Төсөл

****

**МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ**

**Хэмжүүрийн реле ба хамгаалалтын төхөөрөмж**

**127 дугаар бүлэг: Хүчдэлийн ихсэлт болон бууралтаас хамгаалах үйл ажиллагаанд тавих 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**

**2022 он**

Энэ стандартыг Эрчим хүчний эдийн засгийн хүрээлэнгийн Стандарт, норм нормативын хэлтсийн ИТА С.Насанжаргал орчуулж, Доктор (Ph.D) М.Баттулга редакц хийсэн.

Анхны үзлэгийг 2027 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](mailto:masm@mongol.net); [standardinform@masm.gov.mn](mailto:standardinform@masm.gov.mn)

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

**© СХЗГ, 2022**

“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** ......

1. Хамрах хүрээ ба зорилго
2. Норматив эшлэл
3. Нэр томьёо ба тодорхойлолт
4. Үйл ажиллагааны тодорхойлолт
   1. Ерөнхий зүйл
   2. Оролтын өдөөх хэмжигдэхүүнүүд/өдөөх хэмжигдэхүүнүүд
   3. Хоёрлосон оролтын сигнал
   4. Үйл ажиллагааны логик
      1. Ажлын үзүүлэлт
      2. Дахин тохируулах үзүүлэлт
   5. Хоёрлосон гаралтын сигнал
      1. Эхлэх сигнал
      2. Ажиллах сигнал
      3. Бусад хоёрлосон гаралтын сигнал
5. Техникийн тодорхойлолт
   1. Үндсэн хэмжигдэхүүний үзүүлэлтийн хамааралтай байдлын

нарийвчлал

* 1. Ажиллах хугацаанд хамаарах нарийвчлал
  2. Дахин тохируулах хугацаанд хамаарах нарийвчлал
  3. Шилжилтийн үзүүлэлт
     1. Хугацаа хэтрэх
     2. Үндсэн хэмжигдэхүүний утга хугацаагаар өөрчлөгдөхөд үзүүлэх хариу үйлдэл
  4. Хүчдэлийн трансформаторт тавих шаардлага

1. Үйл ажиллагааны туршилтын аргачлал
   1. Ерөнхий зүйл
   2. Үндсэн хэмжигдэхүүний тогтвортой төлөвийн алдааг тодорхойлох.......
      1. Тохируулах (эхлэх) утгын нарийвчлал
      2. Дахин тохируулах коэффициентын тодорхойлолт
   3. Ажил эхлэх болон ажиллах хугацааны тогтвортой алдааг

тодорхойлох……………………………………………

* 1. Дахин тохируулах хугацааны тогтвортой алдааг тодорхойлох
  2. Шилжилтийн үзүүлэлтийг тодорхойлох
     1. Хүчдэлийн бууралтын хамгаалалтын хугацаа хэтрэх................
     2. Хугацаанаас хамаарах релений үндсэн хэмжигдэхүүний утгыг хугацаагаар өөрчлөгдөхөд үүсэх хариу үйлдэл....................

1. Баримт бичигт тавих шаардлага
   1. Загварын туршилтын тайлан
   2. Хэрэглэх бусад баримт бичиг

A хавсралт (мэдээллийн) Зөвхөн таслах гаралттай релений хувьд дахин тохируулах хугацааг тодорхойлох.

Ном зүй [24](#_bookmark18)

1-р зураг - Хамгаалалтын үйл ажиллагааны хялбаршуулсан диаграмм [8](#_bookmark2)

2-р зураг - Хүчдэлийн ихсэлтийн хугацаанаас хамаарахгүй үзүүлэлт [9](#_bookmark3)

3-р зураг - Хүчдэлийн бууралтын хугацаанаас хамаарахгүй үзүүлэлт [10](#_bookmark4)

4-р зураг – Хүчдэлийн ихсэлтээс хамгаалах хугацаанаас хамаарах үзүүлэлт [11](#_bookmark5)

5-р зураг - Хүчдэлийн бууралтаас хамгаалах хугацаанаас хамаарах үзүүлэлт [12](#_bookmark6)

6-р зураг - Тодорхой хугацааны дахин тохируулах үзүүлэлт [14](#_bookmark8)

7-р зураг – Тодорхой хугацааны дахин тохируулах үзүүлэлт (реле ажилласны дараа шууд буцах шийдэл)............................................................................ [14](#_bookmark8)

8-р зураг - Туршилтын долгионы хэлбэр [21](#_bookmark15)

A.1-р зураг – Дахин тохируулах хугацааны хамаарлын тодорхойлолт [23](#_bookmark17)

1-р хүснэгт - Хүчдэлийн ихсэлтийн элементийн туршилтын цэгүүд [19](#_bookmark13)

2-р хүснэгт - Хүчдэлийн бууралтын элементийн туршилтын цэгүүд [19](#_bookmark13)

3-р хүснэгт - Хүчдэлийн ихсэлтийн элементийн туршилтын цэгүүд [20](#_bookmark14)

4-р хүснэгт - Хүчдэлийн бууралтын элементийн туршилтын цэгүүд [20](#_bookmark14)

5-р хүснэгт - Туршилтын зөвлөж буй утгууд [21](#_bookmark15)

## **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)

ОЛОН УЛСЫН ЦАХИЛГААН ТЕХНИКИЙН КОМИСС

––––––––––––

**Хэмжүүрийн реле ба хамгаалалтын төхөөрөмж**

**127 дугаар бүлэг: Хүчдэлийн ихсэлт болон бууралтаас хамгаалах үйл ажиллагаанд тавих шаардлага**

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 бүрд 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 нийтлэлүүдийн 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 гэрчилгээжүүлэгчийн байгууллагууд тохирлын үнэлгээний үйлчилгээ үзүүлдэг ба, зарим газарт IEC-гийн тохирлын тэмдгийг ашиглах боломжийг олгодог. ОУЦТК нь бие даасан гэрчилгээжүүлэгчийн 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 “Хэмжүүрийн реле ба хамгаалалтын төхөөрөмж” 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 “Хэмжүүрийн реле ба хамгаалалтын төхөөрөмж” гэсэн ерөнхий гарчгаар ОУЦТК-ын вэбсайтаас 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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

––––––––––––

**Measuring relays and protection equipment –**

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Хэмжүүрийн реле ба хамгаалалтын төхөөрөмж - 127 дугаар бүлэг: Хүчдэлийн ихсэлт болон бууралтаас хамгаалах үйл ажиллагаанд тавих шаардлага | MNS IEC 60255-127:2022 |
| Measuring relays and protection equipment – Part 127: Functional requirements for over/under voltage protection | IEC 60255-127:2010-04  Edition 1.0 |

Стандарт, хэмжил зүйн газрын даргын 2022 оны … дугаар сарын ... -ны өдрийн ... тушаалаар батлав.

Энэхүү стандарт нь 2022 оны ... дүгээр сарын ...-ний өдрөөс эхлэн хүчинтэй.

|  |  |
| --- | --- |
| **1. Хамрах хүрээ**  IEC 60255 стандартын энэ хэсэгт хүчдэлийн ихсэлт ба бууралтын релед тавих наад захын шаардлагуудыг тодорхойлсон. Энэ стандартад хамгаалалтын функц, хэмжлийн үзүүлэлтүүд болон хугацааны удаашруулалтын тодорхойлолтыг оруулсан.  Динамик нөхцөлийн туршид тогтвортой төлөв болон гүйцэтгэлийн үзүүлэлтүүдийн нарийвчлалд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг энэхүү стандартаар тодорхойлно. Гүйцэтгэлийн үзүүлэлтүүд болон нарийвчлалыг шалгах туршилтын аргачлалыг мөн энэ стандартад бичсэн.  Энэ стандартад хамаарах хүчдэлийн ихсэлт болон бууралтын функцүүд нь: | **1. Scope**  This 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 C37.2  Функцийн дугаар | IEC 61850-7-4  Логик зангилаа |
| Фазын хүчдэлийн бууралтын хамгаалалт | 27 | PTUV |
| Шууд дарааллын хүчдэлийн бууралтын хамгаалалт | 27D | PTUV |
| Фазын хүчдэлийн ихсэлтийн хамгаалалт | 59 | PTOV |
| Үлдэгдэл тэг/дарааллын хүчдэлийн ихсэлтийн хамгаалалт | 59N/59G | PTOV |
| Урвуу дараалал/балансын бус хүчдэлийн ихсэлтийн хамгаалалт | 47 | PTOV |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | IEEE/ANSI C37.2  Function numbers | IEC 61850-7-4  Logical 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 |

