Төсөл

****

**МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ**

**Дулааны тоолуур – 4-р хэсэг: Загварыг батлах туршилт**

**Thermal energy meters - Part 4: Pattern approval tests**

**MNS EN 1434-4:202x**

**Албан хэвлэл**

**СТАНДАРТ, ХЭМЖИЛ ЗҮЙН ГАЗАР**

**Улаанбаатар хот**

**202х он**

Энэ стандартыг ЭХЭЗХ-ийн ИТА Г.Амаржаргал орчуулж, МУ-ын иргэн Г.Батчимэг редакц хийсэн.

Анхны үзлэгийг 202х 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, 202х**

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

Европын энэ стандартыг Европын Стандартчиллын Хорооноос (CEN) 2022 оны долоодугаар сарын 17-нд баталсан.

ЕСХ-ны гишүүд нь Европын энэ стандартад үндэснийхээ стандартын статусыг ямар нэгэн засваргүйгээр өгөх нөхцөлийг заадаг, ЕСХ/Европын Цахилгаан Техникийн Стандартчиллын Хороо (CENELEC)-ны Дотоод журмыг баримтлах хэрэгтэй. Үндэсний ийм стандартуудын одоогийн жагсаалт болон ном зүйн лавлагааг ЕСХ/ЕЦТСХ-ны Менежментийн төв эсвэл ЕЦТСХ-ны аливаа гишүүнд хандаж авах боломжтой.

Европын энэ стандартыг албан ёсны гурав хэлээр (англи, франц, герман) нийтэлсэн. ЕСХ-ны гишүүний хариуцлагын дагуу төрөлх хэлээр нь орчуулсан аливаа өөр хэлээр бичсэн, ЕСХ/ЕЦТСХ-ны Менежментийн төвөөс бүртгэсэн стандартын хувилбар нь албан ёсны хувилбартай адил статустай болно.

ЕЦТСХ-ны гишүүд нь Бүгд Найрамдах Австри Улс, Бельгийн Хаант Улс, Бүгд Найрамдах Болгар Улс, Бүгд Найрамдах Хорват Улс, Бүгд Найрамдах Кипр Улс, Бүгд Найрамдах Чех Улс, Данийн Хант Улс, Бүгд Найрамдах Эстони Улс, Бүгд Найрамдах Финланд Улс, Бүгд Найрамдах Франц Улс, Холбооны Бүгд Найрамдах Герман Улс, Бүгд Найрамдах Грек Улс, Бүгд Найрамдах Исланд Улс, Бүгд Найрамдах Ирланд Улс, Бүгд Найрамдах Итали Улс, Бүгд Найрамдах Латви Улс, Бүгд Найрамдах Литва Улс, Люксембургийн Их Гүнт Улс, Бүгд Найрамдах Мальта Улс, Нидерландын Хант Улс, Норвегийн Хант Улс, Бүгд Найрамдах Польш Улс, Бүгд Найрамдах Португал Улс, Умард Македоны Бүгд Найрамдах Улс, Румын Улс, Бүгд Найрамдах Серби Улс, Бүгд Найрамдах Словак Улс, Бүгд Найрамдах Словени Улс, Испанийн Хант Улс, Шведийн Хант Улс, Швейцарын Холбооны Улс, Бүгд Найрамдах Түрк Улс болон Их Британи, Умард Ирландын Нэгдсэн Вант Улс улс байдаг.

This European Standard was approved by CEN on 17 July 2022.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Türkiye and United Kingdom.

**Агуулга**

Өмнөх ........................................................

1 Хамрах хүрээ.......................................................................

2 Норматив эшлэл.........................................

3 Нэр томьёо болон тодорхойлолт............................

4 Ерөнхий зүйл............................................................................

5 Тавих шаардлага .......

6 Ажлын нөхцөлийг тодорхойлох..............

6.1 Хэвийн ажлын нөхцөл.......................................

6.2 Жишиг нөхцөл....................................

6.3 Хэмжигдэгчийн жишиг утга (ХЖУ).............

6.3.1 Ерөнхий зүйл.............................................................

6.3.2 Хэмжигдэгчийн жишиг утга............................

7 Туршилт болон хэмжил..........................................

7.1 Ерөнхий зүйл.........................................................................................

7.2 Туршилтын программ..........................................................

7.3 Туршилтын тоног төхөөрөмжийн эргэлзээ болон туршиж байгаа тоног төхөөрөмжийн нөлөө...........

7.4 Гүйцэтгэлийн туршилт........................................................

7.4.1 Ерөнхий зүйл............................................................................

7.4.2 Зарцуулалт мэдрэгч..................................................................

7.4.3 Тооцоолуур.......................................................

7.4.4 Температур мэдрэгч...............................................

7.4.5 Нэгтгэсэн бүрэлдэхүүн хэсэг эсвэл иж бүрэн тоолуур...............

7.5 Хуурай халуун..................................................................................

7.5.1 Ерөнхий зүйл..........................................................................................

7.5.2 Тооцоолуур ..............................................................................

7.5.3 Зарцуулалт мэдрэгч...............................................

7.5.4 Нэгтгэсэн бүрэлдэхүүн хэсэг эсвэл иж бүрэн тоолуур.........................

7.6 Хөргөлт............................................................

7.6.1 Ерөнхий зүйл...............................................................................................

7.6.2 Тооцоолуур.........

7.6.3 Зарцуулалт мэдрэгч........................................

7.6.4 Нэгтгэсэн бүрэлдэхүүн хэсэг эсвэл иж бүрэн тоолуур........

7.7 Тэжээлийн хүчдэлийн статик хазайлт...................................

7.8 Эдэлгээний туршилт................................................................

7.8.1 Ерөнхий зүйл..........................................................................................

7.8.2 Зарцуулалт мэдрэгч....................................................................

7.8.3 Температур мэдрэгч.......................................................................

7.8.4 Нэгтгэсэн бүрэлдэхүүн хэсэг эсвэл иж бүрэн тоолуур...........................

7.9 Чийглэг халуун..............................................................

7.9.1 Чийглэг халууны мөчлөг..........................................

7.9.2 Чийглэг халууны тогтвортой байдал........................................

7.10 Хангамжийн хүчдэлийг богино хугацаанд бууруулах................

7.11 Цахилгааны шилжилтийн явц...................................................

7.11.1 Түргэн хугацааны шилжилтийн явц (гэнэтийн зогсолт)............................

7.11.2 Хэт хүчдэлийн шилжилт.............

7.12 Цахилгаан соронзон орон................................................

7.12.1 Нам давтамжийн хүрээ.............................................

7.12.2 Өндөр давтамжийн хүрээ..............................................

7.13 Утасгүй төхөөрөмжөөс тусгайлан үүсгэсэн цахилгаан соронзон орон.....

7.13.1 Алслал нь ойрхон цахилгаан соронзон орон........................

7.13.2 Ойрхон байх цахилгаан соронзон орон..............

7.14 Радио давтамжийн модуляцлагдсан далайц................................

7.15 Цахилгаан статик цэнэг............................................

7.16 Тогтмол соронзон орон (Хөндлөнгийн нөлөөллөөс хамгаалах).........

7.17 Сүлжээний давтамжийн соронзон орон......................................

7.18 Дотоод даралт...........................................................................

7.19 Даралтын уналт....................................................................

7.20 Цахилгаан соронзон ялгаруулалт.............................

7.20.1 Ерөнхий зүйл.................................................................................

7.20.2 Хувьсах гүйдлийн шугам дээр ялгарсан нэвтрэх цацраг.........................

7.20.3 Тогтмол гүйдлийн шугам болон сигнал дээр ялгарсан нэвтрэх цацраг.............

7.20.4 Цацрагийн ялгаралт

7.21 Хангамжийн хүчдэлийн 24 цагийн тасалдал....................

7.22 Урсгалын саатал.........................................

7.23 Чичиргээ/механик цохилт.............................

8 Баримт бичиг.....................................................

А хавсралт (мэдээллийн) Бортоготой болон бортогогүй температурын хос мэдрэгчийг турших горим.....................

A.1 Туршилтын тохиргоо....................................................................................

A.1.1 Ерөнхий зүйл.................................................................

A.1.2 Температурын тэвшинд тавих шаардлага....................................

A.2 Туршилтын дараалал.................................................................................

A.3 Тооцоолуур ......................................................

B хавсралт (мэдээллийн) EN 1434 стандартын дагуу дулааны тоолуурын төрлийг батлах хяналтын хуудас.............................................

C хавсралт (мэдээллийн) Бүрэн боловсруулсан урсгалын профайлын шалгуур үзүүлэлт.......

D хавсралт (норматив) Тэгш бус эргүүлэг үүсгэгч..

ZA хавсралт (мэдээллийн) Европын парламент болон зөвлөлийн 2014 оны хоёрдугаар сарын 26-ны өдрийн Европын эдийн засгийн бүсэд хамааруулсан бичвэр............... 75

Ном зүй ..................................................................................................

**Contents**

European foreword ........................................................

1 Scope.......................................................................

2 Normative references.........................................

3 Terms and definitions............................

4 General..............................................................................................

5 Requirements .......

6 Specification of operating conditions..............

6.1 Rated operating conditions.......................................

6.2 Reference conditions ....................................

6.3 Reference values for the measurand (RVM) .............

6.3.1 General.............................................................

6.3.2 Reference values for the measurand............................

7 Tests and measurements ..........................................

7.1 General.........................................................................................

7.2 Test programme..........................................................

7.3 Uncertainty of test equipment and influences of EUT...........

7.4 Performance tests ........................................................

7.4.1 General............................................................................

7.4.2 Flow sensor ..................................................................

7.4.3 Calculator.......................................................

7.4.4 Temperature sensors...............................................

7.4.5 Combined sub-assemblies or complete meter...............

7.5 Dry heat ..................................................................................

7.5.1 General..........................................................................................

7.5.2 Calculator ..............................................................................

7.5.3 Flow sensor .............................................................................

7.5.4 Combined sub-assemblies or complete meter .........................

7.6 Cold ............................................................

7.6.1 General...............................................................................................

7.6.2 Calculator .............................................................

7.6.3 Flow sensor .............................................................................

7.6.4 Combined sub-assemblies or complete meter ........

7.7 Static deviations in supply voltage ...................................

7.8 Durability test ................................................................

7.8.1 General...........................................................................................

7.8.2 Flow sensor ....................................................................

7.8.3 Temperature sensors.......................................................................

7.8.4 Combined sub-assemblies or complete meter...........................

7.9 Damp heat..............................................................

7.9.1 Damp heat cyclic..........................................

7.9.2 Damp heat steady-state ........................................

7.10 Short time mains voltage reduction.........................................

7.11 Electrical transients...................................................

7.11.1 Fast transients (bursts)................................................

7.11.2 Surge transients......................................................

7.12 Electromagnetic fields ................................................

7.12.1 Low frequency fields.............................................

7.12.2 High frequency fields..............................................

7.13 Electromagnetic field specifically caused by wireless equipment .....

7.13.1 Electromagnetic field in distant proximity ........................

7.13.2 Electromagnetic field in close proximity..............

7.14 Radio frequency amplitude modulated ................................

7.15 Electrostatic discharge ............................................

7.16 Static magnetic field (fraud protection) ..............................

7.17 Mains frequency magnetic field ......................................................

7.18 Internal pressure ...........................................................................

7.19 Pressure loss ....................................................................

7.20 Electromagnetic emission ...................................................

7.20.1 General .................................................................................

7.20.2 Conducted emission on power AC lines .........................

7.20.3 Conducted emission on signal and DC power lines .............

7.20.4 Radiated emission ...................................................

7.21 24 h interruption in the mains power supply voltage....................

7.22 Flow disturbances .........................................

7.23 Vibration/mechanical shock .............................

8 Documentation .....................................................

Annex A (informative) Testing procedure for temperature sensor pairs with pockets and

without pockets ..........................................

A.1 Test set-up ....................................................................................

A.1.1 General .................................................................

A.1.2 Requirements of a temperature bath ....................................

A.2 Test sequence.................................................................................

A.3 Calculations ......................................................

Annex B (informative) Checklist for type approvals of thermal energy meters according to

EN 1434 .............................................

Annex C (informative) Criteria for a fully developed flow profile.......

Annex D (normative) Asymmetric swirl generator..

Annex ZA (informative) Relationship between this European Standard and the essential

requirements of Directive 2014/32/EU aimed to be covered ...............

Bibliography ..................................................................................................

**Өмнөх үг**

Энэ баримт бичиг (EN 1434-:2022)-ийг Шведийн стандартчиллын хүрээлэнгийн (ШСХ) хэрэг эрхлэх газар болох Европын Стандартчиллын Хороо (ЕСХ) "Дулааны тоолуур" нэртэй 176-р Техникийн Хороо (ТХ) боловсруулсан.

Европын энэ стандартад өөрчлөлт хийгээгүй бичвэрийг нийтлэх эсвэл 2023 оны гуравдугаар сараас хэтрэхгүйгээр баталгаажуулж, үндэсний стандартын статус олгох шаардлагатай бөгөөд энэ стандартын агуулгатай бичвэр нь зөрчилдсөн үндэсний стандартуудыг 2023 оны гуравдугаар сараас хэтрэхгүй хугацаанд хүчингүй болгоно.

Энэхүү баримт бичгийн зарим бүрэлдэхүүн хэсэг зохиогчийн эрхийн дагуу хамгаалагдсан байж болохыг анхаарна уу. Европын Стандартчиллын Хороо (ЕСХ) аливаа эсвэл ийм төрлийн зохиогчийн эрхийн аль нэгийг буюу бүгдийг тодорхойлон заах хариуцлага хүлээхгүй болно.

Энэ баримт бичиг нь EN 1434-4:2015+A1:2018 стандартыг хүчингүй болгосон.

EN 1434 Дулааны тоолуур нь дараах хэсгээс бүрдэнэ.

* 1 дүгээр хэсэг: Ерөнхий шаардлага;
* 2 дугаар хэсэг: Бүтцэд тавих шаардлага;
* 4 дүгээр хэсэг: Загварыг батлах туршилт;
* 5 дугаар хэсэг: Эхний баталгаажуулалт;
* 6 дугаар хэсэг: Суурилуулах, ашиглалтад оруулах, ажиллагааг хянах болон техникийн засвар үйлчилгээг хийх.

EN 1434-4:2015+A1:2018 стандарттай харьцуулахад дараах өөрчлөлтүүд хийгдсэн:

* уснаас бусад шингэн мөн түүнчлэн 7.2-т заасан цахилгаан соронзон орны давтамжийн бүлгүүд болон цахилгаан соронзон орны зайн бүлгүүдийн туршилтын программд нэмэх;
* уснаас бусад шингэний 7.4-д заасан гүйцэтгэлийн туршилт, түргэн хариу үзүүлэлттэй тоолуурын дээж авах профайлын туршилт, температур мэдрэгчийн ерөнхий туршилтыг нэмж оруулах;
* 7.8-д заасан хоёр функцтэй дулааны тоолуурын эдэлгээний туршилт, уснаас бусад шингэний эдэлгээний туршилт, температур мэдрэгчийн хурдасгасан бат бөх байдлын туршилтыг нэмэх;
* 7.11-д заасан хэт хүчдэлийн импульсийн хангамжийн хүчдэл болон гаралтын бүрэн эсэргүүцлийн талаарх мэдээллийг нэмэх;
* 7.12.1 "Нам давтамжийн хүрээ " болон 7.12.2 "Өндөр давтамжийн хүрээ" гэсэн зүйл нэмэх;
* 7.13.1 “Алслал нь ойрхон цахилгаан соронзон орон” болон 7.13.2 “Ойрхон байх цахилгаан соронзон орон” зүйлийг нэмэх;
* 7.19-д уснаас бусад шингэнтэй даралтын алдагдлыг нэмэх
* цахилгаан соронзон ялгаруулалт эшлэлийг 7.20-д шинэчилсэн;
* addition of asymmetric swirl generator and performing flow disturbance test with liquids other than water in 7.22;
* загварыг баталгаажуулах хяналтын хуудсыг B хавсралтад шинэчлэсэн;
* тэгш хэмгүй эргүүлэг үүсгэгчийн хэмжээсийг багтаасан D хавсралтад нэмэх;
* ZA хавсралтыг шинэчилсэн.

Энэ баримт бичгийг Европын Холбоо болон Европын Чөлөөт худалдааны нийгэмлэгээс ЕСХ-нд гаргасан стандартчиллын хүсэлтэд нийцүүлэн боловсруулсан төдийгүй ЕХ-ны Удирдамж(ууд)/Зохицуулалт(ууд)-ын үндсэн шаардлагыг дэмжсэн.

ЕХ-ны Удирдамж(ууд)/Зохицуулалт(ууд)-ын харилцан уялдааг энэ стандартын зайлшгүй нэг хэсэг болох мэдээллийн ZA хавсралтаас үзнэ үү.

Энэ баримт бичигтэй холбоотой аливаа санал хүсэлт, асуултыг хэрэглэгчдийн стандартчилал хариуцсан үндэсний стандартын байгууллагад илгээх хэрэгтэй. Үндэсний стандартын байгууллагуудын иж бүрэн жагсаалтыг ЕСХ-ны вебсайтаас харах боломжтой.

Европын Стандартчиллын Хороо (ЕСХ)/ Европын Цахилгаан Техникийн Стандартчиллын Хороо (ЕЦТСХ)-ны Дотоод журмын дагуу дараах орнуудын үндэсний стандартын байгууллагууд нь энэхүү Европын стандартыг мөрдөх үүрэгтэй: Үүнд Бүгд Найрамдах Австри Улс, Бельгийн Хаант Улс, Бүгд Найрамдах Болгар Улс, Бүгд Найрамдах Хорват Улс, Бүгд Найрамдах Кипр Улс, Бүгд Найрамдах Чех Улс, Данийн Хант Улс, Бүгд Найрамдах Эстони Улс, Бүгд Найрамдах Финланд Улс, Умард Македоны Бүгд Найрамдах Улс, Бүгд Найрамдах Франц Улс, Бүгд Найрамдах Герман Улс, Бүгд Найрамдах Грек Улс, Унгар Улс, Бүгд Найрамдах Исланд Улс, Бүгд Найрамдах Ирланд Улс, Бүгд Найрамдах Итали Улс, Бүгд Найрамдах Латви Улс, Бүгд Найрамдах Литва Улс, Люксембургийн Их Гүнт Улс, Бүгд Найрамдах Мальта Улс, Нидерландын Хант Улс, Норвегийн Хант Улс, Бүгд Найрамдах Польш Улс, Бүгд Найрамдах Португал Улс, Бүгд Найрамдах Румын Улс, Бүгд Найрамдах Словак Улс, Бүгд Найрамдах Словени Улс, Испанийн Хант Улс, Шведийн Хант Улс, Швейцарын Холбооны Улс, Бүгд Найрамдах Турк Улс болон Их Британи Улс зэрэг орно.

**European foreword**

This document (EN 1434-4:2022) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 176 “Thermal energy meters”, the secretariat of which is held by SIS.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by March 2023, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by March 2023.

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

This document supersedes EN 1434-4:2015+A1:2018.

EN 1434, Thermal energy meters, consists of the following parts:

* Part 1: General requirements;
* Part 2: Constructional requirements;
* Part 3: Data exchange and interfaces[1](#_bookmark1);
* Part 4: Pattern approval tests;
* Part 5: Initial verification tests;
* Part 6: Installation, commissioning, operational monitoring and maintenance.

In comparison with EN 1434-4:2015+A1:2018, the following changes have been made:

* addition of fluids other than water as well as electromagnetic field frequency groups and electromagnetic field distance groups on the test programme in 7.2;
* addition of performance test with fluids other than water, tapping profile test for fast response meters and general testing of temperature sensors in 7.4;
* addition of durability test for bifunctional thermal energy meters, durability test for fluids other than water and accelerated durability test for temperature sensors in 7.8;
* addition of information on supply voltage and output impedance for surge transients in 7.11;
* addition of 7.12.1 “Low frequency fields” and 7.12.2 “High frequency fields”;
* addition of 7.13.1 “Electromagnetic field in distant proximity” and 7.13.2 “Electromagnetic field in close proximity”;
* addition of pressure loss with fluids other than water in 7.19;
* reference for electromagnetic emission has been updated in 7.20;
* addition of asymmetric swirl generator and performing flow disturbance test with liquids other than water in 7.22;
* checklist for type approvals has been updated in Annex B;
* addition of Annex D including dimensions of asymmetric swirl generator;
* Annex ZA has been updated.

This document has been prepared under a Standardization Request given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association, and supports essential requirements of EU Directive(s) / Regulation(s).

For relationship with EU Directive(s) / Regulation(s), see informative Annex ZA, which is an integral part of this document.

Any feedback and questions on this document should be directed to the users’ national standards body. A complete listing of these bodies can be found on the CEN website.

According to the CEN-CENELEC Internal Regulations, the national standards organisations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Türkiye and the United Kingdom.

**МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ**

Ангилалтын код

|  |  |
| --- | --- |
| **Дулааны тоолуур – 4-р хэсэг: Загварыг батлах туршилт** | **MNS EN 1434-4:202x** |
| **Thermal energy meters - Part 4: Pattern approval tests** | **EN 1434-4:2022** |

Стандарт, хэмжил зүйн газрын даргын 202x оны … дугаар сарын ... -ний өдрийн ... дугаар тушаалаар батлав.

Энэ стандартыг 202x оны ... дугаар сарын ...-ний өдрөөс эхлэн дагаж мөрдөнө.

|  |  |
| --- | --- |
| **1 Хамрах хүрээ**  Энэ баримт бичигт дулааны тоолуурын загварыг батлах туршилтыг тодорхойлсон. Дулааны тоолуур нь дулаан зөөх шингэнээр дамжуулан дулаан солилцооны хэлхээнд өгч байгаа (хөргөх) эсвэл авч байгаа (халаах) энергийн хэмжээг тооцох, хэмжих төхөөрөмж юм. Дулааны тоолуур нь дулааны энергийн тоо хэмжээг хууль ёсны нэгжээр заана.  Дулааны ачааллаар даралтын зөрүү нь хязгаарлагддаг, зөвхөн хаалттай системд суурилуулах тоолуурт энэ стандарт хамаарна. Энэ стандартад дараах шаардлагыг хамруулахгүй. Үүнд:   * цахилгааны аюулгүй байдлын шаардлага; * даралтын аюулгүй байдлын шаардлага; болон * шугам хоолойн гадаргуу дээр суурилсан температур мэдрэгчид тавих шаардлага тус тус орно.   **2 Норматив эшлэл**  Дараах баримт бичгийг бүхэлд нь эсвэл хэсэгчлэн энэхүү баримт бичгийн норматив эшлэлээр авсан бөгөөд энэ стандартын хэрэглээнд зайлшгүй шаардлагатай. Огноо товлосон эшлэлд зөвхөн дурдсан нийтлэлийг хэрэглэнэ. Огноо товлоогүй ишлэлд эш татсан тухайн бичиг баримтын (аливаа нэмэлт өөрчлөлтийг оруулсан) хамгийн сүүлийн нийтлэлийг хэрэглэнэ.  EN 1434-1:2022, *Дулааны тоолуур— 1-р хэсэг: Ерөнхий шаардлага*  EN 60068-2-1:2007, *Хүрээлэн буй орчныг турших — 2-1-р хэсэг: Туршилт — А туршилт: Хүйтэн (IEC 60068-2-1:2007)*  EN 60068-2-2:2007, *Хүрээлэн буй орчныг турших — 2-2-р хэсэг: Туршилт — B туршилт: Хуурай дулаан (IEC 60068-2-2:2007)*  EN 60068-2-30:2005, *Хүрээлэн буй орчныг турших — 2-30-р хэсэг: Туршилт — Db туршилт: Чийглэг дулаан, давтагдах (12 цаг + 12 цагийн мөчлөг (IEC 60068-2-30:2005)*  EN 60068-2-78:2013, *Хүрээлэн буй орчныг турших — 2-78-р хэсэг: Туршилт — Туршилтын кабин: Чийглэг дулаан, тогтвортой байдал (IEC 60068-2-78:2012)*  EN 60751:2008, *Аж үйлдвэрийн платины эсэргүүцлийн термометр болон платины температур мэдрэгч (IEC 60751:2008)*  EN 61000-4-2:2009, *Цахилгаан соронзон нийцтэй байдал (ЦСНБ) —4-2-р хэсэг: Туршилт болон хэмжлийн техник — Цахилгаан статик цахилалт нэвтрүүлэх чадварын туршилт (IEC 61000-4-2:2008)*  EN 61000-4-3:2006,[2](#_bookmark4) *Цахилгаан соронзон нийцтэй байдал (ЦСНБ) — 4-3-р хэсэг: Туршилт болон хэмжлийн техник — Цацраг, радио давтамж, цахилгаан соронзон орны нэвтрүүлэх чадварын туршилт (IEC 61000-4-3:2006)*  EN 61000-4-4:2012, *Цахилгаан соронзон нийцтэй байдал (ЦСНБ) — 4-4-р хэсэг: Туршилт болон хэмжлийн техник — Цахилгаан түр зуурын/гэнэтийн нэвтрүүлэх чадварын туршилт (IEC 61000-4-4:2012)*  EN 61000-4-5:2014,[3](#_bookmark5) *Цахилгаан соронзон нийцтэй байдал (ЦСНБ) — 4-5-р хэсэг: Туршилт болон хэмжлийн техник — Хэт хүчдэлийн импульсийн нэвтрүүлэх чадварын туршилт (IEC 61000-4-5:2014)*  EN 61000-4-6:2014,[4](#_bookmark9) *Цахилгаан соронзон нийцтэй байдал (ЦСНБ) — 4-6-р хэсэг: Туршилт болон хэмжлийн техник — Радио давтамжийн талбайн улмаас бий болсон хөтлүүлэх эвдрэлийн нэвтрүүлэх чадвар (IEC 61000-4- 6:2013)*  EN 61000-4-8:2010, *Цахилгаан соронзон нийцтэй байдал (ЦСНБ) —4-8-р хэсэг: Туршилт болон хэмжлийн техник — Чадлын давтамжийн соронзон орны нэвтрүүлэх чадварын туршилт (IEC 61000-4-8:2009)*  EN IEC 61000-4-11:2020,[*5*](#_bookmark10) *Цахилгаан соронзонгоийн зохицол (ЦСЗ) — 4-11-р хэсэг: Туршилтын болон хэмжлийн техник —* Фаз бүрт  *(IEC 61000-4-11:2020)* 16 А хүртэл оролтын гүйдэл бүхий төхөөрөмжийн хүчдэлийн уналт, богино тасалдал, хүчдэлийн өөрчлөлтийн чөлөөт туршилт  EN 61000-4-39:2017, *Цахилгаан соронзонгоийн зохицол (ЦСЗ) — 4-39-р хэсэг: Туршилтын болон хэмжлийн техник — Ойролцоох цацрагийн талбайнууд — Дархлааны тест (IEC 61000-4-39:2017)*  EN 61000-6-3:2007,[6](#_bookmark11) *Цахилгаан соронзонгийн зохицол (ЦСЗ) — 6-р хэсэг -3: Ерөнхий стандарт — Орон сууц, худалдаа, хөнгөн үйлдвэрийн орчны ялгаруулалтын стандарт (IEC 61000-6-3:2006)*  EN 61326-1:2013, *Хэмжил, хяналт, лабораторийн хэрэглээний цахилгаан тоног төхөөрөмж — EMC шаардлага — 1-р хэсэг: Ерөнхий шаардлага (IEC 61326-1:2012)*  EN ISO 4064-2:2017, Хүйтэн ундны ус, халуун усны тоолуур *— 2-р хэсэг: Туршилтын арга (ISO 4064-2:2014)*  **3 Нэр томьёо болон тодорхойлолт**  Энэ баримт бичгийн шаардлагад зориулан EN 1434-1:2022 стандартад өгсөн нэр томьёо болон тодорхойлолтыг ашиглана.  ОУСБ болон ОУЦТК-оос стандартчилалд хэрэглэхэд зориулсан нэр томьёоны мэдээллийн санг дараах цахим хаягт байршуулсан. Үүнд:   * ОУСБ-ын Онлайнаар харах платформ: http://www.iso.org/obp * ОУЦТК-ын Электропедиа сайт: http://www.electropedia.org/ байна.   **4 Ерөнхий зүйл**  Аргачлалын загвар нь энэ баримт бичгийн хэмжилзүйн шаардлагад нийцэж байгаа эсэхийг тогтооно. Түүнчлэн энэ баримт бичгийг (8-р зүйл) шалгаж, загварыг энэхүү Европын стандартын хэмжилзүйн шаардлагатай харьцуулахаас гадна 7-р зүйлд заасан туршилтыг явуулна.  B хавсралтын хяналтын жагсаалтыг энэхүү баримт бичгийн үндсэн шаардлагын дагуу батлах загваруудын үр дүнг стандартчилсан тайлан гаргахад ашиглахыг зөвлөдөг.  **5 Тавих шаардлага**  Ажлын нөхцөлд дулааны тоолуур эсвэл түүний бүрэлдэхүүн хэсгийн алдаа нь EN 1434-1:2022-д тодорхойлсон хамгийн их зөвшөөрөгдөх алдаанаас хэтрэхгүй байх шаардлагатай.  Эвдрэл гарсан үед дулааны тоолуур эсвэл тэдгээрийн бүрэлдэхүүн хэсэгт ноцтой доголдол үүсэхгүй байвал зохино.  **6 Ажлын нөхцөлийг тодорхойлох**  **6.1 Хэвийн ажлын нөхцөл**  Хэвийн ажлын нөхцөлийг 1-р хүснэгтэд заасан. | **1 Scope**  This document specifies pattern approval tests for thermal energy meters. Thermal energy meters are instruments intended for measuring the energy which in a heat-exchange circuit is absorbed (cooling) or given up (heating) by a liquid called the heat-conveying liquid. The thermal energy meter indicates the quantity of thermal energy in legal units.  This document covers meters for closed systems only, where the differential pressure over the thermal load is limited.  This document is not applicable to:   * electrical safety requirements; * pressure safety requirements; and * surface mounted temperature sensors.   **2 Normative references**  The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.  EN 1434-1:2022, *Thermal energy meters — Part 1: General requirements*  EN 60068-2-1:2007, *Environmental testing — Part 2-1: Tests — Test A: Cold (IEC 60068-2-1:2007)*  EN 60068-2-2:2007, *Environmental testing — Part 2-2: Tests — Test B: Dry heat (IEC 60068-2-2:2007)*  EN 60068-2-30:2005, *Environmental testing — Part 2-30: Tests — Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle (IEC 60068-2-30:2005)*  EN 60068-2-78:2013, *Environmental testing — Part 2-78: Tests — Test Cab: Damp heat, steady state (IEC 60068-2-78:2012)*  EN 60751:2008, *Industrial platinum resistance thermometers and platinum temperature sensors (IEC 60751:2008)*  EN 61000-4-2:2009, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-2: Testing and measurement techniques — Electrostatic discharge immunity test (IEC 61000-4-2:2008)*  EN 61000-4-3:2006,[2](#_bookmark4) *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-3: Testing and measurement techniques — Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test (IEC 61000-4-3:2006)*  EN 61000-4-4:2012, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-4: Testing and measurement techniques — Electrical fast transient/burst immunity test (IEC 61000-4-4:2012)*  EN 61000-4-5:2014,[3](#_bookmark5) *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-5: Testing and measurement techniques — Surge immunity test (IEC 61000-4-5:2014)*  EN 61000-4-6:2014,[4](#_bookmark9) *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-6: Testing and measurement techniques — Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields (IEC 61000-4- 6:2013)*  EN 61000-4-8:2010, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-8: Testing and measurement techniques — Power frequency magnetic field immunity test (IEC 61000-4-8:2009)*  EN IEC 61000-4-11:2020,[*5*](#_bookmark10) *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-11: Testing and measurement techniques — Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current up to 16 A per phase (IEC 61000-4-11:2020)*  EN 61000-4-39:2017, *Electromagnetic Compatibility (EMC) — Part 4-39: Testing and measurement techniques — Radiated fields in close proximity — Immunity test (IEC 61000-4-39:2017)*  EN 61000-6-3:2007,[6](#_bookmark11) *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-3: Generic standards — Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments (IEC 61000-6-3:2006)*  EN 61326-1:2013, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use — EMC requirements — Part 1: General requirements (IEC 61326-1:2012)*  EN ISO 4064-2:2017, *Water meters for cold potable water and hot water — Part 2: Test methods (ISO 4064-2:2014)*  **3 Terms and definitions**  For the purposes of this document, the terms and definitions given in EN 1434-1:2022 apply.  ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:   * IEC Electropedia: available at <https://www.electropedia.org/> * ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>   **4 General**  The procedure shall ascertain that the pattern conforms to the metrological requirements of this document. In addition to the checking of the documentation (Clause 8) and the comparison of the pattern with the metrological requirements of this European Standard, the tests in Clause 7 shall be performed.  It is recommended to use a checklist as in Annex B to report in a standardized way the result of the comparison between the patterns under approval with the essential requirements of this document.  **5 Requirements**  Under normal operating conditions, the error of thermal energy meters or their sub-assemblies shall not exceed the maximum permissible error, MPE specified in EN 1434-1:2022.  When thermal energy meters or their sub-assemblies are exposed to disturbances, significant faults shall not occur.  **6 Specification of operating conditions**  **6.1 Rated operating conditions**  The rated operating conditions are those given in Table 1. |

1-р хүснэгт — Хэвийн ажлын нөхцөл

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Хүрээлэн буй орчны ангилал** | **A** | **B** | **C** |
| Орчны температур °C | +5-аас +55 | −25-аас +55 | +5-аас +55 |
| Харьцангуй чийгшил % | < 93 | | |
| Тэжээлийн хүчдэл В | 195 В-оос 253 В | | |
| Үндсэн давтамж | *f*nom ± 2 % | | |
| Батарейн хүчдэл | Хэвийн нөхцөлд ажиллаж байгаа хураагуурын хүчдэл | | |
| Алсаас удирдах боломжтой хувьсах гүйдлийн хангамжийн хүчдэл | 12 В-оос 36 В | | |
| Алсаас удирдах боломжтой тогтмол гүйдлийн хангамжийн хүчдэл | 12 В-оос 42 В | | |
| Тухайн төхөөмжид өгөх гаднын эх үүсвэрийн тогтмол гүйдлийн хангамжийн хүчдэл | Үйлдвэрлэгчийн тодорхойлсноор | | |

**Table 1 — Rated operating conditions**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Environmental class** | **A** | **B** | **C** |
| Ambient temperature in °C | +5 to +55 | −25 to +55 | +5 to +55 |
| Relative humidity in % | < 93 | | |
| Mains supply voltage in V | 195 V to 253 V | | |
| Mains frequency | *f*nom ± 2 % | | |
| Battery voltage | The voltage of a battery in service under normal conditions | | |
| Remote AC supply voltage | 12 V to 36 V | | |
| Remote DC supply voltage | 12 V to 42 V | | |
| Local external DC supply voltage | As specified by manufacturer | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **6.2 Жишиг нөхцөл**  Орчны температурын хязгаар: +15 °C хэмээс +35 °C  Харьцангуй чийгшлийн хязгаар: 25 % - 75% Орчны агаарын даралтын хязгаар: 86 кПа-аас 106 кПа  Суурилуулах үндсэн чиглэл  Заасан хязгаарт харьцангуй чийглэг болон бодит температур нь нэг хэмжлийн туршид харьцангуй чийглэгийн хувьд ±5 %, температурын хувьд ±2,5 К хэмээс их хэлбэлзэж болохгүй.  Бүрэлдэхүүн хэсгийн жишиг нөхцөл нь нийлмэл дулааны тоолуурын нэг хэсэг байсан бол бүрэлдэхүүн хэсэг нь ажиллах нөхцөл болох шаардлагатай.  **6.3 Хэмжигдэгчийн жишиг утга (ХЖУ)**  **6.3.1 Ерөнхий зүйл**  Хоёр функцтэй дулааны тоолуурын хувьд ХЖУ-ыг халаалтын хязгаарын утгуудад үндэслэсэн байх хэрэгтэй.  **6.3.2 Хэмжигдэгчийн жишиг утга** | **6.2 Reference conditions**  Range of ambient temperature: +15 °C to +35 °C  Range of relative humidity: 25 % to 75 %  Range of ambient air pressure: 86 kPa to 106 kPa  Basic mounting orientation  The actual temperature and relative humidity within the specified range shall not vary by more than ± 2,5 K and ± 5 percentage points respectively during the period of one measurement.  The reference conditions for a sub-assembly shall be the conditions under which it would operate if it was a part of a combined thermal energy meter.  **6.3 Reference values for the measurand (RVM)**  **6.3.1 General**  For bifunctional thermal energy meters, the RVM shall be based on the values for the heating range.  **6.3.2 Reference values for the measurand** |

2-р хүснэгт — Халаалт болон хөргөлтийн жишиг утгууд

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Халаалтын хэрэглээ** | **Хөргөлтийн хэрэглээ** |
| Температурын зөрүүний хязгаар: | (40 ± 2) K | (10 ± 2) K |
| Зарцуулалтын хязгаар: | (0,7-оос 0,75) м3/ц | (0,7-оос 0,75) м3/ц |
| Буцах усны температур: | (50 ± 5) °C | (15 ± 5) °C |

