



МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ

**Нам хүчдэлийн цахилгаан байгууламж
4-44 дүгээр хэсэг: Аюулгүй байдлын хамгаалалт –
Хүчдэлийн болон цахилгаан соронзон нөлөөллөөс хамгаалах**

**Low-voltage electrical installations
Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and
electromagnetic disturbances**

MNS IEC 60364-4-44:20XX

Албан хэвлэл

**СТАНДАРТ, ХЭМЖИЛ ЗҮЙН ГАЗАР
Улаанбаатар хот
20XX он**

Энэ стандартыг орчуулж,
..... шүүмж, редакц хийж, хянасан.

Анхны үзлэгийг онд, дараа нь 5 жил тутамд хийнэ.

Стандарт, хэмжил зүйн газар (СХЗГ)

Энхтайваны өргөн чөлөө 46А

Шуудангийн хаяг

Улаанбаатар-13343, Ш/Х - 48

Утас: 976-51-263860 Факс: 976-11-458032

E-mail: masm@mongol.net; standardinform@masm.gov.mn

www.estandard.mn; www.masm.gov.mn

© СХЗГ, 20XX

“Стандартчилал, техникийн зохицуулалт, тохирлын үнэлгээний итгэмжлэлийн тухай”
Монгол Улсын хууль болон холбогдох эрх зүйн зохицуулалтын дагуу энэхүү стандартыг
бүрэн эсхүл хэсэгчлэн хэвлэх, олшруулах эрхийг эрх бүхий байгууллагын зөвшөөрлөөр
хэрэгжүүлнэ.

АГУУЛГА

Өмнөх үг	4
Удиртгал	7
440 Хүчдэлийн болон цахилгаан соронзон нөлөөллөөс хамгаалах	8
441 Хоосон	12
442 Өндөр хүчдэлийн системийн газардуулгын гэмтэл болон нам хүчдэлийн системийн гэмтлээс үүсэх түр зуурын хэт хүчдэлээс нам хүчдэлийн байгууламжийг хамгаалах	12
443 Агаар мандлын гаралтай буюу сэлгэн залгалтаас үүсэх түр зуурын хэт хүчдэлээс хамгаалах	17
444 Цахилгаан соронзон нөлөөллийн эсрэг арга хэмжээ	22
445 Дутуу хүчдэлээс хамгаалах	50
А хавсралт (мэдээллийн) – SPD хэрэглэх тооцоолсон эрсдэлийн CRL түвшний жишээ	51
В хавсралт (мэдээллийн) – Агаарын шугамд хэрэглэсэн SPD-ээр хэт хүчдэлийг хянах удирдамж	53
С хавсралт (мэдээллийн) – Зарим улсын тухай тайлбарын жагсаалт	54
Ном зүй	56

CONTENTS

Foreword	5
Introduction	7
440 Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances	8
441 Void	12
442 Protection of low-voltage installations against temporary overvoltages due to earth faults in the high-voltage system and due to faults in the low-voltage system	12
443 Protection against transient overvoltages of atmospheric origin or due to switching	17
444 Measures against electromagnetic influences	22
445 Protection against undervoltage	50
Annex A (informative) – Examples of calculated risk level CRL for the use of SPDs	51
Annex B (informative) – Guidance on overvoltage control by SPDs applied to overhead lines	53
Annex C (informative) – List of notes concerning certain countries	54
Bibliography	56

ОЛОН УЛСЫН ЦАХИЛГААН ТЕХНИКИЙН КОМИСС

НАМ ХҮЧДЭЛИЙН ЦАХИЛГААН БАЙГУУЛАМЖ –

4-44 дүгээр хэсэг: Аюулгүй байдлын хамгаалалт –

Хүчдэлийн болон цахилгаан соронзон нөлөөллөөс хамгаалах

ӨМНӨХ ҮГ

- 1) Олон Улсын Цахилгаан Техникийн Комисс (IEC) нь үндэсний цахилгаан техникийн бүх хороодоос (IEC-ийн Үндэсний хороод) бүрдсэн дэлхий нийтийн стандартчиллын байгууллага юм. IEC-ийн зорилго нь цахилгаан ба электроникийн салбарын стандартчилалтай холбоотой бүх асуудлаар олон улсын хамтын ажиллагааг дэмжихэд оршино. Энэ зорилгын хүрээнд IEC нь Олон улсын стандарт, Техникийн тодорхойлолт, Техникийн тайлан, Нийтэд нээлттэй тодорхойлолт (PAS) болон Арга зүйн удирдамж (цаашид “IEC-ийн нийтлэл(үүд)” гэх)-ийг нийтэлдэг. Тэдгээрийг техникийн хороод боловсруулдаг бөгөөд тухайн асуудлыг сонирхсон IEC-ийн аль ч Үндэсний хороо уг ажилд оролцож болно. IEC-тэй хамтран ажилладаг олон улсын, төрийн болон төрийн бус байгууллагууд мөн бэлтгэл ажилд оролцдог. IEC нь хоёр байгууллагын хооронд байгуулсан гэрээнд заасан нөхцөлийн дагуу Олон улсын стандартчиллын байгууллага (ISO)-тай нягт хамтран ажилладаг.
- 2) Техникийн хороо бүрд тухайн асуудлыг сонирхсон IEC-ийн бүх Үндэсний хорооны төлөөлөл оролцдог тул техникийн асуудлаарх IEC-ийн албан ёсны шийдвэр буюу хэлэлцээр нь холбогдох сэдвийн талаарх олон улсын саналын зөвшилцлийг боломжит хэмжээнд илэрхийлдэг.
- 3) IEC-ийн нийтлэлүүд нь олон улсын хэрэглээнд зориулсан зөвлөмжийн хэлбэртэй бөгөөд IEC-ийн Үндэсний хороод тэдгээрийг энэ утгаар хүлээн зөвшөөрдөг. IEC-ийн нийтлэлийн техникийн агуулгыг үнэн зөв байлгахын тулд боломжит бүх хүчин чармайлт гаргадаг боловч тэдгээрийг хэрхэн ашигласан, эсхүл эцсийн хэрэглэгч буруу тайлбарласны төлөө IEC хариуцлага хүлээхгүй.
- 4) Олон улсын нэг мөр байдлыг дэмжихийн тулд IEC-ийн Үндэсний хороод IEC-ийн нийтлэлийг үндэсний болон бүс нутгийн нийтлэлдээ боломжит хамгийн их хэмжээгээр ил тод тусган хэрэглэх үүрэг хүлээнэ. IEC-ийн нийтлэл болон түүнд харгалзах үндэсний буюу бүс нутгийн нийтлэлийн аливаа зөрүүг сүүлийн баримт бичигт тодорхой заана.
- 5) IEC өөрөө тохирлын баталгаажуулалт хийдэггүй. Хараат бус гэрчилгээжүүлэлтийн байгууллагууд тохирлын үнэлгээний үйлчилгээ үзүүлж, зарим салбарт IEC-ийн тохирлын тэмдгийг ашиглах боломж олгодог. Хараат бус гэрчилгээжүүлэлтийн байгууллагын үзүүлсэн аливаа үйлчилгээний төлөө IEC хариуцлага хүлээхгүй.
- 6) Бүх хэрэглэгч энэхүү нийтлэлийн хамгийн сүүлийн хэвлэлийг ашиглаж байгаа эсэхээ өөрсдөө нягтална.

7) IEC, түүний удирдлага, ажилтан, үйлчилгээ үзүүлэгч буюу төлөөлөгч, түүний дотор хувь шинжээч болон техникийн хороо, IEC-ийн Үндэсний хорооны гишүүд нь энэхүү IEC-ийн нийтлэл буюу бусад IEC-ийн нийтлэлийг нийтэлсэн, ашигласан эсхүл түүнд тулгуурласнаас үүдэн гарах хүний гэмтэл, эд хөрөнгийн хохирол болон бусад аливаа шууд буюу шууд бус хохирол, зардал (хууль зүйн зардлыг оролцуулан)-ын төлөө хариуцлага хүлээхгүй.

8) Энэхүү нийтлэлд иш татсан норматив баримт бичгүүдэд анхаарна. Энэхүү нийтлэлийг зөв хэрэглэхэд иш татсан нийтлэлүүдийг ашиглах нь зайлшгүй шаардлагатай.

9) Энэхүү баримт бичгийг хэрэгжүүлэхэд нэг буюу хэд хэдэн патент ашиглах боломжтойг IEC анхааруулж байна. IEC нь мэдэгдсэн патентын эрхийн нотолгоо, хүчин төгөлдөр байдал, хэрэглэх боломжийн талаар байр суурь илэрхийлэхгүй. Энэхүү баримт бичгийг нийтэлсэн өдрийн байдлаар IEC нь баримт бичгийг хэрэгжүүлэхэд шаардлагатай патентын тухай мэдэгдэл хүлээн аваагүй. Гэхдээ энэ нь хамгийн сүүлийн мэдээлэл биш байж болох бөгөөд <https://patents.iec.ch> дахь патентын мэдээллийн сангаас шинэ мэдээлэл авахыг хэрэгжүүлэгчдэд анхааруулна. Ийм патентын эрхийг бүхэлд нь буюу хэсэгчлэн тодорхойлох үүргийг IEC хүлээхгүй.

IEC 60364-4-44-ийг IEC-ийн 64 дүгээр техникийн хороо “Цахилгаан байгууламж ба цахилгаан гүйдэлд нэрвэгдэхээс хамгаалах” боловсруулсан. Энэ нь Олон улсын стандарт болно.

Энэхүү гуравдугаар хэвлэл нь 2007 онд нийтлэгдсэн хоёрдугаар хэвлэл, Нэмэлт өөрчлөлт 1:2015 болон Нэмэлт өөрчлөлт 2:2018-ыг хүчингүй болгож, орлоно. Энэ хэвлэл нь техникийн шинэчилсэн найруулга болно.

Өмнөх хэвлэлтэй харьцуулахад дараах техникийн гол өөрчлөлтийг оруулсан:

- a) баримт бичгийн бүтцийг ISO/IEC-ийн Захирамж, 2 дугаар хэсэг:2021-д нийцүүлэн шинэчилж, нэр томьёо, тодорхойлолт ба тэмдэглэгээг шинэ 440.3 дэд зүйлд нэгтгэж, хүснэгт ба зургийг дахин дугаарласан;
- b) тогтмол гүйдлийн SPD-ийг илүү тодорхой танилцуулах болон зарим бичвэрийг сайжруулах зорилгоор 443 дугаар зүйлийг өөрчилсөн.

Энэхүү Олон улсын стандартын бичвэр нь 64/2696/FDIS төсөл болон 64/2737/RVD санал хураалтын тайланд үндэслэсэн. Батлах санал хураалтын бүрэн мэдээллийг дээрх тайлангаас үзэж болно.

Энэхүү Олон улсын стандартыг боловсруулахад англи хэл хэрэглэсэн.

Энэ баримт бичгийг ISO/IEC-ийн Захирамж, 2 дугаар хэсгийн дагуу боловсруулж, ISO/IEC-ийн Захирамж, 1 дүгээр хэсэг болон IEC-ийн Нэмэлтэд нийцүүлэн хөгжүүлсэн. Холбогдох баримт бичгийг www.iec.ch/members_experts/refdocs-ooc үзнэ. IEC-ийн боловсруулдаг үндсэн баримт бичгийн төрлийг www.iec.ch/publications-д дэлгэрэнгүй тайлбарласан.

IEC 60364 цувралын “Нам хүчдэлийн цахилгаан байгууламж” ерөнхий нэртэй бүх хэсгийн жагсаалтыг IEC-ийн цахим хуудаснаас үзэж болно.

С хавсралтад энэ баримт бичгийн сэдэвтэй холбоотой, харьцангуй түр зуурын шинжтэй ялгаатай практикийг тусгасан “зарим улсад” хамаарах бүх заалтыг жагсаасан болохыг уншигчийн анхааралд хүргэнэ.

Хороо энэ баримт бичгийн агуулгыг IEC-ийн цахим хуудсанд тухайн баримт бичгийн мэдээлэлд заасан тогтвортой байдлын огноо хүртэл өөрчлөхгүй байхаар шийдвэрлэсэн.

- | | | | |
|--------------------------------|----------|---------|-----------------|
| Энэ | огноонд | баримт | бичгийг: |
| • | дахин | | баталгаажуулах; |
| • | хүчингүй | болгох; | эсхүл |
| • шинэчлэн боловсруулах болно. | | | |

ЧУХАЛ – Энэ баримт бичгийн нүүрэн дээрх “colour inside” тэмдэг нь агуулгыг зөв ойлгоход хэрэгтэй өнгөт дүрслэл байгааг илэрхийлнэ. Иймд хэрэглэгчид баримт бичгийг өнгөт хэвлэгчээр хэвлэх нь зүйтэй.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE

ELECTRICAL

INSTALLATIONS

–

Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances**FOREWORD**

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.

2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.

3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.

4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.

5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.

6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.

7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.

8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.

9) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch>. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 60364-4-44 has been prepared by IEC technical committee 64: Electrical installations and protection against electric shock. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2007, Amendment 1:2015 and Amendment 2:2018. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition: a) the structure of the document has been updated in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2:2021: the terms, definitions and symbols have been regrouped under a new Subclause 440.3, the tables and figures have been renumbered; b) Clause 443 has been amended to better introduce the DC SPD and to improve some of the wording.

The text of this International Standard is based on the following documents: Draft 64/2696/FDIS; Report on voting 64/2737/RVD. Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated above. The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement. A list of all parts in the IEC 60364 series, published under the general title Low-voltage electrical installations, can be found on the IEC website. Annex C lists all of the “in-some-country” clauses relating to the subject of this document. The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website.

IMPORTANT – The “colour inside” logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

УДИРТГАЛ

IEC 60364-ийн энэ хэсэг нь цахилгаан байгууламжийг хүчдэлийн болон цахилгаан соронзон нөлөөллөөс хамгаалах хамгаалалт, арга хэмжээг хамарна.

Шаардлагыг дараах дөрвөн зүйлд ангилан тогтоосон:

442 дугаар зүйл – Өндөр хүчдэлийн системийн газардуулгын гэмтэл болон нам хүчдэлийн системийн гэмтлээс үүсэх түр зуурын хэт хүчдэлээс нам хүчдэлийн байгууламжийг хамгаалах

443 дугаар зүйл – Агаар мандлын гаралтай буюу сэлгэн залгалтаас үүсэх түр зуурын хэт хүчдэлээс хамгаалах

444 дүгээр зүйл – Цахилгаан соронзон нөлөөллийн эсрэг арга хэмжээ

445 дугаар зүйл – Дутуу хүчдэлээс хамгаалах

INTRODUCTION

This part of IEC 60364 covers the protection of electrical installations and measures against voltage disturbances and electromagnetic disturbances.

The requirements are arranged into four clauses as follows:

Clause 442 – Protection of low-voltage installations against temporary overvoltages due to earth faults in the high-voltage system and due to faults in the low-voltage system

Clause 443 – Protection against transient overvoltages of atmospheric origin or due to switching

Clause 444 – Measures against electromagnetic influences

Clause 445 – Protection against undervoltage

МОНГОЛ	ENGLISH
НАМ ХҮЧДЭЛИЙН ЦАХИЛГААН БАЙГУУЛАМЖ 4-44 дүгээр хэсэг: Аюулгүй байдлын хамгаалалт – Хүчдэлийн болон цахилгаан соронзон нөлөөллөөс хамгаалах	LOW-VOLTAGE ELECTRICAL INSTALLATIONS – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances
440 Хүчдэлийн болон цахилгаан соронзон нөлөөллөөс хамгаалах	440 Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances
440.1 Хамрах хүрээ	440.1 Scope
IEC 60364-ийн энэ хэсэг нь тодорхойлсон янз бүрийн шалтгаанаар үүсэх хүчдэлийн болон цахилгаан соронзон нөлөөллийн үед цахилгаан байгууламжийн аюулгүй байдлыг хангах шаардлагыг тогтооно.	This part of IEC 60364 provides requirements for the safety of electrical installations in the event of voltage disturbances and electromagnetic disturbances generated for different specified reasons.
Энэ баримт бичгийн шаардлага нь нийтийн цахилгаан эрчим хүч түгээх систем, эсхүл тэдгээр системийн цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэх ба дамжуулах системд (IEC 60364-1-ийн хамрах хүрээг үз) хэрэглэхэд зориулагдаагүй. Гэвч ийм нөлөөлөл нь эдгээр тэжээлийн системээр дамжин цахилгаан байгууламжид орж ирэх буюу цахилгаан байгууламжуудын хооронд дамжиж болно.	The requirements of this document are not intended to apply to systems for distribution of energy to the public, or power generation and transmission for such systems (see the scope of IEC 60364-1) although such disturbances can be conducted into or between electrical installations via these supply systems.
440.2 Норматив ишлэл	440.2 Normative references
Дараах баримт бичгүүдийг энэ баримт бичгийн бичвэрт бүхэлд нь эсхүл хэсэгчлэн шаардлага болох байдлаар иш татсан. Огноотой ишлэлийн хувьд зөвхөн иш татсан хэвлэлийг хэрэглэнэ. Огноогүй ишлэлийн хувьд иш татсан баримт бичгийн хамгийн сүүлийн хэвлэлийг (түүний бүх нэмэлт өөрчлөлтийг оролцуулан) хэрэглэнэ.	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 60364-1, Нам хүчдэлийн цахилгаан байгууламж – 1 дүгээр хэсэг: Үндсэн зарчим, ерөнхий үзүүлэлтийн үнэлгээ, тодорхойлолт	IEC 60364-1, Low-voltage electrical installations – Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions
IEC 60364-5-52, Нам хүчдэлийн цахилгаан байгууламж – 5-52 дугаар хэсэг: Цахилгаан тоног төхөөрөмжийг сонгох ба угсрах – Утас, кабелийн систем	IEC 60364-5-52, Low-voltage electrical installations – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems
IEC 60364-5-53:2019, Нам хүчдэлийн цахилгаан байгууламж – 5-53 дугаар	IEC 60364-5-53:2019, Low-voltage electrical installations – Part 5-53: Selection and

МОНГОЛ	ENGLISH
хэсэг: Цахилгаан тоног төхөөрөмжийг сонгох ба угсрах – Аюулгүй байдлын хамгаалалт, тусгаарлалт, сэлгэн залгалт, удирдлага ба хяналтын төхөөрөмж IEC 60364-5-53:2019/AMD1:2020 IEC 60364-5-53:2019/AMD2:2024	erection of electrical equipment – Devices for protection for safety, isolation, switching, control and monitoring IEC 60364-5-53:2019/AMD1:2020 IEC 60364-5-53:2019/AMD2:2024
IEC 60364-5-54:2011, Нам хүчдэлийн цахилгаан байгууламж – 5-54 дүгээр хэсэг: Цахилгаан тоног төхөөрөмжийг сонгох ба угсрах – Газардуулах байгууламж ба хамгаалалтын дамжуулагч IEC 60364-5-54:2011/AMD1:2021	IEC 60364-5-54:2011, Low-voltage electrical installations – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors IEC 60364-5-54:2011/AMD1:2021
IEC 60664-1:2020, Нам хүчдэлийн тэжээлийн систем дэх тоног төхөөрөмжийн тусгаарлагын уялдуулалт – 1 дүгээр хэсэг: Зарчим, шаардлага ба туршилт	IEC 60664-1:2020, Insulation coordination for equipment within low-voltage supply systems – Part 1: Principles, requirements and tests
IEC 61156 (бүх хэсэг), Тоон холбооны олон судалтай болон тэгш хэмт хос/дөрвөл кабель	IEC 61156 (all parts), Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications
IEC 61196-7, Коаксиаль холбооны кабель – 7 дугаар хэсэг: ISO/IEC 11801-4-т нийцсэн ВСТ кабельчлалын кабелийн хэсгийн техникийн шаардлага – 5 MHz–6 000 MHz системийн дотор хэрэглэгдэх буултын кабель	IEC 61196-7, Coaxial communication cables – Part 7: Sectional specification for cables for BCT cabling in accordance with ISO/IEC 11801-4 – Indoor drop cables for systems operating at 5 MHz – 6 000 MHz
IEC 61936-1, 1 kV хувьсах гүйдэл ба 1,5 kV тогтмол гүйдлээс дээш хүчдэлийн цахилгаан байгууламж – 1 дүгээр хэсэг: Хувьсах гүйдэл	IEC 61936-1, Power installations exceeding 1 kV AC and 1,5 kV DC – Part 1: AC
IEC 62305-3, Аянгын хамгаалалт – 3 дугаар хэсэг: Барилга байгууламжийн биет гэмтэл ба амь насны аюул	IEC 62305-3, Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard
ISO/IEC 11801-1, Мэдээллийн технологи – Хэрэглэгчийн байрны ерөнхий кабельчлал – 1 дүгээр хэсэг: Ерөнхий шаардлага	ISO/IEC 11801-1, Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 1: General requirements
ISO/IEC 14763-2:2019, Мэдээллийн технологи – Хэрэглэгчийн байрны кабельчлалын хэрэгжилт ба ашиглалт – 2 дугаар хэсэг: Төлөвлөлт ба угсралт	ISO/IEC 14763-2:2019, Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 2: Planning and installation
ISO/IEC TR 29106, Мэдээллийн технологи – Ерөнхий кабельчлал – MICE орчны ангиллын танилцуулга	ISO/IEC TR 29106, Information technology – Generic cabling – Introduction to the MICE environmental classification

МОНГОЛ	ENGLISH
440.3 Нэр томьёо, тодорхойлолт ба тэмдэглэгээ	440.3 Terms, definitions and symbols
440.3.1 Нэр томьёо ба тодорхойлолт	440.3.1 Terms and definitions
Энэ баримт бичгийн зорилгоор IEC 60364-1-д өгсөн болон дараах нэр томьёо, тодорхойлолтыг хэрэглэнэ.	For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60364-1 and the following apply.
ISO болон IEC нь стандартчилалд хэрэглэх нэр томьёоны мэдээллийн санг дараах хаягуудад хөтөлдөг: • IEC Electropedia: https://www.electropedia.org/ • ISO Online browsing platform: https://www.iso.org/obp	ISO and IEC maintain terminology databases for use in standardization at the following addresses: • IEC Electropedia: available at https://www.electropedia.org/ • ISO Online browsing platform: available at https://www.iso.org/obp
440.3.1.1 хотын орчин өндөр барилга бүхий барилга байгууламжийн нягтрал ихтэй буюу хүн ам шигүү суурьшсан нутаг дэвсгэр <i>ЖИШЭЭ Хотын төв.</i>	440.3.1.1 urban environment area with a high density of buildings or densely populated communities with tall buildings <i>EXAMPLE Town centre.</i>
440.3.1.2 хот орчмын орчин барилга байгууламжийн нягтрал дунд зэрэгтэй нутаг дэвсгэр <i>ЖИШЭЭ Хотын зах.</i>	440.3.1.2 suburban environment area with a medium density of buildings <i>EXAMPLE Town outskirts.</i>
440.3.1.3 хөдөөгийн орчин барилга байгууламжийн нягтрал багатай нутаг дэвсгэр <i>ЖИШЭЭ Хөдөө нутаг.</i>	440.3.1.3 rural environment area with a low density of buildings <i>EXAMPLE The countryside.</i>
440.3.1.4 хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмж SPD хэт хүчдэлийн импульсийг хязгаарлах, импульсийн гүйдлийг өөр чиглэлд дамжуулах зориулалттай дор хаяж нэг шугаман бус бүрэлдэхүүн хэсэг агуулсан төхөөрөмж Бичилтийн 1-р тайлбар: SPD нь зохих холболтын хэрэгсэлтэй бүрэн иж бүрдэл байна. [ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 61643-11:2011, 3.1.1]	440.3.1.4 surge protective device SPD device that contains at least one non-linear component that is intended to limit surge voltages and divert surge currents Note 1 to entry: An SPD is a complete assembly, having appropriate connecting means. [SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.1]
440.3.1.5 тооцоолсон эрсдэлийн түвшин CRL түр зуурын хэт хүчдэлийн хамгаалалт шаардлагатай эсэхийг үнэлэхэд	440.3.1.5 calculated risk level CRL calculated value of risk used to evaluate the need for transient overvoltage protection

МОНГОЛ	ENGLISH
хэрэглэдэг эрсдэлийн тооцоолсон утга	
440.3.1.6 хэвийн импульсийн хүчдэл UW түр зуурын хэт хүчдэлийн эсрэг тусгаарлагын тогтоосон даах чадварыг илэрхийлэхээр үйлдвэрлэгчээс тоног төхөөрөмж буюу түүний хэсэгт оноосон импульс даах хүчдэлийн утга [ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 60664-1:2020, 3.1.19, өөрчилсөн – Нэр томъёоноос “withstand” гэдгийг хасаж, Uimp тэмдэглэгээг UW-ээр сольсон.]	440.3.1.6 rated impulse voltage UW value of the impulse withstand voltage assigned by the manufacturer to the equipment or to a part of it, characterizing the specified withstand capability of its insulation against transient overvoltages [SOURCE: IEC 60664-1:2020, 3.1.19, modified – In the term, "withstand" has been deleted and the symbol Uimp has been replaced with UW.]
440.3.1.7 холболтын сүлжээ BN тогтмол гүйдлээс нам радио давтамж (RF) хүртэлх давтамжид электрон системд “цахилгаан соронзон экран” үүсгэх харилцан холбогдсон дамжуулах бүтээцийн цогц Бичилтийн 1-р тайлбар: “Цахилгаан соронзон экран” гэдэг нь цахилгаан соронзон энергийн нэвтрэлтийг өөр чиглэлд дамжуулах, хаах буюу саатуулахад хэрэглэдэг аливаа бүтээцийг хэлнэ. Ерөнхийдөө BN-ийг газартай холбох шаардлагагүй боловч энэ стандартад авч үзсэн BN нь газартай холбогдсон байна.	440.3.1.7 bonding network BN set of interconnected conductive structures that provides an "electromagnetic shield" for electronic systems at frequencies from direct current (DC) to low radio frequency (RF) Note 1 to entry: The term "electromagnetic shield" denotes any structure used to divert, block or impede the passage of electromagnetic energy. In general, a BN does not need to be connected to earth but BN considered in this standard are connected to earth.
440.3.1.8 цагираг холболтын дамжуулагч BRC битүү цагираг хэлбэрийн газардуулгын шинийн дамжуулагч Бичилтийн 1-р тайлбар: Холболтын сүлжээний хэсэг болох цагираг холболтын дамжуулагч нь ердийн үед CBN-тэй олон цэгээр холбогдож, түүний ажиллагааг сайжруулна.	440.3.1.8 bonding ring conductor BRC earthing bus conductor in the form of a closed ring Note 1 to entry: Normally the bonding ring conductor, as part of the bonding network, has multiple connections to the CBN that improves its performance.
440.3.1.9 ерөнхий эквипотенциал холболтын систем ерөнхий холболтын сүлжээ CBN хамгаалалтын эквипотенциал холболт болон тусгай зориулалтын эквипотенциал холболтыг хоёуланг нь хангах эквипотенциал холболтын систем	440.3.1.9 common equipotential bonding system common bonding network CBN equipotential bonding system providing both protective-equipotential-bonding and functional-equipotential-bonding [SOURCE: IEC 60050-195:2021, 195-02-25]

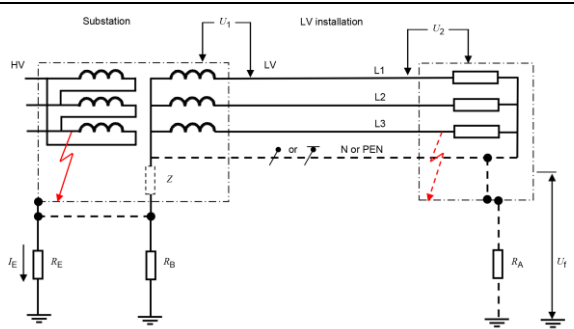
МОНГОЛ	ENGLISH
[ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 60050-195:2021, 195-02-25]	
440.3.1.10 эквипотенциал холболт дамжуулах хэсгүүдийг эквипотенциал шинж чанартай болгоход зориулсан цахилгаан холболтын цогц [ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 60050-195:2021, 195-01-10]	440.3.1.10 equipotential bonding set of electric connections intended to achieve equipotentiality between conductive parts [SOURCE: IEC 60050-195:2021, 195-01-10]
440.3.1.11 газардуулгын электродын сүлжээ зөвхөн газардуулгын электродууд болон тэдгээрийн харилцан холболтоос бүрдэх газардуулах байгууламжийн хэсэг [ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 60050-195:2021, 195-02-21]	440.3.1.11 earth-electrode network ground-electrode network (US) part of an earthing arrangement comprising only the earth electrodes and their interconnections [SOURCE: IEC 60050-195:2021, 195-02-21]
440.3.1.12 торлосон холболтын сүлжээ MESH-BN холбогдох бүх тоног төхөөрөмжийн хүрээ, тавиур, шүүгээ болон ихэвчлэн тогтмол гүйдлийн тэжээлийн буцах дамжуулагчийг хооронд нь холбож, мөн CBN-тэй олон цэгээр холбосон, тор хэлбэртэй байж болох холболтын сүлжээ Бичилтийн 1-р тайлбар: MESH-BN нь CBN-ийг нэмэгдүүлэн сайжруулна.	440.3.1.12 meshed bonding network MESH-BN bonding network in which all associated equipment frames, racks and cabinets and usually the DC power return conductor, are bonded together as well as at multiple points to the CBN and may have the form of a mesh Note 1 to entry: The MESH-BN augments the CBN.
440.3.1.13 тойруу эквипотенциал холболтын дамжуулагч зэрэгцээ газардуулгын дамжуулагч PEC дохионы буюу өгөгдлийн кабелийн экрангаар урсах гүйдлийг хязгаарлах зорилгоор тэдгээрийн экрантай зэрэгцээ холбосон газардуулгын дамжуулагч	440.3.1.13 by-pass equipotential bonding conductor parallel earthing conductor PEC earthing conductor connected in parallel with the screens of signal or data cables in order to limit the current flowing through the screens
440.3.2 Тэмдэглэгээ	440.3.2 Symbols
Энэ баримт бичигт дараах тэмдэглэгээг хэрэглэнэ (1-р зургийг үз).	In this document, the following symbols are used (see Figure 1).
IE – нам хүчдэлийн байгууламжийг тэжээж буй трансформаторын дэд станцын газардуулах байгууламжаар урсах өндөр хүчдэлийн системийн газардуулгын гэмтлийн гүйдлийн хэсэг	IE part of the earth fault current in the high-voltage system that flows through the earthing arrangement of the transformer substation
RE – трансформаторын дэд станцын газардуулах байгууламжийн эсэргүүцэл	RE resistance of the earthing arrangement of the transformer substation

