****

**МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ**

**Хэмжилтийн реле ба хамгаалах тоног төхөөрөмж**

**127 дугаар бүлэг: Хэт хүчдэл болон хүчдэлийн бууралтаас хамгаалах үйл ажиллагааны шаардлага**

# Measuring relays and protection equipment –

**Part 127: Functional requirements for over/under voltage protection**

**MNS IEC 60255-127**

**Албан хэвлэл**

**СТАНДАРТ, ХЭМЖИЛ ЗҮЙН ГАЗАР**

**Улаанбаатар хот**

**2020 он**

Энэ стандартыг Эрчим хүчний эдийн засгийн хүрээлэнгийн ИТА С.Насанжаргал орчуулж, .................... редакц хийсэн.

Анхны үзлэгийг 2025 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](http://www.estandard.mn); [www.masm.gov.mn](http://www.masm.gov.mn)

**© СХЗГ, 2020**

“Стандартчилал, тохирлын үнэлгээний тухай” Монгол Улсын хуулийн дагуу энэхүү стандартыг бүрэн, эсвэл хэсэгчлэн хэвлэх, олшруулах эрх нь гагцхүү СХЗГ (Стандартчиллын төв байгууллага)-т байна.

## **АГУУЛГА**

**ӨМНӨХ ҮГ** ......[4](#_bookmark0)

1. Хамрах хүрээ ба зорилго [6](#_bookmark1)
2. Норматив эшлэл [6](#_bookmark1)
3. Нэр томьёо тодорхойлолт [6](#_bookmark1)
4. Үйл ажиллагааны тодорхойлолт [8](#_bookmark2)
	1. Ерөнхий зүйл [8](#_bookmark2)
	2. Орж буй тэжээлийн энергийн тоо хэмжээ/тэжээл энергийн

тоо хэмжээ [8](#_bookmark2)

* 1. Оролтын тоон дохио [9](#_bookmark3)
	2. Үйл ажиллагааны логик [9](#_bookmark3)
		1. Ажиллах онцлог үзүүлэлт [9](#_bookmark3)
		2. Буцах /харих чанар/-ын үзүүлэлт [13](#_bookmark7)
	3. Гаралтын тоон дохио [14](#_bookmark8)
		1. Эхлэх дохио [14](#_bookmark8)
		2. Ажиллах дохио [15](#_bookmark9)
		3. Бусад тоон гаралтын дохио [15](#_bookmark9)
1. Үзүүлэлтийн тодорхойлолт [15](#_bookmark9)
	1. Хоорондоо холбоотой тоон үзүүлэлтүүдийн нарийвчлал [15](#_bookmark9)
	2. Ажиллах харилцан холбоотой хугацааны нарийвчлал [15](#_bookmark9)
	3. Буцах хоорондоо холбоотой хугацааны нарийвчлал [16](#_bookmark10)
	4. Түр /шилжилтийн/ үзүүлэлтүүд [16](#_bookmark10)
		1. Буцах нөлөөллийн хугацаа [16](#_bookmark10)
		2. Үндсэн хэмжигдэхүүний утгын түр өөрчлөлтөд өгөх [16](#_bookmark10)
	5. Хүчдэлийн трансформаторт тавигдах шаардлага [16](#_bookmark10)
2. Үйл ажиллагааны туршилтын арга зүй [16](#_bookmark10)
	1. Ерөнхий зүйл [16](#_bookmark10)
	2. Үндсэн хэмжигдэхүүний тогтвортой алдааг тодорхойлох [17](#_bookmark11)

Ном зүй [24](#_bookmark18)

## **CONTENTS**

**FOREWORD** [4](#_bookmark0)

1. Scope and object [6](#_bookmark1)
2. Normative references [6](#_bookmark1)
3. Terms and definitions [6](#_bookmark1)
4. Specification of the function [8](#_bookmark2)
	1. General [8](#_bookmark2)
	2. Input energising quantities/Energising quantities [8](#_bookmark2)
	3. Binary input signals [9](#_bookmark3)
	4. Functional logic [9](#_bookmark3)
		1. Operating characteristics [9](#_bookmark3)
		2. Reset characteristics [13](#_bookmark7)
	5. Binary output signals [14](#_bookmark8)
		1. Start (pick-up) signal [14](#_bookmark8)
		2. Operate (trip) signal [15](#_bookmark9)
		3. Other binary output signals [15](#_bookmark9)
5. Performance specification [15](#_bookmark9)
	1. Accuracy related to the characteristic quantity [15](#_bookmark9)
	2. Accuracy related to the operate time [15](#_bookmark9)
	3. Accuracy related to the reset time [16](#_bookmark10)
	4. Transient performance [16](#_bookmark10)
		1. Overshoot time [16](#_bookmark10)
		2. Response to time varying value of the characteristic quantity [16](#_bookmark10)
	5. Voltage transformer requirements [16](#_bookmark10)
6. Functional test methodology [16](#_bookmark10)
	1. General [16](#_bookmark10)
	2. Determination of steady state errors related to the characteristic

quantity [17](#_bookmark11)

* + 1. Accuracy of setting (start) value [17](#_bookmark11)
		2. Reset ratio determination [18](#_bookmark12)
	1. Determination of steady state errors related to the start and operate

time [18](#_bookmark12)

* 1. Determination of steady state errors related to the reset time [19](#_bookmark13)
	2. Determination of transient performance [20](#_bookmark14)
		1. Overshoot time for undervoltage protection [20](#_bookmark14)
		2. Response to time varying value of the characteristic quantity for

dependent time relays [20](#_bookmark14)

1. Documentation requirements [21](#_bookmark15)
	1. Type test report [21](#_bookmark15)
	2. Other user documentation [22](#_bookmark16)

Annex A (informative) Reset time determination for relays with trip output only. [23](#_bookmark17)

Bibliography [24](#_bookmark18)

Figure 1 – Simplified protection function block diagram [8](#_bookmark2)

Figure 2 – Overvoltage independent time characteristic [9](#_bookmark3)

Figure 3 – Undervoltage independent time characteristic [10](#_bookmark4)

Figure 4 – Dependent time characteristic for overvoltage protection [11](#_bookmark5)

Figure 5 – Dependent time characteristic for undervoltage protection [12](#_bookmark6)

Figure 6 – Definite time reset characteristic [14](#_bookmark8)

Figure 7 – Definite time reset characteristic (alternative solution with instantaneous

reset after relay operation) [14](#_bookmark8)

Figure 8 – Test waveform [21](#_bookmark15)

Figure A.1 – Dependent reset time determination [23](#_bookmark17)

Table 1 – Test points for overvoltage elements [19](#_bookmark13)

Table 2 – Test points for undervoltage elements [19](#_bookmark13)

Table 3 – Test points for overvoltage elements [20](#_bookmark14)

Table 4 – Test points for undervoltage elements [20](#_bookmark14)

Table 5 – Recommended values for the test [21](#_bookmark15)