**Table 2 — Reference values for heating and cooling**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Heating applications** | **Cooling applications** |
| Range of temperature difference: | (40 ± 2) K | (10 ± 2) K |
| Range of flow rate: | (0,7 to 0,75) in m3/h | (0,7 to 0,75) in m3/h |
| Outlet temperature: | (50 ± 5) °C | (15 ± 5) °C |

|  |  |
| --- | --- |
| 2-р хүснэгтэд өгөгдсөн нөхцөлүүд нь дулааны иж бүрэн тоолуурын жишиг утга болно. 2-р хүснэгтэд заасан нөхцөлийн зохих хэсэг нь бүрэлдэхүүн хэсгийн жишиг утга юм.  Зарцуулалт зохиомлоор үүсгэгчийг зарцуулалтын мэдрэгчийн электрон хэсэг дээр ашиглах боломжтой. Гэхдээ усаар шалгахыг илүүд үзнэ. Зарцуулалт мэдрэгч дэх шингэний температурыг (50 ± 5) °C буюу орчны температурт тохируулна. Тэжээлийн болон сигналын дамжуулагч утсуудыг холбосон байх шаардлагатай. Зарцуулалт мэдрэгчийн электрон хэсгүүд нь зарцуулалтгүй үед ч мэдрэгчийг тэг зарцуулалттай (бага зарцуулалтыг таслах төхөөрөмжгүй) ажиллаж байх хэрэгтэй.  **7 Туршилт болон хэмжил**  **7.1 Ерөнхий зүйл**  Туршилтын тодорхойлолтод өөрөөр заагаагүй бол дулааны тоолуурын орчны ангиллаас үл хамааран шаардлагатай туршилтыг гүйцэтгэнэ. EN 1434-1:2022, 10-р зүйлийг харна уу.  Тухайн загварын тоолуурын хувьд үйлдвэрлэгчийн зааврын (тоолуурын урд болон ард талын шугам хоолойн шулуун хэсэг) дагуу тоолуурыг зөв суурилуулж, хэмжлийг гүйцэтгэнэ. Өөрөөр заагаагүй бол туршилтад хэрэглэх дулаан зөөгч шингэн нь ус байвал зохино. Тодорхой заасан шингэнийг ашиглан гүйцэтгэлийн туршилтыг хийх бөгөөд загварыг батлах гэрчилгээ нь эхний баталгаажуулалтад ашиглах шингэний техникийн үзүүлэлтүүдийг хангасан байх шаардлагатай. Хэрэв зарцуулалт мэдрэгч дээр температур мэдрэгч суурилуулах боломжтой бол зарцуулалт мэдрэгчийн туршилтын явцад хамруулна. Хог шүүгч эсвэл тунгаагуур нь зарцуулалт мэдрэгчийн салшгүй хэсэг бол хамтад нь туршина. Хэрэв өөрөөр заагаагүй бөгөөд тодорхойлсон алдаа нь хамгийн их зөвшөөрөгдөх алдаанаас их байвал туршилтыг хоёр удаа давтан гүйцэтгэнэ. Гурван төрлийн туршилтын үр дүнгийн арифметик дундаж болон багадаа хоёр туршилтын үр дүн нь ХИЗА-тай тэнцүү эсвэл түүнээс их байвал туршилтыг хангалттай гэж үзнэ.  Зарцуулалт мэдрэгчийн хэмжээнээс хамааран туршилт болон хэмжил хэрхэн хийхийг доор тайлбарлав:  Тоолуурын загвар бүрийн хувьд 7.4, 7.18, 7.19-д заасан туршилтыг лабораторийн туршилтын үнэлгээний дагуу хязгаарлагдмал тоогоор хийж болно. Энэ үнэлгээг загварын төрлийн туршилтын тайланд тусгана.  Энэ зүйлийн 7.8-д заасан туршилтыг зөвхөн хамгийн их элэгдэлд өртөж магадгүй төрлийн хэмжээнүүдэд хийж гүйцэтгэнэ. DN 200 > хэмжээсийн хувьд 7.19-д заасан туршилтыг *θ*мин хугацаанд гүйцэтгэнэ.  Тоолуурын загвар бүрийн хувьд дараах туршилтыг зөвхөн нэг хэмжээгээр хийнэ. Үүнд: 7.5, 7.6, 7.7, 7.9, 7.10, 7.11, 7.12, 7.13, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17, 7.20, 7.21 болон 7.23 байна.  Ухаалаг тоолуурын функцүүдийн хувьд энергийн нэмэлт бүртгэлийн туршилтууд:  Дулааны энергийн хуримтлал болон нэмэлтээр бүртгэгдэх/тооцоологдох өгөгдлийн нарийвчлалыг 7.4-т заасны дагуу энергийн гүйцэтгэлийн туршилтаар шалгана.  ТАЙЛБАР Ухаалаг тоолуурын хэрэглээнд нэг буюу хос мэдрэгчийг нэмэлт нэг мэдрэгч гэж үзнэ.  Төхөөрөмжийн цаг, гаднын тоон сигнал, температурын нэг мэдрэгч, нэг мэдрэгчтэй тооцоолуур, хяналтын хэмжигдэхүүний нэмэлт туршилтыг EN 1434-1: 2022, 5.10-т заасан шаардлагын дагуу гүйцэтгэнэ.  ХИЗА нь EN 1434-1: 2022, 5.10.5-д заасны дагуу тусгай нэмэлт энергийн хуримтлалыг идэвхжүүлэхэд ашигладаг хүлцлийн утгыг хангаж байгаа эсэхийг шалгах хэрэгтэй.  Энергийн тооцоонууд хооронд программын харилцан үйлчлэл байхгүй гэдгийг WELMEC Guide “7.2 Software” гарын авлагад заасны дагуу хамгийн сүүлийн хувилбараар нотлох шаардлагатай. Энэ шалгалтыг түгээсэн болон шингээсэн энергийн урсгалын бүх чиглэлд (халаалт болон хөргөлтийн тоолуур) хийнэ.  Туршилтын нэмэлт бүртгэл бүрийг холбогдох хяналтын тоо хэмжээний нийцлээр идэвхжүүлэх хэрэгтэй. Дэлгэцэд харуулснаар идэвхжүүлсэн бүртгэлийн агуулга нь хүлээгдэж буй жишиг хэмжээний өөрчлөлт, тооцоологчийн эрчим хүчний багадаа нэг өсөлттэй тохирч байгаа эсэхийг тодорхойлох хэрэгтэй.  Хэмжилзүйн туршилтуудаар холбогдох хяналтын параметрүүдээс хамааран, тооцоологдсон энергийн утгыг бүрдүүлэх, боловсруулах нарийвчлалыг шалгана. Сэлгэн/залгах параметрүүдийг шалгаснаар хяналтын хэмжигдэхүүн болон түүний утгыг дэлгэцэд зөв зааж байгаа эсэхийг шалгана. Дэлгэц дээрх мэдээлэл нь хэмжлийн нөхцөлийн хувьд бодит хэмжлийн мэдээллээс зөрөхгүй байх шаардлагатай.  **7.2 Туршилтын программ**  Энэ стандартын 4-р зүйлд нийцэж байгаа эсэхийг тогтоохын тулд дулааны тоолуур түүний бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн дээжид загварын туршилтыг гүйцэтгэнэ. Өөрөөр заагаагүй бол, туршилтад хамруулах хэмжих хэрэгслийн саатлын болон нөлөөлөх хүчин зүйлийн туршилтыг 3-р хүснэгтэд өгсөн жишиг нөхцөлийн дагуу гүйцэтгэнэ.  Уснаас бусад төрлийн дулаан дамжуулагч шингэнээр ажиллах тоолуурт дараах туршилтыг хийнэ. Үүнд:   * (7.4) гүйцэтгэлийн түршилт; урьдчилан тогтоосон шингэн болон концентрациар туршилтыг гүйцэтгэнэ. Хэдэн төрлийн агууламжтай шингэний болон /эсвэл концентрацийн тоолуурын хувьд тоолуурыг тухайн биетийн физик төлөв байдалд тохирсон (тооцоолол, загварчлалаар дэмжсэн туршилт илүү тохиромжтой) гэдгийг үйлдвэрлэгч нотлох шаардлагатай. Тодорхой шингэн болон/ эсвэл тодорхой концентрацийн хэдэн төрлөөс дээж авах замаар туршилтын тоог багасгаж болно. Шингэний нэг ангилал бүрд багадаа нэг шингэн байна. * Урсгалын саатлын туршилт (7.22); Шингэний зуурамтгай чанар нь урсгалын төлөвт нэмэлт нөлөө үзүүлдэг тул урсгалын саатлын нөлөө уснаас бусад шингэнд өөрчлөгдөж байдаг. Иймээс энэ туршилтыг зуурамтгай чанар болон нягтын хувьд урьдчилан тооцоолсон үйл ажиллагааны талбайн хязгаарт заасан шингэн, температур, концентрацид урьдчилан тооцоолсон хамгийн их болон хамгийн бага зуурамтгай чанар, нягтралтай гүйцэтгэнэ. * Эдэлгээний туршилт (7.8); шингэний зуурамтгай чанар болон нягт нь урсгалын шинж чанарт нэмэлт хүчин зүйл болдог тул уснаас бусад шингэнд элэгдэл, тунадасжилтын нөлөө өөрчлөгдөж байна. Иймээс энэхүү туршилтыг зуурамтгай чанар болон нягтын хувьд урьдчилан тодорхойлсон үйл ажиллагааны талбайн хязгаарт - заасан шингэн, температур, концентрацитай хүлээгдэж буй хамгийн өндөр ба хамгийн бага зуурамтгай чанар, нягтралтайгаар гүйцэтгэнэ.   Нэмэлт туршилтаар гадаа орчинд ажиллуулах бүх эд анги, түүнчлэн бүх лацад хоёр сарын хугацаанд эдэлгээний туршилтыг хийнэ.  Туршилтыг зөвшөөрөгдсөн дулаан зөөгч шингэнээр гүйцэтгэнэ. Туршилтын явцад орчныг тэг урсгалтай байлгах боломжтой. Туршилтын өмнө болон дараа тоолуур нь ХИЗА-д нийцсэн байвал зохино. Туршилтын дараа контактай харьцах хэсгүүдийг харж шалгана. Энэ туршилтыг шингэнтэй шууд харьцах материалын химийн харилцан үйлчлэл, хаван зэргийг судлах зорилгоор хийнэ.  Туршилтын дараалал болон туршсан хүчин зүйлийн тоог 3-р хүснэгтэд заасны дагуу эсвэл үйлдвэрлэгч болон туршилтын лабораторитой (туршилтын лаборатори дөрвөн дээжийг дугаарласан гэж үзвэл) тохиролцсоны дагуу хийнэ.  Нэг удаад зөвхөн нэг нөлөөллийн хэмжигдэхүүнийг хэрэглэнэ.  Туршиж буй тоолуур (иж бүрэн, хосолсон эсвэл бүрэлдэхүүн хэсэг) нь усны хэмжээ, температурын зөрүү болон/эсвэл эрчим хүчний тоо хэмжээний өгөгдөлтэй бол эдгээр өгөгдлийг туршилтын параметрүүдийг шалгахад хэрэглэж болно. | The conditions, mentioned in Table 2, are reference values for a complete thermal energy meter. Reference values for sub-assemblies are the relevant parts of the conditions mentioned in Table 2.  Flow rate simulation for the flow sensor electronics is allowed, but testing with water is always preferred. The temperature of the liquid in the flow sensor shall be kept at (50 ± 5) °C or at ambient temperature. The power and signal wires shall be connected. The flow sensor including flow sensor electronics shall be operated at zero flow rate (without low flow cut off device).  **7 Tests and measurements**  **7.1 General**  Unless otherwise stated in the test specification, the test requirements apply irrespective of the thermal energy meter's environmental class. See EN 1434-1:2022, Clause 10.  All measurements shall be carried out under the installation conditions stipulated by the manufacturer for his type of meter (e.g. straight sections of piping upstream and downstream of the meter). For all tests the heat conveying liquid shall be water, unless otherwise specified. The performance test shall be carried out with the specified liquid and the type approval certificate shall include the specification of the liquid to be used for initial verification.  If a temperature sensor can be installed in the flow sensor, this shall be done during the performance tests of the flow sensor. Where a filter or strainer is an integral part of the flow sensor, it shall be included at all tests. If the error determined lies outside the MPE, the test shall be repeated twice unless otherwise stated. The test is satisfactory declared if both the arithmetic mean of the result of the three tests and at least two of the test results are within or at the MPE.  Depending on the flow sensor size the tests and measurements to be carried out are described below:  For each meter model the test in 7.4, 7.18 and 7.19 can be carried out on a limited number of sizes according to an evaluation by the testing laboratory. This evaluation shall be included in the type testing report.  The test in 7.8 shall be carried out only for those sizes of a type for which the highest wear is expected. For dimensions > DN 200, 7.19 shall be carried out at *θmin*.  For each meter model the following tests shall be carried out on one size only: 7.5, 7.6, 7.7, 7.9, 7.10, 7.11, 7.12, 7.13, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17, 7.20, 7.21 and 7.23.  Tests of additional energy registers for smart metering functionalities:  The accuracy of thermal energy accumulation into the additionally and independently energy registers shall be tested by energy performance tests according to 7.4.  NOTE In applications of smart metering, one or both single sensors of the pair are used as additional single sensor.  Additional tests for control quantities, the internal clock, external digital signal, single temperature sensors, calculators and calculators with single sensors shall be done according to requirements in EN 1434-1:2022, 5.10. It shall be tested that the specific MPE according to EN 1434-1:2022, 5.10.5 for tolerance quantities, used for threshold activation of additional energy accumulations will be met.  The absence of software-interaction between all energy registers shall be proved in accordance with the WELMEC Guide “7.2 Software”, respective latest edition. This shall be done for both directions of energy flow, in cases of delivered and absorbed energy (heat and cooling meter).  Each additional register under test shall be activated by the corresponding control quantity. It shall be ascertained that the specific activated register content on display is corresponding to the changes of control quantity, as expected and by at least one totalizer energy increment.  By metrological tests the accuracy of generating and processing, the accumulated energy values in dependency on the parameterisation of the corresponding control parameters shall be tested. By checking of the switch-on/off parameters, it shall be ascertained that the control quantity and the values thereof are indicated on display properly. The information on the display shall not deviate from the real measurement with respect to measurement conditions.  **7.2 Test programme**  Samples of a thermal energy meter, or its sub-assemblies, submitted for pattern approval, shall be subject to tests to verify their conformity with Clause 4. Unless otherwise stated, the tests shall be carried out at reference conditions and the samples shall be exposed to the influence factors or disturbances specified for the respective tests, as stated in Table 3.  Meters for the use with heat-conveying liquids other than water have to perform the following tests with liquids other than water:   * Performance test (7.4); the test shall be performed with the specified liquid and concentration. For meters for multiple specified liquids and/or multiple specified concentrations the manufacturer shall prove (preferably by experiment which may be supported by calculation and simulation) that the meter is capable to adapt to the physical properties of the liquid. The number of tests can then be reduced by sample testing e.g. for some of the specified liquids and/or specified concentrations. Minimum is one fluid for each liquid category. * Flow disturbance test (7.22); the effect of flow disturbances is changing for liquids other than water because the viscosity of the liquid is an additional influence on the flow profile. Therefore, this test shall be carried out at the limits of the foreseen field of operation with regard to viscosity and density- so at the highest and lowest viscosity and density expected with the stated liquids, temperatures and concentrations. * Durability test (7.8); the effect of abrasion and deposition is changing for liquids other than water because the viscosity and density of the liquid is an additional factor on the flow behaviour. Therefore, this test shall be carried out at the limits of the foreseen field of operation with regard to viscosity and density- so at the highest and lowest viscosity and density expected with the stated liquids, temperatures and concentrations.   As a further test, an ageing test of all parts in contact with the medium, including all seals, shall be carried out over 2 months.  The test shall be performed with the heat conveying liquid to be approved. During the test, the medium may be at zero flow. Before and after this test the meter shall comply with the MPE. The parts in contact with the medium shall be visually inspected after the test. This test is used to investigate chemical interactions or swelling of the materials in direct contact with the liquid e.g. plastics/seals.  The test sequence and the number of items used shall be either as described in Table 3 or as agreed between the manufacturer and the testing laboratory (assuming four samples, numbered by the testing laboratory).  Only one influence quantity shall be applied at a time.  If the meter under test (complete, combined or sub-assemblies) has test outputs for quantity of water, temperature difference and/or energy, these outputs can be used to test such parameters. |

3-р хүснэгт — Дулааны тоолуур болон тэдгээрийн бүрэлдэхүүн хэсгийг турших программ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Туршилт** | **Дэд зүйл** | **Тайлбар** | **Темпера-турын хос мэдрэгч** | **Зарцуу-лалт мэдрэгч** | **Тооцоолох төхөөрөмж** | **Иж бүрэн тоолуур** | **Бүлгийн дугаар** |
|  | | Нөлөөллийн хүчин зүйлс |  | | | |
| MPE | 7.4 | Гүйцэтгэлийн туршилт | X | X | X | X | 2 |
| MPE | 7.5 | Хуурай халуун |  | Xa | X | X | 2 |
| MPE | 7.6 | Хөргөлт |  | Xa | X | X | 2 |
| MPE | 7.7 | Хангамжийн хүчдэл дэх статик хазайлт |  | Xa | X | X | 2 |
|  | | Саатал |  | | | |
| NSF  a | 7.8 | Эдэлгээ | Xd | X |  | X | 4 |
| NSF | 7.9.1 | Чийглэг халууны мөчлөг | X | Xa | X | X | 1 |
| NSF | 7.9.2 | Чийглэг халууны тогтвортой байдал | Xc | Xb |  | X | 1 |
| NSF | 7.10 | Хангамжийн хүчдэлийг богино хугацаанд бууруулах |  | X | X | X | 3 |
| NSF  a | 7.11 | Цахилгааны шилжилтийн явц |  | Xab | Xb | X | 3 |
| NSF  d | 7.12.1 | Нам давтамжийн хүрээ |  | Xab | Xb | X | 3 |
| NSF  d | 7.12.2 | Өндөр давтамжийн хүрээ |  | Xab | Xb | X | 3 |
| NSF  d | 7.13.1 | Алслал нь ойрхон цахилгаан соронзон орон |  | Xab | Xb | X | 3 |
| NSF  a | 7.13.2 | Ойрхон байх цахилгаан соронзон орон |  |  |  |  |  |
| NSF  d | 7.14 | Радио давтамжийн модуляцлагдсан далайц |  | Xab | Xb | X | 3 |
| NSF  a | 7.15 | Цахилгаан статик цэнэг |  | Xa | X | X | 3 |
| NSF  d | 7.16 | Тогтмол соронзон орон (Хөндлөнгийн нөлөөллөөс хамгаалах) |  | X | X | X | 3 |
| NSF  d | 7.17 | Сүлжээний давтамжийн соронзон орон |  | Xa | X | X | 3 |
| NSF  a | 7.18 | Дотоод даралт |  | X |  | X | 1 |
|  | 7.19 | Даралтын уналт |  | X |  | X | 1 |
|  | 7.20 | Цахилгаан соронзон ялгаруулалт |  | Xab | Xb | X | 3 |
|  | 7.21 | Хангамжийн хүчдэлийн 24 цагийн тасалдал |  |  | X | X | 3 |
| NSF  d | 7.22 | Урсгалын саатал |  | X |  | X | 1 |
| NSF  a | 7.23 | Чичиргээ/механик цохилт | X | X | X | X | 2 |
| MPE | EN 1434-1: 2022, 9-р зүйлийн дагуу зөвшөөрөгдөх хамгийн их алдаа. | | | | |  |  |
| NSF  d | Туршилтын явцад ноцтой доголдол гарч болохгүй. | | |  |  |  |  |
| NSF  a | Туршилтыг хийсний дараа ноцтой доголдол гарч болохгүй. | | |  |  |  |  |
| X | Туршилтыг гүйцэтгэх. | |  |  |  |  |  |
| a Зөвхөн электрон төхөөрөмж бүхий зарцуулалт мэдрэгчид зориулсан.  b Энэ туршилтыг холболтын кабелиар хийж гүйцэтгэнэ.  c Хамгийн багадаа IP 65-тай хөргөлтийн тоолуур / бүрэлдэхүүн хэсгийн хувьд.  d Энэ туршилтыг нийт 12 температурын хос мэдрэгчээр гүйцэтгэнэ. | | | | | | | |

**Table 3 — Test programme for thermal energy meters and their sub-assemblies**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Test** | **Subclause** | **Exposure** | **Temperature sensor pair** | **Flow sensor** | **Calculating device** | **Complete meter** | **Item number** |
|  | | Influence factors |  | | | |
| MPE | 7.4 | Performance test | X | X | X | X | 2 |
| MPE | 7.5 | Dry heat |  | Xa | X | X | 2 |
| MPE | 7.6 | Cold |  | Xa | X | X | 2 |
| MPE | 7.7 | Static deviations in supply voltage |  | Xa | X | X | 2 |
|  | | Disturbances |  | | | |
| NSF  a | 7.8 | Durability | Xd | X |  | X | 4 |
| NSF | 7.9.1 | Damp heat, cyclic | X | Xa | X | X | 1 |
| NSF | 7.9.2 | Damp heat, steady-state | Xc | Xb |  | X | 1 |
| NSF | 7.10 | Short time reduction in supply voltage |  | X | X | X | 3 |
| NSF  a | 7.11 | Electrical transients |  | Xab | Xb | X | 3 |
| NSF  d | 7.12.1 | Low frequency electromagnetic field |  | Xab | Xb | X | 3 |
| NSF  d | 7.12.2 | High frequency electromagnetic field |  | Xab | Xb | X | 3 |
| NSF  d | 7.13.1 | Electromagnetic field – distant proximity |  | Xab | Xb | X | 3 |
| NSF  a | 7.13.2 | Electromagnetic field – close proximity |  |  |  |  |  |
| NSF  d | 7.14 | Radio frequency, amplitude modulated |  | Xab | Xb | X | 3 |
| NSF  a | 7.15 | Electrostatic discharge |  | Xa | X | X | 3 |
| NSF  d | 7.16 | Static magnetic field |  | X | X | X | 3 |
| NSF  d | 7.17 | Mains frequency magnetic field |  | Xa | X | X | 3 |
| NSF  a | 7.18 | Internal pressure |  | X |  | X | 1 |
|  | 7.19 | Pressure loss |  | X |  | X | 1 |
|  | 7.20 | Electromagnetic emission |  | Xab | Xb | X | 3 |
|  | 7.21 | 24 hrs interruption |  |  | X | X | 3 |
| NSF  d | 7.22 | Flow disturbances |  | X |  | X | 1 |
| NSF  a | 7.23 | Vibration/ mechanical shock | X | X | X | X | 2 |
| MPE | Maximum permissible error according to EN 1434-1:2022, Clause 9. | | | | |  |  |
| NSF  d | No signification fault shall occur during the test. | | |  |  |  |  |
| NSF  a | No signification fault shall occur after the test. | | |  |  |  |  |
| X | Test to be performed. | |  |  |  |  |  |
| a Only for flow sensors with electronic devices.  b This test shall be done with connected cables.  c For cooling meters / sub-assemblies with at least IP 65.  d This test shall be done with 12 temperature sensor pairs in total. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Хоёр функцтэй дулааны тоолуурын хувьд 7.4-т заасан туршилтуудад халаалт, хөргөлтийн функцийн аль алийг хамруулах шаардлагатай. 7.6 болон 7.9-д заасан туршилтыг хөргөлтийн функцэд хийх боловч халаалтын функцийг энэ стандартад заасан бусад бүх туршилтад хийх хэрэгтэй. (6.3.-ын ХЖУ-ыг харна уу)  **7.3 Туршилтын тоног төхөөрөмжийн эргэлзээ болон туршиж байгаа тоног төхөөрөмжийн нөлөө**  Загварыг батлах туршилтад ашигласан стандарт, багаж хэрэгсэл, арга нь зорилгодоо нийцсэн байх хэрэгтэй. Түүнчлэн илүү тохиромжтой стандартыг мөрдөх боломжтой байхаас гадна найдвартай шалгалт тохируулгын хөтөлбөрийн нэг хэсэг байвал зохино.  Эдгээр эталон, аргачлал, хэмжих хэрэгслийн эргэлзээг мэдэж байх шаардлагатай. Эргэлзээг тооцоолох 95 %-ийн хамрах магадлалд тохирсон коэффициент нь 2 байна.  Өргөтгөсөн эргэлзээ нь:   1. дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийн зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааны 1/5-ээс хэтрэхгүй байх;   эсвэл   1. хэрэв эргэлзээ нь ЗХБИА-ны 1/5-ээс их байвал эргэлзээ болон ХИЗА-ны 1/5 утгын ялгаврыг ХИЗА-аас хасч, ХИЗА-г бууруулсан шинэ утгыг тооцно.   Заалт a)-г ашиглахыг зөвлөж байна.  Туршилтад хамруулж буй төхөөрөмжөөс ирэх эргэлзээний нөлөө (нарийвчлал болон давтагдах чадварын хослол) нь зарцуулалт мэдрэгчийн хувьд 30%, тооцоолуурын хувьд 20%, бүрэлдэхүүн хэсэг бүрийн ХИЗА нь хос температур мэдрэгчийн хувьд 60% -аас ихгүй байна.  **7.4 Гүйцэтгэлийн туршилт**  **7.4.1 Ерөнхий зүйл**  Анхдагч үндсэн алдааг хамгийн багадаа 7.4.2, 7.4.3, 7.4.4 болон 7.4.5-д заасан нөхцөлийн дагуу тодорхойлно.  **7.4.2 Зарцуулалт мэдрэгч**  **7.4.2.1 Ерөнхий зүйл**  Гүйцэтгэлийн бүх туршилтыг гурван удаа хийнэ. Угсралтын чиглэл нь нэгээс олон байх тоолуурын загварын хувьд хамгийн их нөлөө үүсэж болох чиглэлд гүйцэтгэлийн туршилтыг хийнэ.  Зарцуулалт мэдрэгчийн туршилтыг хоосролт үүсэхгүй байх нөхцөлийг хангахад шаардагдах үйлдвэрлэгчийн тогтоосон даралтын хамгийн бага хэмжээнээс дээш утгад шалгах хэрэгтэй.  Тооцооны зориулалтаар ашиглах хэмжих хэрэгслийн хувьд урсгалын эсрэг чиглэлд эзлэхүүний болон энергийн бүртгэлүүд буурахгүй гэдгийг баталгаажуулах шаардлагатай.  **7.4.2.2 Зарцуулалт**  Зарцуулалт:    үүнд    үүнд  K =  Хэмжигдэхүүний жишиг утга доторх нэг утгыг олохын тулд 0,7 -ээс 0,75 ойролцоо утгыг 0,7 -ээс 0,75 хооронд байх утгаар солих хэрэгтэй. Энэ туршилтад тохирох усны температурыг 4-р хүснэгтэд заасан. | For bifunctional thermal energy meters, the tests in 7.4 shall cover both functions, the tests in 7.6 and 7.9 shall be carried out using the cooling function, but all other tests shall be carried out using the heating function. (For RVM values see 6.3.)  **7.3 Uncertainty of test equipment and influences of EUT**  Standards, instruments and methods used in pattern approval tests shall suit the purpose, be traceable to more precise standards and be part of a reliable calibration programme.  The uncertainties associated with these standards, methods and measuring instruments shall always be known. They shall be calculated with a coverage factor of 2 corresponding to a coverage probability of 95 %.  The expanded uncertainties shall either:   1. not exceed 1/5 of the maximum permissible errors of the thermal energy meter or the sub- assemblies,   or   1. if the uncertainty is higher than 1/5 of MPE, the value of the difference between uncertainty and 1/5 MPE shall be subtracted from MPE, to calculate a new reduced MPE.   The use of a) is recommended.  Uncertainty influences (combination of resolution and repeatability) coming from equipment under test shall not be more than 30 % for the flow sensor, 20 % for the calculator and 60 % for the temperature sensor pair of the MPE of each sub-assembly.    **7.4 Performance tests**  **7.4.1 General**  The initial intrinsic error shall be determined at least at the conditions stated in 7.4.2, 7.4.3, 7.4.4 and 7.4.5.  **7.4.2 Flow sensor**  **7.4.2.1 General**  All performance tests shall be carried out three times.  For a meter model with more than one specified mounting orientation, the performance testing shall be performed in the orientation, where the higher influences are expected.  Tests of flow sensors shall be done above minimum operation pressure specified by the manufacturer with examination of absence of cavitation.  It shall be tested, that the volume and energy registers for billing purposes will not decrement in the case of reverse flow rate.  **7.4.2.2 Flow rates**  Flow rates:    where    where  K =  The test flow rate nearest to 0,7 to 0,75 shall be changed to be within 0,7 to 0,75 in order to obtain one point within RVM conditions. The water temperatures for this test are shown in Table 4. |

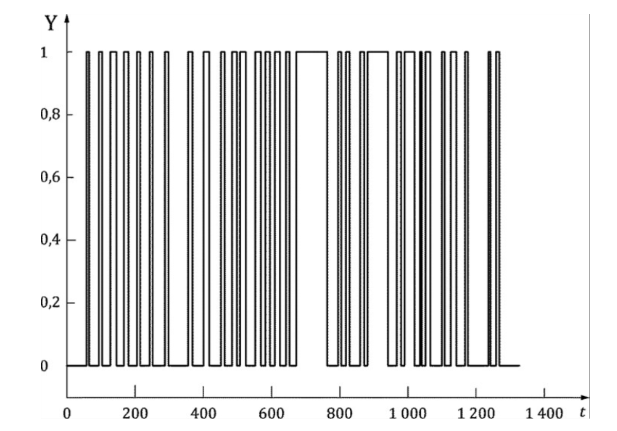
4-р хүснэгт – Усны температур

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Хэрэглээ** | |
|  | **Халаалт** | **Хөргөлт** |
| Туршилтын цэг | Бүгд | Бүгд |
| a | (C  (10C-ээс багагүй) | (15±5)C |
| b | (50±5)C | (5±1)C |
| c | (85±5)C |  |

**Table 4 – Water temperatures**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Applications** | |
|  | **Heating** | **Cooling** |
| Test points | All | All |
| a | (C  (but not less than 10C) | (15±5)C |
| b | (50±5)C | (5±1)C |
| c | (85±5)C |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Хэмжлийн туршид дулааны тоолуурын усны температур 2 К хэмээс хэтрэхгүй байвал зохино.  DN 250-аас дээш диаметртэй зарцуулалт мэдрэгчийн хувьд туршилт хийх усны температур нь зөвхөн a) буюу эхний нөхцөлийг хангасан байхад болно.   * ижил загварын бага хэмжээстэй зарцуулалт мэдрэгчийн туршилтын үр дүн нь усны бүх температурын хувьд ХИЗА-ны дотор байна; * туршсан болон том хэмжээстэй загвар хоорондын технологийн шинж чанар ижил байгааг гэрчлэх баримт бичгээр өгнө.   **7.4.2.3 Цахилгаан соронзон төрлийн зарцуулалт мэдрэгч**  Цахилгаан дамжуулах чадвар нь 200 мкС/см-ээс их зөвшөөрөгдсөн шингэнээр цахилгаан соронзон төрлийн зарцуулалт мэдрэгчийг турших хэрэгтэй.  Хэрэв үйлдвэрлэгч цахилгаан дамжуулах чадвар багатай, зөвшөөрөгдсөн шингэнээр туршихыг заасан бол туршилтыг a) температуртай усаар болон зарцуулалтад хийнэ. Цахилгаан дамжуулах чадварыг гэрчилгээнд тэмдэглэнэ.  Зарцуулалт мэдрэгчийн электрон хэсэг нь мэдрэгчийн оройн хэсгээс тусгаарлагдсан бол электродтой холбох кабелийн төрөл болон уртын хамгийн их хэмжээг үйлдвэрлэгчээс заах хэрэгтэй. Дээр дурдсан цахилгаан дамжуулах чадвар багатай туршилтад заасан болон гэрчилгээнд тэмдэглэсэн кабелийг хэрэглэх шаардлагатай.  **7.4.2.4 Түргэн хариу үзүүлэлттэй тоолуур**  Түргэн хариу үзүүлэлттэй тоолуурын хувьд 2,5 м3/ц-аас бага буюу тэнцүү хэмжээтэй зарцуулалт бүхий мэдрэгчийн алдааг 1-р зураг болон 5-р хүснэгтэд заасан зарцуулалтаар зарцуулалт бүхий F(бага) үе болон тэг зарцуулалт бүхий P(их) үеэс бүрдэх, усны урсгалын нийт хэмжээг хэмжих замаар нэг хэмжээнд тодорхойлно. Туршилтын өмнө зарцуулалтын хурд нь зарцуулалтад (=0 л/ц) 60 секундээс багагүй хугацаанд өртөхгүй. Туршилтын хүчдэл тохируулагчийн тавилын горим F1-тэй хийж эхэлнэ. Усны температур (20 ± 5) °C байна. Туршилтын эзлэхүүнийг дараах байдлаар тооцоолно: буюу зарцуулалттай хугацаа. Туршилтын үеийн хугацаа болон зарцуулалт мэдрэгч зарцуулалттай холбоотой эргэлзээг эзлэхүүний хүрээнд байх эргэлзээ болон туршилтын бодит эзлэхүүний нэгтгэсэн эргэлзээгээр тооцоолно. | The water temperature at the thermal energy meter shall not vary by more than 2 K during a measurement.  For flow sensors larger than DN 250, testing at water temperature a) only, is considered sufficient if the following conditions are satisfied:   * the test results for smaller flow sensors of the same model are inside MPE for all water temperatures; * documentary evidence is given that technological similarity exists between the models tested and the larger sizes applied for.   **7.4.2.3 Electromagnetic type flow sensors**  Electromagnetic type flow sensors shall be tested with the liquids to be approved having an electrical conductivity higher than 200 *μS/cm*.  If the manufacturer has stated a lower permitted conductivity, tests shall also be performed at that conductivity at the flow rates *q1* and *q5*, and at the water temperature a). The conductivity shall be noted in the certificate.  If the electronic part of the flow sensor is separated from the sensor head, the type and the maximum length of the connecting cable to the electrodes shall be stated by the manufacturer, be used for the above-mentioned low conductivity test and noted in the certificate.  **7.4.2.4 Fast response meters**  For fast response meters the error of the flow sensors of size qp ≤ 2,5 m3/h shall be determined for one size by measuring the total quantity of water delivered in a tapping profile consisting of periods F(low)  at flow rate qp and periods P(ause) at zero flow rate according to Figure 1 and Table 5. Before the test the flow sensors shall not be exposed to any flow (q = 0 l/h) for at least 60 s. The tapping profile of the test starts with F1. The water temperature shall be (20 ± 5) °C. The test volume shall be calculated as following: with being a time with flow qp. Uncertainties with respect to times and flow qp during the test shall be considered by a combined uncertainty of the real test volume, which shall be within . |

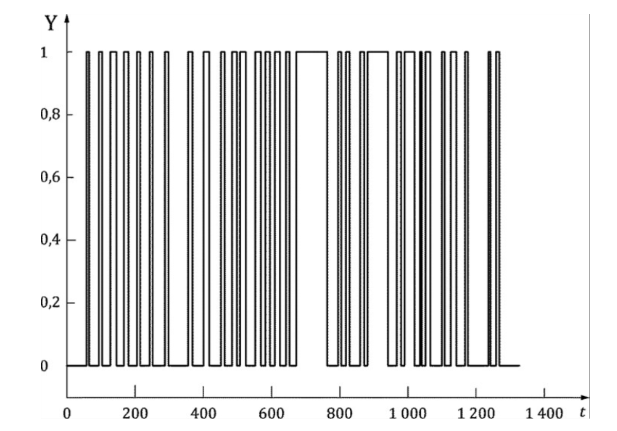


**Түлхүүр үг**

*t -* хүгацаа [с]

*Y* зарцуулалт

**1-р зураг — Түргэн хариу үзүүлэлттэй зарцуулалт мэдрэгч /тоолуурыг турших зориулалттай хүчдэл тохируулагчийн тавилын горим. Зарцуулалт 0 x болон 1 x хэмжээнд өөрчлөгдөж байна. Зарцуулалт болон зогсоох хугацааг 5-р хүснэгтэд заасны дагуу өөрчилнө.**



**Key**

*t* time [s]

*Y* qp

**Figure 1 — Tapping profile for fast response flow sensor/meter test. The flow is switching between 0 x *qp* and 1 x *qp*. Flow and Pause times are varying according to Table 5**

|  |  |
| --- | --- |
| Зарцуулалтын утгаас тэг зарцуулалт хүртэл болон зарцуулалтын утгыг эсрэгээр шилжүүлэхэд хэрэглэж буй хавхлагыг нээх, хаах хугацаа 1 секундээс бага байх шаардлагатай.  Зарцуулалтын ижил мэдрэгчийн 6 дээжид туршилт хийх хэрэгтэй бөгөөд туршилтыг бүх дээж (нийт 90 туршилт) тус бүрт 15 удаа давтан хийнэ. Дээж бүрийн 15 туршилтын үр дүнг дунджаар авна. Энэ 6 дээжийн аль алины дундаж алдаа нь ХИЗА-аас хэтрэхгүй байвал зохино. Гэхдээ 6 дээж тус бүрээр тодорхойлсон 15 алдааны 5 хүртэлх алдаа ХИЗА-аас хэтрэхийг зөвшөөрнө. | The change of flow from *qp* to zero flow and vice versa shall correspond to an opening and closing time of the utilized valve of less than 1 s.  The test shall be performed with 6 samples of identical flow sensors, and the test shall be repeated 15 times with each of all 6 samples (in total 90 tests). The 15 test results per sample shall be averaged.  None of these averaged errors from the 6 samples shall exceed the MPE. However, up to 5 out of 15 errors determined for each of the 6 samples are allowed to exceed the MPE. |

5-р хүснэгт — Түргэн хариу үзүүлэлттэй зарцуулалт мэдрэгч/тоолуурыг турших хүчдэл тохируулагчийн тавилын горим

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *i* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| зарцуулалтыг үргэлжлүүлэх хугацаа [с] | 6 | 10 | 17 | 14 | 7 | 10 | 9 | 13 | 16 | 9 | 13 | 15 | 14 | 13 | 12 |
| Зогсоох хугацаа [с] | 30 | 25 | 20 | 25 | 30 | 35 | 60 | 30 | 35 | 25 | 10 | 30 | 15 | 20 | 20 |
| *i* | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| зарцуулалтыг үргэлжлүүлэх хугацаа [с] | 7 | 90 | 5 | 12 | 11 | 60 | 14 | 30 | 5 | 15 | 6 | 15 | 8 | 8 | 11 |
| Зогсоох хугацаа [с] | 20 | 35 | 15 | 30 | 10 | 25 | 10 | 15 | 10 | 35 | 20 | 25 | 60 | 15 | 15 |

**Table 5 — Tapping profile for fast response flow sensor/meter test**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *i* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| flow duration [s] | 6 | 10 | 17 | 14 | 7 | 10 | 9 | 13 | 16 | 9 | 13 | 15 | 14 | 13 | 12 |
| Pause duration [s] | 30 | 25 | 20 | 25 | 30 | 35 | 60 | 30 | 35 | 25 | 10 | 30 | 15 | 20 | 20 |
| *i* | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| flow duration [s] | 7 | 90 | 5 | 12 | 11 | 60 | 14 | 30 | 5 | 15 | 6 | 15 | 8 | 8 | 11 |
| Pause duration [s] | 20 | 35 | 15 | 30 | 10 | 25 | 10 | 15 | 10 | 35 | 20 | 25 | 60 | 15 | 15 |

|  |  |
| --- | --- |
| Хос температур мэдрэгч болон эзэлхүүний мэдрэгчийн дээж авах хугацааг хэмжих замаар, жишээ нь осциллограф эсвэл тоолуурын тусламжтайгаар шаардлагатай дээжийг авах хугацааг (EN 1434-1:2022, С хавсралтад тодорхойлсон) нотлох боломжтой. Тиймээс үйлдвэрлэгч туршилтын аргачлалыг зааж өгвөл зохино.  Дулааны эрчим хүчийг тооцоолох программ хангамж нь түргэн хариу үзүүлэлттэй тоолуурын шаардлагыг хангаж чадахыг нэмэлтээр нотлох хэрэгтэй.  **7.4.3 Тооцоолуур**  **7.4.3.1 Халаалт болон хөргөлтийн хэрэглээ**  Тооцоолуурыг дараах загварчилсан температурт турших хэрэгтэй. Үүнд: | The required sampling times (defined in EN 1434-1:2022, Annex C) can alternatively be proven by the measurement of the sampling times of temperature sensor pairs and the volume sensor e.g. with the help of a oscilloscope or a counter. For that the manufacturer has to specify the testing procedure.  Additional shall be proven that the software for calculation of thermal energy is able to fulfil the requirements for fast response meters.  **7.4.3 Calculator**  **7.4.3.1 Heating and cooling applications**  The calculator shall be tested at the following simulated temperatures: |

6-р хүснэгт — Халаалтын хэрэглээний температурыг турших

|  |  |
| --- | --- |
| **Температур**  **[°C]** | **Температурын зөрүү**  **[K]** |
|  | *, 5, 20,* |
|  | *, 5, 20, ,* |
|  | 20**,** *,* |
| a  утгын дотор байх шаардлагатай бол -д тохирох түвшнийг бууруулах шаардлагатай. | |

**Table 6 — Testing temperatures for heating applications**

|  |  |
| --- | --- |
| **Temperature**  **[°C]** | **Temperature difference**  **[K]** |
|  | *, 5, 20,* |
|  | *, 5, 20, ,* |
|  | 20**,** *,* |
| a The level corresponding to *∆Ɵ* max shall be reduced if needed to be within *θmax*. | |

7-р хүснэгт — Хөргөлтийн хэрэглээний температурыг турших

|  |  |
| --- | --- |
| **Температур**  **[°C]** | **Температурын зөрүү**  **[K]** |
|  | *, 5, 20, ,* |
|  |  |
|  | *,* |

**Table 7 — Testing temperatures for cooling applications**

|  |  |
| --- | --- |
| **Temperature**  **[°C]** | **Temperature difference**  **[K]** |
|  | *, 5, 20, ,* |
|  |  |
|  | *,* |

|  |  |
| --- | --- |
| Эдгээр туршилтын хамгийн их температур нь утгаас хэтрэхгүй байх хэрэгтэй.  Хүлцэл:  Температурын бүх өөрчлөлтийн хувьд: ± 20 %,  Бусад тохиолдолд байна.  Туршилтын бүх цэгийн хувьд загварчилсан зарцуулалт нь тооцоолуурт хүлээн зөвшөөрсөн хамгийн их сигналаас хэтэрсэн сигнал үүсгэж болохгүй.  Халаалт болон хөргөлт хоорондын өөрчлөлтийн системд зориулсан хоёр функцтэй тоолуурыг нэмэлтээр турших:  EN 1434-1:2022 стандартын 1-р зурагт халаалтаас хөргөлтийн бүртгэлийн систем рүү шилжих, буцаан шилжүүлэх горимын жишээг үзүүлсэн.  Туршилтыг дараах байдлаар хийх хэрэгтэй. Үүнд:   * халаалтын эрчим хүчийг зөвхөн > болон > үед бүртгэнэ; * хөргөлтийн эрчим хүчийг зөвхөн > - болон < үед бүртгэнэ; * болон утгын хооронд халаах болон хөргөх эрчим хүчийг бүртгэхгүй.   Энэ зүйлд заасан ерөнхий туршилтыг дулааны залруулгын коэффициент (зарцуулалт мэдрэгчийг арай өндөр эсвэл арай нам температуртай шугам хоолойд суурилуулахаас хамаарч) ашиглан хөргөх болон халаах функцийн аль алинд нь хийж гүйцэтгэнэ.  **7.4.3.2 Ухаалаг тоолуурын хэрэглээнд зориулсан нэмэлт функц**  **7.4.3.2.1 Хяналтын хэмжигдэхүүнээр тооцож болох төхөөрөмжийн цаг**  Ашиглалт эдэлгээний тооцоолсон хугацааны туршид стандарт цагаас зөрсөн хугацааны хазайлт нь EN 1434-1:2022, 5.10.5.1-д заасан нэмэлт утгаас хэтрэхгүй байна. Энэ нь хэмжигдэхүүний шинж чанар жишээ нь, температур болон хугацаанаас хамааран, талстын давтамжийн тодорхойломжоос хазайсан стандарт эсвэл тооцоолсон цагийн нарийвчлалыг шалгах замаар 1 цаг/жилээс бага эсвэл 6 минутаас бага байх эсвэл 7 секундээс бага байна гэсэн үг юм.  Тооцоонд хамаарах хугацааны (жишээ нь цаг, өдөр, долоо хоног, сарын бүртгэл) интервал бүрийн бүртгэлийн нарийвчлалыг шалгах замаар хугацааны хазайлтыг тухайн хугацааны 1 %-аас ихгүйг харуулах хэрэгтэй.  Хяналтын хэмжигдэхүүн болох цагийн функцийн ажиллагааг хэвийн гэдгийг тодорхой хугацаанд (жишээ нь, 24 цаг) хамаарах зохих цагуудад хамгийн багадаа гурван цэгт туршиж батлах шаардлагатай.  **7.4.3.2.2 Хяналтын хэмжигдэхүүний гаднын дижитал сигнал**  Тодорхой дижитал сигнал үүсгэгчээс (нээж/хааж сэлгэх) хамааран, нэмэлт бүртгэл бүрийг турших замаар тодорхой хуримтлалын нэмэлт бүртгэлийг зөв идэвхжүүлсэн эсэхийг нотлох шаардлагатай.  **7.4.3.2.3 Хяналтын хэмжигдэхүүний температурын утга**  **7.4.3.2.3.1 Температурын нэг мэдрэгч** Температур мэдрэгчийн зөвшөөрөх боломжтой алдааг EN 60751 стандартын дагуу гүйцэтгэлийн муруйтай харьцуулахад ± 0.7 К, түүнчлэн сигналын кабелийг ажлын талбайн хэрэглээний (жишээ нь, 10 °C; 30 °C; 50 °C) ердийн гурван температурын цэгт температур мэдрэгч тус бүрээр шалгах хэрэгтэй.  **7.4.3.2.3.2 Тооцоолуур**  Өгөх болон буцах усны температурын заалт нь зөвшөөрөгдөх алдаатай нийцэж байгаа эсэхийг хэмжсэн температурын ± 3.0 К хэмийн зөв утгад харьцуулж шалгана.  Энэ туршилтыг  хязгаарт параметржүүлсэн хяналтын температураар дамжуулан, 0,25 ° C хэмийн өсөлтөөр хоёр талт хандлагын (өсөлт болон бууралт) замаар тухайн нэмэлт хуримтлалын бүртгэлийг зөв залгах/салгах функцийг баталгаажуулах шаардлагатай, тодорхой хуримтлалын нэмэлт бүртгэлийг идэвхжүүлэхэд ашигласан босго температурын утгатай уялдуулан шалгавал зохино.  **7.4.3.2.3.3 Температурын нэг мэдрэгчтэй тооцоолуур**  Өгөх болон буцах усны температурын заалтын зөвшөөрөгдөх алдаатай нийцэж байгаа эсэхийг хэмжсэн температурын ± 1.0 К-ийн зөв утгатай харьцуулж шалгана. Туршилтыг 7.4.3.2.3.2-т заасны дагуу шалгана.  ТАЙЛБАР Ухаалаг тоолуурын ашиглалтад нэг буюу хоёр хос мэдрэгчийг нэмэлт нэг мэдрэгч гэж үзнэ.  **7.4.3.2.3.4 Харилцаа холбооны интерфейс**  Харилцаа холбооны интерфейсийн хувьд (жишээ нь электроник, оптик, радио эсвэл бусад техникийн интерфейс) дамжуулсан дулааны энергийн өгөгдөл нь хэмжилзүйн хяналттай хэмжих хэрэгслийн дэлгэцийн өгөгдөлтэй тохирч байгаа эсэхийг шалгах шаардлагатай. Хянах зорилгоор өгөгдлийн телеграмын илүү өндөр нарийвчлалыг зөвшөөрдөг.  Өгөгдлийн телеграммууд нь хамгийн багадаа дэлгэцэд үзүүлсэнтэй ижил тооны цифртэй байна.  Өгөгдөл дамжуулалт хоцорсон тохиолдолд өгөгдлийг хэмжсэн хугацааны лавлагааг хавсаргана. Байнга ашигладаг анхны өгөгдлийг дахин дамжуулах тохиолдол гардаг гэдгийг тэмдэглэх нь зүйтэй. Энэ нь интерфэйсийн физик болон холбоосын давхаргын тодорхойлолтоос хамаарна.  **7.4.4 Температур мэдрэгч**  **7.4.4.1 Дүрэх гүний хязгаар**  Дүрэх гүний хязгаарыг (23 ± 2) °C орчны температурт (85 ± 5) °С температуртай термостатик тэвшинд шалгахдаа дүрэхээр тодорхойлсон гүнээс илүү гүнд дүрэх нь эсэргүүцлийг 0,1 K хэмээс бага хэмд нийцэх утгаар өөрчилдөг болохыг баталгаажуулах хэрэгтэй.  **7.4.4.2 Дулааны хариу үйлдлийн хугацаа**  Температур мэдрэгчийг EN 60751:2008 стандартын 6.5.2-т заасны дагуу турших шаардлагатай. Бортгонд суурилуулах зориулалттай мэдрэгчийн хувьд туршилтыг бортоготой хийнэ. Хариу үйлдлийн хугацаа нь үйлдвэрлэгчээс тогтоосон техникийн үзүүлэлтээс хэтэрч болохгүй.  **7.4.4.3 Ерөнхий туршилт**  Температурын хос мэдрэгчийг 8-р хүснэгтэд зааснаар температурын гурван өөр түвшинд бортогогүйгээр туршина: | The maximum temperature for these tests shall not exceed 𝜃max.  Tolerances:  For all temperature differences: ± 20 %,  except for  For all test points, the simulated flow rate shall not create a signal exceeding the maximum signal acceptable by the calculator.  Additional test for bifunctional meters for change-over systems between heating and cooling:  An example for the switching over from heating to cooling register and reversed is given in EN 1434-1:2022, Figure 1.  It shall be tested that   * heating energy shall only be recorded at ∆Ɵ > ∆ and at ∆>; * cooling energy shall only be recorded at ∆Ɵ > - ∆ and at ∆< ; * no heating and cooling energies shall be recorded between - ∆ and ∆.   The general test in this clause shall be performed both for the heating and the cooling function using the correct heat coefficient (depending on installation of the flow sensor in higher respectively lower temperature).  **7.4.3.2 Additional functionalities for smart metering applications**  **7.4.3.2.1 Internal clock as control quantity**  It shall be shown that the deviation from the official legal time during the whole estimated durability period does not exceed the optional values given in EN 1434-1:2022, 5.10.5.1, means less than 1 h/year or less than 6 min or less than 7 s, by verifying the accuracy for setting the legal time or calculated evidence of deviation by the characteristics of the crystal frequency depending on e.g. temperature and time.  By test for the accuracy of periodic interval registers for billing periods (e.g. hourly, daily, weekly or monthly registers), it shall be shown that the time deviation is not more than 1 % of the regarded period.  This correct function of time as control quantity shall be tested at least three points of time within an appropriate period (e.g. 24 h), at a defined date.  **7.4.3.2.2 External digital signal as control quantity**  By tests of each additional register depending on the specific digital trigger signal (switching on/off), the correct activation of the specific additional accumulation register shall be proved.  **7.4.3.2.3 Measured temperature as control quantity**  **7.4.3.2.3.1 Single temperature sensor**  The compliance with the permissible error of the temperature sensor of ± 0,7 K compared to the performance curve according to EN 60751, including the signal cables thereof, shall be tested for each temperature sensor at three typical temperature points for field applications (e.g. 10 °C; 30 °C; 50 °C).  **7.4.3.2.3.2 Calculator**  The compliance with the permissible error on temperature indication of the inlet and outlet temperatures compared to the correct value of the measured temperature of ± 0,3 K shall be tested.  This test shall be examined in relation to the value of the threshold temperature 𝜃𝜃S used for activating the specific additional accumulation register at the range of  by double-sided approaches (increasing and decreasing) in increments of 0,25 °C via the parameterized control temperature, the proper on/off-switching function of the respective additional accumulation register shall be proved.  **7.4.3.2.3.3 Calculator with single temperature sensor**  The compliance with the permissible error on temperature indication of the inlet and outlet temperatures compared to the correct value of the measured temperature of ± 1,0 K shall be tested. The test shall be examined in accordance with 7.4.3.2.3.2.  NOTE In applications of smart metering, one or both single sensors of the pair are used as additional single sensor.  **7.4.3.2.3.4 Communication interface**  For communication interfaces (e.g. electronic, optical, radio or other technical interface) it shall be tested that the thermal energy data transmitted corresponds to that of the meters metrologically controlled display. Additional higher resolution of data telegrams for monitoring purposes is allowed.  The data telegrams shall have at least the same number of digits as shown in the display.  In case of delayed transmission of data, the data shall be accompanied with a reference to the time of the data measurement. Note that retransmissions of data, which always uses the original data, may occur. This depends on the physical and link layer definitions of the interface.  **7.4.4 Temperature sensors**  **7.4.4.1 Qualifying immersion depth**  It shall be verified in a thermostatic bath with a temperature of (85 ± 5) °C at an ambient temperature of (23 ± 2) °C, that a deeper immersion than the qualifying immersion depth changes the resistance value by an amount corresponding to < 0,1 K.  **7.4.4.2 Thermal response time**  The temperature sensors shall be tested according to EN 60751:2008, 6.5.2. For sensors designed to be mounted in pockets the test should be made with pockets. The response time shall not exceed the manufacturer's specification.  **7.4.4.3 General testing**  The temperature sensors of a pair shall be tested without their pockets at three temperature levels given in Table 8: |