МОНГОЛ	ENGLISH
RA – нам хүчдэлийн байгууламжийн тоног төхөөрөмжийн ил дамжуулах хэсгийн газардуулах байгууламжийн эсэргүүцэл	RA resistance of the earthing arrangement of the exposed-conductive-parts of the equipment of the low-voltage installation
RB – трансформаторын дэд станцын газардуулах байгууламж болон нам хүчдэлийн системийн саармагийн газардуулах байгууламж цахилгааны хувьд тусгаарлагдсан нам хүчдэлийн систем дэх саармагийн газардуулах байгууламжийн эсэргүүцэл	RB resistance of the earthing arrangement of the low-voltage system neutral, for low-voltage systems in which the earthing arrangements of the transformer substation and of the low-voltage system neutral are electrically independent
U ₀ – TN ба TT системд: фаз-газар хоорондын хувьсах гүйдлийн хэвийн үйлчлэх хүчдэл; IT системд: тохирох тохиолдолд шугамын дамжуулагч ба саармаг дамжуулагч эсхүл дундын цэгийн дамжуулагчийн хоорондох хувьсах гүйдлийн хэвийн хүчдэл	U ₀ in TN- and TT-systems: nominal AC RMS line voltage to earth; in IT-systems: nominal AC voltage between line conductor and neutral conductor or mid-point conductor, as appropriate
U _f – гэмтлийн хугацаанд нам хүчдэлийн системийн ил дамжуулах хэсэг ба газрын хооронд үүсэх үйлдвэрийн давтамжийн гэмтлийн хүчдэл	U _f power-frequency fault voltage that appears in the low-voltage system between exposed-conductive-parts and earth for the duration of the fault
U ₁ – гэмтлийн үед шугамын дамжуулагч ба трансформаторын дэд станцын нам хүчдэлийн тоног төхөөрөмжийн ил дамжуулах хэсгийн хоорондох үйлдвэрийн давтамжийн хүчдэлийн ачаалал	U ₁ power-frequency stress voltage between the line conductor and the exposed-conductive-parts of the low-voltage equipment of the transformer substation during the fault
U ₂ – гэмтлийн үед шугамын дамжуулагч ба нам хүчдэлийн байгууламжийн нам хүчдэлийн тоног төхөөрөмжийн ил дамжуулах хэсгийн хоорондох үйлдвэрийн давтамжийн хүчдэлийн ачаалал	U ₂ power-frequency stress voltage between the line conductor and the exposed-conductive-parts of the low-voltage equipment of the low-voltage installation during the fault
<i>ТАЙЛБАР 1 – Үйлдвэрийн давтамжийн хүчдэлийн ачаалал (U₁ ба U₂) гэдэг нь нам хүчдэлийн тоног төхөөрөмжийн тусгаарлага болон нам хүчдэлийн системд холбосон хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмжийн хоёр талд үүсэх хүчдэл юм.</i>	<i>NOTE 1 The power-frequency stress voltage (U₁ and U₂) is the voltage that appears across the insulation of low-voltage equipment and across surge protective devices connected to the low-voltage system.</i>
Нам хүчдэлийн байгууламжийн тоног төхөөрөмжийн ил дамжуулах хэсгийг трансформаторын дэд станцын газардуулах байгууламжаас цахилгааны хувьд тусгаарлагдсан газардуулах байгууламжтай холбосон IT системд дараах нэмэлт тэмдэглэгээг хэрэглэнэ.	The following additional symbols are used in respect of IT-systems in which the exposed-conductive-parts of the equipment of the low-voltage installation are connected to an earthing arrangement that is electrically independent of the earthing arrangement of the transformer substation.
I _h – өндөр хүчдэлийн гэмтэл болон нам	I _h fault current that flows through the

МОНГОЛ	ENGLISH
хүчдэлийн байгууламжид эхний гэмтэл зэрэг үүссэн хугацаанд нам хүчдэлийн байгууламжийн тоног төхөөрөмжийн ил дамжуулах хэсгийн газардуулах байгууламжаар урсах гэмтлийн гүйдэл (1-р хүснэгтийг үз).	earthing arrangement of the exposed-conductive-parts of the equipment of the low-voltage installation during a period when there is a high-voltage fault and a first fault in the low-voltage installation (see Table 1).
I_d – нам хүчдэлийн системд эхний гэмтэл үүсэх үед нам хүчдэлийн байгууламжийн ил дамжуулах хэсгийн газардуулах байгууламжаар урсах гэмтлийн гүйдэл (1-р хүснэгтийг үз).	I_d fault current that flows through the earthing arrangement of the exposed-conductive-parts of the low-voltage installation during the first fault in a low-voltage system (see Table 1).
Z – нам хүчдэлийн систем ба газардуулах байгууламжийн хоорондох бүрэн эсэргүүцэл (жишээлбэл IMD-ийн дотоод бүрэн эсэргүүцэл, хиймэл саармагийн бүрэн эсэргүүцэл).	Z impedance (e.g. IMD internal impedance, artificial neutral impedance) between the low-voltage system and an earthing arrangement.
<i>ТАЙЛБАР 2 – Нэг газардуулах байгууламжид газрын потенциалтай харьцуулахад потенциал өсөхөд нөгөө газардуулах байгууламжид газрын потенциалтай харьцуулахад зөвшөөрөгдөхгүй хэмжээнд потенциал өсөхгүй бол эдгээр газардуулах байгууламжийг цахилгааны хувьд тусгаарлагдсан гэж үзэж болно. IEC 61936-1-ийг үз.</i>	<i>NOTE 2 An earthing arrangement can be considered electrically independent of another earthing arrangement if a rise of potential with respect to earth in one earthing arrangement does not cause an unacceptable rise of potential with respect to earth in the other earthing arrangement. See IEC 61936-1.</i>
441 Хоосон	441 Void
442 Өндөр хүчдэлийн системийн газардуулгын гэмтэл болон нам хүчдэлийн системийн гэмтлээс үүсэх түр зуурын хэт хүчдэлээс нам хүчдэлийн байгууламжийг хамгаалах	442 Protection of low-voltage installations against temporary overvoltages due to earth faults in the high-voltage system and due to faults in the low-voltage system
442.1 Хэрэглэх хүрээ	442.1 Field of application
442.1.1 Ерөнхий зүйл	442.1.1 General
442 дугаар зүйлд дараах тохиолдолд нам хүчдэлийн байгууламжийн аюулгүй байдлыг хангах шаардлагыг тогтооно: – нам хүчдэлийн байгууламжийг тэжээж буй трансформаторын дэд станцад өндөр хүчдэлийн систем ба газрын хооронд гэмтэл гарах; – нам хүчдэлийн системийн тэжээлийн саармаг дамжуулагч тасрах; – шугамын дамжуулагч ба саармаг дамжуулагчийн хооронд богино залгаа үүсэх; – нам хүчдэлийн IT системийн шугамын дамжуулагч санамсаргүй газардах.	This Clause 442 provides requirements for the safety of low-voltage installation in the event of – a fault between the high-voltage system and earth in the transformer substation that supplies the low-voltage installation, – a loss of the supply neutral in the low-voltage system, – a short-circuit between a line conductor and neutral, – an accidental earthing of a line conductor of a low-voltage IT-system.

МОНГОЛ	ENGLISH
Трансформаторын дэд станцын газардуулах байгууламжид тавих шаардлагыг IEC 61936-1-д өгсөн.	The requirements for the earthing arrangement at the transformer substation are given in IEC 61936-1.
442.1.2 Ерөнхий шаардлага	442.1.2 General requirements
442 дугаар зүйл нь өндөр/нам хүчдэлийн дэд станцад өндөр хүчдэлийн шугам ба газрын хооронд үүсэх гэмтлийг хамрах тул дэд станцын зураг төсөл зохиогч болон угсрагчид зориулсан дүрмийг тогтооно. Өндөр хүчдэлийн системийн талаар дараах мэдээлэл шаардлагатай: – системийн газардуулгын чанар; – газардуулгын гэмтлийн гүйдлийн хамгийн их түвшин; – газардуулах байгууламжийн эсэргүүцэл.	As Clause 442 covers faults between a high-voltage line and the earth in the HV/LV substation, it gives rules for the designer and installer of the substation. It is necessary to have the following information concerning the high-voltage system: – quality of the system earthing; – maximum level of earth fault current; – resistance of the earthing arrangement.
Дараах 442.2, 442.3, 442.4 ба 442.5 дэд зүйлд 442.1-д дурдсан, IEC 60050-614-т тодорхойлсон түр зуурын хэт хүчдэлийн хамгийн хүнд нөхцөлийг ерөнхийдөө үүсгэдэг дөрвөн тохиолдлыг авч үзнэ: – өндөр хүчдэлийн систем(үүд) ба газрын хоорондох гэмтэл (442.2-ыг үз); – нам хүчдэлийн системийн саармаг дамжуулагч тасрах (442.3-ыг үз); – нам хүчдэлийн IT систем санамсаргүй газардах (442.4-ийг үз); – нам хүчдэлийн байгууламжид богино залгаа үүсэх (442.5-ыг үз).	The following Subclauses 442.2, 442.3, 442.4 and 442.5 consider four situations as proposed in 442.1, which generally cause the most severe temporary overvoltages such as defined in IEC 60050-614: – fault between the high-voltage system(s) and earth (see 442.2); – loss of the neutral in a low-voltage system (see 442.3); – accidental earthing of a low-voltage IT system (see 442.4); – short-circuit in the low-voltage installation (see 442.5).
442.2 Өндөр хүчдэлийн газардуулгын гэмтлийн үед нам хүчдэлийн системд үүсэх хэт хүчдэл	442.2 Overvoltages in LV-systems during a high-voltage earth fault
442.2.1 Ерөнхий зүйл	442.2.1 General
Дэд станцын өндөр хүчдэлийн талд газардлагын гэмтэл үүссэн тохиолдолд нам хүчдэлийн байгууламжид дараах төрлийн хэт хүчдэл нөлөөлж болно: • үйлдвэрийн давтамжийн гэмтлийн хүчдэл (U_f); • үйлдвэрийн давтамжийн хүчдэлийн ачаалал (U_1 ба U_2).	In case of a fault to earth on the HV-side of the substation, the following types of overvoltage may affect the LV-installation: • power-frequency fault voltage (U_f); • power-frequency stress voltages (U_1 and U_2).
1-р хүснэгтэд хэт хүчдэлийн төрлүүдэд тохирох тооцооны аргыг өгсөн.	Table 1 provides the relevant methods of calculation for the different types of overvoltages.
1-р хүснэгт нь зөвхөн саармаг цэгтэй IT системд хамаарна. Саармаг цэггүй IT системийн хувьд томъёонуудыг зохих ёсоор өөрчилж хэрэглэнэ.	Table 1 deals with IT systems with a neutral point only. For IT systems with no neutral point, the formulae should be adjusted accordingly.

МОНГОЛ



1-р зураг – Дэд станц ба нам хүчдэлийн байгууламжийн газартай холбогдох боломжит холболт болон гэмтлийн үед үүсэх хэт хүчдэлийн төлөөлөх бүдүүвч

ENGLISH

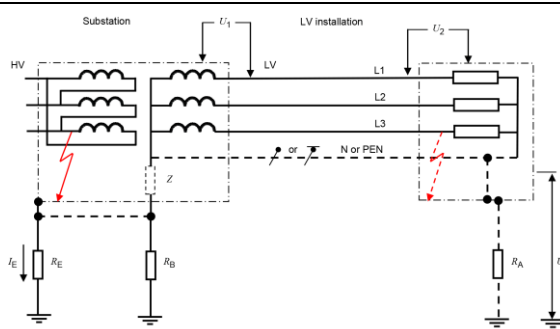


Figure 1 – Representative schematic diagram for possible connections to earth in substation and LV-installation and occurring overvoltages in case of faults

Өндөр ба нам хүчдэлийн газардуулгын системүүд хоорондоо ойр байрласан үед одоогоор дараах хоёр арга хэрэглэгддэг:

- өндөр хүчдэлийн (RE) болон нам хүчдэлийн (RB) бүх газардуулгын системийг хооронд нь холбох;
- өндөр хүчдэлийн (RE) газардуулгын системийг нам хүчдэлийн (RB) газардуулгын системээс тусгаарлах.

Where high- and low-voltage earthing systems exist in proximity to each other, two practices are presently used:

- interconnection of all high-voltage (RE) and low-voltage (RB) earthing systems;
- separation of high-voltage (RE) from low-voltage (RB) earthing systems.

Ерөнхийдөө хооронд нь холбох аргыг хэрэглэнэ. Хэрэв нам хүчдэлийн систем бүхэлдээ өндөр хүчдэлийн газардуулгын системийн хамрах талбайд байрласан бол өндөр ба нам хүчдэлийн газардуулгын системийг хооронд нь холбоно (IEC 61936-1-ийг үз).

The general method used is interconnection. The high- and low-voltage earthing systems shall be interconnected if the low-voltage system is totally confined within the area covered by the high-voltage earthing system (see IEC 61936-1).

ТАЙЛБАР 1 – Системийн газардуулгын төрөл (TN, TT, IT)-ийн дэлгэрэнгүйг IEC 60364-1-д үзүүлсэн.

NOTE 1 Details of the different types of system earthing (TN, TT, IT) are shown in IEC 60364-1.

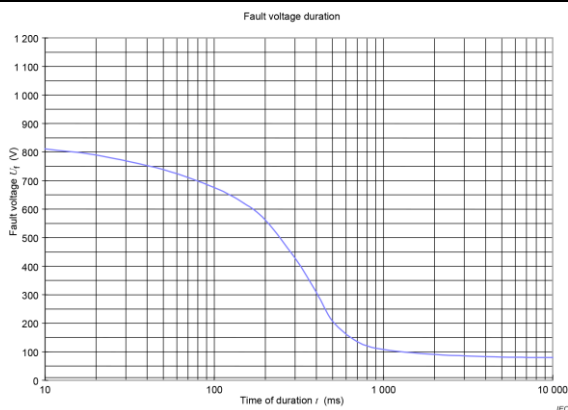
Систем ийн газарду улгын төрөл	Газарта й холбол тын төрөл	U1	U2	Uf
TT	RE ба RB холбогд сон	U_{0a}	$RE \times IE + U_0$	$0a$
TT	RE ба RB тусгаар лагдсан	$RE \times IE + U_0$	U_{0a}	$0a$

Types of system earthin g	Types of earth connect ions	U1	U2	Uf
TT	RE and RB connect ed	U_{0a}	$RE \times IE + U_0$	$0a$
TT	RE and RB separat ed	$RE \times IE + U_0$	U_{0a}	$0a$

МОНГОЛ					ENGLISH				
TN	RE ба RB холбогдсон	U_0^a	U_0^a	$RE \times IE^b$	TN	RE and RB connect ed	U_0^a	U_0^a	$RE \times IE^b$
TN	RE ба RB тусгаарлагдсан	$RE \times IE + U_0$	U_0^a	0^a	TN	RE and RB separat ed	$RE \times IE + U_0$	U_0^a	0^a
IT	RE ба Z холбогдсон; RE ба RA тусгаарлагдсан	U_0^a	$RE \times IE + U_0$	0^a	IT	RE and Z connect ed; RE and RA separat ed	U_0^a	$RE \times IE + U_0$	0^a
IT	■ дээрх нөхцөл	$U_0 \times \sqrt{3}$	$RE \times IE + U_0 \times \sqrt{3}$	$RA \times I_h$	IT	■ with existing earth fault	$U_0 \times \sqrt{3}$	$RE \times IE + U_0 \times \sqrt{3}$	$RA \times I_h$
IT	RE ба Z холбогдсон; RE ба RA хоорондоо холбогдсон	U_0^a	U_0^a	$RE \times IE$	IT	RE and Z connect ed; RE and RA intercon nected	U_0^a	U_0^a	$RE \times IE$
IT	■ дээрх нөхцөл	$U_0 \times \sqrt{3}$	$U_0 \times \sqrt{3}$	$RE \times IE$	IT	■ with existing earth fault	$U_0 \times \sqrt{3}$	$U_0 \times \sqrt{3}$	$RE \times IE$
IT	RE ба Z тусгаарлагдсан; RE ба RA тусгаарлагдсан	$RE \times IE + U_0$	U_0^a	0^a	IT	RE and Z separat ed; RE and RA separat ed	$RE \times IE + U_0$	U_0^a	0^a
IT	■ дээрх нөхцөл	$RE \times IE + U_0 \times \sqrt{3}$	$U_0 \times \sqrt{3}$	$RA \times I_d$	IT	■ with existing earth fault	$RE \times IE + U_0 \times \sqrt{3}$	$U_0 \times \sqrt{3}$	$RA \times I_d$
ТҮЛХҮҮР ■ – Байгууламжид газардуулгын гэмтэл аль хэдийн үүссэн үед. а – Тооцож үзэх шаардлагагүй. b – 442.2.2-ын хоёр дахь догол мөрийг үз.					Key ■ With existing earth fault in the installation. a No consideration shall be given. b See 442.2.2 second paragraph.				
ТАЙЛБАР 2 – U1 ба U2-д тавих шаардлагыг нам хүчдэлийн тоног төхөөрөмжийн тусгаарлагыг үйлдвэрийн давтамжийн түр хэт хүчдэлийн хувьд тооцох зураг төслийн шалгуураас гаргасан (2-р хүснэгтийг мөн үз).					NOTE 2 The requirements for U1 and U2 are derived from design criteria for insulation of low-voltage equipment with regard to temporary power-frequency overvoltage (see also Table 2).				

МОНГОЛ	ENGLISH
ТАЙЛБАР 3 – Саармаг цэг нь трансформаторын дэд станцын газардуулах байгууламжтай холбогдсон системд тоног төхөөрөмж барилгын гадна байрласан үед газардуулсан бүрхүүлд ороогүй тусгаарлагын хоёр талд ийм үйлдвэрийн давтамжийн түр хэт хүчдэл мөн үүсэхээр тооцно.	NOTE 3 In a system whose neutral is connected to the earthing arrangement of the transformer substation, such temporary power-frequency overvoltage is also expected across insulation which is not in an earthed enclosure when the equipment is outside a building.
ТАЙЛБАР 4 – TT ба TN системд “холбогдсон” болон “тусгаарлагдсан” гэдэг нь RE ба RB-ийн цахилгаан холболтыг хэлнэ. IT системд RE ба Z-ийн цахилгаан холболт, мөн RE ба RA-ийн холболтыг хэлнэ.	NOTE 4 In TT- and TN-systems the statement “connected” and “separated” refers to the electrical connection between RE and RB. For IT-systems it refers to the electrical connection between RE and Z and the connection between RE and RA.
442.2.2 Үйлдвэрийн давтамжийн гэмтлийн хүчдэлийн хэмжээ ба үргэлжлэх хугацаа	442.2.2 Magnitude and duration of power-frequency fault voltage
Нам хүчдэлийн байгууламжийн ил дамжуулах хэсэг ба газрын хооронд үүсэх гэмтлийн U_f хүчдэлийн хэмжээ ба үргэлжлэх хугацаа (1-р хүснэгтийн дагуу тооцсон) нь гэмтэл үргэлжлэх хугацаанд 2-р зургийн муруйгаар U_f -д тогтоосон утгаас хэтрэхгүй байна.	The magnitude and the duration of the fault voltage U_f (as calculated in Table 1) which appears in the LV installation between exposed-conductive-parts and earth, shall not exceed the values given for U_f by the curve of Figure 2 for the duration of the fault.
Ердийн үед нам хүчдэлийн системийн PEN дамжуулагчийг нэгээс олон цэгт газартай холбоно. Энэ тохиолдолд нийт эсэргүүцэл буурна. Олон цэгт газардуулсан PEN дамжуулагчийн хувьд U_f -ийг дараах байдлаар тооцож болно: $U_f = 0,5 \times RE \times IE$	Normally, the PEN conductor of the low-voltage system is connected to earth at more than one point. In this case, the total resistance is reduced. For these multiple grounded PEN conductors, U_f can be calculated as: $U_f = 0,5 \times RE \times IE$
ТАЙЛБАР – Магадлал ба статистикийн нотолгоонд тулгуурласан энэ муруй нь нам хүчдэлийн системийн саармаг дамжуулагчийг зөвхөн трансформаторын дэд станцын газардуулах байгууламжид газардуулсан энгийн, хамгийн таагүй тохиолдлын эрсдэлийн бага түвшнийг илэрхийлнэ. Бусад тохиолдлын удирдамжийг IEC 61936-1-д өгсөн. ЭХ СУРВАЛЖ: IEC 61936-1:2021, 12-р зураг	NOTE On the basis of probabilistic and statistical evidence this curve represents a low level of risk for the simple worst case where the low-voltage system neutral conductor is earthed only at the transformer substation earthing arrangements. Guidance is provided in IEC 61936-1 concerning other situations. SOURCE: IEC 61936-1:2021, Figure 12

МОНГОЛ



2-р зураг – Өндөр хүчдэлийн системийн газардуулгын гэмтлийн үед зөвшөөрөгдөх гэмтлийн хүчдэл

ENGLISH

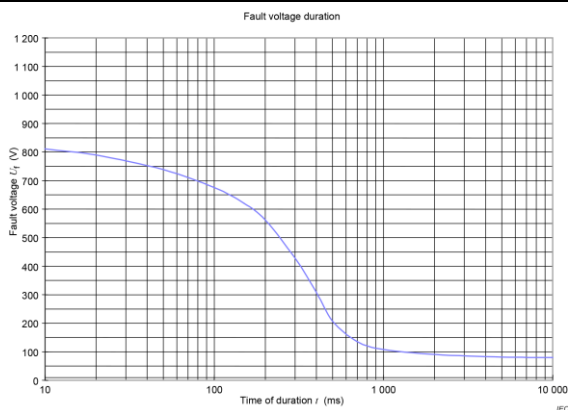


Figure 2 – Tolerable fault voltage due to an earth-fault in the HV system

442.2.3 Үйлдвэрийн давтамжийн хүчдэлийн ачааллын хэмжээ ба үргэлжлэх хугацаа

442.2.3 Magnitude and duration of power-frequency stress voltages

Өндөр хүчдэлийн системд газардуулгын гэмтэл үүссэнээс нам хүчдэлийн байгууламжийн нам хүчдэлийн тоног төхөөрөмжид 1-р хүснэгтийн дагуу тооцогдох үйлдвэрийн давтамжийн хүчдэлийн ачааллын (U_1 ба U_2) хэмжээ ба үргэлжлэх хугацаа нь 2-р хүснэгтэд өгсөн шаардлагаас хэтрэхгүй байна.

The magnitude and the duration of the power-frequency stress voltage (U_1 and U_2) as calculated in Table 1 of the low-voltage equipment in the low-voltage installation due to an earth fault in the high-voltage system shall not exceed the requirements given in Table 2.

Өндөр хүчдэлийн системийн газардуулгын гэмтлийн үргэлжлэх хугацаа t	Нам хүчдэлийн байгууламжийн тоног төхөөрөмжид зөвшөөрөгдөх үйлдвэрийн давтамжийн хүчдэлийн ачаалал U
$> 5 \text{ s}$	$U_0 + 250 \text{ V}$
$\leq 5 \text{ s}$	$U_0 + 1\,200 \text{ V}$

Duration of the earth fault in the high-voltage system t	Permissible power-frequency stress voltage or equipment in low-voltage installations U
$> 5 \text{ s}$	$U_0 + 250 \text{ V}$
$\leq 5 \text{ s}$	$U_0 + 1\,200 \text{ V}$

Саармаг дамжуулагчгүй системд U_0 нь шугам хоорондын хүчдэл байна.

In systems without a neutral conductor, U_0 shall be the line-to-line voltage.

ТАЙЛБАР 1 – Хүснэгтийн эхний мөр нь таслах хугацаа урт өндөр хүчдэлийн системд, жишээлбэл тусгаарлагдсан саармагтай болон резонансын газардуулгатай өндөр хүчдэлийн системд хамаарна. Хоёр дахь мөр нь таслах хугацаа богино өндөр хүчдэлийн системд, жишээлбэл бага бүрэн эсэргүүцлээр газардуулсан өндөр хүчдэлийн системд хамаарна. Эдгээр хоёр мөр нийлээд нам хүчдэлийн тоног төхөөрөмжийн тусгаарлагыг

NOTE 1 The first line of the table relates to high-voltage systems having long disconnection times, for example, isolated neutral and resonant earthed high-voltage systems. The second line relates to high-voltage systems having short disconnection times, for example low-impedance earthed high-voltage systems. Both lines together are relevant design criteria for insulation of low-voltage equipment with regard to temporary power frequency overvoltage, see IEC 60664-1.

МОНГОЛ	ENGLISH
үйлдвэрийн давтамжийн түр хэт хүчдэлийн хувьд тооцох зураг төслийн холбогдох шалгуур болно; IEC 60664-1-ийг үз.	
ТАЙЛБАР 2 – Саармаг цэг нь трансформаторын дэд станцын газардуулах байгууламжтай холбогдсон системд тоног төхөөрөмж барилгын гадна байрласан үед газардуулсан бүрхүүлд ороогүй тусгаарлагын хоёр талд ийм үйлдвэрийн давтамжийн түр хэт хүчдэл мөн үүсэхээр тооцно.	NOTE 2 In a system whose neutral is connected to the earthing arrangement of the transformer substation, such temporary power-frequency overvoltage is also expected across insulation which is not in an earthed enclosure when the equipment is outside a building.
442.2.4 Хязгаарын тооцоонд тавих шаардлага	442.2.4 Requirements for calculation of limits
1-р хүснэгтээр шаардсан тохиолдолд үйлдвэрийн давтамжийн зөвшөөрөгдөх хүчдэлийн ачаалал нь 2-р хүснэгтэд өгсөн утгаас хэтрэхгүй байна.	Where required by Table 1, the permissible power-frequency stress voltage shall not exceed the value given in Table 2.
1-р хүснэгтээр шаардсан тохиолдолд үйлдвэрийн давтамжийн зөвшөөрөгдөх гэмтлийн хүчдэл нь 2-р зурагт өгсөн утгаас хэтрэхгүй байна.	Where required by Table 1, the permissible power-frequency fault voltage shall not exceed the value given in Figure 2.
Нийтийн цахилгаан түгээх системээс нам хүчдэлээр тэжээгддэг байгууламжийн хувьд 442.2.2 ба 442.2.3-ын шаардлагыг хангасан гэж үзнэ.	The requirements of 442.2.2 and 442.2.3 are deemed to be fulfilled for installations receiving a supply at low-voltage from a public electricity distribution system.
Дээрх шаардлагыг хангахын тулд өндөр хүчдэлийн системийн оператор ба нам хүчдэлийн системийн угсрагчийн хооронд уялдаа шаардлагатай. Дээрх шаардлагын биелэлт нь гол төлөв IEC 61936-1-ийн шаардлагыг мөн хангах ёстой дэд станцын угсрагч, эзэмшигч, операторын хариуцлагад хамаарна. Иймээс U1, U2 ба Uf-ийн тооцоог нам хүчдэлийн системийн угсрагч ердийн үед хийх шаардлагагүй.	To fulfil the above requirements, coordination between the HV-system operator and the LV-system installer is necessary. Compliance with the above requirements mainly falls into the responsibility of the substation installer, owner, operator for whom it is also necessary to fulfil requirements provided by IEC 61936-1. Therefore the calculation for U1, U2 and Uf is normally not necessary for the LV system installer.
Дээрх шаардлагыг хангах боломжит арга хэмжээнд жишээлбэл: • өндөр ба нам хүчдэлийн газардуулах байгууламжийг хооронд нь тусгаарлах; • нам хүчдэлийн системийн газардуулгын төрлийг өөрчлөх; • газрын RE эсэргүүцлийг бууруулах зэрэг орно.	Possible measures to fulfil the above requirements are for example: • separation of earthing arrangement between HV and LV; • change of LV system earthing; • reduction of earth resistance RE.

