн хийгдсэн нь тодорхой байх ёстой.  Дамжуулагчийг салгахдаа дамжуулагчийг татахаас өөр үйлдэл хийх шаардлагатай бөгөөд үүнийг өөрийн гараар эсвэл энгийн, түгээмэл төхөөрөмжийн тусламжтайгаар хийх боломжтой байх ёстой.  **15.3.7** Пүршний хавчаараар хэд хэдэн дамжуулагчтай холбох холбогчууд нь дамжуулагч бүрийг бие даасан хавчих ёстой.  Тогтмол бус холболтод зориулагдсан холбогчуудын хувьд дамжуулагчийг хамтад нь эсвэл тусад нь татах боломжтой байх ёстой.  **15.3.8** Холбогчууд нь тоног төхөөрөмж эсвэл хавчаарт тохирохуйц бэхлэгдсэн эсвэл өөр хэлбэрээр бэхлэгдсэн байна. Дамжуулагчийг оруулах буюу татах үед тэдгээр нь сул ажиллах ёсгүй.  *Тохиромжтой эсэхийг шалгалтаар, хэрэв эргэлзээ байвал 15.5.1 эсвэл 15.6.2-т заасан механик туршилтыг ашиглан шалгана. Туршилтын явцад холбогчууд нь сул ажиллахгүй байх ёстой бөгөөд тэдгээрийн цаашдын ашиглалтыг алдагдуулах ямар ч гэмтэл байх ёсгүй.*    Дээрх нөхцөлүүд нь зөвхөн төхөөрөмжид бэхлэгдсэн холбогчуудад төдийгүй тусад нь нийлүүлдэг холбогчуудад хамаарна. Бусад түгжих хэрэгсэлгүйгээр битүүмжлэх хольцоор хучих нь хангалтгүй юм. Өөрөө хатуурдаг давирхайг ердийн ашиглалтын үед мушгирах боломжгүй холбогчуудыг түгжихэд ашиглаж болно.  **15.3.9** Холбогч ба холболтууд нь ердийн ашиглалтын үед үүсэх механик, цахилгаан, дулааны хүчдэлийг тэсвэрлэх ёстой.  *Тохиромжтой эсэхийг 15.5 эсвэл 15.6-д заасан туршилтаар шалгана.*  **15.3.10** Үйлдвэрлэгчид уг эд ангиудыг ямар зориулалтаар зохион бүтээсэн дамжуулагчийн хэмжээ, хэмжээ, дамжуулагчийн төрлийг тухайлбал цул болон судалтай гэж зааж өгнө.  **15.4 Туршилтын ерөнхий заавар**  **15.4.1 Сорьц бэлтгэх**  Тохиромжтой бол 9-р хэсгийн тоос, чийгийн нэвтрэлтийн туршилтыг гэрэлтүүлэгчийн доторх холбогч эсвэл холболтыг туршихаас өмнө хийнэ.  **15.4.2 дамжуулагчыг турших**  Туршилтыг үйлдвэрлэгчээс санал болгосон төрөл, хэмжээсийн зэс дамжуулагчаар гүйцэтгэнэ. Хэрэв дамжуулагчийн хүрээг зааж өгсөн бол туршилтанд хамгийн бага, томыг нь сонгоно.  **15.4.3 Олон дамжуулагч холбогч**  Хэд хэдэн дамжуулагчийг нэгэн зэрэг холбох зориулалттай шураггүй холбогчуудыг үйлдвэрлэгчээс өгсөн өгөгдөлд заасан дамжуулагчийн тоогоор турших ёстой.  **15.4.4 Олон талт холбогч**  Бүлэг эсвэл туузан холбогч дахь холбогч бүрийг, жишээлбэл, тогтворжуулагч дээрх холбох блокыг тусдаа сорьц болгон ашиглаж болно.  **15.4.5 Туршилтын хэмжигдэхүүн**  *15.5-15.6-д заасан туршилтыг дөрвөн холбогч (эсвэл холболт) дээр гүйцэтгэдэг. Дор хаяж гурван холбогч нь шаардлагыг хангасан байх ёстой. Хэрэв нэг холбогч амжилтгүй болвол нэмэлт дөрвөн холбогчыг турших ба эдгээр нь шаардлагыг хангасан байна.*  *15.6.3.2-т тодорхойлсон туршилтыг арван холбогч дээр гүйцэтгэнэ.*  **15.5 Дотоод утаснуудад зориулсан**  **холбогч ба холболтууд**  **15.5.1 Механик туршилт**  Холболт ба холболтууд нь хангалттай механик хүч чадалтай байх ёстой.  *Тохирлыг 15.5.1.1, 15.5.1.2-ын туршилтаар шалгана.*  **15.5.1.1 Тогтмол бус холболт**  *Холбогчуудын (эсвэл холболтын) механик бат бөх чанарыг дөрвөн холбогчийн багц дээр шалгана. Хэрэв гэрэлтүүлэгч дотор байгаа бүх холболтууд ижил загвартай биш бол загвар бүрийн дөрвөн холбогчоос бүрдсэн нэг багцыг туршилтанд оруулна.*  *Энэхүү туршилтыг зөвхөн хэрэглэгч гэрэлтүүлэгчийг ашиглалтад оруулахаас өмнө угсарч дуусгахын тулд ажиллаж болох төхөөрөмжүүдэд хэрэглэнэ.*  **15.5.1.1.1** *Пүрш хэлбэрийн холбогчийн хувьд (18-р зургийг үз) туршилтыг үйлдвэрлэгчээс тогтоосон хэмжээ эсвэл хэмжээтэй цул зэс дамжуулагчаар гүйцэтгэнэ. Хэд хэдэн дамжуулагчийг зааж өгсөн бол туршилтанд хамгийн бага, томыг нь сонгоно.*  *Дөрвөн холбогчоос хоёрыг нь хамгийн бага хөндлөн огтлолтой дамжуулагчтай, үлдсэн хоёр дээжийг хамгийн том хөндлөн огтлолтой дамжуулагчтай туршина. Эдгээр дамжуулагчийг холбогч бүрт таван удаа холбож, салгадаг.*  *Эхний дөрвөн холболтын хувьд шинэ дамжуулагчийг ашигладаг. Тав дахь холболтын хувьд дөрөв дэх холболттой ижил дамжуулагчийг ашигладаг бөгөөд энэ нь нэг газар угсарна. Холболт бүрийн хувьд дамжуулагчийг холбогч руу бүрэн шахдаг.*  *Хэрэв холбогч нь судалтай дамжуулагчдад тохиромжтой бол нэмэлт туршилтыг нэг хатуу судалтай зэс дамжуулагчаар хийнэ. Гэхдээ хэд хэдэн дамжуулагчийг зааж өгсөн бол хамгийн бага, хамгийн том хөндлөн огтлолын талбайг туршихаар сонгоно. Хатуу дамжуулагчтай холбогчид туршилт хийхэд дамжуулагчийг зөвхөн нэг удаа холбож салгана.*  *Эцсийн холболтын дараа дамжуулагч бүрийг 4 Н-ийн туршилтын таталтанд оруулна.*  **15.5.1.1.2** *Зүү буюу хавчаар ба савны төрлийн холболтууд нь мөн 4 Н-ийн туршилтын таталтанд хамрагдана.*  *Таталтыг дамжуулагч эсвэл тугалганы угсралтыг хэрэглэх буюу оруулахад ашигладаг чиглэлийн эсрэг чиглэлд 1 минутын турш огцом биш жигд хийнэ.