Төсөл

****

**МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ**

**Дулааны эрчим хүчний 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, ................... шүүмж, редакц хийж, хянасан.

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 ........................................................ 4

1 Хамрах хүрээ....................................................................... 6

2 Норматив эшлэл......................................... 6

3 Нэр томьёо болон тодорхойлолт............................ 7

4 Ерөнхий зүйл............................................................................ 7

5 Шаардлагууд ....... 7

6 Ажлын нөхцөлийг тодорхойлох.............. 8

6.1 Хэвийн ажлын нөхцөл....................................... 8

6.2 Жишиг нөхцөл.................................... 8

6.3 Хэмжигдэгчийн жишиг утга (ХЖУ)............. 8

6.3.1 Ерөнхий зүйл............................................................. 8

6.3.2 Хэмжигдэгчийн жишиг утга............................ 8

7 Туршилт болон хэмжилт.......................................... 9

7.1 Ерөнхий зүйл......................................................................................... 9

7.2 Туршилтын программ.......................................................... 10

7.3 Туршилтын тоног төхөөрөмж болон ТТТТБ-ын нөлөөллийн тодорхойгүй байдал........... 12

7.4 Гүйцэтгэлийн туршилт........................................................ 13

7.4.1 Ерөнхий зүйл............................................................................ 13

7.4.2 Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр.................................................................. 13

7.4.3 Тооны машин....................................................... 16

7.4.4 Температур мэдрэгч............................................... 18

7.4.5 Нэгтгэсэн зангилаа эсвэл иж бүрэн тоолуур............... 20

7.5 Хуурай дулаан.................................................................................. 20

7.5.1 Ерөнхий зүйл.......................................................................................... 20

7.5.2 Тооны машин .............................................................................. 20

7.5.3 Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр............................................... 20

7.5.4 Нэгтгэсэн зангилаа эсвэл иж бүрэн тоолуур......................... 21

7.6 Хөргөлт............................................................ 21

7.6.1 Ерөнхий зүйл............................................................................................... 21

7.6.2 Тооны машин......... 21

7.6.3 Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр........................................ 21

7.6.4 Нэгтгэсэн зангилаа эсвэл иж бүрэн тоолуур........ 21

7.7 Хангамжийн хүчдэлийн статик хазайлт................................... 22

7.8 Эдэлгээний туршилт................................................................ 23

7.8.1 Ерөнхий зүйл.......................................................................................... 23

7.8.2 Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр.................................................................... 23

7.8.3 Температур мэдрэгч....................................................................... 27

7.8.4 Нэгтгэсэн зангилаа эсвэл иж бүрэн тоолуур........................... 28

7.9 Чийглэг дулаан.............................................................. 28

7.9.1 Чийглэг дулааны мөчлөг.......................................... 28

7.9.2 Чийглэг дулааны тогтвортой байдал........................................ 29

7.10 Хангамжийн хүчдэлийг богино хугацаанд бууруулах................ 29

7.11 Цахилгааны шилжилт................................................... 30

7.11.1 Түргэн шилжилт (гэнэтийн зогсолт)................................................ 30

7.11.2 Хэт хүчдэлийн шилжилт............. 31

7.12 Цахилгаан соронзон орон................................................ 33

7.12.1 Бага чадлын орон............................................. 33

7.12.2 Өндөр чадлын орон.............................................. 34

7.13 Утасгүй төхөөрөмжөөс тусгайлан үүсгэсэн цахилгаан соронзон орон..... 35

7.13.1 Холын зайн цахилгаан соронзон орон........................ 35

7.13.2 Ойрхон байх цахилгаан соронзон орон.............. 36

7.14 Радио давтамжийн модуляцлагдсан далайц................................ 37

7.15 Цахилгаан статик цэнэг............................................ 39

7.16 Тогтмол соронзон орон (хуурамчаар үйлдэх хамгаалалт)......... 39

7.17 Сүлжээний давтамжийн соронзон орон...................................... 40

7.18 Дотоод даралт........................................................................... 40

7.19 Даралтын алдагдал.................................................................... 40

7.20 Цахилгаан соронзон дулаан ялгаруулалт............................. 41

7.20.1 Ерөнхий зүйл................................................................................. 41