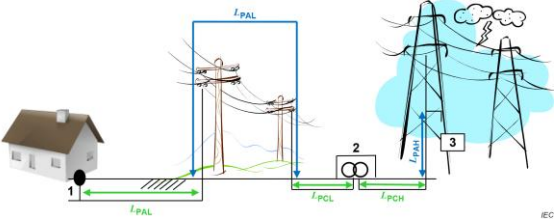
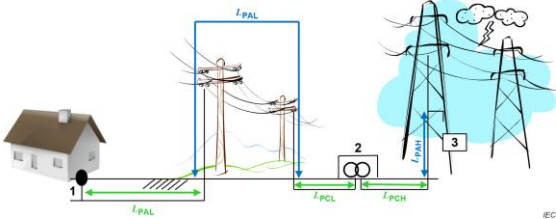
МОНГОЛ	ENGLISH
442.3 TN ба TT системд саармаг дамжуулагч тасарсан үед үүсэх үйлдвэрийн давтамжийн хүчдэлийн ачаалал	442.3 Power-frequency stress voltage in case of loss of the neutral conductor in a TN and TT system
Олон фазын системийн саармаг дамжуулагч тасарвал үндсэн, давхар, хүчитгэсэн тусгаарлага болон шугамын дамжуулагч ба саармаг дамжуулагчийн хоорондох хүчдэлд зориулан хэвийн утга тогтоосон бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд шугам хоорондын хүчдэл түр хугацаанд үйлчилж болохыг харгалзан үзнэ. Хүчдэлийн ачаалал $U = \sqrt{3} U_0$ хүртэл хүрч болно.	Consideration shall be given to the fact that, if the neutral conductor in a multi-phase system is interrupted, basic, double and reinforced insulation as well as components rated for the voltage between line and neutral conductors can be temporarily stressed with the line-to-line voltage. The stress voltage can reach up to $U = \sqrt{3} U_0$.
442.4 Саармаг дамжуулагч түгээгдсэн IT системд газардуулгын гэмтэл үүссэн үед үйлдвэрийн давтамжийн хүчдэлийн ачаалал	442.4 Power-frequency stress voltage in the event of an earth fault in an IT system with distributed neutral
IT системийн шугамын дамжуулагч санамсаргүй газардуулбал шугамын дамжуулагч ба саармаг дамжуулагчийн хоорондох хүчдэлд зориулан хэвийн утга тогтоосон тусгаарлага буюу бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд шугам хоорондын хүчдэл түр хугацаанд үйлчилж болохыг харгалзан үзнэ. Хүчдэлийн ачаалал $U = \sqrt{3} U_0$ хүртэл хүрч болно.	Consideration shall be given to the fact that, if a line conductor of an IT system is earthed accidentally, insulation or components rated for the voltage between line and neutral conductors can be temporarily stressed with the line-to-line voltage. The stress voltage can reach up to $U = \sqrt{3} U_0$.
442.5 Шугамын дамжуулагч ба саармаг дамжуулагчийн хооронд богино залгаа үүссэн үед үйлдвэрийн давтамжийн хүчдэлийн ачаалал	442.5 Power-frequency stress voltage in the event of a short-circuit between a line conductor and the neutral conductor
Нам хүчдэлийн байгууламжид фазын дамжуулагч ба саармаг дамжуулагчийн хооронд богино залгаа үүсвэл бусад шугамын дамжуулагч ба саармаг дамжуулагчийн хоорондох хүчдэл 5 s хүртэл хугацаанд $1,45 \times U_0$ утгад хүрч болохыг харгалзан үзнэ.	Consideration shall be given to the fact that if a short-circuit occurs in the low-voltage installation between a phase conductor and the neutral conductor, the voltage between the other line conductors and the neutral conductor can reach the value of $1,45 \times U_0$ for a time up to 5 s.
443 Агаар мандлын гаралтай буюу сэлгэн залгалтаас үүсэх түр зуурын хэт хүчдэлээс хамгаалах	443 Protection against transient overvoltages of atmospheric origin or due to switching
443.1 Ерөнхий зүйл	443.1 General
443 дугаар зүйлд тэжээлийн түгээх системээр дамжин ирэх агаар мандлын гаралтай түр зуурын хэт хүчдэл, үүнд тэжээлийн системд шууд аянга буух тохиолдол, мөн сэлгэн залгалтын хэт хүчдэлээс цахилгаан байгууламжийг хамгаалах шаардлагыг тогтооно. 443	Clause 443 specifies requirements for protection of electrical installations against transient overvoltages of atmospheric origin transmitted by the supply distribution system including direct strikes to the supply system and against switching overvoltages. Clause 443 does not specify requirements for

МОНГОЛ	ENGLISH
дугаар зүйл нь барилга байгууламжид шууд буюу ойр орчимд аянга бууснаас үүсэх түр зуурын хэт хүчдэлээс хамгаалах шаардлагыг тогтоохгүй.	protection against transient overvoltage due to direct or nearby lightning strokes on the structure.
<i>ТАЙЛБАР 1 – Барилга байгууламжид шууд буюу ойр орчимд аянга бууснаас үүсэх түр зуурын хэт хүчдэлээс хамгаалах эрсдэлийн удирдлагыг IEC 62305-2-оос үз.</i>	<i>NOTE 1 For risk management for protection against transient overvoltage due to direct or nearby lightning strokes on the structure, see IEC 62305-2.</i>
Ерөнхийдөө сэлгэн залгалтын хэт хүчдэлийн далайц нь агаар мандлын гаралтай түр зуурын хэт хүчдэлийнхээс бага байдаг тул агаар мандлын гаралтай түр зуурын хэт хүчдэлээс хамгаалах шаардлага нь ердийн үед сэлгэн залгалтын хэт хүчдэлийн хамгаалалтыг мөн хамарна.	In general, switching overvoltages have lower amplitude than transient overvoltages of atmospheric origin and therefore the requirements regarding protection against transient overvoltages of atmospheric origin normally cover protection against switching overvoltages.
Агаар мандлын гаралтай нөлөөллөөс түр зуурын хэт хүчдэлийн хамгаалалт суурилуулаагүй бол сэлгэн залгалтын хэт хүчдэлээс тусдаа хамгаалалт хийх шаардлага үүсч болно.	If no transient overvoltage protection against disturbances of atmospheric origin is installed, it can be necessary for protection against switching overvoltages to be provided.
<i>ТАЙЛБАР 2 – Сэлгэн залгалтаас үүсэх хэт хүчдэл нь агаар мандлын гаралтай түр зуурын хэт хүчдэлээс үргэлжлэх хугацаа урт, энерги ихтэй байж болно. 443.4-ийг үз.</i>	<i>NOTE 2 Overvoltages due to switching can be longer in duration and can contain more energy than the transient overvoltages of atmospheric origin. See 443.4.</i>
Агаар мандлын гаралтай түр зуурын хэт хүчдэлийн үзүүлэлт дараах хүчин зүйлээс хамаарна: – тэжээлийн түгээх системийн төрөл (газар доорх эсхүл агаарын); – байгууламжийн эхлэлийн тэжээлийн талд дор хаяж нэг хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмж (SPD) байгаа эсэх; – тэжээлийн системийн хүчдэлийн түвшин.	The characteristics of transient overvoltages of atmospheric origin depend on factors such as: – the nature of the supply distribution system (underground or overhead); – the possible existence of at least one surge protective device (SPD) upstream of the origin of the installation; – the voltage level of the supply system.
<i>ТАЙЛБАР 3 – Агаар мандлын гаралтай түр зуурын хэт хүчдэлийн хувьд газардуулсан болон газардуулаагүй системийг ялган авч үзэхгүй.</i>	<i>NOTE 3 As regards transient overvoltages of atmospheric origin, no distinction is made between earthed and unearthed systems.</i>
Түр зуурын хэт хүчдэлээс хамгаалалтыг хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмж (SPD) суурилуулж хангана.	Protection against transient overvoltages is provided by the installation of surge protective devices (SPDs).
SPD-ийг IEC 60364-5-53:2019-ийн 534 дүгээр зүйл болон IEC 60364-5-53:2019/AMD2:2024-ийн 534 дүгээр зүйлд	Selection and installation of SPDs shall be in compliance with IEC 60364-5-53:2019, Clause 534 and IEC 60364-5-

МОНГОЛ	ENGLISH
нийцүүлэн сонгож, суурилуулна.	53:2019/AMD2:2024, Clause 534.
Тэжээлийн шугамд SPD шаардлагатай бол харилцаа холбооны шугам зэрэг бусад шугамд нэмэлт SPD суурилуулахыг мөн зөвлөж байна.	If there is a need for SPDs on the power supply lines, additional SPDs on other lines such as telecom lines are also recommended.
Өгөгдөл дамжуулах системээр дамжин ирэх түр зуурын хэт хүчдэлээс хамгаалах шаардлагыг 443 дугаар зүйлд хамруулаагүй. IEC 61643-22-ыг үз.	Requirements for protection against transient overvoltages transmitted by data transmission systems are not covered by Clause 443. See IEC 61643-22.
443 дугаар зүйл нь хэт хүчдэлийн үр дагавар дараах объектод нөлөөлөх байгууламжид хамаарахгүй: а) тэсрэх эрсдэлтэй барилга байгууламж; б) эвдрэл нь хүрээлэн буй орчинд мөн нөлөөлөх боломжтой барилга байгууламж (жишээлбэл химийн буюу цацраг идэвхт ялгарал).	Clause 443 does not apply to installations where the consequences caused by overvoltages affect: a) structures with a risk of explosion; b) structures where the damage can also involve the environment (e.g. chemical or radioactive emissions).
443.2 Хоосон	443.2 Void
443.3 Хоосон	443.3 Void
443.4 Хэт хүчдэлийн хяналт	443.4 Overvoltage control
Хэт хүчдэлийн үр дагавар дараах зүйлд нөлөөлөх бол түр зуурын хэт хүчдэлийн хамгаалалт хийнэ: а) хүний амь нас, жишээлбэл аюулгүй ажиллагааны үйлчилгээ, эмнэлгийн тусламжийн байгууламж; б) нийтийн үйлчилгээ ба соёлын өв, жишээлбэл нийтийн үйлчилгээ тасалдах, мэдээллийн технологийн төв, музей; с) худалдаа эсхүл үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаа, жишээлбэл зочид буудал, банк, үйлдвэр, худалдааны төв, хөдөө аж ахуйн аж ахуй.	Protection against transient overvoltage shall be provided where the consequence caused by overvoltage affects: a) human life, e.g. safety services, medical care facilities; b) public services and cultural heritage, e.g. loss of public services, IT centres, museums; c) commercial or industrial activity, e.g. hotels, banks, industries, commercial markets, farms.
Бусад бүх тохиолдолд түр зуурын хэт хүчдэлийн хамгаалалт шаардлагатай эсэхийг тогтоохын тулд 443.5-ын дагуу эрсдэлийн үнэлгээ хийнэ. Эрсдэлийн үнэлгээ хийгээгүй бол цахилгаан байгууламжид түр зуурын хэт хүчдэлийн хамгаалалт хийнэ.	For all other cases, a risk assessment according to 443.5 shall be performed in order to determine if protection against transient overvoltage is required. If the risk assessment is not performed, the electrical installation shall be provided with protection against transient overvoltage.
Гэхдээ хамгаалах цахилгаан байгууламжийн нийт эдийн засгийн үнэ цэнэ нь байгууламжийн эхлэлд байрлах SPD-ийн эдийн засгийн үнэ цэнийн тав дахин ихээс бага бол нэг айлын орон сууцанд түр зуурын хэт хүчдэлийн хамгаалалт шаардахгүй.	However the transient overvoltage protection is not required for single dwelling units where the total economic value of the electrical installation to be protected is less than five times the economic value of the SPD located at the origin of the installation.

МОНГОЛ	ENGLISH												
Сэлгэн залгалтын хэт хүчдэл үүсгэх магадлалтай, эсхүл байгууламжийн хэт хүчдэлийн ангиллын дагуу тогтоосон утгаас их нөлөөлөл үүсгэх тоног төхөөрөмжийн хувьд сэлгэн залгалтын хэт хүчдэлийн хамгаалалтыг авч үзэх хэрэгтэй. Жишээлбэл нам хүчдэлийн генератор байгууламжийг тэжээх, индукцийн буюу багтаамжийн ачаалал (хөдөлгүүр, трансформатор, конденсаторын батарей), эрчим хүч хадгалах төхөөрөмж эсхүл их гүйдлийн ачаалал суурилуулсан тохиолдол.	Protection against switching overvoltages should be considered in the case of equipment likely to produce switching overvoltages or disturbances exceeding the values according to the overvoltage category of the installation, for example where a LV generator supplies the installation or where inductive or capacitive loads (e.g. motors, transformers, capacitor banks), storage units or high current loads are installed.												
<i>ТАЙЛБАР – Нийтийн үйлчилгээний байгууллага агаарын шугамд SPD суурилуулсан тохиолдлын хэт хүчдэлийн хяналтын удирдамжийг В хавсралтад өгсөн.</i>	<i>NOTE Annex B provides guidance for overvoltage control where utility provided SPDs are installed on overhead lines.</i>												
Өндөр хүчдэлийн түгээх сүлжээнээс тусдаа трансформатораар дамжин тэжээгддэг нам хүчдэлийн байгууламжийн (жишээлбэл үйлдвэрлэлийн хэрэглээ) хувьд аянгын улмаас үүсэх хэт хүчдэлээс хамгаалах нэмэлт хэрэгслийг трансформаторын өндөр хүчдэлийн талд суурилуулах нь зүйтэй.	For a low-voltage installation supplied from a high-voltage distribution network through a separate transformer (i.e. an industrial application), additional means for protection against overvoltages due to lightning should be installed on the high-voltage side of the transformer.												
443.5 Эрсдэлийн үнэлгээний арга	443.5 Risk assessment method												
<i>ТАЙЛБАР 1 – Барилга байгууламж ба түүний цахилгаан системийг аянга болон агаар мандлын гаралтай импульсээс хамгаалахад IEC 62305-2-ыг хэрэглэнэ.</i>	<i>NOTE 1 For protection of a structure and its electrical systems against lightning and surges of atmospheric origin, IEC 62305-2 applies.</i>												
Агаар мандлын гаралтай түр зуурын хэт хүчдэлийн хамгаалалт шаардлагатай эсэхийг тодорхойлоход тооцоолсон эрсдэлийн түвшин (CRL)-г хэрэглэнэ. CRL-ийг дараах томъёогоор олно: $CRL = f_{env} / (LP \times Ng)$ энд f_{env} нь орчны коэффициент бөгөөд f_{env}-ийн утгыг 3-р хүснэгтийн дагуу тооцно.	Calculated risk level (CRL) is used to determine if protection against transient overvoltages of atmospheric origin is required. The CRL is found by the following formula $CRL = f_{env} / (LP \times Ng)$ where – f_{env} is an environmental factor and the value of f_{env} shall be calculated according to Table 3;												
<table border="1"> <tr> <th>Орчин</th><th>f_{env}</th></tr> <tr> <td>Хөдөөгийн ба хот орчмын орчин</td><td>$85 \times F$</td></tr> <tr> <td>Хотын орчин</td><td>$850 \times F$</td></tr> </table>	Орчин	f_{env}	Хөдөөгийн ба хот орчмын орчин	$85 \times F$	Хотын орчин	$850 \times F$	<table border="1"> <tr> <th>Environment</th><th>f_{env}</th></tr> <tr> <td>Rural and suburban environment</td><td>$85 \times F$</td></tr> <tr> <td>Urban environment</td><td>$850 \times F$</td></tr> </table>	Environment	f_{env}	Rural and suburban environment	$85 \times F$	Urban environment	$850 \times F$
Орчин	f_{env}												
Хөдөөгийн ба хот орчмын орчин	$85 \times F$												
Хотын орчин	$850 \times F$												
Environment	f_{env}												
Rural and suburban environment	$85 \times F$												
Urban environment	$850 \times F$												
F коэффициентийн утгыг бүх	The value of coefficient F shall be taken												

МОНГОЛ	ENGLISH
байгууламжид 1-тэй тэнцүү авна.	equal to 1 for all installations.
Ng – цахилгаан дамжуулах шугам болон түүнд холбогдсон барилга байгууламжийн байршилд хамаарах газрын гадаргад аянга буух нягт (жилд km ² тутамд буух аянгын тоо).	Ng is the lightning ground flash density (flash per km ² per year) relevant to the location of the power line and connected structure;
<i>ТАЙЛБАР 2 – IEC 62305-2:2010-ийн А.1-ийн дагуу жилд аянгатай 25 өдөр байх нь жилд km² тутамд 2,5 удаа аянга буух утгатай тэнцэнэ. Үүнийг Ng = 0,1 × Td томъёоноос гаргасан бөгөөд Td нь жилд аянгатай өдрийн тоо (керауны түвшин) юм.</i>	<i>NOTE 2 According to IEC 62305-2:2010, Clause A.1, 25 thunderstorm days per year are equivalent to a value of 2,5 flashes per km² per year. This is derived from the formula Ng = 0,1 × Td, where Td is the number of thunderstorm days per year (keraunic level).</i>
Эрсдэлийн үнэлгээний LP уртыг дараах байдлаар тооцно: $LP = 2 LPAL + LPCL + 0,4 LPAH + 0,2 LPCH$ энд LPAL – нам хүчдэлийн агаарын шугамын урт (km); LPCL – нам хүчдэлийн газар доорх кабелийн урт (km); LPAH – өндөр хүчдэлийн агаарын шугамын урт (km); LPCH – өндөр хүчдэлийн газар доорх кабелийн урт (km).	the risk assessment length LP is calculated as below: $LP = 2 LPAL + LPCL + 0,4 LPAH + 0,2 LPCH$ where LPAL is the length (km) of the low-voltage overhead line; LPCL is the length (km) of the low-voltage underground cable; LPAH is the length (km) of the high-voltage overhead line; LPCH is the length (km) of the high-voltage underground cable.
Нийт урт (LPAL + LPCL + LPAH + LPCH)-ыг 1 km-ээр, эсхүл цахилгаан сүлжээнд суурилуулсан эхний хэт хүчдэлийн хамгаалах төхөөрөмжөөс байгууламжийн орох цэг хүртэлх зайгаар хязгаарлах бөгөөд аль бага утгыг авна.	The total length (LPAL + LPCL + LPAH + LPCH) is limited to 1 km or by the distance from the first overvoltage protective device installed in the power network to the entrance of the installation, whichever is smaller.
Түгээх сүлжээний уртыг бүхэлд нь эсхүл хэсэгчлэн мэдэхгүй бол нийт уртыг 1 km болгоход үлдэх зайг LPAL-тэй тэнцүү гэж авна.	If the distribution networks lengths are totally or partially unknown then LPAL shall be taken equal to the remaining distance to reach a total length of 1 km.
Жишээлбэл зөвхөн газар доорх кабелийн зай (жишээ нь 100 m) мэдэгдэж байвал LPAL-ийг 90 m-тэй тэнцүү гэж авна. Тооцох уртуудыг харуулсан байгууламжийн дүрслэлийг 3-р зурагт үзүүлсэн.	For example, if only the distance of the underground cable is known (e.g. 100 m), then the LPAL shall be taken equal to 90 m. An illustration of an installation showing the lengths to consider is given in Figure 3.
Түлхүүр: 1 – байгууламжийн эхлэл; 2 – LV/HV трансформатор; 3 – хэт хүчдэл хязгаарлагч (хэт хүчдэлийн хамгаалах төхөөрөмж).	Key 1 origin of the installation 2 LV/HV transformer 3 surge arrester (overvoltage protective device)

МОНГОЛ	ENGLISH
 3-р зураг – Тооцох уртуудыг харуулсан байгууламжийн дүрслэл	 Figure 3 – Illustration of an installation showing the lengths to consider
Хэрэв $CRL \geq 1\,000$ бол агаар мандлын гаралтай түр зуурын хэт хүчдэлийн хамгаалалт шаардахгүй; Хэрэв $CRL < 1\,000$ бол агаар мандлын гаралтай түр зуурын хэт хүчдэлийн хамгаалалт шаардлагатай.	If $CRL \geq 1\,000$, no protection against transient overvoltages of atmospheric origin is required; If $CRL < 1\,000$, protection against transient overvoltages of atmospheric origin is required.
<i>ТАЙЛБАР 3 – CRL тооцооллын жишээг А хавсралтад өгсөн.</i>	<i>NOTE 3 Examples of calculations of CRL are given in Annex A.</i>
443.6 Хэвийн импульсийн хүчдэлийн ангилал (хэт хүчдэлийн ангилал)	443.6 Classification of rated impulse voltages (overvoltage categories)
443.6.1 Хэвийн импульсийн хүчдэлийн ангиллын (хэт хүчдэлийн ангиллын) зорилго	443.6.1 Purpose of classification of rated impulse voltages (overvoltage categories)
443.6 дэд зүйлд тоног төхөөрөмжийн хэт хүчдэлийн ангиллын талаар мэдээлэл өгнө.	Subclause 443.6 gives information on the overvoltage category of the equipment.
<i>ТАЙЛБАР – Хэт хүчдэлийн ангиллыг тусгаарлагын уялдуулалтын зорилгоор цахилгаан байгууламжийн дотор тодорхойлдог бөгөөд хэвийн импульсийн хүчдэлтэй тоног төхөөрөмжийн холбогдох ангиллыг 4-р хүснэгтэд өгсөн.</i>	<i>NOTE Overvoltage categories are defined within electrical installations for the purpose of insulation coordination and a related classification of equipment with rated impulse voltages is provided in Table 4.</i>
Хэвийн импульсийн хүчдэлийг нам хүчдэлийн цахилгаан байгууламжаас шууд тэжээгддэг тоног төхөөрөмжийг хэт хүчдэлийн ангилалд ангилахад хэрэглэнэ.	The rated impulse voltage is used to classify equipment energized directly from the low-voltage electrical installation into overvoltage category.
Хэвийн хүчдэлийн дагуу сонгосон тоног төхөөрөмжийн хэвийн импульсийн хүчдэлийг үйлчилгээний тасралтгүй байдал болон гэмтлийн зөвшөөрөгдөх эрсдэлийн хувьд тоног төхөөрөмжийн бэлэн байдлын өөр өөр түвшнийг ялган тогтоох зорилгоор өгсөн.	Rated impulse voltages for equipment selected according to the nominal voltage are provided to distinguish different levels of availability of equipment with regard to continuity of service and an acceptable risk of failure.
IEC 60664-1-ийн дагуу зөвхөн тоног төхөөрөмжийн импульс даах хүчдэлд тулгуурласан өөрийн хэт хүчдэлийн хяналт дараах шалтгаанаар хангалтгүй байж болно: – тэжээлийн түгээх системээр дамжин	It is possible that inherent overvoltage control based only on the impulse voltage withstand of the equipment in accordance with IEC 60664-1 is not sufficient, because: – transient overvoltages transmitted by the supply distribution system are not

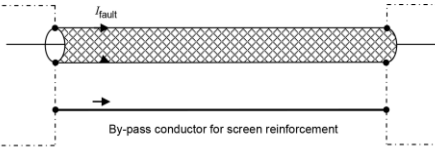
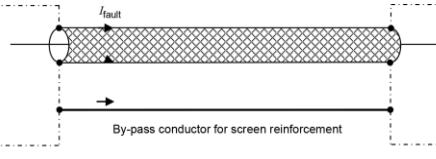
МОНГОЛ	ENGLISH
ирэх түр зуурын хэт хүчдэл нь ихэнх байгууламжид ачааллын тал руу мэдэгдэхүйц буурдаггүй. Ангилсан хэвийн импульсийн хүчдэлд нийцсэн тоног төхөөрөмжийг түр зуурын хэт хүчдэлээс хамгаалж, гэмтлийн эрсдэлийг зөвшөөрөгдөх түвшинд бууруулснаар бүх байгууламжийн тусгаарлагын уялдуулалтыг хангаж болно; – агаарын шугам агуулаагүй, бүхэлдээ газар доорх нам хүчдэлийн системээс тэжээгддэг байгууламжид импульсийн гүйдэл болон аянгын гүйдлийн хэсэг газар доорх кабелиар тархана; – тоног төхөөрөмжийг ихэвчлэн цахилгаан тэжээлийн шугам ба өгөгдлийн шугам гэх мэт хоёр өөр үйлчилгээнд зэрэг холбодог. Ашиглалтын туршлагаас харахад импульстэй холбоотой эвдрэлийн ихэнх нь ийм төрлийн тоног төхөөрөмжид тохиолддог.	significantly attenuated downstream in most installations. Insulation coordination can be achieved in the whole installation, by transient overvoltage protection of the equipment corresponding to the classified rated impulse voltage, reducing the risk of failure to an acceptable level; – in installations supplied by a completely buried low-voltage system not including overhead lines, surge currents and partial lightning currents are distributed via the underground cables; – equipment is often connected to two different services, e.g. power line and data line. Field experience shows that much surge related damage is experienced on this kind of equipment.
Системд хамгаалах хамгийн мэдрэмтгий тоног төхөөрөмжийн хэвийн импульсийн UW хүчдэлийг (IEC 60664-1-ийг үз), эсхүл тоног төхөөрөмжийн ажиллагаа түр тасалдах нь ноцтой тохиолдолд тоног төхөөрөмжийн түвшний дархлааг (IEC 61000-4-5-ыг үз) харгалзан үзэх шаардлагатай.	It is necessary to consider the rated impulse voltage UW (see IEC 60664-1) of the most sensitive equipment to be protected in the system or, in cases where a temporary loss of function of equipment is critical, the equipment level immunity (see IEC 61000-4-5).
443.6.2 Тоног төхөөрөмжийн хэвийн импульсийн хүчдэл ба хэт хүчдэлийн ангилал	443.6.2 Rated impulse voltages of equipment and overvoltage categories
Дараах зүйлсийг анхаарна.	The following points shall be noted:
а) Хэт хүчдэлийн IV ангилалд харгалзах хэвийн импульсийн хүчдэлтэй тоног төхөөрөмж нь цахилгаан байгууламжийг гадаад цахилгаан эрчим хүчний сүлжээнд (нийтийн эсхүл хувийн) холбох цэг дээр буюу түүний ойролцоо, жишээлбэл үндсэн хуваарилах самбарын тэжээлийн талд хэрэглэхэд тохиромжтой. IV ангиллын тоног төхөөрөмж нь шаардлагатай өндөр найдвартай байдлыг хангах маш өндөр импульс даах чадвартай байх бөгөөд хэвийн импульсийн хүчдэл нь 4-р хүснэгтэд заасан утгаас багагүй байна.	а) Equipment with a rated impulse voltage corresponding to overvoltage category IV is suitable for use at, or in the proximity of, the point where the electrical installation is connected to an external electric power network (either public or private), for example upstream of the main distribution board. Equipment of category IV has a very high impulse withstand capability providing the required high degree of reliability, and shall have a rated impulse voltage not less than the value specified in Table 4.
ТАЙЛБАР 1 – Ийм тоног төхөөрөмжийн жишээнд цахилгаан эрчим хүчний тоолуур, хамгаалах төхөөрөмж, долгионт удирдлагын төхөөрөмж,	NOTE 1 Examples of such equipment include energy meters, protective devices and ripple control units, telecontrol systems.

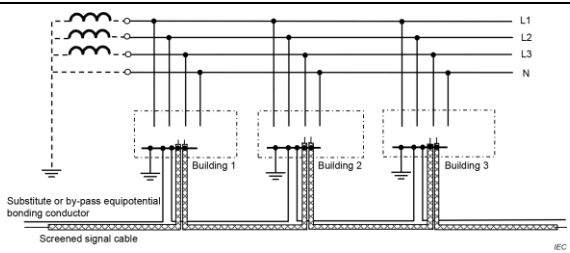
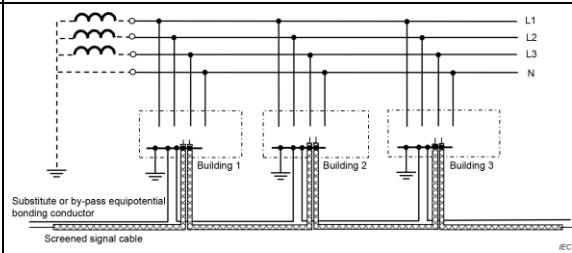
МОНГОЛ						ENGLISH																																			
телеудирдлагын систем орно.																																									
b) Хэт хүчдэлийн III ангилалд харгалзах хэвийн импульсийн хүчдэлтэй тоног төхөөрөмж нь үндсэн хуваарилах самбарыг оролцуулан түүнээс ачааллын талын цахилгаан байгууламжид хэрэглэхэд тохиромжтой бөгөөд бэлэн байдлын өндөр түвшнийг хангана. Хэвийн импульсийн хүчдэл нь 4-р хүснэгтэд заасан утгаас багагүй байна.						b) Equipment with a rated impulse voltage corresponding to overvoltage category III is suitable for use in the electrical installation downstream of and including the main distribution board, providing a high degree of availability, and shall have a rated impulse voltage not less than the value specified in Table 4.																																			
ТАЙЛБАР 2 – Ийм тоног төхөөрөмжийн жишээнд хуваарилах самбар, дотоодын цахилгаан үүсгүүр, таслуур, кабель бүхий утас, кабелийн систем, шин, холболтын хайрцаг, унтраалга, розетка (IEC 60050-826:2022, 826-15-01-ийг үз), үйлдвэрлэлийн зориулалтын тоног төхөөрөмж болон суурин хөдөлгүүр зэрэг бусад тоног төхөөрөмж орно.						NOTE 2 Examples of such equipment include distribution boards, local generation, circuit-breakers, wiring systems including cables, busbars, junction boxes, switches, socket-outlets (see IEC 60050-826:2022, 826-15-01), and equipment for industrial use and some other equipment, e.g. stationary motors.																																			
c) Хэт хүчдэлийн II ангилалд харгалзах хэвийн импульсийн хүчдэлтэй тоног төхөөрөмж нь цахилгаан байгууламжид холбох, гүйдэл хэрэглэгч тоног төхөөрөмжид ердийн шаардлагатай бэлэн байдлын түвшнийг хангах зориулалттай бөгөөд хэвийн импульсийн хүчдэл нь 4-р хүснэгтэд заасан утгаас багагүй байна.						c) Equipment with a rated impulse voltage corresponding to overvoltage category II is suitable for connection to the electrical installation, providing a degree of availability normally required for current-using equipment, and shall have a rated impulse voltage not less than the value specified in Table 4.																																			
ТАЙЛБАР 3 – Ийм тоног төхөөрөмжийн жишээнд багаж хэрэгсэл, ахуйн цахилгаан хэрэгсэл болон түүнтэй адилтгах ачаалал орно.						NOTE 3 Examples of such equipment include tools, household appliances and similar loads.																																			
d) Хэт хүчдэлийн I ангилалд харгалзах хэвийн импульсийн хүчдэлтэй тоног төхөөрөмжийг зөвхөн түр зуурын болон түр хэт хүчдэлийг 4-р хүснэгтэд заасан утгаас хэтрэхгүй хэмжээнд бууруулах арга хэмжээ авсан нөхцөлд хэрэглэнэ.						d) Equipment with a rated impulse voltage corresponding to overvoltage category I is only suitable for use where measures are taken to reduce transient overvoltages and temporary overvoltages to not exceed the value specified in Table 4.																																			
<table><tr><th>Байгууламжийн хэвийн хүчдэл V</th><th>Шугам-саармаг/дундын цэгийн хүчдэл V</th><th>IV ангилал kV</th><th>III ангилал kV</th><th>II ангилал kV</th><th>I ангилал kV</th></tr><tr><td>120/208</td><td>150</td><td>4</td><td>2,5</td><td>1,5</td><td>0,8</td></tr></table>						Байгууламжийн хэвийн хүчдэл V	Шугам-саармаг/дундын цэгийн хүчдэл V	IV ангилал kV	III ангилал kV	II ангилал kV	I ангилал kV	120/208	150	4	2,5	1,5	0,8	<table><tr><th>Nominal voltage of installation V</th><th>Line-neutral/mid-point voltage V</th><th>Catgory IV kV</th><th>Catgory III kV</th><th>Catgory II kV</th><th>Catgory I kV</th></tr><tr><td>120/208</td><td>150</td><td>4</td><td>2,5</td><td>1,5</td><td>0,8</td></tr><tr><td>230/40</td><td>300</td><td>6</td><td>4</td><td>2,5</td><td>1,5</td></tr></table>						Nominal voltage of installation V	Line-neutral/mid-point voltage V	Catgory IV kV	Catgory III kV	Catgory II kV	Catgory I kV	120/208	150	4	2,5	1,5	0,8	230/40	300	6	4	2,5	1,5
Байгууламжийн хэвийн хүчдэл V	Шугам-саармаг/дундын цэгийн хүчдэл V	IV ангилал kV	III ангилал kV	II ангилал kV	I ангилал kV																																				
120/208	150	4	2,5	1,5	0,8																																				
Nominal voltage of installation V	Line-neutral/mid-point voltage V	Catgory IV kV	Catgory III kV	Catgory II kV	Catgory I kV																																				
120/208	150	4	2,5	1,5	0,8																																				
230/40	300	6	4	2,5	1,5																																				

МОНГОЛ						ENGLISH					
8						0 ^{bc} ; 277/48 0 ^c					
230/40 0 ^{bc} ; 277/48 0 ^c	300	6	4	2,5	1,5	400/69 0	600	8	6	4	2,5
400/69 0	600	8	6	4	2,5	1 000	1 000	12	8	6	4
1 000	1 000	12	8	6	4	1 250 (DC)	1 250 (DC)	12	8	6	4
1 250 (DC)	1 250 (DC)	12	8	6	4	1 500 (DC)	1 500 (DC)	15	10	8	6
1 500 (DC)	1 500 (DC)	15	10	8	6	a This rated impulse voltage is applied between live conductors and PE. b For IT systems having line-to-line voltage from 220 V to 240 V, the 230/400 row shall be used, due to the voltage to earth at the earth fault on one line. c In Canada and the USA, for voltages to earth higher than 300 V, the rated impulse voltage corresponding to the next highest voltage in this column applies.					
а Энэ хэвийн импульсийн хүчдэлийг хүчдэлтэй дамжуулагч ба РЕ-ийн хооронд хэрэглэнэ. б 220 V-оос 240 V хүртэлх шугам хоорондын хүчдэлтэй IT системд нэг шугам газардах үеийн газар-хүчдэлийн улмаас 230/400 мөрийг хэрэглэнэ. с Канад ба АНУ-д газартай харьцуулах хүчдэл 300 V-оос их бол энэ баганын дараагийн өндөр хүчдэлийн хэвийн импульсийн хүчдэлийг хэрэглэнэ.											
444 Цахилгаан соронзон нөлөөллийн эсрэг арга хэмжээ						444 Measures against electromagnetic influences					
444.1 Ерөнхий зүйл						444.1 General					
444 дүгээр зүйлд цахилгаан соронзон нөлөөллийг бууруулах үндсэн зөвлөмжийг өгнө. Цахилгаан соронзон хөндлөнгийн нөлөөлөл (EMI) нь мэдээллийн технологийн систем, мэдээллийн технологийн тоног төхөөрөмж, түүнчлэн электрон бүрэлдэхүүн хэсэг буюу хэлхээтэй тоног төхөөрөмжийн ажиллагааг алдагдуулах буюу гэмтээж болно. Аянга, сэлгэн залгалтын ажиллагаа, богино залгаа болон бусад цахилгаан соронзон үзэгдлээс үүсэх гүйдэл нь хэт хүчдэл болон цахилгаан соронзон хөндлөнгийн нөлөөлөл үүсгэж болно.						Clause 444 provides basic recommendations for the mitigation of electromagnetic disturbances. Electromagnetic interference (EMI) can disturb or damage information technology systems or information technology equipment as well as equipment with electronic components or circuits. Currents due to lightning, switching operations, short-circuits and other electromagnetic phenomena can cause overvoltages and electromagnetic interference.					
Дараах нөхцөлд эдгээр нөлөөлөл хамгийн хүчтэй байна: – том хэмжээний металл гогцоо байгаа; – өөр өөр цахилгааны утас, кабелийн системийг нэг замаар, жишээлбэл барилга дотор цахилгаан тэжээл болон мэдээллийн технологийн тоног төхөөрөмжийн дохиоллын зориулалтаар						These effects are most severe – where large metal loops exist; and – where different electrical wiring systems are installed in common routes, e.g. for power supply and for signalling information technology equipment within a building.					