**ӨМНӨХ ҮГ**

1. Олон Улсын Цахилгаан Техникийн Комисс (ОУЦТК) нь бүх үндэстний Цахилгаан техникийн хороог (ОУЦТК-ын Үндэсний хороод) нэгтгэсэн дэлхий нийтийн стандартчиллын байгууллага юм. ОУЦТК-ын зорилго нь цахилгаан болон электроникийн салбарт стандартчиллын бүх асуудлаар олон улсын хамтын ажиллагааг дэмжих явдал байдаг. ОУЦТК нь энэ зорилгын хүрээнд хийх ажлууд, бусад үйл ажиллагаанаас гадна олон улсын стандартууд, Техникийн баримт бичгүүд, Техникийн илтгэлүүд, Олон нийтээр хэрэглэх боломжтой тодорхойлолтууд (PAS) болон Гарын авлагууд (цаашид “ОУЦТК-ын нийтлэл гэх”)-ыг бэлтгэн нийтэлдэг. Нийтлэлүүд бэлтгэх ажлыг техникийн хороодод үүрэг болгох бөгөөд ОУЦТК-ын аливаа үндэсний хороо сонирхсон асуудлынхаа бэлтгэл ажилд оролцох боломжтой. Мөн ОУЦТК-той холбоотой ажилладаг олон улсын, төрийн, төрийн бус байгууллагууд энэ бэлтгэл ажилд оролцож болно. ОУЦТК нь хоёр байгууллагын хоорондын гэрээгээр тодорхойлсон нөхцөлийн дагуу Олон Улсын Стандартчиллын Байгууллагатай (ОУСБ) нягт холбоотой ажилладаг.
2. Техникийн хороо бүрт тухайн асуудлыг сонирхсон Үндэсний бүх хорооны төлөөлөл байдаг тул ОУЦТК-оос техникийн асуудлаар гаргасан албан ёсны шийдвэр эсвэл хэлцэл нь хамааралтай сэдвүүдээр ирүүлсэн олон улсын саналын зөвшилцлийг нэгдмэл саналтайгаар илэрхийлнэ.
3. ОУЦТК-ын нийтлэлүүд нь олон улсын хэрэглээнд зориулсан зөвлөмж хэлбэртэй байх бөгөөд ОУЦТК-ын Үндэсний Хороод эдгээр нийтлэлийг гагцхүү энэ утгаар ойлгож хэрэглэдэг. ОУЦТК нь нийтлэлүүдийнхээ техникийн агуулгыг аль болох үнэн зөв илэрхийлэхийн тулд боломжит хүчин чармайлт гаргадаг хэдий ч хэрэглэгч бүрийн өмнө буюу эцсийн аливаа хэрэглэгчийн буруу ойлголтод хариуцлага хүлээхгүй болно.
4. Олон улсын хэмжээнд нийтлэг байх нөхцөлийг дэмжих зорилгоор ОУЦТК-ын Үндэсний Хороодоос ОУЦТК-ын нийтлэлүүдийг бүс нутгийн болон үндэсний нийтлэлүүдэд аль болох өргөн цар хүрээтэй, тодорхой тусгах үүрэг хүлээсэн. ОУЦТК-ын аливаа нийтлэлтэй таарах бүс нутгийн эсвэл үндэсний нийтлэлд гарсан ямар нэг зөрүүг дараа нь тодорхой тэмдэглэсэн байвал зохино.
5. ОУЦТК нь өөрөө тохирлын ямар нэг аттестатчилал явуулдаггүй. Бие даасан гэрчилгээжүүлэлтийн байгууллагууд тохирлын үнэлгээний үйлчилгээ үзүүлдэг ба, зарим газарт IEC-гийн тохирлын тэмдгийг ашиглах боломжийг олгодог. ОУЦТК нь бие даасан гэрчилгээжүүлэлтийн байгууллагуудын үзүүлсэн аливаа үйлчилгээний талаар хариуцлага хүлээхгүй.
6. Бүх хэрэглэгч энэхүү нийтлэлийн хамгийн сүүлийн үеийн хэвлэлийг авсан гэдгээ өөрсдөө баталгаажуулах хэрэгтэй.
7. ОУЦТК буюу комиссын удирдлагууд, ажилтан, албан хаагчид эсвэл, бие даасан шинжээчид, техникийн хороодын болон ОУЦТК-ын Үндэсний хороодын гишүүдийг хамарсан төлөөлөгчдөд аливаа хувь хүний гэмтэл бэртэл, эд хөрөнгийн хохирол, эсвэл бусад төрлийн шууд буюу шууд бусаар учирсан гэмтлийн зардал (хуулиар тогтоогдсон хураамж г.м), мөн хэвлэн нийтлэх, ашиглах, эсвэл ОУЦТК энэ нийтлэл болон ОУЦТК-ын өөр нийтлэлтэй холбоотой гарсан төлбөрийн хариуцлага хүлээлгэхгүй болно.
8. Энэ нийтлэлд иш татсан норматив эшлэлийг анхааран авч үзэх хэрэгтэй. Лавлагаа өгөх нийтлэлийг хэрэглэхэд анхаарах зайлшгүй зүйл нь тухайн нийтлэлийг зөв ашиглах явдал юм.
9. ОУЦТК-ын энэ нийтлэлийн зарим бүрэлдэхүүн хэсгүүд зохиогчийн эрхийн дагуу хамгаалагдсан байж болохыг анхаарах хэрэгтэй. ОУЦТК нь аливаа эсвэл ийм төрлийн зохиогчийн эрхийн аль нэгийг буюу бүгдийг тодорхойлон заах хариуцлага хүлээхгүй болно.

IEC 60255-127 Олон Улсын Стандартыг ОУЦТК-ын “Хэмжилтийн реле ба хамгаалах тоноглол” нэртэй 95 дугаар техникийн хороо боловсруулсан.

Энэхүү стандартын бичвэр дараах баримт бичигт үндэслэсэн болно.

|  |  |
| --- | --- |
| FDIS | Санал өгөх тайлан |
| 32А/261/FDIS | 32А/264/RVD |

Энэ стандартыг батламжлах санал хураалтын бүх мэдээллийг дээрх хүснэгтэд заасан санал хураалтын тайлангаас үзэх боломжтой.

Энэ нийтлэл нь ОУСБ/ОУЦТК-ын Удирдамжийн 2 дугаар хэсгийн заалтад нийцүүлэн боловсруулагдсан төсөл юм.

IEC 60255 цуврал стандартын бүх хэсгийн жагсаалтыг *“Хэмжилтийн реле ба хамгаалах тоног төхөөрөмж”* гэсэн ерөнхий гарчгаар ОУЦТК-ын вебсайтаас олж мэдэх боломжтой.

ОУЦТК-ын “http://webstore.iec.ch” гэсэн цахим хуудас дээрх энэ нийтлэлийн талаарх мэдээллийн хэсэгт заасан тогтвортой байдлын огноо болох хүртэл энэ баримт бичгийн агуулгыг өөрчлөхгүй хэвээр байлгахаар ОУЦТК-ын Техникийн Хороо шийдсэн. Тэр огноо болоход энэ нийтлэлийг

* дахин баталгаажуулна,
* буцаана,
* шинэчилсэн хэвлэлээр солино, эсвэл
* нэмэлт, өөрчлөлт оруулна.

## **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. Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60255-127 has been prepared by IEC technical committee 95: Measuring relays and protection equipment.

The text of this standard is based on the following documents:

|  |  |
| --- | --- |
| CDV | Report on voting |
| 95/254/CDV | 95/261/RVC |

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of the IEC 60255 series can be found, under the general title *Measuring relays and protection equipment*, on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under ["htt](http://webstore.iec.ch/)p[://webstore.iec.ch](http://webstore.iec.ch/)" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

* reconfirmed,
* withdrawn,
* replaced by a revised edition, or
* amended.

**МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ**

**Ангилалтын код**

|  |  |
| --- | --- |
| **Хэмжилтийн реле ба хамгаалах тоног төхөөрөмж. 127 дугаар бүлэг: Хэт хүчдэл болон хүчдэлийн бууралтаас хамгаалах үйл ажиллагааны шаардлага**  | **MNS IEC 60255-127:2020** |
| Measuring relays and protection equipment – Part 127: Functional requirements for over/under voltage protection | **IEC 60255-127:2014** |

Стандартчиллын үндэсний зөвлөлийн 2020 оны … дугаар сарын ... -ны өдрийн ... дугаар тогтоолоор батлав.

Энэ стандартыг 2020 оны ... дүгээр сарын ...-ний өдрөөс эхлэн дагаж мөрдөнө.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Хамрах хүрээIEC 60255 стандартын энэ хэсэг нь хэт хүчдэл болон хүчдэлийн бууралтаас хамгаалах релед тавигдах хамгийн бага шаардлагыг тогтоодог. Энэ стандарт нь хэмжилтийн үзүүлэлтүүд ба буцах хугацааны үеийн хамгаалах үйл ажиллагааны үзүүлэлтүүдийг тодорхойлно. Энэхүү стандарт динамик өөрчлөлтийн үед үзүүлэлтийг гүйцэтгэх ба тогтвортой байдлын нөхцөлд үзүүлэлтийн нарийвчлалд нөлөөлөх үйлчлэх хүчин зүйлийг тодорхойлно. Гүйцэтгэлийн үзүүлэлт ба нарийвчлалын байдлыг шалгах туршилтын арга зүйг энэ стандартад тусгасан. Энэ стандартад хэт хүчдэл ба хүчдэлийн бууралтын үйл ажиллагааны үзүүлэлтийг дараах байдалд авч үзсэн. Үүнд: | 1. ScopeThis part of IEC 60255 specifies minimum requirements for over/under voltage relays. The standard includes specification of the protection function, measurement characteristics and time delay characteristics.This standard defines the influencing factors that affect the accuracy under steady state conditions and performance characteristics during dynamic conditions. The test methodologies for verifying performance characteristics and accuracy are also included in this standard.The over/under voltage functions covered by this standard are as follows: |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | IEEE/ANSI C37.2Үйл ажиллагааны дугаар | IEC 61850-7-4Logical nodes |
| Фазын хүчдэлийн бууралтын реле хамгаалалт | 27 | PTUV |
| Хүчдэлийн бууралтаас хамгаалах эерэг дэс дараалал | 27D | PTUV |
| Фазын хэт хүчдэлийн реле хамгаалалт | 59 | PTOV |
| Хэт хүчдэлээс хамгаалах ялгавар /тэг дэс дараалал | 59N/59G | PTOV |
| Хэт хүчдэлээс хамгаалах сөрөг дэс дараалал/ тэнцвэргүй байдал  | 47 | PTOV |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | IEEE/ANSI C37.2Function numbers | IEC 61850-7-4Logical nodes |
| Phase undervoltage protection | 27 | PTUV |
| Positive sequence undervoltage protection | 27D | PTUV |
| Phase overvoltage protection | 59 | PTOV |
| Residual/zero-sequence overvoltage protection | 59N/59G | PTOV |
| Negative sequence/ unbalance overvoltage protection | 47 | PTOV |