|  |  |
| --- | --- |
| Хэмжүүрийн реле ба реле хамгаалалтын төхөөрөмжид тавих ерөнхий шаардлагыг IEC 60255-1 стандартад тодорхойлсон.  **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), Хэмжүүрийн трансформатор  IEC 60255-1, *Хэмжүүрийн реле ба реле хамгаалалтын төхөөрөмж – 1 дүгээр бүлэг: Ерөнхий шаардлага*  **3. Нэр томьёо ба тодорхойлолт**  Энэ стандартад дараах нэр томьёо, тодорхойлолтыг хэрэглэнэ. Үүнд:  **3.1**  **үндсэн хэмжигдэхүүнээс хамаарах хугацааны онолын муруй**  онолоор тодорхойлсон ажиллах хугацаа болон үндсэн хэмжигдэхүүний хоорондын хамаарлыг илэрхийлэх муруй  **3.2 ажиллах хугацааны хамгийн их ба хамгийн бага хязгаарын муруй**  үндсэн хэмжигдэхүүний утга бүрд нийцэх хамгийн их ба хамгийн бага ажиллах хугацааг тодорхойлох үндсэн хэмжигдэхүүнээс хамаарах онолын хугацааны хоёр талын алдааг хязгаарлах муруй  **3.3**  **үндсэн хэмжигдэхүүнийг тохируулах утга (эхлэх)**  ***G*S**  үндсэн хэмжигдэхүүн ба хугацааны үнэмлэхүй муруйг тодорхойлоход хэрэглэгдэх жишиг утга  **3.4**  **эхлэх хугацаа**  анхны төлөвт байгаа хэмжүүрийн релений үндсэн хэмжигдэхүүн өөрчлөгдөх агшин ба сигнал гарах агшны хоорондын хугацааны интервалын үргэлжлэх хугацаа  **3.5**  **ажиллах хугацаа**  анхны төлөвт байгаа хэмжүүрийн релений үндсэн хэмжигдэхүүн өөрчлөгдөх агшин ба реле ажиллаж байгаа үеийн хоорондын хугацааны интервалын үргэлжлэх хугацаа  [IEC 60050-447:2010, 447-05-05]  **3.6**  **тасралтын хугацаа**  оролтын өдөөх хэмжигдэхүүний утгад тодорхой өөрчлөлт гарах агшинд релег таслахад хүргэх агшин хоорондын хугацаан интервал  [IEC 60050-447:2010, 447-05-10]  **3.7**  **дахин тохируулах хугацаа**  ажиллагаанд байгаа хэмжүүрийн релений үндсэн хэмжигдэхүүнд өөрчлөлт орох агшин ба релений анхны төлөвт орох агшин хоорондын хугацааны интервалын үргэлжлэх хугацаа  [IEC 60050-447:2010, 447-05-06]  **3.8**  **хугацаа хэтрэх**  оролтын өдөөх хэмжигдэхүүний утгын хамгийн их үргэлжлэх хугацаа ба оролтын өдөөх хэмжигдэхүүний өгөгдсөн утга дахь релений ажиллах хугацаа хоорондын зөрүү, энэ нь тохируулах утгаас огцом буурах (хүчдэлийн ихсэлтийн релений хувьд), өсөх (хүчдэлийн бууралтын релений хувьд), тохиолдолд өгөгдсөн утгаас доош (хүчдэлийн ихсэлтийн релений хувьд) ба дээш (хүчдэлийн бууралтын релений хувьд) байвал ажиллуулахад хангалтгүй байдаг.  **3.9**  **хамааралгүй ажиллах хугацааны босго**  ***G*D**  реле ажиллах хугацаанд үндсэн хэмжигдэхүүний утга нь хамааралтай ажиллах хугацаанаас хамааралгүй ажиллах хугацаанд шилжих болно.  **3.10**  **буцах коэффициент**  элементийн эхлэх бодит хүчдэл ба (эхлэх сигнал ON-оос OFF болж өөрчлөгддөг) эхлэх үйлчлэл зогсох агшны хүчдэлийн утга хоорондын харьцаа  Тайлбар: Хүчдэлийн ихсэлтийн элементийн буцалтын коэффициент 100%-аас бага, харин хүчдэлийн бууралтын элементийн хувьд буцалтын коэффициент 100%-аас их байхаар ихэвчлэн хувиар тодорхойлдог.  **4. Үйл ажиллагааны тодорхойлолт**  **4.1 Ерөнхий зүйл**  Оролт, гаралт, хэмжих элемент, функцийн хугацааны удаашруулалтын үзүүлэлтүүд ба функциональ логикууд бүхий хамгаалалтын үйл ажиллагааг 1-р зурагт үзүүлэв. Тодорхой гүйцэтгэлийн функциональ багц диаграммыг үйлдвэрлэгч заах хэрэгтэй. | 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 from dependent 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. |

Хугацааны удаашруулалт

Эхлэх (хүлээн авах) сигнал

Ажиллах (таслах) сигнал

Цагийн механизм

Өдөөх хэмжигдэхүүн

Оролтын өдөөх хэмжигдэхүүн



Энэ функциональ логик хэсгийн бодит агуулга нь хэрэгжилтээс хамаарна.

Хоёрлосон оролтын сигнал

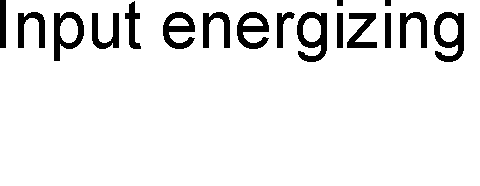
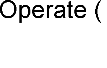
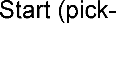
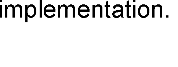
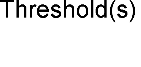
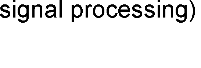
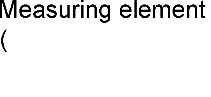
Босго утгууд

Хоёрлосон бусад оролтын сигнал

Функциональ логик

Хэмжих элемент (сигнал боловсруулалт)

**1-р зураг – Хамгаалалтын үйл ажиллагааны хялбаршуулсан диаграмм**



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

|  |  |
| --- | --- |
| **4.2 Оролтын өдөөх хэмжигдэхүүнүүд/ өдөөх хэмжигдэхүүнүүд**  Оролтын өдөөх хэмжигдэхүүн нь хүчдэл зэрэг хэмжих сигналууд байдаг. Хэмжигдэхүүнүүдийн зэрэглэл ба холбогдох стандартуудыг IEC 60255-1 стандартад тодорхойлсон. Оролтын өдөөх хэмжигдэхүүнүүдийг хүчдэлийн трансформатораас дамжуулагч утсаар эсвэл харилцаа холбооны тохирох протокол (IEC 61850-9-2 гэх мэт) ашиглан, холбооны порт дээр өгөгдлийн багц хэлбэрээр авч болно.  Хамгаалах функцэд хэрэглэх оролтын өдөөх хэмжигдэхүүнд хүчдэлийн трансформаторын хоёрдогч хүчдэлийг шаардахгүй. Тийм учраас хэмжүүрийн релений баримт бичигт хамгаалалтын функцэд ашиглагдах өдөөх хэмжигдэхүүний төрлийг зааж өгөх ёстой.  Жишээлбэл:   * нэг фазын хүчдэлийн хэмжил * гурван фазын хүчдэл (шугамын эсвэл фазын хэмжилт) * газардуулгын хүчдэл эсвэл үлдэгдэл хүчдэлийн хэмжил * шууд, урвуу, тэг дарааллын хүчдэлийн хэмжил   Өдөөх хэмжигдэхүүний хэмжлийн төрлийг тодорхойлно. Жишээлбэл:   * сигналын дундаж квадрат RMS утга * сигналын суурь бүрдүүлэгчийн үйлчлэх дундаж квадратын RMS утга * сигналын тодорхой гармоникийн бүрдүүлэгчийн үйлчлэх дундаж квадратын RMS утга * сигналын оргил утга * сигналын эгшин зуурын утга   **4.3 Хоёрлосон оролтын сигнал**  Хэрэв хоёрлосон оролтын аливаа сигналыг (оролт гадна эсвэл дотор) хэрэглэсэн бол тэдгээрийн хамгаалалтын функцэд үзүүлэх нөлөөг функциональ логик диаграммд тодорхой тусгах шаардлагатай. Мөн оролтын сигналын функциональ ажиллагаа ба тэдгээрийн ашиглалтыг нарийвчлан тодруулах бол бичвэрээр тайлбар өгч болно.  **4.4 Үйл ажиллаагааны логик**  **4.4.1 Ажлын үзүүлэлт**  **4.4.1.1 Ерөнхий зүйл**  Ажиллах хугацаа ба хэмжигдэхүүний хоорондын хамаарлын үзүүлэлтийг муруйгаар илэрхийлнэ. Энэ муруйн хэлбэрийг үйлдвэрлэгч тэгшитгэлээр (илүүд үздэг) эсвэл график хэлбэрээр тодорхойлно.  Энэ стандарт нь хоёр төрлийн үзүүлэлтийг тодорхойлдог. Үүнд:   * хугацаанаас хамаарахгүй үзүүлэлт (өөрөөр хэлбэл тодорхой хугацааны удаашруулалттай) * хугацаанаас хамаарах үзүүлэлт (өөрөөр хэлбэл урвуу хамааралтай хугацааны удаашруулалттай)   Хугацааны үзүүлэлт нь ажиллах хугацааг тодорхойлдог бөгөөд оролтын өдөөх хэмжигдэхүүнийг тохируулах (GS) утгаас хэтрэх агшин ба реле ажиллах агшин хоорондын үргэлжлэх хугацаа болно.  **4.4.1.2 Хугацаанаас хамаарахгүй үзүүлэлт**  Хугацаанаас хамаарахгүй үзүүлэлтийг хэмжигдэхүүний үзүүлэлтийн тохируулах GS утга ба ажиллах top хугацаагаар тодорхойлно. Хугацааг зориуд удаашруулаагүй үед хугацаанаас хамаарахгүй релег хугацааны удаашруулалтгүй релетэй адил тэмдэглэнэ.  Хүчдэлийн ихсэлтийн релений хувьд G > GS үед t(G) = top болно. Хугацаанаас хамаарахгүй үзүүлэлтийг 2-р зурагт үзүүлсэн. | **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. |
| *IEC 744/10* | |