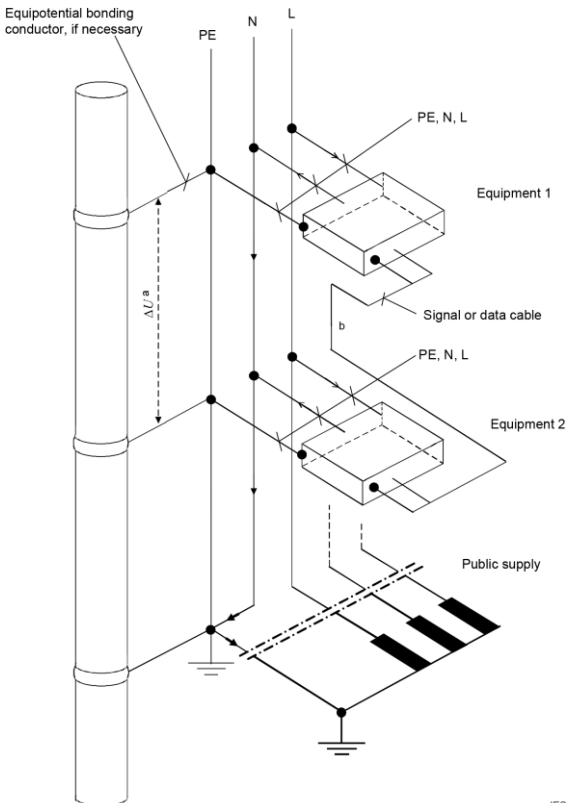
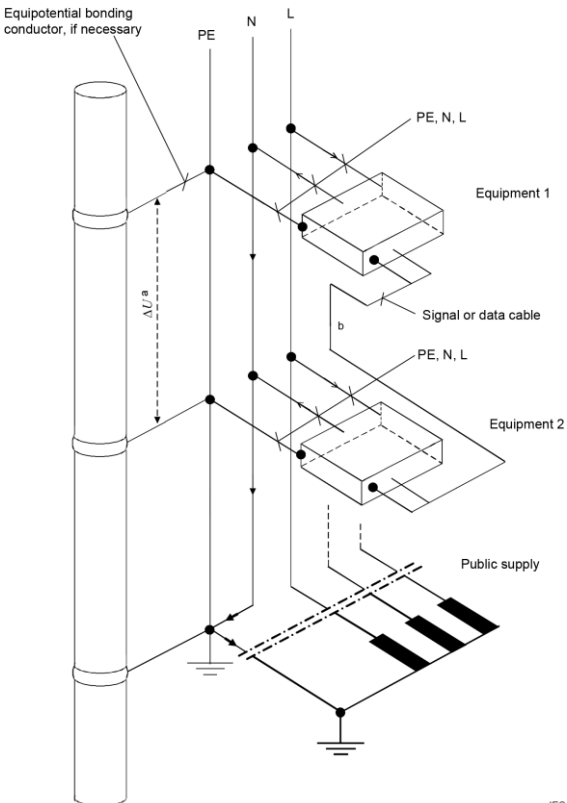
МОНГОЛ	ENGLISH
хамт суурилуулсан.	
Индукцлэгдсэн хүчдэлийн утга нь хөндлөнгийн гүйдлийн өсөлтийн хурд (di/dt) болон гогцооны хэмжээнээс хамаарна.	The value of the induced voltage depends on the rate of rise (di/dt) of the interference current, and on the size of the loop.
Гүйдлийн өсөлтийн хурд (di/dt) ихтэй, их гүйдэл дамжуулах хүчний кабель (жишээлбэл өргүүрийн асаалтын гүйдэл, шулуутгагчаар удирдагдах гүйдэл) нь мэдээллийн технологийн системийн кабельд хэт хүчдэл индукцэлж, мэдээллийн технологийн тоног төхөөрөмж буюу түүнтэй адил цахилгаан тоног төхөөрөмжид нөлөөлөх эсхүл гэмтээж болно.	Power cables carrying large currents with a high rate of rise of current (di/dt) (e.g. the starting current of lifts or currents controlled by rectifiers) can induce overvoltages in cables of information technology systems, which can influence or damage information technology equipment or similar electrical equipment.
Эмнэлгийн зориулалтын өрөө дотор буюу түүний ойролцоо цахилгаан байгууламжтай холбоотой цахилгаан эсхүл соронзон орон нь эмнэлгийн цахилгаан тоног төхөөрөмжид хөндлөнгийн нөлөө үзүүлж болно.	In or near rooms for medical use, electric or magnetic fields associated with electrical installations can interfere with medical electrical equipment.
444 дүгээр зүйл нь цахилгаан соронзон нөлөөллийг хязгаарлах зарим угсралтын үзэл баримтлалын талаар барилгын архитектор, цахилгаан байгууламжийн зураг төсөл зохиогч болон угсрагчид мэдээлэл өгнө. Хөндлөнгийн нөлөөлөл үүсгэж болох ийм нөлөөг бууруулах үндсэн зарчмыг энд өгсөн.	This Clause 444 provides information for architects of buildings and for designers and installers of electrical installations of buildings on some installation concepts that limit electromagnetic influences. Basic considerations are given here to mitigate such influences that can result in disturbance.
444.2 Хоосон	444.2 Void
<i>ТАЙЛБАР – Энэ зүйлийг цаашид нэмэлт агуулга оруулахад зориулан хадгалсан.</i>	<i>NOTE This clause is reserved for future input.</i>
444.3 Хоосон	444.3 Void
444.4 Цахилгаан соронзон хөндлөнгийн нөлөөллийг (EMI) бууруулах	444.4 Mitigation of electromagnetic interference (EMI)
444.4.1 Ерөнхий зүйл	444.4.1 General
Цахилгаан байгууламжийн зураг төсөл зохиогч ба угсрагч нь цахилгаан тоног төхөөрөмжид үзүүлэх цахилгаан ба соронзон нөлөөллийг бууруулахын тулд доор дурдсан арга хэмжээг харгалзан үзнэ.	Consideration shall be given by the designer and installer of the electrical installation to the measures described below for reducing the electric and magnetic influences on electrical equipment.
Зөвхөн тохирох EMC стандартын шаардлага эсхүл тухайн бүтээгдэхүүний стандарт дахь EMC-ийн шаардлагыг хангасан цахилгаан тоног төхөөрөмж	Only electrical equipment, which meets the requirements in the appropriate EMC standards or the EMC requirements of the relevant product standard, shall be used.

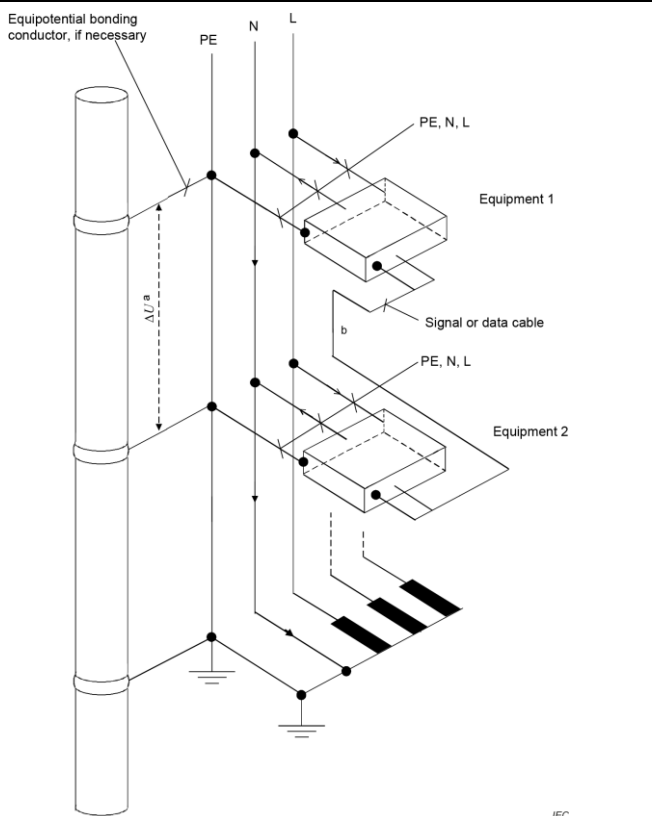
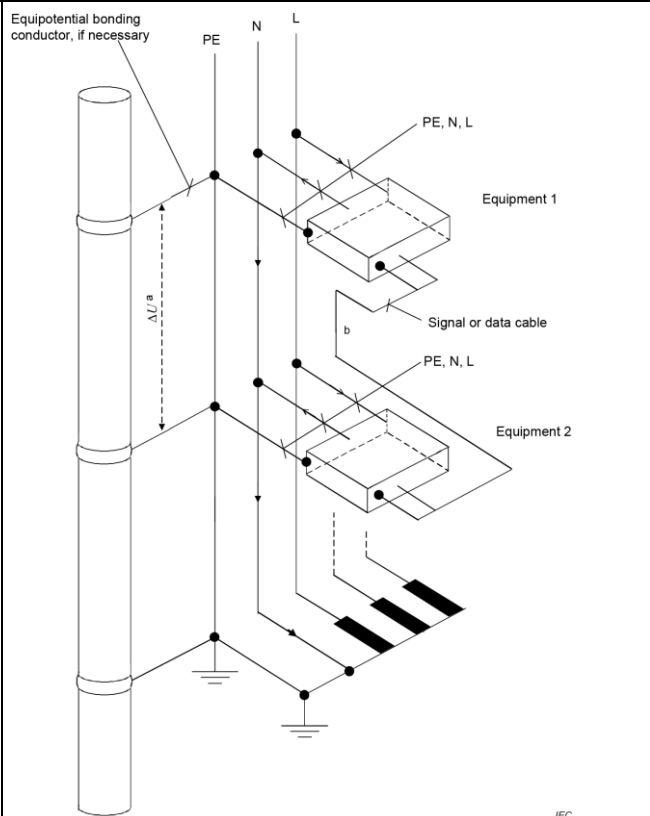
МОНГОЛ	ENGLISH
хэрэглэнэ.	
444.4.2 EMI-ийн эх үүсвэр	444.4.2 Sources of EMI
Цахилгаан соронзон нөлөөлөлд мэдрэмтгий цахилгаан тоног төхөөрөмжийг дараах боломжит цахилгаан соронзон цацралтын эх үүсвэрийн ойролцоо байрлуулахгүй байх нь зүйтэй: – индукцийн ачааллын сэлгэн залгах төхөөрөмж; – цахилгаан хөдөлгүүр; – люминесцент гэрэлтүүлэг; – гагнуурын машин; – компьютер; – шулуутгагч; – таслагч (chopper); – давтамж хувиргагч буюу тохируулагч; – өргүүр; – трансформатор; – таслах, залгах аппарат; – цахилгаан түгээх шин.	Electrical equipment sensitive to electromagnetic influences should not be located close to potential sources of electromagnetic emission such as – switching devices for inductive loads, – electric motors, – fluorescent lighting, – welding machines, – computers, – rectifiers, – choppers, – frequency converters or regulators, – lifts, – transformers, – switchgear, – power distribution busbars.
444.4.3 EMI-ийг бууруулах арга хэмжээ	444.4.3 Measures to reduce EMI
Дараах арга хэмжээ нь цахилгаан соронзон хөндлөнгийн нөлөөллийг бууруулна.	The following measures reduce electromagnetic interference.
а) Цахилгаан соронзон нөлөөлөлд мэдрэмтгий цахилгаан тоног төхөөрөмжийн хувьд дамжуулалтаар тархах цахилгаан соронзон үзэгдлийн талаарх цахилгаан соронзон нийцлийг сайжруулахын тулд хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмж, шүүлтүүр эсхүл хоёуланг нь хэрэглэхийг зөвлөж байна.	a) For electrical equipment sensitive to electromagnetic influences, surge protection devices or filters, or both, are recommended to improve electromagnetic compatibility with regard to conducted electromagnetic phenomena.
б) Кабелийн металл бүрээсийг CBN-тэй холбоно.	b) Metal sheaths of cables should be bonded to the CBN.
с) Хүчний, дохионы болон өгөгдлийн хэлхээний утас, кабелийг нэг маршрутаар тавих замаар индукцийн гогцоо үүсэхээс зайлсхийх хэрэгтэй.	c) Inductive loops should be avoided by selection of a common route for power, signal and data circuits wiring.
д) Хүчний ба дохионы кабелийг тусгаарлан байрлуулж, боломжтой тохиолдолд хооронд нь тэгш өнцгөөр огтлолцуулна (444.6.3-ыг үз).	d) Power and signal cables should be kept separate and should, wherever practical, cross each other at right-angles (see 444.6.3).
е) Хамгаалалтын дамжуулагчид индукцлэгдэх гүйдлийг бууруулахын тулд концентрик дамжуулагчтай кабель	e) Use of cables with concentric conductors to reduce currents induced into the protective conductor.

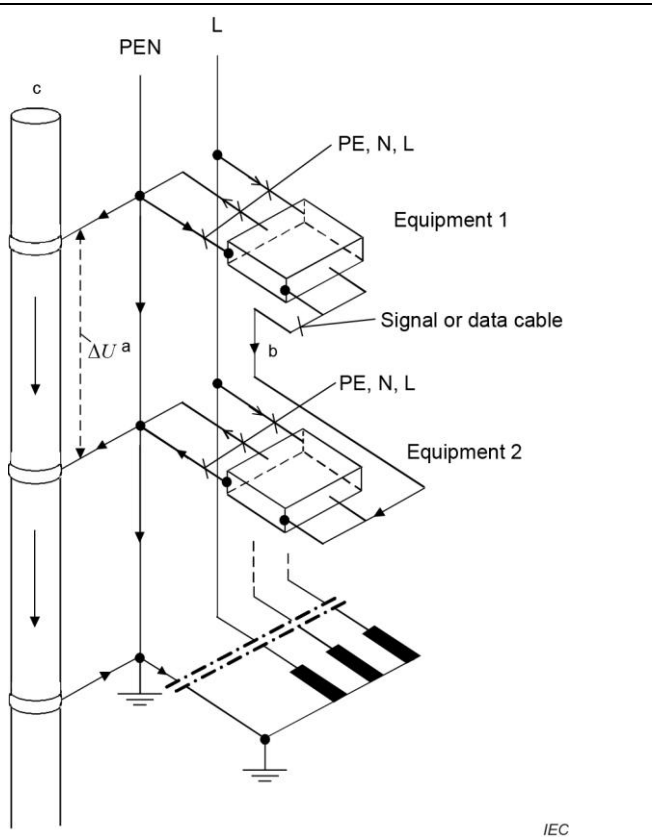
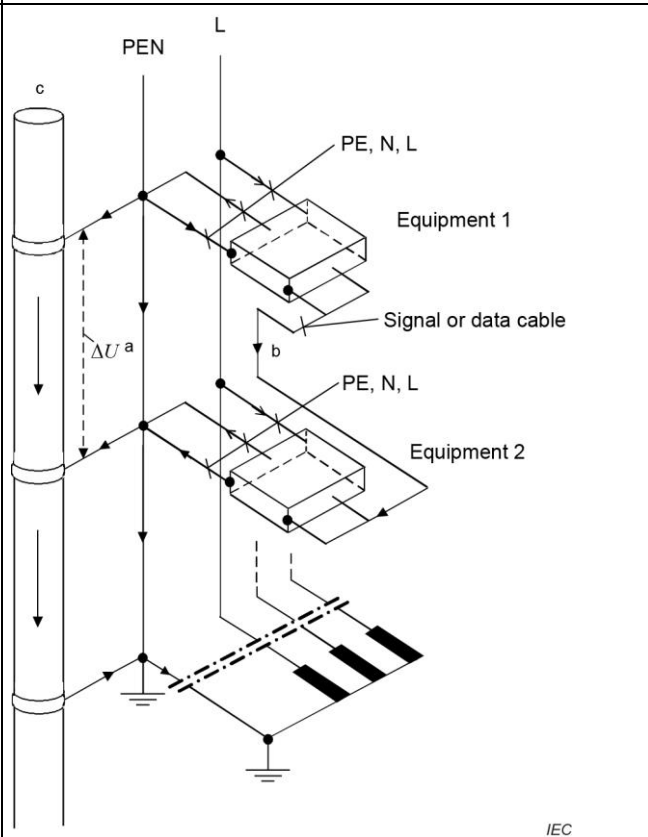
МОНГОЛ	ENGLISH
хэрэглэнэ.	
f) Давтамжаар удирддаг хөдөлгүүрийн хөтлүүр бүхий хувиргагч ба хөдөлгүүрийн хоорондын цахилгаан холболтод тэгш хэмт олон судалтай кабель (жишээлбэл тусдаа хамгаалалтын дамжуулагчтай экрантай кабель) хэрэглэнэ.	f) Use of symmetrical multicore cables (e.g. screened cables containing separate protective conductors) for the electrical connections between convertors and motors, which have frequency controlled motor-drives.
g) Дохио болон өгөгдлийн кабелийг үйлдвэрлэгчийн зааварт заасан EMC-ийн шаардлагын дагуу хэрэглэнэ.	g) Use of signal and data cables according to the EMC requirements of the manufacturer's instructions.
h) Аянгын хамгаалалтын систем суурилуулсан бол: – хүчний болон дохионы кабелийг аянгын хамгаалалтын системийн (LPS) буултын дамжуулагчаас хамгийн бага зайгаар тусгаарлах эсхүл экран хэрэглэнэ. Хамгийн бага зайг LPS-ийн зураг төсөл зохиогч IEC 62305-3-ын дагуу тогтооно; – хүчний болон дохионы кабелийн металл бүрээс буюу экраныг аянгын хамгаалалтын шаардлагын дагуу холбоно.	h) Where a lightning protection system is installed, – power and signal cables shall be separated from the down conductors of lightning protection systems (LPS) by either a minimum distance or by use of screening. The minimum distance shall be determined by the designer of the LPS in accordance with IEC 62305-3; – metallic sheaths or shields of power and signal cables should be bonded in accordance with the requirements for lightning protection.
i) Экрантай дохионы буюу өгөгдлийн кабель хэрэглэсэн үед газардуулсан дохио, өгөгдлийн кабелийн экран болон судлаар хүчний системийн гэмтлийн гүйдэл урсахыг хязгаарлах арга хэмжээ авна. Нэмэлт дамжуулагч, жишээлбэл экраныг хүчитгэх тойруу эквипотенциал холболтын дамжуулагч шаардлагатай байж болно; 4-р зургийг үз.	i) Where screened signal or data cables are used, care should be taken to limit the fault current from power systems flowing through the screens and cores of signal cables, or data cables, which are earthed. Additional conductors can be necessary, e.g. a by-pass equipotential bonding conductor for screen reinforcement; see Figure 4.
 4-р зураг – Ерөнхий эквипотенциал холболтын системийг хангах экраны хүчитгэлийн тойруу дамжуулагч	 Figure 4 – By-pass conductor for screen reinforcement to provide a common equipotential bonding system
ТАЙЛБАР 1 – Дохио буюу өгөгдлийн кабелийн бүрээсийн ойролцоо тойруу дамжуулагч тавих нь зөвхөн хамгаалалтын дамжуулагчаар газартай холбогдсон тоног төхөөрөмжтэй холбоотой гогцооны талбайг мөн багасгана. Энэ арга нь аянгын цахилгаан соронзон импульсийн (LEMP) EMC-д үзүүлэх нөлөөг мэдэгдэхүйц бууруулна.	NOTE 1 The provision of a by-pass conductor in proximity to a signal, or data, cable sheath also reduces the area of the loop associated with equipment, which is only connected by a protective conductor to earth. This practice considerably reduces the EMC effects of lightning electromagnetic pulse (LEMP).

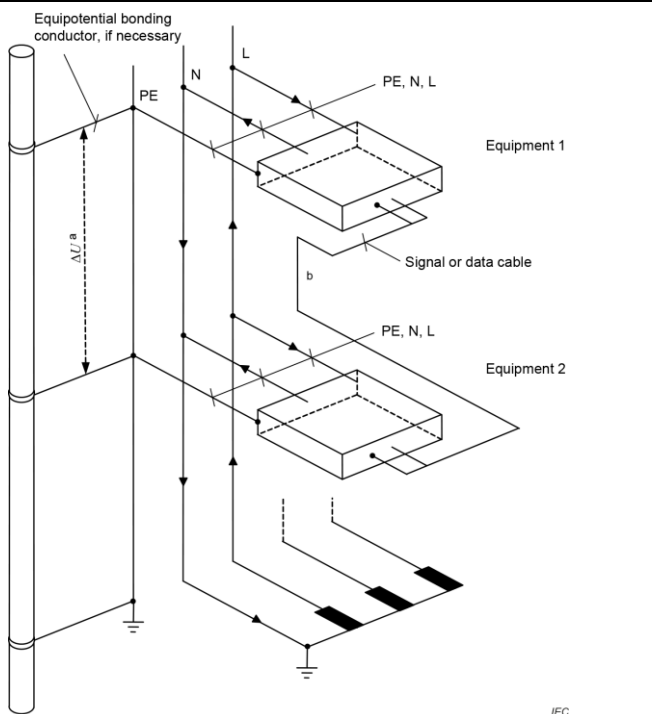
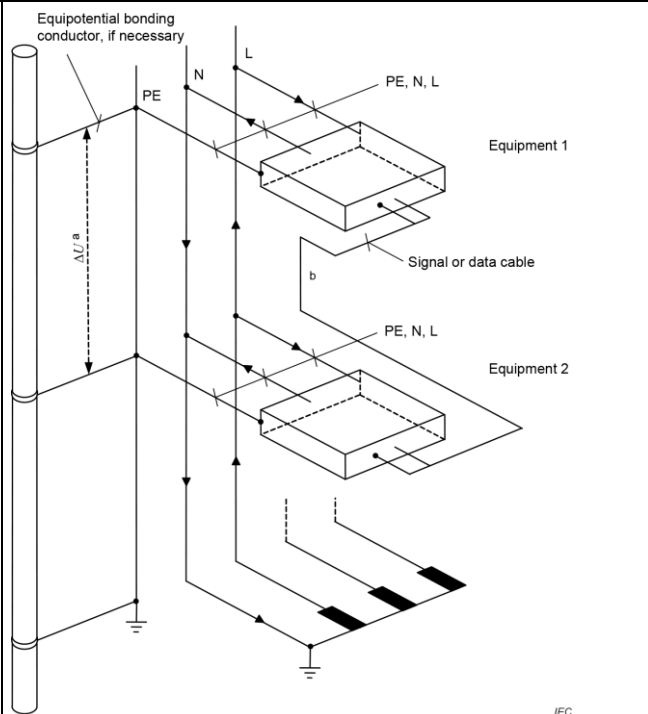
МОНГОЛ	ENGLISH
j) ТТ системээс тэжээгддэг хэд хэдэн барилгад нийтлэг экрантай дохионы буюу өгөгдлийн кабель хэрэглэсэн бол тойруу эквипотенциал холболтын дамжуулагч хэрэглэх нь зүйтэй; 5-р зургийг үз. Тойруу дамжуулагчийн хөндлөн огтлол 16 mm² Cu буюу түүнтэй дүйцэхээс багагүй байна. Дүйцэх хөндлөн огтлолыг IEC 60364-5-54:2011-ийн 544.1-ийн дагуу хэмжээсжүүлнэ.	j) Where screened signal cables or data cables are common to several buildings supplied from a TT-system, a by-pass equipotential bonding conductor should be used; see Figure 5. The by-pass conductor shall have a minimum cross-sectional area of 16 mm² Cu or equivalent. The equivalent cross-sectional area shall be dimensioned in accordance with IEC 60364-5-54:2011, 544.1.
 5-р зураг – ТТ систем дэх орлуулах буюу тойруу эквипотенциал холболтын дамжуулагчийн жишээ	 Figure 5 – Example of a substitute or by-pass equipotential bonding conductor in a TT-system
ТАЙЛБАР 2 – Газардуулсан экраныг дохионы буцах зам болгон ашиглаж байвал давхар коаксиаль кабель хэрэглэж болно.	NOTE 2 Where the earthed shield is used as a signal return path, a double-coaxial cable can be used.
ТАЙЛБАР 3 – IEC 60364-4-41:2005, 411.3.1.2 болон IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2017, 411.3.1.2-т заасан зөвшөөрлийг авах боломжгүй бол эдгээр кабелийг үндсэн эквипотенциал холболтод холбохгүйгээс үүсэх аливаа аюулаас сэргийлэх нь эзэмшигч буюу операторын хариуцлага гэдгийг сануулна.	NOTE 3 It is recalled that if the consent according to IEC 60364-4-41:2005, 411.3.1.2 and IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2017, 411.3.1.2 cannot be obtained, it is the responsibility of the owners or operators to avoid any danger due to the exclusion of those cables from the connection to the main equipotential bonding.
ТАЙЛБАР 4 – Том хэмжээний нийтийн харилцаа холбооны сүлжээний газардуулгын потенциалын зөрүүний асуудал нь өөр арга хэрэглэж болох сүлжээний операторын хариуцлага юм.	NOTE 4 The problems of earth differential voltages on large public telecommunication networks are the responsibility of the network operator, who can employ other methods.
ТАЙЛБАР 5 – Нидерландад хэд хэдэн ТТ байгууламжийн газардуулах системийг хооронд нь холбосон тойруу эквипотенциал холболтын дамжуулагчийг зөвхөн IEC 60364-4-41:2005, 411.3.1.2 болон IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2017, 411.3.1.2-ын дагуу гэмтлийн хамгаалалт нь аль нэг RCD гэмтсэн үед ч үр дүнтэй хэвээр байх нөхцөлд зөвшөөрнө.	NOTE 5 In the Netherlands, a by-pass equipotential bonding conductor, connecting the earthing systems of several TT installations together, is permitted only if fault protection, in accordance with IEC 60364-4-41:2005, 411.3.1.2 and IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2017, 411.3.1.2, remains effective in the case of failure of any single RCD.
k) Эквипотенциал холболтын холболтын	k) Equipotential bonding connections should

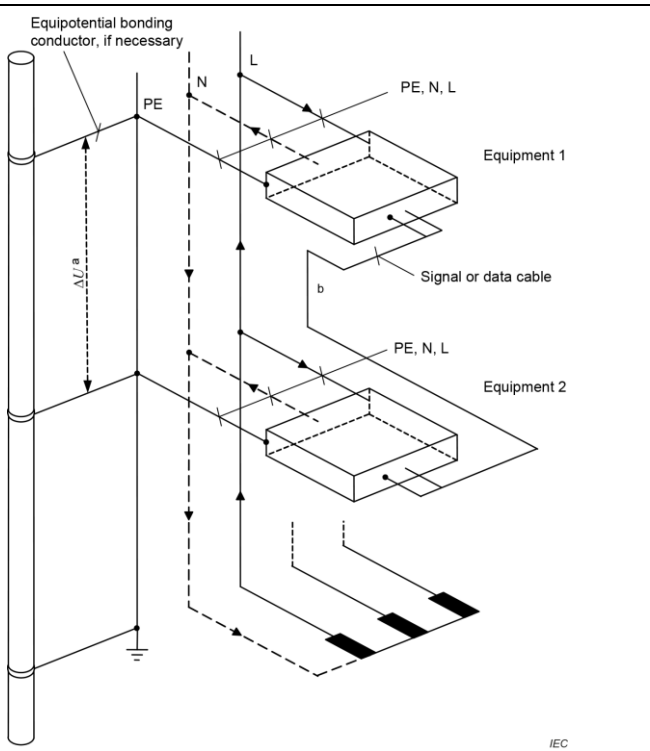
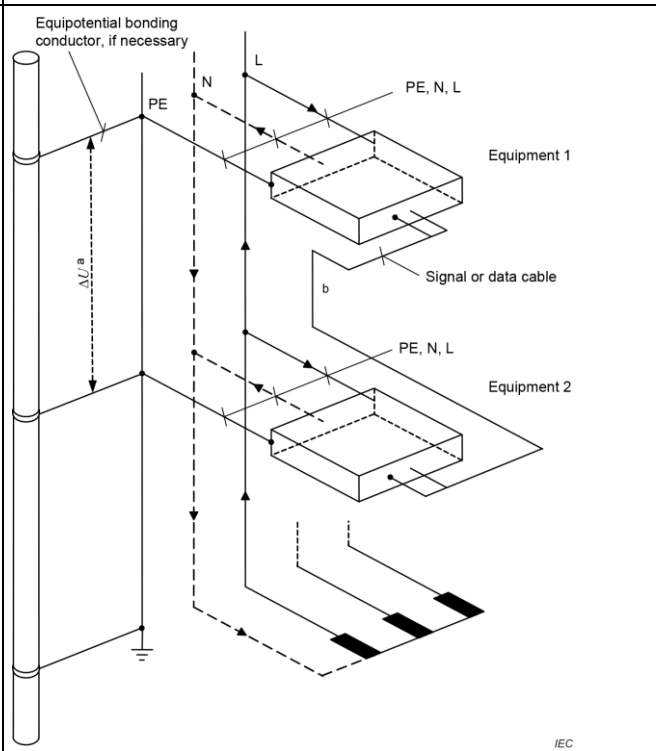
МОНГОЛ	ENGLISH
бүрэн эсэргүүцлийг аль болох бага байлгана: – холболтыг аль болох богино хийх; – маршрутын нэгж уртад бага индукцийн реактив эсэргүүцэл болон бүрэн эсэргүүцэлтэй хөндлөн огтлолын хэлбэр сонгох, жишээлбэл өргөн ба зузааны харьцаа 5:1 байх холболтын сүлжмэл тууз.	have an impedance as low as possible – by being as short as possible, – by having a cross-section shape that results in low inductive reactance and impedance per metre of route, e.g. a bonding braid with a width to thickness ratio of five to one.
l) Барилгын их хэмжээний мэдээллийн технологийн байгууламжийн эквипотенциал холболтын системийг дэмжих зорилгоор газардуулгын шин (444.5.7-ын дагуу) төлөвлөсөн бол түүнийг битүү цагираг хэлбэрээр суурилуулж болно.	l) Where an earthing busbar is intended (according to 444.5.7) to support the equipotential bonding system of a significant information technology installation in a building, it may be installed as a closed ring.
<i>ТАЙЛБАР 6 – Энэ арга хэмжээг харилцаа холбооны салбарын барилгад хэрэглэх нь илүү тохиромжтой.</i>	<i>NOTE 6 This measure is preferably applied in buildings of the telecommunications industry.</i>
444.4.4 TN систем	444.4.4 TN-system
444.4.4.1 Цахилгаан соронзон нөлөөллийг хамгийн бага болгохын тулд 444.4.4.2–444.4.4.5 дэд зүйлийг хэрэглэнэ.	444.4.4.1 To minimize electromagnetic influences, the following Subclauses 444.4.4.2 to 444.4.4.5 apply.
444.4.4.2 Мэдээллийн технологийн тоног төхөөрөмж их хэмжээгээр агуулах буюу агуулах төлөвтэй одоо байгаа барилгад TN-C системийг хэвээр үлдээхгүй байхыг зөвлөж байна. Мэдээллийн технологийн тоног төхөөрөмж их хэмжээгээр агуулах буюу агуулах төлөвтэй шинээр барьсан барилгад TN-C систем хэрэглэхгүй.	444.4.4.2 It is recommended that TN-C systems should not be maintained in existing buildings containing, or likely to contain, significant amounts of information technology equipment. TN-C-systems shall not be used in newly constructed buildings containing, or likely to contain, significant amounts of information technology equipment.
<i>ТАЙЛБАР – TN-C байгууламжид ачааллын буюу гэмтлийн гүйдлийн хэсэг эквипотенциал холболтоор дамжин барилгын металл шугам сүлжээ болон бүтээц рүү урсах магадлалтай.</i>	<i>NOTE Any TN-C installation is likely to have load or fault current diverted via equipotential bonding into metallic services and structures within a building.</i>
444.4.4.3 Нийтийн нам хүчдэлийн сүлжээнээс тэжээгддэг, мэдээллийн технологийн тоног төхөөрөмж их хэмжээгээр агуулсан буюу агуулах төлөвтэй одоо байгаа барилгад байгууламжийн эхлэлээс ачааллын талд TN-S систем суурилуулах нь зүйтэй; 6-р зургийг үз.	444.4.4.3 In existing buildings supplied from public low-voltage networks and which contain, or are likely to contain, significant amounts of information technology equipment, a TN-S system should be installed downstream of the origin of the installation; see Figure 6.
Шинээр барьсан барилгад байгууламжийн эхлэлээс ачааллын талд TN-S систем	In newly constructed buildings, TN-S systems shall be installed downstream of the