|  |  |
| --- | --- |
| Хэмжилтийн реле хамгаалах тоног төхөөрөмжид тавигдах үндсэн шаардлагыг IEC 60255-1-т заасан болно.**2. Норматив эшлэл**Энэ баримт бичгийг хэрэглэхэд эш татсан дараах баримт бичгийг заавал хамт хэрэглэнэ. Огноо заасан эшлэлийн хувьд зөвхөн тухайн хэвлэлийг хэрэглэнэ. Огноо заагаагүй эшлэлийн хувьд эш татсан баримт бичгийн хамгийн сүүлийн хэвлэлийг (аливаа нэмэлт, өөрчлөлтийн хамт) хэрэглэнэ.IEC 60044 (бүх бүлэг), Хэмжих хэрэгслийн трансформторуудIEC 60255-1, Хэмжилтийн реле ба хамгаалах тоног төхөөрөмж – 1 дүгээр бүлэг: Ерөнхий шаардлага**3. Нэр томьёо ба тодорхойлолт**Энэ стандартын хувьд дараах нэр томьёо, тодорхойлолтыг хэрэглэнэ. Үүнд:**3.1** **Үндсэн хэмжигдэхүүнээс хугацаа хамаарах хамаарлын онолын муруй**Үндсэн хэмжигдэхүүн ба ажиллагааны онолын өгөгдсөн хугацааны хоорондын хамаарлыг үзүүлэгч муруй**3.2 Ажиллах хугацааны хамгийн их ба хамгийн бага хязгааруудын муруй****……****3.3****Үндсэн хэмжигдэхүүний тохируулгын (анхны) утга*****G*S**Үндсэн хэмжигдэхүүнээс хугацааны онолын хамаарлыг тодорхойлоход хэрэглэгдэх тохируулгын утга**3.4** **Эхлэх хугацаа**Анхдагч байдалд орших, хэмжилтийн релен үндсэн хэмжигдэхүүн нь анхны дохио эхлэх үед өгөгдсөн нөхцөлд агшин хугацааг хүртэл яаж өөрчлөгдөх байдлын агшины үзүүлэгч хугацаа **3.5** **Ажилласан хугацаа**Төгсгөлийн буюу анхдагч байдалд орших хэмжилтийн реле оролтын үйлчлэх буюу үндсэн хэмжигдэхүүний агшин хугацаа, өгөгдсөн нөхцөлд, реле ажиллан дуусах хүртэлх агшин (хугацааны) тодорхой утга[IEC 60050-447:2010, 447-05-05]**3.6** **Хөдөлж эхлэх хугацаа**Релег таслах тохиолдолд оролтын энергийн тоо хэмжээний утгын өөрчлөлтийн эхлэх агшинаас таслах байдал эхлэх хүртэлх агшны хүртэлх хугацаа[IEC 60050-447:2010, 447-05-10]**3.7** **Буцах хугацаа**Ажиллах байдалд орших хугаццаны релен үндсэн хэмжигдэхүүн өгөгдсөн нөхцөлд өөрчлөгдөх агшины реле анхдагч буюу эцсийн байдалд буцах агшины хугацаа[IEC 60050-447:2010, 447-05-06]**3.8 Буцах сэргэх хугацаа**Анх үйлчлэх хэмжигдэхүүний өгөгдсөн утгын үедэх ажиллах релен хугацаа (хэт гүйдлийн релен хувьд) өсөх /гэнэт буурах үед/ хамгийн бага гүйдлийн релен хувьд өгөгдсөн утгаас доош/дээш (хэт гүйдлийн релен хувьд) (хамгийн бага гүйдлийн релен хувьд) түүний тохируулгын утга түүний ажиллуулахад хангалттай утга хүртэлх хугацааны хоорондын ялгаа болно.**3.9** **Хамааралгүй ажиллах хугацааны босго** ***G*D**Релен ажиллах хугацаа нь энэ үед үндсэн хэмжигдэхүүний утга хамаарлын хугацаанаас үндсэн хэмжигдэхүүний утгаас үл хамаарах хугацаанд өөрчлөгдөх утга**3.10****Буцах коэффициент** Реле нь үйлчлэлийн эхлэл (<<ON>> байрлалаас <<OFF>> байрлалд өөрчлөгдөх) ба эхлэх гүйдлийн бодит эхлэлийг зогсоох үедэх, цэгүүдийн хоорондын харьцаа **Тайлбар: Энэ нь ихэвчлэн процентоор илэрхийлэгддэг** **4. Үйл ажиллагааны тодорхойлолт****4.1 Ерөнхий зүйл**Релен ажлын үйл ажиллагааны логик ба хугацааны барилгын үзүүлэлтүүд (үндсэн) оролт болон гаралтын хэмжилтийн элементүүд релен хамгаалах функцүүдийг 1-р зурагт үзүүлсэн болно. Өвөрмөц үйлчлэх үйлдлийн диаграммын үйл ажиллагааны блокуудыг үйлдвэрлэгч үзүүлэх ёстой. | The general requirements for measuring relays and protection equipment are specified in IEC 60255-1.**2. Normative references**The following referenced documents are indispensable for the application 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 60044 (all parts), *Instrument transformers*IEC 60255-1, *Measuring relays and protection equipment – Part 1: Common requirements***3. Terms and definitions**For the purposes of this document, the following terms and definition apply**3.1****theoretical curve of time versus characteristic quantity**curve which represents the relationship between the theoretical specified operate time and the characteristic quantity**3.2 curves of maximum and minimum limits of the operate time**curves of the limiting errors on either side of the theoretical time vs. characteristic quantity which identify the maximum and minimum operate times corresponding to each value of the characteristic quantity**3.3****setting value (start) of the characteristic quantity*****G*S**the reference value used for the definition of the theoretical curve of time vs. characteristic quantity**3.4****start time**duration of the time interval between the instant when the characteristic quantity of the measuring relay in reset condition is changed, under specified conditions, and the instant when the start signal asserts**3.5****operate time**duration of the time interval between the instant when the characteristic quantity of a measuring relay in reset condition is changed, under specified conditions, and the instant when the relay operates[IEC 60050-447:2010, 447-05-05]**3.6****disengaging time**duration of the time interval between the instant a specified change is made in the value of the input energizing quantity which will cause the relay to disengage and the instant it disengages[IEC 60050-447:2010, 447-05-10]**3.7****reset time**duration of the time interval between the instant when the characteristic quantity of a measuring relay in operate condition is changed, under specified conditions, and the instant when the relay resets[IEC 60050-447:2010, 447-05-06]**3.8****overshoot time**the difference between the operate time of the relay at the specified value of the input energising quantity and the maximum duration of the value of input energising quantity which, when suddenly reduced (for the overvoltage relay) /increased (for the undervoltage relay) to a specified value below (for the overvoltage relay)/above (for the undervoltage relay) the setting value, is insufficient to cause operation**3.9****threshold of independent time operation*****G*D**the value of the characteristic quantity at which the relay operate time changes fromdependent time operation to independent time operation**3.10****reset ratio****disengaging ratio**ratio between the voltage value at the point where the relay just ceases to start (start signal changes from ON to OFF) and the actual start voltage of the element.**NOTE It is usually defined as a percentage such that for an overvoltage element the resetting ratio shall be less than 100 % and for an undervoltage element the reset ratio shall be greater than 100 %.****4. Specification of the function****General**The protection function with its inputs, outputs, measuring element, time delay characteristics and functional logic is shown in Figure 1. The manufacturer shall provide the functional block diagram of the specific implementation. |

Оролтын энерги

 оролтын тоон дохио

 Бусад гаралтын тоон дохио

Ажиллах дохио

Гарааны дохио

Хугацааны барилт

Үйлчлэлийн (босгууд)

хугацаа

Үйл ажиллагааны логик

энерги

Хэмжих элементүүд (дохио боловсруулалт)

#### **Figure 1 – Simplified protection function block diagram**



|  |  |
| --- | --- |
| **4.2 Орж буй тэжээлийн энергийн тоо хэмжээ / тэжээлийн энергийн тоо хэмжээ**Орж буй тэжээлийн энергийн тоо хэмжээ нь бүрдүүлэгч дохионуудын хэмжигдэхүүнээр хэмжигдэнэ. Өөрөөр хэлбэл гүйдлийн болон хүчдэлийн. (Хэрэв хэрэгцээтэй бол) Энэ стандартын хувьд тэдгээрт тохирох түвшинг IEC 60255-1-т заасан. Орж буй тэжээлийн энерги нь хүчдэлийн ба гүйдлийн хувирсан долгион хэлбэрт буюу харгалзсан тэмдэглэлийн хэлбэрт харилцааны портоор дамжуулсан байдалд ирж болно. [IEC 61850-9-2-ийн адил]Хамгаалах функцийн хувьд хэрэглэгдэх орж буй тэжээлийн энерги нь хүчдэлийн трансформаторын хоёрдогч тал дээр тогтмол хүчдэлийн хувьд шаардагдахгүй. Иймд хэмжих релен баримт бичигт хамгаалах функцэд хэрэглэгдэх тэжээлийн энергийн төрлийг заах ёстой.Жишээлбэл:* Фазын хүчдэлийн хэмжигдсэн дохио
* Хэмжигдсэн гурван фазын хүчдэл (фаз хоорондын)
* Нейтраль ба газар хоорондын хэмжигдсэн хүчдэл буюу дифференфиал хүчдэл
* Хүчдэлийн хэмжигдсэн эерэг, сөрөг буюу тэг дарааллууд

Тэжээлийн энергийн хэмжилтийн арга тогтоогдсон байх ёстой. Жишээлбэл:* дохионы хэмжигдэхүүний утгын хэмжилтээр
* дохионы үндсэн бүрдүүлэгчийн үйлчлэж буй утгын хэмжилтээр
* дохионы өвөрмөц бүрдүүлэгчийн гармоникийн үйлчлэх утгын хэмжилтээр
* дохионы оргил үеийн утгын хэмжилтээр
* дохионы агшин зуурын утгын хэмжилтээр

**4.3 Оролтын тоон дохио**Хэрвээ дурын оролтын тоон дохио (оролт гадна эсвэл дотор) хэрэглэгдсэн бол тэдгээрийн хамгаалах функцэд үзүүлэх үйлчлэл үйл ажиллагааны логик (хийсвэр) диаграммаар тод тусгагдсан байх ёстой. Нэмэлт тайлбар бичлэг нь оролтын дохионы үйлчлэл ба тэдгээрийн зориулалтаар хэрэглээг тайлбарлах ёстой. **4.4 Үйл ажиллагааны логик** **4.4.1 Ажиллах онцлог үзүүлэлт****4.4.1.1 Ерөнхий зүйл**Таслах хугацаа ба үндсэн хэмжигдэхүүний хоорондын хамаарал нь үндсэн хамаарлын байдалд үзүүлэгдсэн байх ёстой. Энэ хамаарал нь график байдалд буюу (дэвшилтэт) тэгшитгэлийн тайлбар байдалд үйлдвэрлэгч харуулсан байх ёстой.Энэ стандарт нь үндсэн хоёр төрлийн үзүүлэлтийг тодорхойлдог. Үүнд: * хугацааны хамааралгүй үндсэн үзүүлэлт (өөрөөр хэлбэл барилтын тодорхой хугацаагаар)
* хугацааны хамааралтай үндсэн үзүүлэлт (өөрөөр хэлбэл барилтын хугацааны пропорционалын урвуугаар)