8-р хүснэгт — Температурын түвшин

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Туршилтын цэг** | **Туршилтын температурын хязгаар** | |
|  |  | |
|  |  | |
|  |  | ()-аас |
|  | () –аас , гэхдээ ямар ч тохиолдолд 140 °C-аас их байна. |

**Table 8 — Temperature levels**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Test points** | **Test temperature range** | |
|  |  | |
|  |  | |
|  |  | () to |
|  | () to , but in any case more than 140 °C |

|  |  |
| --- | --- |
| Туршиж байгаа мэдрэгчийг дүрэх гүн нь мэдрэгчийн нийт уртын 90-99% байх шаардлагатай.  Туршилтаар тодорхойлсон эсэргүүцлийн утгыг EN 60751 стандартын температур/эсэргүүцлийн тэгшитгэлийн гурван тогтмолыг тооцоолох гурван тэгшитгэлийн системд ашиглах, туршилтын гурван цэгээр муруйг зурах хэрэгтэй. Температур мэдрэгчийн характеристик муруйг ингэж гаргана.  EN 60751 стандартын тогтмолыг ашиглан "идеал" муруйг зурна. Аль нэг температурт алдаа гаргахын тулд "идеал" муруйг температур бүрийн характеристик муруйгаас хасах хэрэгтэй.  Дараагийн алхамд температурын хос мэдрэгчийн хамгийн муу тохиолдлын алдааг температур мэдрэгчээр тогтоосон температурын зөрүү болон температурын хязгаарт тодорхойлно. Буцах усны температур 80 °C хэмээс их үед температурын зөрүү 10 K хэмээс илүү байхаар тооцоонд авна.  Хэрэв температурын хос мэдрэгч болон тооцоолуур нь салгах боломжгүй бүрэлдэхүүн хэсгийг бүрдүүлдэг эсвэл иж бүрэн тоолуурыг батлах гэж байгаа бол бүрэлдэхүүн хэсэг эсвэл иж бүрэн тоолуурын туршилтын нөхцөлийг мөрдөнө.  Дээр дурдсанаар тодорхойлсон алдаа нь EN 1434-1:2022 стандартын 9.2.2.2-т заасан хязгаарын хүрээнд байна.  **7.4.4.4 Бортогын нөлөөллийг турших**  Үйлдвэрлэгч нь бортогонд суурилуулах температурын хос мэдрэгчийг дараах нөхцөлөөр нийлүүлнэ:   * бортого болон мэдрэгчийн хоорондын зай нь үйлдвэрлэгчийн тодорхойлолтын дагуу хамгийн их хүлцлийн зайтай байхаар сонгосон эсвэл үйлдвэрлэсэн бортоготой нэг мэдрэгч (өгөх усны температур мэдрэгч); * бортого болон мэдрэгчийн хоорондын зай нь үйлдвэрлэгчийн тодорхойлолтын дагуу хамгийн бага хүлцлийн зайтай байхаар сонгосон эсвэл үйлдвэрлэсэн бортоготой нэг мэдрэгч (буцах усны температур мэдрэгч) байна.   нэг бүлгийн бортогонуудын утас, материал зэрэг нь ижил байх тохиолдолд зөвхөн хамгийн богино бортогын уртыг шалгана.  Туршилтыг дараах байдлаар хоёр үе шаттай хийнэ. Үүнд:  a) 7.4.4.3-т заасны дагуу хоёр температур мэдрэгчийг бортогогүй туршина;  b) дараа нь хоёр температур мэдрэгчийг дээр дурдсанаар бортогонд хийж, 7.4.4.3-т заасны дагуу дахин шалгана.  Бортоготой болон бортогогүй тодорхойлсон үр дүнгийн зөрүү нь EN 1434-1:2022 стандартын 9.2.2.2-т заасан хязгаарын 1/2 хэмжээнд байх шаардлагатай.  Хамгийн оновчтой давтагдах чадварыг сонгохын тулд бортоготой болон бортогогүй хийх туршилтыг А хавсралтад заасан журмын дагуу хийхийг зөвлөж байна.  **7.4.5 Нэгтгэсэн бүрэлдэхүүн хэсэг эсвэл иж бүрэн тоолуур**  Зарцуулалтын хувьд энэ стандартын (7.4.2), температур болон температурын зөрүүний хувьд (7.4.3)-т заасан туршилтыг хийнэ.  **7.5 Хуурай халуун**  **7.5.1 Ерөнхий зүйл**  Дулааны тоолуур эсвэл тоолуурын бүрэлдэхүүн хэсгийг дараах туршилтын нөхцөлд цаг уурын орчны туршилтын камерын тусламжтайгаар хуурай дулааны нөлөөлөлд оруулна.  Лавлагаа болгох стандарт: EN 60068-2-2:2007  Температур: (55 ± 2) °C  Үргэлжлэх хугацаа: 2 цаг  Дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийн температур тогтворжсоны дараа туршилтын хугацааг тоолж эхэлнэ. Температурын өөрчлөлтийн хурд нь халаах болон хөргөх үед 1К/мин-ээс ихгүй байна.  Туршилтын үед агаарын харьцангуй чийгшил 20 % -аас хэтрэхгүй байна.  Дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийн температур тогтворжсоны дараа 7.5.2, 7.5.3, 7.5.4-т заасан туршилтыг ХИЗА-аас хэтрүүлэхгүй гүйцэтгэх хэрэгтэй.  **7.5.2 Тооцоолуур**  Загварчилсан температур: болон  Загварчилсан хурд: Тооцоолуурт хүлээн зөвшөөрөх хамгийн их оролтын сигналыг үүсгэдэг зарцуулалт  Загварчилсан температурын өөрчлөлт: болон  **7.5.3 Зарцуулалт мэдрэгч**  Усны температур: Халаалтын хэрэглээнд (50 ± 5) °C болон хөргөлтийн хэрэглээнд (15 ± 5) °C байна.  Зарцуулалт   1. (1-ээс 1,2) ; 2. (0,7-оос 0,75)   **7.5.4 Нэгтгэсэн бүрэлдэхүүн хэсэг эсвэл иж бүрэн тоолуур**  Тооцоолуур болон зарцуулалтын анхлагч мэдрэгчийн зохих туршилтуудыг (3-р хүснэгтийг харна уу) хийх шаардлагатай.  **7.6 Хөргөлт**  **7.6.1 Ерөнхий зүйл**  Дулааны тоолуур эсвэл тэдгээрийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг 9-р хүснэгтэд заасан туршилтын нөхцөлд хүйтэн агаарын нөлөөлөлд оруулах шаардлагатай.  Лавлагаа болгох стандарт: EN 60068-2-1:2007.  Туршилтын зориулалт: Дулаан ялгаруулдаг дулааны тоолуур эсвэл температурын аажим өөрчлөлттэй бүрэлдэхүүн хэсэгт зориулан хөргөх туршилт болно. | The immersion depth of the sensor under test shall be 90 % to 99 % of the total length.  The determined resistance values shall be used in a system of three equations to calculate the three constants of the temperature/resistance equation of EN 60751 and a curve shall be drawn through the three test points. Thereby the characteristic curve for the temperature sensor is known.  The “ideal” curve using the standard constants of EN 60751 shall be generated. To give the error at any temperature, the “ideal” curve shall be subtracted from the characteristic curve for each temperature  sensor.  As a further step the worst-case error of the pair shall be determined over the temperature range and over the temperature difference range specified for the temperature sensors. For outlet temperatures above 80 °C, only temperature differences over 10 K shall be taken into account.  If the temperature sensor pair and calculator form an inseparable sub-assembly, or a complete meter is to be approved, the test conditions for the sub assembly or complete meter shall apply.  The error determined as described above shall be within the limits stated in EN 1434-1:2022, 9.2.2.2.  **7.4.4.4 Testing of the influence of pockets**  The manufacturer shall deliver a special temperature sensor pair with pockets, described as follows:   * one sensor (the dedicated inlet temperature sensor) with pocket, selected or manufactured that the gap between pocket and sensor is the maximum gap according to the manufacturer’s specification; * one sensor (the dedicated outlet temperature sensor) with pocket, selected or manufactured that the gap between pocket and sensor is the minimum gap according to the manufacturer’s specification.   Only the shortest pocket length in a family shall be tested, provided that thread, material, etc. are identical for all pockets in the family.  The test is carried out in two stages as follows:  a) the two temperature sensors are tested without pockets according to 7.4.4.3;  b) the two temperature sensors are then mounted in the pockets as described above and retested according to 7.4.4.3.  The calculated difference between the results obtained with and without pockets shall be within 1/2 of the limits stated in EN 1434-1:2022, 9.2.2.2.  To get the best reproducibility it is strongly recommended that the tests with and without pockets are both carried out following the procedure in Annex A.  **7.4.5 Combined sub-assemblies or complete meter**  The relevant tests for flow rate (7.4.2), temperatures and temperature differences (7.4.3) shall be carried out.  **7.5 Dry heat**  **7.5.1 General**  The thermal energy meters or their sub-assemblies shall be exposed to dry heat under the following test conditions with help of a climatic chamber:  Reference to standard: EN 60068-2-2:2007 Temperature: (55 ± 2) °C  Duration: 2 h  The duration of the test commences, after the thermal energy meter or the sub-assemblies reached temperature stability.  The rate of change of temperature shall not exceed 1K/min during heating up and cooling down.  The relative humidity of the test atmosphere shall not exceed 20 %.  After temperature stability of the thermal energy meter or the sub-assemblies has been attained, the tests of 7.5.2, 7.5.3 and 7.5.4 shall be carried out without exceeding the MPE.  **7.5.2 Calculator**  Simulated temperatures: θmin and θRVM  Simulated rate: The flow rate producing the maximum input signal acceptable by  the calculator  Simulated temperature differences: ΔƟmin and ΔƟRVM  **7.5.3 Flow sensor**  Water temperature: (50 ± 5) °C for heating applications and (15 ± 5) °C for cooling  applications  Flow rates   1. (1 to 1,2) *qi*; 2. (0,7 to 0,75) *qp*.   **7.5.4 Combined sub-assemblies or complete meter**  The relevant tests as described (see Table 3) for calculator and flow sensor shall be carried out.  **7.6 Cold**  **7.6.1 General**  The thermal energy meters or their sub-assemblies shall be exposed to cold air under the test conditions in Table 9.  Reference to standard: EN 60068-2-1:2007.  Test Ad: Cold, for heat dissipating thermal energy meter or the sub-assemblies with gradual change of temperature. |

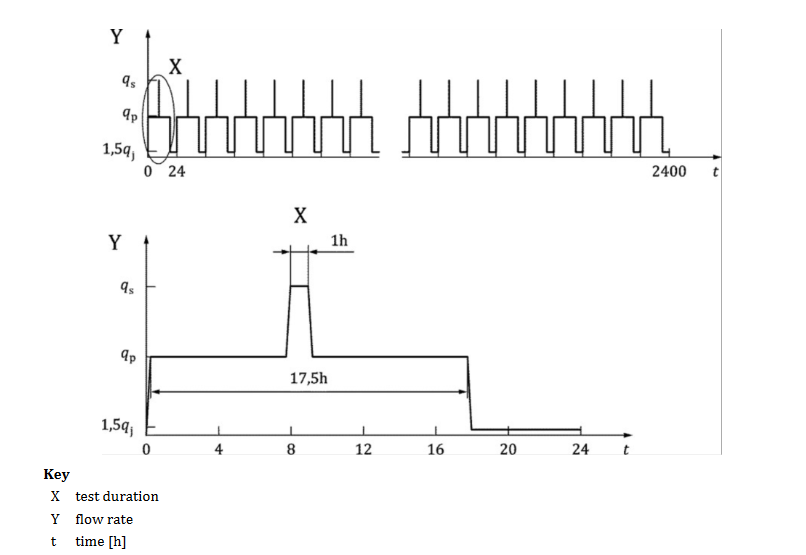
9-р хүснэгт — Туршилтын нөхцөл

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Хүрээлэн буй орчны ангилал** | **A** | **B** | **C** |
| Температур, °C | 5 ± 3 | -25 ± 3 | 5 ± 3 |
| Үргэлжлэх хугацаа, цаг | 2 | | |

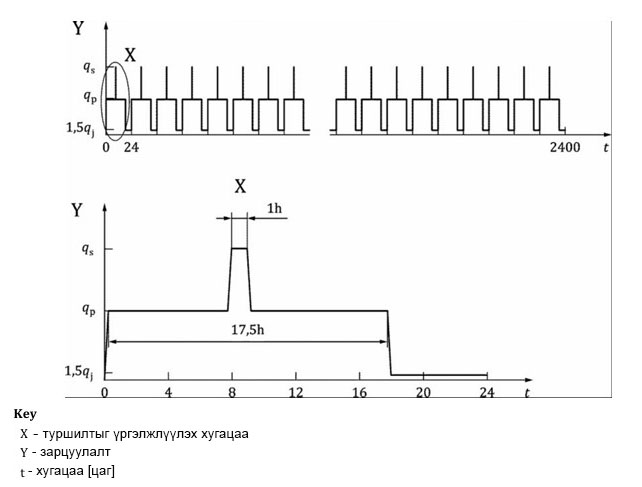
**Table 9 — Test conditions**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Environmental class** | **A** | **B** | **C** |
| Temperature in °C | 5 ± 3 | -25 ± 3 | 5 ± 3 |
| Duration in h | 2 | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийн температур тогтворжсоны дараа туршилтын хугацааг тоолж эхэлнэ. Температурын өөрчлөлтийн хурд нь халаах болон хөргөх үед 1К/мин-ээс ихгүй байна.  Дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийн температурын тогтворжсоны дараа 7.6.2, 7.6.3 болон 7.6.4-т заасан туршилтыг ХИЗА-аас хэтрүүлэхгүйгээр гүйцэтгэнэ.  **7.6.2 Тооцоолуур**  Загварчилсан температур: болон  Загварчилсан зарцуулалт: Тооцоолуурт хүлээн зөвшөөрөх хамгийн их оролтын сигналыг үүсгэдэг зарцуулалт  Загварчилсан температурын өөрчлөлт: болон  **7.6.3 Зарцуулалт мэдрэгч**  Усны температур: (50 ± 5) °C халаалтын хэрэглээнд, (15 ± 5) °C хөргөлтийн хэрэглээнд  Зарцуулалт:  a) (1-ээс 1,2) ;  b) (0,7-оос 0,75) байна.  **7.6.4 Нэгтгэсэн бүрэлдэхүүн хэсэг эсвэл иж бүрэн тоолуур**  Тооцоолуур болон зарцуулалт мэдрэгчид хийхээр тодорхойлсон холбогдох туршилтуудыг хийх хэрэгтэй.  **7.7 Тэжээлийн хүчдэлийн статик хазайлт**  Дулааны тоолуур эсвэл тоолуурын бүрэлдэхүүн хэсэг нь туршилтын дараах нөхцөлд хангамжийн хэвийн хүчдэлээс статик хазайлтад өртөнө:  Дээд хязгаар:  Доод хязгаар:  Хангамжийн горим: дараах a), b), c), d), e) болон f) нөхцөлд тодорхойлно.  Үргэлжлэх хугацаа: ХЖУ-ын нөхцөлийг тодорхойлоход шаардлагатай  Хэвийн жишиг нөхцөлд хийх туршилт бүрийн үргэлжлэх хугацаа нь дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийн алдааг тодорхойлоход хангалттай байх хэрэгтэй.  Хангамжийн горим:  a) сүлжээний ажилд зориулсан болон нэрлэсэн хүчдэл нь адилхан электрон хэрэгслүүд:  = 1,1  = 0,85  шинийн давтамжийг хэмжих зорилгоор ашигладаг бол шинийн давтамжийн өөрчлөлт:    үүнд *fnom* нэрлэсэн давтамж  b) (доод хязгаар) хүчдэлээс (дээд хязгаар) хүчдэл хүртэл нэрлэсэн хүчдэлтэй, шугамаас тэжээл авдаг электрон төхөөрөмж:  Шинийн давтамжийг хэмжлийн зорилгоор ашигладаг бол шинийн давтамжийн өөрчлөлтүүд:  c) батерейгаар ажиллах электрон төхөөрөмж:  Дээр заасан хүчдэл нь ачаалалгүй байх үеийн шинэ батерейны хүчдэл, хүчдэл нь орчны температур 20 °C байх үед тоолуур үйлдвэрлэгчийн тодорхойлсон батерейны хамгийн бага хүчдэл юм.  d) Алсын удирдлагын хувьсах гүйдлийн тэжээлийн хүчдэл  e) Алсын удирдлагын тогтмол гүйдлийн тэжээлийн хүчдэл  f) Дотоод нэмэлт эх үүсвэрийн тогтмол гүйдлийн тэжээлийн хүчдэл  үйлдвэрлэгч тодорхойлсон  үйлдвэрлэгч тодорхойлсон,  Заасан нөхцөлд дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийг турших явцад дээр дурдсан тэжээлийн горим бүрийн хувьд алдааг нь тодорхойлох шаардлагатай.  Заасан хязгаарт a) болон b) горимд дөрвөн туршилтын цэг, c), d), e) болон f) горимд туршилтын хоёр цэг шаардагдана. Туршилтын явцад гарсан алдаа нь ХИЗА-аас хэтрэхгүй байх хэрэгтэй.  **7.8 Эдэлгээний туршилт**  **7.8.1 Ерөнхий зүйл**  Дулааны тоолуурын тэсвэртэй байдлыг тодорхойлохдоо дулааны тоолуурын бүрэлдэхүүн хэсгийг тухайн загварт нийцсэн түргэн элэгдлийн туршилт хийнэ.  Заасан дундаж температурын хувьд хоёр функцтэй дулааны тоолуурын туршилтыг хамгийн өндөр хүчдэлийн түвшинд хийх бөгөөд үүнийг хамгийн өндөр дундаж температурт тохируулсан байдаг.  **7.8.2 Зарцуулалт мэдрэгч**  **7.8.2.1 Ерөнхий зүйл**  Зарцуулалт мэдрэгчийн тэсвэртэй байдлын туршилт нь ердийн ашиглалтын хугацаатай тоолуурын үндсэн туршилт болон урт хугацаанд ажиллуулах тоолуурт зориулагдсан зарцуулалт мэдрэгчийн бат бөх байдлын нэмэлт туршилт эсвэл үндсэн болон нэмэлт туршилтыг хослуулсан хурдасгасан тэсвэртэй байдлын туршилтаас бүрдэнэ.  Нэгээс олон байрлалд суурилуулахыг зөвшөөрсөн тоолуурын хувьд хамгийн их нөлөөлөлд автаж болох нөхцөлд тоолуурыг угсарч бүх туршилтыг хийнэ.  ТАЙЛБАР Мэдрэгчийн тэсвэртэй байдалд эрчим хүч дамжуулах шингэнд байх тоосонцор тодорхой нөлөө үзүүлдэг.  Үйлдвэрлэгчийн хүсэлтээр тэсвэртэй байдлын туршилтыг, жишээ нь химийн төрөл болон тоосонцрын хэмжээгээр тодорхойлсон 400 мкг/кг-аас дээш магнетитын тоосонцор агуулсан рН 9.5± 1 (Цахилгаан соронзон төрлийн зарцуулалт мэдрэгчийг цахилгаан дамжуулах чадвар нь 200 мкС/см-ээс дээш байх усаар туршина) –тай усаар хийж болно. Туршилтын усны анализыг загвар төрлийг батлах туршилтын тайланд тэмдэглэнэ.  Уснаас бусад дулаан дамжуулагч шингэний хувьд тэсвэртэй байдлын туршилтыг ус болон  a) зөвшөөрөгдөх шингэн,  b) эсвэл хамгийн их зуурамтгай чанар болон нягттай зөвшөөрөгдөх шингэнээр (олон шингэн байгаа тохиолдолд) хийнэ.  a) эсвэл b) туршилтын оронд салбарын туршлагаас авсан үр дүнг ашиглаж болно.  Уснаас бусад шингэнээр туршилт хийсний дараа тоолуурыг салгаж, эвдэрсэн эсэхийг шалгана.  **7.8.2.2 Үндсэн туршилт**  Туршилтын аргачлалыг гурван өөр зарцуулалтад мөчлөг бүр нь 24 цаг үргэлжилдэг нэг зуун мөчлөгийн тасралтгүй цувралд үндэслэнэ. Өндөр ачааллын үеийг 18 цаг үргэлжлүүлнэ; зарцуулалт нь -тэй тэнцүү байх үед 16 цаг үргэлжлүүлэх хэрэгтэй бөгөөд зарцуулалтыг хүртэл өсгөхөд нэг цаг нэмнэ. Өндөр ачаалалтай үеийг 1,5 × бага ачаалалтай үеэр 6 цаг үргэлжлүүлнэ. Өөр өөр ачаалал хоорондын дөрвөн шилжилтийн интервал нь ойролцоогоор 15 минут байна. Зарцуулалтыг хугацаатай харьцуулсан харьцуулалтыг 2-р зурагт харуулсан.  Хүлцэл:    Элэгдлийн үндсэн туршилтыг температурын хязгаарын дээд утгатай үед хийнэ.  Туршилтын дараа заалтын алдааг 7.4.2-т (зарцуулалт мэдрэгчийн хувьд) заасан зарцуулалтын утгаар тодорхойлно.  Халаалтын хэрэглээний хувьд  (50 ± 5) °C эсвэл ( °C < 50 °C температуртай,  Хөргөлтийн хэрэглээний хувьд  (15 ± 5) °C температуртай байна.  Ноцтой алдаа гаргаж болохгүй. | The duration of the test commences, after the thermal energy meter or the sub-assemblies reached temperature stability.  The rate of change of temperature shall not exceed 1 K/min during heating up and cooling down.  After temperature stability of the thermal energy meter or the sub-assemblies has been attained, the tests of 7.6.2, 7.6.3 and 7.6.4 shall be carried out without exceeding the MPE.  **7.6.2 Calculator**  Simulated temperatures: *θmin* and *θRVM*  Simulated flow rate: The flow rate producing the maximum input signal acceptable by the calculator  Simulated temperatures differences: *∆Ɵmin* and *∆ƟRVM*  **7.6.3 Flow sensor**  Water temperature: (50 ± 5) °C for heating applications and (15 ± 5) °C for cooling applications  Flow rates:  a) (1 to 1,2) *qi*;  b) (0,7 to 0,75) *qp*.  **7.6.4 Combined sub-assemblies or complete meter**  The relevant tests as described for calculator and flow sensor shall be carried out.  **7.7 Static deviations in supply voltage**  The thermal energy meters or their sub-assemblies shall be subjected to static deviations from the rated supply voltage *Un* under the following test conditions:  Upper limit: *Umax*  Lower limit: *Umin*  Supply mode: defined in a), b), c), d), e) and f) below  Duration: as needed for determination of RVM conditions  The duration of each test, which shall be at normal reference conditions, shall be sufficient to determine the error of the thermal energy meter or the sub-assemblies.  Supply modes:  a) electronic devices for mains operation and having a single rated voltage *Un*:  *Umax* = 1,1 *Un*  *Umin*= 0,85 *Un*  *f = fnom*  Variation of mains frequency if mains frequency is used for measuring purposes:  *fmax = 1,02 fnom*  *fmin = 0,98 fnom*  *U = Un*  where *fnom* is the nominal frequency  b) electronic devices for mains operation and having a nominal range of voltage from *Un1* (the lower limit of the range) to *Un2*(the upper limit of the range):  *Umax = 1,1 Un2*  *Umin = 0,85 Un1*  *f = fnom*  Variations of mains frequency if mains frequency is used for measurement purposes:  *fmax = 1,02 fnom*  *fmin = 0,98 fnom*  *U = (Un2 + Un1)/2*  c) electronic devices for operation with batteries:  *Umax = Ubatt.max*  *Umin = Ubatt.min*  where *Ubatt.max*is the voltage of a new battery at no load and *Ubatt.min*is the lowest battery voltage of operation as specified by the meter manufacturer at an ambient temperature of 20 °C.  d) Remote AC supply voltage  *Umax = 36 V*  *Umin = 12 V*  e) Remote DC supply voltage  *Umax = 42 V*  *Umin = 12 V*  f) Local external DC supply voltage  *Umax* as specified by the manufacturer  *Umin* as specified by the manufacturer  For each of the above supply modes, the errors shall be determined while the thermal energy meter or the sub-assemblies is tested under the stated conditions.  Four test points for modes a) and b) at their limits and two test points for mode c), d), e) and f) at their limits are required. The errors obtained during the tests shall not exceed the MPE.  **7.8 Durability test**  **7.8.1 General**  In order to determine the durability of the thermal energy meter, sub-assemblies of the thermal energy meters shall be subject to accelerated wear tests as far as such tests are reasonable for the pattern.  In relation to the medium temperature specified, for bifunctional thermal energy meters the test shall be performed at the highest stress level which is given at the highest medium temperature.  **7.8.2 Flow sensor**  **7.8.2.1 General**  The durability test for flow sensors consists of a basic test for meters with normal lifetime and an additional endurance test which shall be carried out for flow sensors designed for long-life meters, or an accelerated durability test combining both, the basic and additional test.  For a meter with more than one specified mounting orientation all tests shall be performed at the orientation where the higher influences are expected.  NOTE There is a specific influence on the sensor’s durability by particles in the energy-conveying liquid.  If desired by the manufacturer, the durability tests may be carried out with e.g. test water containing more than 400 μg/kg of Magnetite particles specified in chemical type and particle size and a pH value of 9,5 ± 1 (Electromagnetic type flow sensors shall be tested with water having an electrical conductivity higher than 200 μS/cm). The test water analysis shall then be reported in the type approval report.  For heat-conveying liquids other than water, the durability test shall be carried out with water and  a) the liquid to be approved,  b) or the liquid that has the highest viscosity and density of the liquids to be approved (in case of multiple liquids).  As substitute for a) or b) results from field experience may be used.  After the test with liquids other than water the meters should be taken apart and examined for damages.  **7.8.2.2 Basic test**  The test procedure is based on a continuous series of one hundred cycles at three different flow rates, each cycle lasting 24 h. The high load phase lasts 18 h; the flow rate shall be 16 h equal to qp, plus one hour in which the flow rate is raised up to qs . The high load phase shall be followed by a low load phase at 1,5 × qi lasting 6 h. The four transition intervals between the different loads shall be approx. one quarter of an hour each. The flow versus time is shown in Figure 2.  Tolerances:  (1,5 × *qi*) ± 5 % *qp* ± 5 % %  The basic wear test shall be carried out at the upper limit of the temperature range.  After the test the error of indication shall be determined at the flow rates stated in 7.4.2 (for the flow sensor) at:  For heating applications  (50 ± 5) °C or at ( °C if *θmax*< 50 °C  For cooling applications  (15 ± 5) °C  No significant error shall occur. |



**Figure 2 — Basic wear test cycles with magnification of the first cycle**

****

**2-р зураг — Эхний мөчлөгийг ихэсгэсэн элэгдлийн үндсэн туршилтын мөчлөгүүд**

|  |  |
| --- | --- |
| Ачааллыг 100 удаа тасралтгүй өөрчилж, 5 жилийн эдэлгээний үеийг тооцоолсон. Ачааллын мөчлөгийн тоогоор эдэлгээний үеийг хуваарилах боломжтой. Усны чанарыг CEN/TR 16911 стандартын дагуу тайлбарласан.  **7.8.2.3 Нэмэлт туршилт**  Урт хугацаанд ажиллуулах зарцуулалт мэдрэгчийн нэмэлт тэсвэрлэлтийн туршилтыг утгатай тэнцүү зарцуулалт болон температурын дээд хязгаарт 500 цагийн турш хийх шаардлагатай.  Нэмэлт туршилтыг 5 жилийн нэмэлт эдэлгээний хугацаа гэж тооцно. Эдэлгээний хугацааг 10 хүртэлх жилээр өргөтгөх боломжтой. Усны чанарыг CEN/TR 16911 стандартын дагуу тайлбарласан.  Хүлцэл:  %  Туршилт хийсний дараа заалтын алдааг 7.4.2-т заасан зарцуулалтын утгад (зарцуулалт мэдрэгчийн хувьд) тодорхойлно.  (50 ± 5) °C эсвэл ( °C < 50 °C  Халаалтын хэрэглээ  (15±5) °C  Ноцтой алдаа гаргаж болохгүй.  **7.8.2.4 Хурдасгасан эдэлгээний туршилт**  Туршилтын горимыг хурдасгахын тулд 10-р хүснэгтэд тодорхойлсны дагуу дээжүүдийг ачааллыг 4000 удаа тасралтгүй өөрчлөх мөчлөгөөр элэгдүүлж болно. Бага болон өндөр ачааллын фаз бүрийг 2,5 минут үргэлжлүүлнэ. | The 100 continuous load changes are estimated for a durability period of 5 years. The durability period is scalable by its number of load cycles. Water quality is explained according to CEN/TR 16911.  **7.8.2.3 Additional test**  The additional endurance test for long-life flow sensors shall have a duration of 500 h at a continuous flow rate equal to qs and at the upper limit of the temperature range.  The additional test is estimated for an additional durability period of 5 years. The durability period is scalable by its number of hours up to 10 years. Water quality is explained according to CEN/TR 16911.  Tolerance:  %  After the test the error of indication shall be determined at the flow rates stated in 7.4.2 (for the flow sensor) at:  (50 ± 5) °C or at ( °C if *θmax*< 50 °C  For heating applications  (15±5) °C  No significant error shall occur.  **7.8.2.4 Accelerated Durability test**  To accelerate the test procedure the samples may be worn alternatively by 4 000 continuous load change cycles as described in Table 10. Each low load phase and each high load phase shall last 2,5 min. |

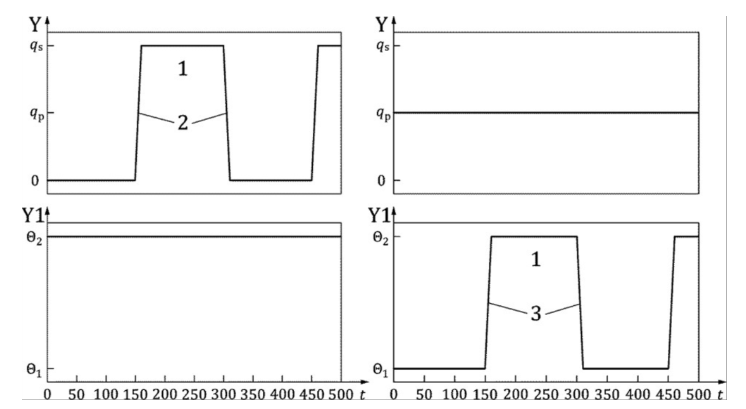
10-р хүснэгт — Зарцуулалт мэдрэгчийн эдэлгээг хурдасгасан туршилтын ачааллын мөчлөг

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Зарцуулалт мэдрэгчийн төрөл** | **Хөдөлгөөнт механик хэсгүүдтэй** | **Хөдөлгөөнт механик хэсгүүдгүй** |
| Зарцуулалт | Ачааллыг тэгээс болон эсрэгээр нь өөрчлөх | (тогтмол) |
| Усны температур дундаж тохиолдолд | (80-аас 85) °C | Ачааллыг (20-оос 15) °C-аас (80-аас 85) °C болон эсрэгээр нь өөрчлөх |
| Уснаас бусад дулаан дамжуулах шингэний дундаж температур | (90-ээс 95) °C | Ачааллыг (20-оос 15) °C-аас (80-аас 85) °C болон эсрэгээр нь өөрчлөх |

**Table 10 — Load cycles for the accelerated durability test for flow sensors**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Flow sensor type** | **With moving mechanical parts** | **Without moving mechanical parts** |
| Flow rate | Load changes from zero to qs and reverse | *qp*(constant) |
| Medium temperature in case of water | (80 to 85) °C | Load changes from (20 to 15) °C to (80 to 85) °C and reverse |
| Medium temperature for heat-conveing liquids other than water | (90 to 95) °C | Load changes from (20 to 15) °C to (80 to 85) °C and reverse |

|  |  |
| --- | --- |
| Хүчлэгийн системийн термодинамик төлөв байдлыг 3-р зурагт харуулсан (үйл ажиллагааны мөчлөг, хазайлтын үнэмлэхүй утга). Орчны температурын өөрчлөлт болон зарцуулалт мэдрэгчийн хооронд түр зуурын фазын тэгш байдал байгааг нотлох шаардлагатай. Усны чанарыг CEN/TR 16911 стандартад заасны дагуу тайлбарласан.  Хамгийн их элэгдэж болзошгүй, ижил хэмжээтэй зарцуулалт мэдрэгчийн 6 дээжид туршилтыг хийнэ.  Ачааллыг 4000 удаа тасралтгүй өөрчлөх өөрчлөлтөөр 5 жилийн эдэлгээний үеийг тооцоолсон.  Эдэлгээний үеийг ачааллын мөчлөгийн тоогоор 10 жил хүртэл өргөтгөх боломжтой.  Уснаас бусад дулаан зөөгч шингэнд зориулсан тоолуурын хувьд усыг шингэнээр нь авсан эдэлгээний туршилтаас гадна хэмжлийн тогтвортой байдалд хамгийн хүчтэй нөлөөлөл үзүүлж болохуйц өөр төрлийн шингэнээр эдэлгээний туршилтыг мөн хийж болно. Шингэнийг сонгохдоо жишээ нь: нягт, зуурамтгай чанар, элэгдэл зэргийг харгалзан үзэх хэрэгтэй.  Туршилтын дараа заалтын алдааг 7.4.2-т заасан зарцуулалтын утгаар халаахад (50 ± 5) ° C, хөргөлтийн хувьд (15 ± 5) ° C хэмд тодорхойлно. Ноцтой алдаа гаргаж болохгүй. | Thermodynamic properties of the stress system are illustrated in Figure 3 (cycle of operation, slope steepness). Proof shall be provided, that there is temporal phase equality between the temperature changes of the medium and the flow sensors. Water quality is explained according to CEN/TR 16911.  The test shall be done with 6 samples of identical flow sensors for those sizes for which the highest wear is expected.  The 4 000 continuous load changes are estimated for a durability period of 5 years.  The durability period is scalable by its number of load cycles up to 10 years.  For meters specified for heat conveying liquids other than water, in addition to the durability test with water, a durability test with that one liquid for which the most severe influence on the measurement stability can be expected shall also be performed. The choice of the liquid shall be done with respect to e.g. density, viscosity or abrasion.  After the test the error of indication shall be determined at the flow rates stated in 7.4.2 at (50 ± 5) °C for heating applications or (15 ± 5) °C for cooling applications. No significant error shall occur. |



**Түлхүүр үг**

1 - элэгдлийн туршилтад зарцуулсан эрчим хүч

2 - шилжилтийн хугацаа 4 с-ээс бага байна

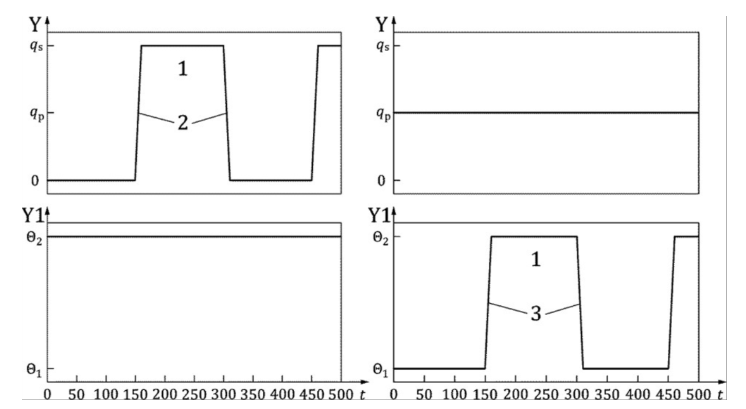
3 - шилжилтийн хугацаа 60 с-ээс бага байна

Y - зарцуулалт

Y1 - дундаж температур

t - хугацаа [секунд]

**3-р зураг — Зүүн талдаа хөдөлдөг хэсэгтэй зарцуулалт мэдрэгч болон баруун талдаа хөдөлдөг хэсэггүй зарцуулалт мэдрэгчтэй үед хүчлэгийн системийн термодинамик шинж чанар**



**Key**

1 wearing energy input

2 transition time < 4 s

3 transition time < 60 s

Y flow rate

Y1 medium temperature

t time [s]