*  *Туршилтын явцад дамжуулагч эсвэл хар тугалганы угсралт нь холбогчоос хөдлөх ёсгүй бөгөөд холболт болон дамжуулагч эсвэл хар тугалганы угсралт нь түүний цаашдын ашиглалтыг алдагдуулах аливаа өөрчлөлтөд орох ёсгүй.*  *Дамжуулагч буюу хар тугалганы угсралтыг хэрэглэх буюу оруулах хамгийн их хүч нь 50 Н-ээс ихгүй байх ба зүү, хавчаар ба савны төрлийн холболтын хувьд салгах хүч нь энэ утгаас хэтрэхгүй байх ёстой.*  **15.5.1.2 Байнгын холболт**  *20 Н-ийн татах хүчийг 1 минутын турш дамжуулагчийг хэрэглэх эсвэл оруулахад ашигладаг чиглэлээс эсрэг чиглэлд 1 минутын турш хэрэглэх үед холболт нь бүрэн үр дүнтэй байх ёстой.*  *Зарим тохиолдолд хүчийг зөв хэрэглэхийн тулд тусгай хэрэгсэл ашиглаж болно (жишээлбэл, утсаар ороосон холбогчийн хувьд).*  *Олон дамжуулагчтай холбогчийг дамжуулагч бүрт ээлжлэн дээрх хүчээр туршина.*  **15.5.2 Цахилгааны туршилт**  *Холбогч ба холболтууд нь хангалттай цахилгаан үзүүлэлттэй байх ёстой.*  *Тохирлыг15.5.2.1, 15.5.2.2-ын туршилтаар шалгана.*  ***15.5.2.1*** *Шилжих эсэргүүцлийн туршилт*  *Холбогчуудын (эсвэл холболтуудын) цахилгааны гүйцэтгэлийг дөрвөн холбогчийн багц дээр шалгадаг. Хэрэв гэрэлтүүлэгч дотор байгаа бүх холбогчууд ижил загвартай биш бол загвар бүрийн дөрвөн холбогчоос бүрдсэн нэг багцыг туршилтанд оруулна.*  **15.5.2.1.1** *Пүрш хэлбэрийн холбогчийн хувьд 15.5.2.1.3-т заасны дагуу туршилтыг дөрвөн цул зэс тусгаарлагчгүй дамжуулагчаар хийнэ.*  *Хэд хэдэн дамжуулагчийг зааж өгсөн бол хоёр холбогчыг хамгийн бага хөндлөн огтлолтой дамжуулагчтай, үлдсэн хоёр холбогчыг хамгийн том хөндлөн огтлолтой дамжуулагчтай туршина.*  **15.5.2.1.2** *Зүү буюу хавчаар, савны төрлийн холбогчийн хувьд 15.5.2.1.3-ын туршилтыг хар тугалганы угсралтаар хийнэ.*  **15.5.2.1.3** *Дамжуулагчийн хамт холбогч бүрийг туршилтын гүйдэл (Хувьсах эсвэл тогтмол гүйдэл) ачаалах ба 1 цагийн дараа туршилтын гүйдэлтэй хэвээр байгаа холбогч дээрх хүчдэлийн уналтыг хэмжинэ. Хэмжих цэгүүд нь хүчдэлийн уналтыг хэмжиж байгаа контактын цэгт аль болох ойрхон байрладаг. Хэмжсэн хүчдэлийн уналт 15 мВ-аас ихгүй байна.*  *Хамтарсан эсвэл контакт бүрийн хүчдэлийн уналтыг тусад нь авч үзнэ; жишээлбэл, дамжуулагчийн савны уулзварыг савнаас зүү хүртэлх уулзвараас тусад нь авч үзнэ.*  *Хоёр салшгүй холбоосын нийт хүчдэлийн уналтыг хамтад нь хэмжихэд энэ дэд зүйлд заасан хэмжээнээс хоёр дахин ихгүй байна.*  **15.5.2.2 Халаалтын туршилт**  **15.5.2.2.1** *6 А хүртэл нэрлэсэн гүйдэлтэй холбогчуудыг (эсвэл холболтуудыг) дараа нь T ± 5°C температурт 30 минутын турш 25 мөчлөгийн үргэлжлэх гүйдэлгүйгээр бат бэхийн туршилтад оруулна. эсвэл 100 °C ± 5 °C, аль нь өндөр байна, дараа нь 15 °C-аас 30 °C хүртэлх температур хүртэл хөргөнө. 6 А-аас дээш нэрлэсэн гүйдэл бүхий холбогчууд (эсвэл холболтууд) нь 100 ийм мөчлөгийн бат бэхийн туршилтанд хамрагдана.*  ТАЙЛБАР: Температур T нь чийдэнгийн патрон гэх мэт T тэмдэглэгдсэн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн тэмдэглэсэн хамгийн их нэрлэсэн температур юм.  **15.5.2.2.2** *Хүчдэлийн уналтыг холбогч бүр дээр дахин хэмжинэ.*  *a)6А хүртэл нэрлэсэн гүйдэл бүхий холбогчуудын хувьд 10 ба 25 дахь мөчлөгийн дараа;*  *b)6А-аас их нэрлэсэн гүйдэлтэй холбогчуудын хувьд 50 ба 100 дахь мөчлөгийн дараа.*  *Хэрэв бүх холбогчийн хувьд хүчдэлийн уналт нь хоёр тохиолдолд 15.6.1-д заасан ижил холбогч дээрх хүчдэлийн уналтын хэмжилтээс 50% -иас хэтрэхгүй эсвэл хүчдэлийн уналтын өсөлт 2 мВ-аас бага байвал холбогчууд нь шаардлагад нийцдэг.*  *Хэрэв холбогчуудын аль нэгнийх нь хүчдэлийн уналт 22,5 мВ-аас хэтэрсэн бол холбогчуудыг татгалзана.*  *Хэрэв холбогчуудын аль нэгнийх нь хувьд a) эсвэл b)-ийн дагуу хэмжсэн хүчдэлийн уналт 50%-иас дээш байвал хамгийн багадаа 2 мВ-тай бол ижил холбогч дээр хэмжсэн хүчдэлийн уналтыг 15.6.1-д заасан боловч 22-оос хэтрэхгүй, 5 мВ хүчдэлтэй бол дөрвөн холбогч нь одоогийн үнэлгээний дагуу 25 мөчлөг буюу гүйдэлгүй 100 мөчлөгийн хугацаатай шинэ бат бэхийн туршилтанд хамрагдана.*  *10, 25 эсвэл 50, 100 дахь мөчлөгийн дараа (одоогийн үнэлгээний дагуу) хүчдэлийн уналтыг дахин хэмжинэ. Аливаа холбогчийн хувьд хүчдэлийн уналт 22,5 мВ-аас ихгүй байна.*  *Хоёр салангид холболтын нийт хүчдэлийн уналтыг хамтад нь хэмжихэд энэ дэд зүйлд заасан хэмжээнээс хоёр дахин ихгүй байна.*  ***15.5.2.2.3*** *Хэрэв холбогч нь тусгаарлагч материалын гадаргуу дээр дамжуулагчийг чангалахаар хийгдсэн бол эдгээр халаалтын туршилтын үед энэ гадаргуу нь хэв гажилтгүй байх ёстой.*  *Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгадаг.*    **15.6 Гаднах утаснуудын холбогч ба холболтууд**  **15.6.1 Дамжуулагч**  Пүрш хэлбэрийн холбогчууд нь 15.1-р хүснэгтэд заасан хөндлөн огтлолын нэрлэсэн талбай бүхий цул буюу судалтай хатуу дамжуулагчийг холбоход тохиромжтой байх ёстой | * + 1. Terminals shall clamp the conductor without undue damage to the conductor.   *Compliance is checked by inspection of the conductors, after conductors of the smallest and largest cross-sectional areas given in Table 14.2 have been clamped once and loosened, the torque applied to clamp the conductor being equal to two-thirds of that given in Table 14.4.*  *If the screw has a hexagonal head with a slot, the torque applied is equal to two-thirds of that given in column IV of Table 14.4.*  NOTE Conductors are unduly damaged if they show deep or sharp indentations.  **SECTION 15: SCREWLESS TERMINALS**  **AND ELECTRICAL CONNECTIONS**  **15.1 General**  This section specifies requirements for all types of terminals and electrical connections, that do not employ screws, for solid or stranded copper conductors up to 2,5 mm2 for internal wiring of luminaires and for connections to external wiring of luminaires.  Some examples of screwless terminals and electrical connections are shown in Figure 17, Figure 18 and Figure 19. IEC 61210 provides further examples of screwless terminals and electrical connections.  **15.2 Terms and definitions**  **15.2.1**screwless terminals  parts required to make connections in electrical circuits by mechanical means without screws  **15.2.2** permanent connections  connections designed to be made only once with the same conductor  EXAMPLE Wire wrapping or crimping.  **15.2.3**non-permanent connections  connections which allow lead assemblies or conductors to be connected and disconnected several times  EXAMPLE Pin or tab and receptacle, or some spring-type terminals  **15.2.4** lead assemblies  conductors fitted with auxiliary parts, usually by permanent connection  **15.2.5** non-prepared conductors  conductors without special preparation or auxiliary parts  Note 1 to entry: Insulation may, however, be stripped to expose the conductor.  Note 2 to entry: The term "special preparation" covers the application of additional solder to the strands of the conductor, use of cable lugs, tabs and receptacles, formation of eyelets, etc., but not the reshaping of the conductor for its introduction into the terminal or the twisting of a stranded conductor to consolidate the end.  The bonding together by heating of the tinned strands of a flexible conductor without the addition of solder is not considered to be special preparation.  **15.2.6** test current  current assigned to a terminal or connection by the manufacturer  Note 1 to entry: When terminals are part of a component, the test current shall be the rated current of the component.  **15.3 General requirements**  **15.3.1** Parts of terminals or connections for carrying current shall be made of one of the following materials:  –copper;  –an alloy containing at least 58 % copper for parts that are worked cold or at least 50 % copper for other parts;  –another metal no less resistant to corrosion than copper and having mechanical properties no less suitable.  **15.3.2** Terminals and connections shall clamp the conductor with sufficient pressure and without undue damage to the conductor.  The conductor shall be clamped between metal surfaces. However, terminals for circuits having a rated current not exceeding 2 A may have one non-metallic surface if the requirements of 15.3.5 are met.  Insulation piercing terminals are only acceptable for the creation of a branch connection in SELV or PELV circuits of luminaires or other luminaires as non-rewireable, permanent connections.  NOTE Conductors are unduly damaged if they show deep or sharp indentations.  **15.3.3** Terminals shall be so designed that, when the conductor has been adequately inserted into the terminal, further insertion of its end is prevented by a stop.  **15.3.4** Terminals other than those for lead assemblies shall accept "non-prepared conductors" (see 15.2.5).  *Compliance with the requirements of 15.3.2, 15.3.3 and 15.3.4 is checked by inspection of the terminals or connections, after fitting with appropriate conductors, and after the heating test of 15.5.2.2 or 15.6.3.2.*  **15.3.5** Electrical connections shall be so designed that the pressure essential for good electrical conductivity is not transmitted through insulating material other than ceramic, pure mica, or other material with characteristics no less suitable, unless there is sufficient resilience in the metallic parts to compensate for any possible shrinking of the insulating material (see Figure 17 and Figure 18).  **15.3.6** It shall be clear how the connection of the conductor to, and the disconnection from, spring-type non-permanent screwless terminals is effected.  The disconnection of a conductor shall require an operation other than a pull of the conductor and shall be such that it can be made by hand or with the aid of a simple, generally available device.  **15.3.7** Terminals for connection to several conductors under spring clamps shall clamp each conductor independently.  For terminals designed for non-permanent connections, it shall be possible to withdraw the conductors together or separately.  **15.3.8** Terminals shall be suitably fixed to the equipment or to a terminal block or otherwise fixed in position. They shall not work loose when conductors are inserted or withdrawn.  *Compliance is checked by inspection and, if there is a doubt, by applying the mechanical test given in 15.5.1 or 15.6.2. During the test, the terminals shall not work loose and there shall be no damage that will impair their further use.*    The above conditions apply not only to terminals which are fixed to equipment but also to terminals which are delivered separately. Covering with sealing compound without other means of locking is not sufficient. Self-hardening resins may however be used to lock terminals which are not subject to torsion in normal use.  **15.3.9** Terminals and connections shall withstand the mechanical, electrical and thermal stresses occurring in normal use.  *Compliance is checked by the tests of Clauses 15.5 or 15.6, as appropriate.*  **15.3.10** Manufacturers shall state the conductor size or sizes for which the component is designed and the type of conductor, for example, solid or stranded.  **15.4 General instructions on tests**  **15.4.1 Preparation of samples**  *The tests for ingress of dust and moisture of Section 9, if appropriate, shall be carried out before testing terminals or connections contained within the luminaires.*  **15.4.2 Test conductors**  *Tests shall be carried out with copper conductors of the types and dimensions recommended by the manufacturer. If a range of conductors is specified, the smallest and largest shall be selected for testing.*  **15.4.3 Multi-conductor terminals**  *Screwless terminals having provision for the simultaneous connection of several conductors shall be tested with the number of conductors indicated in the data provided by the manufacturer.*  **15.4.4 Multi-way terminals**  *Each terminal in a group or strip of terminals, for example, a terminal block on a ballast, may be used as a separate sample.*  **15.4.5 Test quantities**  *The tests described in Clauses 15.5 to 15.6 are carried out on four terminals (or connections). At least three terminals shall meet the requirements. If one terminal fails, four further terminals are tested and these shall meet the requirements.*  *The tests described in 15.6.3.2 are carried out on ten terminals*.  **15.5 Terminal and connections for internal**  **wiring**  **15.5.1 Mechanical tests**  Terminals and connections shall have adequate mechanical strength.  *Compliance is checked by the tests of 15.5.1.1 and 15.5.1.2.*  **15.5.1.1 Non-permanent connections**  *The mechanical strength of the terminals (or connections) is checked on a set of four terminals. If all the terminals contained within the luminaire are not of the same design, one set of four terminals of each design is subjected to the test.*  *This test shall only be applied to devices on which the user may work to complete assembly of the luminaire before it is put into service.*  **15.5.1.1.1** *In the case of spring-type terminals (see Figure 18), the test is made with solid copper conductors of the size or sizes specified by the manufacturer. If a range of conductors is specified, the smallest and largest are selected for testing.*  *Of the four terminals, two are tested with conductors having the smallest cross-sectional area and the two remaining samples with conductors having the largest cross-sectional area. These conductors are connected to, and disconnected from, each terminal five times.*  *For the first four connections, new conductors are used each time. For the fifth connection, the same conductor is used as for the fourth connection and it is clamped at the same place. For each connection, the conductors are pushed into the terminals as far as the stop.*  *If the terminal is suitable for stranded conductors, an additional test is then made with one rigid stranded copper conductor. If, however, a range of conductors is specified, those with the smallest and largest cross-sectional areas are selected for testing. Each conductor is subjected to only one connection and disconnection with the corresponding terminal used for the testing with solid conductors.*  *After the final connection, each conductor is subjected to a test pull of 4 N.*  **15.5.1.1.2** *Pin or tab and receptacle type connections are also subjected to a test pull of 4 N.