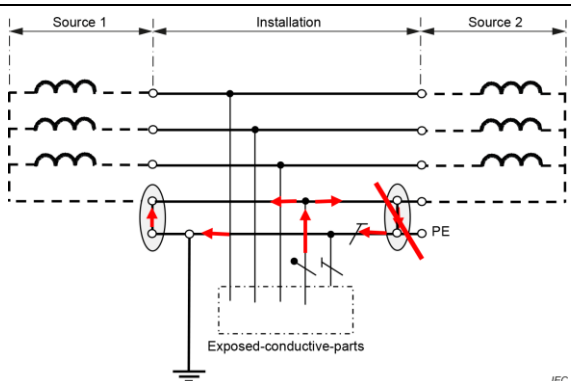
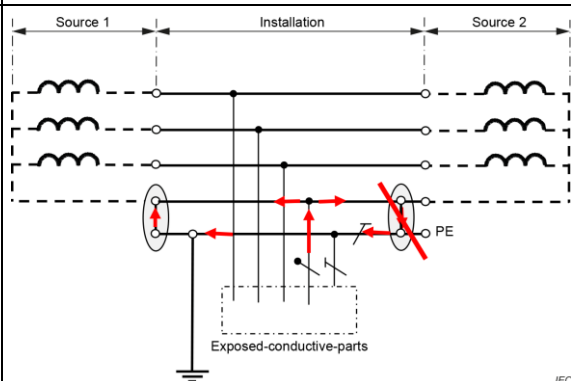
МОНГОЛ	ENGLISH
суурилуулна; 6-р зургийг үз.	origin of the installation; see Figure 6.
TN-S системийн үр нөлөөг IEC 62020-1:2020-д нийцсэн үлдэгдэл гүйдлийн хяналтын төхөөрөмж (RCM) хэрэглэснээр нэмэгдүүлж болно.	The effectiveness of a TN-S-system may be enhanced by use of a residual current monitoring device, RCM, complying with IEC 62020-1:2020.
а – Хэвийн ажиллагааны үед PE дамжуулагчийн дагуу ΔU хүчдэлийн уналт байхгүй. б – Дохио буюу өгөгдлийн кабелиар үүссэн хязгаарлагдмал талбайтай гогцоо.	a No voltage drop ΔU along the PE conductor under normal operation conditions. b Loops of limited area formed by signal or data cables.
 6-р зураг – Нийтийн тэжээлийн эхлэлээс барилга доторх эцсийн хэлхээг оролцуулан TN-S систем хэрэглэх замаар холбогдсон бүтээц дэх саармаг дамжуулагчийн гүйдлээс зайлсхийх	 Figure 6 – Avoidance of neutral conductor currents in a bonded structure by using the TN-S system from the origin of the public supply up to and including the final circuit within a building
444.4.4.4 Трансформаторыг оролцуулсан нам хүчдэлийн бүх байгууламжийг зөвхөн хэрэглэгч өөрөө ашигладаг, мэдээллийн технологийн тоног төхөөрөмж их хэмжээгээр агуулсан буюу агуулах төлөвтэй одоо байгаа барилгад TN-S систем суурилуулах нь зүйтэй; 7-р зургийг үз.	444.4.4.4 In existing buildings where the complete low-voltage installation including the transformer is operated only by the user and which contain, or are likely to contain, significant amounts of information technology equipment, TN-S systems should be installed; see Figure 7.
а – Хэвийн ажиллагааны үед PE дамжуулагчийн дагуу ΔU хүчдэлийн уналт байхгүй.	а No voltage drop ΔU along the PE conductor under normal operation conditions.

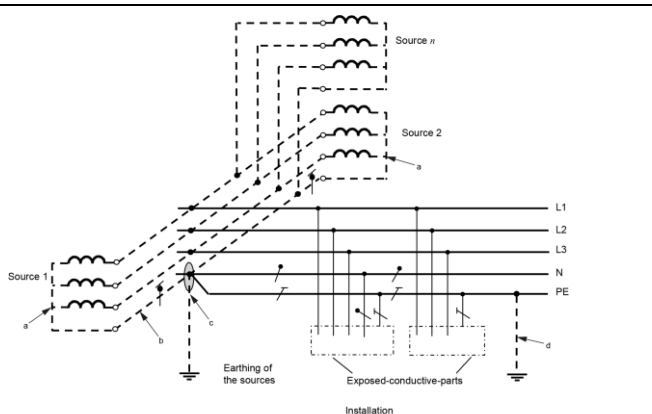
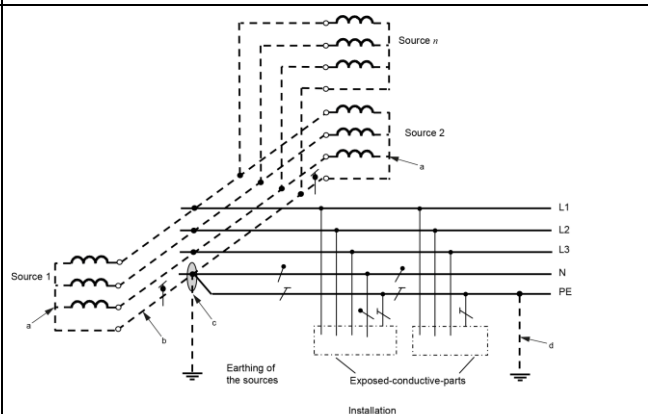
МОНГОЛ	ENGLISH
b – Дохио буюу өгөгдлийн кабелиар үүссэн хязгаарлагдмал талбайтай гогцоо.	b Loops of limited area formed by signal or data cables.
	
7-р зураг – Хэрэглэгчийн хувийн тэжээлийн трансформаторын ачааллын талд TN-S систем хэрэглэх замаар холбогдсон бүтээц дэх саармаг дамжуулагчийн гүйдлээс зайлсхийх	Figure 7 – Avoidance of neutral conductor currents in a bonded structure by using a TN-S system downstream of a consumer's private supply transformer
444.4.4.5 Одоо байгаа байгууламж TN-C-S системтэй бол (8-р зургийг үз) дохио ба өгөгдлийн кабелийн гогцоо үүсэхээс дараах аргаар зайлсхийх хэрэгтэй: – 8-р зурагт үзүүлсэн байгууламжийн бүх TN-C хэсгийг 6-р зурагт үзүүлсэн TN-S болгон өөрчлөх; эсхүл – ийм өөрчлөлт хийх боломжгүй бол TN-S байгууламжийн өөр өөр хэсгүүдийн хооронд дохио ба өгөгдлийн кабелийн харилцан холболт хийхгүй байх.	444.4.4.5 Where an existing installation is a TN-C-S system (see Figure 8), signal and data cable loops should be avoided by – changing all TN-C parts of the installation shown in Figure 8 into TN-S, as shown in Figure 6, or – where this change is not possible, by avoiding signal and data cable interconnections between different parts of the TN-S installation.
a – Хэвийн ажиллагааны үед PEN дамжуулагчийн дагуух ΔU хүчдэлийн уналт. b – Дохио буюу өгөгдлийн кабелиар үүссэн хязгаарлагдмал талбайтай гогцоо. c – Хамааралгүй дамжуулах хэсэг.	a Voltage drop ΔU along PEN in normal operation. b Loop of limited area formed from signal or data cables. c Extraneous-conductive-part.
ТАЙЛБАР – TN-C-S системд TN-S системийн үед зөвхөн саармаг дамжуулагчаар урсах гүйдэл нь дохионы	NOTE In a TN-C-S system, the current, which in a TN-S system would flow only through the neutral conductor, flows also

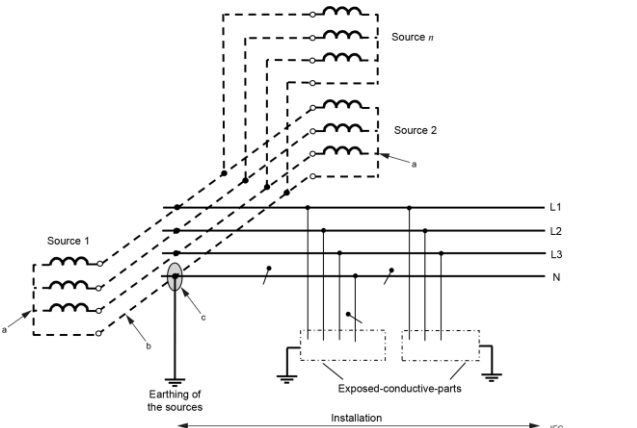
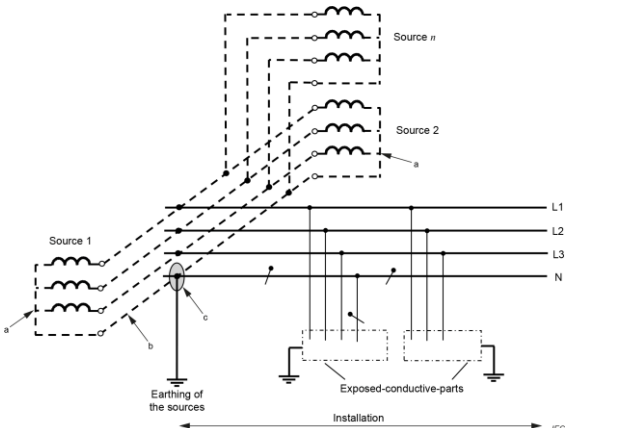
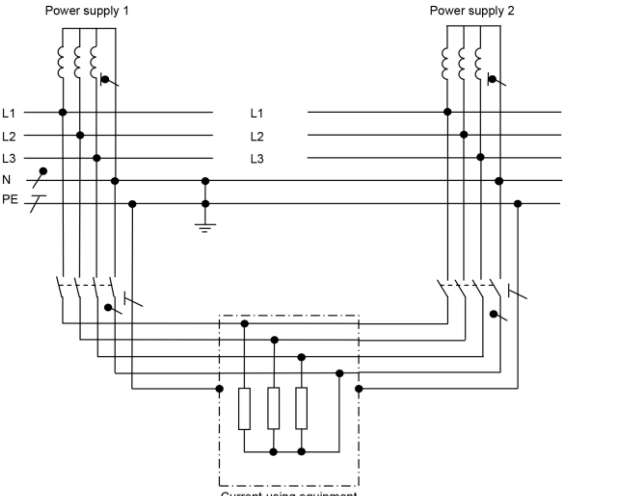
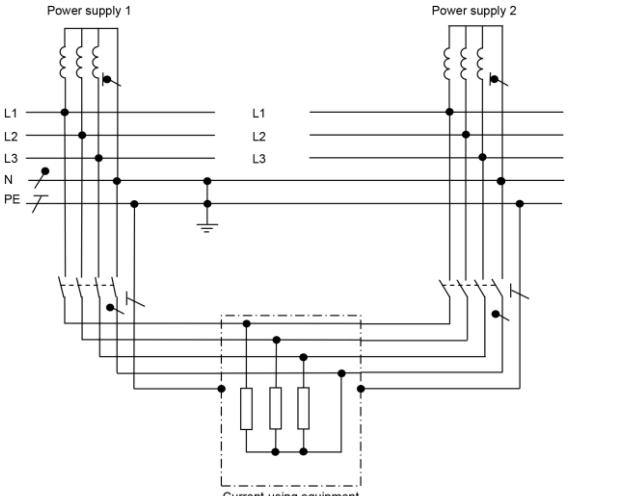
МОНГОЛ	ENGLISH
кабелийн экран буюу лавлах дамжуулагч, ил дамжуулах хэсэг, мөн барилгын металл бүтээц зэрэг хамааралгүй дамжуулах хэсгээр мөн урсана.	through the screens or reference conductors of signal cables, exposed-conductive-parts, and extraneous-conductive-parts such as structural metalwork.
	
8-р зураг – Одоо байгаа барилгын цахилгаан байгууламж дахь TN-C-S систем	Figure 8 – TN-C-S system within an existing building installation
444.4.5 TT систем	444.4.5 TT system
9-р зурагт үзүүлсэнтэй адил TT системд өөр өөр барилгын ил дамжуулах хэсгийг өөр өөр газардуулгын электродтой холбосон үед хүчдэлтэй хэсэг ба ил дамжуулах хэсгийн хооронд үүсч болох хэт хүчдэлийг харгалзан үзэх хэрэгтэй.	In a TT system, such as that shown in Figure 9, consideration should be given to overvoltages which can exist between live parts and exposed-conductive-parts when the exposed-conductive-parts of different buildings are connected to different earth electrodes.
а – Хэвийн ажиллагааны үед PEN дамжуулагчийн дагуух ΔU хүчдэлийн уналт. б – Дохио буюу өгөгдлийн кабелиар үүссэн хязгаарлагдмал талбайтай гогцоо.	a Voltage drop ΔU along PEN in normal operation. b Loop of limited area formed from signal or data cables.

МОНГОЛ	ENGLISH
	
9-р зураг – Барилгын цахилгаан байгууламж дахь TT систем	Figure 9 – TT system within a building installation
444.4.6 IT систем	444.4.6 IT system
Гурван фазын IT системд (10-р зургийг үз) шугамын дамжуулагч ба ил дамжуулах хэсгийн хооронд нэг тусгаарлагын гэмтэл үүсэхэд гэмтээгүй шугамын дамжуулагч ба ил дамжуулах хэсгийн хоорондох хүчдэл шугам хоорондын хүчдэлийн түвшинд хүрч болохыг харгалзан үзнэ.	In a three-phase IT system (see Figure 10), the voltage between a healthy line-conductor and an exposed-conductive-part can rise to the level of the line-to-line voltage when there is a single insulation fault between a line conductor and an exposed-conductive-part; this condition should be considered.
Шугамын дамжуулагч ба саармаг дамжуулагчийн хооронд шууд тэжээгддэг электрон тоног төхөөрөмж нь шугамын дамжуулагч ба ил дамжуулах хэсгийн хооронд үүсэх ийм хүчдэлийг даахаар зохион бүтээгдсэн байна; мэдээллийн технологийн тоног төхөөрөмжийн холбогдох шаардлагыг IEC 62368-1:2023-аас үз.	Electronic equipment directly supplied between the line conductor and neutral should be designed to withstand such a voltage between the line conductor and exposed-conductive-parts; see corresponding requirement from IEC 62368-1:2023 for information technology equipment.
a – Хэвийн ажиллагааны үед PEN дамжуулагчийн дагуух ΔU хүчдэлийн уналт. b – Дохио буюу өгөгдлийн кабелиар үүссэн хязгаарлагдмал талбайтай гогцоо.	a Voltage drop ΔU along PEN in normal operation. b Loop of limited area formed from signal or data cables.

МОНГОЛ	ENGLISH
 The diagram illustrates an IT system within a building installation. It shows a vertical equipotential bonding conductor (PE) with a dashed line indicating a potential difference $\Delta U/a$. Two pieces of equipment, Equipment 1 and Equipment 2, are connected to the PE conductor. Each equipment has a PE, N, L terminal block. A signal or data cable is connected to the PE terminal of Equipment 1. The diagram also shows a ground connection at the bottom.	 The diagram illustrates an IT system within a building installation. It shows a vertical equipotential bonding conductor (PE) with a dashed line indicating a potential difference $\Delta U/a$. Two pieces of equipment, Equipment 1 and Equipment 2, are connected to the PE conductor. Each equipment has a PE, N, L terminal block. A signal or data cable is connected to the PE terminal of Equipment 1. The diagram also shows a ground connection at the bottom.
10-р зураг – Барилгын цахилгаан байгууламж дахь IT систем	Figure 10 – IT system within a building installation
444.4.7 Олон эх үүсвэртэй тэжээл	444.4.7 Multiple-source supply
444.4.7.1 Ерөнхий зүйл	444.4.7.1 General
Олон эх үүсвэртэй тэжээлийн хувьд 444.4.7.2 ба 444.4.7.3-ын заалтыг хэрэглэнэ.	For multiple-source power supplies, the provisions in 444.4.7.2 and 444.4.7.3 shall be applied.
ТАЙЛБАР – Тэжээлийн эх үүсвэрүүдийн одон холбоосын цэгийг олон цэгт газардуулсан тохиолдолд саармаг дамжуулагчийн гүйдэл зөвхөн саармаг дамжуулагчаар биш, 11-р зурагт үзүүлсний дагуу хамгаалалтын дамжуулагчаар дамжин тухайн одон цэг рүү буцаж урсаж болно. Иймээс байгууламжид урсах хэсэгчилсэн гүйдлүүдийн нийлбэр тэг болохоо больж, нэг судалтай кабелийнхтай төстэй тэнэмэл соронзон орон үүснэ. Хувьсах гүйдэл дамжуулах нэг судалтай кабелийн гол дамжуулагчийн эргэн тойронд тойрог цахилгаан соронзон орон үүсэх бөгөөд энэ нь электрон тоног төхөөрөмжид хөндлөнгийн нөлөө үзүүлж болно. Гармоник гүйдэл мөн төстэй цахилгаан соронзон орон үүсгэдэг боловч үндсэн давтамжийн гүйдлээс үүсэх оронтой харьцуулахад хурдан суларна.	NOTE Where multiple earthing of the star points of the sources of supplies is applied, neutral conductor currents can flow back to the relevant star point, not only via the neutral conductor, but also via the protective conductor as shown in Figure 11. For this reason, the sum of the partial currents flowing in the installation is no longer zero and a magnetic stray field is created, similar to that of a single conductor cable. In the case of single conductor cables, which carry AC current, a circular electromagnetic field is generated around the core conductor that can interfere with electronic equipment. Harmonic currents produce similar electromagnetic fields but they attenuate more rapidly than those produced by fundamental currents.

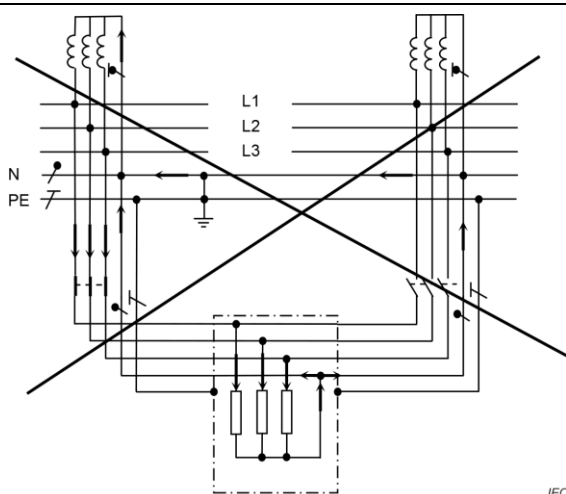
МОНГОЛ	ENGLISH
 11-р зураг – PEN ба газрын хооронд тохиромжгүй олон холболттой TN олон эх үүсвэртэй тэжээл	 Figure 11 – TN multiple-source power supply with a non-suitable multiple connection between PEN and earth
444.4.7.2 TN олон эх үүсвэртэй тэжээл	444.4.7.2 TN multiple-source power supplies
Байгууламжийг TN олон эх үүсвэрээс тэжээх тохиолдолд EMC-ийн шалтгаанаар өөр өөр эх үүсвэрийн одон цэгүүдийг тусгаарлагатай дамжуулагчаар хооронд нь холбож, төвлөрсөн нэг цэгт газартай холбоно; 12-р зургийг үз.	In the case of TN multiple-source power supplies to an installation, the star points of the different sources shall, for EMC reasons, be interconnected by an insulated conductor that is connected to earth centrally at one and the same point; see Figure 12.
a – Трансформаторын аль ч саармаг цэг буюу генераторын одон цэгээс газарт шууд холболт хийхийг зөвшөөрөхгүй. b – Трансформаторын саармаг цэгүүд эсхүл генераторын одон цэгүүдийг хооронд нь холбох дамжуулагч тусгаарлагатай байна. Энэ дамжуулагч PEN дамжуулагчийн үүрэг гүйцэтгэх бөгөөд түүнийг тийм байдлаар тэмдэглэж болно; гэхдээ гүйдэл хэрэглэгч тоног төхөөрөмжид холбохгүй бөгөөд энэ тухай анхааруулах тэмдэглэгээг дамжуулагч дээр эсхүл түүний ойролцоо байрлуулна. c – Эх үүсвэрүүдийн хоорондоо холбогдсон саармаг цэгүүд ба PE-ийн хооронд зөвхөн нэг холболт хийнэ. Энэ холболтыг үндсэн таслах, залгах аппаратын иж бүрдлийн дотор байрлуулна. d – Байгууламж дахь PE-д нэмэлт газардуулга хийж болно.	a No direct connection from either transformer neutral points or generator star points to earth is permitted. b The conductor interconnecting either the neutral points of transformers, or the star-points of generators, shall be insulated. This conductor functions as a PEN conductor and it may be marked as such; however, it shall not be connected to current-using-equipment and a warning notice to that effect shall be attached to it, or placed adjacent to it. c Only one connection between the interconnected neutral points of the sources and the PE shall be provided. This connection shall be located inside the main switchgear assembly. d Additional earthing of the PE in the installation may be provided.

МОНГОЛ	ENGLISH
 12-р зураг – Одон цэгүүдийг нэг ижил цэгт газартай холбосон байгууламжийн TN олон эх үүсвэртэй тэжээл	 Figure 12 – TN multiple-source power supplies to an installation with connection to earth of the star points at one and the same point
444.4.7.3 TT олон эх үүсвэртэй тэжээл	444.4.7.3 TT multiple-source power supplies
Байгууламжийг TT олон эх үүсвэрээс тэжээх тохиолдолд EMC-ийн шалтгаанаар өөр өөр эх үүсвэрийн одон цэгүүдийг хооронд нь холбож, зөвхөн нэг төвлөрсөн цэгт газартай холбохыг зөвлөж байна; 13-р зургийг үз.	In the case of TT multiple-source power supplies to an installation, it is recommended that the star points of the different sources are, for EMC reasons, interconnected and connected to earth centrally at only one point; see Figure 13.
a – Трансформаторын аль ч одон цэг буюу генераторын одон цэгээс газарт шууд холболт хийхийг зөвшөөрөхгүй. b – Трансформаторын одон цэгүүд эсхүл генераторын одон цэгүүдийг хооронд нь холбох дамжуулагч тусгаарлагатай байна. Гэхдээ түүнийг гүйдэл хэрэглэгч тоног төхөөрөмжид холбохгүй бөгөөд энэ тухай анхааруулах тэмдэглэгээг дамжуулагч дээр эсхүл түүний ойролцоо байрлуулна. c – Эх үүсвэрүүдийн хоорондоо холбогдсон одон цэгүүд ба PE-ийн хооронд зөвхөн нэг холболт хийнэ. Энэ холболтыг үндсэн таслах, залгах аппаратын иж бүрдлийн дотор байрлуулна.	a No direct connection from either the transformer star points or the generator star points to earth is permitted. b The conductor interconnecting either the star points of transformers, or generator star points, shall be insulated. However, it shall not be connected to current-using-equipment and a warning notice to that effect shall be attached to it, or placed adjacent to it. c Only one connection between the interconnected star points of the sources and the PE shall be provided. This connection shall be located inside the main switchgear assembly.

МОНГОЛ	ENGLISH
 13-р зураг – Одон цэгүүдийг нэг ижил цэгт газартай холбосон байгууламжийн TT олон эх үүсвэртэй тэжээл	 Figure 13 – TT multiple-source power supplies to an installation with connection to earth of the star points at one and the same point
444.4.8 Тэжээл шилжүүлэх	444.4.8 Transfer of supply
TN системд нэг тэжээлээс өөр тэжээлд шилжүүлэхдээ шугамын дамжуулагч болон байгаа бол саармаг дамжуулагчийг хамтад нь сэлгэн залгах төхөөрөмжөөр гүйцэтгэнэ; 14, 15, 16-р зургийг үз.	In TN systems the transfer from one supply to an alternative supply shall be by means of a switching device, which switches the line conductors and the neutral, if any; see Figure 14, Figure 15 and Figure 16.
<i>ТАЙЛБАР – Энэ арга нь байгууламжийн үндсэн тэжээлийн систем дэх тэнэмэл гүйдлээс үүсэх цахилгаан соронзон орныг сэргийлнэ. Нэг кабель доторх гүйдлүүдийн нийлбэр тэг байна. Ингэснээр саармаг гүйдэл зөвхөн залгагдсан хэлхээний саармаг дамжуулагчаар урсана. Шугамын дамжуулагчийн 3-р гармоникийн (150 Hz) гүйдэл ижил фазын өнцгөөр саармаг дамжуулагчийн гүйдэлд нэмэгдэнэ.</i>	<i>NOTE This method prevents electromagnetic fields due to stray currents in the main supply system of an installation. The sum of the currents within one cable will be zero. It ensures that the neutral current flows only in the neutral conductor of the circuit, which is switched on. The 3rd harmonic (150 Hz) current of the line conductors will be added with the same phase angle to the neutral conductor current.</i>
 14-р зураг – 4 туйлт унтраалгатай гурван фазын нөөц тэжээл	 Figure 14 – Three-phase alternative power supply with a 4-pole switch
<i>ТАЙЛБАР – Тохиромжгүй 3 туйлт</i>	<i>NOTE A three-phase alternative power</i>

МОНГОЛ

унтраалгатай гурван фазын нөөц тэжээл нь шаардлагагүй эргэлдэх гүйдэл үүсгэж, улмаар цахилгаан соронзон орон бий болгоно.



15-р зураг – Тохиромжгүй 3 туйлт унтраалгатай гурван фазын нөөц тэжээл дэх саармаг гүйдлийн урсгал

ENGLISH

supply with an unsuitable 3-pole switch will cause unwanted circulating currents, that will generate electromagnetic fields.

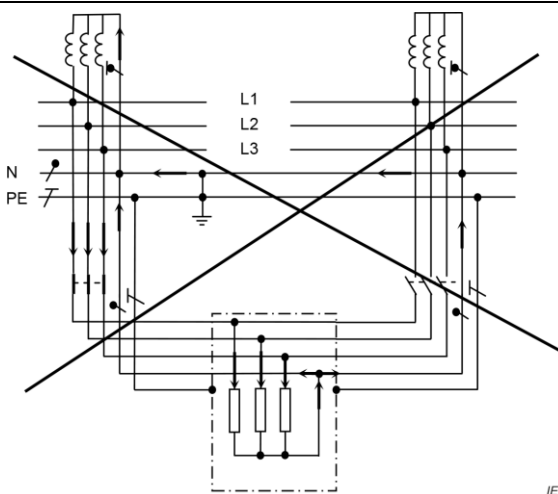
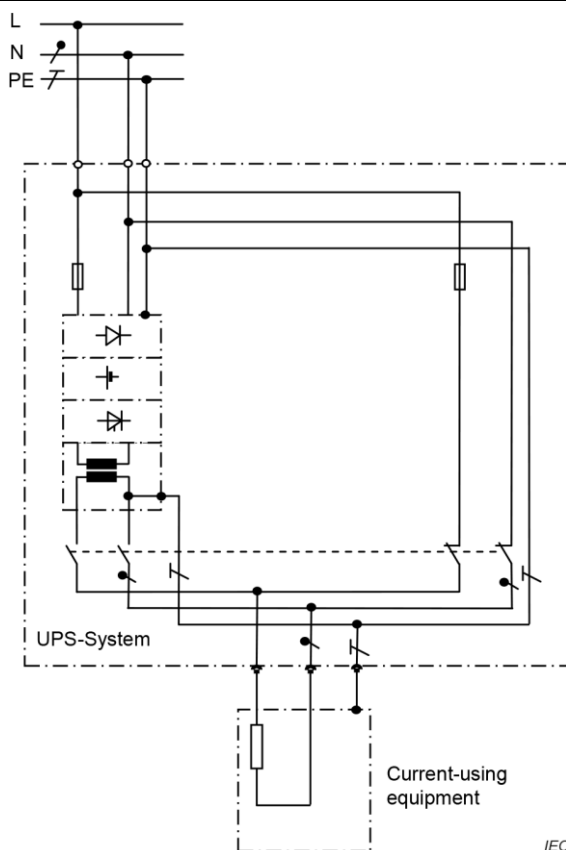


Figure 15 – Neutral current flow in a three-phase alternative power supply with an unsuitable 3-pole switch

UPS-ийн хоёрдогч хэлхээг газартай холбох нь заавал биш. Холболтыг хийгээгүй бол UPS горим дахь тэжээл IT системийн хэлбэртэй, харин тойруу (bypass) горимд нам хүчдэлийн тэжээлийн системтэй адил байна.

The earth connection to the secondary circuit of a UPS is not mandatory. If the connection is omitted, the supply in the UPS-mode will be in the form of an IT system and, in by-pass mode, it will be the same as the low-voltage supply system.