**Figure 3 — Thermodynamic properties of the stress system for flow sensors with moving parts on the left side and flow sensors without moving parts on the right side**

|  |  |
| --- | --- |
| **7.8.3 Температур мэдрэгч**  Хурдасгасан эдэлгээний туршилтын хувьд температурын нийт 12 хос мэдрэгчийг температурын өөрчлөлтийн нөлөөнд оруулна.  Нам температурын туршилтын 4 000 удаагийн тасралтгүй цикл болон өндөр температурын туршилтын 10 циклийг 5 жилийн эдэлгээний үед тооцоолсон. Эдэлгээний үеийг 10 хүртэл жилээр өргөтгөх боломжтой.  Температур мэдрэгчийн температурыг нам температурт туршихдаа термостатик тэвшинд хийж хянана. Хоёр тэвшийг хооронд нь өөрчлөхдөө 5 секундээс бага хугацаанд сэлгэх үед температур тус бүрийн тогтворжилтын хугацаа Ƭ0,9 утгаас багагүй байх шаардлагатай.  Өндөр температурын туршилтыг термостатик банн эсвэл уур амьсгалын кабинд хийж болно.  **Эдэлгээний хоёр туршилтыг ялгах:**  **Нам температурын туршилт**  Энэ туршилтыг 100 °C хэмээс ихгүй температурт ажиллуулах температур мэдрэгчид хийнэ.  Циклийн температурын туршилтууд нь:  — Нам температур 10 °C хэмээс 15 °C;  — Дээд температур 80 °C хэмээс 85 °C.  **Өндөр температурын туршилт**  Хамгийн их температур нь 100 °C хэмээс дээш температурт ажиллах температур мэдрэгчид энэ нэмэлт туршилтыг хийнэ.  Нам температурын туршилтын дараа хоёрдугаар 10 мөчлөгийн туршилтыг доор заасан нөхцөлд хийнэ. Үүнд:  — хамгийн их температурт 22 цаг;  — гадаа орчны температурт 2 цаг.  Туршилтыг гадаа орчны температурт 72 цаг хүртэл хийхдээ хамгийн ихдээ 2 удаа, 2 цагаар сунгахыг зөвшөөрнө.  **Эдэлгээний алдаа**  Мөчлөгийн туршилтын өмнөх болон дараах зөрүүний алдааны хамгийн их өөрчлөлт нь ХИЗА-ны нэг утгаас бага байна.  Мэдрэгчийн металл бүрхүүл, бүрхүүлд холбосон дамжуулагч тус бүрийн хоорондын тусгаарлагчийн эсэргүүцлийг тогтмол гүйдлийн 100 В-оос ихгүй туршилтын хүчдэлээр хэмжинэ. Хэмжсэн эсэргүүцэл нь ямар ч тохиолдолд 100 MОм-оос бага байж болохгүй.  **7.8.4 Нэгтгэсэн бүрэлдэхүүн хэсэг эсвэл иж бүрэн тоолуур**  Дэд бүрэлдэхүүн хэсэг бүрт заасан туршилтын дагуу нийцэх туршилтуудыг хийнэ.  Туршилтын өмнө болон дараа нь бүрэлдэхүүн хэсэг бүрд адил хэмжил хийвэл зохино. Гэхдээ температур мэдрэгчийн тусгаарлагчийн эсэргүүцлийг хэмжихгүй. Температур мэдрэгч нь дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийн нэг хэсэг бол энэ хэмжлийг хийж болохгүй.  **7.9 Чийглэг халуун**  **7.9.1 Чийглэг халууны мөчлөг**  Дулааны тоолуур эсвэл тоолуурын бүрэлдэхүүн хэсгийг 11-р хүснэгтэд заасан нөхцөлийн дагуу чийглэг дулааны нөлөөлөлд (конденсац) оруулах хэрэгтэй.  Лавлагаа болгох стандарт: EN 60068-2-30:2005 стандартын Туршилтын Db: туршилтын хувилбар 1. | **7.8.3 Temperature sensors**  For an accelerated durability test, in total 12 temperature sensor pairs are exposed to temperature changes.  4 000 continuous cycles for the low temperature test and 10 cycles for the high temperature test are estimated for a durability period of 5 years. The durability period is scalable by its number of cycles up to 10 years.  The temperature of the temperature sensors is controlled in thermostatic baths for the low temperature test. The change between both baths shall be less than 5 s and the settling time at each temperature should be at least Ƭ0,9.  The high temperature test can either be done in a thermostatic bath or climatic cabinet for example.  **Two durability tests are distinguished:**  **The low temperature test**  This test is applied for temperature probes with a maximum temperature of 100 °C.  The cycle temperature tests are:  — Lower temperature 10 °C to 15 °C;  — Upper temperature 80 °C to 85 °C.  **The high temperature test**  This additional test is applied for temperature probes with a maximum temperature higher than 100 °C.  After the low temperature test a second 10 cycles test follows with following conditions:  — 22 h at maximum temperature;  — 2 h at ambient temperature.  For a maximum of 2 times, the 2 h at ambient temperature is allowed to be extended to up to 72 h.  **Durability error**  The maximum change between the difference error before and after the cycle test shall be below one MPE.  The insulation resistance between the metal envelope of the sensor and each of the conductors connected to it shall be measured using a test voltage not exceeding 100 VDC. The polarity of the voltage shall be reversed. The measured resistance shall in no case be less than 100 MΩ.  **7.8.4 Combined sub-assemblies or complete meter**  The relevant tests according to test for each sub assembly shall be carried out.  Before and after the test, measurements shall be carried out as for each sub assembly. One exception is the insulation resistance for temperature sensors. This measurement shall not be carried out when the temperature sensor is a part of the thermal energy meter or the sub-assemblies.  **7.9 Damp heat**  **7.9.1 Damp heat cyclic**  The thermal energy meters or their sub-assemblies shall be exposed to cyclic damp heat (condensing) under the conditions given in Table 11.  Reference to standard: EN 60068-2-30:2005, Test Db: test variant 1. |

11-р хүснэгт – Туршилтын нөхцөл

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Хүрээлэн буй орчны ангилал** | **A** | **B** | **C** |
| Доод температур | (25±3) °C | (25±3) °C | (25±3) °C |
| Дээд температур | (40±2) °C | (55±2) °C | (55±2) °C |
| Харьцангуй чийгшил | ≥ 93 % | ≥ 93 % | ≥ 93 % |
| мөчлөгийн үе | 12 ц + 12 ц | 12 ц + 12 ц | 12 ц + 12 ц |
| мөчлөгийн тоо | 2 | 6 | 2 |
| Дараагийн туршилтыг үргэлжлүүлэхээс өмнө туршилтын нөхцөлийг сэргээх үе | хамгийн багадаа 1 ц,  хамгийн ихдээ 2 ц | хамгийн багадаа 1 ц,  хамгийн ихдээ 2 ц | хамгийн багадаа 1 ц,  хамгийн ихдээ 2 ц |

**Table 11 – Test conditions**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Environmental class** | **A** | **B** | **C** |
| Lower temperature | (25±3) °C | (25±3) °C | (25±3) °C |
| Upper temperature | (40±2) °C | (55±2) °C | (55±2) °C |
| Relative humidity | ≥ 93 % | ≥ 93 % | ≥ 93 % |
| Period of cycle | 12 h + 12 h | 12 h + 12 h | 12 h + 12 h |
| Number of cycles | 2 | 6 | 2 |
| Recovery period before proceeding to the next test | min. 1 h  max. 2h | min. 1 h  max. 2h | min. 1 h  max. 2h |

|  |  |
| --- | --- |
| температурын өөрчлөлт болон бага температуртай үед харьцангуй чийгшлийг 95 %-аас дээш, өндөр температуртай үед 93 % (±3 %) байлгах, нам болон өндөр температурын мөчлөгийн температурын өөрчлөлтийн нөлөөнд оруулж туршилт хийнэ. Температурыг өсгөх явцад дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсэгт конденсац үүснэ.  Дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийг туршилтын явцад асааж, ХЖУ хэмжлийн нөхцөлийн дагуу ажиллуулна. Хөргөлтийн болон хоёр функцтэй дулааны тоолуурын шингэний температурыг 15 °C эсвэл түүнээс доош болгоно.  ХЖУ-ын нөхцөлд үндсэн алдааг дараах байдлаар тодорхойлох шаардлагатай. Үүнд:  - нам температураас өндөр температур хүртэл температурыг өсгөж эхэлснээс хойш 1 цагийн дараа хоёрдугаар мөчлөгийн үед;  — туршилтын нөхцөлийг дахин сэргээсний дараа (EN 60068-2-30:2005, 3-р зургийг харна уу) байна.  Чийглэг дулааны мөчлөгийн туршилтыг хийж дууссаны дараа ХЖУ-ын нөхцөлд үндсэн алдааны туршилтын үр дүнг анхдагч үндсэн алдааны туршилтын үр дүнтэй харьцуулахад мэдэгдэхүйц зөрүү гарч болохгүй.  **7.9.2 Чийглэг халууны тогтвортой байдал**  IP ангиллын 65 болон түүнээс дээш (ихэвчлэн зарцуулалт мэдрэгчийн гидравлик хэсэг болон температур мэдрэгч) хөргөлтийн тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийг дараах нөхцөлд "Чийглэг дулаан, тогтвортой төлөвт" оруулах ёстой.  Лавлагаа болгох стандарт: EN 60068-2-78:2013, Туршилтын кабин, "Чийглэг дулаан, тогтвортой байдал"  Туршилтын дээжийг зарцуулалт мэдрэгчээр урсаж буй 6 °C (± 3 °C) температуртай шингэнээр ажиллуулах болон температур мэдрэгчийг нэг хоолойд суурилуулсан байх хэрэгтэй. Тусад нь суурилуулсан тооцоолуур болон зарцуулалт мэдрэгч электроник төхөрөөмжийг дээрх төлөвт оруулахгүй. Туршилтын нөхцөл нь 96 цагийн турш 50 °C (± 2 °C) ба 95 % харьцангуй чийглэгтэй (± 3 %) байх шаардлагатай.  Шингэн нь 6 °C (± 3 °C) хэмтэй байхаас бусад тохиолдолд туршилтын дээжээр авсан төхөөрөмжийг оруулах бүх нөхцөлийн туршид асааж, ХЖУ хэмжлийн нөхцөлийн дагуу хэмжинэ.  Энэ туршилтын өмнө болон дараа нь эдгээр нөхцөлд зарцуулалт мэдрэгч дээрх үндсэн алдааг орчны нөхцөлд тодорхойлох хэрэгтэй. Ноцтой доголдол гарч болохгүй. Температур мэдрэгчийг туршилтын өмнө болон туршилтын хугацааны сүүлийн 12 цагийн турш туршина. Мэдрэгчийн металл бүрхүүл болон түүнд холбогдсон дамжуулагч тус бүрийн хоорондын тусгаарлагчийн эсэргүүцлийг тогтмол гүйдлийн 100 В-оос ихгүй туршилтын хүчдэлээр хэмжинэ. Хүчдэлийн туйлшрал эсрэг байх шаардлагатай. Хэмжсэн эсэргүүцэл нь ямар ч тохиолдолд 100 MОм-оос бага байж болохгүй.  **7.10 Хангамжийн хүчдэлийг богино хугацаанд бууруулах**  Энэ зүйл нь зөвхөн цахилгаан болон нам хүчдэлийн хувьсах гүйдлийн хангамжийн цахилгаан хэрэгсэл эсвэл багаж хэрэгсэлд хамаарна.  Дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийг дараах туршилтын нөхцөлд хангамжийн хүчдэлийг богино хугацаанд давтан бууруулж турших шаардлагатай. Үүнд:  — Лавлагаа болгох стандарт: EN IEC 61000-4-11:2020, Хүчдэл буурах, богино тасалдал, хүчдэлийн өөрчлөлтийн дархлааны туршилт.  — Туршилтын түвшин нь 10 хагас мөчлөгт 100 % хүчдэлийн уналт байх шаардлагатай.  — сүлжээний 50 Гц давтамжтай үед энэ нь 100 мс тасалдал гэсэн үг юм.  Хүчдэлийн тусдаа бууралт бүрийг тэжээлийн хүчдэлийн тэг огтлолцол дээр эхлүүлж, дуусгаж, давтан хийнэ. Хоёр дараалсан бууралт хоорондын хугацааны интервал нь (10 ± 1) секунд байвал зохино. Хүчдэлийг 10 удаа бууруулах хэрэгтэй.  — ХЖУ-ын нөхцөлд анхдагч үндсэн алдааг тодорхойлоход туршилтыг дээрх дарааллаар эхлүүлнэ. Үндсэн алдааг тодорхойлох шаардлагатай бөгөөд хэмжлийг (15 ± 1) минутын дараа дуусгана. Анхдагч үндсэн алдааг тодорхойлохдоо ямар нэгэн ноцтой доголдол гарч болохгүй.  **7.11 Цахилгааны шилжилтийн явц**  **7.11.1 Түргэн хугацааны шилжилтийн явц (гэнэтийн зогсолт)**  Сигнал болон тогтмол гүйдлийн шугамын хувьд дараах шаардлагыг хангасан байна. Үүнд:  Дулааны тоолуур эсвэл тоолуурын эд ангиудад холбосон 1,2 м-ээс илүү урттай, байнгын суурилуулалтад зориулсан кабель эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг хооронд нь холбосон кабель бүр эсвэл гадна талын кабелийг тодорхой хугацааны интервалын туршид (жишээ нь, цахилгааны тэсрэлт) 12-р хүснэгтэд үзүүлсэн нөхцөлд цахилгаан гүйдлээр давталттай турших шаардлагатай.  Лавлагаа болгох стандарт: EN 61000-4-4:2012 | The test consists of exposure to a cyclic temperature variation between the lower and the upper temperature, maintaining the relative humidity above 95 % during the temperature changes and low temperature phases, and at 93 % (±3 %) at the upper temperature phases. Condensation shall occur on the thermal energy meter or the sub-assemblies during the temperature rise.  The thermal energy meter or the sub-assemblies shall be switched on during the test and operate according to the conditions for RVM measurements. The liquid temperature for cooling and bifunctional thermal energy meters shall be 15 °C or lower.  Intrinsic error determinations at RVM conditions shall be carried out as follows:  — during the second cycle, starting 1 h after initiation of the increase of the temperature from the lower to the upper temperature;  — after recovery (see EN 60068-2-30:2005, Figure 3).  On completion of the damp heat cyclic test, comparison of intrinsic error test results at RVM conditions with initial intrinsic error test results shall show no significant fault.  **7.9.2 Damp heat steady-state**  Meters or sub-assemblies for cooling purpose with IP class 65 or higher (normally the hydraulic part of the flow sensor and the temperature sensors) shall also be exposed to “Damp heat, steady state” under the conditions below:  Reference to standard: EN 60068-2-78:2013, Test Cab, “Damp heat, steady state”  The test specimen shall be operated with liquid at a temperature of 6 °C (±3°C) flowing through the flow sensor and the temperature sensors shall be mounted in the same pipe. Separate mounted calculators and flow sensor electronics shall not be included. Test conditions shall be 50 °C (±2 °C) and 95 % RH (±3 %) for a testing period of 96 h.  The test specimen shall be switched ON during the entire exposure and operate according to the conditions for RVM measurements, except that the liquid shall be 6 °C (±3 °C).  Intrinsic error determination on the flow sensor at these conditions shall be carried out before and after this test, at ambient conditions. No significant fault shall occur.  The temperature sensors shall be tested before and during the last 12 h of the testing period. The insulation resistance between the metal envelope of the sensor and each of the conductors connected to it shall be measured using a test voltage not exceeding 100 V DC. The polarity of the voltage shall be reversed. The measured resistance shall in no case be less than 100 MΩ.  **7.10 Short time mains voltage reduction**  This clause is valid only for electronic devices or instruments for mains and low voltage AC supply operation.  The thermal energy meter or the sub-assemblies shall be subjected to repetitive brief reductions in the supply voltage under the following test conditions:  — Reference to standard: EN IEC 61000-4-11:2020, Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity test.  — The test levels shall be voltage dips of 100 % in 10 half cycles.  — With 50 Hz mains this means interruptions of 100 ms.  Each individual voltage reduction shall be initiated, terminated and repeated at a zero crossing of the supply voltage. The interval of time between two successive reductions shall be (10 ± 1) s and 10 reductions shall be carried out.  — Initial intrinsic error determinations at RVM conditions shall be made and the above test sequence started. Intrinsic error determinations shall be made, and the measurement ended after (15 ± 1) min. With reference to the initial intrinsic error determination, no significant faults shall occur.  **7.11 Electrical transients**  **7.11.1 Fast transients (bursts)**  For signal and DC lines the following applies:  Each cable, interconnecting sub-assemblies or external cables for permanent installation longer than 1,2 m, connected to the thermal energy meters or their parts shall be subjected to a repetitive series of electrical spikes during a fixed interval of time (i.e. electrical bursts) under the conditions given in Table 12.  Reference to standard: EN 61000-4-4:2012 |

12-р хүснэгт — Туршилтын нөхцөл

|  |  |
| --- | --- |
| Туршилтын хүчдэл | 1,0 кВ ± 10 % |
| Хүчдэлийг өсгөх хугацаа | 5 нс |
| Хүчдэлийн өсөлтийг үргэлжлүүлэх хугацаа | 50 нс |
| Хүчдэлийн өсөлтийн давтамж | 5 кГц |
| Тэсрэлтийг үргэлжлүүлэх хугацаа | 15 мс |
| Тэсрэлт хийх үе | 300 мс |
| Туршилтыг үргэлжлүүлэх хугацаа | Сөрөг тэсрэлтэд 60 секунд, эерэг тэсрэлтэд 60 секунд тус тус үргэлжлүүлнэ. |

**Table 12 — Test conditions**

|  |  |
| --- | --- |
| Test voltage | 1,0 kV ± 10 % |
| Spike rise time | 5 ns |
| Spike duration | 50 ns |
| Spike repetition frequency | 5 kHz |
| Burst length | 15 ms |
| Burst period | 300 ms |
| Duration of test | 60 s for negative bursts and 60 s for positive bursts |

|  |  |
| --- | --- |
| Тулгуур сигналын оронд газардуулгатай, нийтлэг интерференцийн горим болох гаргалгад тэсрэлт өгнө.  Гаралтын эсэргүүцэл нь 50 Ом байх шилжилтийн үйл явцын генератороор тэсрэлт үүсгэнэ.  Тэсрэлтийн хүчдэл нь эерэг эсвэл сөрөг туйлтай байна. Хүчдэлийн уналтын хугацааг шилжилтийн хагас далайцын цэгүүд хоорондын хугацааны интервалаар тодорхойлно.  Туршилтын явцад дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийг асаахад зарцуулалт буюу тэг байх хэрэгтэй.  ХЖУ-ын нөхцөлд анхдагч үндсэн алдааг тодорхойлох шаардлагатай.  Туршилтын дараа дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг шалгахад туршилтын нөхцөлийн улмаас заалт болон мэдээлэл өөрчлөгдөөгүй байх хэрэгтэй. Гэхдээ ус эсвэл дулааны энергийн тоо хэмжээний заалтын хамгийн бага тоо нь нэг нэгжээр өөрчлөгдөхийг зөвшөөрнө.  Туршилтын дараа ХЖУ-ын нөхцөлд үндсэн алдааг тодорхойлох хэрэгтэй бөгөөд ямар нэгэн ноцтой доголдол үүсэхгүй байвал зохино.  Туршиж байгаа дулааны тоолуур нь стандартчилагдсан өгөгдлийн гаралттай бол өгөгдлийн энэ гаралтаар үндсэн алдааг тодорхойлох хэрэгтэй.  Хувьсах гүйдлийн цахилгаан дамжуулах шугамд дараах шаардлагыг хангасан байна. Үүнд:  Дулааны тоолуур эсвэл тоолуурын хэсгүүдэд холбосон кабель тус бүрийг 13-р хүснэгтэд заасан нөхцөлийн дагуу тогтмол хугацааны интервалд давталттайгаар (жишээ нь, цахилгааны тэсрэлт) хүчдэлийн нөлөөлөлд оруулах шаардлагатай.  Лавлагаа болгох стандарт: EN 61000-4-4:2012 | Bursts are coupled to the terminals only as common mode interference with ground (earth) as reference.  Bursts are obtained by a transient generator having an output impedance of 50 Ω.  The spikes in bursts can have positive or negative polarity. The decay time is defined as the interval of time between the half amplitude points of the transient.  The thermal energy meter or the sub-assemblies shall be switched on during the test with a flow rate of zero and ΔΘ = ΔΘRVM.  Initial intrinsic error determination at RVM conditions shall be made.  Examination of the thermal energy meter or the sub-assemblies after the tests shall show that no information or readings have changed due to the exposure, but the figure of the lowest significance of the readings for the water or thermal energy quantity may alter by one unit at most.  After the tests, intrinsic error determinations at RVM conditions shall be carried out and no significant faults shall occur.  If the thermal energy meter under test has a standardized data output, the intrinsic error determination shall also be made using this data output.  For power AC lines the following applies:  Each cable connected to the thermal energy meters or their parts shall be subjected to a repetitive series of electrical spikes during a fixed interval of time (i.e. electrical bursts) under the conditions given in Table 13.  Reference to standard: EN 61000-4-4:2012 |

13-р хүснэгт — Туршилтын нөхцөл

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Хүрээлэн буй орчны ангилал** | **A** | **B** | **C** |
| Туршилтын хүчдэл | (2,0 ± 0,2) кВ | (2,0 ± 0,2) кВ | (4,0 ± 0,4) кВ |
| Хүчдэлийг өсгөх хугацаа | 5 нс | 5 нс | 5 нс |
| Хүчдэлийн өсөлтийг үргэлжлүүлэх хугацаа | 50 нс | 50 нс | 50 нс |
| Хүчдэлийн өсөлтийн давтамж | 5 кГц | 5 кГц | 2,5 кГц |
| Тэсрэлтийг үргэлжлүүлэх хугацаа | 15 мс | 15 мс | 15 мс |
| Тэсрэлт хийх үе | 300 мс | 300 мс | 300 мс |
| Туршилтыг үргэлжлүүлэх хугацаа | Сөрөг тэсрэлтэд 60 секунд, эерэг тэсрэлтэд 60 секунд тус тус үргэлжлүүлнэ. | | |

**Table 13 — Test conditions**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Environmental class** | **A** | **B** | **C** |
| Test voltage | (2,0 ± 0,2) kV | (2,0 ± 0,2) kV | (4,0 ± 0,4) kV |
| Spike rise time | 5 ns | 5 ns | 5 ns |
| Spike duration | 50 ns | 50 ns | 50 ns |
| Spike repetition frequency | 5 kHz | 5 kHz | 2,5 kHz |
| Burst length | 15 ms | 15 ms | 15 ms |
| Burst period | 300 ms | 300 ms | 300 ms |
| Duration of test | 60 s for negative bursts and 60 s for positive bursts | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Газардуулгын шугамд шууд холбосон гаргалгуудад тэсрэлт өгнө.  Гаралтын эсэргүүцэл нь 50 Ом байх шилжилтийн үйл явцын генератороор тэсрэлт үүсгэнэ.  Тэсрэлтийн хүчдэл нь эерэг эсвэл сөрөг туйлтай байна. Хүчдэлийн уналтын хугацааг шилжилтийн хагас далайцын цэгүүд хоорондын хугацааны интервалаар тодорхойлно.  Туршилтын явцад дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийг асаахад зарцуулалт буюу тэг байх хэрэгтэй.  Туршилтын өмнө ХЖУ-ын нөхцөлд анхдагч үндсэн алдааг тодорхойлох шаардлагатай.  Туршилтын дараа дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг шалгахад туршилтын нөхцөлийн улмаас заалт болон мэдээлэл өөрчлөгдөөгүй байх хэрэгтэй. Гэхдээ ус эсвэл дулааны энергийн тоо хэмжээний заалтын хамгийн бага тоо нь нэг нэгжээр өөрчлөгдөхийг зөвшөөрнө.  Туршилтын дараа ХЖУ-ын нөхцөлд үндсэн алдааг тодорхойлох шаардлагатай бөгөөд ямар нэгэн ноцтой доголдол үүсэхгүй байвал зохино.  **7.11.2 Хэт хүчдэлийн шилжилт**  Сигнал болон тогтмол гүйдлийн шугамын хувьд дараах шаардлагыг хангасан байна.  Дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд нь холбосон 10 м-ээс урт кабель бүр, мөн бүрэлдэхүүн хэсэг хоорондын холболт эсвэл байнгын суурилуулалтад зориулсан гадна талын кабелийг цахилгаан гүйдлийн түр хугацааны хэт хүчдэлийн нөлөөлөлд туршина (14-р хүснэгтээс үзнэ үү).  Лавлагаа болгох стандарт: EN 61000-4-5:2014 | Bursts are coupled to the terminals direct injection on line to ground.  Bursts are obtained by a transient generator having an output impedance of 50 Ω.  The spikes in bursts can have positive or negative polarity. The decay time is defined as the interval of time between the half amplitude points of the transient.  The thermal energy meter or the sub-assemblies shall be switched on during the test with a flow rate of zero and ΔΘ = ΔΘRVM.  Before the test an intrinsic error determination at RVM conditions shall be carried out.  Examination of the thermal energy meter or the sub-assemblies after the tests shall show that no information or readings have changed due to the exposure, but the figure of the lowest significance of the readings for the heat conveying liquid or thermal energy quantity may alter by one unit at most.  After the test an intrinsic error determination at RVM conditions shall be carried out and no significant faults shall occur.  **7.11.2 Surge transients**  For signal and DC lines the following applies:  Each cable longer than 10 m, interconnecting sub-assemblies or external cables for permanent installation, connected to the thermal energy meters or their parts shall be subjected to electrical surge transients (see Table 14):  Reference to standard: EN 61000-4-5:2014 |

14-р хүснэгт — Сигнал болон тогтмол гүйдлийн шугамын хэт хүчдэлийн шилжилт

|  |  |
| --- | --- |
| Туршилтын хүчдэл, Нийтлэг горим | 0,5 кВ |
| Туршилтын горим, Дифференциал горим | 0,5 кВ (зөвхөн гадна талын кабельд) |
| Нэмэгдэх хугацаа (нээлттэй хэлхээ) | 1,2 μс |
| Үргэлжлэх хугацаа (нээлттэй хэлхээ) | 50 μс |
| Нэмэгдэх хугацаа (богино хэлхээ) | 8 μс |
| Үргэлжлэх хугацаа (богино хэлхээ) | 20 μс |

**Table 14 — Surge transients for Signal and DC lines**

|  |  |
| --- | --- |
| Test voltage, Common Mode | 0,5 kV |
| Test voltage, Differential Mode | 0,5 kV (only for external cables) |
| Rise time (open circuit) | 1,2 μs |
| Duration (open circuit) | 50 μs |
| Rise time (short circuit) | 8 μs |
| Duration (short circuit) | 20 μs |

|  |  |
| --- | --- |
| Хэт хүчдэлийн шилжилтийг сигналын шугамууд эсвэл тогтмол гүйдлийн 24 В-ын тэжээлийн хүчдэлд холбох үед 40 Ом-ын эсэргүүцлийг хэт хүчдэлийн үүсгүүрийн гаргалгад холбох хэрэгтэй.  Шугам бүрийг хэт хүчдэлийн 3 эерэг, 3 сөрөг шилжилтээр туршина.  Туршилтын явцад дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийг асаахад зарцуулалт буюу тэг байх хэрэгтэй.  Туршилтын өмнө ХЖУ-ын нөхцөлд анхдагч үндсэн алдааг тодорхойлох шаардлагатай.  Туршилтын дараа нөлөөллийн улмаас ямар ч мэдээлэл, заалт өөрчлөгдөөгүй болохыг шалгах хэрэгтэй. Гэхдээ ус эсвэл дулааны энергийн тоо хэмжээний заалтын хамгийн бага тоо нь нэг нэгжээр өөрчлөгдөхийг зөвшөөрнө.  Туршилтын дараа ХЖУ-ын нөхцөлд хэмжлийн үндсэн алдааг тодорхойлох шаардлагатай бөгөөд ямар нэгэн ноцтой доголдол үүсэхгүй байвал зохино.  Хувьсах гүйдлийн шугамын хувьд дараах шаардлагыг хангасан байна. Үүнд:  Хувьсах гүйдлийн цахилгааны шугамыг хэт хүчдэлийн шилжилтийн нөлөөнд турших шаардлагатай (15-р хүснэгтээс харна уу):  Лавлагаа болгох стандарт: EN 61000-4-5:2014 | When the surge transients are coupled to the signal lines or to nominal supply voltage of DC 24 V, an impedance of 40 Ω shall be connected to the output of the surge generator.  Each line shall be subjected to 3 positive and 3 negative transients.  The thermal energy meter or the sub-assemblies shall be switched on during the test with a flow rate of zero and ΔΘ = ΔΘRVM.  Before the test an intrinsic error determination at RVM conditions shall be carried out.  After the test it shall be examined that no information or any readings are changed due to the exposure, but the figure of the lowest significance of the readings for the water or thermal energy quantity may alter by one unit at most.  After the test an intrinsic error determination at RVM measurement shall be carried out and no significant faults shall occur.  For power AC lines the following applies:  The AC power line shall be subjected to electrical surge transients (see Table 15):  Reference to standard: EN 61000-4-5:2014 |

15-р хүснэгт — Хувьсах гүйдлийн хангамжийн шугамын хэт хүчдэлийн шилжилт

|  |  |
| --- | --- |
| **Хүрээлэн буй орчны ангилал** | **A, B болон C** |
| Туршилтын хүчдэл - Шугам - газардуулга | (2,0 ± 0,2) кВ |
| Туршилтын хүчдэл - Шугам - шугам | (1,0 ± 0,1) кВ |

**Table 15 — Surge transients for AC supply lines**

|  |  |
| --- | --- |
| **Environmental classes** | **A, B and C** |
| Test voltage - Line - ground | (2,0 ± 0,2) kV |
| Test voltage - Line - line | (1,0 ± 0,1) kV |

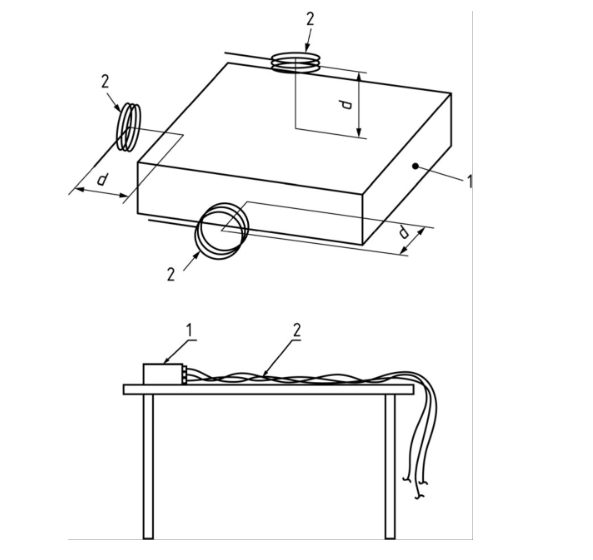
|  |  |
| --- | --- |
| Шилжилтийн генераторын гаралтын эсэргүүцэл нь шинийн хувьд 2 Ом эсвэл хувьсах гүйдлийн 24 В-ын тэжээлийн хүчдэлийн хувьд 42 Ом байна. Шугам бүрийг хэт хүчдэлийн 3 эерэг, 3 сөрөг шилжилтээр туршина.  Туршилтын явцад дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийг асаахад зарцуулалт буюу тэг байх хэрэгтэй.  Туршилтын өмнө ХЖУ-ын нөхцөлд анхдагч үндсэн алдааг тодорхойлох шаардлагатай.  Туршилтын дараа дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг шалгахад туршилтын нөхцөлийн улмаас заалт болон мэдээлэл өөрчлөгдөөгүй байх хэрэгтэй. Гэхдээ ус эсвэл дулааны энергийн тоо хэмжээний заалтын хамгийн бага тоо нь нэг нэгжээр өөрчлөгдөхийг зөвшөөрнө.  Туршилтын дараа ХЖУ-ын нөхцөлд үндсэн алдааг тодорхойлох хэрэгтэй бөгөөд ямар нэгэн ноцтой доголдол үүсэхгүй байвал зохино.  **7.12 Цахилгаан соронзон орон**  **7.12.1 Нам давтамжийн хүрээ**  Дулааны иж бүрэн тоолуур, бүрэлдэхүүн хэсгийн тооцоолуур, зарцуулалтын электрон мэдрэгч, тэдгээрийн 1,2 м-ээс багагүй урттай, гадна талын кабелийг 16-р хүснэгтэд заасан нөхцөлд 9, 30, 50, 70, 90, 110, 130, 150 кГц нам давтамжтай соронзон орны нөлөөлөлд турших шаардлагатай.  Лавлагаа болгох стандарт: EN 61000-4-39:2017 | The output impedance of the transient generator is 2 Ω for mains or 42 Ω for nominal supply voltage of AC 24 V. Each line shall be subjected to 3 positive and 3 negative transients.  The thermal energy meter or the sub-assemblies shall be switched on during the test with a flow rate of zero and ΔΘ = ΔΘRVM.  Before the test an intrinsic error determination at RVM conditions shall be carried out.  Examination of the thermal energy meter or the sub-assemblies after the tests shall show that no information or readings have changed due to the exposure, but the figure of the lowest significance of the readings for the water or thermal energy quantity may alter by one unit at most.  After the test an intrinsic error determination at RVM conditions shall be carried out and no significant faults shall occur.  **7.12 Electromagnetic fields**  **7.12.1 Low frequency fields**  The complete thermal energy meter and the sub-assemblies calculator and electronic flow sensor and its external cables of at least 1,2 m length shall be subjected to magnetic low frequency fields of the frequencies 9, 30, 50, 70, 90, 110, 130, 150 kHz under the conditions given in Table 16.  Reference to standard: EN 61000-4-39:2017 |

16-р хүснэгт — Туршилтын нөхцөл

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Хүрээлэн буй орчны ангилал** | **A** | **B** | **C** |
| Давтамж | 9, 30, 50, 70, 90, 110, 130, 150 кГц | | |
| Туршилтын орны хүчлэг | 3 А/м | | 10 A/m |
| Модуль | AM (1 кГц) 80 % | | |

**Table 16 — Test conditions**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Environmental class** | **A** | **B** | **C** |
| Frequency | 9, 30, 50, 70, 90, 110, 130, 150 kHz | | |
| Test field strength | 3 A/m | | 10 A/m |
| Modulation | AM (1 kHz) 80 % | | |



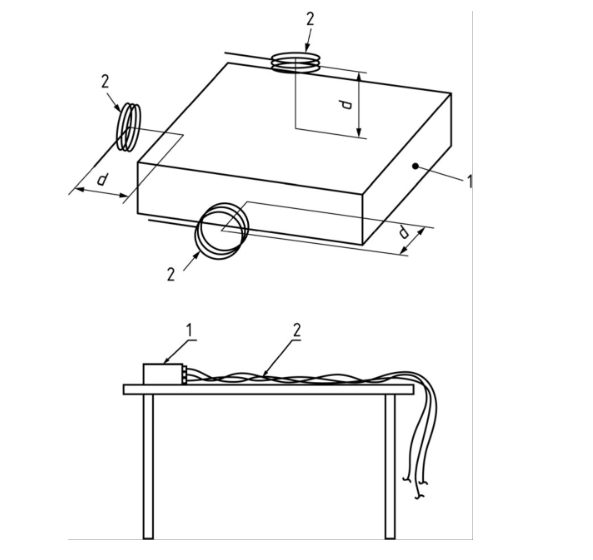
**Түлхүүр үг**

1 туршиж байгаа тоног төхөөрөмж

2 ТБТТ-ын бүх тэнхлэгийн нөлөөлд оруулах

d турших уртын хэмжээ

**4-р зураг — Туршилтыг тохируулах [эх сурвалж EN 61000-4-39:2017, өөрчлөгдсөн]**



**Key**

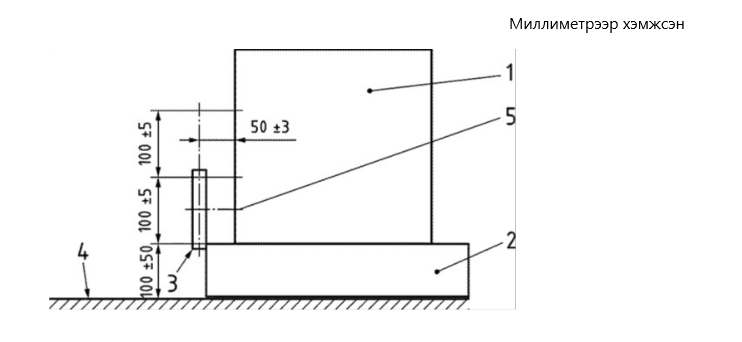
1 equipment under test

2 exposure to all EUT axes

d test distance

**Figure 4 — Test set up [source EN 61000-4-39:2017, modified]**

|  |  |
| --- | --- |
| Турших зайн d уртын хэмжээг 50 мм ± 3 мм-ээр тооцох бөгөөд туршилтыг EN 61000-4-39:2017 стандартын дагуу x, y, z тэнхлэгийн нөлөөлөлд оруулах тоолуурт туйлшруулсан цагариг хэлбэрийн антеннаар туршилтыг дараалан хийнэ.  Дээр дурдсан 8 цэгийн давтамж хоорондын давтамжийг шаталсан байвал зохино. Давтамж тус бүрд турших хугацаа нь тоолуурыг ХЖУ-аар туршихад шаардагдах хугацаанаас багагүй байх хэрэгтэй.  ХЖУ-ын нөхцөлд үндсэн алдааг туршилтын нөлөөлөл бүрийн эхэнд тодорхойлж эхлэх бөгөөд нөлөөлөл бүрийн төгсгөлд тодорхойлж дуусгах шаардлагатай. Ямар нэгэн ноцтой доголдол үүсэхгүй байвал зохино. Хэрэв дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсэг нь стандартчилагдсан өгөгдлийн гаралттай бол өгөгдлийн энэ гаралтаар үндсэн алдааг мөн тодорхойлох хэрэгтэй. Туршилтын явцад үүсгүүрээс тоолуурт 30 секундын зайтай дохио илгээнэ. Тоолуур нь 3 дохио тутамд хариу өгөх шаардлагатай. | The length of test distance d should be declared with 50 mm ± 3 mm, and the test shall be performed sequentially with the loop antenna polarized to expose the meter under test in x, y and z axes according to EN 61000-4-39:2017.  The frequencies shall be stepped between the above-mentioned 8 spot frequencies. The dwell time at each frequency shall be not less than the time necessary for the meter to carry out an RVM.  Determination of the intrinsic error at RVM condition shall be commenced at the start of each exposure and terminated at the end of each exposure. No significant faults shall occur. If the thermal energy meter or the sub-assemblies has a standardized data output, the intrinsic error shall also be determined using this data output. During the test the master shall send requests at intervals of 30 s to the meter. The meter shall respond within 3 requests. |

****

**Түлхүүр үг**

1 ТБТТ

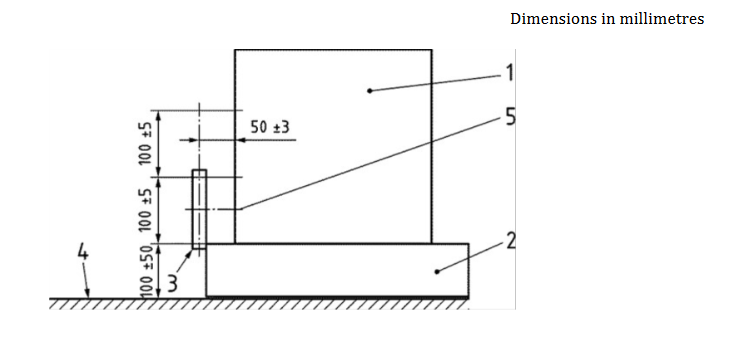
2 цахилгаан дамжуулдаггүй, соронзон бус тулгуур

3 цагираг хэлбэрийн антенн

4 лабораторийн шал

5 цагираг хэлбэрийн антенны төв тэнхлэг

**5-р зураг — Туршилтыг тохируулах [эх сурвалж EN 61000-4-39:2017, өөрчлөгдсөн]**



**Key**

1 EUT

2 non-conducting, non-magnetic support

3 radiating loop

4 laboratory floor

5 loop centre axis

**Figure 5 — Test set up [source EN 61000-4-39:2017, modified]**

|  |  |
| --- | --- |
| ТАЙЛБАР: EN 60870-5 (цуврал) стандартын дагуу протокол ашигладаг дулааны тоолуур нь хамгийн бага протоколоор, EN 61107 стандартын дагуу протоколтой дулааны тоолуур нь таних тэмдэг, мэдээллийн мессежээр хариу өгнө.  **7.12.2 Өндөр давтамжийн хүрээ**  Дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийн тооцоолуур болон зарцуулалт мэдрэгч, мөн 1.2 м-ээс багагүй урттай гадна талын кабелийг 17-р хүснэгтэд заасан нөхцөлийн дагуу 26 МГц-ээс 930 МГц хүртэл давтамжийн мужид цацрагийн радио давтамжийн орны нөлөөлөлд турших хэрэгтэй.  Лавлагаа болгох стандарт: EN 61000-4-3:2006 | NOTE Thermal energy meters using the protocol according to EN 60870-5 (series) answer with at least the minimum protocol, thermal energy meters the protocol according to EN 61107 answer with an identification and a data message.  **7.12.2 High frequency fields**  The thermal energy meter or the sub-assemblies calculator and flow sensor with electronics and its external cables of at least 1,2 m length shall be subjected to radiated RF fields in the frequency range 26 MHz to 930 MHz under the conditions given in Table 17.  Reference to standard: EN 61000-4-3:2006 |

17-р хүснэгт — Туршилтын нөхцөл

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Хүрээлэн буй орчны ангилал** | **A** | | **B** | **C** |
| Давтамж | 26 МГц-ээс 930 МГц | | | |
| Туршилтын орны хүчлэг | 3 В/м | 3 В/м | | 10 В/м |
| Модуль | AM (1 кГц) 80 % | | | |