7.20.2 Цахилгаан гүйдлийн шугам дээр ялгарсан ялгаралт......................... 41

7.20.3 Сигнал болон тогтмол гүйдлийн............. 41

7.21 Хангамжийн эх үүсвэрийн хүчдэл дэх 24 цагийн тасалдал.................... 42

7.22 Урсгалын саатал......................................... 42

7.23 Чичиргээ/механик цохилт............................. 45

8 Баримт бичиг..................................................... 45

А хавсралт (мэдээллийн) Тусдаа зай болон тусдаа зайгүй температурын хос мэдрэгчийг турших горим..................... 47

A.1 Туршилтын тохиргоо.................................................................................... 47

A.1.1 Ерөнхий зүйл................................................................. 47

A.1.2 Температурын ваннд тавигдах шаардлага.................................... 47

A.2 Туршилтын дараалал................................................................................. 49

A.3 Тооны машин ...................................................... 50

B хавсралт (мэдээллийн) EN 1434 стандартын дагуу дулааны эрчим хүчний тоолуурын төрлийг батлах хяналтын хуудас............................................. 51

C хавсралт (мэдээллийн) Бүрэн боловсруулсан урсгалын профайлын шалгуур үзүүлэл....... 70

D хавсралт (норматив) Тэгш бус эргүүлэг үүсгэгч.. 71

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

Ном зүй .................................................................................................. 77

**Contents**

European foreword ........................................................ 4

1 Scope....................................................................... 6

2 Normative references......................................... 6

3 Terms and definitions............................ 7

4 General.............................................................................................. 7

5 Requirements ....... 7

6 Specification of operating conditions.............. 8

6.1 Rated operating conditions....................................... 8

6.2 Reference conditions .................................... 8

6.3 Reference values for the measurand (RVM) ............. 8

6.3.1 General............................................................. 8

6.3.2 Reference values for the measurand............................ 8

7 Tests and measurements .......................................... 9

7.1 General......................................................................................... 9

7.2 Test programme.......................................................... 10

7.3 Uncertainty of test equipment and influences of EUT........... 12

7.4 Performance tests ........................................................ 13

7.4.1 General............................................................................ 13

7.4.2 Flow sensor .................................................................. 13

7.4.3 Calculator....................................................... 16

7.4.4 Temperature sensors............................................... 18

7.4.5 Combined sub-assemblies or complete meter............... 20

7.5 Dry heat .................................................................................. 20

7.5.1 General.......................................................................................... 20

7.5.2 Calculator .............................................................................. 20

7.5.3 Flow sensor ............................................................................. 20

7.5.4 Combined sub-assemblies or complete meter ......................... 21

7.6 Cold ............................................................ 21

7.6.1 General............................................................................................... 21

7.6.2 Calculator ............................................................. 21

7.6.3 Flow sensor ............................................................................. 21

7.6.4 Combined sub-assemblies or complete meter ........ 21

7.7 Static deviations in supply voltage ................................... 22

7.8 Durability test ................................................................ 23

7.8.1 General........................................................................................... 23

7.8.2 Flow sensor .................................................................... 23

7.8.3 Temperature sensors....................................................................... 27

7.8.4 Combined sub-assemblies or complete meter........................... 28

7.9 Damp heat.............................................................. 28

7.9.1 Damp heat cyclic.......................................... 28

7.9.2 Damp heat steady-state ........................................ 29

7.10 Short time mains voltage reduction......................................... 29

EN 1434-4:2022 (E)