|  |  |
| --- | --- |
| **2-р зураг – Хүчдэлийн ихсэлтийн хугацаанаас хамаарахгүй үзүүлэлт**  *G* < *G*S үед хүчдэлийн бууралтын релений хувьд *t*(G) = *t*op. Хугацаанаас хамаарахгүй үзүүлэлтийг 3-р зурагт үзүүлсэн. | **Figure 2 – Overvoltage independent time characteristic**  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 хугацаанаас хамаарахгүй үзүүлэлт**  **4.4.1.3 Хугацаанаас хамаарах стандарт үзүүлэлт**  Хүчдэлийн ихсэлтээс хамгаалах хугацааны релений хамаарлыг томьёогоор илэрхийлбэл:    энд:  - *G* тогтмол утгатай үед ажиллах онолын хугацаа, секунд;  *-* хугацааны тохируулга (*G* = 2  *G*S үед ажиллах онолын хугацаа);  *G* - үндсэн хэмжигдэхүүний үзүүлэлтийн хэмжсэн утга;  *G*S - тохируулах утга (3.3-ийг үзнэ үү).  Хугацаанаас хамаарах үзүүлэлтийг 4-р зурагт үзүүлсэн. | **Figure 3 – Undervoltage independent time characteristic**  **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. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| **4-р зураг – Хүчдэлийн ихсэлтээс хамгаалах хугацаанаас хамаарах үзүүлэлт** | **Figure 4 – Dependent time characteristic for overvoltage protection** |

|  |  |
| --- | --- |
| Үндсэн хэмжигдэхүүний хугацаанаас хамаарах үр дүнтэй бүс 1,2 *x* *G*S ба *G*D утгуудын хооронд байрласан. Тохируулгын дээд хязгаарын *G*D утгыг үйлдвэрлэгч тогтоож өгсөн байх ёстой.  Хүчдэлийн бууралтаас хамгаалах хугацааны релений хамаарлыг томьёогоор илэрхийлбэл:    үүнд:  t(G) - G-ийн тогтмол утгатай үед ажиллах онолын хугацаа, секунд;  T - хугацааны тохируулга (G = 0 үед ажиллах онолын хугацаа);  G - үндсэн хэмжигдэхүүнийг хэмжсэн утга;  GS - тохируулах утга (3.3-ийг үзнэ үү).  Хугацаанаас хамаарах үзүүлэлтийг 5-р зурагт 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. |
|  | |
| **5-р зураг – Хүчдэлийн бууралтаас хамгаалах хугацаанаас хамаарах үзүүлэлт** | |
|  | |
| **Figure 5 – Dependent time characteristic for undervoltage protection** | |