**Table 17 — Test conditions**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Environmental class** | **A** | | **B** | **C** |
| Frequency | 26 MHz to 930 MHz | | | |
| Test field strength | 3 V/m | 3 V/m | | 10 V/m |
| Modulation | AM (1 kHz) 80 % | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Тодорхойлсон давтамжийн мужийг хоёр хэсэгт хуваана. Үүнд:  — 26 МГц-ээс 200 МГц  — 250 МГц-ээс 930 МГц байна.  Дамжуулах антеннуудад 26 МГц - 200 МГц-ийн давтамжийн мужид зориулсан конус хэлбэрийн хоёр антенн, 250 МГц-ээс 930 МГц давтамжийн мужид зориулсан лог үечилсэн антенныг тохиромжтой гэж үзнэ.  Давтамжийн мужийг тохируулгын явцад тогтоосон чадлын түвшнээр болон 80 %-ийн далайцтай сигнал, модуляцлагдсан 1 кГц синус долгионоор дараах байдлаар шаталсан байвал зохино. Антенныг хоёр ортогональ байрлалд туйлшруулсан үед туршилтыг дараалан хийнэ.  Давтамж тус бүрд турших хугацаа нь дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсэгт ХЖУ-ыг хэмжих, хариу үйлдэл үзүүлэхэд шаардагдах хугацаанаас багагүй байна.  Дараах МГц давтамжийг ашиглан туршилтыг алхам алхмаар хийнэ. Үүнд:  26; 40; 60; 80; 100; 120; 160; 180; 200; 250; 385; 450; 710; 745; 780; 810; 870; 930 байна.  ХЖУ-ын нөхцөлд үндсэн алдааг туршилтын нөлөөлөл бүрийн эхэнд тодорхойлж эхлэх бөгөөд нөлөөлөл бүрийн төгсгөлд тодорхойлж дуусгах шаардлагатай. Ямар нэгэн ноцтой доголдол үүсэхгүй байвал зохино.  Хэрэв дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсэг нь стандартчилагдсан өгөгдлийн гаралттай бол өгөгдлийн энэ гаралтаар үндсэн алдааг мөн тодорхойлох хэрэгтэй. Туршилтын явцад үүсгүүрээс тоолуурт 30 секундын зайтай дохио илгээнэ. Тоолуур нь 3 дохио тутамд хариу өгөх шаардлагатай.  ТАЙЛБАР: EN 60870-5 (цуврал) стандартын дагуу протокол ашигладаг дулааны тоолуур нь хамгийн бага протоколоор, EN 61107 стандартын дагуу протоколтой дулааны тоолуур нь таних тэмдэг, мэдээллийн мессежээр хариу өгнө.  **7.13 Утасгүй төхөөрөмжөөс тусгайлан үүсгэсэн цахилгаан соронзон орон**  **7.13.1 Алслал нь ойрхон цахилгаан соронзон орон**  Дулааны иж бүрэн тоолуур, бүрэлдэхүүн хэсгийн тооцоолуур, зарцуулалтын электрон мэдрэгч, тэдгээрийн 1,2 м-ээс багагүй урттай, гадна талын кабелийг 18-р хүснэгтэд заасан нөхцөлд 745 МГц-ээс 5 785 МГц давтамжийн мужид цацрагийн радио давтамжийн орны нөлөөлөлд турших хэрэгтэй.  Лавлагаа болгох стандарт: EN 61000-4-3:2006 | The specified frequency range is divided in two:  — 26 MHz to 200 MHz  — 250 MHz to 930 MHz  The preferred transmitting antennas are a bi-conical antenna for the frequency range 26 MHz to 200 MHz and a log-periodic antenna for the frequency range 250 MHz to 930 MHz.  The frequency ranges shall be stepped as below and using the power levels established during the calibration process and with the signal 80 % amplitude modulated with a 1 kHz sine wave. The test shall be performed sequentially with the antenna polarized in two orthogonal positions.  The dwell time at each frequency shall be not less than the time necessary for the thermal energy meter or the sub-assemblies to carry out an RVM measurement and to respond.  The tests shall be carried out in steps, using the following frequencies in MHz:  26; 40; 60; 80; 100; 120; 160; 180; 200; 250; 385; 450; 710; 745; 780; 810; 870; 930  Determination of the intrinsic error at RVM condition is commenced at the start of each exposure and terminated at the end of each exposure. No significant faults shall occur.  If the thermal energy meter or the sub-assemblies has a standardized data output, the intrinsic error shall also be determined using this data output. During the test the master shall send requests at intervals of 30 s to the meter. The meter shall respond within 3 requests.  NOTE Thermal energy meters using the protocol according to EN 60870-5 (series) answer with at least the minimum protocol, thermal energy meters the protocol according to EN 62056-21 answer with an identification and a data message.  **7.13 Electromagnetic field specifically caused by wireless equipment**  **7.13.1 Electromagnetic field in distant proximity**  The complete thermal energy meter and the sub-assemblies calculator and electronic flow sensor and its external cables of at least 1,2 m length shall be subjected to radiated RF fields of the frequencies 745 MHz to 5 785 MHz under the conditions given in Table 18.  Reference to standard: EN 61000-4-3:2006 |

18-р хүснэгт — Туршилтын нөхцөл

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Хүрээлэн буй орчны ангилал** | **A** | | **B** | **C** |
| Давтамж | 745 МГц-ээс 5 785 МГц | | | |
| Туршилтын орны хүчлэг | 3 В/м | 3 В/м | | 10 В/м |
| Модуль | Импульсийн модуль 217 Гц, 50 % ажиллагааны мөчлөг | | | |

**Table 18 — Test conditions**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Environmental class** | **A** | | **B** | **C** |
| Frequency | 745 MHz to 5 785 MHz | | | |
| Test field strength | 3 V/m | 3 V/m | | 10 V/m |
| Modulation | Pulse modulation 217 Hz, 50 % duty cycle | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Тохиромжтой гэж үзсэн дамжуулагч антенн нь лог үечилсэн антенн эсвэл чиглэл багатай эвэр хэлбэрийн антенн байна.  Антенныг хоёр ортогональ байрлалд туйлшруулсан үед туршилтыг дараалан хийнэ.  Давтамжийн мужийг дараах байдлаар шаталсан байна. Давтамж тус бүрд турших хугацаа нь дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсэгт ХЖУ-ыг хэмжих, хариу үйлдэл үзүүлэхэд шаардагдах хугацаанаас багагүй байна.  Туршилтыг дараах МГц давтамжийг ашиглан алхам алхмаар хийнэ. Үүнд:  745; 810; 870; 930; 1 720; 1 845; 1 970; 2 450; 5 240; 5 500; 5 785.  ХЖУ-ын нөхцөлд үндсэн алдааг туршилтын нөлөөлөл бүрийн эхэнд тодорхойлж эхлэх бөгөөд нөлөөлөл бүрийн төгсгөлд тодорхойлж дуусгах шаардлагатай. Ямар нэгэн ноцтой доголдол үүсэхгүй байвал зохино.  Хэрэв дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсэг нь стандартчилагдсан өгөгдлийн гаралттай бол өгөгдлийн энэ гаралтаар үндсэн алдааг мөн тодорхойлох хэрэгтэй Туршилтын явцад үүсгүүрээс тоолуурт 30 секундын зайтай дохио илгээнэ. Тоолуур нь 3 дохио тутамд хариу өгөх шаардлагатай.  ТАЙЛБАР: EN 60870-5 (цуврал) стандартын дагуу протокол ашигладаг дулааны тоолуур нь хамгийн бага протоколоор, EN 61107 стандартын дагуу протоколтой дулааны тоолуур нь таних тэмдэг, мэдээллийн мессежээр хариу өгнө.  **7.13.2 Ойрхон байх цахилгаан соронзон орон**  Дулааны иж бүрэн тоолуур, тооцоолуур, зарцуулалтын электрон мэдрэгч, тэдгээрийн 1.2 м-ээс багагүй урттай гадаад кабелийг 19-р хүснэгтэд заасан нөхцөлд түр зуурын үзэгдэл болох цацрагийн радио давтамжийн орны нөлөөлөлд турших хэрэгтэй.  Лавлагаа болгох стандарт: EN 61000-4-3:2006 болон EN 61000-4-39:2017.  Туршилтын тохируулга нь EN 61000-4-39 стандартын дагуу ашигладаг TEM маркийн эвэр хэлбэрийн антенн эсвэл EN 61000-4-3 стандартын дагуу 1 м хүртэл бага зайд ашигладаг, тохирох лог үечилсэн антенн байж болно. | The preferred transmitting antennas are a log-periodic antenna or a low-directional horn antenna.  The test shall be performed sequentially with the antenna polarized in two orthogonal positions.  The frequency ranges shall be stepped as below. The dwell time at each frequency shall be not less than the time necessary for the thermal energy meter or the sub-assemblies to carry out an RVM measurement and to respond.  The tests shall be carried out in steps, using the following frequencies in MHz:  745; 810; 870; 930; 1 720; 1 845; 1 970; 2 450; 5 240; 5 500; 5 785  Determination of the intrinsic error at RVM condition shall be commenced at the start of each exposure and terminated at the end of each exposure (NSFd). No significant faults shall occur.  If the thermal energy meter or the sub-assemblies has a standardized data output, the intrinsic error shall also be determined using this data output. During the test the master shall send requests at intervals of 30 s to the meter. The meter shall respond within 3 requests.  NOTE Thermal energy meters using the protocol according to EN 60870-5 (series) answer with at least the minimum protocol, thermal energy meters the protocol according to EN 62056-21 answer with an identification and a data message.  **7.13.2 Electromagnetic field in close proximity**  The complete thermal energy meter and the sub-assemblies calculator and electronic flow sensor and its external cables of at least 1,2 m length shall be subjected to radiated RF field, as a transient phenomenon under the conditions given in Table 19.  Reference to standard: EN 61000-4-3:2006 and EN 61000-4-39:2017  The test setup could be either TEM horn antenna used in according to EN 61000-4-39 or alternatively an appropriate log-periodic antenna used in according to EN 61000-4-3, in a distance reduced to 1 m. |

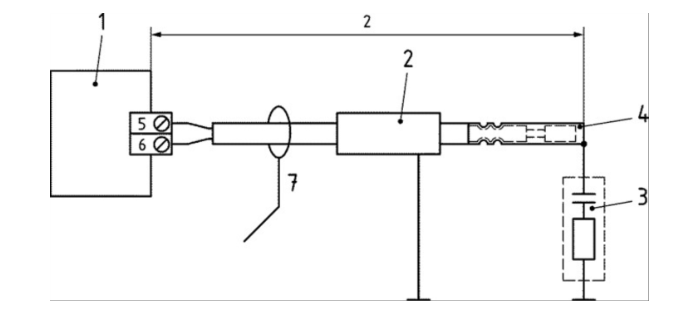
19-р хүснэгт — Туршилтын нөхцөл

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Хүрээлэн буй орчны ангилал** | **A** | **B** | **C** |
| Давтамж | 810, 870, 930, 1 720, 1 845, 1 970 МГц | | |
| Туршилтын түвшин | 100 В/м | | |
| Модуль | Импульсийн модуль 217 Гц, 50 % ажиллагааны мөчлөг | | |
| Антенны чиглэл | Хөндлөн болон босоо | | |
| ТБТТ-ын чиглэл | 0, 90, 180, 270 өнцгийн градус | | |

**Table 19 — Test conditions**

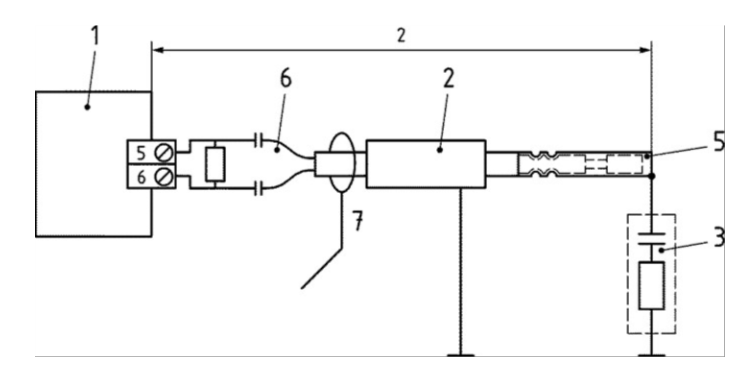
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Environmental class** | **A** | **B** | **C** |
| Frequency | 810, 870, 930, 1 720, 1 845, 1 970 MHz | | |
| Test level | 100 V/m | | |
| Modulation | Pulse modulation 217 Hz, 50 % duty cycle | | |
| Antenna orientation | Horizontal and vertical | | |
| EUT orientation | 0, 90, 180, 270 degrees | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Давтамжийн мужийг шаталсан байна. Давтамж тус бүрд турших хугацаа нь дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд ХЖУ-ыг хэмжихэд шаардагдах хугацаанаас багагүй байна. Бүх давтамжийг антенны хэвтээ, босоо чиглэлийн бүх нийцэл болон ТБТТ-ийг 0, 90, 180, 270 градуст байрлуулах харьцангуй байрлалд өгнө.  Үр дүнд нь 100 В/м хүчлэгтэй талбайд 48 нөлөөлөл үзүүлэх дарааллыг бий болгоно.  Туршилтын бүх дарааллын дагуу нөлөөлөлд туршихаас өмнө ХЖУ-ын хэмжлийн үндсэн алдааг тодорхойлох (NSFa) хэрэгтэй.  Туршилтыг бүх дарааллаар хийсний дараа нөлөөллийн улмаас ямар ч мэдээлэл, заалт өөрчлөгдөөгүй болохыг шалгах хэрэгтэй. Гэхдээ ус эсвэл дулааны энергийн тоо хэмжээний заалтын хамгийн бага тоо нь нэг нэгжээр өөрчлөгдөхийг зөвшөөрнө.  ХЖУ-ын нөхцөлд хэмжлийн үндсэн алдааг тодорхойлох шаардлагатай бөгөөд ямар нэгэн ноцтой доголдол үүсэхгүй байвал зохино. Туршилтад хамруулж буй ашиглалтын тоолуур нь стандартчилагдсан өгөгдлийн гаралттай бол өгөгдлийн энэ гаралтаар үндсэн алдааг мөн тодорхойлох хэрэгтэй Туршилтын явцад дулааны тоолуурыг асаахад зарцуулалт буюу тэг байх хэрэгтэй.  **7.14 Радио давтамжийн модуляцлагдсан далайц**  Дулааны иж бүрэн тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийн тооцоолуур болон зарцуулалтын электрон мэдрэгчийн кабель бүрийн портыг 20-р хүснэгтэд заасан нөхцөлийн дагуу 0.15 МГц-ээс 26 МГц-ийн давтамжийн мужид радио давтамжийн хүчдэлд турших хэрэгтэй.  Цахилгаанаар тусгаарлагдсан, цагаан алтан температур мэдрэх элементтэй (жишээ нь, датчикийн металл хуудсан дээрх Pt 100 мэдрэгч) холбосон температур мэдрэгчийн кабель дээр EN 61000-4-6:2014 стандартын А хавсралтад тодорхойлсон цахилгаан соронзон хавчаар ашиглан, радио давтамжийн нөлөөлөл үүсгэнэ. Температур мэдрэгчийн металл хуудсыг M-1 загварын холбох/салгах сүлжээнд (CDN) холбосон байх шаардлагатай (өөрөөр хэлбэл, металл хуудсыг 150 Ом эсэргүүцлээр дамжуулан газардуулах хавтантай холбоно).  EN 61000-4-6 стандартад заасны дагуу цахилгаан соронзон хавчаар ашиглан, радио давтамжийн нөлөөлөл үүсгэх үеийн гүйдлийг хяналтын датчикаар хянана. 6-р болон 7-р зургийг харна уу. | The frequency ranges shall be stepped. The dwell time at each frequency shall be not less than the time necessary for the thermal energy meter or the sub-assemblies to carry out an RVM measurement. All frequencies is to be exposed in all combinations of horizontal, vertical antenna orientation, and: 0, 90, 180, 270 degree EUT position.  As a result, it adds up to a sequence containing 48 exposures all at 100 V/m field strength.  Before the complete test sequence of exposures, an intrinsic error determination at RVM measurement shall be carried out (NSFa).  After the complete test sequence of exposures, it shall be examined that no information or any readings are changed due to the exposures, but the figure of the lowest significance of the readings for heat or cooling quantity may alter by one unit at most.  An intrinsic error determination at RVM measurement shall be carried out and no significant faults shall occur. If the Utility meter under test has a standardized data output, intrinsic error shall also be determined using this data output.  The meter shall be switched on during the test with a flow rate of zero and ΔΘ = ΔΘRVM.  **7.14 Radio frequency amplitude modulated**  Each cable ports of a complete thermal energy meter or the sub-assemblies calculator and electronic flow sensor shall be subjected to conducted RF voltage in the frequency range 0,15 MHz to 26 MHz under the conditions given in Table 20.  On temperature sensor cables which are terminated into an electrically isolated Platinum temperature sensing element (e.g. Pt 100 sensor in metal probe sheet) the injection shall be made using the EM-clamp described in EN 61000-4-6:2014, Annex A. The metal sheet of the temperature sensor shall be connected to a coupling/decoupling network (CDN) of model M-1 (i.e. the metal sheet is connected to the ground plane via a 150 Ω impedance).  The injected current during the EM-clamp injection shall be monitored using a monitoring probe, as described in EN 61000-4-6. See Figures 6 and 7. |



**Figure 6 — Test set-up with precision resistor built-in to a metal cap**

**6-р зураг – Металл гэрт суурилуулсан нарийвчлалтай (precision) резистор бүхий туршилтын тохиргоо**



**Key to Figures 6 and 7**

1 EUT (in this example the flow pipe temperature of the thermal energy meter calculator is exposed)

2 EM clamp (the EM current from the RF generator is coupled to the EUT via the EM clamp)

3 M1 CDN (representing 150 Ω common mode impedance to ground)

4 precision resistor in metal cap (Temperature simulator during the exposure)

5 temperature sensor in metal cap (simulates the capacitance between the sensor element and metal cap)

6 precision resistor with capacitive coupling (10 nF in each wire) to the temperature sensor

7 current measurement clamp (to measure the injected current)

**Figure 7 — Test set-up with precision resistor terminated to the sensor input**

**7-р зураг – Мэдрэгчийн оролтод холбосон нарийвчлалтай (precision) резистор бүхий туршилтын тохиргоо**

**6 болон 7-р зургийн түлхүүр үг**

1 ТБТТ (энэ жишээнд дулааны тоолуурын тооцоолуурын урсгалын хоолойн температурыг харуулсан)

2 Цахилгаан соронзон хавчаар (радио давтамжийн үүсгүүрийн цахилгаан соронзон гүйдлийг туршиж байгаа тоног төхөөрөмжид цахилгаан соронзон хавчаараар дамжуулна)

3 Холбох/салгах сүлжээнд (CDN) холбосон M-1 загварын металл хуудас (газардуулсан, нийтлэг 150 Ом эсэргүүцлийн жишээ болно)

4 Металл гэрт суурилуулсан нарийвчлалтай (precision) резистор (Туршилтын үеийн температурт загварчилсан байна)

5 Металл гэрт суурилуулсан температур мэдрэгч (мэдрэх элемент болон металл гэр хоорондын багтаамжийн эсэргүүцлийг загварчилсан)

6 Температур мэдрэгчид холбосон багтаамжийн эсэргүүцэлтэй (дамжуулагч бүрд 10 нФ) нарийвчлалтай (precision) резистор

7 Гүйдэл хэмжих хавчаар (Давтамжийн нөлөөлөл үүсгэх үеийн гүйдлийг хэмжинэ)

|  |  |
| --- | --- |
| Кабелийн урт нь 2 м байх, зурагт харуулсан туршилтын төхөөрөмж нь 25 м хүртэл заасан урттай бүх кабельд тохирно гэж үзсэн. Кабелийн заасан урт нь 25 м-ээс дээш урт дулааны тоолуурын хувьд CDN сүлжээгээр дамжуулах аргаар туршилтын тохиргоог хийнэ.  Иж бүрэн тоолуурын 1,2 м-ээс дээш урттай кабельд ашиглах дотор талын кабелийн портууд дээр мөн туршилт хийх шаардлагатай.  Харин 1,2 м-ээс доош урттай кабель ашиглах эсвэл богино хугацаанд түр зуур ашиглах зориулалттай кабелийн портууд дээр туршилт хийж болохгүй.  Лавлагаа болгох стандарт: EN 61000-4-6 | The shown test set-up with 2 m cable length is representative for all cables with a specified length up to 25 m. For thermal energy meters with a specified cable lengths longer than 25 m, the test set-up shall be made with injection via CDN-network.  The test shall also be performed on internal cable ports to be used with cables longer than 1,2 m within a complete meter.  The test shall not be performed on ports specified for use with cables shorter than 1,2 m or for temporary short time use.  Reference to standard: EN 61000-4-6 |

20-р хүснэгт — Туршилтын нөхцөл

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Хүрээлэн буй орчны ангилал** | **A** | | **B** | **C** |
| Давтамж | 0,15 МГц-ээс 26 МГц | | | |
| Туршилтын орны хүчлэг | 3 В/м | 3 В/м | | 10 В/м |
| Модуль | AM (1 кГц) 80 % | | | |

**Table 20 — Test conditions**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Environmental class** | **A** | | **B** | **C** |
| Frequency | 0,15 MHz to 26 MHz | | | |
| Test field strength | 3 V/m | 3 V/m | | 10 V/m |
| Modulation | AM (1 kHz) 80 % | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Давтамжийн мужийг дараах байдлаар шаталсан байх хэрэгтэй. Тохируулгын явцад тогтоосон чадлын түвшнийг ашиглан, 1 кГц синус долгионоор модуляцлагдсан сигналын 80 % далайцтай давтамжийн муж байвал зохино. Туршилтыг дарааллаар нь гүйцэтгэнэ.  Давтамж тус бүрд турших хугацаа нь дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсэгт ХЖУ-ыг хэмжих, хариу үйлдэл үзүүлэхэд шаардагдах хугацаанаас багагүй байна.  Дараах зөөгч долгионы давтамжтай (МГц-ийн) үе шатаар туршилтыг хийнэ. Үүнд: 0,15; 0,23; 0,34; 0,5; 0,8; 1,1; 1,7; 2,5; 3,8; 7,0; 14,0; 21,0.  ХЖУ-ын нөхцөлд үндсэн алдааг туршилтын нөлөөлөл бүрийн эхэнд тодорхойлж эхлэх бөгөөд нөлөөлөл бүрийн төгсгөлд тодорхойлж дуусгах шаардлагатай. Ямар нэгэн ноцтой доголдол үүсэхгүй байвал зохино.  Хэрэв дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсэг нь стандартчилагдсан өгөгдлийн гаралттай бол өгөгдлийн энэ гаралтаар үндсэн алдааг мөн тодорхойлох хэрэгтэй. Туршилтын явцад үүсгүүрээс тоолуурт 30 секундын зайтай дохио илгээнэ. Тоолуур нь 3 дохио тутамд хариу өгөх шаардлагатай.  ТАЙЛБАР: EN 60870-5 (цуврал) стандартын дагуу протокол ашигладаг дулааны тоолуур нь хамгийн бага протоколоор, EN 61107 стандартын дагуу протоколтой дулааны тоолуур нь таних тэмдэг, мэдээллийн мессежээр хариу өгнө.  **7.15 Цахилгаан статик цэнэг**  Дулааны тоолуур эсвэл тэдгээрийн электрон төхөөрөмжтэй эд ангиуд нь өөр өөр цахилгаан статик потенциалтай биеэс цахилгаан статик цэнэгийг дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийн гадаргуу руу шууд дамжуулж, (өөрөөр хэлбэл, цахилгаан статик цэнэг алдах) 21-р хүснэгтэд заасан туршилтын нөхцөлд хүлээн авах шаардлагатай.  Лавлагаа болгох стандарт: EN 61000-4-2:2009 | The frequency ranges shall be stepped as below and using the power levels established during the calibration process and with the signal 80 % amplitude modulated with a 1 kHz sine wave. The test shall be performed sequentially.  The dwell time at each frequency shall be not less than the time necessary for the thermal energy meter or the sub-assemblies to carry out an RVM measurement and to respond.  The tests shall be carried out in steps with the following carrier frequencies in MHz: 0,15; 0,23; 0,34; 0,5; 0,8; 1,1; 1,7; 2,5; 3,8; 7,0; 14,0; 21,0.  Determination of the intrinsic error at RVM condition shall be commenced at the start of each exposure and terminated at the end of each exposure. No significant faults shall occur.  If the thermal energy meter or the sub-assemblies has a standardized data output, the intrinsic error shall also be determined using this data output. During the test the master shall send requests at  intervals of 30 s to the meter. The meter shall respond within 3 requests.  NOTE Thermal energy meters using the protocol according to EN 60870-5 (series) answer with at least the minimum protocol, thermal energy meters the protocol according to EN 62056-21 answer with an identification and a data message.  **7.15 Electrostatic discharge**  The thermal energy meters or their parts with electronic devices shall receive a transfer of electro- static charge from a body of different electrostatic potential directly to the surface of the thermal energy meter or the sub-assemblies (i.e. electrostatic discharge) under the test conditions given in Table 21.  Reference to standard: EN 61000-4-2:2009 |

21-р хүснэгт — Туршилтын нөхцөл

|  |  |
| --- | --- |
| Хүчдэлийн цэнэг алдалт | Агаарын 8 кВ - контактын 4 кВ |
| Цэнэг алдалтын үзүүлэлт | Нэг удаа цэнэг өгөх |
| Цэнэг алдах цэг бүрт нэг удаа цэнэг өгөх тоо | 10 |

**Table 21 — Test conditions**

|  |  |
| --- | --- |
| Discharge voltage | Air 8 kV - contact 4 kV |
| Discharge rate | Single shot |
| Number of single shots per discharge point | 10 |

|  |  |
| --- | --- |
| Хэрэглэгчдэд ойр байх дулааны тоолуурын аль ч гадаргуу дээр цэнэг алдалтыг туршиж болно.  Цэнэг алдах электродыг боломжтой бол цэнэггүй болох хүртэл дулааны тоолуурт ойртуулж, дахиад цэнэггүй болохоос нь өмнө холдуулна. Түүнчлэн агаараар тусгаарласан зайд цэнэг алдалт үүссэн бүх гадаргуу дээр контактын цэнэг алдалтыг үүсгэх хэрэгтэй. Мөн EN 61000-4-2:2009 стандартын дагуу дулааны тоолуурыг байрлуулсан босоо холболтын хавтгай (VCP) болон хэвтээ холболтын хавтгай (HCP)-тай контакт үүсгэвэл зохино. Дараалсан цэнэг алдалт хоорондын хугацаа 10 секундээс их байх шаардлагатай.  Туршилтын явцад дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийг асаахад зарцуулалт буюу тэг байх хэрэгтэй.  ХЖУ-ын нөхцөлд анхдагч үндсэн алдааг туршилт хийхээс өмнө болон туршилтын дараа тодорхойлох бөгөөд ноцтой доголдол үүсэхгүй байвал зохино.  Туршилтын дараа дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг шалгахад туршилтын нөхцөлийн улмаас заалт болон мэдээлэл өөрчлөгдөөгүй байх хэрэгтэй. Гэхдээ ус эсвэл дулааны энергийн тоо хэмжээний заалтын хамгийн бага тоо нь нэг нэгжээр өөрчлөгдөхийг зөвшөөрнө.  Хэрэв дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсэг нь стандартчилагдсан өгөгдлийн гаралттай бол энэ өгөгдлийн гаралтыг ашиглан үндсэн алдааг мөн тодорхойлно.  **7.16 Тогтмол соронзон орон (Хөндлөнгийн нөлөөллөөс хамгаалах)**  Дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийг ХЖУ-ын нөхцөлд ажиллуулах хэрэгтэй.  Туршилтын бүх үед зарцуулалт мэдрэгчийн их бие, тооцоолуурын гэр, дулааны тоолуурын заагч хэрэгслийн эргэн тойронд 100 кА/м хүчлэгтэй тогтмол соронзыг хэд хэдэн байрлалд байрлуулах шаардлагатай.  Сорилт, алдааны тайлан, дулааны тоолуурын төрөл болон бүтээцийн тухай ойлголт болон/эсвэл өмнөх туршлагаар мэдсэн мэдлэг, дулааны тоолуурын гадаргуу дээрх (байнгын болон хөдөлгөөнтэй) байршлын тэмдэглэгээнээс тухайн тоолуурын хэвийн ажиллагаанд нөлөөлөх тогтмол соронзон орны үйлчлэлийг тодорхойлж болно. Дулааны тоолуурын заах хэрэгслийг соронзон орны туршилтын хугацаанд байрлал бүр дээр турших явцад хянах хэрэгтэй. Туршилтыг ХЖУ-ын нөхцөлд дулааны тоолуурын доголдлыг тодорхойлж чадахуйц хангалттай хугацаагаар үргэлжлүүлнэ.  Туршилтын явцад:  — Хэмжих хэрэгслийн гаралтын сигналын хурд хэт хурдан эсвэл удаан өөрчлөлтгүй, заалт тасралтгүй байхаас гадна огцом нэмэгдэж, хасагдаж болохгүй;  — ноцтой доголдол үүсэхгүй байвал зохино.  **7.17 Сүлжээний давтамжийн соронзон орон**  Дулааны тоолуурыг тэжээлийн хүчдэлийн давтамжийн цахилгаан соронзон орны нөлөөлөлд оруулах хэрэгтэй. Орны хүчлэгийн хэмжээг 22-р хүснэгтэд заасан.  Лавлагаа болгох стандарт: EN 61000-4-8:2010 | The discharge may be applied to any surface of the thermal energy meter normally accessible to the user.  The discharge electrode shall approach the thermal energy meter until discharge occurs, if possible, and shall be removed before the next discharge. In addition to this, the contact discharges shall be made on all surfaces where air discharge has occurred. Furthermore, contact shall be made to the Vertical Coupling Plane (VCP) and to the Horizontal Coupling Plane (HCP), on which the thermal energy meter is placed, according to EN 61000-4-2:2009. The interval of time between successive discharges shall be more than 10 s.  The thermal energy meter or the sub-assemblies shall be switched on during the test with a flow rate of zero and ΔΘ = ΔΘRVM.  Initial intrinsic error determinations at RVM conditions shall be made before and after the exposure and no significant fault shall occur.  Examination of the thermal energy meter or the sub-assemblies after the tests shall show that no information or readings have changed due to the exposure, but the figure of the lowest significance of the readings for the water or thermal energy quantity may alter by one unit at most.  If the thermal energy meter or the sub-assemblies has a standardized data output, intrinsic error shall also be determined using this data output.  **7.16 Static magnetic field (fraud protection)**  The thermal energy meter or the sub-assemblies shall be put into operation at the RVM condition.  A static magnet having a strength of 100 kA/m shall be placed into contact at several positions around the flow sensor body, calculator casing and indicating device of the thermal energy meter throughout the period of the test.  Trial and error, knowledge of the thermal energy meter's type and construction and/or past experience may identify locations on the envelope of the thermal energy meter where the action (stationary or moving) of a static magnetic field will affect the correct functioning of the meter.  The indicating device of the thermal energy meter shall be observed during testing at each of the identified test positions of the magnet. The test shall continue for long enough to permit the thermal energy meter error at RVM conditions to be determined.  During the test:  — no disruption, abrupt addition or subtraction, acceleration, deceleration in the rate of indication of the indicating device or other output signals shall be discernible;  — no significant faults shall occur.  **7.17 Mains frequency magnetic field**  The thermal energy meter shall be subjected to electromagnetic fields at mains frequency. The field strengths are given in Table 22.  Reference to standard: EN 61000-4-8:2010 |

22-р хүснэгт — Цахилгаан соронзон орны хүчлэг

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Хүрээлэн буй орчны ангилал** | **A** | **B** | **C** |
| 50 Гц-ийн орны хүчлэг | 60 А/м | 60 А/м | 100 А/м |

**Table 22 — Field strength**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Environmental class** | **A** | **B** | **C** |
| Field strength at 50 Hz | 60 A/m | 60 A/m | 100 A/m |

|  |  |
| --- | --- |
| ХЖУ-ын нөхцөлд анхдагч үндсэн алдааг тодорхойлох шаардлагатай. Үндсэн алдааг туршилтын нөлөөллийн эхэнд тодорхойлж эхлэх бөгөөд нөлөөллийн төгсгөлд тодорхойлж дуусгах шаардлагатай. Анхдагч үндсэн алдааг тодорхойлохдоо ноцтой доголдол үүсэхгүй байвал зохино..  **7.18 Дотоод даралт**  Хийцийн материалаас хамааран зарцуулалт мэдрэгч нь туршилтын дараах нөхцөлийг нэвчилт эсвэл гэмтэлгүйгээр тэсвэрлэх хэрэгтэй. Үүнд:  — усны температурын дээд хязгаараас (10 ± 5) K хэмээр бага температурт ажлын хамгийн их даралтаас 1,5 дахин их гидравлик даралт;  эсвэл  — ажлын хамгийн их даралттай тэнцүү гидравлик даралт, гэхдээ усны температурын дээд хязгаараас 5 К хэмээр их температуртай үе байна.  Туршилтын үргэлжлэх хугацаа 0,5 цаг байна. ХЖУ-ын нөхцөлд анхдагч үндсэн алдааг хэмжих хэрэгтэй. Даралтын туршилтын дараа анхдагч үндсэн алдааг тодорхойлох шаардлагатай. Анхдагч үндсэн алдааг тодорхойлоход ноцтой доголдол үүсэхгүй байвал зохино.  **7.19 Даралтын уналт**  Туршилтыг EN ISO 4064-2:2017, D.5-р зургийн дагуу 0,9 зарцуулалтаас хүртэл зарцуулалттай, (50 ± 5)° C эсвэл (15 ± 5)° C температуртай туршилтын төхөөрөмж ашиглан, EN ISO 4064-2:2017, D.3 стандартын дагуу хийх хэрэгтэй.  Хамрах коэффициент 2, хэмжлийн эргэлзээ 5%-аас илүү байх зарцуулалтад дахин тооцоо хийж, үр дүнг авч үзвэл зохино.  Туршилтыг ус болон заасан шингэнүүдийн аль нэгээр, мөн урьдчилан тогтоосон зуурамтгай чанар нь өндөр, нягт ихтэй шингэний концентрацид хийнэ.  **7.20 Цахилгаан соронзон ялгаруулалт**  **7.20.1 Ерөнхий зүйл**  Дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгээс ялгарах болон нэвтрэх цацрагийг EN 61326-1:2013, EN 61000-6-3:2007 стандартын шаардлагад нийцүүлэх хэрэгтэй.  Туршилтын явцад дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгүүд асаалттай байх бөгөөд ХЖУ-ын нөхцөлд ажиллах шаардлагатай.  Лавлагаа болгох стандарт: EN 61326-1:2013 болон EN 61000-6-3:2007.  Туршилтуудыг 23 – 25-р хүснэгтэд заасны дагуу хийнэ.  Радио тоног төхөөрөмжийн удирдамж (2014/53/EU) нь өгөгдлийг утасгүй холбоогоор дамжуулдаг дулааны тоолуурт хамаарна. Эдгээр тоолуурын хувьд цацраг ялгаралтын туршилтыг нийцэх радио параметрийн стандартын дагуу хөндлөнгийн ялгаралтын туршилтаар солих хэрэгтэй.  **7.20.2 Хувьсах гүйдлийн шугам дээр ялгарсан нэвтрэх цацраг** | Initial intrinsic error determinations at RVM conditions shall be made. Intrinsic error determinations are commenced at the start of the exposure and terminated at the end of exposure. With reference to the initial intrinsic error determination, no significant fault shall occur.  **7.18 Internal pressure**  Depending on the materials of construction of the flow sensor, the flow sensor shall withstand, without leakage or damage either  — a hydraulic pressure of 1,5 times the maximum working pressure at a water temperature of (10 ± 5) K less than the maximum admissible temperature,  or  — a hydraulic pressure equal to the maximum operating pressure, but at a temperature of 5 K above the maximum admissible temperature.  The duration of the test shall be 0,5 h.  Initial intrinsic error determinations at RVM conditions shall be made. Intrinsic error determinations shall be made after the pressure test. With reference to the initial intrinsic error determination no significant fault shall occur.  **7.19 Pressure loss**  The test shall be carried out in accordance with EN ISO 4064-2:2017, D.3, using the test equipment according to EN ISO 4064-2:2017, Figure D.5, with the flow rate set to 0,9 qp up to qp and the temperature set to (50 ± 5) °C or (15 ± 5) °C.  The presented result shall be recalculated at qp with an uncertainty better than 5 % with a coverage factor of 2.  The test shall be done with water and that one of the specified liquids and concentrations with the highest foreseen viscosity and density.  **7.20 Electromagnetic emission**  **7.20.1 General**  The conducted and radiated emission from the thermal energy meter or the sub-assemblies shall meet the requirements in EN 61326-1:2013 and EN 61000-6-3:2007.  The thermal energy meter or the sub-assemblies shall be switched on during the test and operate at RVM conditions.  Reference to standard: EN 61326-1:2013 and EN 61000-6-3:2007  The tests shall be done according to the Tables 23 to 25.  The Radio Equipment Directive (2014/53/EU) covers thermal energy meters with wireless data communication.  For these meters, the radiated emission tests shall be substituted with spurious emission tests according to relevant radio parameter standards.  **7.20.2 Conducted emission on power AC lines** |

23-р хүснэгт — Хувьсах гүйдлийн шугам дээр ялгарсан нэвтрэх цацраг

|  |  |
| --- | --- |
| **Давтамжийн муж – МГц** | **Хязгаар - dBμV** |
| 0,15-аас 0,5 | 66 - 56 квази оргил a  56-аас 46 дундаж a |
| 0,5-аас 5 | 56 квази оргил a  46 дундаж |
| 5-аас 30 | 60 квази оргил a  50 дундаж |
| a Хязгаар нь логарифмын давтамжтайгаар шугаман хамаарлаар буурдаг | |

**Table 23 — Conducted emission on power AC lines**

|  |  |
| --- | --- |
| **Frequency range – MHz** | **Limits - dBμV** |
| 0,15 to 0,5 | 66 to 56 quasi peak a  56 to 46 average a |
| 0,5 to 5 | 56 quasi peak  46 average |
| 5 to 30 | 60 quasi peak  50 average |
| a Limits decrease linearly with logarithmic frequency | |

|  |  |
| --- | --- |
| **7.20.3 Тогтмол гүйдлийн шугам болон сигнал дээр ялгарсан нэвтрэх цацраг**  Кабель бүр дээр гүйдлийн датчик ашигланнэвтрэх цацрагийг хэмжинэ. | **7.20.3 Conducted emission on signal and DC power lines**  The conducted emission is measured with a current probe on each cable. |

24-р хүснэгт — Тогтмол гүйдлийн шугам дээр ялгарсан нэвтрэх цацраг

|  |  |
| --- | --- |
| **Давтамжийн муж – МГц** | **Хязгаар - dBμV** |
| 0,15-аас 0,5 | 40-өөс 30 квази оргил a  30-аас 20 дундаж a |
| 5-аас 30 | 30 квази оргил a  20 дундаж |
| a Хязгаар нь логарифмын давтамжтайгаар шугаман хамаарлаар буурдаг | |

**Table 24 — Conducted emission on signal and power DC lines**

|  |  |
| --- | --- |
| **Frequency range – MHz** | **Limits - dBμV** |
| 0,15 to 0,5 | 40 to 30 quasi peak a  30 to 20 average a |
| 5 to 30 | 30 quasi peak  20 average |
| a Limits decrease linearly with logarithmic frequency | |

25-р хүснэгт — Цацрагийн ялгаралт

|  |  |
| --- | --- |
| **Давтамжийн муж – МГц** | **10 м хязгаар – dBμВ/м** |
| 30-аас 230 | 30 квази оргил  37 дундаж |
| 230-аас 1 000 | 30 квази оргил  20 дундаж |
| **Давтамжийн муж – МГц** | **3 м хязгаар – dBμВ/м** |
| 1 000-аас 3 000 | 70 оргил, 50 дундаж |
| 3 000-аас 6 000 | 74 оргил, 54 дундаж |

**7.20.4 Цацрагийн ялгаралт**

**Table 25 — Radiated emission**

|  |  |
| --- | --- |
| **Frequency range – MHz** | **Limits at 10 m – dBμV/m** |
| 30 to 230 | 30 quasi peak a  37 average a |
| 230 to 1 000 | 30 quasi peak  20 average |
| **Frequency range – MHz** | **Limits at 3 m – dBμV/m** |
| 1 000 to 3 000 | 70 peak, 50 average |
| 3 000 to 6 000 | 74 peak, 54 average |

|  |  |
| --- | --- |
| **7.21 Хангамжийн хүчдэлийн 24 цагийн тасалдал**  Тооцоолуурыг дараах дарааллаар ажиллуулна. Үүнд:  1) тооцоолуурыг болон зарцуулалтад 24 цагийн турш ажиллуулах;  2) тооцоолуурыг болон тэг урсгалтай үед 24 цагийн турш ажиллуулах;  3) дэлгэц дээрх заалтыг тэмдэглэх;  4) тэжээлийн эх үүсвэрийн хүчдэлийг 24 цагийн турш салгах;  5) тэжээлийн эх үүсвэрийн хүчдэлийг дахин залгах;  6) дэлгэц дээрх заалтыг тэмдэглэх.  Тавих шаардлага: Сүлжээг салгахаас өмнөх болон дараах эрчим хүчний тоо хэмжээний заалт нь дэлгэцийн хамгийн бага утгатай цифрээс их ялгаатай байж болохгүй.  **7.22 Урсгалын саатал**  Тэгш өнцгөөр холбосон 90° эргэлтийн булангийн дараа суурилуулсан зарцуулалт мэдрэгчийг жигд бус хурдны хуваарилалт болон эргэлтээр ихэнхдээ тодорхойлогдох урсгалын нөхцөлтэй нөлөөнд турших хэрэгтэй. Туршилтын төхөөрөмжид урсгалын ийм нөхцөлийг D хавсралтын D.1 болон D.2-р зурагт үзүүлсэнтэй адил тэгш хэмгүй эргэлдэгч генератораар (ASG) үүсгэнэ.  ASG генераторыг бүрэн тохируулсан урсгалын төлөвт байрлуулна (Бүрэн тохируулсан урсгалын төлөвийн шалгуурыг С хавсралтаас үзнэ үү). 9-р зурагт үзүүлсэн жишээний дагуу 8-р зурагт үзүүлсэнтэй адилаар ASG генераторын туршилтын тохируулга нь урд талдаа 5 x DN, ар талдаа 7 x DN (±5 мм) хэмжээтэй шулуун хэсгүүдтэй байна. DN 50 хүртэл голчтой, урд болон ард талын шугам хоолой нь ASG генераторын хэмжээтэй ижил дотоод диаметртэй байх хэрэгтэй (D хавсралтын D.1 болон D.2-р хүснэгтэд заасан С хэмжээ). Хоолойн нэрлэсэн хэмжээ нь DN 65 голчоос эхлэн дотоод диаметр нь C ± 3 % x C хэмжээний хязгаарт байвал зохино. ASG генераторын туршилтын тохируулга хүртэлх шугам хоолой болон туршиж байгаа тоолуурын ард суурилуулах шугам хоолой нь стандарт DN хэмжээтэй байж болно.  ASG генератор нь 5 x DN хэмжээтэй зайд 90° өнцөгтэй эргэлтийн булангийн дараах урсгалтай адил урсгалын төлөвийг үүсгэх учраас суурилуулалтын хамгийн муу нөхцөлд тооцогддог. Энэ туршилтад тэнцсэн тоолуур нь булан тохой, хаалт болон бусад тоноглол дээр унах хуйлралын хөдөлгөөний ойролцоо хэмжигдэх урсгалын ХИЗА-ны утгыг хангана гэж таамаглаж болно. Энэ тохиолдолд тоолуурыг 0 x DN хэмжээтэй шулуун оролтын хэсэгт холбоно гэж тооцоолно. Хэрэв үйлдвэрлэгч илүү урттай оролт санал болговол ASG (7 x DN орно) болон туршилтын тоолуурын хооронд заасан урттай X x DN нэмэлт шулуун хоолойг суурилуулна. Энэ тохиолдолд тоолуур нь X x DN хэмжээтэй шулуун оролтын хэсэгт тохирсон байна.  Туршилтад хамруулж байгаа тоолуурыг (шаардлагатай бол тусгай тайвшруулагч багцын хамт) үйлдвэрлэгчээс өгсөн суурилуулах зааврын дагуу урсгалын тавцанд угсарна.  Нэгдүгээрт, ASG генераторыг сегментийн нүхний хавтанг дээш чиглүүлж (дээд чиглэлтэй) угсрах хэрэгтэй.  Дараа нь ASG генераторыг хоолойн тэнхлэгийн эргэн тойронд цагийн зүүний дагуу гурван удаа (урсгалын оролт руу харуулж) 45 ° (± 5 °) хэмийн алхмаар эргүүлж, туршилтын дөрвөн байрлалыг жигд хуваарилна.  а) эсвэл б) гэж заасан нөхцөлүүдийн аль нэгийг хангасан тохиолдолд энэ туршилтыг хийх шаардлагагүй. Үүнд:  — ≤ 25 харьцаа ,   * нарийвчлалын ангилал нь 3, * нь хоолойн шингэний хурдыг 0,04 м/с-ээс их үед тодорхойлсон;   эсвэл  — ≤ 50 харьцаа болон  — нарийвчлалын ангилал нь 2 эсвэл 3, мөн  — хоолойн шингэний хурдыг 0,02 м/с-ээс их үед qi-г тодорхойлсон;  — хэрэв цуврал стандартын 1-р хэсгийн B хавсралтад заасан урсгалын стандартчилсан багцыг тодорхойлсон нь тус тус орно.  7.4.2.2-т заасан (50 ± 5) °C температурын түвшинд , , , урсгалын түвшний алдааг [эсвэл (хөргөх хэрэглээний хувьд (15 ± 5) °C] ASG генератортай үед тодорхойлох шаардлагатай бөгөөд ямар нэгэн ноцтой гэмтэл гаргаж болохгүй.  Дээр дурдсан дундаж температурын хувьд хоёр функцтэй дулааны тоолуурт туршилтыг хамгийн өндөр дундаж температур болон хамгийн их хүчдэлийн түвшинд хийнэ. | **7.21 24 h interruption in the mains power supply voltage**  The calculator shall be exposed to the following sequence:  1) operate the calculator for 24 h at ΔΘmax and qp;  2) operate the calculator for 24 h at ΔΘmax and zero flow;  3) note the reading on the display;  4) disconnect the mains power supply for 24 h;  5) re-connect the mains power supply;  6) note the reading on the display.  Requirements: the energy displayed before and after the mains power supply interruption shall not differ by more than the value of the least significant digit of the display.  **7.22 Flow disturbances**  The flow sensor (respectively the complete meter) shall be exposed to flow conditions characterized by an asymmetric velocity distribution and swirl, usually found downstream of configurations with 90°- bends connected at right angles. At the test rig, these flow conditions shall be created by the asymmetric swirl generator (ASG) as depicted in Figure D.1 and D.2 in Annex D.  The ASG shall be placed into a fully developed flow profile (For criteria of a fully developed flow profile, see Annex C). The ASG test set-up, as shown in Figure 8 with an example in Figure 9, includes straight pipe sections of at least 5 x DN upstream and 7 x DN (±5 mm) downstream. Up to a nominal diameter of  DN 50, the upstream and downstream pipes shall have the same inner diameter (C in Tables D.1 and D.2 in Annex D) as the ASG. Starting at a nominal pipe size of DN 65, the inner diameter shall be in the range of C ± 3 % x C. Pipes upstream the ASG test set-up and downstream the meter under test can be of standard DN size.  The ASG creates a flow profile similar to that of two 90°-bends connected at right angles at a distance of 5 x DN. This is considered to be the worst-case installation condition. It can be assumed, that a meter passing this test will also meet the MPE close to flow disturbances created by single bends, valves and other obstacles. In this case, the meter is qualified for a straight inlet section of 0 x DN. If a manufacturer wants to state a longer inlet length, an additional straight pipe of specified length X x DN is inserted between the ASG (including 7 x DN) and the meter under test. In this case, the meter is qualified for a straight inlet section of X x DN.  The meter under test (with its specified conditioner package, if necessary) shall be oriented in the flow bench according to the manufacturer’s installation instructions.  Firstly, the ASG shall be orientated with the segmental orifice plate directed upwards (top orientation).  Afterwards, the ASG shall be rotated around the pipe axis for three times in the clockwise direction (looking upstream) in steps of each 45° (±5°), resulting in four uniformly distributed testing positions.  This test is not required if any of the conditions under a) or b) below are fulfilled:  — the ratio qp/qi ≤ 25,   * and the accuracy class is 3, * and qi is specified at a pipe liquid speed > 0,04 m/s;   or  — the ratio qp/qi ≤ 50, and  — the accuracy class is 2 or 3, and  — qi is specified at a pipe liquid speed > 0,02 m/s, and if  — the standardized flow conditioning package as in Annex B of part 1 is specified.  Error determinations at flow levels q1, q2, q3, and q4 from 7.4.2.2 at the temperature level of (50 ± 5) °C [or (15 ± 5) °C for cooling applications] shall be made without and with the ASG and no significant faults shall occur.  In relation to the medium temperature specified above, for bifunctional thermal energy meters the test shall be performed at the highest stress level which is given at the highest medium temperature. |