16-р зураг – 2 туйлт унтраалгатай нэг

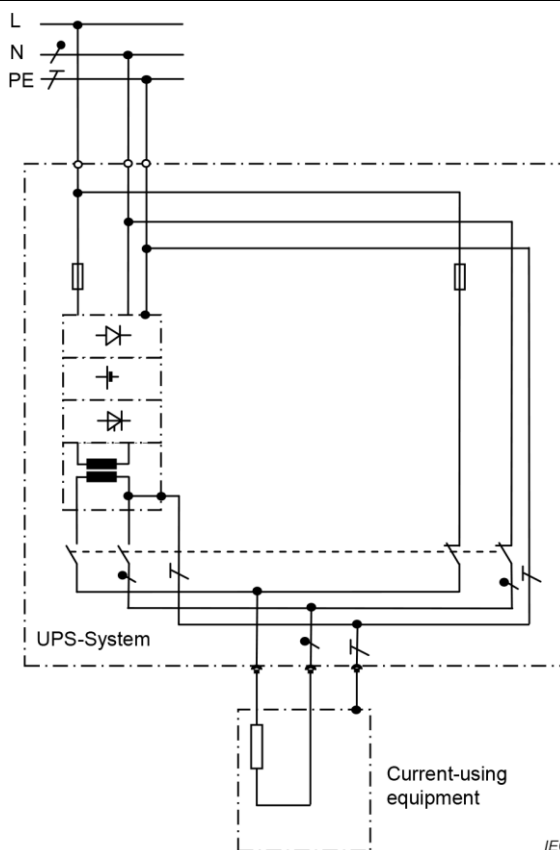
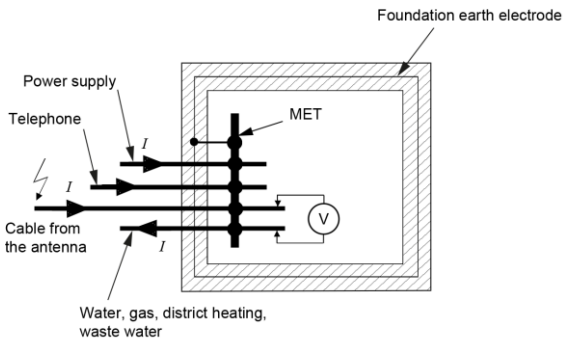
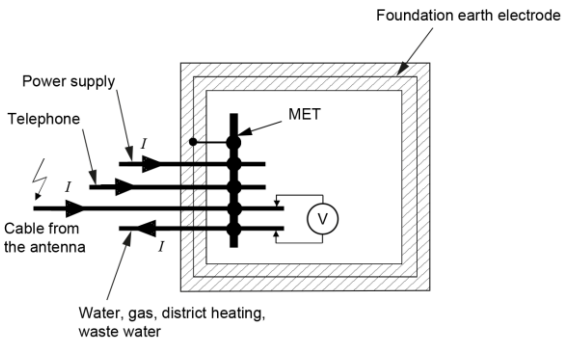


Figure 16 – Single-phase alternative

МОНГОЛ	ENGLISH
фазын нөөц тэжээл	power supply with 2-pole switch
444.4.9 Барилгад нэвтрэх инженерийн шугам сүлжээ	444.4.9 Services entering a building
Металл хоолой (жишээлбэл ус, хий, төвлөрсөн дулаан) болон орж ирэх хүчний ба дохионы кабелийг барилгын нэг цэгээр нэвтрүүлэх нь илүү тохиромжтой. Металл хоолой болон кабелийн металл хуягийг бага бүрэн эсэргүүцэлтэй дамжуулагчаар үндсэн газардуулгын гаргалгатай холбоно; 17-р зургийг үз.	Metal pipes (e.g. for water, gas or district heating) and incoming power and signal cables should preferably enter the building at the same place. Metal pipes and the metal armouring of cables shall be bonded to the main earthing terminal by means of conductors having low impedance; see Figure 17.
Харилцан холболтыг зөвхөн гадаад үйлчилгээний операторын зөвшөөрлөөр хийнэ.	Interconnection is only permitted with the consent of the operator of the external service.
Түлхүүр: MET – үндсэн газардуулгын гаргалга; I – индукцийн гүйдэл. <i>ТАЙЛБАР – Нэг нийтлэг нэвтрэх цэгийг сонгох нь илүү тохиромжтой, $U \approx 0$ V.</i>	Key MET main earthing terminal I induction current <i>NOTE A common entry point is preferred, $U \approx 0$ V.</i>
 17-р зураг – Барилгад нэвтрэх хуягласан кабель ба металл хоолой (жишээ)	 Figure 17 – Armoured cables and metal pipes entering the buildings (examples)
EMC-ийн шалтгаанаар цахилгаан байгууламжийн хэсгийг байрлуулах барилгын битүү хөндийг зөвхөн цахилгаан ба электрон тоног төхөөрөмжид (жишээлбэл хяналт, удирдлага, хамгаалах төхөөрөмж, холболтын төхөөрөмж) зориулж, тэдгээрийн засвар үйлчилгээнд нэвтрэх боломжийг хангана.	For EMC reasons, closed building voids housing parts of the electrical installation should be exclusively reserved for electrical and electronic equipment (such as monitoring, control or protection devices, connecting devices) and access shall be provided for their maintenance.
444.4.10 Тусдаа барилгууд	444.4.10 Separate buildings
Өөр өөр барилга тусдаа эквипотенциал холболтын системтэй бол дохио ба өгөгдөл дамжуулахад металлгүй шилэн кабель буюу бусад цахилгаан дамжуулахгүй систем хэрэглэж болно.	Where different buildings have separate equipotential bonding systems, metal-free fibre optic cables or other non-conducting systems may be used for signal and data transmission.
<i>ЖИШЭЭ – IEC 61558-2-1, IEC 61558-2-4,</i>	<i>EXAMPLES Microwave signal transformers</i>

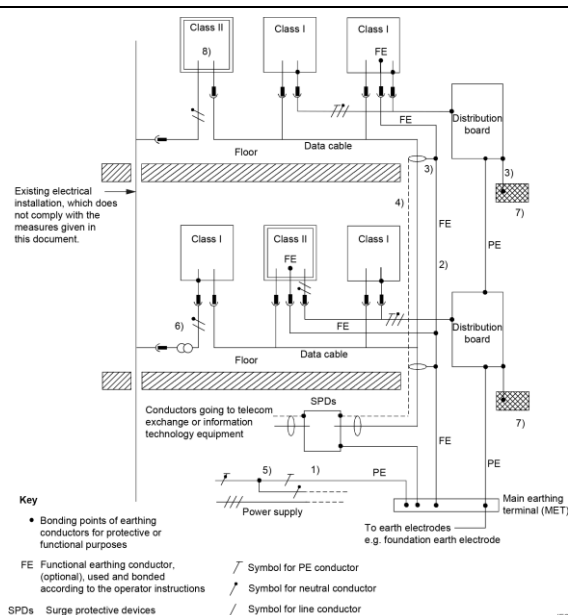
МОНГОЛ	ENGLISH
<i>IEC 61558-2-6, IEC 61558-2-15 болон IEC 62368-1-д тайлбарласан тусгаарлалтын зориулалттай богино долгионы дохионы трансформатор.</i>	<i>for isolation as described in IEC 61558-2-1, IEC 61558-2-4, IEC 61558-2-6, IEC 61558-2-15 and IEC 62368-1.</i>
<i>ТАЙЛБАР 1 – Том хэмжээний нийтийн харилцаа холбооны сүлжээний газардуулгын потенциалын зөрүүний асуудал нь өөр арга хэрэглэж болох сүлжээний операторын хариуцлага юм.</i>	<i>NOTE 1 The problem of earth differential voltages on large public telecommunication networks is the responsibility of the network operator, who can employ other methods.</i>
<i>ТАЙЛБАР 2 – Цахилгаан дамжуулахгүй өгөгдөл дамжуулах системийн хувьд тойруу дамжуулагч хэрэглэх шаардлагагүй.</i>	<i>NOTE 2 In case of non-conducting data-transmission systems, the use of a by-pass conductor is not necessary.</i>
444.4.11 Барилга дотор	444.4.11 Inside buildings
Одоо байгаа барилгын цахилгаан байгууламжид цахилгаан соронзон нөлөөллөөс шалтгаалсан асуудал байвал дараах арга хэмжээ нөхцөлийг сайжруулж болно; 18-р зургийг үз: 1) дохио ба өгөгдлийн хэлхээнд металлгүй шилэн кабелийн холбоос хэрэглэх, 444.4.10-ыг үз; 2) II ангиллын тоног төхөөрөмж хэрэглэх; 3) IEC 61558-2-1, IEC 61558-2-4, IEC 61558-2-6 эсхүл IEC 61558-2-15-д нийцсэн тусдаа ороомогтой трансформатор хэрэглэх. Хоёрдогч хэлхээг TN-S системээр холбох нь илүү тохиромжтой боловч тусгай хэрэглээнд шаардлагатай бол IT систем хэрэглэж болно.	Where there are problems in existing building installations due to electromagnetic influences, the following measures may improve the situation; see Figure 18: 1) use of metal-free fibre optic links for signal and data circuits, see 444.4.10; 2) use of Class II equipment; 3) use of double winding transformers in accordance with IEC 61558-2-1 or IEC 61558-2-4 or IEC 61558-2-6 or IEC 61558-2-15. The secondary circuit should preferably be connected as a TN-S system but an IT-system may be used where required for specific applications.
Лавлагаа / Зурагт үзүүлсэн арга хэмжээ / Дэд зүйл буюу стандарт: 1) Кабель болон металл хоолойг барилгын нэг цэгээр нэвтрүүлэх – 444.4.9 2) Зохих тусгаарлах зайтай нийтлэг маршрут ашиглаж, гогцооноос зайлсхийх – 444.4.3; IEC TR 61000-2-5 3) Холболтын дамжуулагчийг аль болох богино байлгаж, кабельтай зэрэгцээ газардуулсан дамжуулагч хэрэглэх – 444.4.3 4) Дохионы кабелийг экранлах эсхүл дамжуулагчийг мушгисан хосоор хийх – 444.4.13 5) Орж ирэх тэжээлийн цэгээс цааш TN-C хэрэглэхээс зайлсхийх – 444.4.4 6) Тусдаа ороомогтой трансформатор хэрэглэх – 444.4.11 7) Орон нутгийн хэвтээ холболтын систем	Reference / Description of the illustrated measures / Subclause or standard: 1) Cables and metal pipes enter the building at the same place – 444.4.9 2) Common route with adequate separations and avoidance of loops – 444.4.3; IEC TR 61000-2-5 3) Bonding leads as short as possible, and use of earthed conductor parallel to a cable – 444.4.3 4) Signal cables screened or conductors twisted pairs – 444.4.13 5) Avoidance of TN-C beyond the incoming supply point – 444.4.4 6) Use of transformers with separate windings – 444.4.11 7) Local horizontal bonding system – 444.5.4 8) Use of class II equipment – 444.4.11

МОНГОЛ

ENGLISH

– 444.5.4

8) II ангиллын тоног төхөөрөмж хэрэглэх – 444.4.11



18-р зураг – Одоо байгаа барилгад хэрэгжүүлэх арга хэмжээний дүрслэл

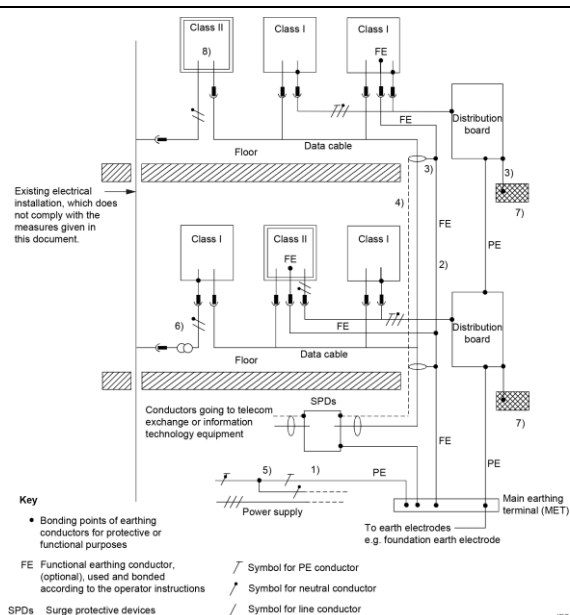


Figure 18 – Illustration of measures in an existing building

444.4.12 Хамгаалах төхөөрөмж

444.4.12 Protective devices

Их түвшний түр зуурын гүйдлийн улмаас шаардлагагүй таслалтаас сэргийлэх зохих ажиллагаатай, жишээлбэл хугацааны саатал болон шүүлтүүртэй хамгаалах төхөөрөмж сонгох нь зүйтэй.

Protective devices with appropriate functionality for avoiding unwanted tripping due to high levels of transient currents should be selected, e.g. time delays and filters.

444.4.13 Дохионы кабель

444.4.13 Signal cables

Дохионы кабельд экрантай кабель эсхүл мушгисан хос кабель хэрэглэх нь зүйтэй.

Shielded cables or twisted pair cables should be used for signal cables.

444.5 Газардуулга ба эквипотенциал холболт

444.5 Earthing and equipotential bonding

444.5.1 Газардуулгын электродуудыг хооронд нь холбох

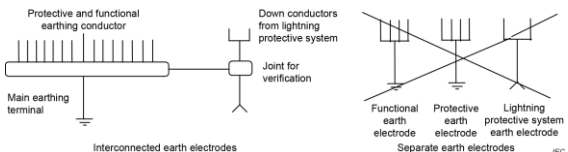
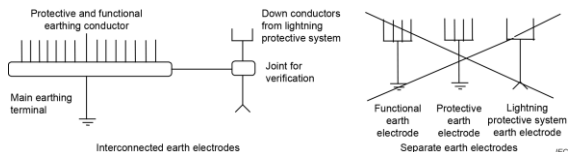
444.5.1 Interconnection of earth electrodes

Хэд хэдэн барилга хооронд харилцаа холбоо, өгөгдөл солилцоход электрон тоног төхөөрөмж ашигладаг бол эквипотенциал дамжуулагчийн сүлжээнд холбосон зориулалтын, бие даасан газардуулгын электродын үзэл баримтлал дараах шалтгаанаар тохиромжгүй байж болно:

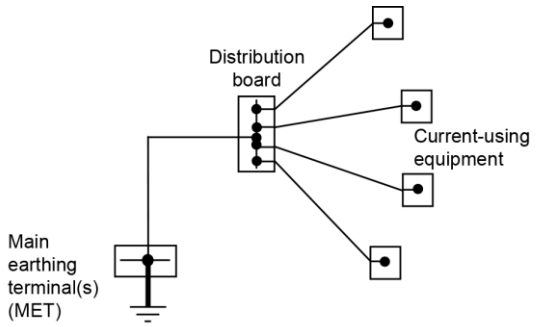
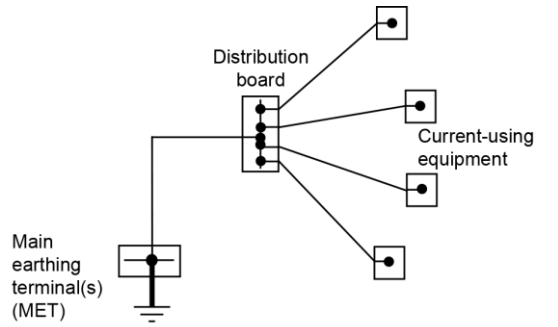
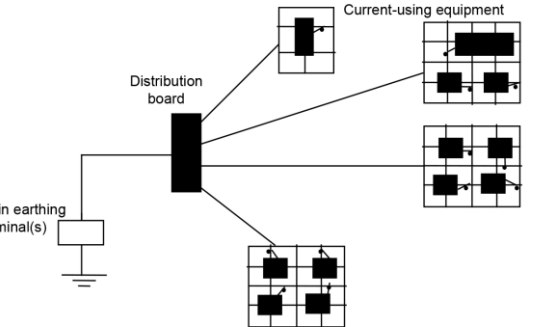
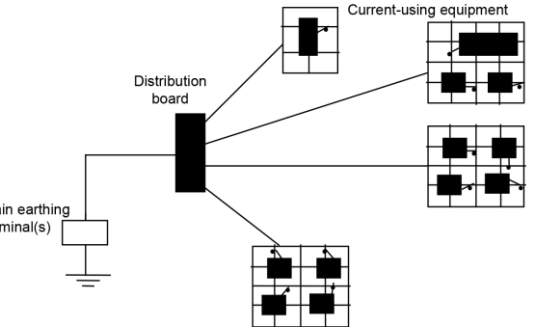
For several buildings, it is possible that the concept of dedicated and independent earth electrodes connected to an equipotential conductor network will not be adequate where electronic equipment is used for communication and data exchange between the different buildings for the following reasons:

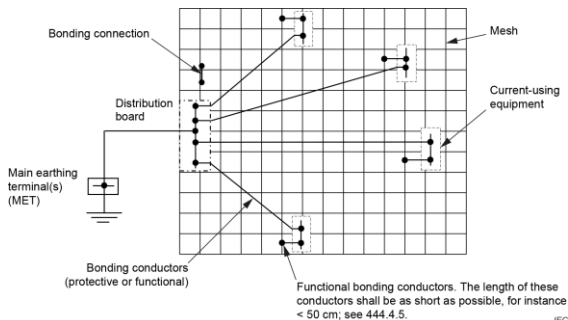
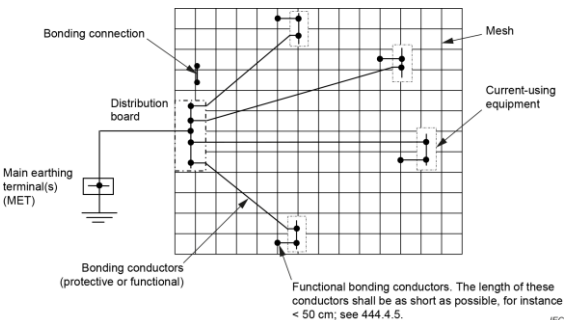
- өөр өөр газардуулгын электродын хооронд холбоос үүсч, тоног төхөөрөмжийн хүчдэл хяналтгүй өсөх;
- хоорондоо холбогдсон тоног төхөөрөмж өөр өөр газрын лавлах потенциалтай

- a coupling exists between these different earth electrodes and leads to an uncontrolled increase of voltage to equipment;
- interconnected equipment may have

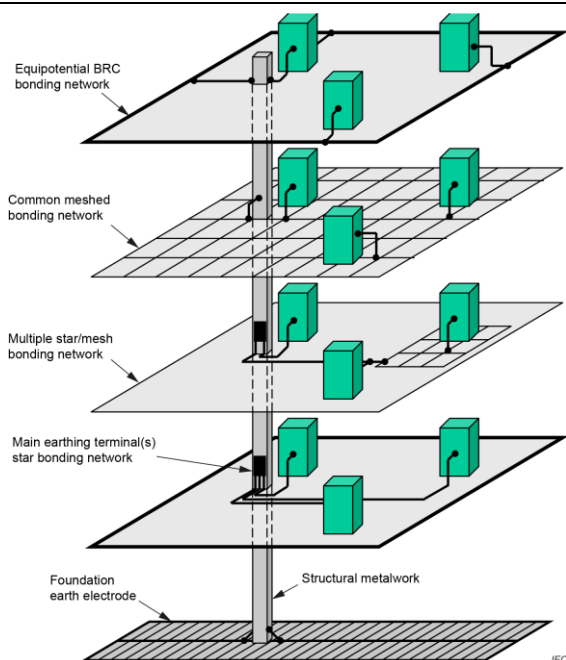
МОНГОЛ	ENGLISH
байх; – ялангуяа агаар мандлын гаралтай хэт хүчдэлийн үед цахилгаан гүйдэлд нэрвэгдэх эрсдэл үүсэх.	different earth references; – a risk of electric shock exists, specifically in case of overvoltages of atmospheric origin.
Иймээс хамгаалалтын болон тусгай зориулалтын газардуулгын бүх дамжуулагчийг нэг үндсэн газардуулгын гаргалгатай холбох нь зүйтэй.	Therefore, all protective and functional earthing conductors should be connected to one single main earthing terminal.
Түүнчлэн барилгатай холбоотой хамгаалалтын, тусгай зориулалтын болон аянгын хамгаалалтын бүх газардуулгын электродыг хооронд нь холбоно; 19-р зургийг үз.	Moreover, all earth electrodes associated with a building i.e. protective, functional and lightning protection, shall be interconnected; see Figure 19.
Хэд хэдэн барилгын газардуулгын электродыг хооронд нь холбох боломжгүй буюу практик бус бол харилцаа холбооны сүлжээнд гальваник тусгаарлалт, жишээлбэл шилэн кабелийн холбоос хэрэглэхийг зөвлөж байна; 444.4.11-ийг мөн үз.	In the case of several buildings, where interconnection of the earth electrodes is not possible or practical, it is recommended that galvanic separation of communication networks is applied, for instance by the use of fibre optic links; see also 444.4.11.
 19-р зураг – Хоорондоо холбогдсон газардуулгын электродууд	 Figure 19 – Interconnected earth electrodes
Хамгаалалтын болон тусгай зориулалтын холболтын дамжуулагчийг үндсэн газардуулгын гаргалгад тус тусад нь холбож, нэг дамжуулагч салсан үед бусад бүх дамжуулагчийн холболт найдвартай хэвээр байхаар хийнэ.	Protective and functional bonding conductors shall be connected individually to the main earthing terminal in such a way that if one conductor becomes disconnected the connections of all the other conductors remain secured.
444.5.2 Орж ирэх сүлжээ ба газардуулах байгууламжийг хооронд нь холбох	444.5.2 Interconnection of incoming networks and earthing arrangements
Барилгын доторх мэдээллийн технологийн болон электрон тоног төхөөрөмжийн ил дамжуулах хэсгийг хамгаалалтын дамжуулагчаар хооронд нь холбоно.	Exposed-conductive-parts of information technology and electronic equipment within a building are interconnected via protective conductors.
Ердийн үед электрон тоног төхөөрөмж бага хэмжээгээр ашигладаг орон сууцанд од хэлбэрийн хамгаалалтын дамжуулагчийн сүлжээ тохиромжтой байж болно; 20-р зургийг үз.	For dwellings where normally a limited amount of electronic equipment is in use, a protective conductor network in the form of a star network may be acceptable; see Figure 20.
Худалдаа, үйлдвэрлэлийн болон олон төрлийн электрон хэрэглээ бүхий түүнтэй	For commercial and industrial buildings and similar buildings containing multiple

МОНГОЛ	ENGLISH
адил барилгад төрөл бүрийн тоног төхөөрөмжийн EMC-ийн шаардлагыг хангахын тулд ерөнхий эквипотенциал холболтын систем хэрэглэх нь ашигтай; 22-р зургийг үз.	electronic applications, a common equipotential bonding system is useful in order to comply with the EMC requirements of different types of equipment; see Figure 22.
444.5.3 Эквипотенциал холболтын дамжуулагч ба газардуулгын дамжуулагчийн сүлжээний өөр өөр бүтэц	444.5.3 Different structures for the network of equipotential conductors and earthing conductors
444.5.3.1 Ерөнхий зүйл	444.5.3.1 General
Тоног төхөөрөмжийн ач холбогдол, эмзэг байдлаас хамааран 444.5.3.2–444.5.3.5-д тайлбарласан дөрвөн үндсэн бүтцийг хэрэглэж болно.	The four basic structures described in the following Subclauses 444.5.3.2 to 444.5.3.5 may be used, depending on the importance and vulnerability of equipment.
444.5.3.2 Цагираг холболтын дамжуулагчтай холбосон хамгаалалтын дамжуулагч	444.5.3.2 Protective conductors connected to a bonding-ring conductor
Цагираг холболтын BRC дамжуулагч хэлбэрийн эквипотенциал холболтын сүлжээг 23-р зурагт барилгын дээд давхарт үзүүлсэн. BRC-ийг ил эсхүл тусгаарлагатай зэсээр хийх нь зүйтэй бөгөөд кабелийн тавиур, металл хоолой (IEC 61386 цувралыг үз), гадаргуугаар угсрах арга эсхүл кабелийн суваг ашиглан бүх уртын дагуу хүрэх боломжтой байхаар суурилуулна. Хамгаалалтын болон тусгай зориулалтын газардуулгын бүх дамжуулагчийг BRC-тэй холбож болно.	An equipotential bonding network in the form of a bonding ring conductor, BRC, is shown in Figure 23 on the top-floor of the structure. The BRC should preferably be made of copper, bare or insulated, and installed in such a manner that it remains accessible everywhere, e.g. by using a cable tray, metallic conduit (see the IEC 61386 series), surface mounted method of installation or cable trunking. All protective and functional earthing conductors may be connected to the BRC.
444.5.3.3 Од хэлбэрийн сүлжээ дэх хамгаалалтын дамжуулагч	444.5.3.3 Protective conductors in a star network
Энэ төрлийн сүлжээг орон сууц, жижиг худалдааны барилга зэрэг жижиг байгууламж болон ерөнхийдөө дохионы кабелиар хооронд нь холбогдоогүй тоног төхөөрөмжид хэрэглэнэ; 20-р зургийг үз.	This type of network is applicable to small installations associated with dwellings, small commercial buildings, etc., and from a general point of view to equipment, that is not interconnected by signal cables; see Figure 20.

МОНГОЛ	ENGLISH
 Main earthing terminal(s) (MET) Distribution board Current-using equipment — Earthing conductor — Protective conductor IEC 20-р зураг – Од хэлбэрийн сүлжээ дэх хамгаалалтын дамжуулагчийн жишээ	 Main earthing terminal(s) (MET) Distribution board Current-using equipment — Earthing conductor — Protective conductor IEC Figure 20 – Examples of protective conductors in star network
444.5.3.4 Олон торлосон холболттой од хэлбэрийн сүлжээ	444.5.3.4 Multiple meshed bonding star network
Энэ төрлийн сүлжээг хоорондоо харилцах тоног төхөөрөмжийн өөр өөр жижиг бүлэг бүхий жижиг байгууламжид хэрэглэнэ. Энэ нь цахилгаан соронзон хөндлөнгийн нөлөөллөөс үүсэх гүйдлийг орон нутагт тараах боломж олгоно; 21-р зургийг үз.	This type of network is applicable to small installations with different small groups of interconnected communicating equipment. It enables the local dispersion of currents caused by electromagnetic interference; see Figure 21.
 Main earthing terminal(s) Distribution board Current-using equipment — Earthing conductors (protective or functional) — Functional bonding conductors. The length of these conductors shall be as short as possible (for instance < 50 cm) IEC 21-р зураг – Олон торлосон холболттой од хэлбэрийн сүлжээний жишээ	 Main earthing terminal(s) Distribution board Current-using equipment — Earthing conductors (protective or functional) — Functional bonding conductors. The length of these conductors shall be as short as possible (for instance < 50 cm) IEC Figure 21 – Example of multiple meshed bonding star network
444.5.3.5 Ерөнхий торлосон холболттой од хэлбэрийн сүлжээ	444.5.3.5 Common meshed bonding star network
Энэ төрлийн сүлжээг чухал хэрэглээнд тохирох, харилцаа холбооны тоног төхөөрөмжийн нягтрал ихтэй байгууламжид хэрэглэнэ; 22-р зургийг үз.	This type of network is applicable to installations with high density of communicating equipment corresponding to critical applications; see Figure 22.
Торлосон эквипотенциал холболтын сүлжээг барилгын одоо байгаа металл бүтээцээр сайжруулж, дөрвөлжин тор үүсгэх дамжуулагчаар нэмэгдүүлнэ.	A meshed equipotential bonding network is enhanced by the existing metallic structures of the building. It is supplemented by conductors forming the square mesh.
Торны хэмжээ нь сонгосон аянгын хамгаалалтын түвшин, байгууламж дахь	The mesh-size depends on the selected level of protection against lightning, on the

МОНГОЛ	ENGLISH
тоног төхөөрөмжийн дархлааны түвшин болон өгөгдөл дамжуулахад хэрэглэх давтамжаас хамаарна.	immunity level of equipment part of the installation and on frequencies used for data transmission.
Торны хэмжээг хамгаалах байгууламжийн хэмжээнд тохируулна, гэхдээ цахилгаан соронзон хөндлөнгийн нөлөөлөлд мэдрэмтгий тоног төхөөрөмж суурилуулсан талбайд 2 м × 2 м-ээс ихгүй байна.	Mesh-size shall be adapted to the dimensions of the installation to be protected, but shall not exceed 2 m × 2 m in areas where equipment sensitive to electromagnetic interferences is installed.
Энэ сүлжээ нь байгууллагын автомат телефон станц (РАВХ) болон төвлөрсөн өгөгдөл боловсруулах системийг хамгаалахад тохиромжтой.	It is suitable for protection of private automatic branch exchange equipment (PABX) and centralized data processing systems.
Зарим тохиолдолд тусгай шаардлагыг хангахын тулд энэ сүлжээний зарим хэсгийн торыг илүү нягт хийж болно.	In some cases, parts of this network may be meshed more closely in order to meet specific requirements.
Торонд хамрагдах талбай нь нийт хэмжээсээр тодорхойлогдоно; торны хэмжээ гэдэг нь тор үүсгэх дамжуулагчдаар хүрээлэгдсэн дөрвөлжин нүдний хэмжээг хэлнэ.	The area covered by a mesh shall have overall dimensions; the mesh-size refers to the dimensions of square spaces enclosed by the conductors forming the mesh.
 22-р зураг – Ерөнхий торлосон холболттой од хэлбэрийн сүлжээний жишээ	 Figure 22 – Example of a common meshed bonding star network
444.5.4 Олон давхар барилгын эквипотенциал холболтын сүлжээ	444.5.4 Equipotential bonding networks in buildings with several floors
Олон давхар барилгын давхар бүрд эквипотенциал холболтын систем суурилуулахыг зөвлөж байна; нийтлэг хэрэглэгддэг холболтын сүлжээний жишээг 23-р зурагт үзүүлсэн бөгөөд давхар бүр нэг төрлийн сүлжээ байна. Өөр өөр давхрын холболтын системийг дор хаяж хоёр дамжуулагчаар хооронд нь холбох нь зүйтэй.	For buildings with several floors, it is recommended that, on each floor, an equipotential bonding system be installed; see Figure 23 for examples of bonding networks in common use; each floor is a type of network. The bonding systems of the different floors should be interconnected, at least twice, by conductors.

МОНГОЛ



23-р зураг – Аянгын хамгаалалтын системгүй барилга байгууламж дахь эквипотенциал холболтын сүлжээний жишээ

ENGLISH

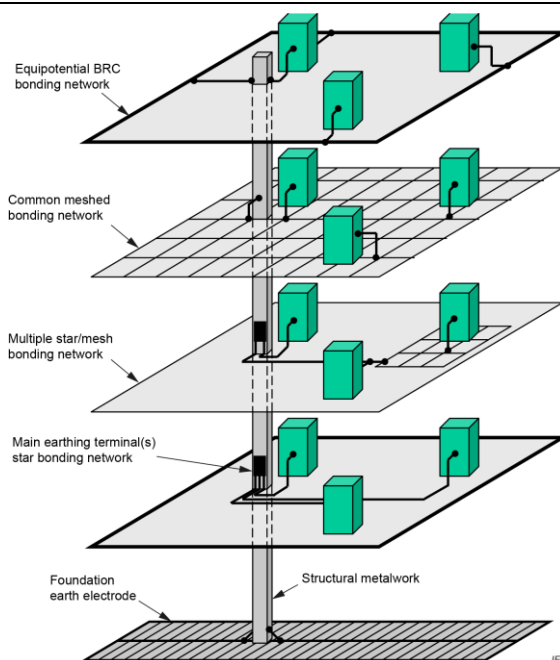


Figure 23 – Example of equipotential bonding networks in structures without lightning protection systems

444.5.5 Тусгай зориулалтын газардуулгын дамжуулагч

Зарим электрон тоног төхөөрөмж зөв ажиллахын тулд газрын потенциалтай ойролцоо лавлах хүчдэл шаардана; энэ лавлах хүчдэлийг тусгай зориулалтын газардуулгын дамжуулагч хангана.

444.5.5 Functional earthing conductor

Some electronic equipment requires a reference voltage at about earth potential in order to function correctly; this reference voltage is provided by the functional earthing conductor.

Тусгай зориулалтын газардуулгын дамжуулагч нь металл тууз, хавтгай сүлжмэл тууз эсхүл дугуй хөндлөн огтлолтой кабель байж болно.

Conductors for functional earthing may be metallic strips, flat braids and cables with circular cross-section.