|  |  |
| --- | --- |
| Хугацаанаас хамаарах үзүүлэлтэд үндсэн хэмжигдэхүүн нөлөөлөх хязгаар нь 0 ба GS хооронд байх хэрэгтэй.  Эрчим хүчний системийн гэмтлийн нөхцөлд өөр өөр хугацаанаас хамааран хүчдэл үүсэх боломжтой. Эдгээр нөхцөлд хугацаанаас хамаарах релений хоорондын зохистой зохицуулалтыг хангахын тулд релений ажиллагааг 3-р томьёонд өгсөн интегралаар тодорхойлно.  (хүчдэлийн ихсэлтийн хамгаалалт) *G > G*S буюу *G < G*S хувьд (хүчдэлийн бууралтын хамгаалалт)  үүнд:  *T*0 – G хугацаанд өөрчлөгддөг үнэмлэхүй ажиллах хугацаа ;  *t*(G) - G тогтмол утгатай үед үнэмлэхүй ажиллах хугацаа секунд ;  *G -* үндсэн хэмжигдэхүүний хэмжигдсэн утга  Ажиллах хугацаа нь 3-р томьёоны тэгшитгэлийн интеграл 1-тэй тэнцүү буюу түүнээс их болох хугацааны агшнаар тодорхойлогдоно.    **4.4.2 Дахин тохируулах үзүүлэлт**  **4.4.2.1 Ерөнхий зүйл**  Ойрхон гарч болзошгүй буюу байнга давтагдах гэмтэл гарсан тохиолдолд ажиллагааг релегээр тодорхойлох боломжоор хангахын тулд релений дахин тохируулах үзүүлэлтийг үйлдвэрлэгч тодорхойлох хэрэгтэй. Дахин тохируулахаар зөвлөж болгосон үзүүлэлтийг дараах хэсэгт тодорхойлов.  **4.4.2.2 Дахин тохируулах үеийн хугацааны санамсаргүй удаашруулалт**  *G*S-ээр үржигдсэн буцах коэффициентоос G утгатай их үед хүчдэлийн бууралтаас хамгаалах реле нь санамсаргүй удаашруулалттай анхны төлөв байдалд буцаж ажиллах ёстой. Энэ үйлдэл нь хугацаанаас хамаарах ба хамааралгүй үзүүлэлттэй релед хэрэглэгддэг.  *G*S-ээр үржигдсэн буцах коэффициентоос G утгатай бага үед Хүчдэлийн ихсэлтээс хамгаалах реле нь санамсаргүй удаашруулалттай анхны төлөв байдалд буцах ажиллах ёстой. Энэ үйлдэл нь хугацаанаас хамаарах болон хамааралгүй үзүүлэлттэй релед хэрэглэгддэг.  **4.4.2.3 Тодорхой буцах хугацаа**  Энэ буцах үзүүлэлт нь хэт хүчдэл ба хүчдэлийн бууралтаас хамгаалахад хэрэглэгдэнэ. Хүчдэлийн ихсэлтээс хамгаалах релений хувьд цаашид өгөгдсөн тодорхой хугацааны тайлбар бичигдэнэ. Хүчдэлийн бууралтаас хамгаалах релед энэ зарчим нь ижил байна.  *G*S үржигдсэн буцах коэффициентоос G утга бага үед реле нь*t*r- тодорхой буцах хугацааны дараа анхны төлөв 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 хэмжигдэхүүний утга нь *G*S-ээс хэтэрч байвал, *tr* – буцах хугацаа түүний тэг утга ба хугацааны үлдэгдэл утгатай хэвийн ажиллах эхлэлийн үргэлжлэх элемент хоорондын дунджаар тодорхойлогдоно.  Релений ажиллах үйлдлийн хуримтлалын үеийн тухайд G > GS, реле нь *G*S-ээс доош энергийн хэмжээ буурах үед буцах хугацааны үеийн ажиллах төлөв байдлыг хадгалах ёстойг 6-р зурагт үзүүлсэн.  Санамсаргүй удаашруулалттай реле нь цааш ажилласны дараа *G*S-ээс доош энергийн тоо хэмжээ буурахад буцах байдлыг давтах ёстойг 7-р зурагт үзүүлсэн.  Буцах функц нь хугацаанаас хамаарах ба хамааралгүй үзүүлэлттэй релед хэрэглэгдэж болно. Эдгээр буцах үзүүлэлтүүдийг графикаар дүрслэн ажиллахыг бүхэлд нь болон хэсэгчилсэн элементүүдийн хувьд 6 ба 7-р зурагт 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 Тодорхой хугацааны дахин тохируулах үзүүлэлт** | |
|  | |
| **Figure 6 – Definite time reset characteristic** | |
|  | |
| **7-р зураг – Тодорхой хугацааны дахин тохируулах үзүүлэлт (реле ажилласны дараа шууд буцах шийдэл)** | |
|  | |
| **Figure 7 – Definite time reset characteristic (alternative solution with instantaneous reset after relay operation)** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **4.5 Хоёрлосон гаралтын сигнал**  **4.5.1 Эхлэх сигнал**  Эхлэх сигнал – хугацааны дурын зориудын бус удаашруулалттай хэмжлийн ба босго элементүүдийн гаралтын хэмжлийн сигнал юм. Хэрвээ эхлэх сигнал тусгагдаагүй бол үйлдвэрлэгч эхлэх сигналтай холбоотой туршилтыг яаж явуулах асуудлаар мэдээлэл өгөх ёстой. (6-р бүлэгт үзүүлсэн)  **4.5.2 Ажиллах сигнал**  Ажиллах сигнал нь хугацааны дурын зориудын удаашруулалтын дараа хэмжих ба босго элементүүдийн гаралтын сигнал, хурдан урсгалтай нэгэн зэрэг үйлдэлтэй тохиолдолд энэ сигнал эхлэх сигналтай ерөнхий хугацаатай байж болно. (хэрэв тусгасан бол)  **4.5.3 Бусад хоёрлосон гаралтын сигнал**  Хэрвээ аливаа хоёрлосон гаралтын сигналыг хэрэглэхэд тохиромжтой бол түүнийг үйлчлэх арга нь үйл ажиллагааны логик диаграмм дээр тод харагдах ёстой. Нэмэлт бичгийн тайлбар нь гаралтын сигналын үйл ажиллагаа ба тэдгээрийн хэрэглээний зориулалтыг тусгах шаардлагатай.  **5. Техникийн тодорхойлолт**  **5.1 Үндсэн хэмжигдэхүүний үзүүлэлтийн хамааралтай байдлын нарийвчлал**  Хугацаанаас хамаарах болон хамааралгүй үзүүлэлттэй релений тухайд үйлдвэрлэгч үндсэн хэмжигдэхүүнээс буцах түвшний хамаарлын алдааг заавал заасан байх ёстой.  Хэрэглэх үеийн тохируулах бүх утгын үндсэн хэмжигдэхүүний хязгаарын алдааг үйлдвэрлэгч заавал заасан байх ёстой.  **5.2 Ажиллах хугацаанд хамаарах нарийвчлал**  Ажиллах хугацаанд заагдсан зөвшөөрөгдөх хамгийн их алдаа нь хугацаанаас хамаарахгүй үзүүлэлттэй релений хувьд дараах байдалд тодорхой заасан байх ёстой. Үүнд:   * + хугацааны тохируулах утга, процент, эсвэл;   + хугацааны хамгийн их тэмдэглэгдсэн алдааг тооцсон хугацааны тохируулах (процентын утгыг хэтрэх үед) процентын утгыг илүү утгатай авдаг.   Жишээлбэл:  ±5 % буюу ±20 мс их утгатай хэрэглэгдэх, эсвэл   * тогтсон хугацааны хамгийн их алдаа   Хугацааны хамааралттай релений хувьд зөвлөж буй алдааны хязгаарыг үйлдвэрлэгчийн тогтоосон хэмжээгээр тодорхойлогдоно. Өгөгдсөн алдааны утга уналттай хугацааны үйл ажиллагааны релений хувьд хугацаанаас хамаарах үзүүлэлтийн үр дүнтэй бүсийн хамгийн их хязгаартай байхад онолын хугацааны процентоор заагдсан байх ёстой. Зөвлөж буй алдааны хязгаар нь дараах байдлаар заагдсан байх ёстой. Үүнд:  - алдааны хязгаарын хамгийн бага ба хамгийн их хязгаарыг үзүүлэх хоёр муруйгаар хязгаарлагдсан үндсэн хэмжигдэхүүний тохируулах утгын олонлогоор хугацаанаас хамаарсан үзүүлэлтийн үр дүнтэй бүсийн дээгүүр татагдсан хугацааны онолын муруй; эсвэл,  - үндсэн хэмжигдэхүүний янз бүрийн утгын тухайд тогтоогдсон хүчин зүйлээр хугацаанаас хамаарсан үзүүлэлтийн үр дүнтэй бүсийн хувьд өгөгдсөн алдаа  Хугацаанаас хамаарах ба үл хамаарах үзүүлэлттэй релений тухайд, хэрвээ энэ нь хэрэглэгдэх бол хугацааны тогтоогдсон удаашруулалтыг тооцсон ажиллах хугацаатай холбоотой хамгийн их хязгаарын алдааг үйлдвэрлэгч заавал тогтоох ёстой.  Хэрэв гаралтын контактын ажиллах хугацаа ба үндсэн хэмжигдэхүүний хэмжигдсэн өөрийн хугацаа нь буцах хугацааны тохируулгын үргэлжлэх хугацаанд орсон бол эсвэл энэ нь буцах хугацааны тохируулгын үргэлжлэх хугацаанд нэмэлт хугацаа бол үйлдвэрлэгч заавал зааж өгөх ёстой.  **5.3 Дахин тохируулах хугацаанд хамаарах нарийвчлал**  Үйлдвэрлэгч санамсаргүй буцах удаашруулалттай релед элементүүдийн буцах хугацааг заавал зааж өгөх ёстой.  Буцаж ажиллах тогтоогдсон хугацааны боломжит хамгийн их алдаа нь буцах удаашруулалттай релед дараах байдалд илэрхийлэгдсэн байх ёстой. Үүнд:   * хугацааны удаашруулалтын тохируулах утгын процент, эсвэл;   + хугацааны батлагдсан хамгийн их алдааг тооцсон хугацааны удаашруулалтын утгаас процентоор (энэ процентын утгын хэтэрсэн үед) чухал ач холбогдолтой. Жишээлбэл:   ±5 % буюу ±20 мс илүү утгатай хэрэглэгдэх, эсвэл;   * тогтсон хугацааны хамгийн их алдаа   Үйлдвэрлэгч хэрвээ үүнийг хэрэглэх боломжтой бол тогтоогдсон удаашруулалтын тохируулгыг тооцсон ажиллах хугацаатай холбоотой хамгийн их алдааг зааж өгнө.  Үйлдвэрлэгч хэрвээ буцах хугацааны тохируулгад энэхүү нэмэлт хугацааны тохируулга орсон бол хэмжигдсэн дотоод хэмжлийн хугацаа (эхлэх хугацаа)-г заах шаардлагатай.  **5.4 Шилжилтийн үзүүлэлт**  **5.4.1 Хугацаа хэтрэх**  Хэтрэх хугацааг үйлдвэрлэгч заах хэрэгтэй.  **5.4.2 Үндсэн хэмжигдэхүүний утга хугацаагаар өөрчлөгдөхөд үзүүлэх хариу үйлдэл**  Хугацаатай холбоотой релений зохицуулалтын баталгаанд гүйдлийн гэмтээх нөхцөлд түр өөрчлөлтийн үзүүлэлтүүд заавал туршигдсан байх ёстой (үндсэн хэмжигдэхүүний түр өөрчлөлт). Үйлдвэрлэгч дурын нэмэлт алдааг заах ёстой боловч бүх тохиолдолд нэмэлт алдаа 15 %-аас хэтрэхгүй байна.  **5.5 Хүчдэлийн трансформаторт тавих шаардлага**  Үзүүлэлтийн хэрэгцээт түвшинг хангасан хүчдэлийн трансформаторын төрөл хэмжээгээр, үйлдвэрлэгч гарын авлага олгох ёстой. (IEC 60044 цуврал стандартуудыг үзнэ үү)  **6. Үйл ажиллагааны туршилтын аргачлал**  **6.1 Ерөнхий зүйл**  Энэ бүлэгт тайлбарласан туршилтууд нь загварын туршилт болно. Энэхүү туршилт нь заагдсан байх ёстой. Жишээлбэл, хэт хүчдэл ба хүчдэлийн бууралтаас хамгаалах релег бүх бүрэлдэхүүн ба программ хангамжийн гүйцэтгэлийг шалгах зорилгоор гарах хүчдэл бүхий эдгээр хэсгүүд нь харгалзсан интерфейсийн эквивалент (тэнцүү) сигналтай ба хүчдэлийн трансформаторын оролтын хавчаар бүрд шууд буюу релетэй харилцаа холбоотой. Үүнтэй нэгэн адил релений ажиллагаа нь гаралтын бүх контактууд эсвэл харгалзах интерфейсийн эквивалент сигналаар хангаж байх ёстой.  Хэрэв дурын тохиолдолд гаралт оролт хүртэл сигналын үр дүнг хэмжих боломжгүй бол үйлдвэрлэгч хэмжилтэд хэрэглэх интерфейсийн сигнал ба үндсэн хэмжигдэхүүний хэрэглэх цэгийг заах ёстой. Хүчдэлийн трансформаторын түвшингээр тохируулга тодорхойлогддог релед эхний утгыг туршилт явуулан сонгож болно.  Гаралтын үндсэн хэмжигдэхүүн нь тогтвортой нөхцөлд релений нарийвчлалыг тодорхойлоход хэвийн давтамжийн синусоид хэлбэртэй байх ба түүний амплитуд нь туршилтын шаардлагад нийцэн өөрчлөгдөж байх ёстой.  Дараах байршилтай пунктуудад харгалзан явагдах зарим туршилтууд нь туршилтын үйл явцыг зохицуулан дэмжихээр нэгтгэж болно. Туршилтыг явуулах технологийг авч үзэх нь релений тохируулгын хэрэглэж буй алхам болон тодорхой хязгаарт туршилтын цэгүүдийн тоог багасгах боломж өгдөг. Гэсэн ч хэрвээ нарийвчилсан утгыг тогтоох боломжгүй бол тэмдэглэгдсэн туршилтын цэгүүд ба ойр орших тохируулгыг хэрэглэх ёстой.  Дараагийн байршилд (пункт) хэрэглэж буй туршилтын тохируулгууд нь хамгийн их боломжит тохируулга, хамгийн бага боломжит тохируулгын 0 %-аас 100 % хүртэл процентоор илэрхийлэгдэнэ. 50 % нь тохируулгын хязгаарын дундаж цэг болно. Хэрэглэж буй үйлчлэх тохируулгыг дараах томьёогоор тооцоолох ёстой.  SAV = (SMAX – SMIN) • X + SMIN  үүнд:  SAV - туршилтын хэрэглэх шаардлагатай тохируулах бодит утга;  SMAX - хамгийн их боломжит тохируулах утга;  SMIN - хамгийн бага боломжит тохируулах утга;  X - туршилтын аргачлалтай харгалзуулсан туршилтын цэгийн процентоор илэрхийлэгдсэн утга (1,2,3 болон 4-р хүснэгтүүдийг үзнэ үү)  Жишээлбэл: 1-р хүснэгтэд хүчдэлийн тохируулгын тухайд тохируулгын хязгаарын 60-180 В, байж болно.  **6.2 Үндсэн хэмжигдэхүүний тогтвортой төлөвийн алдааг тодорхойлох**  **6.2.1 Тохируулах (эхлэх) утгын нарийвчлал**  Тохируулах утгын (GS) нарийвчлалыг тодорхойлох зорилгоор, үндсэн хэмжигдэхүүнийг (түүний амплитуд) аажмаар өөрчлөх шаардлагатай ба элементийн эхлэл гаралтыг ажиллахад хяналт тавих ёстой.  