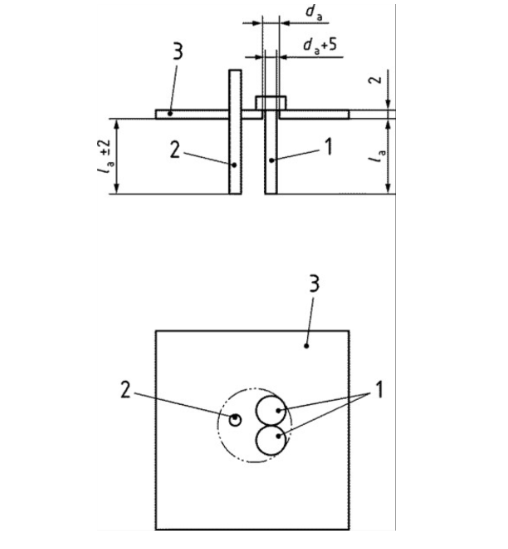


**Figure 9 — Example of test setup (from left to right) Inlet pipe, ASG (K1), 7D straight pipe, flow sensor (K2) under test and outlet pipe**

**9-р зураг – Туршиж байгаа оролтын хоолой, (K1) ASG генератор, 7D шулуун хоолой, (K2) зарцуулалт мэдрэгчийг турших тохируулгын жишээ (зүүн талаас баруун тал руу)**

|  |  |
| --- | --- |
| **7.23 Чичиргээ/механик цохилт**  Механик орчинд холбоотой дараах нөлөөллийн хэмжигдэхүүнийг харгалзан үзвэл зохино. Үүнд:  - чичиргээ;  - механик цохилт байна.  EN 1434-1:2022 стандартад 10.5 (М1-ээс М3 хүртэлх механикийн ангилал) зүйлд заасны дагуу тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг механик нөлөөллийн хэмжигдэхүүний нөлөөнд турших шаардлагатай.  1-Р ТАЙЛБАР: Механик нөлөөллийн хэмжигдэхүүнүүдийн нөлөөнд турших туршилтыг OIML D11:2013 стандартын 11-р зүйлд тайлбарласан.  2-Р ТАЙЛБАР: OIML зөвлөмжид тохиолдлын чичиргээний туршилт хийхийг илүүд үздэг.  Синусоидын туршилтыг хэмжих хэрэгсэл нь зөвхөн синусоид чичиргээнд өртөх тохиолдолд хийнэ.  Хоёр туршилтыг сонгох удирдамжийг EN 60068-3-8 [2] стандартаас үзэх боломжтой.  **8 Баримт бичиг**  Үйлдвэрлэгч нь туршилтын лабораторид туршигдсан тоолуурын загварын хадгалагдах хувийг (туршилтын лабораторийн хүсэлтээр) багтаасан туршигдах хэсгийг, хоёр хувь баримт бичгийн хамт ирүүлнэ.  - дулааны тоолуурын тодорхойлолт;  - техникийн тодорхойлолт;  - температур мэдрэгчийн өөрөө халах нөлөөний тухай мэдээлэл;  - температур мэдрэгчийг дүрэх гүн;  - хэрэглэгчийн гарын авлага;  - суурилуулах заавар (EN 1434-1:2022, 12-р зүйл);  - суурилуулалт, хамгаалалтын битүүмжлэх төлөвлөгөө;  - механик зураг;  - материалын үзүүлэлт;  - цахилгаан хэлхээний схем;  - бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн жагсаалт;  - холхивч, жийргэвч гэх мэт материалын тодорхойлолт;  - програм хангамжийн тодорхойлолт;  - програмчлах тогтмолуудын жагсаалт;  - програм хангамжийн урсгалын диаграмм;  - самбарын зохион байгуулалт, ашиглалтын заавар;  - анхан шатны үйл ажиллагааны шалгалт, заавар;  - туршилтын үр дүн, үр дүнгийн хэрэглээ, хэмжиж буй параметрүүдэд хамаарах хамаарал байна. | **7.23 Vibration/mechanical shock**  The following influence quantities shall be considered in relation with mechanical environments:  — vibration;  — mechanical shock.  The complete meter or sub-assemblies shall be exposed to mechanical influence quantities as stated in EN 1434-1:2022, 10.5 (Mechanical classes M1 to M3).  NOTE 1 The exposure to mechanical influence quantities is described in OIML D11:2013, Clause 11.  NOTE 2 Application of the random vibration test is preferred in OIML Recommendations.  The sinusoidal test shall be applied only in those cases where the measuring instrument is exposed to be typically subjected to sinusoidal vibrations.  Guidance for the selection amongst both, the tests can be found in EN 60068-3-8 [2].  **8 Documentation**  The manufacturer shall submit two copies of the following documentation to the testing laboratory as well as the items to be tested - including one unit of the meter type tested for archival purposes (if requested by the testing laboratory):  — thermal energy meter specification;  — technical description;  — statement of the self-heating effect of temperature sensors;  — qualifying immersion depth for temperature sensors;  — user's manual;  — installation instructions (EN 1434-1:2022, Clause 12);  — installation and security sealing plan;  — mechanical drawings;  — material specifications;  — electrical circuit diagrams;  — components list;  — specification for materials in bearings, gaskets, etc.;  — software description;  — list of programmable constants;  — software flow chart;  — panel lay out and operating instructions;  — initial functional check and instructions;  — test outputs, their use and their relationships to the parameters being measured. |

|  |  |
| --- | --- |
| **A хавсралт**  (мэдээллийн)  **Бортоготой болон бортогогүй температурын хос мэдрэгчийг турших горим**  **A.1 Туршилтын тохиргоо**  **A.1.1 Ерөнхий зүйл**  Энэ нь давтагдах чадварыг хамгийн сайн хангахын тулд санал болгож буй горим юм.  **A.1.2 Температурын тэвшинд тавих шаардлага**  **A.1.2.1 Ерөнхий зүйл**  Харьцуулж болохуйц үр дүнд хүрч, давтагдах чадварыг оновчтой болгохын тулд температурын тэвшинд дараах шаардлага, ялангуяа температурын сорьц/бортогыг турших нөхцөлийг хангасан байх хэрэгтэй.  **A.1.2.2 Температурын хуваарилалт**  a) Температурын давтагдах чадвар бага тул багц тохируулагч хэрэглэж болохгүй.  b) Тэвшний нөхцөлийг хангахын тулд ажлын орчинд дараах үзүүлэлтүүдийг шалгана. Үүнд:  1) түр зуурын хуваарилалт ;  2) дотоод хуваарилалт ;  3) гүний хуваарилалт байна.  Хэмжлийн хугацааны хамгийн их температурын хазайлтын хагасаас **түр зуурын хуваарилалтыг** тодорхойлно. Ажиглалтын хугацаа нь ажлын талбайд дээжүүдийн нийт хазайлтыг (термометрээр өөр өөр байрлалд хэмжсэн) хэмжих хугацаанаас урт байх хэрэгтэй.  **Дотоод хуваарилалтыг** хоёр термометрээр (хангалттай урт хугацааны тогтвортой байдал) хэмжих бөгөөд нэг термометрээр тогтмол нэг байрлалд ( температур), хоёрдугаар термометрээр янз бүрийн байрлалд ( температур) хэмжинэ. Өөрчлөх байрлал бүрийн хувьд энэ байрлалын температурын дундаж ба тогтмол байрлалын температурын ,  ялгааг тооцоолно (Байрлал бүрд хэмжлийн утгыг хэвийн хуваарилах шаардлагатай). Ажлын талбайн дотоод хуваарилалтыг хамгийн их ,  болон хамгийн бага Δ,  (= судалж буй албан тушаалын тоо) зөрүүгээр тооцоолно.  **Гүний хуваарилалтыг** мөн адил дүрэх гүнээс эхлэн хоёр термометрээр хэмжинэ. Дараа нь хоёрдугаар термометрээр ажлын талбайн хязгаарт хуваарилалтыг тодорхойлохын тулд 20 мм-ийн гүнээс эхлэн өөр өөр гүнтэй усанд дүрж байрлуулна. Энэ утгыг зөвхөн тэвшин дэх усыг сайн холих тохиолдолд тооцоолохоор тогтооно.  Түр зуурын болон дотоод хуваарилалтын нэгдсэн тодорхойгүй байдал нь дараах хязгаарт байх шаардлагатай. Үүнд:  - температурын хувьд 90 °C хэмээс бага: зөрүү нь 10 мК хэмээс бага (k = 2);  - температур нь 90 °C хэмээс их буюу тэнцүү: зөрүү нь 12 мК (k = 2) хэмээс бага байна.  Мэдрэгчийг турших талбайд гүнийн хуваарилалтын алдаа 20 мК-ээс бага байвал зохино. Термометр болон бортогоор хийх хэмжлийг ижил гүнд хийдэг тул туршилтын энэ хэсгийг ихэнхдээ тооцохгүй.  **A.1.2.3 Шингэн**  Шингэн нь 85 °C хүртэл температуртай ус (усны уурын даралтаас шалтгаалан 85 °C хэмээс дээш температураас зайлсхийх хэрэгтэй) болон жишээ нь, 85 °C, түүнээс дээш температуртай глицерин (силикон тосыг хэрэглэх боломжгүй, учир нь дулааны шинж чанар нь глицеринтэй харьцуулахад муу бөгөөд дулаан ялгаруулах алдааг ихэсгэнэ) байх шаардлагатай.  Загварын төрлийн туршилтад санал болгох орчны температур нь (23 ± 1) °C бол эхний баталгаажуулалтад (23 ± 2) °C хэм байна.  Хэмжил хийх явцад тэвшний ойролцоо агааржуулалт ихээр хийж болохгүй.  **A.1.2.4 Туршилтын тохиргоо** | **Annex A**  (informative)  **Testing procedure for temperature sensor pairs with pockets and without pockets**  **A.1 Test set-up**  **A.1.1 General**  This is a recommended procedure to ensure the best reproducibility.  **A.1.2 Requirements of a temperature bath**  **A.1.2.1 General**  In order to obtain comparable results and to optimize the reproducibility it is necessary that the temperature bath meets following requirements, especially for testing of temperature probes/pockets.  **A.1.2.2 Temperature distribution**  a) Block calibrators shall not be used because of the lower temperature reproducibility.  b) For the qualification of the bath the following parameters shall be checked in the work area:  1) the temporal distribution σtemp;  2) the local distribution σloc ;  3) the depth distribution σdeep.  The **temporal distribution** is obtained from the half of the maximum temperature deviation during the measurement time. The observation time should be longer than the measurement time for the samples to recognize the total deviation in the work area (measured with a thermometer on different positions).  The **local distribution** is measured with two thermometers (sufficient long-term stability), whereby one thermometer is at a fixed position (temperature ΘFIX) and with the second thermometer different positions (temperature Θi) are checked in the work area. For every variable position the difference ΔΘFIX,i of the average of the temperature on this position Θi and the fixed position ΘFIX is calculated (The measurement values at every position shall be distributed normally). The local distribution of the work area is calculated by difference of the maximum ΔΘFIX,i and minimum ΔΘFIX,i (I = 1 … N; N = number of investigated positions).  The **depth distribution** is also measured with two thermometers, beginning at the same immersion depth. Then the second thermometer is positioned at different immersion depths, beginning at 20 mm immersion depth, to determine the distribution in the limits of the work area. This value is only determined to recognize, if the bath has a good mixing.  The combined uncertainty of the temporal and local distribution shall be in the following limits:  — for temperature < 90 °C: ΔΘ < 10 mK (k = 2);  — for temperature ≥ 90 °C: ΔΘ < 12 mK (k = 2).  In the sensor test area the error of the depth distribution shall be lower than 20 mK. Normally this part is not considered, because the measurements of the thermometers and pocket are carried out at the same immersion depth.  **A.1.2.3 Liquid**  Liquid shall be water up to 85 °C (temperatures above 85 °C should be avoided because of the vapour pressure of water) and e.g. glycerine above 85 °C and higher (silicone oil cannot be used, because the thermal characteristics are worse compared to glycerine and the heat dissipative error shall be increased).  Recommended ambient temperatures are (23 ± 1) °C for type testing and (23 ± 2) °C for initial verification.  No active ventilation shall be allowed near the bath during the measurements.  **A.1.2.4 Test setup** |



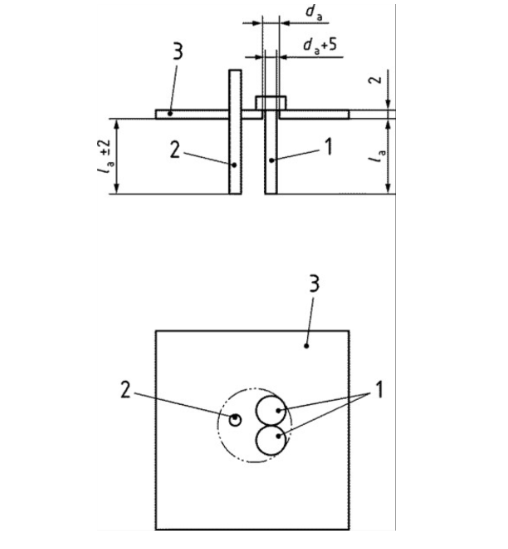
**Түлхүүр үг**

1 туршилт хийж байгаа хос мэдрэгч/бортого (бортогын утасны 50%-ийг металл тагны дээгүүр гаргах шаардлагатай)

2 лавлагаа болгосон мэдрэгч

3 металл таг (2 мм зузаантай, зэвэрдэггүй ган материалаар хийсэн) тэвшний их биетэй дулаан солилцоогүй (жишээ нь, хуванцар эд ангиудаар бэхлэх; таг болон тэвшний гэр хооронд металл холбоос байхгүй); харин тагны доод тал нь шингэнд хүрсэн байх хэрэгтэй

**A.1-р зураг — Температур хэмжих тэвшний тухай дэлгэрэнгүй мэдээлэл**



**Key**

1 sensor pair / pockets under test (50 % of the pocket thread shall be over the metal lid)

2 reference sensor

3 metal lid (thickness 2 mm, stainless steel) not in thermal contact with the body of the bath (e.g. point fixing by plastic parts; no metal contact between the lid and the bath housing); but the bottom side of the lid shall be in contact with the liquid

**Figure A.1 — Details of temperature bath**

|  |  |
| --- | --- |
| Металл тагийг дээгүүр нь дулаан тусгаарлагчаар хучиж болохгүй.  Температур мэдрэгч ба бортогыг бүх эд ангитай нь суурилуулсан байх хэрэгтэй (жишээ нь, эрэг боолт, оруулга, бэхэлгээ тохируулагч, хэрэв мэдрэгч суурилуулах дүрэмд тусгаарлагч шаардлагатай гэж заасан бол 20 мм-ээс их буюу тэнцүү хэмжээтэй дулаан тусгаарлагч байна).  **A.2 Туршилтын дараалал**  Багадаа температурын 4 хос мэдрэгчийг турших хэрэгтэй.  Хамгийн багадаа температурын гурван өөр түвшинд бүх хэмжлийг хийх шаардлагатай.  Температурын нэг түвшинд хэмжил хийхдээ туршилтын дараах дарааллын шаардлагыг хангасан байвал зохино. Үүнд:  - Температурын хос мэдрэгчийг А.1-р зурагт заасны дагуу шингэнд дүрэх хэрэгтэй бөгөөд дүрэлтийн гүн нь бортогын хэмжээтэй тохирсон байна;  - дулааны тогтвортой байдлыг хангасны дараа (шингэний температур болон хэмжих хэрэгслийн гүйдлийн улмаас үүссэн өөрөө халах нөлөөг тооцно) хэмжлийг эхэлнэ;  - туршилтад хамруулж буй жишиг температур мэдрэгч болон температурын хос мэдрэгчийн хэмжлийг нэгэн зэрэг хийх эсвэл хэд хэдэн удаа дараалуулан давтаж, дундаж утгыг тооцоолно.  **A.3 Тооцоолуур**  a) Иж бүрэн туршилтын явцад хэмжиж, тооцоолсон эсэргүүцлийн утгыг EN 60751 стандартын температур /эсэргүүцлийн томьёоны дагуу турших гэж байгаа мэдрэгчийн гурван тогтмолыг тооцоолох томьёонд хэрэглэнэ.  (A.1)  Ийм тооцооллоор туршилтад хамруулсан мэдрэгч бүрийн шинж чанарыг тодорхойлно.  b) a) зүйлийн дагуу тодорхойлсон шинж чанар болон EN 60751 стандартад заасан стандарт тогтмолуудад суурилсан алдааны функцийг мэдрэгч тус бүрээр тооцоолно.  c) b) зүйлд заасан алдааны хоёр функцид үндэслэн, хоёр температур мэдрэгчийн хоорондох алдааг () тооцоолно.  (A.2)  Үүнд: нь урсгал эсвэл буцах температурын индекс болно.  Туршиж буй температурын хос мэдрэгчийн () температурын зөрүүний хамгийн их алдааг температурын хязгаарт болон хос мэдрэгчийн хувьд тодорхойлсон температурын зөрүүний хязгаарт тодорхойлно. 80 °C хэмээс дээш буцах температурт зөвхөн 10 К хэмээс дээш температурын зөрүүг авч үзнэ. | No thermal insulation shall be used over the metal lid.  The temperature probe and the pocket shall be installed with all installations-parts (e.g. screws, bushing, fixing adapters and with thermal insulation of ≥ 20 mm if the installation rule of the sensor has obligatory demand of insulation.)  **A.2 Test sequence**  At least 4 pairs shall be tested.  All measurements shall be carried out at a minimum of three different temperature levels.  The following demands for the test sequence for measurement at one temperature shall be fulfilled:  — The temperature sensor pair shall be submerged into the liquid, as indicated in Figure A.1 and the immersion depth corresponds to the immersion depth of the pocket;  — a measurement shall only be commenced after thermal stability has been achieved (including both liquid and self-heating generated by the measurement current);  — the measurements on the reference temperature sensor and the temperature sensor pair under test shall be carried out at the same time or repeated sequentially several times generating a mean value.  **A.3 Calculations**  a) The resistance values obtained during the complete test shall be used to calculate the three constants for the sensor under test in accordance with the temperature/resistance formula of EN 60751:  R(T) = R0 × (1+A×T+B×T2) (A.1)  Thereby the characteristic for each sensor under test is determined.  b) The T error function based on the characteristic in a) and the characteristic based on the standard constants in EN 60751 shall be calculated for each sensor.  c) Based on the two T error functions in b) the errors (Epair) between the two temperature sensors shall be calculated:  Epair = *f* (∆Θ*i,* ∆Θ*j* ) (A.2)  where j is the index for the flow or the return temperature.  The worst case error in temperature difference of the temperature sensor pair under test (Epair) shall be determined over the temperature range and over the temperature difference range specified for the pair. For return temperatures above 80 °C, only temperature differences of more than 10 K shall be taken into account. |

|  |  |
| --- | --- |
| **B хавсралт**  (мэдээллийн)  **EN 1434 стандартын дагуу дулааны тоолуурын төрлийг батлах хяналтын хуудас** | **Annex B**  (informative)  **Checklist for type approvals of thermal energy meters according to EN 1434** |