Хугацааны үзүүлэлт нь оролтын энерги нь (GS) тэмдэглэгээний утгыг хэтрэх үеийн байдлын агшнаас реле ажиллаж эхлэх агшинг хүртэлх үргэлжлэх хугацаа адил ажиллах хугацаагаар тодорхойлогдоно.**4.4.1.2 Хугацааны хамааралгүй үзүүлэлт**Энэ үзүүлэлт нь үндсэн хэмжигдэхүүний тэмдэглэгээний утга GS ба ажиллах хугацааг тодорхойлогч top нэр томьёогоор тодорхойлогдоно. Хугацааны зориулалтын бус баримт хэрэглэгдэх үед хамааралгүй баримттай хугацааны реле нь агшин зуур ажиллах реле адил тэмдэглэгдэнэ. G >GS үед хэт хүчдэлийн релен хувьд t(G) = top болно. Энэ хамааралгүй үзүүлэлтийг 2-р зураг дээр үзүүлсэн болно. | **4.2 Input energising quantities/ Energising quantities**The input energising quantities are the measuring signals, e.g. voltages. Their ratings and relevant standards are specified in IEC 60255-1. Input energising quantities can come with wires from voltage transformers or as a data packet over a communication port using an appropriate communication protocol (such as IEC 61850-9-2).The energising quantities used by the protection function need not be directly the voltage at the secondary side of the voltage transformers. Therefore, the measuring relay documentation shall state the type of energising quantities used by the protection function. Examples are:* + - single phase voltage measurement;
		- three phase voltage (phase to phase or phase to earth) measurement;
		- neutral to earth voltage or residual voltage measurement;
		- positive, negative or zero sequence voltage measurement.

The type of measurement of the energising quantity shall be stated. Examples are:* RMS value of the signal;
	+ RMS value of the fundamental component of the signal;
	+ RMS value of a specific harmonic component of the signal;
	+ peak values of the signal;
	+ instantaneous value of the signal.

**4.3 Binary input signals**If any binary input signals (externally or internally driven) are used, their influence on the protection function shall be clearly described on the functional logic diagram. Additional textual description may also be provided if this can further clarify the functionality of the input signals and their intended usage.**Functional logic****Operating characteristics****4.4.1.1 General**The relationship between operate time and characteristic quantity can be expressed by means of a characteristic curve. The shape of this curve shall be declared by the manufacturer by an equation (preferred) or by graphical means.This standard specifies two types of characteristics:* independent time characteristic (i.e. definite time delay);
* dependent time characteristic (i.e. inverse time delay).

The time characteristic defines the operate time which is the duration between the instant when the input energising quantity crosses the setting value (GS) and the instant when the relay operates.**4.4.1.2 Independent time characteristic**Independent time characteristic is defined in terms of the setting value of the characteristic quantity GS and the operate time top. When no intentional time delay is used then the independent time relay is denoted as an instantaneous relay.For overvoltage relays, t(G) = top when G >GS. The independent time characteristic is presented in Figure 2. |

**2-р зураг – Хэт хүчдэлийн релен хугацааны хамааралгүй үзүүлэлт**

*IEC 744/10*

**Figure 2 – Overvoltage independent time characteristic**

*G*  *G*S үед хүчдэлийн бууралтын релен хувьд *t*(G) = *t*op энэ хамааралгүй үзүүлэлтийг 3-р зураг дээр үзүүлсэн.

For undervoltage relays, *t*(G) = *t*op when *G*  *G*S. The independent time characteristic is presented in Figure 3.

**3-р зураг – Хүчдэлийн бууралтын релен хугацааны хамааралгүй үзүүлэлт**

**Figure 3 – Undervoltage independent time characteristic**



|  |  |
| --- | --- |
| **4.4.1.3 Хугацааны стандарт хамааралын үзүүлэлт** Хугацааны хэт хүчдэлийн хамаарлыг хамгаалах релен хувьд томьёо байдалд илэрхийлнэ. Энд:ажиллах онолын хугацаа, с-ээр *G* тогтмол утгатай үед;хугацааны тохируулга (*G* = 2  *G*S үед ажиллах онолын хугацаа);*G* үндсэн хэмжигдэхүүний хэмжигдсэн утга;*G*S тохируулгын утга (3.3-ийг үзнэ үү).4-р зураг дээр хугацааны график үзүүлэлтийг үзүүлсэн болно. | **4.4.1.3 Standard dependent time characteristics**For overvoltage protection, the characteristic curves of dependent time relays shall follow a law of the form: where: is the theoretical operate time with constant value of *G* in seconds;is the time setting (theoretical operate time for *G* = 2  *G*S);*G* is the measured value of the characteristic quantity;*G*S is the setting value (see 3.3).This dependent time characteristic is shown in Figure 4. |

Effective range

*G*S

2*G*S

*G*D

#### **4-р зураг – Хугацааны хамаарлын үзүүлэлт**

#### **Figure 4 – Dependent time characteristic for overvoltage protection**

|  |  |
| --- | --- |
| Үндсэн хэмжигдэхүүнээс хугацааны хамаарлын үр дүнтэй бүс 1,2 *x* *G*S ба *G*D утгуудын хооронд байрласан. Тохируулгын цар хэмжээний дээд утгын хувьд *G*D үйлдвэрлэгч тогтоож өгсөн байх ёстой. Релен хугацааны үзүүлэлтийн хамаарлыг хүчдэлийн бууралтаас хамгаалахын тулд дараах томьёогоор бичнэ. Үүнд: Үүнд: t(G) ажиллагааны онолын хугацаа с-ээр G-ийн тогтмол утгатай үед; T хугацааны тохируулга (G = 0 үед ажиллагааны онолын хугацаа);G үндсэн хэмжигдэхүүний хэмжигдсэн утга;GS тохируулгын утга (3.3-ийг үзнэ үү). 5-р зураг дээр хугацааны өгөгдсөн үзүүлэлтийг үзүүлсэн. | The effective range of the characteristic quantity for the dependent time portion of the curve shall lie between 1,2 *x* *G*S and *G*D. The value of *G*D shall be stated by the manufacturer for the upper limit of the setting range.For undervoltage protection, the characteristic curves of dependent time relays shall follow a law of the form: where:*t*(G) is the theoretical operate time in seconds with constant value of *G;* *T* is the time setting (theoretical operate time for *G* = 0);*G* is the measured value of the characteristic quantity;*G*S is the setting value (see 3.3).This dependent time characteristic is shown in Figure 5. |

*t*(G)

*T*

0

*G*S

Үр дүнтэй цар хэмжээ

*IEC 747/10*

**5-р зураг – Хүчдэлийн бууралтаас хамгаалах хугацааны үзүүлэлтийн хамаарал**

*t*(G)