*  *The pull is applied without jerks, for 1 min, in the direction opposite to that used for the application or insertion of the conductor or lead assembly.*  *During the test, the conductor or lead assembly shall not move from the terminal and neither the terminal nor the conductor or lead assembly shall undergo any alteration impairing its future use.*  *The maximum force for the application or insertion of the conductor or lead assembly shall not exceed 50 N and, in the case of pin or tab and receptacle type connections, the force for disconnection shall not exceed this value.*  **15.5.1.2 Permanent connections**  *The connection shall remain fully effective when a pull-off force of 20 N is applied, for 1 min, in a direction opposite to that used for the application or insertion of the conductors.*  *In some cases, a special tool may be used to apply the force correctly (e.g. in the case of wire-wrapped terminals).*  *Multi-conductor terminals are tested with the above force applied to each conductor in turn.*  **15.5.2 Electrical tests**  Terminals and connections shall have adequate electrical performance.  *Compliance is checked by the tests of 15.5.2.1 and 15.5.2.2*.  **15.5.2.1** *Contact resistance test*  *The electrical performance of terminals (or connections) is checked on a set of four terminals. If all the terminals contained within the luminaire are not of the same design, one set of four terminals of each design is subjected to the test.*    **15.5.2.1.1** *For spring-type terminals, the test according to 15.5.2.1.3 is made with four solid copper non-insulated conductors.*  *If a range of conductors is specified, two of the terminals are tested with conductors having the smallest cross-sectional area and the two remaining terminals with conductors having the largest cross-sectional area.*  **15.5.2.1.2** *In the case of pin or tab and receptacle type terminals, the test of 15.5.2.1.3 is made with lead assemblies*.  **15.5.2.1.3** *Each terminal with its conductor is loaded with the test current (AC or DC) and after 1 h, the voltage drop across the terminal, still at the test current, is measured. The measuring points are located as close as possible to the contact point across which the voltage drop is being measured. The measured voltage drop shall not exceed 15 mV.*  *The voltage drop for each joint or contact is considered separately; for example, the junction of the conductor to receptacle is considered separately from the junction of receptacle to pin.*  *The total voltage drop of two inseparable joints, when measured together, shall not exceed twice the value given in this subclause.*  **15.5.2.2 Heating tests**  **15.5.2.2.1** *Terminals (or connections) with a rated current up to and including 6 A are then subjected to an ageing test, without current, of 25 cycles duration, each cycle comprising 30 min at a temperature of T ± 5 °C or 100 °C ± 5 °C, whichever is the higher, followed by a cooling down period to a temperature between 15 °C and 30 °C. Terminals (or connections) with a rated current exceeding 6 A are subjected to an ageing test of 100 such cycles.*  NOTE The temperature T is the marked maximum rated temperature for T-marked components such as lampholders.  **15.5.2.2.2** *The voltage drop is again measured on each terminal:*  *a) after the 10th and 25th cycles for terminals with a rated current up to and including 6 A;*  *b) after the 50th and 100th cycles for terminals with a rated current greater than 6 A.*  *If, for all terminals, the voltage drop, in both cases, does not exceed by more than 50 % the voltage drop measurements on the same terminal tested under 15.6.1, or if the increase in voltage drop is less than 2 mV, the terminals comply with the requirement.*  *If the voltage drop of any of the terminals exceeds 22,5 mV, the terminals are rejected.*  *If, for one of the terminals, the voltage drop measured under a) or b) exceeds by more than 50 %, with a minimum of 2 mV, the voltage drop measured on the same terminal under 15.6.1 but does not exceed 22,5 mV, the four terminals are subjected to a new ageing test, according to current rating, of 25 cycles or 100 cycles duration without current.*  *After the 10th and 25th or 50th and 100th cycles (according to current rating), the voltage drops are again measured. For any* terminal, the voltage drop shall not exceed 22,5 mV.  *The total voltage drop of two inseparable joints, when measured together, shall not exceed twice the values given in this subclause.*  **15.5.2.2.3** If a terminal is so designed that the conductor is tightened against a surface of insulating material, this surface shall not be deformed during these heating tests.  *Compliance is checked by inspection.*    **15.6 Terminals and connections for external wiring**  **15.6.1 Conductors**  Spring-type terminals shall be suitable for the connection of rigid conductors, solid or stranded, with the nominal cross-sectional areas given in Table 15.1. |