3

7.11 Electrical transients................................................... 30

7.11.1 Fast transients (bursts)................................................ 30

7.11.2 Surge transients...................................................... 31

7.12 Electromagnetic fields ................................................ 33

7.12.1 Low frequency fields............................................. 33

7.12.2 High frequency fields.............................................. 34

7.13 Electromagnetic field specifically caused by wireless equipment ..... 35

7.13.1 Electromagnetic field in distant proximity ........................ 35

7.13.2 Electromagnetic field in close proximity.............. 36

7.14 Radio frequency amplitude modulated ................................ 37

7.15 Electrostatic discharge ............................................ 39

7.16 Static magnetic field (fraud protection) .............................. 39

7.17 Mains frequency magnetic field ...................................................... 40

7.18 Internal pressure ........................................................................... 40

7.19 Pressure loss .................................................................... 40

7.20 Electromagnetic emission ................................................... 41

7.20.1 General ................................................................................. 41

7.20.2 Conducted emission on power AC lines ......................... 41

7.20.3 Conducted emission on signal and DC power lines ............. 41

7.20.4 Radiated emission ................................................... 42

7.21 24 h interruption in the mains power supply voltage.................... 42

7.22 Flow disturbances ......................................... 42

7.23 Vibration/mechanical shock ............................. 45

8 Documentation ..................................................... 45

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

without pockets .......................................... 47

A.1 Test set-up .................................................................................... 47

A.1.1 General ................................................................. 47

A.1.2 Requirements of a temperature bath .................................... 47

A.2 Test sequence................................................................................. 49

A.3 Calculations ...................................................... 50

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

EN 1434 ............................................. 51

Annex C (informative) Criteria for a fully developed flow profile....... 70

Annex D (normative) Asymmetric swirl generator.. 71

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

requirements of Directive 2014/32/EU aimed to be covered ............... 75

Bibliography .................................................................................................. 77

**Өмнөх үг**

Энэ баримт бичиг (EN 1434-4:2022)-ийг Шведийн стандартчиллын хүрээлэнгийн (ШСХ) хэрэг эрхлэх газар болох Европын Стандартчиллын Хороо (ЕСХ) "Дулааны эрчим хүчний 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 эрчим хүчний 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: Эхлээд шалгах туршилт;
* 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 үйлдэлт дулааны эрчим хүчний 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 "Бага давтамжийн орон" болон 7.12.2 "Өндөр давтамжийн орон"-ыг нэмэх;
* 7.13.1 “ Цахилгаан соронзон орон – ойролцоогоор багцаалсан” болон 7.13.2 “ Цахилгаан соронзон орон – асар ойрхон”-ийг 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 Түрк Улс болон Их Британи Eлс 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 эрчим хүчний 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**  Энэхүү баримт бичигт дулааны эрчим хүчний тоолуурын загварыг батлах туршилтыг тодорхойлсон. Дулааны эрчим хүчний тоолуур нь дулаан дамжуулах шингэн гэж нэрлэгддэг шингэнээр дулаан солилцооны хэлхээнд шингээх (хөргөлт) эсвэл ялгарах (халаалт) эрчим хүчийг хэмжих зориулалттай төхөөрөмж юм. Дулааны эрчим хүчний тоолуур нь дулааны эрчим хүчний тоон хэмжээг хуулийн нэгжээр илэрхийлдэг.  Дулааны ачаалалд даралтын уналтыг хязгаарласан, зөвхөн битүү системийн тоолуурт энэ баримт бичгийг хэрэглэнэ. Энэхүү баримт бичигт дараах зүйл хамаарахгүй. Үүнд:   * цахилгааны аюулгүй байдлын шаардлага; * даралтын аюулгүй байдлын шаардлага; болон * гадаргуу дээр суурилсан температур мэдрэгч.   **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 эрчим хүчний 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 бүхээг: 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 хэмжилтийн 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 хэмжилтийн 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 хэмжилтийн 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 хэмжилтийн 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 хэмжилтийн 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 хэмжилтийн 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 хэмжилтийн 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 хэмжилтийн 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, *Хэмжилт, 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**  Энэхүү 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**  Уг аргачлалын загвар нь энэхүү баримт бичгийн хэмжилзүйн шаардлагад нийцэж байгаа эсэхийг тогтооно. Үүнээс гадна баримт бичгийг (8-р зүйл) шалгаж, загварыг энэхүү Европын стандартын хэмжилзүйн шаардлагатай харьцуулахаас гадна 7-р зүйлд заасан туршилтыг явуулна.  B хавсралтын хяналтын хуудсыг энэхүү баримт бичгийн үндсэн шаардлагын дагуу батлах загваруудын үр дүнг стандартчилсан тайлан гаргахад ашиглахыг зөвлөдөг.  **5 Шаардлагууд**  Ажлын нөхцөлд дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл тэдгээрийн зангилааны алдаа нь EN 1434-1: 2022-д заасан ЗБХИА-ний зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдаанаас хэтрэхгүй байна.  Эвдрэл гарсан үед дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл тэдгээрийн зангилаанд ноцтой доголдол үүсгэхгүй байх ёстой.  **6 Ажлын нөхцөлийг тодорхойлох**  **6.1 Хэвийн ажлын нөхцөл**  Үйл ажиллагааны нэрлэсэн нөхцөл нь 1-р хүснэгтэд өгөгдсөн. | **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** |
| Хүрээлэн буй температур °C | +5-аас +55 | −25-аас +55 | +5-аас +55 |
| Харьцангуй чийгшил % | < 93 | | |
| Үндсэн хангамжийн хүчдэл В | 195 В-оос 253  В | | |
| Үндсэн давтамж | *f*nom ± 2 % | | |
| Батерейн хүчдэл | Хэвийн нөхцөлд ажиллаж байгаа хураагуурын хүчдэл | | |
| Алсын удирдлагатай хувьсах гүйдлийн хангамжийн хүчдэл | 12 В-оос 36 В | | |
| Алсын удирдлагатай тогтмол гүйдлийн хангамжийн хүчдэл | 12 В-оос 42 В | | |
| Орон нутгийн 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**  Хүрээлэн буй температурын хүрээ: +15 °C-ээс +35 °C  Харьцангуй чийгшлийн хүрээ: 25 % to 75 % Хүрээлэн буй орчны агаарын даралтын хүрээ: 86 кПа-аас 106 кПа  Суурилуулах үндсэн чиглэл  Тодорхой хязгаарт бодит температур болон харьцангуй чийгшил нь нэг хэмжилтийн хугацаанд ± 2.5 К болон ± 5 хувийн пунктээс илүү өөрчлөгдөх байхыг шаардана.  Зангилааны жишиг нөхцөл нь дулааны эрчим хүчний нэгтгэсэн тоолуурын нэг хэсэг байвал энэ нь ажиллах нөхцөл болох шаардлагатай.  **6.3 Хэмжигдэгчийн жишиг утга (ХЖУ)**  **6.3.1 Ерөнхий зүйл**  Хоёр үйлдэлт дулааны эрчим хүчний тоолуурын хувьд ХЖУ нь халаалтын хүрээний утгуудад үндэслэсэн байх ёстой.  **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 өөрчлөлтийн хүрээ: | (40 ± 2) K | (10 ± 2) K |
| Зардлын хүрээ: | (0,7-оос 0,75) *q*p м3/ц | (0,7-оос 0,75) *q*p м3/ц |
| Гаралтын 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) *q*p in m3/h | (0,7 to 0,75) *q*p in m3/h |
| Outlet temperature: | (50 ± 5) °C | (15 ± 5) °C |