*T*

0

*G*S

Effective range

*IEC 747/10*

#### **Figure 5 – Dependent time characteristic for undervoltage protection**

|  |  |
| --- | --- |
| Тэжээлийн хүчний системийн гэмтлийн нөхцөлийг хүчдэлээс хугацааны (хугацаа - хамаарал) тодорхойлно. Өгөгдсөн нөхцөл ба хамааралтай үзүүлэлттэй реле хоорондын зохицуулах нөхцөлийг /3/ томьёонд харуулсан хамаарал хангах ёстой. Хэт хүчдэлээс хамгаалалт *G > G*S буюу *G < G*S хувьд (хүчдэлийн бууралтаас хамгаалах)Үүнд:*T*0 хэмжигдэхүүн G-ээр өөрчлөгддөг, ажиллах хугацаа;*t*(G) ажиллах онолын хугацаа, С-ээр, G-тогтмол утгатай үед;*G* үндсэн хэмжигдэхүүний хэмжигдсэн утга3-р томьёонд интеграл нь 1-тэй тэнцүү буюу их байхад ажиллах хугацаа өөрчлөгддөг хугацаа адил тодорхойлогдоно.**4.4.2 Буцах (харих чанар)-ын үзүүлэлт****4.4.2.1 Ерөнхий зүйл**Хурдан засварладаг гэмтэл буюу байнга давтагдах гэмтэл гарах тохиолдлын хувьд релег хэрэглэх бодлогын тухайд релен буцах (харих чанар)-ын үзүүлэлтүүдийг гаргасан байх ёстой. Буцах (харих чанарын) зөвлөмж болгох үзүүлэлтүүдийг доор үзүүлсэн.**4.4.2.2 Буцах .................................**Буцах коэффициенттой харьцуулбал (*G*S -ээр үржүүлсэн) G их утгатай үед, хүчдэлийн бууралтаас релег хамгаалахад зориуд биш баримттайгаар анхны байдалд реле буцах ёстой. Буцах ийм функц хугацааны хамааралтай ба хамааралгүй үзүүлэлттэй релед хэрэглэгдэж болно.*G*S-ээр үржүүлсэн буцах коэффициентоос, G утга бага үед хэт хүчдэлээс релег хамгаалахад реле нь зориуд биш баримттайгаар анхны байдалд буцах ёстой. Буцах тийм функц, хугацааны хамааралтай болон хамааралгүй үзүүлэлттэй релед хэрэглэгдэж болно.**4.4.2.3 Буцах өгөгдсөн хугацаа**Өгөгдсөн буцах үзүүлэлт хэт хүчдэл ба нам хүчдэлээс ч хамгаалахад хэрэглэгдэнэ. Хэт хүчдэлээс хамгаалах релен хувьд цаашид буцах хугацааны тодорхойлолт тайлбарлан бичигдэнэ. Хүчдэлийн бууралтаас хамгаалах релед энэ зарчим хэрэглэгдэнэ. *G*S үржигдсэн буцах коэффициентоос бага G утгын тухайд реле нь*t*r- буцах тодорхой хугацааны дараа анхны байдалд буцах ёстой. Элемент нь буцах хугацааны турш G > GS хугацааны турш, *tP* бүхий богино хугацаанд томьёогоор тодорхойлогдох байдлыг хадгалах ёстой. Хэрвээ буцах хугацааны турш онцлог хэмжигдэхүүн нь *G*S -ээс хэтэрч байвал, *tr* – буцах хугацаа түүний тэг утга ба хугацааны үлдэгдэл утгатай ажиллах хэвийн эхлэлийн үргэлжлэх хугацааны (элемент) хоорондын дунджаар тодорхойлогдоно.Релен ажиллах үйлдлийн хуримтлалын үеийн тухайд G > GS, реле нь *G*S доош энергийн хэмжээ буурах үед буцах хугацааны үеийн тухайд ажиллах байдлыг хадгалах ёстойг 7-р зураг дээр үзүүлсэн. Зориуд бус баримттай реле нь цааш ажилласны дараа *G*S доош энергийн хэмжээ буурахад буцах байдлыг давтах ёстойг 6-р зураг дээр үзүүлсэн.Буцах функц нь хугацааны хамааралтай ба хамааралгүй үзүүлэлттэй релед хэрэглэгдэж болно. Буцах эдгээр үзүүлэлтүүдийг графикаар дүрслэн ажиллахыг бүхэлд нь болон тугаар элементүүдийн хувьд 6 болон 7-р зураг дээр үзүүлсэн.  | The effective range of the dependent time portion of the characteristic quantity shall lie between 0 and *G*S.Power system fault conditions can produce time varying voltages. To ensure proper coordination between dependent time relays under such conditions, relay behaviour shall be of the form described by the integration given by Equation 3.For *G > G*S (overvoltage protection) or *G < G*S (undervoltage protection):where:*T*0 is the theoretical operate time where *G* varies with time;*t*(G) is the theoretical operate time with constant value of *G* in seconds;*G* is the measured value of the characteristic quantity.Operate time is defined as the time instant when the integral in Equation 3 becomes equal to or greater than one.**Reset characteristics****4.4.2.1 General**To allow users to determine the behaviour of the relay in the event of repetitive intermittent faults or for faults which may occur in rapid succession, relay resetting characteristics shall be defined by the manufacturer. The recommended reset characteristics are defined below.**4.4.2.2 No intentional delay on reset**For undervoltage relays, for *G* > (reset ratio) *x* *G*S, the relay shall return to its reset state with no intentional delay. This reset option can apply to both dependent and independent time relays.For overvoltage relays, for *G* < (reset ratio) *x* *G*S, the relay shall return to its reset state with no intentional delay. This reset option can apply to both dependent and independent time relays.**4.4.2.3 Definite time resetting**This reset characteristic is applicable to overvoltage and undervoltage protection. Here the definite time reset is described for an overvoltage protection. The principle is the same for an undervoltage protection.For *G* < (reset ratio) *x* *G*S, the relay shall return to its reset state after a user-defined reset time delay, *t*r. During the reset time, the element shall retain its state value as defined by with *tP* being the transient period during which G > GS. If during the reset time period, the characteristic quantity exceeds GS, the reset timer *tr*, is immediately reset to zero and the element continues normal operation starting from the retained value.Following G > GS for a cumulative period causing relay operation, the relay shall maintain its operated state for the reset time period after the operating quantity falls below *G*S as shown in Figure 6.Alternatively, the relay may return to its reset state with no intentional delay as soon as the operating quantity falls below *G*S after tripping as shown in Figure 7.This reset option can apply to both dependent and independent time elements.A graphical representation of this reset characteristic is shown in Figures 6 and 7, for partial and complete operation of the element. |