**Table 15.1 – Conductor rating**

|  |  |
| --- | --- |
| **Maximum rated current of terminals**  A | **Nominal cross-sectional areas of conductors**  mm2 |
| 6  10  16 | 0,5 to 1  > 1 to 1,5  > 1,5 to 2,5 |

|  |  |
| --- | --- |
| *ТАЙЛБАР: Холбогчуудыг ихэвчлэн тэмдэглэгээгээр нэрлэдэг. Жишээлбэл, 0 хэмжээ нь ерөнхийдөө 6 А үнэлгээ юм. Хэрэв бүрэлдэхүүн хэсгийн үнэлгээ нь техникийн хүчин чадлаас бага байвал бүрэлдэхүүн хэсгийн үнэлгээг ашиглана.*  *Тохиромжтой эсэхийг шалгах, хэмжилт хийх, заасан хамгийн жижиг, хамгийн том хөндлөн огтлолын дамжуулагчийг холбох замаар шалгана.*  **15.6.2 Механик туршилт**  *Холбогч ба холболтууд нь хангалттай механик хүч чадалтай байх ёстой.*  *Дөрвөн сорьц тус бүрийн нэг холбогч дээр хийгдсэн 15.6.2.1 ба 15.6.2.2-ын туршилтаар нийцэж байгаа эсэхийг шалгана.*  **15.6.2.1***Пүрш хэлбэрийн холбогчийн хувьд туршилтыг 15.6-д заасан хамгийн том, дараа нь хамгийн бага хөндлөн огтлолтой цул зэс дамжуулагчаар ээлжлэн хийнэ. Эдгээр дамжуулагчийг холбогч бүрт таван удаа холбож, салгадаг. Хэрэв гэрэлтүүлэгч дотор байгаа бүх холбогчууд ижил загвартай биш бол загвар бүрийн нэг холбогчийг туршилтанд оруулна.*  *Эхний дөрвөн холболтын хувьд шинэ дамжуулагчийг ашигладаг. Тав дахь холболтын хувьд дөрөв дэх холболттой ижил дамжуулагчийг ашигладаг бөгөөд энэ нь нэг газар усарна. Холболт бүрийн хувьд дамжуулагчийг холболт руу бүрэн шахдаг.*  *Хэрэв холбогч нь судалтай дамжуулагчийн хувьд тохиромжтой гэж үйлдвэрлэгчээс мэдэгдсэн бол (15.3.10-ыг үз) дараа нь нэмэлт туршилтыг хоёр хатуу судалтай зэс дамжуулагчаар хийдэг бөгөөд эхнийх нь 15.6-д заасан хамгийн том хөндлөн огтлолын талбайтай, хоёр дахь нь хамгийн бага хөндлөн огтлолын талбайтай. Эдгээр дамжуулагчидыг зөвхөн нэг удаа холбож салгана.*  *Эцсийн холболтын дараа дамжуулагч бүрийг Хүснэгт 15.2-ын дагуу татах туршилтыг хийнэ.*  **15.6.2.2** *Зүү буюу хавчаар ба савны төрлийн холболтыг мөн Хүснэгт 15.2-ын дагуу татах туршилтад хамруулна.* | NOTE Terminals are usually referred to by a designation. Size 0, for example, is generally a 6 A rating. If the component rating is less than the technical capacity, the component rating is used.  Compliance is checked by inspection, by measurement and by fitting conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified.  **15.6.2 Mechanical tests**  Terminals and connections shall have adequate mechanical strength.  *Compliance is checked by the tests of 15.6.2.1 and 15.6.2.2, which are made on one terminal of each of four samples.*  **15.6.2.1** *In the case of spring-type terminals, the test is made alternately with solid copper conductors having the largest and then the smallest cross-sectional areas specified in 15.6. These conductors are connected to, and disconnected from, each terminal five times. If all the terminals contained within the luminaire are not of the same design, one terminal of each design is subjected to the test.*  *For the first four connections, new conductors are used each time. For the fifth connection, the same conductor is used as for the fourth connection and it is clamped at the same place. For each connection, the conductors are pushed into the terminals as far as the stop.*  *If the terminal is stated by the manufacturer to be suitable for stranded conductors (see 15.3.10), an additional test is then made with two rigid stranded copper conductors, the first having the largest cross-sectional area specified in 15.6, and the second having the smallest cross-sectional area. These conductors are subjected to only one connection and disconnection.*  *After the final connection, each conductor is subjected to a pull test according to Table 15.2.*  **15.6.2.2** *Pin or tab and receptacle type connections are also subjected to a pull test according to Table 15.2.* |

**Table 15.2 – Conductor pull force**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Maximum rated current of terminals**  A | **Pull** N | |
| **Spring type and welded**  **connections** | **Pin or tab and receptacle type** |
| 6  10  16 | 20  30  30 | 8  15  15 |

|  |  |
| --- | --- |