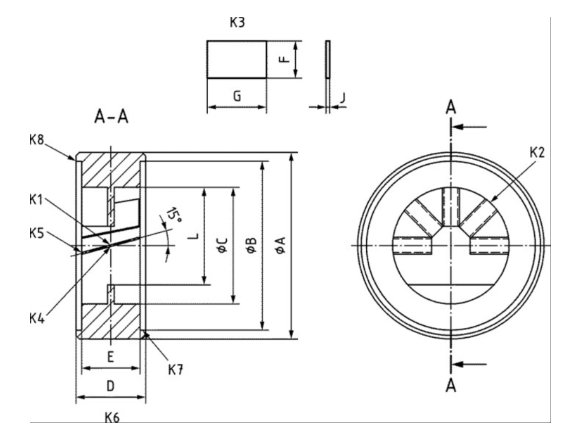
**B.1-р хүснэгт — EN 1434 стандартын дагуу дулааны тоолуурын төрлийг батлах харьцуулалтын жагсаалт**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **EN1434-1:2022 стандартын зүйл** | **Шаардлага** | **+** | **-** | **Тэмдэглэгээ** |
|  | Тайлбар: | X  / | X  / | Хэмжих хэрэгсэл тэнцсэн (+)  Хэмжих хэрэгсэл тэнцээгүй (-)  Хэрэглэх боломжгүй (/) |
| 6.1.2 | Дулааны тоолуур үйлдвэрлэгч нь тоолуурыг суурилуулах, суурилуулалтын чиглэл тодорхойлоход босоо тэнхлэгт хамаарах аливаа хязгаарлалтыг мэдэгдвэл зохино. |  |  |  |
| 6.1.3 | Шугам хоолойд суурилуулах тоног төхөөрөмжийн халаалтын хэрэглээнд IP54, хөргөлтийн хэрэглээнд IP65, бусад хаалтад нийцсэн IP52 хамгаалалтын зэрэгтэй байх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 6.1.5 | Дулааны тоолуур нь урсгал хянагчтай эсвэл даралт бууруулах төхөөрөмж шиг ажиллахыг үл тооцвол зарцуулалттай үед даралтын хамгийн их алдагдал 0,25 бараас хэтэрч болохгүй. |  |  |  |
| 6.2 | Зарцуулалтын хязгаарлах утгаас өөр утгатай үед тавих шаардлага  Зарцуулалтын бодит утга нь үйлдвэрлэгчээс мэдэгдсэн босго утгаас бага байвал төхөөрөмж бүртгэх боломжгүй байна.  6.2-ын 1-р хэсэгт нийцүүлнэ. |  |  |  |
| Зарцуулалтын дээд хязгаараас их зарцуулалтын хувьд алдаатай эсвэл тэг сигнал үүсгэх зэрэг тоолуурын ажиллах горимыг мэдэгдвэл зохино.  хязгаараас их зарцуулалт нь бодит зарцуулалтын 10 %-аас хэтэрсэн алдаа үүсгэхгүй байх хэрэгтэй |  |  |  |
| 6.3.1 | Дулааны эрчим хүчний тоо хэмжээг Жоуль, Вт.ц нэгжээр эсвэл эдгээр нэгжийн аравтын эмхэтгэсэн болон хувилсан нэгжээр илэрхийлэх шаардлагатай. Дулааны эрчим хүчний тоо хэмжээг заах нэгжийн нэр эсвэл тэмдэглэгээг дэлгэц дээр, тооны хажууд заасан байх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 6.3.2 | Дулааны тоолуурын заалтыг гаднын эх үүсвэрийн хүчдэл (хангамжийн эсвэл гаднын тогтмол гүйдлийн) саатсан эсвэл тасалдсан тохиолдолд нэг жилээс (нийтдээ) багагүй хугацаанд хадгалж үлдэх боломжтой байхаар тоолуурыг загварчлах шаардлагатай. Гаднын эх үүсвэрийн хүчдэл (хангамжийн эсвэл гаднын тогтмол гүйдлийн) саатсан эсвэл тасалдсан тохиолдолд энергийн заалтыг хэрхэн тодорхойлохыг үйлдвэрлэгч тайлбарлавал зохино. |  |  |  |
| 6.3.3 | Тоолуурын заалтыг уншихад ойлгомжтой, хялбар, мөн хоёрдмол утгагүй байх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 6.3.4 | Дэлгэц дээрх эрчим хүчний заалтын тоон утгын харагдах өндрийн хэмжээ нь 4 мм-ээс багагүй байвал зохино. |  |  |  |
| 6.3.5 | Нэгжийн аравтын бутархайг заах тоог бусад тооноос таслал эсвэл цэгээр тусгаарласан байх шаардлагатай. Түүнчлэн эрчим хүчний заалтын аравтын бутархайг заах тоо нь бусад тооноос тод ялгагдахаар байх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 6.3.6 | Хэрэв ролик төрлийн дэлгэцтэй бол онцлог утгатай тооны шилжилт нь дараагийн бага утгыг илэрхийлэх тоог 9-өөс 0 хүртэл өөрчлөгдөх үеийн хугацаанд дуусах хэрэгтэй. Бага утга илэрхийлэх тоог зөөх ролик нь тасралтгүй хөдөлгөөнтэй байж болох бөгөөд харагдах шилжилт нь доороос дээш чиглэсэн байвал зохино. |  |  |  |
| 6.3.7 | Дулааны эрчим хүчний тоо хэмжээг заах дэлгэц нь зарцуулалтыг илүү хэмжээгүйгээр бүртгэх хүчин чадалтай, дулааны эрчим хүчний тоо хэмжээ нь дулааны тоолуурыг хамгийн багадаа дулааны чадлын дээд хязгаарт 3000 цаг тасралтгүй ажиллуулахад нийцсэн энергийн шилжилттэй тэнцүү байх хэрэгтэй. |  |  |  |
| Дулааны чадлын дээд хязгаарт 1 цагийн турш ажиллуулсан дулааны тоолуураар хэмжсэн дулааны эрчим хүчний тоо хэмжээ нь хамгийн багадаа дэлгэцийн хамгийн бага утгын нэг оронтой тоонд нийцэх шаардлагатай. |  |  |  |
| 6.4 | Зүй бус нөлөөллөөс хамгаалах  Дулааны тоолуур хамгаалалтын төхөөрөмжтэй байх хэрэгтэй. Хамгаалалтын төхөөрөмжийг битүүмжилж лацадсаны дараа дулааны тоолуурыг зөв суурилуулахын өмнө болон дараа нь тоолуур эсвэл тохируулгын тоноглолыг нь төхөөрөмж эсвэл лацанд илэрхий гэмтэлгүйгээр задлах, хөдөлгөх эсвэл өөрчлөх боломжгүй байвал зохино. |  |  |  |
| Түүнчлэн гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлтэй тоолуурыг хүчдэлээс салгахаас сэргийлэх хамгаалалт хийх эсвэл хүчдэлээс салгасныг илэрхий мэдэгдэх хэрэгслүүд угсрах хэрэгтэй.  Гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлтэй, дотоод батарейн тэжээлд автоматаар шилжих тоолуурт энэ шаардлагыг тавихгүй. |  |  |  |
| 6.5.1 | Хувьсах гүйдлийн хангамжийн хүчдэлээр ажилладаг дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсэг нь 196 В-оос их, 253 В-оос бага хэвийн хүчдэлтэй (196 В < < 253 В) байх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 6.5.2 | Тогтмол эсвэл хувьсах гүйдлийн алсын удирдлагатай дулааны тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийн хэвийн хүчдэл нь 24 В байвал зохино. Зөвшөөрөгдсөн хүчдэлийн хэмжээ нь тогтмол гүйдлийн хувьд 12 В – 42 В, хувьсах гүйдлийн хувьд 12 В – 36 В байна. |  |  |  |
| Хэрэв алсын удирдлагын хангамжийн шугамуудыг өгөгдөл дамжуулахад (M-bus г.м, EN 1434-3 стандартыг харна уу) хэрэглэдэг бол өгөгдлийн аливаа дамжуулалтын туршид дээрх утгуудыг хадгалах шаардлагатай. |  |  |  |
| 6.5.3 | Тогтмол гүйдлийн хангамжаар ажилладаг, гаднын эх үүсвэрийн тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсэг нь 1-р хүснэгтэд нийцсэн, 6 В, 3,6 В эсвэл 3 В-ын хэвийн U\_n хүчдэлтэй байх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 7.2 | Температурын зөрүү  Хөргөлтийн хэлхээний дулааны тоолуураас бусад тохиолдолд температурын зөрүүний дээд болон доод хязгаар хоорондын харьцаа 10-аас бага байж болохгүй. Температурын хамгийн бага зөрүүг тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийн загварын шалгалтын гэрчилгээнд тодорхой заадаг. |  |  |  |
| 7.3 | Зарцуулалт  Тогтмол зарцуулалт болон зарцуулалтын доод хязгаар хоорондын харьцаа нь () ихэнхдээ 5, 10, 25, 50, 100 эсвэл 250 байвал зохино. |  |  |  |
| 11.1 | Дулааны тоолуурт тавих техникийн шаардлага  Хамгийн багадаа дараах мэдээллийг агуулсан өгөгдлийн жагсаалтыг үйлдвэрлэгч бэлтгэх шаардлагатай. Үүнд: | / | / |  |
| 11.2 | Зарцуулалт мэдрэгч  • Үйлдвэрлэгч  • Загварын тодорхойлолт  • Нарийвчлалын ангилал; угсрах чиглэл болон шингэний төрлөөс шалтгаалан, ялгаатай байж болно;  • Хүрээлэн буй орчны ангилал  • зарцуулалтын хязгаар (, болон ). Угсрах чиглэл болон шингэний төрлөөс хамааран, болон зарцуулалтын өөр бүрдэлтэй байх боломжтой;  • Хамгийн их зарцуулалт  • зөвшөөрөгдөх хамгийн өндөр ажлын даралт (бар нэгжээр илэрхийлсэн );  • Нэрлэсэн даралт ()  • даралтын хамгийн их алдагдал ( зарцуулалттай үеийн даралтын уналт)  • зөвшөөрөх боломжтой хамгийн өндөр температур  • Температурын хязгаар ( болон ).  Хоёр функтэй, дулааны тоолуурт хөргөлтийн мужийн хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой.  • Тоолуурын нэрлэсэн коэффициент (литр/импульс эсвэл хэвийн болон туршилтын гаралтад нийцсэн коэффициент)  • суурилуулах шугам хоолойн уртын хэмжээ зэргийг багтаасан, суурилуулалтын шаардлага  • угсралтын үндсэн чиглэл болон тодорхойлсон бусад чиглэл  • физик хэмжээс (урт, өндөр, өргөн, жин, резьба/фланцын техникийн шаардлага)  • импульсийн гаралтын төхөөрөмжийн ангилал (EN 1434-2:2022 стандартын 8.2.3-ыг үзнэ үү)  • туршилтад зориулсан гаралтын сигнал (төрөл/түвшин)  • зардлаас их зарцуулалттай үеийн үзүүлэлт  • бага зарцуулалтын босго утга  • түргэн хариу үзүүлэлттэй тоолуурын хувьд хариу үзүүлэх хугацаа  • хангамжийн эх үүсвэрийн хүчдэлд тавих шаардлага – хүчдэл, давтамж  • батерейн эх үүсвэрийн хүчдэлд тавих шаардлага – батерейн хүчдэл, төрөл, ашиглалтын хугацаа  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлийн нэрлэсэн хүчдэлийн түвшин  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлд хэрэглэдэг гүйдэл (дундаж болон оргил)  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлд жил тутамд хэрэглэсэн эрчим хүч  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлтэй үед кабельд тавих шаардлага (кабелийн уртын хамгийн их хэмжээ болон битүү хуягласан эс  вэл сүлжсэн кабельд тавих боломжит шаардлага)  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлээс дотоод батарейд тоолуур автоматаар сэлгэн залгагдах үеийн хүчдэлийн хязгаар  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлээс дотоод батарейд тоолуур автоматаар сэлгэн залгагдах хугацааны хязгаар  •  • уснаас өөр шингэнтэй бол: тоолуурыг дулаан зөөх ямар шингэнээр эсвэл шингэний ангилалд ажиллуулахаар баталсан, мөн ямар концентрацид ажиллах талаарх мэдээлэл  • 15 °C ± 5 K температурт дулаан зөөх, уснаас өөр шингэнтэй үеийн даралтын уналт. Тоолуурыг төрөл бүрийн шингэнээр болон концентрацид ажиллуулахаар баталсан бол шингэний ангиллыг хүснэгтээр эсвэл төрөл бүрийн концентрацид зориулсан функцээр бичих боломжтой. |  |  |  |
| 11.3 | Температурын хос мэдрэгч  • Үйлдвэрлэгч  • Загварын тодорхойлолт  • Температурын хязгаар (θmin болон θmax).  Хоёр функтэй, дулааны тоолуурт хөргөлтийн мужийн хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой.  • Температурын зөрүүний хязгаар  (ΔΘmin болон ΔΘmax). Хоёр функцтэй, дулааны тоолуурт хөргөлтийн мужийн хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой.  • шууд суурилуулсан мэдрэгчийн хувьд зөвшөөрөгдөх хамгийн өндөр ажлын даралт (бар нэгжээр илэрхийлсэн )  • Зөвшөөрөх боломжтой хамгийн өндөр температур  • Мэдрэгчийн дамжуулагч утас (жишээ нь дөрөв эсвэл хоёр дамжуулагчтай)  • Үйл ажиллагааны зарчим  • гүйдэл мэдрэгчийн хамгийн их дундаж квадрат утга  • Физик хэмжээс (шаардлагатай бол кабелийн диаметрийг агуулна)  • Суурилуулалтын шаардлага (жишээ нь бортогонд угсрах)  • 200 мм-ээс дээш урттай мэдрэгчийн хувьд шингэний хамгийн их хурд  • Хоёр дамжуулагчтай кабелийн нийт эсэргүүцэл  • Хэвийн үйл ажиллагаанд зориулсан гаралтын сигнал (төрөл/түвшин)  • Хариу үзүүлэх хугацаа |  |  |  |
| 11.4 | Тооцоолуур  • Үйлдвэрлэгч  • Загварын тодорхойлолт  • Хүрээлэн буй орчны ангилал  • Дулааны чадлын хамгийн их утга  • Температурын хязгаар ( болон ).  Хоёр функтэй, дулааны тоолуурт хөргөлтийн мужийн хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой;  • Температурын зөрүүний хязгаар  ( болон ). Хоёр функтэй, дулааны тоолуурт хөргөлтийн мужийн хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой  • Хэрэглэх боломжтой бол халаалт болон хөргөлтийн хэмжил хоорондын сэлгэн залгалтын нөхцөл  • хэмжлийн нэгжийн хувилбарыг дэлгэцэд харуулах (МЖ, кВт.ц)  • динамик шинж чанар (EN 1434-2:2022, стандартын 6.3-ыг үзнэ үү)  • дулааны эрчим хүчний заалтын бусад функц  • экрантай кабель хэрэглэх шаардлагатай эсвэл үгүйг заасан температур мэдрэгчийн дамжуулагч утасны талаар оруулсан суурилуулалтын шаардлага  • физик хэмжээс  • хангамжийн эх үүсвэрийн хүчдэлд тавих шаардлага – хүчдэл, давтамж  • батерейн эх үүсвэрийн хүчдэлд тавих шаардлага  • батерейн хүчдэл, төрөл, ашиглалтын хугацаа  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлийн нэрлэсэн хүчдэлийн түвшин  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлд хэрэглэдэг гүйдэл (дундаж болон оргил)  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлд жил тутамд хэрэглэсэн эрчим хүч  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлтэй үед кабельд тавих шаардлага (кабелийн уртын хамгийн их хэмжээ болон битүү хуягласан эсвэл сүлжсэн кабельд тавих боломжит шаардлага)  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлээс дотоод батарейд тоолуур автоматаар сэлгэн залгагдах үеийн хүчдэлийн хязгаар  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлээс дотоод батарейд тоолуур автоматаар сэлгэн залгагдах хугацааны хязгаар  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэл тасарсан үед эрчим хүчний заалтыг боловсруулах (6.3.2-ыг үзнэ үү)  • импульсийн оролтын төхөөрөмжийн ангилал (EN 1434-2:2022 стандартын 8.2.5-ыг үзнэ үү)  • температур мэдрэгчээс шаардагдах оролтын сигнал  • температур мэдрэгчийн гүйдлийн дундаж квадрат утга  • зарцуулалт мэдрэгчийн зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их сигнал (импульсийн хурд)  • хэвийн үйл ажиллагааны гаралтын сигнал (төрөл/түвшин)  • импульсийн гаралтын төхөөрөмжийн ангилал (EN 1434-2:2022 стандартын 8.2.3-ыг үзнэ үү)  • туршилтад зориулсан гаралтын сигнал (төрөл/түвшин)  • уснаас өөр шингэнтэй бол: тоолуурыг дулаан зөөх ямар шингэнээр эсвэл шингэний ангилалд ажиллуулахаар баталсан, мөн ямар концентрацид ажиллах талаарх мэдээлэл байна  • зарцуулалт мэдрэгчийг температурын их эсвэл бага түвшинд ажиллуулах шаардлагатай бол |  |  |  |
| 11.5 | Иж бүрэн тоолуур  • Үйлдвэрлэгч  • Загварын тодорхойлолт  • нарийвчлалын ангилал; угсрах чиглэл болон шингэний төрлөөс шалтгаалан, ялгаатай байж болно  • хүрээлэн буй орчны ангилал  • хэмжлийн нэгжийн хувилбарыг дэлгэцэд харуулах (МЖ, кВт.ц)  • дулааны эрчим хүчний заалтын бусад функц  • Дулааны чадлын хамгийн их утга  • Зарцуулалтын хязгаар (, болон ).  Угсрах чиглэл болон шингэний төрлөөс хамааран, болон зарцуулалтын өөр бүрдэлтэй байх боломжтой  • Бага зарцуулалтын босго утга  • зарцуулалт мэдрэгчид зөвшөөрөгдөх хамгийн өндөр ажлын даралт (бар нэгжээр илэрхийлсэн )  • Нэрлэсэн даралт ()  • зарцуулалт мэдрэгчийн даралтын хамгийн их алдагдал (qp зарцуулалттай үеийн даралтын уналт)  •  • зөвшөөрөх боломжтой хамгийн өндөр температур  • зарцуулалт мэдрэгч/ температурын хос мэдрэгчийн температурын хязгаар ( болон ). Хоёр функтэй, дулааны тоолуурт хөргөлтийн мужийн хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой  • температурын зөрүүний хязгаар (∆ болон ). Хоёр функтэй, дулааны тоолуурт хөргөлтийн мужийн хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой  • хэрэглэх боломжтой бол халаалт болон хөргөлтийн хэмжил хоорондын сэлгэн залгалтын нөхцөл  • халаалт болон хөргөлтийн эрчим хүчний хооронд сэлгэн залгах, мөн халаалт болон хөргөлтийн системийг өөрчлөхөд зориулсан хоёр функцтэй тоолуурыг өөрчлөх босго [± (0 to 0,5) K хэмийн хүрээнд] утгыг олоход зориулсан хэрэглэгчийн мэдээлэл. Халаалт болон хөргөлтийн эрчим хүчний хооронд сэлгэн залгах, мөн халаалт болон хөргөлтийн системийг өөрчлөхөд зориулсан хоёр функцтэй тоолуурыг өөрчлөх температурын нэмэлт сэлгэн залгалтын утга  • суурилуулах шугам хоолойн уртын хэмжээ зэргийг оруулсан, суурилуулалтын шаардлага  • угсралтын үндсэн чиглэл болон тодорхойлсон бусад чиглэл  • физик хэмжээс (урт, өндөр, өргөн, жин, резьба/фланцын техникийн шаардлага)  • хангамжийн эх үүсвэрийн хүчдэлд тавих шаардлага – хүчдэл, давтамж  • батерейн эх үүсвэрийн хүчдэлд тавих шаардлага – батерейн хүчдэл, төрөл, ашиглалтын хугацаа  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэл тасарсан үед эрчим хүчний заалтыг боловсруулах (6.3.2-ыг үзнэ үү)  • хэвийн үйл ажиллагааны гаралтын сигнал (төрөл/түвшин)  • импульсийн гаралтын төхөөрөмжийн ангилал (EN 1434-2:2022 стандартын 8.2.3-ыг үзнэ үү).  • гаралтын дэлгэц/ туршилтад зориулсан сигнал (төрөл/түвшин)  • зардлаас их зарцуулалттай үеийн үзүүлэлт  • уснаас өөр шингэнтэй бол: тоолуурыг дулаан зөөх ямар шингэнээр эсвэл шингэний ангилалд ажиллуулахаар баталсан, мөн ямар концентрацид ажиллах талаарх мэдээлэл  • 15 °C ± 5 K температурт дулаан зөөх, уснаас өөр шингэнтэй үеийн даралтын уналт. Тоолуурыг төрөл бүрийн шингэнээр болон концентрацид ажиллуулахаар баталсан бол шингэний ангиллыг хүснэгтээр эсвэл төрөл бүрийн концентрацид зориулсан функцээр бичих боломжтой.  • динамик шинж чанар (EN 1434-2:2022, стандартын 6.3-ыг үзнэ үү)  • температурын хос мэдрэгчийн хариу үзүүлэх хугацаа  • хэрэв тоолуурыг температурын их эсвэл бага түвшинд суурилуулах шаардлагатай бол  • түргэн хариу үзүүлэлттэй тоолуурын хувьд хариу үзүүлэх хугацаа  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлийн нэрлэсэн хүчдэлийн түвшин  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлд хэрэглэдэг гүйдэл (дундаж болон оргил)  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлд жил тутамд хэрэглэсэн эрчим хүч  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлтэй үед кабельд тавих шаардлага (кабелийн уртын хамгийн их хэмжээ болон битүү хуягласан эсвэл сүлжсэн кабельд тавих боломжит шаардлага)  • гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлээс дотоод батарейд тоолуур автоматаар сэлгэн залгагдах хугацааны хязгаар |  |  |  |
| 12 | Тоолуур эсвэл бүрэлдэхүүн хэсэгтэй хамт илгээх мэдээлэл  Үсгээр тэмдэглэсэн дараах дэд гарчигт хамгийн багадаа доорх мэдээллийг багтаах хэрэгтэй. | / | / |  |
| 12 a) | Зарцуулалт мэдрэгч:  • суурилуулахаас өмнө системийг усаар угаах  • тооцоолуураар тооцсоны дагуу өгөх эсвэл буцах шугамд суурилуулах  • урсгал сөрөх болон урсгал дагуу хэсэгт суурилуулах шугам хоолойн хамгийн богино хэмжээ  • чиглэлийн хязгаарлалт  урсгал тайвшруулагч хэрэгтэй эсэх  • доргилт болон чичирхийллийн улмаас эвдрэл үүсэх эрсдэлээс хамгаалах талаар тавих шаардлага  • шугам хоолой болон холбох хэрэгслээс үүсэх суурилуулалтын хүчлэгээс зайлсхийх талаар тавих шаардлага |  |  |  |
| 12 b) | Температурын хос мэдрэгч  • шугам хоолойг ижил голчоор тэгш хэмтэй суурилуулах шаардлагатай эсэх  • температур мэдрэгчид бортого эсвэл холбох хэрэгсэл ашиглах  • шугам хоолой болон мэдрэгчийн толгойд дулааны тусгаарлага хэрэглэх |  |  |  |
| 12 c) | Тооцоолуур (болон зарцуулалтын тоолуурын электрон хэрэгсэл)  • тоолуурын эргэн тойрны чөлөөтэй зай хэмжээ  • тоолуур болон бусад тоног төхөөрөмж хоорондын зай хэмжээ  • стандарт хэмжээтэй нүхэнд шилжилтийн хавтан тохируулах хэрэгтэй эсэх |  |  |  |
| 12 d) | Дамжуулагч утас  • газардуулгын холболт хэрэгтэй эсэх  • кабелийн хамгийн урт хэмжээ  • сигналын болон хүчний кабелийн хооронд шаардагдах тусгаарлага  • механик тулгуурт тавих шаардлага  • цахилгааны (хамгаалалтын) экранд тавих шаардлага |  |  |  |
| 12 e) | Бусад  • функцийн эхний шалгалт болон үйл ажиллагааны зааварчилгаа  • суурилуулалтын битүүмжилсэн лац  • хүргэлтийн үед тоолуурыг ямар шингэнээр, ямар концентрацид ажиллуулахаар урьдчилан тохируулсан, хэрэв хэрэглэх боломжтой бол тоолуурыг хэрхэн тохируулах талаарх мэдээлэл байна. |  |  |  |
| **2-р хэсгийн заалт** | **Шаардлага** | **+** | **-** | **Тэмдэглэгээ** |
| 4 | Температур мэдрэгч | / | / |  |
| 4.2.2 | Температурын сорьцын бүрээс болон бортогын материал  Шууд суурилуулсан сорьцуудын температурын бортого болон хамгаалалтын бүрээсийг хангалттай бат бөх, зэврэлтэд тэсвэртэй, дулаан дамжуулах шаардлага хангасан чанартай материалаар хийх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 4.2.3/6 | Соьцийн хэмжээсийг жишээ нь 1, 2 болон 3-р зурагт нийцсэн байна. |  |  |  |
| 4.3.3 | Сигналын холбогч утас  Сигналын холбогч утсанд олон судалтай дамжуулагч утас эсвэл толгойтой сорьцын хувьд нэг судалтай дамжуулагч утас хэрэглэх боломжтой. Хэрэв олон судалтай дамжуулагч утас хэрэглэсэн бол төгсгөлүүдийг нь заавал тайрах хэрэгтэй (жишээ нь, утасны төгсгөлийн оруулга). Хооронд нь холбох магадлалаас сэргийлэхийн тулд холбогч утасны төгсгөлүүдийг гагнаж бүрээслэхийг зөвшөөрөхгүй. |  |  |  |
| Температур мэдрэгчийн сигналын холбогч утсыг тооцоолуурт холбох гагнуурын холболтыг зөвхөн хооронд нь харилцан солигдохгүй, температур мэдрэгчийн тохиолдолд зөвшөөрнө. |  |  |  |
| Температур мэдрэгчид зориулсан экрантай кабелиудын хувьд экран болон хамгаалалтын бүрхүүлийг хооронд нь холбож болохгүй. |  |  |  |
| 4.3.4 | Хоёр дамжуулагч утас хэрэглэх аргад зориулсан температур мэдрэгч  Салгах боломжтой бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн эсэргүүцлийн хос мэдрэгчийн сигналын холбогч утасны урт болон хөндлөн огтлолын талбайн хэмжээ адил, мөн 2-р хүснэгтэд заасан хэмжээнд байх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 4.3.5 | Дөрвөн дамжуулагч утас хэрэглэх аргад зориулсан температур мэдрэгч  Холболтуудыг андуурахгүйн тулд тодорхой ялгаж тэмдэглэх хэрэгтэй. |  |  |  |
| Толгойтой мэдрэгчийн хувьд 0,5 мм2, кабельтай мэдрэгчийн хувьд хамгийн бага нь 0,14 мм2 хөндлөн огтлолын талбайтай холбогч утас хэрэглэхийг зөвлөж байна. |  |  |  |
| 5 | Зарцуулалт мэдрэгч | / | / |  |
| 5.2 | Хэмжээ болон хэмжээс  Зарцуулалт мэдрэгч бүрийн хэмжээнд зориулсан тогтмол зарцуулалт болон уртын хэмжээний өгсөн утгад нийцэх утгууд нь 3 болон 4-р хүснэгтэд заасан утгуудтай адил байна. |  |  |  |
| Эргээсээр холбох төгсгөлийн холболтын хэмжээсүүдийг 4-р хүснэгтэд заасан. Эргээсийг EN ISO 228-1:2003 стандартад нийцүүлэх шаардлагатай. |  |  |  |
| Фланцаар холбох төгсгөлийн холболтууд нь зарцуулалт мэдрэгчид нийцэх нэрлэсэн даралтын хувьд EN 1092-1:2018, EN 1092-2:1997 болон EN 1092-3:2003 (аль тохиромжтой нь) стандартад нийцэх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 5.3 | Туршилтын сигналын хариу  Туршилтын зорилгоор B хавсралтад нийцүүлсэн тохируулагч хэрэглэж, өндөр нарийвчлалтай импульс өгөх хэрэгтэй эсвэл EN 1434-3:2015 стандартад тайлбарласны дагуу тохируулагч (хэрэгцээтэй бол) хэрэглэж, өгөгдлийн интерфейсээс өгөгдөл ашиглавал зохино гэсэн шаардлага тавина. Туршилтуудын хариу нь зарцуулалтын (EN 1434-1:2022 стандартын 5.3.3-т тодорхойлсон) доод хязгаарт туршилт хийхэд импульсын тоотой холбоотой хэмжлийн алдаа 0,8 %-аас ихгүй, зарцуулалтын хэмжээ 10 м3/ц-аас бага үед туршилтын үеийг 1 цаг эсвэл зарцуулалтын хэмжээ ≥ 10 м3/ц-аас их буюу тэнцүү үед туршилтын үеийг 1,5 цагаас хэтрүүлэхгүйн тулд эдгээр хариу ялгаатай байх шаардлагатай. |  |  |  |
| Илэрсэн сигнал болон хэмжсэн тоон утга хоорондын нэрлэсэн хамаарлыг үйлдвэрлэгч мэдэгдэх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 6 | Тооцоолуур | / | / |  |
| 6.1 | Гаргалгад тавих техникийн шаардлага болон тодорхойлолт  Шаардлагагүй гаргалгыг хасаж болно. Гаргалгыг газардуулахад зориулсан самбарт экрантай кабелийн экраныг холбож болно. Кабелийг татаж чангалах боломжтой үед кабелийг гэмтээхгүйн тулд экрантай кабелийн экраныг гаргалгын самбарт бэхэлж болно. |  |  |  |
| 6.1.2 | Сигналын холбогч утасны гаргалга  Бэлдсэн гаргалгуудын хаяг тайлбарт заасан дугаарыг хэрэглэвэл зохино.  Гаргалгыг дараах шаардлагад нийцүүлэх хэрэгтэй. Үүнд:  a) кабелийн хөндлөн огтлолын хамгийн их талбай 1,5 мм2 байх;  b) гаргалгуудын хоорондын зай 5 мм-ээс их буюу тэнцүү байх;  c) олон судалтай дамжуулагч утастай холбоход тохиромжтой байх;  d) гаргалга болон дамжуулагч утас хоорондын хоёр дамжуулагч утастай, Pt 100 шилжилтийн хувьд контактын эсэргүүцэл нь 5 мОмоос бага буюу тэнцүү байх хэрэгтэй. Хугацааны явцад контактын эсэргүүцлийг өөрчлөх бол өөрчлөлт нь 5 мОмоос бага байх шаардлагатай; |  |  |  |
| 6.1.3 | Хангамжийн хүчдэлд холбох гаргалга  Тайлбарт заасан дугаарыг гаргалгууд дээр бичих шаардлагатай. Олон судалтай, 2,5 мм2 хүртэл хөндлөн огтлолын талбайтай дамжуулагч утсанд тааруулсан хоёр эсвэл илүү тохиромжтой нь гурван гаргалга бэлтгэх хэрэгтэй. Суурин бэхэлгээтэй, холболтын кабелийг мөн хэрэглэж болно. |  |  |  |
| 6.2 | Батарей  Хэрэв дулааны тоолуур хооронд нь солих боломжтой батерейтэй бол баталгаажуулах тэмдэглэгээг гэмтээхгүйгээр тэдгээрийг солих шаардлагатай. Батерейн ашиглалтын хугацааг үйлдвэрлэгч мэдэгдвэл зохино. |  |  |  |
| 6.4 | Туршилтын сигналын гаралт  Туршилтын зорилгоор эрчим хүчний өндөр нарийвчлалтай сигнал шаардагдана. Температурын зөрүү болон/ эсвэл зарцуулалтын доод хязгаарт туршилт хийхэд эрчим хүчний сигналын нарийвчлалаас үүсэх нэмэлт алдаа нь ялимгүй бага байхыг харуулахын тулд хангалттай өндөр нарийвчлалтай байвал зохино. Өндөр нарийвчлалтай сигнал болон эрчим хүчний заалт хоорондын нэрлэсэн хамаарлыг үйлдвэрлэгч тогтоосон байх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 7 | Иж бүрэн тоолуур  4 болон 5-р зүйлд заасан шаардлагад хамруулах тохиолдолд иж бүрэн тоолуур хэрэглэх шаардлагатай. |  |  |  |
| 8 | Бүрэлдэхүүн хэсгүүд хоорондын интерфейс  Ашигласан бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн утгууд нь 7 болон 8-р хүснэгтэд заасан үзүүлэлтүүдийг биелүүлсэн эсэхийг шалгана. |  |  |  |
| 9 | Тэмдэглэгээ болон битүүмжилсэн лац | / | / |  |
| 9.1.2 | Температурын хос мэдрэгч  Дараах мэдээллийг мэдрэгчийн толгой эсвэл хамгаалалтын тусдаа пайз дээр уншихад хялбар бөгөөд арилахгүй үсгээр бичих шаардлагатай. Үүнд:  a) үйлдвэрлэгчийн нэршил эсвэл үйлдвэрлэгчийн худалдааны тэмдэг;  b) Pt гэсэн тэмдэглэгээг багтаасан төрөл (жишээ нь, Pt 100), үйлдвэрлэсэн он болон цувралын дугаар;  c) температурын хязгаар ( болон ). Хоёр функтэй дулааны тоолуурт хөргөлтийн мужийн хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой;  d) температурын зөрүүний хязгаар (болон ). Хоёр функтэй, дулааны тоолуурт хөргөлтийн мужийн хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой;  e) зөвшөөрөгдөх хамгийн өндөр ажлын даралт;  f) шаардлагатай бол өгөх, буцах температур мэдрэгчийг тодорхойлох тэмдэг байна. |  |  |  |
| 9.1.4 | Зарцуулалт мэдрэгч  Мэдрэгч эсвэл хамгаалалтын тусдаа пайз дээр дараах мэдээллийг уншихад хялбар бөгөөд арилахгүй үсгээр бичих шаардлагатай. Үүнд:  a) үйлдвэрлэгчийн нэршил эсвэл үйлдвэрлэгчийн худалдааны тэмдэг;  b) төрөл, үйлдвэрлэсэн он болон цувралын дугаар;  c) тоолуурын үзүүлэлт;  d) температурын хязгаар ( болон ). Хоёр функтэй, дулааны тоолуурт хөргөлтийн мужийн хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой;  e) зарцуулалтын хязгаар (, болон ). Угсрах чиглэл болон шингэний төрлөөс хамааран, болон зарцуулалтын өөр бүрдэлтэй байх боломжтой;  f) шингэний урсгалын чиглэлийг заахын тулд нэг эсвэл хоёр сумаар тэмдэглэх;  g) зөвшөөрөгдөх хамгийн өндөр ажлын даралт, бар нэгжээр илэрхийлсэн ;  h) нэрлэсэн даралт, ;  i) нарийвчлалын ангилал; угсрах чиглэл болон шингэний төрлөөс шалтгаалан, ялгаатай байж болно;  j) хүрээлэн буй орчны ангилал;  k) уснаас өөр шингэнтэй бол дулаан зөөх ямар шингэн гэдгийг заах (олон төрлийн шингэнтэй тоолуурын хувьд шингэний төрөл, концентрацийг дэлгэц дээр заах боломжтой);  l) гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлийн хувьд хүчдэлийн түвшин орно. |  |  |  |
| 9.1.5 | Тооцоолуур  Дараах мэдээллийг бүрээс эсвэл битүүмжилсэн лацтай тусдаа пайз дээр уншихад хялбар, арилахгүй үсгээр бичих шаардлагатай. Үүнд:  a) үйлдвэрлэгчийн нэршил эсвэл үйлдвэрлэгчийн худалдааны тэмдэг;  b) төрөл, үйлдвэрлэсэн он болон цувралын дугаар;  c) температур мэдрэгчийн төрөл (жишээ нь, Pt 100, Pt 500);  d) температурын хязгаар ( болон ). Хоёр функтэй, дулааны тоолуурт хөргөлтийн мужийн хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой;  e) температурын зөрүүний хязгаар (болон ). Хоёр функтэй, дулааны тоолуурт хөргөлтийн мужийн хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой;  f) зарцуулалт мэдрэгчид зориулсан тоолуурын үзүүлэлт;  g) оролт эсвэл гаралтын температурт ажиллах шаардлагатай зарцуулалт мэдрэгч;  h) хүрээлэн буй орчны ангилал;  i) уснаас өөр шингэнтэй бол дулаан зөөх ямар шингэн гэдгийг заах (олон төрлийн шингэнтэй тоолуурын хувьд шингэний төрөл, концентрацийг дэлгэц дээр заах боломжтой);  j) гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлийн хувьд хүчдэлийн түвшин байна. |  |  |  |
| 9.1.6 | Иж бүрэн тоолуур  Дараах мэдээллийг уншихад хялбар бөгөөд арилахгүй үсэг эсвэл тэмдэглэгээгээр бичих шаардлагатай. Үүнд:  a) үйлдвэрлэгчийн нэршил эсвэл үйлдвэрлэгчийн худалдааны тэмдэг;  b) төрөл, үйлдвэрлэсэн он болон цувралын дугаар;  c) температурын хязгаар ( болон ). Хоёр функтэй, дулааны тоолуурт хөргөлтийн мужийн хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой;  d) температурын зөрүүний хязгаар (болон ). Хоёр функтэй, дулааны тоолуурт хөргөлтийн мужийн хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой;  e) зарцуулалтыг хязгаарлах утгууд (, болон ). Угсрах чиглэл болон шингэний төрлөөс хамааран, болон зарцуулалтын өөр бүрдэлтэй байх боломжтой;  f) өгөх эсвэл буцах шугамд суурилуулах тоолуур;  g) шингэний урсгалын чиглэлийг заахын тулд нэг эсвэл түүнээс олон сумаар тэмдэглэх;  h) зөвшөөрөгдөх хамгийн өндөр ажлын даралт, бар нэгжээр илэрхийлсэн ;  i) нэрлэсэн даралт, ;;  j) нарийвчлалын ангилал; угсрах чиглэл болон шингэний төрлөөс шалтгаалан, ялгаатай байж болно;  k) хүрээлэн буй орчны ангилал;  l) уснаас өөр шингэнтэй бол дулаан зөөх ямар шингэн гэдгийг заах (олон төрлийн шингэнтэй тоолуурын хувьд шингэний төрөл, концентрацийг дэлгэц дээр заах боломжтой);  m) гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлийн хувьд хүчдэлийн түвшин орно. |  |  |  |
| 9.2 | Таних тэмдгийн байршил сонгох  (жишээ нь, албан ёсны статусын тэмдэглэгээ) зориулсан талбай гаргах хэрэгтэй |  |  |  |
| 9.3 | Хамгаалалтын лацыг 6.4-ийн 1-р хэсгээс харна уу | / | / |  |
| **4-р хэсгийн заалт** | **Туршилтын тодорхойлолт** | **+** | **-** | **Тэмдэглэгээ** |
|  | Температур мэдрэгч | / | / |  |
| 7.4.4.1 | Дүрэх гүний хязгаар |  |  |  |
| 7.4.4.2 | Дулааны хариу үйлдлийн хугацаа |  |  |  |
| 7.4.4.3 | Ерөнхий туршилт |  |  |  |
| 7.4.4.4 | Бортогын нөлөөллийг турших |  |  |  |
| 7.8 | Эдэлгээний туршилт |  |  |  |
| 7.9.1 | Чийглэг халууны мөчлөг |  |  |  |
| 7.9.2 | Чийглэг халууны тогтвортой байдал |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | Зарцуулалт мэдрэгч | / | / |  |
| 7.4.2.1 | Гүйцэтгэлийн туршилт |  |  |  |
| 7.4.2.3 | Тодорхойлсон дамжуулах чанар нь 200 мкС/см-ээс бага цахилгаан соронзон төрлийн зарцуулалт мэдрэгчийн туршилт |  |  |  |
| 7.4.2.4 | Түргэн хариу үзүүлэлттэй тоолуур |  |  |  |
| 7.5.3 a) | Хуурай халуун |  |  |  |
| 7.6.3 a) | Хүйтэн |  |  |  |
| 7.7 a) | Тэжээлийн хүчдэлийн статик хазайлт |  |  |  |
| 7.8.2.2 | Эдэлгээ; үндсэн туршилт |  |  |  |
| 7.8.2.3 | Эдэлгээ; нэмэлт тушилт |  |  |  |
| 7.9.1 | Чийглэг халууны мөчлөг |  |  |  |
| 7.9.2 | Чийглэг халууны тогтвортой байдал |  |  |  |
| 7.10 | Хангамжийн хүчдэлийг богино хугацаанд бууруулах |  |  |  |
| 7.11.1 | Түргэн хугацааны шилжилтийн явц (гэнэтийн зогсолт) |  |  |  |
| 7.11.2 | Хэт хүчдэлийн шилжилт |  |  |  |
| 7.12 | Цахилгаан соронзон орон |  |  |  |
| 7.13.1 | Алслал нь ойрхон цахилгаан соронзон орон |  |  |  |
| 7.13.2 | Ойрхон байх цахилгаан соронзон орон |  |  |  |
| 7.14 | Радио давтамжийн модуляцлагдсан далайц |  |  |  |
| 7.15 | Цахилгаан статик цэнэг |  |  |  |
| 7.16 | Тогтмол соронзон орон (Хөндлөнгийн нөлөөллөөс хамгаалах) |  |  |  |
| 7.17 | Сүлжээний давтамжийн соронзон орон |  |  |  |
| 7.18 | Дотоод даралт |  |  |  |
| 7.19 | Даралтын уналт |  |  |  |
| 7.20.2 | Хувьсах гүйдлийн шугам дээр ялгарсан нэвтрэх цацраг |  |  |  |
| 7.20.3 | Тогтмол гүйдлийн шугам болон сигнал дээр ялгарсан нэвтрэх цацраг |  |  |  |
| 7.20.4 | Цацрагийн ялгаралт |  |  |  |
| 7.21 | Хангамжийн хүчдэлийн 24 цагийн тасалдал |  |  |  |
| 7.22 | Урсгалын саатал |  |  |  |
| a) | Зөвхөн электрон төхөөрөмж бүхий зарцуулалт мэдрэгчид зориулсан. |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | Тооцоолуур | / | / |  |
| 7.4.3 | Гүйцэтгэлийн туршилт |  |  |  |
| 7.5.2 | Хуурай халуун |  |  |  |
| 7.6.2 | Хөргөлт |  |  |  |
| 7.7 | Тэжээлийн хүчдэлийн статик хазайлт |  |  |  |
| 7.9.1 | Чийглэг халууны мөчлөг |  |  |  |
| 7.10 | Хангамжийн хүчдэлийг богино хугацаанд бууруулах |  |  |  |
| 7.11.1 | Түргэн хугацааны шилжилтийн явц (гэнэтийн зогсолт) |  |  |  |
| 7.11.2 | Хэт хүчдэлийн шилжилт |  |  |  |
| 7.12 | Цахилгаан соронзон орон |  |  |  |
| 7.13.1 | Алслал нь ойрхон цахилгаан соронзон орон |  |  |  |
| 7.13.2 | Ойрхон байх цахилгаан соронзон орон |  |  |  |
| 7.14 | Радио давтамжийн модуляцлагдсан далайц |  |  |  |
| 7.15 | Цахилгаан статик цэнэг |  |  |  |
| 7.16 | Тогтмол соронзон орон (Хөндлөнгийн нөлөөллөөс хамгаалах) |  |  |  |
| 7.17 | Сүлжээний давтамжийн соронзон орон |  |  |  |
| 7.20.2 | Хувьсах гүйдлийн шугам дээр ялгарсан нэвтрэх цацраг |  |  |  |
| 7.20.3 | Тогтмол гүйдлийн шугам болон сигнал дээр ялгарсан нэвтрэх цацраг |  |  |  |
| 7.20.4 | Цацрагийн ялгаралт |  |  |  |
| 7.21 | Хангамжийн хүчдэлийн 24 цагийн тасалдал |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | Иж бүрэн тоолуур | / | / |  |
| 7.4.5 | Гүйцэтгэлийн туршилт | / | / |  |
| 7.4.2.2 | Зарцуулалтын туршилт |  |  |  |
| 7.4.2.3 | Тодорхойлсон дамжуулах чанар нь 200 мкС/см-ээс бага цахилгаан соронзон төрлийн зарцуулалт мэдрэгчийн туршилт |  |  |  |
| 7.4.2.4 | Хурдан хариу мэдэгдэл ирүүлдэг тоолуур |  |  |  |
| 7.4.3 | Температур ыолон температурын өөрчлөлтийн туршилт |  |  |  |
| 7.5.4 | Хуурай халуун |  |  |  |
| 7.6.4 | Хөргөлт |  |  |  |
| 7.7 | Тэжээлийн хүчдэлийн статик хазайлт |  |  |  |
| 7.8.4 | Эдэлгээний туршилт |  |  |  |
| 7.9.1 | Чийглэг халууны мөчлөг |  |  |  |
| 7.9.2 | Чийглэг дулааны тогтвортой байдал |  |  |  |
| 7.10 | Хангамжийн хүчдэлийг богино хугацаанд бууруулах |  |  |  |
| 7.11.1 | Түргэн шилжилт (гэнэтийн зогсолт) |  |  |  |
| 7.11.2 | Хэт хүчдэлийн шилжилт |  |  |  |
| 7.12 | Цахилгаан соронзон орон |  |  |  |
| 7.13.1 | Алслал нь ойрхон цахилгаан соронзон орон |  |  |  |
| 7.13.2 | Ойрхон байх цахилгаан соронзон орон |  |  |  |
| 7.14 | Радио давтамжийн модуляцлагдсан далайц |  |  |  |
| 7.15 | Цахилгаан статик цэнэг |  |  |  |
| 7.16 | Тогтмол соронзон орон (Хөндлөнгийн нөлөөллөөс хамгаалах) |  |  |  |
| 7.17 | Сүлжээний давтамжийн соронзон орон |  |  |  |
| 7.18 | Дотоод даралт |  |  |  |
| 7.19 | Даралтын уналт |  |  |  |
| 7.20.2 | Хувьсах гүйдлийн шугам дээр ялгарсан нэвтрэх цацраг |  |  |  |
| 7.20.3 | Тогтмол гүйдлийн шугам болон сигнал дээр ялгарсан нэвтрэх цацраг |  |  |  |
| 7.20.4 | Цацрагийн ялгаралт |  |  |  |
| 7.21 | Хангамжийн хүчдэлийн 24 цагийн тасалдал |  |  |  |
| 7.22 | Урсгалын саатал |  |  |  |
| 7.23 | Чичиргээ/механик цохилт |  |  |  |

**Table B.1 — Checklist for type approvals of thermal energy meters according to EN 1434**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Clause of EN 1434-1:2022** | **Requirement** | **+** | **-** | **Remarks** |
|  | Notes: | X  / | X  / | The instrument has passed (+)  The instrument has failed (-)  Not applicable (/ |
| 6.1.2 | The manufacturer of the thermal energy meter shall declare any limitations with regard to installation of the thermal energy meter and its orientation, with respect to the vertical. |  |  |  |
| 6.1.3 | IP54 for heating applications and IP65 for cooling applications for equipment that is to be installed into pipework and IP52 for other enclosures. |  |  |  |
| 6.1.5 | The maximum pressure loss at qp shall not exceed 0,25 bar, except where the thermal energy meter includes a flow controller or also acts as a pressure reducing device. |  |  |  |
| 6.2 | Requirements outside the limiting values of the flow rate  When the true value of the flow rate is less than a threshold value declared by the manufacturer, no registration is allowed.  According to Part 1, 6.2. |  |  |  |
| For flow rates greater than qs , the behaviour of the meter, e.g. by producing spurious or zero signals, shall be declared.  Flow rates greater than qs shall not result in a positive error greater than 10 % of the actual flow rate. |  |  |  |
| 6.3.1 | The quantity of thermal energy shall be indicated in Joules, Watt-hours or in decimal multiples of those units. The name or symbol of the unit shall be indicated adjacent to the figures of the display. |  |  |  |
| 6.3.2 | In the event of a failure or interruption of the external power supply (mains or external DC), the meter indication of energy shall remain accessible for a minimum of one year. The manufacturer shall specify how the indication of energy is handled in case of a failure or interruption in the external power supply (mains or external DC). |  |  |  |
| 6.3.3 | The reading of the indication shall be sure, easy and unambiguous. |  |  |  |
| 6.3.4 | The real or apparent height of the figures on the display for energy shall not be less than 4 mm. |  |  |  |
| 6.3.5 | The figures indicating decimal fractions of a unit shall be separated from the others, either by a comma or by a point. In addition, the figures indicating decimal fractions of energy shall be clearly distinguishable from the others. |  |  |  |
| 6.3.6 | Where the display is of the roller-type, the advance of a figure of a particular significance shall be completed during the time, when the figure of next lower significance changes from 9 to 0. The roller carrying the figures of lowest significance may have a continuous  movement, of which the visible displacement shall then be from bottom to top. |  |  |  |
| 6.3.7 | The display indicating the quantity of thermal energy shall be able to register, without overflow, a quantity of thermal energy at least equal to the transfer of energy, which corresponds to a continuous operation for 3 000 h at the upper limit of the thermal power of the thermal energy meter. |  |  |  |
| The quantity of thermal energy, measured by a thermal energy meter, operating at the upper limit of the thermal power for 1 h shall correspond to at least one digit of lowest significance of the display. |  |  |  |
| 6.4 | Protection against fraud  Thermal energy meters shall have protective devices which can be sealed in such a way, that after sealing, both before and after the thermal energy meter has been correctly installed, there is no possibility of dismantling, removing, or altering the thermal energy meter or its adjustment devices without evident damage to the device(s) or seal(s). |  |  |  |
| Means shall also be provided for meters with external power supply, either to give protection against the meter being disconnected from the power supply, or to make it evident, that this has taken place.  This requirement does not apply to meters with external power supply with automatic switchover to internal battery supply. |  |  |  |
| 6.5.1 | AC mains operated thermal energy meters or subassemblies shall have a rated  voltage, *Un*, of |  |  |  |
| 6.5.2 | Remote DC or AC operated thermal energy meters or subassemblies shall have a rated voltage *Un* of 24 V. The tolerance for DC shall be 12 V to 42 V and for AC 12 V to 36 V. |  |  |  |
| If the remote supply lines are also used for data transmission these values shall be maintained during any data transmission. |  |  |  |
| 6.5.3 | Local external DC operated meters or subassemblies shall preferably have a rated voltage *Un* of 6 V, 3,6 V or 3 V. |  |  |  |
| 7.2 | Temperature difference  The ratio of the upper and lower limits of the temperature difference shall not be less than 10, with the exception of thermal energy meters intended for cooling circuits. The lower limit shall be stated by the manufacturer to be either 1, 2, 3, 5 or 10 K. The preferred lower limit is 3 K for heating applications. |  |  |  |
| 7.3 | Flow rate  The ratio of the permanent flow rate to the lower limit of the flow rate (qp/qi) shall be 5, 10, 25, 50, 100 or 250. |  |  |  |
| 11.1 | Thermal energy meter specification  The manufacturer shall make available data sheets containing at least the following information: | / | / |  |
| 11.2 | Flow sensor  • Manufacturer  • Type identification  • Accuracy class; may differ depending on mounting orientation and on type of liquid  • Environmental classification  • Limits of flow rate (qi, qp and qs).  Different sets of qi and qs may be given depending on mounting orientation and type of liquid  • Maximum flow rate  • Maximum admissible working pressure (PS in bar)  • Nominal pressure (PN)  • Maximum pressure loss (pressure loss at qp)  • Maximum admissible temperature  • Limits of temperature (θmin and θmax).  An additional set of limits for the cooling range may be specified for bifunctional thermal energy meters.  • Nominal meter factor (litres/pulse or corresponding factor for normal and test output)  • Installation requirements including installation pipe lengths, etc.  • Basic mounting orientation and other specified orientations.  • Physical dimensions (length, height, width, weight, thread/flange specification)  • Pulse output device class (see EN 1434-2:2022, 8.2.3)  • Output signal for testing (type/levels)  • Performance at flow rates greater than qs  • Low flow threshold value  • Response time - for fast response meters  • Mains power supply requirements - voltage, frequency  • Battery power supply requirements - battery voltage, type, life-time  • Nominal voltage level for external power supply  • Current used (average and peak) at external power supply  • Energy used per year at external power supply  • Cabling requirement at external power supply (max. cable length and possible requirement for shielded or twisted cable)  • Voltage limit at which the meter switches automatically from external power supply to internal battery  • Time limit at which the meter switches automatically from external power supply to internal battery  • Pmin  • Liquids if other than water: for which heat-conveying liquids or liquid categories the meter is approved and for what concentrations  • Pressure loss with heat-conveying liquids other than water at 15 °C ± 5 K. If the meter is approved for various liquids and concentrations this can be done for liquid categories and as a table or function for various concentrations. |  |  |  |
| 11.3 | Temperature sensor pair  • Manufacturer  • Type identification  • Limits of temperature (θmin and θmax).  An additional set of limits for the cooling range may be specified for thermal energy meters.  • Limits of temperature difference  (ΔΘmin and ΔΘmax). An additional set of limits for the cooling range may be specified for thermal energy meters.  • Maximum admissible working pressure for direct mounted sensors (PS in bar)  • Maximum admissible temperature  • Wiring of sensors (e.g. four or two wire)  • Principle of operation  • Maximum RMS value of sensor current  • Physical dimensions (including cable diameter if applicable)  • Installation requirements (e.g. for pocket mounting)  • Maximum liquid velocity for sensor over 200 mm length  • Total resistance of a 2-wire cable  • Output signal for rated operation (type/levels)  • Response time |  |  |  |
| 11.4 | Calculator  • Manufacturer  • Type identification  • Environmental classification  • Maximum value of thermal power  • Limits of temperature (θmin and θmax).  An additional set of limits for the cooling range may be specified for bifunctional thermal energy meters.  • Limits of temperature difference  (ΔΘmin and ΔΘmax). An additional set of limits for the cooling range may be specified for bifunctional thermal energy meters.  • The conditions for switching between heat and cooling metering if applicable  • Display unit options (MJ, kWh)  • Dynamic behaviour (see EN 1434-2:2022, 6.3)  • Other functions in addition to heat indication  • Installation requirements including wiring of temperature sensors, indicating if screened cables are necessary or not  • Physical dimensions  • Mains power supply requirements - voltage, frequency  • Battery power supply requirements - battery voltage, type, lifetime  • Nominal voltage level for external power supply  • Current used (average and peak) at external power supply  • Energy used per year at external power supply  • Cabling requirement at external power supply (max. cable length and possible requirement for shielded or twisted cable)  • Voltage limit at which the meter switches automatically from external power supply to internal battery  • Time limit at which the meter switches automatically from external power supply to internal battery  • Handling of energy indication by external power failure (see 6.3.2)  • Pulse input device class (see EN 1434-2:2022, 8.2.5)  • Required input signal from temperature sensors  • RMS value of temperature sensor current  • Maximum permissible flow sensor signal (pulse rate)  • Output signal for normal operation (type/levels)  • Pulse output device class (see EN 1434-2:2022, 8.2.3)  • Output signal for testing (type/levels)  • Liquid if other than water for which heat-conveying liquids or liquid categories the meter is approved and for what concentrations  • If the flow sensor shall be operated at the high or low temperature level |  |  |  |
| 11.5 | Complete meters  • Manufacturer  • Type identification  • Accuracy class; may differ depending on mounting orientation and on type of liquid  • Environmental classification  • Display unit options (MJ, kWh)  • Other functions in addition to heat indication  • Maximum value of thermal power  • Limits of flow rate (qi, qp and qs ).  Different sets of qi and qs may be given depending on mounting orientation and type of liquid  • Low flow threshold value  • Maximum admissible working pressure for flow sensor (PS in bar)  • Nominal pressure (PN)  • Maximum pressure loss of flow sensor (pressure loss at qp)  • Pmin  • Maximum admissible temperature  • Limits of temperature (θmin and θmax) of the flow sensor / temperature sensor pair. An additional set of  limits for the cooling range may be specified for bifunctional thermal energy meters  • Limits of temperature difference (ΔΘmin and ΔΘmax). An additional set of limits for the cooling range may be specified for bifunctional thermal energy meters  • The conditions for switching between heat and cooling metering if applicable  • User information, where to find the threshold value ΔΘhc [in the range of ± (0 to 0,5) K] for switching over between heating and cooling energy and reversed in bifunctional meters for change-over systems between heating and cooling. Optional switching over temperature θhc for switching over between heating and cooling energy and reversed in bifunctional meters for change-over systems between heating and cooling  • Installation requirements, including installation pipe lengths etc.  • Basic mounting orientation and other specified orientations  • Physical dimensions (length, height, width, weight, thread/flange specification)  • Mains power supply requirements - voltage, frequency  • Battery power supply requirements - battery voltage, type, lifetime  • Handling of energy indication by external power failure (see 6.3.2).  • Output signal for normal operation (type/levels)  • Pulse output device class (see EN 1434-2:2022, 8.2.3).  • Output display/signal for testing (type/levels)  • Performance at flow rates greater than qs  • Liquid if other than water for which heat-conveying liquids or liquid categories the meter is approved and for what concentrations  • Pressure loss with heat-conveying liquids other than water at 15 °C ± 5 K. If the meter is approved for various liquids and concentrations this can be done for liquid categories and as a table or function for various concentrations.  • Dynamic behaviour (see EN 1434-2:2022, 6.3).  • Response time for the temperature sensor pair  • If the meter shall be installed at the high or low temperature level  • Response time - for fast response meters  • Nominal voltage level for external power supply  • Current used (average and peak) at external power supply  • Energy used per year at external power supply  • Cabling requirement at external power supply (max. cable length and possible requirement for shielded or  twisted cable)  • Voltage limit at which the meter switches automatically from external power supply to internal battery  • Time limit at which the meter switches automatically from external power supply to internal battery |  |  |  |
| 12 | Information to be delivered with the meter or sub-assemblies  Installation instructions under the following headings shall include at least the following information | / | / |  |
| 12 a) | Flow sensor:  • Flushing the system before installation  • Install in inlet or outlet as stated on calculator  • Minimum installation pipe length upstream and downstream  • Orientation limitations  • Need for flow conditioner  • Requirement for protection from risk of damage by shock and vibration  • Requirement to avoid installation stresses from pipes and fittings |  |  |  |
| 12 b) | Temperature sensor pair  • Possible need for symmetrical installation in the same pipe size  • Use of pockets or fittings for temperature sensor  • Use of thermal insulation for pipe and sensor heads |  |  |  |
| 12 c) | Calculator (and flow meter electronics)  • Free distance around the meter  • Distance between meter and other equipment  • Need for adaptor plate to fit standardized holes |  |  |  |
| 12 d) | Wiring  • Need for earth connection  • Maximum cable lengths  •Required separation between signal and power cables  • Requirements for mechanical support  • Requirements for electrical screening |  |  |  |
| 12 e) | Other  • Initial function check and operating instructions  • Installation security sealing  • To which liquid and concentration, the meter is pre-set at delivery and if applicable how this can be adjusted. |  |  |  |
| **Clause of Part 2** | **Requirement** | **+** | **-** | **Remarks** |
| 4 | Temperature sensors | / | / |  |
| 4.2.2 | Materials of temperature probe sheath and pocket  The temperature pocket and the protective sheath of direct mounted probes shall be of a material that is adequately strong and resistant to corrosion and has the requisite thermal conductivity. |  |  |  |
| 4.2.3/6 | Dimensions of probes, e.g. Figures 1, 2 respective 3 |  |  |  |
| 4.3.3 | Signal leads  For signal leads, leads with strands can be used, or in the case of head probes, solid wires. The lead ends shall be trimmed accordingly, if strands are used (e.g. by lead end sleeves). Solder-coating of the lead ends to prevent splicing is not permissible. |  |  |  |
| A soldered joint to connect the temperature probe signal lead to the calculator is only permitted in the case of non-interchangeable temperature probes. |  |  |  |
| For screened cables for temperature sensors there shall be no connection between the screen and the protecting sheet. |  |  |  |
| 4.3.4 | Temperature sensors for the 2-wire method  The length and cross-sectional area of signal leads of paired resistance sensors of separable sub-assemblies shall be equal and shall be within the values given in Table 2. |  |  |  |
| 4.3.5 | Temperature sensors for the 4-wire method  The connections shall be clearly identifiable so that they cannot be confused. |  |  |  |
| A cross-section of 0,5 mm2 is recommended for head sensors and a minimum cross-section of 0,14 mm 2 for cable sensors. |  |  |  |
| 5 | Flow sensor | / | / |  |
| 5.2 | Sizes and dimensions  For each flow sensor size there is a corresponding value of the permanent flow rate qp and a set of lengths as given in Tables 3 and 4. |  |  |  |
| Dimensions for the threaded end connections are specified in Table 4.  Threads shall comply with EN ISO 228-1. |  |  |  |
| Flanged end connections shall comply with ISO 7005-1, ISO 7005-2 and ISO 7005-3 (as appropriate) for a nominal pressure corresponding to that of the flow sensor. |  |  |  |
| 5.3 | Test signal output  For test purposes, it is required that either high resolution pulses using an adaptor according to Annex B shall be provided, or data from a serial interface, as described in EN 1434-3, using an adapter (if necessary) shall be employed. The discrimination of these test outputs shall be such, that in a test at qi, the measurement error resulting from the number of pulses is not greater than 0,8 %, and the test period of 1 h for sizes qp. < 10 m 3/h or 1,5 h for qp ≥ 10 m 3/h, is not exceeded. |  |  |  |
| The nominal relationship between the signal emitted and the quantity measured shall be declared by the manufacturer. |  |  |  |
| 6 | Calculator | / | / |  |
| 6.1 | Terminals - specification and identification  Terminals not required can be omitted.  The screening of a screened cable may be connected to the terminal board for earthing purposes. The screening of a screened cable may be anchored to the terminal board to prevent damage of the cable by pulling, provided the cable used is suitable for this. |  |  |  |
| 6.1.2 | Terminals for signal leads  The numbers specified shall be used for the inscriptions on the terminals provided.  The terminals shall meet the following requirements:  a) maximum cable cross-section 1,5 mm2;  b) distance between terminals 5 mm;  c) suitable for stranded wire;  d) the contact resistance for a two-wire Pt 100 transition between the terminal and the wire shall be ≤ 5 mΩ. The change in contact resistance with time shall be < 5 mΩ. |  |  |  |
| 6.1.3 | Terminals for connection to the mains supply  The numbers specified shall be used for the inscriptions on the terminals provided. Two or, preferably, three terminals shall be provided, which shall be suitable for stranded wire up to a cross-section of 2,5 mm 2. Cables with permanently fitted connections may also be used. |  |  |  |
| 6.2 | Batteries  If a thermal energy meter has interchangeable batteries, they shall be replaceable without damaging verification markings. The life time of the batteries shall be declared by the manufacturer. |  |  |  |
| 6.4 | Test signal output  A high resolution energy signal is required for testing purposes. The resolution shall be sufficiently high so that at a test at the lower limit of temperature difference and/or flow rate, the additional error caused by the resolution of the energy signal can be shown to be insignificant. The nominal relationship between the high resolution signal and the energy reading shall be stated by the manufacturer. |  |  |  |
| 7 | Complete meters  The requirements given in Clauses 4 to 5 shall be applied where relevant. |  |  |  |
| 8 | Interfaces between sub-assemblies  The component values used verifies that the parameters in Tables 7 and 8 are fulfilled. |  |  |  |
| 9 | Marking and security seals | / | / |  |
| 9.1.2 | Temperature sensor pairs  The following information shall appear in legible and indelible characters on the head or a separate security sealed plate:  a) name of the manufacturer, or his trade mark;  b) type - incl. Pt-designation (e.g. Pt 100), year of manufacture and serial number;  c) limits of the temperature range (θmin and θmax). An additional set of limits for the cooling range may be specified for bifunctional thermal energy meters;  d) limits of temperature differences (ΔΘmin and ΔΘmax); An additional set of limits for the cooling range may be specified for bifunctional thermal energy meters;  e) maximum admissible working pressure;  f) if needed, identification of inlet and outlet temperature sensors. |  |  |  |
| 9.1.4 | Flow sensor  The following information shall appear inlegible and indelible characters on the sensor or a security sealed plate:  a) name of the manufacturer, or his trade mark;  b) type, year of manufacture, serial number;  c) meter factor;  d) limits of temperature (θmin and θmax);  An additional set of limits for the cooling range may be specified for bifunctional thermal energy meters;  e) limits of flow rate (qi, qp and qs )  Different sets of qi and qs may be given depending on mounting orientation and type of liquid;  f) one or two arrows to indicate the direction of the flow;  g) the maximum admissible working pressure, PS in bar;  h) nominal pressure, PN;  i) the accuracy class; may differ depending on mounting orientation and on type of liquid;  j) environmental class;  k) heat conveying liquid if other than water (for multiple liquid meter, type and concentration may be stated on the display)”;  l) voltage level for external power supply. |  |  |  |
| 9.1.5 | Calculator  The following information shall appear in legible and indelible characters on the casing or a security sealed plate:  a) name of the manufacturer, or his trade mark;  b) type, year of manufacture, serial number;  c) type of temperature sensors (e.g. Pt 100, Pt 500);  d) limits of the temperature (θmin and θmax).  An additional set of limits for the cooling range may be specified for bifunctional thermal energy meters;  e) limits of temperature differences (ΔΘmin and ΔΘmax).  An additional set of limits for the cooling range may be specified for thermal energy meters;  f) meter factor for the flow sensor;  g) flow sensor to be operated at the inlet or outlet temperature;  h) environmental class;  i) heat conveying liquid if other than water (for multiple liquid meter, type and concentration may be stated on the display);  j) voltage level for external power supply. |  |  |  |
| 9.1.6 | Complete meter  The following information shall appear in legible and indelible characters:  a) name of the manufacturer, or his trade mark;  b) type, year of manufacture and serial number;  c) limits of the temperature (θmin and θmax).  An additional set of limits for the cooling range may be specified for bifunctional thermal energy meters;  d) limits of temperature differences (ΔΘmin and ΔΘmax).  An additional set of limits for the cooling range may be specified for bifunctional thermal energy meters;  e) the limiting values of the flow rate (qi, qp and qs ) Different sets of qi and qs may be given depending on mounting orientation and type of liquid;  f) meter to be installed in the inlet or outlet;  g) one or more arrows to indicate the direction of the flow;  h) the maximum admissible working pressure, PS in bar;  i) nominal pressure, PN;  j) the accuracy class; may differ depending on mounting orientation and on type of liquid;  k) environmental class;  l) heat conveying liquid if other than water (for multiple liquid meter, type and concentration may be stated on the display);  m) Voltage level for external power supply. |  |  |  |
| 9.2 | Sites for marking  Sites shall be provided for marks (e.g. legal status marks) |  |  |  |
| 9.3 | Security seals see Part 1, 6.4 | / | / |  |
| **Clause of Part 4** | **Test description** | **+** | **-** | **Remarks** |
|  | Temperature sensors | / | / |  |
| 7.4.4.1 | Qualifying immersion depth |  |  |  |
| 7.4.4.2 | Thermal response time |  |  |  |
| 7.4.4.3 | General testing |  |  |  |
| 7.4.4.4 | Influence of pockets |  |  |  |
| 7.8 | Durability |  |  |  |
| 7.9.1 | Damp heat, cyclic |  |  |  |
| 7.9.2 | Damp heat, steady-state |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | Flow sensor | / | / |  |
| 7.4.2.1 | Performance test |  |  |  |
| 7.4.2.3 | Test for electromagnetic type w. specified conductivity < 200 μS/cm |  |  |  |
| 7.4.2.4 | Test for fast response meters |  |  |  |
| 7.5.3 a) | Dry heat |  |  |  |
| 7.6.3 a) | Cold |  |  |  |
| 7.7 a) | Static deviations in supply voltage |  |  |  |
| 7.8.2.2 | Durability; basic test |  |  |  |
| 7.8.2.3 | Durability; additional test |  |  |  |
| 7.9.1 | Damp heat, cyclic |  |  |  |
| 7.9.2 | Damp heat, steady-state |  |  |  |
| 7.10 | Short time reduction in supply voltage |  |  |  |
| 7.11.1 | Fast transients (burst) |  |  |  |
| 7.11.2 | Surge transients |  |  |  |
| 7.12 | Electromagnetic field |  |  |  |
| 7.13.1 | Electromagnetic field in distant proximity |  |  |  |
| 7.13.2 | Electromagnetic field in close proximity |  |  |  |
| 7.14 | Radio frequency amplitude modulated |  |  |  |
| 7.15 | Electrostatic discharge |  |  |  |
| 7.16 | Static magnetic field |  |  |  |
| 7.17 | Mains frequency magnetic field immunity test |  |  |  |
| 7.18 | Internal pressure |  |  |  |
| 7.19 | Pressure loss |  |  |  |
| 7.20.2 | Conducted emission on power AC lines |  |  |  |
| 7.20.3 | Conducted emission on signal and DC power lines |  |  |  |
| 7.20.4 | Radiated emission |  |  |  |
| 7.21 | 24 h interruption in supply voltage |  |  |  |
| 7.22 | Flow disturbances |  |  |  |
| a) | Only for flow sensors with electronic devices |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | Calculator | / | / |  |
| 7.4.3 | Performance test |  |  |  |
| 7.5.2 | Dry heat |  |  |  |
| 7.6.2 | Cold |  |  |  |
| 7.7 | Static deviations in supply voltage |  |  |  |
| 7.9.1 | Damp heat, cyclic |  |  |  |
| 7.10 | Short time reduction in supply voltage |  |  |  |
| 7.11.1 | Fast transients (burst) |  |  |  |
| 7.11.2 | Surge transients |  |  |  |
| 7.12 | Electromagnetic field |  |  |  |
| 7.13.1 | Electromagnetic field in distant proximity |  |  |  |
| 7.13.2 | Electromagnetic field in close proximity |  |  |  |
| 7.14 | Radio frequency amplitude modulated |  |  |  |
| 7.15 | Electrostatic discharge |  |  |  |
| 7.16 | Static magnetic field |  |  |  |
| 7.17 | Electromagnetic field at mains frequency |  |  |  |
| 7.20.2 | Conducted emission on power AC lines |  |  |  |
| 7.20.3 | Conducted emission on signal and DC power lines |  |  |  |
| 7.20.4 | Radiated emission |  |  |  |
| 7.21 | 24 h interruption in supply voltage |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | Complete meter | / | / |  |
| 7.4.5 | Performance test | / | / |  |
| 7.4.2.2 | Flow rate test |  |  |  |
| 7.4.2.3 | Test for electromagnetic type w. specified conductivity < 200 μS/cm |  |  |  |
| 7.4.2.4 | Test for fast response meters |  |  |  |
| 7.4.3 | Temperature and temperature difference test |  |  |  |
| 7.5.4 | Dry heat |  |  |  |
| 7.6.4 | Cold |  |  |  |
| 7.7 | Static deviations in supply voltage |  |  |  |
| 7.8.4 | Durability |  |  |  |
| 7.9.1 | Damp heat, cyclic |  |  |  |
| 7.9.2 | Damp heat, steady-state |  |  |  |
| 7.10 | Short time reduction in supply voltage |  |  |  |
| 7.11.1 | Fast transients (burst) |  |  |  |
| 7.11.2 | Surge transients |  |  |  |
| 7.12 | Electromagnetic field |  |  |  |
| 7.13.1 | Electromagnetic field in distant proximity |  |  |  |
| 7.13.2 | Electromagnetic field in close proximity |  |  |  |
| 7.14 | Radio frequency amplitude modulated |  |  |  |
| 7.15 | Electrostatic discharge |  |  |  |
| 7.16 | Static magnetic field |  |  |  |
| 7.17 | Electromagnetic field at mains frequency |  |  |  |
| 7.18 | Internal pressure |  |  |  |
| 7.19 | Pressure loss |  |  |  |
| 7.20.2 | Conducted emission on power AC lines |  |  |  |
| 7.20.3 | Conducted emission on signal and DC power lines |  |  |  |
| 7.20.4 | Radiated emission |  |  |  |
| 7.21 | 24 h interruption in supply voltage |  |  |  |
| 7.22 | Flow disturbances |  |  |  |
| 7.23 | Mechanical classes |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **C хавсралт**  (мэдээллийн)  **Бүрэн боловсруулсан урсгалын профайлын шалгуур үзүүлэлт**  Эшлэл: [5]. PTB-METAS-BEV-OPTOLUTION-ILA лазер оптик оношлогооны урсгалыг судлах ажлын хэсэг (Task Force Laseroptical FLOW DIAGNOSTICS PTB-METAS-BEV-OPTOLUTION-ILA)  Бүрэн боловсруулсан хурдны тархалтыг тогтоохын тулд Профайл-, Тэгш хэмгүй байдал- болон Хийн хуйлралт (Turbulence) гэж нэрлэгддэг хүчин зүйлс, мөн хуйлрах өнцгийн шинж чанарын утгуудыг хэрэглэхийг зөвлөж байна. Шалгалт тохируулгын хэрэгслийн туршилтын шугамд багадаа дараах хэмжлийг хийнэ. Үүнд:  a) HAGEN-POISEULLE буюу GERSTEN&HERWIG/SCHLICHTING судалгааны дагуу ламинар урсгалын хурдны онолын тархалтад нийцүүлж, бүрэн боловсруулсан урсгалын профайлыг орчин үеийн аргуудаар хэмжсэн муруй бүхий хийн хуйлралтын урсгалын хувьд, жишээ нь: Laser-Doppler-Velocity, хамгийн багадаа хэвтээ болон босоо тэнхлэгтэй төвийн мөрүүдэд AICHELEN цэгүүд болон төвийн цэгүүдийн хурдны хазайлт 5 %-аас хэтэрч болохгүй.  b) Туршилтын стенд дэх хэмжлийн байршил нь туршилтад хамруулж буй зарцуулалт мэдрэгчид зориулсан байршил болон хамгийн их диаметртэй туршилтын стендийн оролтод байх нэмэлт байршилтай ижил байна. Зарцуулалтыг хэмжих цэгүүд нь qi, 0,1 qp болон qp зарцуулалтад байна. Дундаж температур нь qi зарцуулалтад (20 ± 5) °C, 0,1 qp болон qp зарцуулалтад (50 ± 5) °C байна.  c) Урсгалын чиглэл дэх тангенс болон цацрагийн хурдаар тооцсон тангенсын хазайлт (эргэлтийн өнцөг) нь 2°-аас ихгүй байна. Эргэлтийн өнцөг нь туршилтын тавиурын хоолойн хамгийн бага диаметртай qp цэгт ихсэх учраас эргэлтийн өнцгийг туршилтын хоолойн хамгийн бага диаметртай qp цэгт хэмжих шаардлагатай.  **D хавсралт**  (норматив)  **Asymmetric swirl generator** | **Annex C**  (informative)  **Criteria for a fully developed flow profile**  Reference: [5]. Task Force Laseroptical FLOW DIAGNOSTICS PTB-METAS-BEV-OPTOLUTION-ILA  To state fully developed velocity distributions it is recommended to use characteristic values for the so called Profile-, Asymmetry- and Turbulence factors and the Swirl angle. At least following measurements should be carried out in the test lines of the calibration facilities:  a) By comparison between fully developed flow profiles according to the theoretical velocity distributions for laminar flows according to HAGEN-POISEULLE resp.to GERSTEN&HERWIG/SCHLICHTING for turbulent flows with curves measured by state-of-the-art techniques, e.g. Laser-Doppler-Velocity, under at least horizontal and vertical centric traces, the deviations of the velocities at the AICHELEN’ and centric points shall not be more than 5 %.  b) The measurement locations at the test bench shall be the same as for the locations of the flow sensors under test and additional at the inlet of the test bench with the maximum of diameter. Flow test points are at qi, at 0,1 qp and at qp. Medium temperatures are at qi: (20 ± 5) °C, at 0,1 qp and at qp: (50 ± 5) °C.  c) The tangential deviation (swirl angle) calculated by the tangential and radial velocities in flow direction shall not be more than 2°. The swirl angle shall be measured at qp with the minimum diameter of the tube of the test bench, as the swirl angle will increase at qp with the minimum diameter of the tube of the test bench.  **Annex D**  (normative)  **Asymmetric swirl generator** |