6-р зураг –

7-р зураг

|  |  |
| --- | --- |
| **4.5 Гаралтын тоон дохио****4.5.1 Эхлэх дохио**Эхлэх дохио – хугацааны дурын зориудын бус барилттай хэмжилтийн ба босго элементүүдийн гаралтын дохио. Хэрвээ эхлэх дохио тусгагдаагүй бол үйлдвэрлэгч эхлэх дохиотой холбоотой туршилтыг яаж явуулах асуудлаар мэдээлэл өгөх ёстой. (Үүнийг 6-р бүлэгт тусгасан)**4.5.2 Ажиллах дохио**Ажиллах дохио – хугацааны дурын зориудын барилтын дараа хэмжих ба босго элементүүдийн гаралтын дохио, хурдан урсгалтай нэгэн зэрэг процесстой тохиолдолд энэ дохио эхлэх дохиотой ерөнхий хугацаатай байж болно.**4.5.3 Бусад гаралтын тоон дохио**Хэрвээ дурын гаралтын тоон дохио хэрэглэхэд ашигтай бол түүнийг үйлчлэх арга нь үйл ажиллагааны логик диаграмм дээр тод харуулах ёстой.**5. Үзүүлэлтийн тодорхойлолт****5.1 Хоорондоо холбоотой тоон үзүүлэлтүүдийн нарийвчлал**Хугацааны хамааралтай болон хамааралгүй үзүүлэлттэй релен тухайд үйлдвэрлэгч үндсэн хэмжигдэхүүнээс буцах түвшний алдааг заасан байх ёстой. Хэрэглэх үеийн тохируулгын бүх утгын үндсэн хэмжигдэхүүний алдааг үйлдвэрлэгч заах ёстой. **5.2 Ажиллах харилцан холбоотой хугацааны нарийвчлал**Ажиллах хугацааны заагдсан хамгийн их зөвшөөрөгдөх алдаа нь хугацааны хамааралгүй үзүүлэлттэй релен хувьд дараах байдалд тод илэрхийлэгдсэн байх ёстой. Үүнд:- хугацааны тохируулгын утгын процент буюу - хугацааны хамгийн их бичигдсэн (батлагдсан) алдааг тооцсон хугацааны тохируулгын утгын процент (процентын утгыг хэтрэх үед)Жишээлбэл: ±5 % буюу ±20 мс гэсэн утгатай болно эсвэл- хугацааны хамгийн их (батлагдсан) бичигдсэн алдаатай илэрхийлэгдэнэХугацааны барилтын хамааралтай үзүүлэлттэй илэрхийлэгдэнэ. Релен хувьд зөвлөж буй хязгаарын алдааг, үйлдвэрлэгчийн тогтоосон алдаагаар тодорхойлогдоно. Өгөгдсөн алдааны утга унах функцтэй релен хувьд хугацааны хамаарлын үзүүлэлтийн үр дүнтэй бүсийн хамгийн их хязгаартай байхад онолын хугацааны процентоор заагдсан байх ёстой. Зөвлөж буй хязгаарын алдаа нь заагдсан байх ёстой. Үүнд:- алдааны хязгаарлалтын хамгийн бага ба хамгийн их хязгаарыг үзүүлэх хоёр муруйгаар хязгаарлагдсан үндсэн хэмжигдэхүүний тохируулгын утгын олонлогоор хугацаанаас хамаарсан үзүүлэлтийн үр дүнтэй бүсийн дээгүүр татагдсан хугацааны онолын муруй; буюу- үндсэн хэмжигдэхүүний янз бүрийн утгын тухайд тогтоогдсон хүчин зүйлээр хугацаанаас хамаарсан үзүүлэлтийн үр дүнтэй бүсийн өгөгдсөн алдааХугацааны хамааралтай ба үл хамаарах үзүүлэлттэй релен тухайд, хэрвээ энэ нь хэрэглэгдэх бол хугацааны тогтоогдсон барилтыг тооцсон ажиллах хугацаатай холбоотой хамгийн их хязгаарын алдааг үйлдвэрлэгч тогтоох ёстой.Хэрвээ гаралтын контактын ажиллах хугацаа ба [явах, хөдлөх эхлэх хугацаа] хэмжигдсэн өөрийн хугацаа нь буцах хугацааны тохируулгын үргэлжлэх хугацаанд орсон бол эсвэл энэ нь буцах хугацааны тохируулгын үргэлжлэх хугацаанд нэмэлт хугацаа бол үйлдвэрлэгч зааж өгөх ёстой.**5.3 Буцах хоорондоо холбоотой хугацааны нарийвчлал** Үйлдвэрлэгч буцах зориуд биш барилттай релед зориулан элементүүдээр буцах хугацааг заах ёстой. Буцах тогтоогдсон хугацааны боломжит хамгийн их алдаа нь буцах тогтоогдсон барилттай релед дараах байдалд илэрхийлэгдсэн байх ёстой. Үүнд:- хугацааны барилтын тохируулгын утгын процентоор, буюу;- хугацааны батлагдсан хамгийн их алдааг тооцсон хугацааны барилтын утгаас процентоор (энэ процентийн утгыг хэтэрсэн үед) чухал ач холбогдолтой. Жишээлбэл:±5 % буюу ±20 мс, чухал ач холбогдолтой, эсвэл;* хугацааны бичигдсэн (батлагдсан) хамгийн их алдаа