| ТАЙЛБАР: Хэрэв бүрэлдэхүүн хэсгийн үнэлгээ нь холбогчийн хүчин чадлаас бага байвал бүрэлдэхүүн хэсгийн үнэлгээг ашиглана.  Таталтыг дамжуулагч эсвэл тугалганы угсралтыг хэрэглэх буюу оруулахад ашигладаг чиглэлийн эсрэг чиглэлд 1 минутын турш жигд хийнэ.  Туршилтын явцад дамжуулагч эсвэл хар тугалганы угсралт нь холболтаас гарах ёсгүй бөгөөд холболт болон дамжуулагч эсвэл хар тугалганы угсралт нь түүний цаашдын ашиглалтыг алдагдуулах аливаа өөрчлөлтөд орох ёсгүй.  **15.6.3 Цахилгааны туршилт**  Холбогч ба холболтууд нь хангалттай цахилгаан үзүүлэлттэй байх ёстой.  *Тохирлыг 15.6.3.1, 15.6.3.2-ын туршилтаар шалгана.*  **15.6.3.1 Контактны тэсвэрлэлтийн туршилт**  *Холбогчуудын (эсвэл холболтуудын) цахилгааны гүйцэтгэлийг арван холбогчийн багц дээр шалгадаг. Хэрэв гэрэлтүүлгийн бүх холбогчууд ижил загвартай биш бол загвар бүрийн арван холбогчоос бүрдсэн нэг багцыг туршилтанд оруулна.*  **15.6.3.1.1** *Пүрш хэлбэрийн холбогчуудын хувьд 15.6.3.1.3-т заасны дагуу туршилтыг арван цул зэсийн тусгаарлагчгүй дамжуулагчаар хийнэ.*  *15.6-д заасан хамгийн том хөндлөн огтлолтой таван дамжуулагчийг ердийн хэрэглээний адил тус бүр нэг холбогчид холбоно.*  *15.6-д заасан хамгийн бага хөндлөн огтлолын талбайтай таван дамжуулагчийг ердийн ашиглалтын адил үлдсэн таван холбогчийн аль нэгэнд холбоно.*  **15.6.3.1.2** *Зүү буюу хавчаар, савны төрлийн холбогчийн хувьд 15.6.3.1.3-т заасны дагуу туршилтыг тугалган угсралтаар хийнэ.*  **15.6.3.1.3** *Дамжуулагчтай холбогч бүрийг туршилтын гүйдэл (Хувьсах эсвэл тогтмол) ачаалах ба 1 цагийн дараа туршилтын гүйдлийн үед холбогч дээрх хүчдэлийн уналтыг хэмжинэ. Хэмжих цэгүүд нь хүчдэлийн уналтыг хэмжиж байгаа контактын цэгт аль болох ойрхон байрладаг.*  *Хэмжсэн хүчдэлийн уналт 15 мВ-аас ихгүй байна.*  *Хоёр салшгүй холболтын нийт хүчдэлийн уналтыг хамтад нь хэмжихэд энэ дэд зүйлд заасан хэмжээнээс хоёр дахин ихгүй байна.*  **15.6.3.2 Халаалтын туршилт**  *15.6.3.1-ийн туршилтанд хамрагдсан холболтууд дээр холбогчуудын (эсвэл холболтуудын) дулааны гүйцэтгэлийг шалгана.*  **15.6.3.2.1** *Орчны температур хүртэл хөргөсний дараа дамжуулагч бүрийг 15.6-д заасан хамгийн том хөндлөн огтлолтой цул зэс тусгаарлагчгүй шинэ дамжуулагчаар сольж, тугалган угсралт бүрийг шинэ тохирох хар тугалганы угсралтаар солино. дараа нь холбогч эсвэл холболтын холбогдох хэсэгт таван удаа холбогдож, хэмжилт хийнэ.*  *Дараа нь дамжуулагчийг шинэ тусгаарлагчгүй дамжуулагчаар солино.*  **15.6.3.2.2** *Дамжуулагчийн хамт холбогч бүрийг хүчдэлийн уналтыг хэмжихэд хангалттай хугацаанд туршилтын гүйдэл (Хувьсах эсвэл тогтмол) ачаална. Эдгээр хэмжилт болон 15.6.3.2.4-ийн хэмжилтийн хувьд 15.6.3.1-ийн шаардлагыг мөрдөнө.*  **15.6.3.2.3** *6 А хүртэл нэрлэсэн гүйдэлтэй холбогчуудыг (эсвэл холболтуудыг) дараа нь T ± 5°C температурт 25 мөчлөгийн үргэлжлэх хугацаатай, гүйдэлгүй, 30 минутын хугацаатай бат бэхийн туршилтад оруулна. эсвэл 100 °C ± 5 °C, аль нь өндөр байна, дараа нь 15 °C-аас 30 °C хүртэлх температур хүртэл хөргөнө. 6 А-аас дээш нэрлэсэн гүйдэл бүхий холбогчууд (эсвэл холболтууд) нь 100 ийм мөчлөгийн бат бэхийн туршилтанд хамрагдана.*  ТАЙЛБАР: Температур T нь чийдэнгийн патрон гэх мэт T тэмдэглэгдсэн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн тэмдэглэсэн хамгийн их нэрлэсэн температур юм.  **15.6.3.2.4** *Хүчдэлийн уналтыг холбогч бүр дээр дахин хэмжинэ.*  *a) 6 А хүртэл нэрлэсэн гүйдэл бүхий холбогчуудын хувьд 10 ба 25 дахь мөчлөгийн дараа;*  *б) 6 А-аас их нэрлэсэн гүйдэлтэй холбогчуудын хувьд 50 ба 100 дахь мөчлөгийн дараа.*  *Хэрэв бүх холбогчуудын хувьд хүчдэлийн уналт нь хоёр тохиолдолд 15.6.3.2.2-д заасан ижил холбогч дээрх хүчдэлийн уналтын хэмжилтээс 50% -иас хэтрэхгүй эсвэл хүчдэлийн уналтын өсөлт 2 мВ-аас бага бол холбогчууд нь шаардлагад нийцдэг.*  *Хэрэв холбогчуудын аль нэгнийх нь хүчдэлийн уналт 22,5 мВ-аас хэтэрсэн бол холбогчоос татгалзана.*  *Хэрэв холбогчуудын аль нэгнийх нь хувьд a) эсвэл b)-ийн дагуу хэмжсэн хүчдэлийн уналт хамгийн багадаа 2 мВ-ын хувьд 50% -иас их байвал хүчдэлийн уналтыг ижил холбогч дээр хэмжинэ.*  **15.6.3.2.2***, гэхдээ 22,5 мВ-оос хэтрэхгүй бол арван холбогчыг одоогийн үнэлгээний дагуу 25 мөчлөг буюу гүйдэлгүй 100 мөчлөгийн хугацаатай шинэ бат бэхийн туршилтад хамруулна.*  *10, 25 эсвэл 50, 100 дахь мөчлөгийн дараа (одоогийн үнэлгээний дагуу) хүчдэлийн уналтыг дахин хэмжинэ. Аливаа холбогчийн хувьд хүчдэлийн уналт 22,5 мВ-аас ихгүй байна.*  Хоёр салшгүй холбогчийн нийт хүчдэлийн уналтыг хамтад нь хэмжихэд энэ дэд зүйлд заасан хэмжээнээс хоёр дахин ихгүй байна.  **15.6.3.2.5** Хэрэв холбогч нь тусгаарлагч материалын гадаргуу дээр дамжуулагчийг чангалахаар хийгдсэн бол эдгээр халаалтын туршилтын явцад энэ гадаргуу нь хэв гажилтгүй байх ёстой.  *Тохирлыг хяналтын үзлэгээр шалгадаг.* | NOTE If the component rating is less than the terminal capacity, the component rating is used.  The pull is applied without jerks, for 1 min, in the direction opposite to that used for the application or insertion of the conductor or lead assembly.  