Өндөр давтамжид ажиллах тоног төхөөрөмжийн хувьд металл тууз буюу хавтгай сүлжмэл туузыг илүүд үзэх бөгөөд холболтыг аль болох богино хийнэ.

For equipment operating at high frequencies, metallic strips or flat braids are preferred and the connections shall be kept as short as possible.

Тусгай зориулалтын газардуулгын дамжуулагчид тодорхой өнгө заагаагүй. Гэхдээ газардуулгын дамжуулагчид зориулсан ногоон-шар өнгийг хэрэглэхгүй. Байгууламжийн бүх хэсэгт тусгай зориулалтын газардуулгын дамжуулагчийн хоёр үзүүрийг тэмдэглэхдээ ижил өнгө хэрэглэхийг зөвлөж байна.

No colour is specified for functional earthing conductors. However, the colours green-and-yellow specified for earthing conductors shall not be used. It is recommended that the same colour is used throughout the whole installation to mark functional earthing conductors at each end.

Нам давтамжид ажиллах тоног төхөөрөмжийн хувьд дамжуулагчийн хэлбэрээс үл хамааран IEC 60364-5-

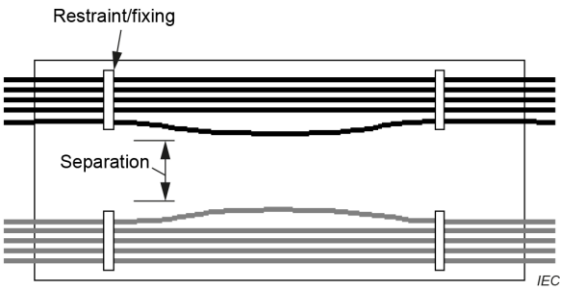
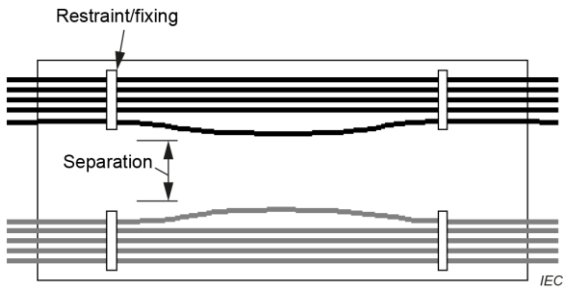
For equipment operating at low frequencies, cross-sectional areas as indicated in IEC 60364-5-54:2011, 544.1 are considered

МОНГОЛ	ENGLISH
54:2011, 544.1-д заасан хөндлөн огтлолын талбайг хангалттай гэж үзнэ; 444.4.3 b) ба k)-г үз.	satisfactory, independent of the conductor shape; see 444.4.3 b) and k).
444.5.6 Мэдээллийн технологийн тоног төхөөрөмж их хэмжээгээр агуулсан худалдаа буюу үйлдвэрлэлийн барилга	444.5.6 Commercial or industrial buildings containing significant amounts of information technology equipment
444.5.6.1 Ерөнхий зүйл	444.5.6.1 General
Дараах нэмэлт шаардлага нь мэдээллийн технологийн тоног төхөөрөмжийн ажиллагаанд цахилгаан соронзон нөлөөллийн үзүүлэх нөлөөг бууруулахад зориулагдана.	The following additional specifications are intended to reduce the influences of electromagnetic disturbances on the information technology equipment operation.
Цахилгаан соронзон орчин хүнд нөхцөлтэй бол 444.5.3.4-т тайлбарласан ерөнхий торлосон холболттой од хэлбэрийн сүлжээг хэрэглэхийг зөвлөж байна.	In severe electromagnetic environments, it is recommended that the common meshed bonding star network described in 444.5.3.4 be adopted.
444.5.6.2 Цагираг холболтын сүлжээний дамжуулагчийн хэмжээс ба угсралт	444.5.6.2 Sizing and installation of bonding ring network conductors
Цагираг холболтын сүлжээ хэлбэрээр төлөвлөсөн эквипотенциал холболтын хамгийн бага хэмжээс дараах байна: – хавтгай зэс дамжуулагчийн хөндлөн огтлол: 30 mm × 2 mm; – дугуй зэс дамжуулагчийн диаметр: 8 mm.	Equipotential bonding designed as a bonding ring network shall have the following minimum dimensions: – flat copper cross-section: 30 mm × 2 mm; – round copper diameter: 8 mm.
Ил дамжуулагчийг тулгуурын хэсэг болон хананд нэвтрэх хэсэгт зэврэлтээс хамгаална.	Bare conductors shall be protected against corrosion at their supports and on their passage through walls.
444.5.6.3 Эквипотенциал холболтын сүлжээнд холбох хэсгүүд	444.5.6.3 Parts to be connected to the equipotential bonding network
Дараах хэсгүүдийг мөн эквипотенциал холболтын сүлжээнд холбоно: – өгөгдөл дамжуулах кабель буюу мэдээллийн технологийн тоног төхөөрөмжийн дамжуулах экран, дамжуулах бүрээс эсхүл хуяг; – антенны системийн газардуулгын дамжуулагч; – мэдээллийн технологийн тоног төхөөрөмжийн тогтмол гүйдлийн тэжээлийн газардуулсан туйлын газардуулгын дамжуулагч; – тусгай зориулалтын газардуулгын дамжуулагч.	The following parts shall also be connected to the equipotential bonding network: – conductive screens, conductive sheaths or armouring of data transmission cables or of information technology equipment; – earthing conductors of antenna systems; – earthing conductors of the earthed pole of DC supply for information technology equipment; – functional earthing conductors.

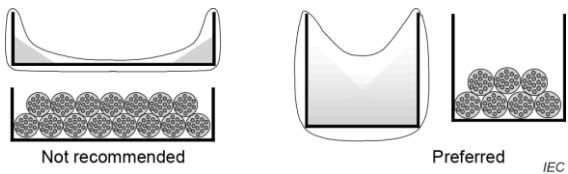
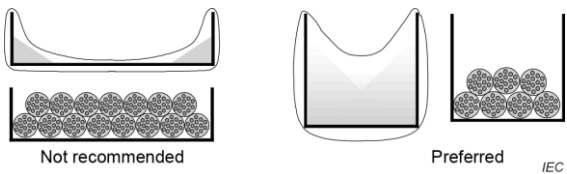
МОНГОЛ	ENGLISH
444.5.7 Мэдээллийн технологийн байгууламжийн тусгай зориулалтын газардуулга ба эквипотенциал холболт	444.5.7 Earthing arrangements and equipotential bonding of information technology installations for functional purposes
444.5.7.1 Газардуулгын шин	444.5.7.1 Earthing busbar
Тусгай зориулалтаар газардуулгын шин шаардлагатай бол барилгын үндсэн газардуулгын гаргалгыг (MET) газардуулгын шин ашиглан сунгаж болно. Энэ нь барилгын аль ч цэгээс мэдээллийн технологийн байгууламжийг хамгийн богино практик замаар үндсэн газардуулгын гаргалгатай холбох боломж олгоно. Барилгын мэдээллийн технологийн их хэмжээний тоног төхөөрөмжийн эквипотенциал холболтын сүлжээг дэмжихээр газардуулгын шин суурилуулсан бол түүнийг цагираг холболтын сүлжээ хэлбэрээр суурилуулж болно; 23-р зургийг үз.	Where an earthing busbar is required for functional purposes, the main earthing terminal (MET) of the building may be extended by using an earthing busbar. This enables information technology installations to be connected to the main earthing terminal by the shortest practical route from any point in the building. Where the earthing busbar is erected to support the equipotential bonding network of a significant amount of information technology equipment in a building, it may be installed as a bonding ring network; see Figure 23.
<i>ТАЙЛБАР 1 – Газардуулгын шин ил эсхүл тусгаарлагатай байж болно.</i>	<i>NOTE 1 The earthing busbar can be bare or insulated.</i>
<i>ТАЙЛБАР 2 – Газардуулгын шинийг бүх уртын дагуу хүрэх боломжтой, жишээлбэл кабелийн сүвгийн гадаргуу дээр суурилуулах нь илүү тохиромжтой. Зэврэлтээс сэргийлэхийн тулд ил дамжуулагчийг тулгуур болон хананд нэвтрэх хэсэгт хамгаалах шаардлагатай байж болно.</i>	<i>NOTE 2 The earthing busbar is preferably installed so that it is accessible throughout its length, e.g. on the surface of trunking. To prevent corrosion, it can be necessary to protect bare conductors at supports and where they pass throughout walls.</i>
444.5.7.2 Газардуулгын шиний хөндлөн огтлол	444.5.7.2 Cross-sectional area of the earthing busbar
Газардуулгын шиний үр нөлөө нь дамжуулагчийн маршрут болон бүрэн эсэргүүцлээс хамаарна. Фаз тус бүр 200 А буюу түүнээс их чадалтай тэжээлд холбогдсон байгууламжийн газардуулгын шиний хөндлөн огтлол 50 mm ² зэсээс багагүй байх бөгөөд 444.4.3 к)-ийн дагуу хэмжээсжүүлнэ.	The effectiveness of the earthing busbar depends on the routing and the impedance of the conductor employed. For installations connected to a supply having a capacity of 200 A per phase or more, the cross-sectional area of the earthing busbar shall be not less than 50 mm ² copper and shall be dimensioned in accordance with 444.4.3 к).
<i>ТАЙЛБАР – Энэ заалт 10 MHz хүртэлх давтамжид хүчинтэй.</i>	<i>NOTE This statement is valid for frequencies up to 10 MHz.</i>
Газардуулгын шинийг тогтмол гүйдлийн буцах гүйдлийн замын хэсэг болгон ашиглах үед түүний хөндлөн огтлолыг хүлээгдэж буй тогтмол гүйдлийн буцах гүйдлийн дагуу хэмжээсжүүлнэ. Тогтмол	Where the earthing busbar is used as part of a DC return current path, its cross-sectional area shall be dimensioned according to the expected DC return currents. The maximum DC voltage drop along each earthing

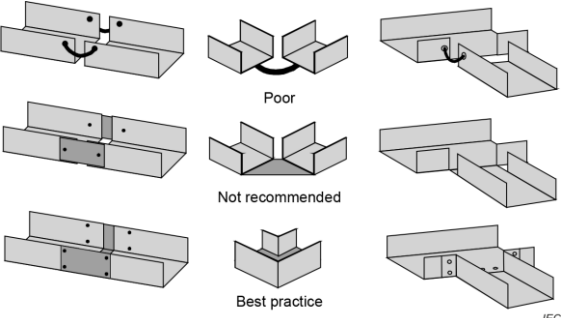
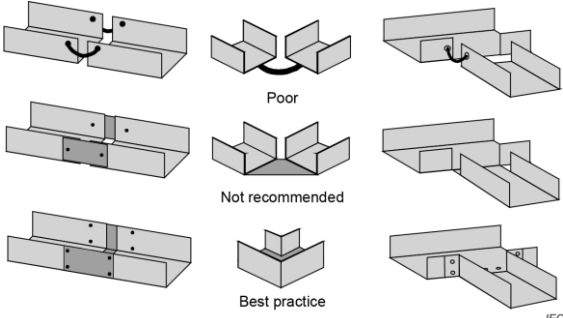
МОНГОЛ	ENGLISH
гүйдлийн түгээлтийн буцах дамжуулагч болгон зориулсан газардуулгын шин тус бүрийн дагуух тогтмол гүйдлийн хүчдэлийн хамгийн их уналтыг 1 V-оос бага байхаар төлөвлөнө.	busbar, dedicated as DC distribution return conductor, shall be designed to be less than 1 V.
444.6 Хэлхээг тусгаарлан байрлуулах	444.6 Segregation of circuits
444.6.1 Ерөнхий зүйл	444.6.1 General
Нэг кабелийн удирдлагын систем буюу нэг маршрутыг хамт ашиглаж буй тэжээлийн кабель (эсхүл дамжуулагч) болон мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн кабелийг 444.6-ын шаардлагын дагуу суурилуулна.	Power supply cables (or conductors) and information and communication technology cables which share the same cable management system or the same route, shall be installed according to the requirements of 444.6.
<i>ТАЙЛБАР – 444.6-ын зорилгоор кабелийн удирдлагын системд шинийн суваг систем болон powertrack системийг багтаана гэж үзнэ.</i>	<i>NOTE For the purposes of 444.6, cable management systems are considered to include busbar trunking systems and powertrack systems.</i>
Цахилгааны аюулгүй ажиллагаа ба цахилгаан соронзон нийцэл нь цахилгааны тусгаарлан байрлуулалт болон цахилгаан тусгаарлалтад өөр өөр шаардлага тавьж болно. Цахилгааны аюулгүй ажиллагаа үргэлж илүү өндөр ач холбогдолтой байна.	Electrical safety and electromagnetic compatibility may produce different requirements for electrical segregation and electrical separation. Electrical safety always has the higher priority.
444.6.2 Зураг төслийн шаардлага	444.6.2 Design requirements
444.6.3 хамаарахаас бусад тохиолдолд дараах шаардлагыг хэрэглэнэ.	The following requirements apply unless 444.6.3 applies.
Мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн кабелийн техникийн үзүүлэлт буюу зориулалтын хэрэглээ тодорхойгүй бол дараах нөхцөлд хүчний болон мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн кабелийн хоорондох тусгаарлах зайг задгай орчинд 200 mm-ээс багагүй байлгана: – нам хүчдэлийн нэг кабель эсхүл нам хүчдэлийн кабелийн нэг багцын нийт гүйдэл 600 A-аас ихгүй; – кабельчлалаар дэмжих хэрэглээг суурилуулсан буюу суурилуулах мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн кабельчлалыг ашиглан ажиллахаар төлөвлөсөн; – мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн кабель нь: • 5-р ангилал ба түүнээс дээш, IEC 61156 цувралын дагуу цахилгаан соронзон дархлааны үзүүлэлттэй тэнцвэржүүлсэн	Where the specification or intended application of the information and communication technology cable is not available, the cable separation distance between the power and information and communication technology cables shall be not less than 200 mm in free air, provided: – the total current in a LV cable or in a bundle of LV cables does not exceed 600 A, – the applications supported by the cabling are designed to operate using the information and communication technology cabling installed or to be installed, and – the information and communication technology cables are: • balanced cables having electromagnetic immunity performance in accordance with the IEC 61156 series for Category 5 and above, or • coaxial cables having electromagnetic

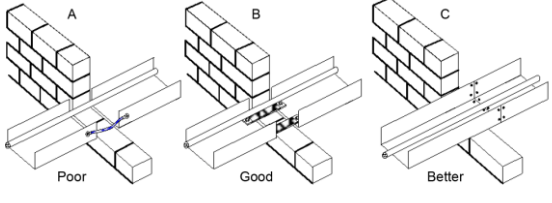
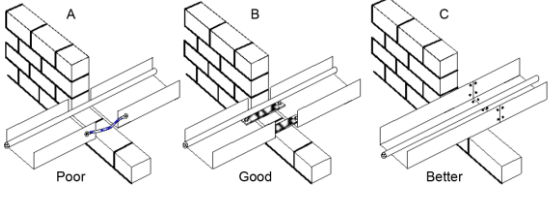
МОНГОЛ				ENGLISH			
кабель; эсхүл • IEC 61196-7-ийн дагуу цахилгаан соронзон дархлааны үзүүлэлттэй коаксиаль кабель байна.				immunity performance in accordance with IEC 61196-7.			
Бусад бүх тохиолдолд ISO/IEC 14763-2:2019, 7.9.2-ын шаардлага ба зөвлөмжийг хэрэглэнэ.				In all other cases, the requirements and recommendations of ISO/IEC 14763-2:2019, 7.9.2, apply.			
200 mm тусгаарлах зайг 5-р хүснэгтийн дагуу багасгаж болно.				The 200 mm separation distance may be reduced according to Table 5.			
Экрантай хүчний кабель хэрэглэсэн бол экранг хоёр үзүүрт нь газардуулсан нөхцөлд экрантай хүчний кабелийн үйлдвэрлэгчийн техникийн үзүүлэлтийн дагуу тусгаарлах зайг багасгаж болно.				Where a screened power cable is used, the separation distance may be reduced in accordance with the specification provided by the screened power cable manufacturer, provided that the screen is earthed at both ends.			
Мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн хэрэглээг мөн дамжуулдаг хүчний кабелийг мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн кабель гэж үзэхгүй.				Power cables that also carry information and communication technology applications are not considered to be information and communication technology cables.			
Цахилгаан соронзон хаалтгүй	Нээлттэй металл суваг A	Нүхтэй металл суваг B	Битүү металл суваг C	Without electromagnetic barrier	Open metallic containment A	Perforated metallic containment B	Solid metallic containment C
200 mm	150 mm	100 mm	0 mm	200 mm	150 mm	100 mm	0 mm
A: DC–100 MHz давтамжид 50 mm × 100 mm нүдтэй гагнасан ган торон сагстай дүйцэх экраны үзүүлэлттэй сувагт хамаарна. B: DC–100 MHz давтамжид ханын зузаан 1,0 mm-ээс багагүй, жигд тархсан нүхний талбай 20 %-иас ихгүй ган тавиуртай дүйцэх экраны үзүүлэлттэй сувагт хамаарна. C: DC–100 MHz давтамжид ханын зузаан 1,5 mm-ээс багагүй ган хоолойтой дүйцэх экраны үзүүлэлттэй сувагт хамаарна.				A: Applicable to containment with screening performance (DC-100 MHz) equivalent to welded mesh steel basket of mesh size 50 mm × 100 mm. B: Applicable to containment with screening performance (DC-100 MHz) equivalent to steel tray of at least 1,0 mm wall thickness and no more than 20 % evenly distributed perforated area. C: Applicable to containment with screening performance (DC-100 MHz) equivalent to a steel conduit of at least 1,5 mm wall thickness.			
Мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн кабель ба тэжээлийн кабелийн хоорондох хамгийн бага тусгаарлах зайд тэдгээрийн бэхэлгээний цэг буюу бусад тогтоогчийн хооронд кабель хөдөлж болох бүх нөөцийг тооцно (24-р зургийн жишээг үз).				The minimum separation between the information and communication technology cables and power supply cables shall include all allowances for cable movement between their fixing points or other restraints (see example in Figure 24).			

МОНГОЛ	ENGLISH
 24-р зураг – Кабелийн тусгаарлах зайн жишээ	 Figure 24 – Example of cable separation distance
Хамгийн бага тусгаарлах зайны шаардлагыг гурван хэмжээсээр хэрэглэнэ. Гэхдээ мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн кабель ба тэжээлийн кабель заавал огтлолцох бөгөөд шаардлагатай хамгийн бага тусгаарлах зайг хадгалах боломжгүй бол огтлолцлын хоёр талд холбогдох хамгийн бага тусгаарлах зайнаас багагүй уртад тэдгээрийн огтлолцох өнцгийг ойролцоогоор 90° байлгана.	The minimum separation requirement applies in three dimensions. However, where information and communication technology cables and power supply cables are required to cross and required minimum separation cannot be maintained, then the angle of their crossing shall be maintained at approximately 90° on either side of the crossing for a distance no less than the applicable minimum separation requirement.
444.6.3 Тусгаарлан байрлуулах зай тэг байх нөхцөл	444.6.3 Conditions for zero segregation
Мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн кабельчлал нь тухайн хэрэглээнд тусгайлан зориулагдсан бөгөөд уг хэрэглээ нь тусгаарлан байрлуулах зайг тэг болгохыг зөвшөөрдөг бол мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн кабельчлал ба тэжээлийн кабельчлалын хооронд IEC 60364-5-52-т шаардсанаас өөр тусгаарлан байрлуулалт шаардахгүй.	No segregation is required between information and communication technology cabling and power supply cabling (other than that required by IEC 60364-5-52) provided that the information and communication technology cabling is application(s)-specific and the application(s) support(s) a zero segregation relaxation.
Дараах бүх нөхцөлийг хангасан бол мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн кабельчлал ба тэжээлийн кабельчлалын хооронд тусгаарлан байрлуулалт шаардахгүй: – мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн кабель нь 5-р ангилал ба түүнээс дээш IEC 61156 цувралд нийцсэн, эсхүл IEC 61196-7-д нийцсэн цахилгаан соронзон дархлааны үзүүлэлттэй коаксиаль кабель байх; – мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн кабель байрлах орчны ангилал нь ISO/IEC TR 29106 (эсхүл ISO/IEC 11801-1)-ийн цахилгаан соронзон E1 ангилалд нийцэх; – нэг хэлхээг бүрдүүлэх тэжээлийн	No segregation is required between information and communication technology cabling and power supply cabling where all the following conditions are met: – the information and communication technology cables are in accordance with the IEC 61156 series for Category 5 and above, or are coaxial cables having electromagnetic immunity performance in accordance with IEC 61196-7, – the environmental classification of the space containing the information and communication technology cabling complies with electromagnetic classification E1 of ISO/IEC TR 29106 (or ISO/IEC 11801-1), and – the power supply conductors comprising a

МОНГОЛ	ENGLISH
дамжуулагч нь: • нийт бүрээстэй бөгөөд нийт гүйдэл нь 100 А-аас ихгүй; эсхүл • хооронд нь мушгисан, туузаар багцалсан буюу багцалсан бөгөөд нийт чадал нь 10 kVA-аас ихгүй байна.	circuit are either: • within an overall sheath and provide a total current no greater than 100 A, or • twisted, taped or bundled together and provide a total power no greater than 10 kVA.
444.7 Кабелийн удирдлагын систем	444.7 Cable management systems
444.7.1 Ерөнхий зүйл	444.7.1 General
Кабелийн удирдлагын систем металл болон металл бус хийцтэй байдаг. Металл системийг 444.7.3-ын дагуу суурилуулсан тохиолдолд EMI-ээс хамгаалах сайжруулсан хамгаалалтын янз бүрийн түвшнийг хангана.	Cable management systems are available in metallic and non-metallic forms. Metallic systems offer varying degrees of enhanced protection to EMI provided that they are installed in accordance with 444.7.3.
444.7.2 Зураг төслийн удирдамж	444.7.2 Design guidelines
Кабелийн удирдлагын системийн материал ба хэлбэрийг дараах хүчин зүйлийг харгалзан сонгоно: a) маршрутын дагуух цахилгаан соронзон орны хүчлэг (дамжуулалтаар болон цацралтаар тархах цахилгаан соронзон хөндлөнгийн эх үүсвэрийн ойр байдал); b) дамжуулалтаар болон цацралтаар тархах зөвшөөрөгдөх ялгарлын түвшин; c) кабелийн төрөл (экрантай, мушгисан, шилэн кабель); d) мэдээллийн технологийн кабельчлалын системд холбосон тоног төхөөрөмжийн дархлаа; e) орчны бусад хязгаарлалт (химийн, механик, цаг уурын, галын гэх мэт); f) мэдээллийн технологийн кабельчлалын системийг цаашид өргөтгөх боломж.	The choice of material and the shape of the cable management system depend on the following considerations: a) the strength of the electromagnetic fields along the pathway (proximity of electromagnetic conducted and radiated disturbing sources); b) the authorized level of conducted and radiated emissions; c) the type of cabling (screened, twisted, optical fibre); d) the immunity of the equipment connected to the information technology cabling system; e) the other environment constraints (chemical, mechanical, climatic, fire, etc.); f) any future information technology cabling system extension.
Металл бус утас, кабелийн системийг дараах тохиолдолд хэрэглэхэд тохиромжтой: – цахилгаан соронзон хөндлөнгийн түвшин тогтмол бага орчин; – кабельчлалын системийн ялгарлын түвшин бага; – шилэн кабелийн кабельчлал.	Non-metallic wiring systems are suitable in the following cases: – electromagnetic environment with permanently low levels of disturbance; – the cabling system has a low emission level; – optical fibre cabling.
Кабель дэмжих системийн металл бүрэлдэхүүн хэсгийн хувьд хөндлөн огтлолоос илүү хэлбэр (хавтгай, U хэлбэр, хоолой гэх мэт) нь кабелийн удирдлагын системийн онцлог бүрэн эсэргүүцлийг тодорхойлно. Битүү хэлбэр нь нийтлэг горимын холбоосыг багасгадаг тул илүү	For metallic components of cable support systems, the shape (plane, U-shape, tube, etc.), rather than the cross-section, will determine the characteristic impedance of the cable management system. Enclosed shapes are best as they reduce common mode coupling.

МОНГОЛ	ENGLISH
тохиромжтой.	
Кабелийн тавиур доторх ашиглах боломжтой зай нь тохиролцсон хэмжээнд нэмэлт кабель суурилуулах боломжтой байна. 25-р зурагт үзүүлсний дагуу кабелийн багцын өндөр нь кабелийн тавиурын хажуу хананаас нам байна. Давхцуулан тавих таг ашиглах нь кабелийн тавиурын цахилгаан соронзон нийцлийн үзүүлэлтийг сайжруулна.	Usable space within the cable tray should allow for an agreed quantity of additional cables to be installed. The cable-bundle height shall be lower than the side walls of the cable tray, as shown in Figure 25. The use of overlapping lids improves the cable tray's electromagnetic compatibility performance.
U хэлбэрийн кабелийн тавиурын хоёр булангийн ойролцоо соронзон орон буурдаг. Иймээс өндөр хажуу ханатай хийцийг илүүд үзнэ; 25-р зургийг үз.	For a U-shape cable tray, the magnetic field decreases near the two corners. For this reason, deep side walls are preferred; see Figure 25.
Огтлолын гүн нь авч үзэж буй хамгийн том кабелийн диаметрээс дор хаяж хоёр дахин их байна.	The depth of the section should be at least twice the diameter of the largest cable being considered.
 25-р зураг – Металл кабелийн тавиур дахь кабелийн байрлал	 Figure 25 – Cable arrangements in metal cable trays
444.7.3 Угсралтын удирдамж	444.7.3 Installation guidelines
444.7.3.1 Цахилгаан соронзон нийцлийн зориулалтаар тусгайлан зохион бүтээсэн металл буюу нийлмэл кабелийн удирдлагын систем	444.7.3.1 Metallic or composite cable management systems specially designed for electromagnetic compatibility purposes
Цахилгаан соронзон нийцлийн зориулалтаар тусгайлан зохион бүтээсэн металл буюу нийлмэл кабелийн удирдлагын системийг хоёр үзүүрт нь орон нутгийн эквипотенциал холболтын системтэй үргэлж холбоно. 50 м-ээс их урт зайд эквипотенциал холболтын системтэй нэмэлт холболт хийхийг зөвлөж байна. Бүх холболтыг аль болох богино хийнэ. Кабелийн удирдлагын системийг хэд хэдэн элементээр угсарсан бол залгаа элементүүдийн хооронд үр дүнтэй холболт хийж тасралтгүй байдлыг хангана. Элементүүдийг бүх периметрийн дагуу гагнаж холбох нь илүү тохиромжтой. Контактлах гадаргуу нь сайн дамжуулах чанартай, өөрөөр хэлбэл будаг буюу тусгаарлагч бүрээсгүй, зэврэлтээс хамгаалагдсан, залгаа элементүүдийн хооронд сайн цахилгаан контакттай байх	Metallic or composite cable management systems specially designed for electromagnetic compatibility purposes shall always be connected to the local equipotential bonding system at both ends. For long distances, i.e. greater than 50 m, additional connections to the equipotential bonding system are recommended. All connections shall be as short as possible. Where cable management systems are constructed from several elements, care should be taken to ensure continuity by effective bonding between adjacent elements. Preferably, the elements should be welded together over their full perimeter. Riveted, bolted or screwed joints are allowed, provided that the surfaces in contact are good conductors, i.e. they have no paint or insulating cover, that they are safeguarded against corrosion and that a

МОНГОЛ	ENGLISH
нөхцөлд тав, боолт буюу шурагт холболтыг зөвшөөрнө.	good electrical contact between adjacent elements is ensured.
Металл огтлолын хэлбэрийг бүх уртын дагуу хадгална. Бүх харилцан холболт бага бүрэн эсэргүүцэлтэй байна. Кабелийн удирдлагын системийн хоёр хэсгийг богино нэг судалтай холболтоор холбох нь орон нутгийн их бүрэн эсэргүүцэл үүсгэж, улмаар цахилгаан соронзон нийцлийн үзүүлэлтийг бууруулна; 26-р зургийг үз.	The shape of the metallic section should be maintained over its full length. All interconnections shall have low impedance. A short single-lead connection between two parts of a cable management system will result in a high local impedance and, therefore, degradation of its electromagnetic compatibility performance; see Figure 26.
 26-р зураг – Металл системийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн тасралтгүй байдал	 Figure 26 – Continuity of metallic system components
Хэдэн MHz-ээс дээш давтамжид кабелийн удирдлагын системийн хоёр хэсгийг 10 см урт торон туузаар холбох нь экраны нөлөөг 10-аас их дахин бууруулна.	From frequencies of a few MHz upwards, a 10 cm long mesh strap between two parts of a cable management system will degrade the shielding effect by more than a factor of 10.
Тохируулга буюу өргөтгөл хийх бүрд ажлыг цахилгаан соронзон нийцлийн зөвлөмжид нийцэж байгаа эсэхийг нягт хянах нь чухал; жишээлбэл металл хоолойг хуванцар хоолойгоор сольж болохгүй.	Whenever adjustments or extensions are carried out, it is vital that work is closely supervised to ensure that it complies with the electromagnetic compatibility recommendations, for example not replacing a metallic conduit by a plastic one.
Барилгын металл бүтээцийн элемент нь цахилгаан соронзон нийцлийн зорилгод маш сайн ашиглагдаж болно. L, H, U эсхүл T хэлбэрийн ган дам нуруу нь ихэвчлэн их хөндлөн огтлол, их гадаргуутай, газартай олон завсрын холболт бүхий тасралтгүй газардуулсан бүтээц үүсгэдэг. Кабелийг ийм дам нуруутай тулган тавих нь илүү тохиромжтой. Гадна гадаргуугаас илүү дотор буланг сонгоно; 27-р зургийг үз.	Metallic construction elements of buildings can serve electromagnetic compatibility objectives very well. Steel beams of L-, H-, U-, or T-shape often form a continuous earthed structure, which contains large cross-sections and large surfaces with many intermediate connections to earth. Cables are preferably laid against such beams. Inside corners are preferred to outside surfaces; see Figure 27.
	