Хүчдэлийн ихсэлтээс хамгаалах үндсэн хэмжигдэхүүнийг дараах шаардлагын дагуу нэмэгдүүлэх хэрэгтэй. Үүнд:   * үндсэн хэмжигдэхүүний анхны утга нь элементийн өгөгдсөн нарийвчлалаас наад зах нь хоёр дахин бага байх ёстой; * өгсөх (өсөх) шатлал нь элементийн өгөгдсөн нарийвчлалаас наад зах нь арав дахин бага байх ёстой; * алхмын хугацаа нь тодорхойлсон эхлэх хугацаанаас хамгийн багадаа хоёр дахин их байх төдийгүй тодорхойлсон эхлэх хугацааг тав дахин авснаас хэтрэхгүй байх шаардлагатай.   Жишээ нь:  Хэрвээ тохируулах утга 100 В, ±10 %-ийн нарийвчлалтай, эхлэх хугацаа 20 мсек бол налуугийн эхлэх эхний утга 80 В, налуугийн алхмын хэмжээ нь (40-100) мсек-ийн алхмын хугацаатай бол 1 В байна.  Үндсэн хэмжигдэхүүн хүчдэлийн бууралтаас хамгаалахад эхний утгаас буурсан байх ёстой, энэ үед эхний утга нь элементийн өгөгдсөн нарийвчлалаас багадаа хоёр дахин бага байна. Налуугийн үргэлжлэх үйл явц нь хүчдэлийн ихсэлтийн хамгаалалттай ижил байна.  Үйлчлэх хэмжигдэхүүний өөрчлөлтийн шатлал нь хамгийн их хүчдэлийн хамгаалалттай үеийн үйл явцтой адил байна. Тохируулгын элементийн хязгаарт туршилтын хангалттай тооны цэгийг хэрэглэнэ. Тохируулгын элементүүдийн бүх хязгаарт энэ нь хамгийн багадаа арван цэг байх ёстой. Энэхүү алдаа нь харьцангуй чухал ач холбогдолтой. Дараах утгууд давуу байдаг. Үүнд: хамгийн бага тохируулга (хязгаарт 0 %; 0.5%, 1,0%, 2,0%, 3,0%, 5,0%, 10,0%, 30,0%, 60,0%,) хамгийн их утга тохируулга (100% хязгаарт) байна.  Хэт хүчдэл ба хүчдэлийн бууралтаас релений хамгаалалтад үр дүнгийн давтамжийн үнэлгээнд туршилтын цэг бүр нь хамгийн багадаа 5 удаа хэмжигдсэн байх ёстой, цаашдаа бүх туршилтын алдааны хамгийн их болон дундаж утгын нарийвчлалыг тогтооход хэрэглэдэг.  **6.2.2 Дахин тохируулах коэффициентын тодорхойлолт**  Буцах коэффициентыг тодорхойлох зорилгоор элементийг албадан ажиллуулах шаардлагатай. Дахин тохируулах үеийн хугацааны санамсаргүй удаашруулалтын гаралтын элементийг хянахад үндсэн хэмжигдэхүүнийг жигд өөрчлөх хэрэгтэй. Хүчдэлийн ихсэлтээс хамгаалах үндсэн хэмжигдэхүүнийг дараах нөхцөлд хамааруулан бууруулвал зохино. Үүнд:   * үндсэн хэмжигдэхүүний эхний утга нь эхлэх утгаас бага, элементийн өгөгдсөн нарийвчлалаас наад зах нь хоёр дахин бага байна. * налуугийн алхмууд нь элементийн өгөгдсөн нарийвчлалаас арав дахин бага байна. * алхмын хугацаа нь тодорхойлсон таслах хугацаанаас хоёр дахин их байх төдийгүй тодорхойлсон таслах хугацааг тав дахин авснаас хэтрэхгүй байх шаардлагатай.   Хэрвээ хугацааны интервалыг буцаах боломжгүй бол элементийг буцаахгүй бөгөөд цаашид хүчдэлийн дараагийн доод утгыг ашиглах хэрэгтэй.  Жишээ нь,  Хэрвээ тохируулах утга 100 В-тэнцүү, ±10 %-ийн нарийвчлалтай ба таслах хугацаа 20 мсек бол налуугийн эхлэх эхний утга 120 В, налуугийн алхмын хэмжээ нь (40-100) мсек-ийн алхмын хугацаатай бол 1 В байна.  Хүчдэлийн бууралтын хамгаалалтын хувьд, үндсэн хэмжигдэхүүн эхний утгаас буурсан байвал зохино. Энэ нь элементийн өгөгдсөн нарийвчлалаас наад зах нь 2 дахин бага тохируулах утгаас хэтэрсэн байх хэрэгтэй. Налуугийн үргэлжлэх үйл явц нь хүчдэлийн ихсэлтийн хамгаалалтын үргэлжлэх үйл явцтай ижил байна.  Буцах коэффициентыг дараах байдлаар тооцоолно.  Буцах коэффициент (%-иар) = (Vreset / Vstart) *х* 100  Элементийн тохируулах бүх хүрээнд үзүүлэлтийг үнэлэхэд хангалттай тооны туршилтын цэгийг хэрэглэвэл зохино. Гэхдээ илүү их алдаатай байдаг, тохиргоог эхлэх эхний байрлалуудад анхаарал хандуулж, хамгийн багадаа арван тохиргоо хийх хэрэгтэй. Дараах утгууд тохируулах нь тохиромжтой байдаг. Үүнд: хамгийн бага тохиргоо (хүрээний 0 % эсвэл); 0.5%, 1,0%, 2,0%, 3,0%, 5,0%, 10,0%, 30,0%, 60,0%,) хамгийн их тохируулга (хүрээний 100%) байна.  Хүчдэлийн ихсэлтийн релений хувьд туршилтын цэг бүрийг хамгийн багадаа 5 удаа хэмжсэн, үр дүнг баталгаажуулах хэрэгтэй. Нарийвчлалын шаардлагад хэрэглэсэн туршилтын бүх алдааны хамгийн их болон дундаж утгыг ашиглана.  **6.3 Ажил эхлэх болон ажиллах хугацааны тогтвортой төлөвийн алдааг тодорхойлох**  Релений ажиллах хугацааны тогтвортой алдааг тодорхойлох зорилгоор ажиллах ба эхлэх гарцын контактууд болон хугацааны санамсаргүй буцах удаашруулалттай релед хүчдэлийг зааж өгөх ёстой. Хүчдэлийн муруйн хугацаагаар тэг цэгт хүчдэлийн эхний туршилтын утгаас түүний эцсийн утгыг хүртэл хүчдэл өгөхийг эхлэл гэсэн элементээр коммутацлана. Туршилтыг нэг фазын суурь дээр заавал явуулах ёстой. Ажиллах хүчдэлийн хугацааны утгаас хамааран үзүүлэлтийн үр дүнтэй хязгаар хугацааны удаашруулалтын тохируулга буюу хугацааны удаашруулалтын тасралтгүй удирдлагад зориулагдсан туршилтын хангалттай тооны цэгүүдийг хэрэглэсэн байх ёстой. Туршилтын цэг бүр хамгийн багадаа 5-аас доошгүй удаа хэмжигдсэн байх ёстой. Бүх 5 хэмжлийн дундаж ба хамгийн их утгыг цааш дүн шинжилгээнд хэрэглэнэ. Гаралтын контактуудын ажиллах хугацааны бүртгэл ажиллах хугацааны алдааны хэмжлийг авч үзнэ. Үүний зэрэгцээ гаралтын контактуудын эхлэх хугацааг бүртгэнэ. Эхлэх хугацааны элементийн хэмжлийг анхааралдаа авна. Хүчдэлийн ихсэлтээс хамгаалах элементийн хувьд 1-р хүснэгтэд хүчдэлийн бууралтаас хамгаалах элементийн хувьд 2-р хүснэгтэд дараах туршилтын цэгүүдийг санал болгосон. | **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 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 + SMIN  where  SAV 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. **6.2 Determination of steady state errors related to the characteristic quantity****6.2.1 Accuracy of setting (start) value** In order to determine the accuracy of the setting value (GS) the characteristic quantity (magnitude) should be varied slowly and the start output of the element monitored for operation.  For overvoltage protection, the characteristic quantity shall be increased according to the criteria below:   * the initial value of the characteristic quantity shall be below the setting value by at least two times the specified accuracy of the element; * the ramping steps shall be at least ten times smaller than the accuracy specified for the element; * the step time shall be at least two times the specified start time and not more than five times the specified start time.   For example:  If the setting value is 100 V, accuracy ±10 % and start time 20 ms, the initial ramp start value is 80 V, ramp step size of 1 V with a step time of (40 - 100) ms.  For undervoltage protection, the characteristic quantity shall be decreased from an initial value which is above the start value by at least two times the specified accuracy of the element. The ramping process is similar to the overvoltage protection.  Sufficient test points should be used to assess the performance over the entire setting range of the element, but as a minimum ten settings shall be used, with a concentration towards lower start settings where errors are relatively more significant. Preferred values are: minimum setting (or 0 % of the range); 0,5 %; 1 %; 2 %; 3 %; 5 %; 10 %; 30 %; 60 %; maximum setting (or 100 % pf the range)  For overvoltage and undervoltage relays, each test point shall be repeated at least 5 times to ensure repeatability of results, with the maximum and average error values of all the tests being used for the accuracy claim. **6.2.2 Reset ratio determination** In order to determine the reset ratio, the element shall be forced to operate and then the characteristic quantity should be varied slowly while monitoring the output of the element with no intentional delay on reset. For overvoltage protection, the characteristic quantity shall be decreased according to the criteria below:   * + - * the initial value of the characteristic quantity shall be above the start value by at least two times the specified accuracy of the element;       * the ramping steps shall be at least ten times smaller than the accuracy specified for the element;       * the step time shall be at least two times the specified disengaging time and not more than five times the specified disengaging time.   If reset does not occur within the time interval, the element is considered to have not reset and, the next lower value of voltage shall be used.  For example  If the setting value is 100 V, accuracy ±10 % and disengaging time 20 ms, the initial ramp start value is 120 V, ramp step size of 1 V with a step time of (40 to 100) ms.  For undervoltage protection, the characteristic quantity shall be increased from an initial value which is below the start value by at least two times the specified accuracy of the element. The ramping process is similar to the overvoltage protection.  The reset ratio shall be calculated as follows:  Reset ratio (%) = (Vreset / Vstart) *х* 100  Sufficient test points should be used to assess the performance over the entire setting range of the element, but as a minimum ten settings shall be used, with a concentration towards lower start settings where errors are relatively more significant. Preferred values are: minimum setting (or 0 % of the range); 0,5 %; 1 %; 2 %; 3 %; 5 %; 10 %; 0 %; 60 %; maximum setting (or 100 % of the range).  For overvoltage relay, each test point shall be repeated at least 5 times to ensure repeatability of results, with the minimum and average values of all the tests being used for the accuracy claim. **6.3 Determination of steady state errors related to the start and operate time** In order to determine the steady state errors of the operate time, voltage shall be applied to the relay with no intentional delay and the start and operate output contacts of the element monitored. The switching point of the voltage from initial test value to end test value shall be at the zero crossing of the waveform. Tests shall be conducted on an individual phase basis. Sufficient test points should be used to assess the performance over the entire time delay setting range, at various operating voltage values and throughout the effective range of the dependent time portion of the haracteristic. Each test point shall be repeated at least 5 times to ensure the repeatability of results, with the maximum and average value of the 5 attempts being used for the analysis. The times recorded for the operate output contact will provide a measure of the operating time accuracy, whilst the times recorded for the start output contact provides a measure of element start time. The following test points, Table 1 for overvoltage and Table 2 for undervoltage elements, are suggested: |