During the test, the conductor or lead assembly shall not move out from the terminal and neither the terminal nor the conductor or lead assembly shall undergo any alteration impairing its future use.  **15.6.3 Electrical tests**  Terminals and connections shall have adequate electrical performance.  *Compliance is checked by the tests of 15.6.3.1 and 15.6.3.2.*  **15.6.3.1 Contact resistance test**  *The electrical performance of terminals (or connections) is checked on a set of ten terminals. If all the terminals contained within the luminaire are not of the same design, one set of ten terminals of each design is subjected to the test.*  **15.6.3.1.1** *For spring-type terminals, the test according to 15.6.3.1.3 is made with ten solid copper non-insulated conductors.*  *Five conductors having the largest cross-sectional areas specified in 15.6 are connected as in normal use, each to one terminal.*  *Five conductors having the smallest cross-sectional areas specified in 15.6 are connected as in normal use, each to one of the five remaining terminals.*  **15.6.3.1.2** *In the case of pin or tab and receptacle type terminals, the test according to 15.6.3.1.3 is made with lead assemblies.*  **15.6.3.1.3** *Each terminal with its conductor is loaded with the test current (AC or DC) and, after 1 h, the voltage drop across the terminal, still at the test current is measured. The measuring points are located as close as possible to the contact point across which the voltage drop is being measured.*  *The measured voltage drop shall not exceed 15 mV.*  *The total voltage drop of two inseparable joints, when measured together, shall not exceed twice the value given in this subclause.*  **15.6.3.2 Heating tests**  *The thermal performance of terminals (or connections) is checked on the terminals which have been subjected to the test of 15.6.3.1.*  **15.6.3.2.1** *After having cooled down to the ambient temperature, each conductor is replaced by a new solid copper non-insulated conductor having the largest cross-sectional area specified in 15.6 and each lead assembly is replaced by a new appropriate lead assembly which is then connected to, and withdrawn from, the terminal or the relevant part of the connection five times.*  *The conductors are then replaced by new non-insulated conductors.*  **15.6.3.2.2** *Each terminal with its conductor is loaded with the test current (AC or DC) for a time just sufficient for the voltage drop to be measured. For these measurements and the measurements of 15.6.3.2.4, the requirements of 15.6.3.1 apply.*  **15.6.3.2.3** *Terminals (or connections) with a rated current up to and including 6 A are then subjected to an ageing test, without current, of 25 cycles duration, each cycle comprising 30 min at a temperature of T ± 5 °C or 100 °C ± 5 °C, whichever is the higher, followed by a cooling down period to a temperature between 15 °C and 30 °C. Terminals (or connections) with a rated current exceeding 6 A are subjected to an ageing test of 100 such cycles.*  NOTE The temperature T is the marked maximum rated temperature for T-marked components, such as lampholders.  **15.6.3.2.4** *The voltage drop is again measured on each terminal:*  *a) after the 10th and 25th cycles for terminals with a rated current up to and including 6 A;*  *b) after the 50th and 100th cycles for terminals with a rated current greater than 6 A.*  *If, for all terminals, the voltage drop, in both cases, does not exceed by more than 50 % the voltage drop measurements on the same terminal tested under 15.6.3.2.2, or if the* *increase in voltage drop is less than 2 mV, the terminals comply with the requirement.*  *If the voltage drop of any of the terminals exceeds 22,5 mV, the terminals are rejected.*  *If, for one of the terminals, the voltage drop measured under*  *a) or b) exceeds by more than 50 %, with a minimum of 2 mV, the voltage drop measured on the same terminal under*  **15.6.3.2.2** *but does not exceed 22,5 mV, the ten terminals are subjected to a new ageing test, according to current rating, of 25 cycles or 100 cycles duration without current.*  *After the 10th and 25th or 50th and 100th cycles (according to current rating), the voltage drops are again measured. For any terminal, the voltage drop shall not exceed 22,5 mV.*  *The total voltage drop of two inseparable joints, when measured together, shall not exceed twice the value given in this subclause.*  **15.6.3.2.5** *If a terminal is so designed that the conductor is tightened against a surface of insulating material, this surface shall not become deformed during these heating tests.*  *Compliance is checked by inspection.* |