МОНГОЛ	ENGLISH
27-р зураг – Металл бүтээцийн элемент доторх кабелийн байрлал	Figure 27 – Location of cables inside metallic construction elements
Металл кабелийн тавиурын таг нь кабелийн тавиуртай ижил шаардлагыг хангасан байна. Бүх уртын дагуу олон контакттай тагийг илүүд үзнэ. Хэрэв боломжгүй бол тагийг кабелийн тавиуртай дор хаяж хоёр үзүүрт нь 10 см-ээс богино сүлжмэл буюу торон тууз зэрэг богино холболтоор холбоно.	Covers for metallic cable trays shall meet the same requirements as the cable trays. A cover with many contacts over the full length is preferred. If that is not possible, the covers should be connected to the cable tray at least at both ends by short connections less than 10 cm, e.g. braided or mesh straps.
Цахилгаан соронзон нийцлийн зориулалтаар тусгайлан зохион бүтээсэн металл буюу нийлмэл кабелийн удирдлагын системийг хананд, жишээлбэл галын хаалтаар нэвтрүүлэхийн тулд тасалсан бол хоёр металл хэсгийг сүлжмэл буюу торон тууз зэрэг бага бүрэн эсэргүүцэлтэй холболтоор холбоно; 28-р зургийг үз.	When a metallic or composite cable management system, specially designed for electromagnetic compatibility purposes, is parted in order to cross a wall, for example at fire barriers, the two metallic sections shall be bonded with low impedance connections such as braided or mesh straps; see Figure 28.
 28-р зураг – Металл хэсгүүдийн холболт	 Figure 28 – Connection of metallic sections
444.7.3.2 Металл бус кабелийн удирдлагын систем	444.7.3.2 Non-metallic cable management systems
Кабельчлалын системд экранигүй кабелиар холбосон тоног төхөөрөмжид нам давтамжийн хөндлөнгийн нөлөөлөл нөлөөлөхгүй бол металл бус кабелийн удирдлагын системийн үзүүлэлтийг түүний дотор нэг дамжуулагчийг тойруу эквипотенциал холболтын дамжуулагч болгон суурилуулснаар сайжруулна. Уг дамжуулагчийг хоёр үзүүрт нь тоног төхөөрөмжийн газардуулгын системтэй үр дүнтэй холбоно (жишээлбэл тоног төхөөрөмжийн шүүгээний металл хавтантай).	Where equipment connected to the cabling system by unscreened cables are not affected by low frequency disturbances, the performance of non-metallic cable management systems is improved by installing a single lead within it, as a by-pass equipotential bonding conductor. The lead shall be efficiently connected to the equipment earthing system at both ends (e.g. onto a metal panel of an equipment cabinet).
Тойруу эквипотенциал холболтын дамжуулагчийг их хэмжээний нийтлэг горимын болон салаалсан гэмтлийн гүйдлийг даахаар төлөвлөнө.	The by-pass equipotential bonding conductor shall be designed to withstand large common mode and diverted fault currents.
445 Дутуу хүчдэлээс хамгаалах	445 Protection against undervoltage
445.1 Хүчдэл буурах, хүчдэл алдагдах	445.1 Where a drop in voltage, or a loss and

МОНГОЛ	ENGLISH
болон дараа нь сэргэх нь хүн эсхүл эд хөрөнгөд аюултай нөхцөл үүсгэж болох бол зохих урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ авна. Мөн байгууламжийн хэсэг эсхүл гүйдэл хэрэглэгч тоног төхөөрөмж хүчдэл буурснаас гэмтэж болох үед урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ авна.	subsequent restoration of voltage can imply dangerous situations for persons or property, suitable precautions shall be taken. Also, precautions shall be taken where a part of the installation or current-using equipment can be damaged by a drop in voltage.
Хүн аюулд өртөхгүй нөхцөлд байгууламж эсхүл гүйдэл хэрэглэгч тоног төхөөрөмж гэмтэх эрсдэлийг зөвшөөрөгдөх гэж үзэж байвал дутуу хүчдэлийн хамгаалах төхөөрөмж шаардахгүй.	An undervoltage protective device is not required if damage to the installation or to current-using equipment is considered to be an acceptable risk, provided that no danger is caused to persons.
445.2 Хамгаалж буй цахилгаан хэрэгслийн ажиллагаа нь хүчдэл богино хугацаанд тасрах буюу алдагдахыг аюулгүйгээр зөвшөөрдөг бол дутуу хүчдэлийн хамгаалах төхөөрөмжийн ажиллагааг саатуулж болно.	445.2 The operation of undervoltage protective devices may be delayed if the operation of the appliance protected allows without danger a brief interruption or loss of voltage.
445.3 Контакттор хэрэглэж байгаа бол түүний нээгдэх ба дахин хаагдах саатал нь удирдлагын буюу хамгаалах төхөөрөмжийн агшин зуурын таслалтад саад болохгүй.	445.3 If use is made of contactors, delay in their opening and reclosing shall not impede instantaneous disconnection by control or protective devices.
445.4 Дутуу хүчдэлийн хамгаалах төхөөрөмжийн үзүүлэлт нь тоног төхөөрөмжийг асаах ба ашиглах IEC стандартын шаардлагатай нийцсэн байна.	445.4 The characteristics of the undervoltage protective device shall be compatible with the requirements of the IEC standards for starting and use of equipment.
445.5 Хамгаалах төхөөрөмж дахин залгагдах нь аюултай нөхцөл үүсгэх магадлалтай бол дахин залгалт автомат байж болохгүй.	445.5 Where the reclosure of a protective device is likely to create a dangerous situation, the reclosure shall not be automatic.
А хавсралт (мэдээллийн) SPD хэрэглэх тооцоолсон эрсдэлийн CRL түвшний жишээ	Annex A (informative) Examples of calculated risk level CRL for the use of SPDs
А.1 Жишээ 1 – Хөдөөгийн орчин дахь барилга	A.1 Example 1 – Building in rural environment
Газарт аянга буух нягт $N_g = 1$ Орчны коэффициент $f_{env} = 85$ Эрсдэлийн үнэлгээний урт $LP = 2 LPAL + LPCL + 0,4 LPAH + 0,2 LPCH$ $= (2 \times 0,4) + (0,4 \times 0,6)$ $= 1,04$ энд LPAL – нам хүчдэлийн агаарын шугамын урт (km) = 0,4;	Ground flash density $N_g = 1$ Environmental factor $f_{env} = 85$ Risk assessment length $LP = 2 LPAL + LPCL + 0,4 LPAH + 0,2 LPCH$ $= (2 \times 0,4) + (0,4 \times 0,6)$ $= 1,04$ where LPAL is the length (km) of the low-voltage overhead line = 0,4;

МОНГОЛ	ENGLISH
LPAH – өндөр хүчдэлийн агаарын шугамын урт (km) = 0,6; LPCL – нам хүчдэлийн газар доорх кабелийн урт (km) = 0; LPCH – өндөр хүчдэлийн газар доорх кабелийн урт (km) = 0. $CRL = f_{env} / (LP \times N_g) = 85 / (1,04 \times 1) = 81,7$ Энэ тохиолдолд CRL нь 1 000-аас бага тул SPD хамгаалалт суурилуулна.	LPAH is the length (km) of the high-voltage overhead line = 0,6; LPCL is the length (km) of the low-voltage underground cable = 0; LPCH is the length (km) of the high-voltage underground cable = 0. $CRL = f_{env} / (LP \times N_g) = 85 / (1,04 \times 1) = 81,7$ In this case, SPD protection shall be installed as the CRL is less than 1 000.
A.2 Жишээ 2 – Өндөр хүчдэлээр тэжээгддэг хөдөөгийн орчин дахь барилга	A.2 Example 2 – Building in rural environment powered in HV
Газарт аянга буух нягт $N_g = 0,4$ Орчны коэффициент $f_{env} = 85$ Эрсдэлийн үнэлгээний урт $LP = 2 LPAL + LPCL + 0,4 LPAH + 0,2 LPCH$ $= 0,2 \times 1$ $= 0,2$ энд LPAL – нам хүчдэлийн агаарын шугамын урт (km) = 0; LPAH – өндөр хүчдэлийн агаарын шугамын урт (km) = 0; LPCL – нам хүчдэлийн газар доорх кабелийн урт (km) = 0; LPCH – өндөр хүчдэлийн газар доорх кабелийн урт (km) = 1. $CRL = f_{env} / (LP \times N_g) = 85 / (0,2 \times 0,4) = 1 062,5$ Энэ тохиолдолд CRL нь 1 000-аас их буюу тэнцүү тул SPD хамгаалалт заавал биш.	Ground flash density $N_g = 0,4$ Environmental factor $f_{env} = 85$ Risk assessment length $LP = 2 LPAL + LPCL + 0,4 LPAH + 0,2 LPCH$ $= 0,2 \times 1$ $= 0,2$ where LPAL is the length (km) of the low-voltage overhead line = 0; LPAH is the length (km) of the high-voltage overhead line = 0; LPCL is the length (km) of the low-voltage underground cable = 0; LPCH is the length (km) of the high-voltage underground cable = 1. $CRL = f_{env} / (LP \times N_g) = 85 / (0,2 \times 0,4) = 1 062,5$ In this case, SPD protection is not mandatory as the CRL is greater than or equal to 1 000.
A.3 Жишээ 3 – Агаарын шугамаар тэжээгддэг хотын орчин дахь барилга	A.3 Example 3 – Building in urban environment powered by overhead lines
Газарт аянга буух нягт $N_g = 1$ Орчны коэффициент $f_{env} = 850$ Эрсдэлийн үнэлгээний урт $LP = 2 LPAL + LPCL + 0,4 LPAH + 0,2 LPCH$ $= 2 \times 0,4 + 0,4 \times 0,6$ $= 1,04$ энд LPAL – нам хүчдэлийн агаарын шугамын урт (km) = 0,4; LPAH – өндөр хүчдэлийн агаарын шугамын урт (km) = 0,6; LPCL – нам хүчдэлийн газар доорх кабелийн урт (km) = 0;	Ground flash density $N_g = 1$ Environmental factor $f_{env} = 850$ Risk assessment length $LP = 2 LPAL + LPCL + 0,4 LPAH + 0,2 LPCH$ $= 2 \times 0,4 + 0,4 \times 0,6$ $= 1,04$ where LPAL is the length (km) of the low-voltage overhead line = 0,4; LPAH is the length (km) of the high-voltage overhead line = 0,6; LPCL is the length (km) of the low-voltage underground cable = 0;

МОНГОЛ	ENGLISH
LPCH – өндөр хүчдэлийн газар доорх кабелийн урт (km) = 0. $CRL = fenv / (LP \times Ng) = 850 / (1 \times 1,04) = 817$ Энэ тохиолдолд CRL нь 1 000-аас бага тул SPD хамгаалалт суурилуулна.	LPCH is the length (km) of the high-voltage underground cable = 0. $CRL = fenv / (LP \times Ng) = 850 / (1 \times 1,04) = 817$ In this case, SPD protection shall be installed as the CRL is less than 1 000.
A.4 Жишээ 4 – Газар доорх кабелиар тэжээгддэг хотын орчин дахь барилга	A.4 Example 4 – Building in urban environment powered by underground cables
Газарт аянга буух нягт $Ng = 0,5$ Орчны коэффициент $fenv = 850$ Эрсдэлийн үнэлгээний урт $LP = 2 LPAL + LPCL + 0,4 LPAH + 0,2 LPCH$ $= 1$ энд LPAL – нам хүчдэлийн агаарын шугамын урт (km) = 0; LPAH – өндөр хүчдэлийн агаарын шугамын урт (km) = 0; LPCL – нам хүчдэлийн газар доорх кабелийн урт (km) = 1; LPCH – өндөр хүчдэлийн газар доорх кабелийн урт (km) = 0. $CRL = fenv / (LP \times Ng) = 850 / (1 \times 0,5) = 1 700$. Энэ тохиолдолд CRL нь 1 000-аас их буюу тэнцүү тул SPD заавал биш.	Ground flash density $Ng = 0,5$ Environmental factor $fenv = 850$ Risk assessment length $LP = 2 LPAL + LPCL + 0,4 LPAH + 0,2 LPCH$ $= 1$ where LPAL is the length (km) of the low-voltage overhead line = 0; LPAH is the length (km) of the high-voltage overhead line = 0; LPCL is the length (km) of the low-voltage underground cable = 1; LPCH is the length (km) of the high-voltage underground cable = 0. $CRL = fenv / (LP \times Ng) = 850 / (1 \times 0,5) = 1 700$. In this case, an SPD is not mandatory as the CRL is greater than or equal to 1 000.
В хавсралт (мэдээллийн) Агаарын шугамд хэрэглэсэн SPD-ээр хэт хүчдэлийг хянах удирдамж	Annex B (informative) Guidance on overvoltage control by SPDs applied to overhead lines
Байгууламжийг агаарын шугамаар тэжээдэг эсхүл байгууламж агаарын шугам агуулдаг бөгөөд 443.4-ийн дагуу SPD шаардлагатай бол хэт хүчдэлийн түвшний хамгаалалтын хяналтыг байгууламжийн эхлэлийн ойролцоо SPD-ийг шууд байгууламжид суурилуулах, эсхүл сүлжээний операторын зөвшөөрлөөр тэжээлийн түгээх сүлжээний агаарын шугамд суурилуулах замаар хангаж болно.	Where an installation is supplied by, or includes, an overhead line and an SPD is required according to 443.4, the protective control of the overvoltage level may be obtained either by installing surge protective devices directly in the installation close to the origin of the installation, or with the consent of the network operator, in the overhead lines of the supply distribution network.
Жишээлбэл дараах арга хэмжээг хэрэглэж болно: а) агаарын тэжээлийн түгээх сүлжээнд хэт хүчдэлийн хамгаалалтыг сүлжээний зангилаа цэгүүдэд, ялангуяа 0,5 km-ээс урт салаа шугам бүрийн төгсгөлд суурилуулна. Тэжээлийн түгээх шугамын	As an example, the following measures may be applied: а) in the case of overhead supply distribution networks, overvoltage protection is erected at network junction points and especially at the end of each feeder longer than 0,5 km. Surge protective devices should be erected

МОНГОЛ	ENGLISH
дагуу 0,5 km тутамд хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмж суурилуулах нь зүйтэй. Гэхдээ хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмжүүдийн хоорондох зай ямар ч тохиолдолд 1 km-ээс ихгүй байна; b) тэжээлийн түгээх сүлжээний нэг хэсэг агаарын, нөгөө хэсэг газар доорх бол агаарын шугамаас газар доорх кабельд шилжих цэг бүрд а)-гийн дагуу агаарын шугамын хэт хүчдэлийн хамгаалалтыг хэрэглэнэ; c) цахилгаан байгууламжийг тэжээж буй TN түгээх сүлжээнд тэжээлийг автоматаар таслах хамгаалалтын арга хэмжээ хэрэглэсэн бол шугамын дамжуулагчид холбосон SPD-ийн газардуулгын дамжуулагчийг PEN эсхүл PE дамжуулагчтай холбоно; d) цахилгаан байгууламжийг тэжээж буй TT түгээх сүлжээнд тэжээлийг автоматаар таслах хамгаалалтын арга хэмжээ хэрэглэсэн бол шугамын дамжуулагч болон саармаг дамжуулагчид SPD суурилуулна. Тэжээлийн сүлжээний саармаг дамжуулагчийг үр дүнтэй газардуулсан цэгт саармаг дамжуулагчийн SPD шаардлагагүй.	at every 0,5 km distance along the supply distribution lines. Nevertheless, the distance between surge protective devices should in no case exceed 1 km; b) if a supply distribution network is erected partly as overhead network and partly as underground network, overvoltage protection in the overhead lines should be applied in accordance with a) at each transition point from and overhead line to an underground cable; c) in a TN distribution network supplying electrical installations, where the protective measure automatic disconnection of supply is applied, the earthing conductors of the surge protective devices connected to the line conductors are connected to the PEN conductor or to the PE conductor; d) in a TT distribution network supplying electrical installations, where the protective measure automatic disconnection of supply is applied, surge protective devices are provided for the line conductors and for the neutral conductor. At the place where the neutral conductor of the supply network is effectively earthed, a surge protective device for the neutral conductor is not necessary.
С хавсралт (мэдээллийн) Зарим улсын тухай тайлбарын жагсаалт	Annex C (informative) List of notes concerning certain countries
АТ 443.1 Австри улсад үр дагаврын ангилал болон эрсдэлийн үнэлгээний аргаас үл хамааран IEC 60364-5-53:2019-ийн 534 дүгээр зүйл болон IEC 60364-5-53:2019/AMD2:2024-ийн 534 дүгээр зүйлд нийцүүлэн суурилуулсан SPD ашиглаж бүх цахилгаан байгууламжийг хэт хүчдэлээс хамгаалах нь заавал байна.	АТ 443.1 In Austria, the protection of all electrical installations against overvoltages by use of SPDs, installed according to IEC 60364-5-53:2019, Clause 534 and IEC 60364-5-53:2019/AMD2:2024, Clause 534 is mandatory, irrespective of the categories of consequences and of any risk assessment method.
НО 443.1 Норвеги улсад цахилгаан байгууламж бүрийг SPD-ээр хамгаална.	НО 443.1 In Norway, every electrical installation shall be protected by an SPD.
FI 443.4 Финланд улсад байгууламжийг газар доорх кабелиар тэжээдэг бол түр зуурын хэт хүчдэлийн хамгаалалт заавал биш. Байгууламжийг агаарын шугамаар тэжээдэг бол эрсдэлийн үнэлгээ хийх нь зүйтэй.	FI 443.4 In Finland, protection against transient overvoltage is not mandatory if an installation is supplied by underground cable. When the installation is supplied by an overhead line, a risk assessment should be performed.
DE 443.4 Герман улсад дараах зөрүүг харгалзан үзнэ. “Бусад бүх тохиолдолд ...	DE 443.4 In Germany, the following deviation shall be considered: The wording:

МОНГОЛ	ENGLISH
байгууламжийн эхлэлд байрлах SPD-ийн эдийн засгийн үнэ цэнийн тав дахин ихээс бага ..." гэсэн бичвэрийг дараах байдлаар солино: "Орон сууц, жижиг албан тасалгаанд хэт хүчдэлийн I эсхүл II ангиллын тоног төхөөрөмж суурилуулсан бол хэт хүчдэл хүн нэг бүрд нөлөөлөх тохиолдолд хэт хүчдэлийн хамгаалалт хийнэ. Галын эрсдэлтэй (BE2 ангилал) барилгад хэт хүчдэлийн хамгаалалтыг мөн авч үзэх нь зүйтэй."	"For all other cases, a risk assessment according to 443.5 shall be performed in order to determine if protection against transient overvoltage is required. If the risk assessment is not performed, the electrical installation shall be provided with protection against transient overvoltage. However the transient overvoltage protection is not required for single dwelling units where the total economic value of the electrical installation to be protected is less than five times the economic value of the SPD located at the origin of the installation." is replaced as follows: "Protection against overvoltage shall be provided where overvoltages affect individuals e.g. in residential buildings and small offices if overvoltage category I or II equipment is installed. Protection against overvoltage should also be considered for buildings with fire risks (classification BE2)."
DE 443.4 Герман улсад олон хүн цугларах, жишээлбэл том орон сууцны барилга, сүм, албан тасалгаа, сургуульд хэт хүчдэлийн хамгаалалт хийнэ.	DE 443.4 In Germany, for groups of individuals, e.g. in large residential buildings, churches, offices, schools, protection against overvoltages shall be provided.
ES 443.4 Испани улсад Royal Decree 1053/2014-ийн ITC-BT-52-ийн 6.4-ийн дагуу цахилгаан тээврийн хэрэгслийг эрчим хүчээр хангах бүх хэлхээг түр зуурын хэт хүчдэлээс хамгаална.	ES 443.4 In Spain, according to the Royal Decree 1053/2014, Clause 6.4 of the ITC-BT-52, all the circuits intended to supply energy to electric vehicles must be protected against transient overvoltages.
IN 443.4 Энэтхэг улсад дараах d) заалтыг нэмнэ: d) том орон сууцны барилга, сүм, албан тасалгаа, сургууль зэрэг олон хүн цугларах газарт хэт хүчдэлийн хамгаалалт хийнэ. Мөн 443.4-ийн эрсдэлийн үнэлгээгээр агаар мандлын гаралтай түр зуурын хэт хүчдэлийн хамгаалалт шаардлагатай гэж тогтоосон бол орон сууц, жижиг албан тасалгаанд хэт хүчдэл хувь хүнд нөлөөлөх үед хамгаалалт хийнэ. Эрсдэлийн үнэлгээ хийгээгүй бол зөвхөн III буюу IV ангиллын тоног төхөөрөмжтэй нэг айлын орон сууцаас бусад тохиолдолд агаар мандлын гаралтай түр зуурын хэт хүчдэлийн хамгаалалт хийнэ.	IN 443.4 In India, add the following item d): d) groups of individuals, e.g. in large residential buildings, churches, offices, schools protection against over voltages shall be provided. In India, the following applies: Protection against overvoltage protection shall be provided where overvoltages affect individuals e.g. in residential buildings and small offices if the risk assessment according to 443.4 requires the protection against transient overvoltages of atmospheric origin. If no risk assessment is performed, protection against transient overvoltages of atmospheric origin shall be provided, except for single dwellings where only overvoltage category III or IV equipment are the only equipment at this location.
GB 443.4 Нэгдсэн Вант Улсад хоёр дахь догол мөрийг дараах байдлаар солино: "Бусад бүх тохиолдолд түр	GB 443.4 In the United Kingdom, the second paragraph is replaced with the following: "For all other cases, a risk

МОНГОЛ	ENGLISH
зуурын хэт хүчдэлийн хамгаалалт шаардлагатай эсэхийг тогтоохын тулд 443.5-ын дагуу эрсдэлийн үнэлгээ хийнэ. Эрсдэлийн үнэлгээ хийгээгүй бол байгууламж болон доторх тоног төхөөрөмжийн нийт үнэ цэнэ ийм хамгаалалтыг зөвтгөхгүй нэг айлын орон сууцаас бусад цахилгаан байгууламжид түр зуурын хэт хүчдэлийн хамгаалалт хийнэ.” 443.4-ийн сүүлийн догол мөр нь 1 000 V-оос дээш ажил шаардах тул хамрах хүрээнээс гадуур гэж үзэж Нэгдсэн Вант Улсад хэрэглэхгүй.	assessment according to 443.5 shall be performed in order to determine if protection against transient overvoltage is required. If the risk assessment is not performed, the electrical installation shall be provided with protection against transient overvoltage, except for single dwelling units where the total value of the installation and equipment therein, does not justify such protection.” The last paragraph of 443.4 is not applicable in the United Kingdom as it is considered out of scope because it will involve work above 1 000 V.
DE 443.5 Герман улсад 443.5 дэд зүйлийг хэрэглэхгүй.	DE 443.5 In Germany, Subclause 443.5 does not apply.
GB 443.5 Нэгдсэн Вант Улсад F коэффициентийн утгыг бүх байгууламжид 1-тэй тэнцүү авна.	GB 443.5 In the United Kingdom, the value of coefficient F shall be taken equal to 1 for all installations.
ES 443.5 Испани улсад F коэффициентийн утгыг бүх байгууламжид 1-тэй тэнцүү авна.	ES 443.5 In Spain, the value of coefficient F shall be taken equal to 1 for all installations.
AT 444.6 Австри улсад 444.6 дэд зүйлийг хэрэглэхгүй.	AT 444.6 In Austria, Subclause 444.6 does not apply.
DE 444.6.2 Герман улсад 444.6.2-ын одоо байгаа бичвэрийг “ISO/IEC 14763-2:2019, 7.9-ийн шаардлагыг хэрэглэнэ.” гэж солино.	DE 444.6.2 In Germany, replace the existing text of 444.6.2 with the following: "The requirements of ISO/IEC 14763-2:2019, 7.9 apply."
DE 444.6.3 Герман улсад 444.6.3-ын одоо байгаа бичвэрийг “ISO/IEC 14763-2:2019, 7.9.2.2-ын шаардлагыг хэрэглэнэ.” гэж солино.	DE 444.6.3 In Germany, replace the existing text of 444.6.3 with the following: "The requirements of ISO/IEC 14763-2:2019, 7.9.2.2 apply."
DE A хавсралт Герман улсад A хавсралтыг хэрэглэхгүй.	DE Annex A In Germany, Annex A does not apply.
DE B хавсралт Герман улсад B хавсралтын агуулга норматив байна.	DE Annex B In Germany, the contents of Annex B is normative.
НОМ ЗҮЙ	Bibliography
IEC 60038:2009, IEC стандарт хүчдэл	IEC 60038:2009, IEC standard voltages
IEC 60050-195, Олон улсын цахилгаан техникийн тайлбар толь (IEV) – 195 дугаар хэсэг: Газардуулга болон цахилгаан гүйдэлд нэрвэгдэхээс хамгаалах, https://www.electropedia.org/	IEC 60050-195, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 195: Earthing and protection against electric shock, available at https://www.electropedia.org/
IEC 60050-614, Олон улсын цахилгаан техникийн тайлбар толь (IEV) – 614 дүгээр хэсэг: Цахилгаан эрчим хүч	IEC 60050-614, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 614: Generation, transmission and

МОНГОЛ	ENGLISH
үйлдвэрлэх, дамжуулах, түгээх – Ашиглалт, https://www.electropedia.org/	distribution of electricity – Operation, available at https://www.electropedia.org/
IEC 60050-826, Олон улсын цахилгаан техникийн тайлбар толь (IEV) – 826 дугаар хэсэг: Цахилгаан байгууламж, https://www.electropedia.org/	IEC 60050-826, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 826: Electrical installations, available at https://www.electropedia.org/
IEC 60364-5-51:2005, Барилгын цахилгаан байгууламж – 5-51 дүгээр хэсэг: Цахилгаан тоног төхөөрөмжийг сонгох ба угсрах – Ерөнхий дүрэм	IEC 60364-5-51:2005, Electrical installations of buildings – Part 5-51: Selection and erection of electrical equipment – Common rules
IEC 60479-1, Хүн ба малд гүйдлийн үзүүлэх нөлөө – 1 дүгээр хэсэг: Ерөнхий асуудал	IEC 60479-1, Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects
IEC 62368-1, Аудио/видео, мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн тоног төхөөрөмж – 1 дүгээр хэсэг: Аюулгүй байдлын шаардлага	IEC 62368-1, Audio/video, information and communication technology equipment – Part 1: Safety requirements
IEC 61000-2 (бүх хэсэг), Цахилгаан соронзон нийцэл (EMC) – 2 дугаар хэсэг: Орчин	IEC 61000-2 (all parts), Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment
IEC TR 61000-2-5, Цахилгаан соронзон нийцэл (EMC) – 2-5 дугаар хэсэг: Орчин – Цахилгаан соронзон орчны тодорхойлолт ба ангилал	IEC TR 61000-2-5, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-5: Environment – Description and classification of electromagnetic environments
IEC 61000-4-5, Цахилгаан соронзон нийцэл (EMC) – 4-5 дугаар хэсэг: Туршилт ба хэмжилтийн арга – Импульсийн дархлааны туршилт	IEC 61000-4-5, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test
IEC 61000-5 (бүх хэсэг), Цахилгаан соронзон нийцэл (EMC) – 5 дугаар хэсэг: Угсралт ба нөлөөлөл бууруулах удирдамж	IEC 61000-5 (all parts), Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines
IEC 61000-6-1, Цахилгаан соронзон нийцэл (EMC) – 6-1 дүгээр хэсэг: Ерөнхий стандарт – Орон сууц, худалдаа, хөнгөн үйлдвэрийн орчны дархлааны стандарт	IEC 61000-6-1, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments
IEC 61000-6-2, Цахилгаан соронзон нийцэл (EMC) – 6-2 дугаар хэсэг: Ерөнхий стандарт – Үйлдвэрлэлийн орчны дархлааны стандарт	IEC 61000-6-2, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity standard for industrial environments
IEC 61000-6-3, Цахилгаан соронзон нийцэл (EMC) – 6-3 дугаар хэсэг: Ерөнхий стандарт – Орон сууцны орчинд хэрэглэх тоног төхөөрөмжийн ялгарлын стандарт	IEC 61000-6-3, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for equipment in residential environments

МОНГОЛ	ENGLISH
IEC 61000-6-4, Цахилгаан соронзон нийцэл (EMC) – 6-4 дүгээр хэсэг: Ерөнхий стандарт – Үйлдвэрлэлийн орчны ялгарлын стандарт	IEC 61000-6-4, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments
IEC 61386 (бүх хэсэг), Кабелийн удирдлагын хоолойн систем	IEC 61386 (all parts), Conduit systems for cable management
IEC 61558-2-1, Трансформатор, реактор, тэжээлийн төхөөрөмж ба тэдгээрийн хослолын аюулгүй байдал – 2-1 дүгээр хэсэг: Ерөнхий хэрэглээний тусгаарлах трансформатор ба тусгаарлах трансформатор агуулсан тэжээлийн төхөөрөмжид тавих тусгай шаардлага ба туршилт	IEC 61558-2-1, Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof – Part 2-1: Particular requirements and tests for separating transformers and power supply units incorporating separating transformers for general applications
IEC 61558-2-4, Трансформатор, реактор, тэжээлийн төхөөрөмж ба тэдгээрийн хослолын аюулгүй байдал – 2-4 дүгээр хэсэг: Ерөнхий хэрэглээний тусгаарлах трансформатор ба тэжээлийн төхөөрөмжид тавих тусгай шаардлага ба туршилт	IEC 61558-2-4, Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof – Part 2-4: Particular requirements and tests for isolating transformers and power supply units incorporating isolating transformers for general applications
IEC 61558-2-6, Трансформатор, реактор, тэжээлийн төхөөрөмж ба тэдгээрийн хослолын аюулгүй байдал – 2-6 дугаар хэсэг: Ерөнхий хэрэглээний аюулгүй тусгаарлах трансформатор ба тэдгээрийг агуулсан тэжээлийн төхөөрөмжид тавих тусгай шаардлага ба туршилт	IEC 61558-2-6, Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof – Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers for general applications
IEC 61558-2-15, Трансформатор, реактор, тэжээлийн төхөөрөмж ба тэдгээрийн хослолын аюулгүй байдал – 2-15 дугаар хэсэг: Эмнэлгийн байршлыг тэжээх эмнэлгийн IT системийн тусгаарлах трансформаторт тавих тусгай шаардлага ба туршилт	IEC 61558-2-15, Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof – Part 2-15: Particular requirements and tests for isolating transformers for medical IT systems for the supply of medical locations
IEC 61643 (бүх хэсэг), Нам хүчдэлийн хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмж	IEC 61643 (all parts), Low-voltage surge protective devices
IEC 61643-11:2011, Нам хүчдэлийн хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмж – 11 дүгээр хэсэг: Нам хүчдэлийн тэжээлийн системд холбох хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмж – Шаардлага ба туршилтын арга	IEC 61643-11:2011, Low-voltage surge protective devices – Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems – Requirements and test methods
IEC 61643-22, Нам хүчдэлийн хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмж – 22 дугаар хэсэг: Харилцаа холбоо ба дохиоллын сүлжээнд холбох хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмж –	IEC 61643-22, Low-voltage surge protective devices – Part 22: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Selection and application principles

МОНГОЛ	ENGLISH
Сонголт ба хэрэглээний зарчим	
IEC 62020-1:2020, Цахилгаан хэрэгсэл – Үлдэгдэл гүйдлийн хяналтын төхөөрөмж (RCM) – 1 дүгээр хэсэг: Ахуйн болон түүнтэй адилтгах зориулалтын RCM	IEC 62020-1:2020, Electrical accessories – Residual current monitors (RCMs) – Part 1: RCMs for household and similar uses
IEC 62305 (бүх хэсэг), Аянгын хамгаалалт	IEC 62305 (all parts), Protection against lightning
IEC 62305-1, Аянгын хамгаалалт – 1 дүгээр хэсэг: Ерөнхий зарчим	IEC 62305-1, Protection against lightning – Part 1: General principles
IEC 62305-2:2010, Аянгын хамгаалалт – 2 дугаар хэсэг: Эрсдэлийн удирдлага	IEC 62305-2:2010, Protection against lightning – Part 2: Risk management
IEC 62305-4, Аянгын хамгаалалт – 4 дүгээр хэсэг: Барилга байгууламж доторх цахилгаан ба электрон систем	IEC 62305-4, Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures
EN 50310:2016, Барилга болон бусад бүтээцийн харилцаа холбооны холболтын сүлжээ	EN 50310:2016, Telecommunications bonding networks for buildings and other structures
EN 50288 (бүх хэсэг), Аналог ба тоон холбоо, удирдлагад хэрэглэх олон элементтэй металл кабель	EN 50288 (all parts), Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control