#### **1-р хүснэгт – Хүчдэлийн ихсэлтийн элементийн туршилтын цэгүүд**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Хугацааны тохиргоо** | **Ажиллах хүчдэлийн тохируулга** | **Туршилтын хүчдэлийн эхний утга** | **Туршилтын хүчдэлийн эцсийн утга**  **a** |
| Хамгийн их (0 %) | Хамгийн бага (0 %) | Тэг | 1,2 х *G*S |
| 50 % | 50 % | Тэг | 1,6 х *G*S |
| Хамгийн их (100 %) | Хамгийн их (100 %) | Тэг | 2 х *G*S |
| a Туршилтын хүчдэлийн эцсийн утга нь хамгийн их тэсвэрлэх хүчдэлээр хязгаарлагдсан байх ёстой. | | | |

#### **Table 1 – Test points for overvoltage elements**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Time setting** | **Operating voltage setting** | **Initial test voltage value** | **End test voltage value**  **a** |
| Minimum (0 %) | Minimum (0 %) | Zero | 1,2 х *G*S |
| 50 % | 50 % | Zero | 1,6 х *G*S |
| Maximum (100 %) | Maximum (100 %) | Zero | 2 х *G*S |
| a The end test voltage value shall be limited to the maximum withstand voltage. | | | |

**2-р хүснэгт – Хүчдэлийн бууралтын элементийн туршилтын цэгүүд**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Хугацааны тохиргоо** | **Хүчдэлийн ажиллах тохируулга** | **Туршилтын хүчдэлийн эхний утгаb** | **Туршилтын хүчдэлийн эцсийн утга** |
| Хамгийн бага (0 %) | Хамгийн бага (0 %) a | 2  *G*S | 0,8  *G*S |
| 50 % | 50 % | 2  *G*S | 0,4  *G*S |
| Хамгийн их (100 %) | Хамгийн их (100 %) | 2  *G*S | Zero |
| a Зарим релений шахсан хүчдэл тэгтэй тэнцүү буюу босго утгаас доогуур үед хүчдэлийн бууралтын элементийн ажиллагаанд хориг хийж болно. Энэ тохиолдолд туршилтын цэг нь тэг хүчдэлтэй тэнцүү байх нь хамгийн бага боломжит хүчдэлтэй цэгээр солигдож болно.  b Туршилтын хүчдэлийн эхний утга нь хамгийн их тэсвэрлэх хүчдэлээр хязгаарлагдсан байх ёстой. | | | |

**Table 2 – Test points for undervoltage elements**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Time setting** | **Operating voltage setting** | **Initial test voltage value b** | **End test voltage value** |
| Minimum (0 %) | Minimum (0 %) a | 2  *G*S | 0,8  *G*S |
| 50 % | 50 % | 2  *G*S | 0,4  *G*S |
| Maximum (100 %) | Maximum (100 %) | 2  *G*S | Zero |
| a Some relays may block operation of the undervoltage element when injected voltage is equal to zero, or below threshold. In this case, the zero test cases shall be replaced with a test at the minimum voltage threshold.  b The initial test voltage value shall be limited to the maximum withstand voltage. | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **6.4 Дахин тохируулах хугацааны тогтвортой төлөвийн алдааг тодорхойлох**  Дахин тохируулах хугацааны тогтвортой төлөвийн алдааг тодорхойлох зорилгоор реле нь элементийг ажиллуулах хүчдэлтэй байвал зохино. Ажиллаж дууссаны дараа релений хүчдэлийг эхний туршилтын хүчдэлийн утга хүртэл нэг секундийн турш нэмэгдүүлж, дараа нь туршилтын хүчдэлийн эцсийн утгад зохиомол хугацааны удаашруулалтгүйгээр, хяналттай элементийн тохирох гаралтын контактаар нэмэгдүүлнэ. Хэрвээ нэг ч гаралтын контакт хэрэглэхгүй бол релег дахин тохируулах хугацааг тодорхойлоход А хавсралтад тайлбарлан бичсэн горимийг хэрэглэнэ.  Ажиллах хүчдэлийн хугацааны утгаас хамааран үзүүлэлтийн үр дүнтэй хязгаарт дахин тохируулах хугацааны тохируулга буюу дахин тохируулах хугацааны тасралтгүй тохируулга хийхийн тулд хангалттай тооны туршилтын цэгийг хэрэглэх ёстой. Туршилтын цэг бүр дээр 5-аас багагүй удаа хэмжигдсэн байх ёстой, бүх таван хэмжлийн дундаж болон хамгийн их утгыг цааш дүн шинжилгээнд хэрэглэнэ. Гаралтын контактуудын ажиллах хугацааны бүртгэл нь ажиллах хугацааны алдааны хэмжлийг тусгадаг, үүний зэрэгцээ гаралтын контактуудын эхлэх хугацааг бүртгэнэ, эхлэх хугацааны элементүүдийн хэмжлийг авч үзнэ. Хүчдэлийн ихсэлтээс хамгаалах элементүүдийн тухайд 3-р хүснэгтэд, хүчдэлийн бууралтаас хамгаалах элементүүдийн тухайд 4-р хүснэгтэд дараах туршилтын цэгийг санал болгосон. | **6.4 Determination of steady state errors related to the reset time** In order to determine the steady state errors of the reset time, voltage shall be applied to the relay to cause element operation. With operation complete, the voltage applied to the relay shall be stepped to the initial test voltage value for one second, and then stepped to the end test voltage value with no intentional delay and a suitable output contact of the element monitored. If an output contact is not available, then the procedure described in Annex A can be applied to determine the reset time of the relay.  Sufficient test points should be used to assess the performance over the entire reset time setting range, at various operating voltage values and throughout the effective range of the dependent time portion of the characteristic. Each test point shall be repeated at least 5 times to ensure the repeatability of results, with the maximum and average value of the 5 attempts being used for the analysis. The times recorded by monitoring the start contact will provide a measure of the disengaging time of the element, while other suitable signals shall be used to give a measure of the reset time accuracy. The following test points, Table 3 for overvoltage elements and Table 4 for undervoltage elements, are suggested: |

#### **3-р хүснэгт – Хүчдэлийн ихсэлтийн элементийн туршилтын цэгүүд**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дахин тохируулах хугацааны тохируулга b** | **Ажиллах хүчдэлийн тохируулга** | **Туршилтын хүчдэлийн эхний утга a** | **Туршилтын хүчдэлийн эцсийн утга** |
| Хамгийн бага (0 %) | Хамгийн бага (0 %) | 2 *x* *G*S | 0,8 *x* *G*S |
| 50 % | 50 % | 2 *x G*S | 0,4 *x* *G*S |
| Хамгийн их (100 %) | Хамгийн их (100 %) | 2 *x G*S | Тэг |
| a Туршилтын хүчдэлийн эхний утга нь тэсвэрлэх хүчдэлийн хамгийн их хүчдэлээр хязгаарлагдах ёстой.  b Эхний баганыг дахин тохируулахдаа санамсаргүй удаашруулалттай релед хэрэглэгдэхгүй. | | | |

#### **Table 3 – Test points for overvoltage elements**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Reset time setting b** | **Operating voltage setting** | **Initial test voltage value a** | **End test voltage value** |
| Minimum (0 %) | Minimum (0 %) | 2 *x* *G*S | 0,8 *x* *G*S |
| 50 % | 50 % | 2 *x G*S | 0,4 *x* *G*S |
| Maximum (100 %) | Maximum (100 %) | 2 *x G*S | Zero |
| a The initial test voltage value shall be limited to the maximum withstand voltage.  b The first column is not applicable to relays with no intentional delay on reset. | | | |

#### **3-р хүснэгт – Хүчдэлийн ихсэлтийн элементийн туршилтын цэгүүд**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ажиллах хугацаа b** | **Ажиллах хүчдэлийн тохируулга** | **Туршилтын хүчдэлийн эхний утга** | **Туршилтын хүчдэлийн эцсийн утга a** |
| Хамгийн бага (0 %) | Хамгийн бага (0 %) c | Тэг | 1,2 *x* *G*S |
| 50 % | 50 % | Тэг | 1,6 *x* *G*S |
| Хамгийн их (100 %) | Хамгийн их (100 %) | Тэг | 2 *x G*S |
| a Туршилтын хүчдэлийн эцсийн утга нь тэсвэрлэх хамгийн их хүчдэлээр хязгаарлагдана.  b Эхний баганыг дахин тохируулахдаа санамсаргүй барилттай релед хэрэглэгдэхгүй.  c Зарим реле нь шахсан хүчдэл тэгтэй тэнцүү буюу босго утгаас доогуур байхад хүчдэл бууралтын элементийн ажиллагаанд хориг хийж болно. Энэ тохиолдолд тэг хүчдэлтэй тэнцүү туршилтын цэг хамгийн бага боломжит хүчдэлтэй цэгээр солигдоно. | | | |