**Түлхүүр үг**

K1 - нүхний эсрэг талын ирийг байрлуулах ижил зайтай 5 үүр

K2 - ховил болон гагнуурын ирийг олох

K3 – ирний хэмжээсийн дэлгэрэнгүй мэдээлэл

K4 – төвд байх үүрний гүн нь 0,76 байна

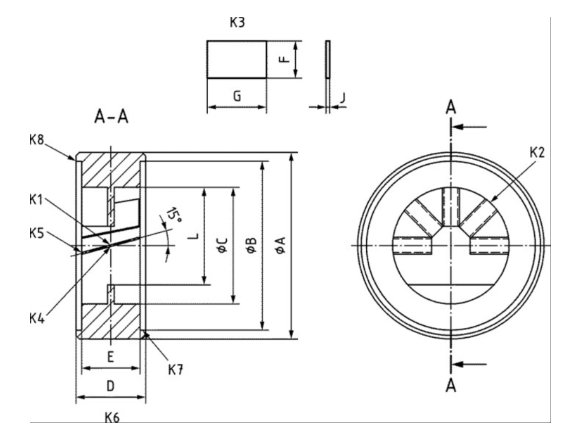
K5 - ховилын өргөн нь H байна

K6 - машины бүрээс нь нийтдээ 3,2 μм байна

K7 - 1,5 × 45° (хоёр тал)

K8 - суултын гүн 1,5 байна

**D.1-р зураг — D.1-р хүснэгтэд заасан хэмжээс бүхий эргээстэй төрлийн саатал үүсгэх тэгш хэмгүй эргэлдэгч генератор**



**Key**

K1 5 slots equally spaced to locate blades opposite to the orifice

K2 locate blades in slots and welding

K3 blade detail

K4 depth of slot at centre = 0,76

K5 width of slot = H

K6 machine housing 3,2 μm all over

K7 1,5 × 45° (both sides)

K8 recess depth = 1,5

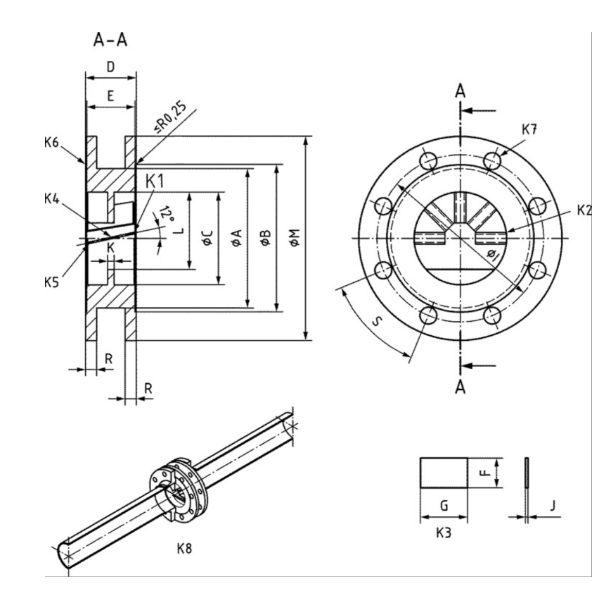
**Figure D.1 — Asymmetric swirl generator for a threaded type disturbance generator, with dimensions as set in Table D.1**

**D.1-р хүснэгт — ISO 2768 стандартад нийцсэн хүлцлийн “m” ерөнхий ангиллын эргээстэй төрлийн тэгш хэмгүй эргэлдэгч генераторын (D.1-р зургийг харна уу) хэмжээс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DN** |  | **A d10** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G** | **H** | **J** | **K** | **L** |
| 15 |  | 29 935  29 851 | 25 | 15 | 10,5 | 7,5 | 6,05 | 7,6 | 0,57  0,52 | 0,5 | 1,5 | 12,53 |
| 20 |  | 35 920  35 820 | 31 | 20 | 13,0 | 10,0 | 7,72 | 10,2 | 0,57  0,52 | 0,5 | 1,5 | 16,70 |
| 25 |  | 41 920  41 820 | 38 | 25 | 15,5 | 12,5 | 9,38 | 12,7 | 0,82  0,77 | 0,75 | 1,5 | 20,88 |
| 32 |  | 51 900  51 780 | 46 | 32 | 19,0 | 16,0 | 11,72 | 16,4 | 0,82  0,77 | 0,75 | 3,0 | 26,72 |
| 40 |  | 59 900  51 780 | 52 | 40 | 23,0 | 20,0 | 14,38 | 20,5 | 0,82  0,77 | 0,75 | 3,0 | 33,40 |
| 50 |  | 69 900  69 780 | 64 | 50 | 28,0 | 25,0 | 17,72 | 25,5 | 1,57  1,52 | 1,5 | 3,0 | 41,75 |

**Table D.1 — Dimensions for the threaded type asymmetric swirl generator (see Figure D.1) with general tolerance class m according to ISO 2768**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DN** |  | **A d10** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G** | **H** | **J** | **K** | **L** |
| 15 |  | 29 935  29 851 | 25 | 15 | 10,5 | 7,5 | 6,05 | 7,6 | 0,57  0,52 | 0,5 | 1,5 | 12,53 |
| 20 |  | 35 920  35 820 | 31 | 20 | 13,0 | 10,0 | 7,72 | 10,2 | 0,57  0,52 | 0,5 | 1,5 | 16,70 |
| 25 |  | 41 920  41 820 | 38 | 25 | 15,5 | 12,5 | 9,38 | 12,7 | 0,82  0,77 | 0,75 | 1,5 | 20,88 |
| 32 |  | 51 900  51 780 | 46 | 32 | 19,0 | 16,0 | 11,72 | 16,4 | 0,82  0,77 | 0,75 | 3,0 | 26,72 |
| 40 |  | 59 900  51 780 | 52 | 40 | 23,0 | 20,0 | 14,38 | 20,5 | 0,82  0,77 | 0,75 | 3,0 | 33,40 |
| 50 |  | 69 900  69 780 | 64 | 50 | 28,0 | 25,0 | 17,72 | 25,5 | 1,57  1,52 | 1,5 | 3,0 | 41,75 |



**Түлхүүр үг**

K1 - ховилын эсрэг талын ирийг байрлуулах ижил зайтай нүхнүүд

K2 - ховил болон гагнаасын ирийг байрлуулах

K3 - ирний хэмжээсийн дэлгэрэнгүй мэдээлэл

K4 - төвд байх үүрний гүн нь 0,76 байна

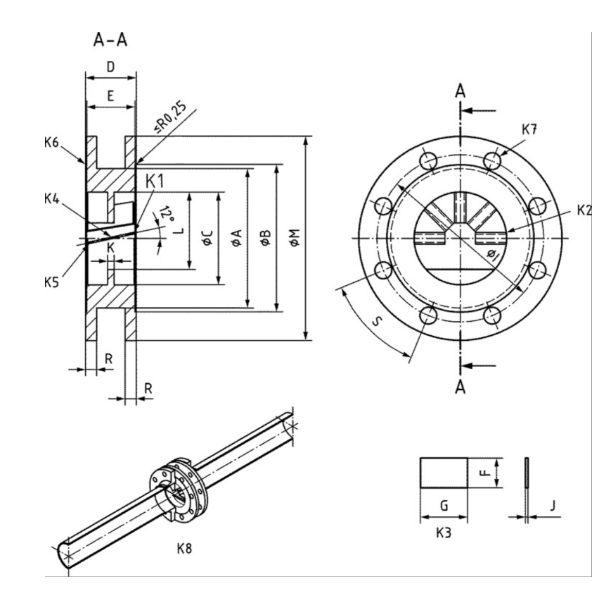
K5 - үүрний өргөн N байна

K6 - суултын гүн 1,5 байна

K7 - Ø O диаметртэй H нүх

K8 - Хамгийн багадаа 5 х DN хэмжээтэй өгөх, 7 x DN (±5 мм) хэмжээтэй буцах шулуун хоолойн хэсгүүдийг багтаасан ASG генераторын тохиргоо

**D.2-р зураг —**  **D.2-р хүснэгтэд заасан хэмжээс бүхий хавтгай төрлийн саатал үүсгэх тэгш хэмгүй эргэлдэгч генератор**



**Key**

K1 5 slots equally spaced to locate blades opposite to the orifice

K2 locate blades in slots and welding

K3 blade detail

K4 depth of slot at centre = 0,76

K5 width of slot = N

K6 recess depth = 1,5

K7 H holes with Ø O

K8 visualization of the ASG test set-up including straight pipe sections of at least 5 x DN upstream and

7 x DN (±5 mm) downstream

**Figure D.2 — Asymmetric swirl generator for a wafer type disturbance generator, with dimensions as set in Table D.2**

**D.2-р хүснэгт — ISO 2768 стандартад нийцсэн хүлцлийн “m” ерөнхий ангиллын хавтгай төрлийн тэгш хэмгүй эргэлдэгч генераторын (D.2-р зургийг харна уу) хэмжээс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DN** | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G** | **H** | **I** | **J** | **K** | **L** | **M** | **N** | **O** | **R** | **S** |
| 50 | - | 104 | 50 | 28 | 25 | 16.9 | 25.5 | 4 | 125 | 1.5 | 7 | 41.75 | 165 | 1.57  1.52 | 18 | - | 45° |
| 65 | - | 124 | 65 | 36 | 33 | 21.9 | 33.4 | 4 | 145 | 1.5 | 7 | 54.28 | 185 | 1.57  1.52 | 18 | - | 45° |
| 80 | - | 139 | 80 | 43 | 40 | 26.9 | 40.6 | 8 | 160 | 1.5 | 7 | 66.80 | 200 | 1.57  1.52 | 18 | - | 221/2° |
| 100 | - | 159 | 100 | 53 | 50 | 33.6 | 50.8 | 8 | 160 | 1.5 | 7 | 66.80 | 200 | 1.57  1.52 | 18 | - | 221/2° |
| 125 | - | 189 | 125 | 66 | 63 | 41.9 | 64.1 | 8 | 210 | 1.5 | 7 | 104.38 | 250 | 1.57  1.52 | 18 | - | 221/2° |
| 150 | 195 | 214 | 150 | 78 | 75 | 50.3 | 76.1 | 8 | 240 | 3.0 | 7 | 125.25 | 285 | 3.07  3.02 | 22 | 22 | 221/2° |
| 200 | 245 | 269 | 200 | 103 | 100 | 66.9 | 101.6 | 8 | 295 | 3.0 | 7 | 167.000 | 340 | 3.07  3.02 | 22 | 24 | 221/2° |
| 250 | 295 | 324 | 125 | 128 | 125 | 83.6 | 127.2 | 12 | 350 | 3.0 | 10 | 208.75 | 395 | 3.07  3.02 | 22 | 26 | 15° |
| 300 | 345 | 374 | 300 | 153 | 150 | 100.3 | 152.7 | 12 | 400 | 3.0 | 10 | 250.50 | 445 | 3.07  3.02 | 22 | 28 | 15° |
| 400 | 445 | 482 | 400 | 203 | 200 | 133.6 | 203.8 | 16 | 515 | 3.0 | 10 | 334.00 | 565 | 3.07  3.02 | 27 | 30 | 111/4° |
| 500 | 545 | 587 | 500 | 253 | 250 | 166.9 | 255.0 | 20 | 620 | 3.0 | 10 | 417.50 | 670 | 3.07  3.02 | 27 | 32 | 9° |
| 600 | 645 | 687 | 600 | 303 | 300 | 200.3 | 306.1 | 20 | 725 | 3.0 | 10 | 501.00 | 780 | 3.07  3.02 | 30 | 34 | 9° |
| 800 | 845 | 912 | 800 | 403 | 400 | 266.9 | 408.3 | 24 | 950 | 3.0 | 10 | 668.00 | 1015 | 3.07  3.02 | 33 | 36 | 71/2° |

**Table D.2 — Dimensions for the wafer type asymmetric swirl generator (see Figure D.2) with general tolerance class m according to ISO 2768**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DN** | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G** | **H** | **I** | **J** | **K** | **L** | **M** | **N** | **O** | **R** | **S** |
| 50 | - | 104 | 50 | 28 | 25 | 16.9 | 25.5 | 4 | 125 | 1.5 | 7 | 41.75 | 165 | 1.57  1.52 | 18 | - | 45° |
| 65 | - | 124 | 65 | 36 | 33 | 21.9 | 33.4 | 4 | 145 | 1.5 | 7 | 54.28 | 185 | 1.57  1.52 | 18 | - | 45° |
| 80 | - | 139 | 80 | 43 | 40 | 26.9 | 40.6 | 8 | 160 | 1.5 | 7 | 66.80 | 200 | 1.57  1.52 | 18 | - | 221/2° |
| 100 | - | 159 | 100 | 53 | 50 | 33.6 | 50.8 | 8 | 160 | 1.5 | 7 | 66.80 | 200 | 1.57  1.52 | 18 | - | 221/2° |
| 125 | - | 189 | 125 | 66 | 63 | 41.9 | 64.1 | 8 | 210 | 1.5 | 7 | 104.38 | 250 | 1.57  1.52 | 18 | - | 221/2° |
| 150 | 195 | 214 | 150 | 78 | 75 | 50.3 | 76.1 | 8 | 240 | 3.0 | 7 | 125.25 | 285 | 3.07  3.02 | 22 | 22 | 221/2° |
| 200 | 245 | 269 | 200 | 103 | 100 | 66.9 | 101.6 | 8 | 295 | 3.0 | 7 | 167.000 | 340 | 3.07  3.02 | 22 | 24 | 221/2° |
| 250 | 295 | 324 | 125 | 128 | 125 | 83.6 | 127.2 | 12 | 350 | 3.0 | 10 | 208.75 | 395 | 3.07  3.02 | 22 | 26 | 15° |
| 300 | 345 | 374 | 300 | 153 | 150 | 100.3 | 152.7 | 12 | 400 | 3.0 | 10 | 250.50 | 445 | 3.07  3.02 | 22 | 28 | 15° |
| 400 | 445 | 482 | 400 | 203 | 200 | 133.6 | 203.8 | 16 | 515 | 3.0 | 10 | 334.00 | 565 | 3.07  3.02 | 27 | 30 | 111/4° |
| 500 | 545 | 587 | 500 | 253 | 250 | 166.9 | 255.0 | 20 | 620 | 3.0 | 10 | 417.50 | 670 | 3.07  3.02 | 27 | 32 | 9° |
| 600 | 645 | 687 | 600 | 303 | 300 | 200.3 | 306.1 | 20 | 725 | 3.0 | 10 | 501.00 | 780 | 3.07  3.02 | 30 | 34 | 9° |
| 800 | 845 | 912 | 800 | 403 | 400 | 266.9 | 408.3 | 24 | 950 | 3.0 | 10 | 668.00 | 1015 | 3.07  3.02 | 33 | 36 | 71/2° |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZA хавсралт**  (мэдээллийн)  Европын парламент болон зөвлөлийн 2014 оны хоёрдугаар сарын 26-ны өдрийн Европын эдийн засгийн бүсэд хамааруулсан бичвэртэй, (дахин шинэчилсэн) хэмжих хэрэгслүүдийг зах зээлд гаргах талаар хамаарах Гишүүн орнуудын хуулийг мөрдөх тухай 2014/32/EU Удирдамжийн үндсэн шаардлагад тохирох, сайн дурын нэг аргыг боловсруулахын тулд “M/374 (Хэмжих хэрэгслийн салбар)”-ын стандартчиллын тухай Комиссоос тавьсан хүсэлтэд нийцүүлэн, Европын энэ стандартыг боловсруулсан.  2014/32/EU Удирдамжийн дагуу Европын Холбооны албан ёсны сэтгүүлд энэ стандартыг тэмдэглэсэн бол ZA.1-р хүснэгтэд бичсэн энэ стандартын норматив заалтуудын нийцэл нь тухайн Удирдамж болон Европын чөлөөт худалдааны холбооны дүрэм журмын гол шаардлагуудад хамаарах тохиролд энэхүү стандартыг хэрэглэх хүрээний хэмжээнд байна. | **Annex ZA**  (informative)  Relationship between this European Standard and the essential requirements of Directive 2014/32/EU aimed to be covered This European Standard has been prepared under a Commission’s standardization request “M/374 (Field of measuring instruments)” to provide one voluntary means of conforming to essential requirements of Directive 2014/32/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to the making available on the market of measuring instruments (recast) Text with EEA relevance.  Once this standard is cited in the Official Journal of the European Union under that Directive, compliance with the normative clauses of this standard given in Table ZA.1 confers, within the limits of the scope of this standard, a presumption of conformity with the corresponding essential requirements of that Directive and associated EFTA regulations. |

**ZA.1-р хүснэгт – Европын энэ стандарт болон 2014/32/EU Удирдамжийн I хавсралт, VI хавсралт хоорондын нийцэл**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **2014/32/EU Удирдамжийн I хавсралтад тавьсан үндсэн шаардлага (ERs)** | **Европын энэ стандартын зүйл(с)/дэд зүйл(с)** | **Тэмдэглэл/ тайлбар** |
| I.1.1 болон 1.2 Зөвшөөрөх боломжтой алдаа, Хэвийн ажлын нөхцөл | 6.1 | хамруулсан |
| I.1.3.1 Уур амьсгалын нөхцөл, температурын хязгаар | 6.1, 7.5, 7.6, 7.9.1, 7.9.2 | хамруулсан |
| I.1.3.2 Механикийн нөхцөл | 7.23 | хамруулсан |
| I.1.3.3 Цахилгаан соронзонгийн нөхцөл | 7.11.1, 7.11.2, 7.12.1, 7.12.2, 7.13.1, 7.13.2, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17 | хамруулсан |
| I.1.3.4 Бусад нөлөө | 7.7, 7.10, 7.21, 7.18, 7.22 | хамруулсан |
| I.1.4.1 Туршилтад зориулсан үндсэн журам | 6.1, 7.7, 7.10, 7.11.1, 7.11.2, 7.12.1, 7.12.2, 7.13.1, 7.13.2, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17, 7.18, 7.21, 7.22, 7.23 | хамруулсан |
| I.1.4.2 Орчны чийглэг | 7.9.1, 7.9.2 | хамруулсан |
| I.2 Дахин сэргээгдэх байдал | A.1.1, A.1.2.1, A.1.2.2 | хамруулсан |
| I.3 Дахин давтагдах байдал | 7.3 | хамруулсан |
| I.5 Эдэлгээ | 7.8, 7.8.1, 7.8.2, 7.8.3, 7.8.4 | хамруулсан |
| I.7.1 Хуурамч хэрэглээ | 7.16 | хамруулсан |
| I.8.1 Зөвшөөрөх боломжтой аливаа нөлөөнд оруулахгүй байх | 7.11.1, 7.11.2, 7.12.1, 7.12.2, 7.13.1, 7.13.2, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17 | хамруулсан |
| I.8.2 Техник хангамжийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн хамгаалалт | 8 | хамруулсан |
| I. 8.3 Программ хангамжийн хамгаалалт болон тодорхойлолт | 7.1, 8 | хамруулсан |
| I.8.4 Хэмжлийн өгөгдөл гажуудахаас зохих ёсоор хамгаалах | 7.1, 8 | хамруулсан |
| I.12 Тохирлын үнэлгээ | 7.2 | хамруулсан |
| **Дулааны эрчим хүчний (MI-004) тоолуурт зориулсан VI хавсралтын тусгай шаардлага** | **Европын энэ стандартын зүйл(с)/дэд зүйл(с)** | **Тэмдэглэл/ тайлбар** |
| MI.4 Цахилгаан соронзон саатлын зөвшөөрөх боломжтой нөлөө | 7.11, 7.12, 7.13, 7.14, 7.15 | covered |
| MI.4.1 Тогтмол соронзон орон | 7.16 | covered |
| MI.4.2 Цахилгаан соронзон саатал | 7.17 | covered |
| MI.5 Эдэлгээ | 7.8, 7.8.1 | covered |
| MI.5.1 Эдэлгээний туршилтын дараах зарцуулалт мэдрэгч | 7.8.2.1, 7.8.2.2, 7.8.2.3, 7.8.2.4 | covered |
| MI.5.2 Эдэлгээний туршилтын дараах температур мэдрэгч | 7.8.3 | covered |

**Table ZA.1 — Correspondence between this European Standard and Annex I and Annex VI of Directive 2014/32/EU**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Essential Requirements (ERs) of Directive 2014/32/EU Annex I Essential Requirements** | **Clause(s)/sub-clause(s) of this EN** | **Remarks/Notes** |
| I. 1.1 and 1.2 Allowable errors,  Rated operating conditions | 6.1 | covered |
| I. 1.3.1 Climatic environments,  temperature limits | 6.1, 7.5, 7.6, 7.9.1, 7.9.2 | covered |
| I. 1.3.2 Mechanical environments | 7.23 | covered |
| I. 1.3.3 Electromagnetic environments | 7.11.1, 7.11.2, 7.12.1, 7.12.2, 7.13.1, 7.13.2, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17 | covered |
| I. 1.3.4 Other influences | 7.7, 7.10, 7.21, 7.18, 7.22 | covered |
| I. 1.4.1 Basic rules for testing | 6.1, 7.7, 7.10, 7.11.1, 7.11.2, 7.12.1, 7.12.2, 7.13.1, 7.13.2, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17, 7.18, 7.21, 7.22, 7.23 | covered |
| I. 1.4.2 Ambient humidity | 7.9.1, 7.9.2 | covered |
| I. 2 Reproducibility | A.1.1, A.1.2.1, A.1.2.2 | covered |
| I. 3 Repeatability | 7.3 | covered |
| I. 5 Durability | 7.8, 7.8.1, 7.8.2, 7.8.3, 7.8.4 | covered |
| I. 7.1 Fraudulent use | 7.16 | covered |
| I. 8.1 Not to be influenced in any admissible way | 7.11.1, 7.11.2, 7.12.1, 7.12.2, 7.13.1, 7.13.2, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17 | covered |
| I. 8.2 Securing of hardware components | 8 | covered |
| I. 8.3 Securing and identification of software | 7.1, 8 | covered |
| I. 8.4 Measurement data adequately protected against corruption | 7.1, 8 | covered |
| I. 12 Conformity evaluation | 7.2 | covered |
| **Specific Requirements of**  **Annex VI for Thermal Energy**  **Meters (MI-004)** | **Clause(s)/subclause(s) of this EN** | **Remarks/Notes** |
| MI. 4 Permissible influences of electromagnetic disturbances | 7.11, 7.12, 7.13, 7.14, 7.15 | covered |
| MI. 4.1 Static magnetic fields | 7.16 | covered |
| MI. 4.2 Electromagnetic disturbance | 7.17 | covered |
| MI. 5 Durability | 7.8, 7.8.1 | covered |
| MI. 5.1 Flow sensors after durability test | 7.8.2.1, 7.8.2.2, 7.8.2.3, 7.8.2.4 | covered |
| MI. 5.2 Temperature sensors after durability test | 7.8.3 | covered |

|  |  |
| --- | --- |
| 1-р анхааруулга – Европын Холбооны албан ёсны сэтгүүлд нийтлэгдсэн жагсаалтад Европын энэ стандартыг эш татсан хугацаа хүртэл тохирлын үндэслэлийг хүчин төгөлдөр хэвээр мөрдөнө. Энэ стандартыг хэрэглэгчид нь Европын Холбооны албан ёсны сэтгүүлд нийтлэгдсэн хамгийн сүүлчийн жагсаалтыг байнга лавлан мэдэж байх хэрэгтэй.  2-р анхааруулга – Европын Холбооны өөр хууль тогтоомжийг энэ стандартын хамрах хүрээнд багтах бүтээгдэхүүн(үүд)д хэрэглэж болно. | WARNING 1 — Presumption of conformity stays valid only as long as a reference to this European Standard is maintained in the list published in the Official Journal of the European Union. Users of this standard should consult frequently the latest list published in the Official Journal of the European Union.  WARNING 2 — Other Union legislation may be applicable to the product(s) falling within the scope of this standard. |

**Ном зүй**

[1] EN 60870-5, Удирдлагын төхөөрөмж ба систем - 5-р хэсэг: Дамжуулах протокол (IEC 60870-5)

[2] EN 60068-3-8, Байгаль орчны туршилт - 3-8-р хэсэг: Дэмжих баримт бичиг, заавар - Чичиргээний туршилтаас сонгох (IEC 60068-3-8)

[3] EN IEC 61000-6-1 Цахилгаан соронзон нийцтэй байдал (EMC) - 6-1-р хэсэг: Ерөнхий стандартууд - Орон сууц, худалдаа, хөнгөн үйлдвэрийн орчны дархлааны стандарт (IEC 61000-6-1)

[4] EN 61000-6-4, Цахилгаан соронзон нийцтэй байдал (EMC) - 6-4-р хэсэг: Ерөнхий стандартууд - Үйлдвэрийн орчны ялгаруулалтын стандарт (IEC 61000-6-4)

[5] EN 1434 (2007 оны 3-р сар) стандартын хүрээнд тохируулгын туршилтын вандануудын шингэний механик баталгаажуулалтын удирдамж. Ажлын хэсэг Лазероптик FLOW DIAGNOSTICS PTB-METAS-BEV- OPTULUTION-ILA

[6] ISO 4064-3: 2014 Хүйтэн ундны болон халуун усны усны тоолуур - 3-р хэсэг: Туршилтын тайлангийн формат

[7] CEN/TR 16911, Дулааны тоолуур - Үйлдвэрийн болон төвлөрсөн халаалтын систем дэх эргэлтийн усны зөвлөмж, тэдгээрийн ашиглалт

[8] OIML D11:2013, Хэмжих хэрэгсэлд тавигдах ерөнхий шаардлага - Байгаль орчны нөхцөл

[9] EN 62056-21, Цахилгаан тоолуур - Тоолуурын заалт, тариф, ачааллын хяналтын өгөгдөл солилцох - 21-р хэсэг: Орон нутгийн шууд мэдээлэл солилцох (IEC 62056-21)

[10] EN 1434-2:2022, Дулааны тоолуур - 2-р хэсэг: Барилгын шаардлага

[11] EN 1434-3:2015, Дулааны тоолуур - 3-р хэсэг: Мэдээлэл солилцох ба интерфейс

[12] EN ISO 228-1, Утас дээр даралттай холболт хийгдээгүй хоолойн утаснууд - 1-р хэсэг: Хэмжээ, хүлцэл ба тэмдэглэгээ (ISO 228-1)

[13] ISO 7005-1, Хоолойн фланц - 1-р хэсэг: Үйлдвэрийн болон ерөнхий үйлчилгээний шугам хоолойн системд зориулсан ган фланц

[14] ISO 7005-2, Металл фланц - 2-р хэсэг: Цутгамал төмрийн фланц

[15] ISO 7005-3, Металл фланц - 3-р хэсэг: Зэсийн хайлш ба нийлмэл фланц

[16] ISO 2768, Хүлцэлийн заалтгүйгээр хэмжээсийн зөвшөөрөгдөх боловсруулалтын өөрчлөлтүүд

**Bibliography**

[1] EN 60870-5, Telecontrol equipment and systems — Part 5: Transmission protocols (IEC 60870-5)

[2] EN 60068-3-8, Environmental testing — Part 3-8: Supporting documentation and guidance — Selecting amongst vibration tests (IEC 60068-3-8)

[3] EN IEC 61000-6-1, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-1: Generic standards — Immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments (IEC 61000-6-1)

[4] EN 61000-6-4, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-4: Generic standards — Emission standard for industrial environments (IEC 61000-6-4)

[5] Guidelines for the Fluid Mechanical Validation of Calibration Test-Benches in the Framework of EN 1434 (March 2007). Task force Laseroptical FLOW DIAGNOSTICS PTB-METAS-BEV- OPTULUTION-ILA

[6] ISO 4064-3:2014, Water meters for cold potable water and hot water — Part 3: Test report format

[7] CEN/TR 16911, Heat meters — Recommendations for circulation water in industrial and district heating systems and their operation

[8] OIML D11:2013, General requirements for measuring instruments - Environmental conditions

[9] EN 62056-21, Electricity metering — Data exchange for meter reading, tariff and load control — Part 21: Direct local data exchange (IEC 62056-21)

[10] EN 1434-2:2022, Thermal energy meters — Part 2: Constructional requirements

[11] EN 1434-3:2015, Heat meters — Part 3: Data exchange and interfaces

[12] EN ISO 228-1, Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation (ISO 228-1)

[13] ISO 7005-1, Pipe flanges — Part 1: Steel flanges for industrial and general service piping systems

[14] ISO 7005-2, Metallic flanges — Part 2: Cast iron flanges

[15] ISO 7005-3, Metallic flanges — Part 3: Copper alloy and composite flanges

[16] ISO 2768, Permissible machining variations in dimensions without tolerance indication