Үйлдвэрлэгч хэрвээ хугацааны тогтоогдсон тохируулгын үргэлжлэх хугацаанд өөрийнх нь хувийн хэмжигдсэн хугацаа хөдлөж эхлэх хугацаа орсон бол ~~эсвэл~~ **5.4 Түр (шилжилтийн) үзүүлэлтүүд****5.4.1 Буцах нөлөөллийн хугацаа** Үйлдвэрлэгч буцах нөлөөллийн хугацааг зааж өгөх ёстой.**5.4.2 Үндсэн хэмжигдэхүүний утгын түр өөрчлөлтөд өгөх**Хугацаатай холбоотой релен зохицуулалтын хариу урвал баталгаанд гүйдлийг гэмтээх нөхцөлд түр өөрчлөлтийн үзүүлэлтүүд туршигдсан байх ёстой (үндсэн хэмжигдэхүүний түр өөрчлөлт). Үйлвэрлэгч дурын нэмэлт алдааг заах ёстой боловч бүх тохиолдолд нэмэлт алдаа 15 %-иас хэтрэхгүй байна. **5.5 Хүчдэлийн трансформаторт тавигдах шаардлага**Үзүүлэлтийн хэрэгцээт түвшинг хангасан хүчдэлийн трансформаторын төрөл хэмжээгээр, үйлдвэрлэгч гарын авлага олгох ёстой. (IEC 60044 стандартын серийн эшлэлтэй)**6. Үйл ажиллагааны туршилтын арга зүй****6.1 Ерөнхий зүйл**Энэ бүлэгт тайлбарласан туршилт нь загварын болно. Энэхүү туршилт нь заагдсан байх ёстой. Жишээлбэл, хамгийн их ба хамгийн бага гүйдлийн хамгаалах релег бүх бүрэлдэхүүн ба программ хангамжийн гүйцэтгэлийг шалгах зорилгоор гарах гүйдэл бүхий эдгээр хэсгүүд нь харгалзсан интерфейсийн эквивалент (тэнцүү) дохиотой буюу гүйдлийн трансформаторын оролтын хавчаарт бүрт шууд буюу релетэй харилцан холбоотой. Ажиллагаа нь бүх боломжит гарах контактууд буюу харгалзсан интерфэйсийн эквивалент дохиогоор дамжин хангагдах ёстой. Хэрэв дурын тохиолдолд гаралт оролт хүртэл дохионы үр дүнг хэмжих боломжгүй бол үйлдвэрлэгч хэмжилтэд хэрэглэх интерфейсийн дохио ба үндсэн хэмжигдэхүүний хэрэглэх цэгийг зааж байх ёстой. Трансформаторын гүйдлийн түвшингээр тохируулга тодорхойлогддог релед анхны утга нь туршилт явуулан сонгогдож болно.Гарах үндсэн хэмжигдэхүүн нь тогтвортой нөхцөлд релен нарийвчлалыг тодорхойлох зорилгоор хэвийн давтамжийн синусоид хэлбэртэй байх ба түүний амплитуд нь туршилтын шаардлагад нийцэн өөрчлөгдөх ёстой.Дараах байршилтай пункт харгалзан явагдах зарим туршилтууд нь туршилтын процессыг урамшуулан дэмжихээр нэгдэж болно. Туршилтыг явуулах технологийг авч үзэх нь тохируулгын хэрэглэж буй алхам болон цах хэмжээний хязгаарт туршилтын цэгүүдийн тоог багасгах боломж өгдөг. Гэсэн ч хэрвээ нарийвчилсан утгыг тогтоох боломжгүй бол тэмдэглэгдсэн туршилтын цэгүүд буюу ойр орших тохируулгыг хэрэглэх ёстой.Дараагийн байршилд хэрэглэж буй туршилтын тохируулгууд нь хамгийн их боломжит тохируулга, хамгийн бага боломжит тохируулгын 0 %-иас 100 % хүртэл процентоор илэрхийлэгдэнэ. 50 % нь тохируулгын цар хэмжээний дундаж цэг болно. Хэрэглэж буй үйлчлэх тохируулгыг дараах томьёогоор тооцоолох ёстой. SAV = (SMAX – SMIN) • X + SMINҮүнд:SAV үйлчилж буй тохируулгын туршилтын үеийн утга; SMAX тохируулгын хамгийн их боломжит утга; SMIN тохируулгын хамгийн бага боломжит утга;X туршилтын арга зүйтэй харгалзуулсан туршилтын цэгийн процентоор илэрхийлэгдсэн утга (1,2,3 ба 4-р хүснэгтийг үзнэ үү).Жишээлбэл: 1-р хүснэгтэд хүчдэлийн тохируулгын тухайд тохируулгын цар хэмжээ 60-180 В, байж болно.  | **4.5** **Binary output signals****Start (pick-up) signal**The start signal is the output of measuring and threshold elements, without any intentional time delay. If start signal is not provided, the manufacturer shall give information on how to conduct testing related to start signal as defined in Clause 6.**Operate (trip) signal**The operate signal is the output of measuring and threshold elements, after completion of any intentional operating time delay. In the case of instantaneous elements, this signal may occur at the same time as the start signal (if provided).**Other binary output signals**If any other binary output signals are available for use, their method of operation shall be clearly shown on the functional logic diagram. Additional textual description may also be provided if this can further clarify the functionality of the output signal and its intended usage.**5. Performance specification****5.1 Accuracy related to the characteristic quantity**For both independent and dependent time relays, the accuracy and the reset ratio related to the characteristic quantity shall be declared by the manufacturer.For both dependent and independent time relays, the manufacturer shall declare the accuracy related to the characteristic quantity along with a setting value range over which it is applicable.**Accuracy related to the operate time**For independent time relays, the maximum permissible error of the specified operate time shall be expressed as either:* + - a percentage of the time setting value, or;
		- a percentage of the time setting value, together with a fixed maximum time error (where this may exceed the percentage value), whichever is greater. For example,

±5 % or ±20 ms whichever is greater, or;* + - a fixed maximum time error

For dependent time relays, the reference limiting error is identified by an assigned error declared by the manufacturer. For relays with a decreasing time function, the value of the assigned error shall be declared at the maximum limit of the effective range of the dependent time portion of the characteristic (GD) as a percentage of the theoretical time. The reference limiting error shall be declared either as:* + - a theoretical curve of time plotted against multiples of the setting value of the characteristic quantity bounded by two curves representing the maximum and minimum limits of the limiting error over the effective range of the dependent time portion of the characteristic or,
		- an assigned error claimed for the effective range of the dependent time portion of the characteristic of the characteristic quantity.

For both dependent and independent time relays, the manufacturer shall declare the maximum limiting error related to the operate time along with a setting range of time delay over which it is applicable.The manufacturer shall declare if the internal measurement time of the characteristic quantity and the output contact operation time is included in the time delay setting or it is in addition to the time delay setting. **Accuracy related to the reset time**For relays with no intentional reset delay, the manufacturer shall declare the reset time of the element.For relays with a definite time delay on reset, the maximum permissible error of the specified reset time shall be expressed as either:* + - a percentage of the reset time setting value, or;
		- a percentage of the reset time setting value, together with a fixed maximum time error (where this may exceed the percentage value), whichever is greater. For example,

±5 % or ±20 ms whichever is greater, or;* + - a fixed maximum time error.

The manufacturer shall declare the maximum limiting error related to the reset time along with a setting range of time delay over which it is applicable.The manufacturer shall declare if the internal measurement time (disengaging time) is included in the reset time setting or it is in addition to the reset time setting.**Transient performance****5.4.1 Overshoot time**The manufacturer shall declare the overshoot time.**5.4.2 Response to time varying value of the characteristic quantity**To ensure proper coordination with dependent time relays, the relay performance under time varying fault conditions (characteristic quantity varies with time) shall be tested. The manufacturer shall declare any additional errors, but in all cases, the additional error shall be less than 15 %.**Voltage transformer requirements**The manufacturer shall declare the types of the voltage transformers required to maintain the claimed performance levels (refer to IEC 60044 series standards).**6. Functional test methodology****General**Tests described in this clause are for type tests. These tests shall be designed in such a way to exercise all aspects of the hardware and firmware (if applicable) of the over/under voltage protection relay. This means that injection of voltage shall be at the interface to the relay, either directly into the conventional voltage transformer input terminals, or an equivalent signal at the appropriate interface. Similarly, operation shall be taken from output contacts wherever possible or equivalent signals at an appropriate interface.If for any reason it is not possible to measure the results from signal input to output, the point of application of the characteristic quantity and the signal interface used for measurement shall be declared by the manufacturer. For relays where the settings are in primary values one voltage transformer ratio can be selected for performing the tests.In order to determine the accuracy of the relay in steady state conditions, the injected characteristic quantity shall be a sinusoid of rated frequency and its magnitude should be varied according to the test requirements.Some of the tests described in the following subclauses can be merged to optimize the test process. Depending upon the technology of the relay being tested, it may be possible to reduce the number of test points in line with the limited range and step-size of available settings. However, the test points listed should be used or the nearest available setting if the exact value can not be achieved.In the following subclauses, the test settings to be used are expressed in a percentage of the available range with 0 % representing the minimum available setting and 100 % representing the maximum available setting. Similarly 50 % would represent the mid-point of the available setting range. The actual setting to be used can be calculated using the following formula:SAV = (SMAX – SMIN) • X + SMINwhereSAV is the actual setting value to be used in test; SMAX is the maximum available setting value; SMIN is the minimum available setting value;X is the test point percentage value expressed in test methodology (see Tables 1, 2, 3, and 4).For example, for the operating voltage setting in Table 1, assuming the available setting range is 60 V to 180 V, the actual operating voltage settings to be used would be: 60 V; 120 V; 180 V.Determination of steady state errors related to the characteristic quantity  |