**Table 4 – Test points for undervoltage elements**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дахин тохируулах хугацааны тохируулга b** | **Operating voltage setting** | **Initial test voltage value** | **End test voltage value**  **a** |
| Minimum (0 %) | Minimum (0 %) c | Zero | 1,2 *x* *G*S |
| 50 % | 50 % | Zero | 1,6 *x* *G*S |
| Maximum (100 %) | Maximum (100 %) | Zero | 2 *x G*S |
| a The end test voltage value shall be limited to the maximum withstand voltage.  b The first column is not applicable to relays with no intentional delay on reset.  c Some relays may block operation of the undervoltage element when injected voltage is equal to zero, or below threshold. In this case, the zero test cases shall be replaced with a test at the minimum voltage threshold. | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **6.5 Шилжилтийн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох**  **6.5.1 Хүчдэл бууралтын хамгаалалтын хугацаа удаашралт**  Энэ дэд хэсэг нь хүчдэлийн бууралтаас хамгаалах үйл ажиллагааны хугацааны удаашралтын туршилтыг тайлбарласан. Хугацааны удаашралт нь хүчдэл ихсэлтийн үйл ажиллагаанд ерөнхийдөө хамааралгүй.  Жишиг нөхцөлд (нэрлэсэн хүчдэл) релег тохируулахдаа хүчдэлийг 1,2 x GS-ээс 0,8 x GS-д сэлгэн залгах бөгөөд таван хэмжлийн үндсэн дээр релен ажиллах хугацааны хамгийн их утгыг тодорхойлно. Цааш хүчдэлийг өмнө тодорхойлсон хугацааны хамгийн их ажиллах хугацаанаас 5 мсек-ээс бага хугацааны турш 1,2 x GS-ээс 0,8 x GS-д сэлгэн залгана. Мөн энэ үеийг өнгөрмөгц түүнийг зохиомол хугацааны барилттайгаар 1,2 x GS утга хүртэл ихэсгэнэ. Реле ажиллаж эхэлмэгц үйлчлэх хүчдэлийн өсөлтийн хугацааны үеийг дараагийн 5 мсек-ээр багасгах бөгөөд туршилтыг дахин давтана. Хүчдэлийн үйлчлэх хугацааг нь релен ажиллагааг идэвхжүүлэх хүртэл 5 дараалсан тохиолдолд гарах хүртэл бууруулна.  Релен ажиллах хэмжигдсэн хугацаа ба хүчдэлийн үйлчлэлийн үеийн хоорондын хугацааны зөрүү нь релен буцах нөлөөллийн хугацаа болдог.  **6.5.2 Хугацааны хамааралтай релений үндсэн хэмжигдэхүүний утгын хугацаанаас хамаарах өөрчлөлт**  Үндсэн хэмжигдэхүүний туршилтын долгионы хэлбэрийг 8-р зурагт үзүүлэв. Энэ нь тэгш өнцөгт долгионоор модуляцалсан 50 Гц эсвэл 60 Гц-ийн долгионы хэлбэрийг илэрхийлдэг бөгөөд ингэснээр синус-долгионы хэмжээ өөрчлөгдөх нь тэг огтлолцол дээр тохиолддог. | **6.5 Determination of transient performance****Overshoot time for undervoltage protection** This subclause describes the test for overshoot time for undervoltage protection function. The overshoot time is generally not relevant for overvoltage function.  With the relay setting at reference conditions (nominal voltage), voltage shall be switched from 1,2 x GS to 0,8 x GS, and the relay operate time shall be measured as a maximum value out of 5 attempts. With this known operating time value, the voltage shall be switched from 1,2 x GS to 0,8 x GS for a period of time 5 ms less than the maximum operate time and then increased to 1,2 x GS with no intentional delay. If relay operation occurs, the period of time for which the voltage is removed shall be reduced by a further 5 ms, and the test shall be performed again. The time of voltage removal shall be decreased further until 5 successive removal of voltage do not cause the relay to operate.  The difference in time between the voltage removal period and the measured relay operate time is the relay overshoot time. **Response to time varying value of the characteristic quantity for dependent time relays** The test waveform of the characteristic quantity is shown in Figure 8, which represents a 50 Hz or 60 Hz waveform modulated by a square wave so that the changes in magnitude of the sine-wave occur at zero crossings. |
| *IEC 750/10* | |
| **8-р зураг – Туршилтын долгионы хэлбэр** Импульсийн тэгш өнцөгт долгионы давтамж нь үндсэн давтамжийн утгаас 1/10-ээр илүү байх ёсгүй бөгөөд ингэснээр релений шилжилтийн үйл явц нь ажиллах хугацаанд нөлөөлөхгүй.  Үндсэн хэмжигдэхүүний долгионы амплитуд G1 ба G2 нь үндсэн хэмжигдэхүүний GS тохируулгын утгаас дээш байна.  Долгионы хэмжээ релен ажиллах хугацаа нь тэгш өнцөгт долгионы модүляцын үеэс өндөр байхаар сонгодог.  Дээрх нөхцөлөөс үнэмлэхүй ажиллах хугацаа T0 тэнцүү болно. Үүнд:  энд:  T1 - G1-тэй тэнцүү үндсэн хэмжигдэхүүний ажиллах хугацаа;  T2 - G2-тэй тэнцүү үндсэн хэмжигдэхүүний ажиллах хугацаа  5-р хүснэгтэд үндсэн хэмжигдэхүүнээс хугацааны хамаарлын үзүүлэлт зөвлөж буй утгуудыг өгсөн, энд тэгш өнцөгт долгионы модүляцын давтамж нь үндсэн давтамжийн 1/10 байна. 5-р хүснэгтэд үзүүлсэн утгуудад хэмжигдсэн ажиллах хугацаа нь T0-оос 15%-иар ихгүй байна. | **Figure 8 – Test waveform** |
| The frequency of the modulating square-wave shall not be higher than 1/10 of the main frequency, so that the transient behaviour of the relay does not affect the operate time.  The magnitudes G1 and G2 of the characteristic quantity are both above GS, the setting value of the characteristic quantity.  The magitudes are selected so that the operate time of the relay is high with respect to the period of the modulating square wave.  With the above conditions, the theoretical operate time T0 is:  where  T1 is the operate time for characteristic quantity equal to G1;  T2 is the operate time for characteristic quantity equal to G2.  Recommended values for the time varying characteristic quantity are given in Table 5, where the frequency of the modulating square-wave is 1/10 of the main frequency. With values of Table 5, the measured operate time shall not differ from T0 by more than 15 %. |

#### **5-р хүснэгт – Туршилтын зөвлөж буй утгууд**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Муруй** | ***T***  **s** | ***G*1** | ***G*2** | ***T*1**  **s** | ***T*2**  **s** | ***T*0**  **s** |
| Хэт хүчдэл | 10 | 1,2  GS | 1,5  GS | 50 | 20 | 28,57 |
| Хүчдэлийн бууралт | 10 | 0,5  GS | 0,2  GS | 20 | 12,5 | 15,39 |
| ТАЙЛБАР: T нь хугацааны реле барилтын утга болно. (1) ба (2) тэгшитгэлийг үзнэ үү. | | | | | | |

#### **Table 5 – Recommended values for the test**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Curve** | ***T***  **s** | ***G*1** | ***G*2** | ***T*1**  **s** | ***T*2**  **s** | ***T*0**  **s** |
| Overvoltage | 10 | 1,2  GS | 1,5  GS | 50 | 20 | 28,57 |
| Undervoltage | 10 | 0,5  GS | 0,2  GS | 20 | 12,5 | 15,39 |
| NOTE T is the time delay setting (see Equations (1) and (2)). | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **7. Баримт бичигт тавигдах шаардлага**  **7.1 Загварын туршилтын тайлан**  Энэ стандартад заасан үйл ажиллагааны элементүүдийн тухайд загварын туршилтын тайлан нь IEC 60255-1 шаардлагад харгалзан нийцэх ёстой. Хамгийн багадаа дараах зүйлсийг тэмдэглэнэ.   * туршилтын үед тоног төхөөрөмжийн: функцийн дэлгэрэнгүй байдлыг багтаасан тоног төхөөрөмжийн туршилтын тухай загварын дугаар, техникийн программ зэрэг тодорхой мэдээллийг багтаасан байх ёстой; * туршилтын тоног төхөөрөмж: тоног төхөөрөмжийн нэр, загварын дугаар, тохируулгын мэдээлэл; * үйл ажиллагааг гүйцэтгэх үеийн оролт болон гаралтын тоон сигналын харилцан үйлдлийг багтаасан элементүүдийн үндсэн ажиллагааг харуулсан багц диаграмм; * үндсэн хэмжигдэхүүний дэлгэрэнгүй байдал ба түүний үйл ажиллагааг гүйцэтгэх үеийн хэмжлийн аргачлалын тухай; * буцах ба ажиллах хамаарлыг хүлээж авсан үзүүлэлтийн дэлгэрэнгүй, томьёо байдалд үзүүлэх нь давуу талтай бөгөөд тэдгээрийн үйл ажиллагааг гүйцэтгэх үед хэрэглэнэ; * GD тэнцүү ба түүнээс дээш утгатай үед хүчдэлийн үйл ажиллагааны дэлгэрэнгүй; * бодит хүчний системийн нөхцөлд үйл ажиллагааг гүйцэтгэхийг сайжруулахад хэрэглэгдэх бүх өвөрмөц алгоритмын дэлгэрэнгүй болон түүнд тавигдах шаардлага, нэг үйл ажиллагаанаас илүү гүйцэтгэлийн алгоритмыг боловсруулах тохиолдолд, жишээлбэл хүчдэлийн трансформаторын хяналтад баримт бичиг хэрэглэсний үндсэн дээр алгоритмын ажиллагааг тайлбарлан бичих нь хангалттай боловч ажиллагааг гүйцэтгэх оролцсон бүх үйл ажиллагаа тайлбарлан бичигдэх ёстой. * туршилтыг хөнгөвчилсөн тоног төхөөрөмжийн ба туршилтын үед хэрэглэгдэх тохируулга ба удирдлагын туршилтын ажилбарын дэлгэрэнгүй байдлыг багтаасан туршилтын ба тохируулгын аргууд; * үйл ажиллагааг шалгахад хэрэглэсэн тохируулгаас өөр тохируулгын бусад өгөгдлийг багтаах боломжтой. * туршилтын хэрэглэсэн арга ба тохируулгыг туршилт хийсэн тохиолдол бүрийн туршилтын үр дүнг бүрэн тайлбарлан бичнэ. Гарсан үр дүн бүрийн тогтоосон шаардлагыг нарийвчлан үзүүлнэ. * 5-р бүлэгт бичигдсэн бүх шаардлагын гарсан үр дүнд үндэслэгдсэн туршилтын үр дүнгээр дүгнэлт байна. Эдгээр шаардлага хэрэгцээтэй үед тусдаа хандлагыг тооцон стандартаар тогтоосон үзүүлэлтийн тодорхойлолттой холбогдог.   **7.2 Бусад хэрэглэгдэх баримт бичгүүд**  Загварын туршилтын баримт бичгийн иж бүрдлийн бүтцээр хэрэглэгчдийн бүрэн шаардлага байхгүй боловч мэдээлэл олгох шаардлагатай. Энэ зорилгоор дараах өгөгдлийн хамгийн бага байх ёстой.   * үйл ажиллагааны багц диаграмм нь элементүүдийн үндсэн ажилбарын үйл ажиллагааг гүйцэтгэх үеийн оролт ба гаралтын тоон сигналын харилцан үйлдлийг оруулан тайлбарласан байх; * оролт үндсэн хэмжигдэхүүний дэлгэрэнгүй ба түүний үйл ажиллагааны биелүүлэх үеийн хэмжлийн арга; * томьёо байдалд (давуу тал), үйл ажиллагааг биелүүлэх үед хэрэглэгдэх ажиллагааны ба буцах хамаарлын буюу гарсан үзүүлэлтүүдийн хамаарлын дэлгэрэнгүй; * GD тэнцүү ба түүнээс илүү хүчдэлийн утгатай үеийн үйл ажиллагааны байдлын дэлгэрэнгүй; * бодит хүчний системийн нөхцөлд үйл ажиллагааны гүйцэтгэлийг сайжруулахад хэрэглэгдэх бүх өвөрмөц/онцлог алгоритмын дэлгэрэнгүй ба түүнд тавигдах шаардлагууд. Нэг үйл ажиллагаанаас илүү алгоритмын гүйцэтгэлийг боловсруулсан тохиолдолд жишээлбэл: хүчдэлийн трансформаторын хяналт, баримт бичгийг хэрэглэх үндсэн дээр ажиллагааны алгоритмыг бичихэд хангалттай боловч ажиллагааг гүйцэтгэх үед оролцсон бүх үйл ажиллагааны тайлбар бичиг байх ёстой. * 5-р бүлэгт тогтоосон бүх заавал биелүүлэх шаардлагын товч өгүүлэл | **7. Documentation requirements** **Type test report** The type test report for the functional elements described in this standard shall be in accordance with IEC 60255-1. As a minimum the following aspects shall be recorded:   * + - equipment under test: this includes details of the equipment / function under test as well as specific details such as model number, firmware version shall be recorded as applicable;     - test equipment: equipment name, model number, calibration information;     - functional block diagram showing the conceptual operation of the element including interaction of all binary input and output signals with the function;     - details of the input energising quantity and the type of measurement being used by the function;     - details of the available characteristic curves/operation for both operating and reset states that have been implemented in the function, preferably by means of an equation;     - details of the behaviour of the function for voltages in excess of GD, and its value;     - details of any specific algorithms that are implemented to improve the applicability of this function to a real power system, and their performance claims. In the case of generic algorithms that are used by more than one function, for example voltage transformer supervision, it is sufficient to describe the operation of the algorithm once within the user documentation but its effect on the operation of all functions that use it shall be described;     - test method and settings: these include details of the test procedure being used as well as the settings that are applied to the equipment under test to facilitate the testing. This may include settings other than those for the function being tested. This permits repeat testing to be performed with confidence that the same test conditions are being used;     - test results: for every test case outlined in the test method and settings, the complete sets of results are recorded as well as a reference to the particular test case. From these results, accuracy claims are established;     - test conclusions: based upon the recorded test results, all claims required by Clause 5 of this standard shall be clearly stated. Where appropriate, these claims are compared with the performance specifications contained in this standard to allow individual pass / fail decisions to be given, as well as an overall pass / fail decision for the entire function.  **Other user documentation** Not all users insist on viewing the complete type test documentation, but require a subset of the information that it contains. For this purpose, as a minimum the following aspects shall be recorded in generally available user documentation, although this may not be required in a single document:   * + - functional block diagram showing the conceptual operation of the element including interaction of all binary input and output signals with the function;     - details of the input energising quantity and the type of measurement being used by the function;     - details of the available characteristic curves/operation for both operating and reset states that have been implemented in the function, preferably by means of an equation;     - details of the behaviour of the function for voltages in excess of GD, and its value;     - details of any specific algorithms that are implemented to improve the applicability of this function to a real power system, and their performance claims. In the case of generic algorithms that are used by more than one function, for example voltage transformer supervision, it is sufficient to describe the operation of the algorithm once within the user documentation but its effect on the operation of all functions that use it shall be described;     - all claims required by Clause 5 of this standard shall be clearly stated. |

|  |  |
| --- | --- |
| A хавсралт(мэдээллийн)**Дахин тохируулах хугацааг зөвхөн таслах гаралттай релений хувьд тодорхойлох****Ерөнхий зүйл** Реле хамгаалалтын тоног төхөөрөмж ба хэмжих реле нь гарах хэлбэрээр ялгаатай байдаг. Ажиллах гарц бүхий тоног төхөөрөмжийн хувьд буцах хугацааны хамаарлыг тодорхойлох олон тооны янз бүрийн арга байж болно. Тийм аргын жишээг авч үзье. **A.2 Туршилтын арга** Харгалзсан контакт байхгүй релен тухайд дахин тохируулах хугацааг тодорхойлох нь дахин тохируулах хугацааны нарийвчлал дээр үндэслэгдсэн дараах аргуудаар гүйцэтгэгдэж болно Хоёр удаа тохируулсан хүчдэл (эсвэл хүчдэл нь зөвшөөрөгдсөн хэмжээнээс хоёр дахин их байвал зөвшөөрөгдөх хамгийн их хэмжээ)-ийг реле дээр урьдчилан тогтоосон хугацааны туршид хэрэглэнэ, ингэснээр төхөөрөмж ажиллахгүй боловч таслах утгын 90% -д хүрнэ. Энэ хүчдэл нь тогтоосон хугацаанд тохиргооноос доош урьдчилан тодорхойлсон утга руу буурна. Энэ хугацааг өнгөрмөгц хүчдэл элементийн таслалт хийж дуустал тохируулгын утгаас хоёр дахин ихэснэ. Таслах хугацааг дотоод интеграторын утга дээр үндэслэн тодорхойлно. Үүнийг А.1-р зурагт графикаар үзүүлсэн.  **А.2.1** Туршилтын аргыг хэрэглэсэн хүчдэлийг өөр өөр утгад бууруулж давтана. Энэ нь дахин тохируулах хугацааны үзүүлэлтийг байгуулах боломж олгоно. Түүний үндсэн дээр өөр хэсэг рүү шилжүүлэх аргаар дахин тохируулах хугацааны үзүүлэлтийг байгуулж болно. | Annex A(informative) **Reset time determination for relays with trip output only** **A.1 General** Measuring relays and protection equipment have different output configurations. For equipment that has only a trip output the determination of a dependent reset time can be achieved by many different methods. The following article describes an example of such a test method. **A.2 Test method** The determination of the reset time for relays without an appropriate contact can be achieved using the following method to determine a basic accuracy of the reset time. A voltage of twice setting (or the maximum allowed if twice the voltage is more than the maximum allowed) is applied to the relay for a pre-determined length of time such that the unit does not operate but has reached 90 % of its trip value. The voltage is then reduced instantaneously to a pre- determined value below setting for a fixed time. After this time has elapsed, the voltage is instantaneously increased to twice setting value until the element trips. The trip time is determined based on the value of the internal integrator. This is shown graphically in Figure  **A.2.1** The test method is repeated with the applied voltage being reduced to a different value on each occasion. This generates a range of trip times from which the reset times can be extrapolated and with sufficient points a reset curve can be created. |
|  | |
| A.1 – р зураг – Дахин тохируулах хугацааны хамаарлын тодорхойлолт | **Figure A.1 – Dependent reset time determination** |

**НОМ ЗҮЙ**

IEC 60050-447:2010, *Олон Улсын цахилгаан техникийн толь бичиг – 447 дүгээр бүлэг: Цахилгааны реле*

IEC 61850 (бүх бүлэг), *Холбооны сүлжээ ба цахилгаан хангамжийн автоматжуулалтын систем*

IEC 61850-7-4, *Холбооны сүлжээ ба цахилгаан хангамжийн автоматжуулалтын систем – 7-4 дүгээр бүлэг:* *Холбооны үндсэн бүтэц. Өгөгдлийн ангилал ба зангилааны логик нийцлийн ангилал*

IEC 61850-9-2, *Холбооны сүлжээ ба цахилгаан хангамжийн автоматжуулалтын систем – 9-2 дүгээр бүлэг: Холбооны үндсэн үйлчилгээний хуваарилалтын схем (SCSM) ISO/IEC 8802-3-аар дискрет утга.*

IEEE Std C37.2-2008, *Цахилгаан хүчний системийн үйл ажиллагааны контактуудын зориулалт дэс дугаарын IEEE стандарт*

**Bibliography**

IEC 60050-447:2010, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 447: Measuring relays*

IEC 61850 (all parts), *Communication networks and systems for power utility automation*

IEC 61850-7-4, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-4: Basic communication structure – Compatible logical node classes and data object classes*

IEC 61850-9-2, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 9-2: Specific Communication Service Mapping (SCSM) – Sampled values over ISO/IEC 8802-3*