|  |  |
| --- | --- |
| 2-р хүснэгтэд өгөгдсөн нөхцөлүүд нь дулааны эрчим хүчний иж бүрэн тоолуурын жишиг утгууд юм. Зангилааны жишиг утгууд нь 2-р хүснэгтэд заасан нөхцлийн холбогдох хэсэг.  Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн электроник зардлын симуляцийг зөвшөөрдөг боловч туршилтыг усаар хийхийг үргэлж дээр гэж үздэг. Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр дэх шингэний температурыг (50 ± 5) °C буюу орчны температурт хадгална. Чадал болон сигнал дамжуулагч холбогдсон байх шаардлагатай. Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр электроникийг багтаасан зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийг тэг зардлаар (төхөөрөмжийн үйл ажиллагааг зогсоох бага зардал) ажиллуулах хэрэгтэй.  **7 Туршилт болон хэмжилт**  **7.1 Ерөнхий зүйл**  Туршилтын тодорхойлолтод өөрөөр заагаагүй бол туршилтын шаардлага нь дулааны эрчим хүчний тоолуурын хүрээлэн буй орчны ангиллаас үл хамааран хамаарна. EN 1434-1:2022, 10-р зүйлийг харна уу.  Бүх хэмжилтийг үйлдвэрлэгчээс тухайн тоолуурын (жишээ нь тоолуураас дээш болон доош чиглэсэн шугам хоолойн шулуун хэсгүүд) төрлөөр заасан суурилуулах нөхцлийн дагуу хийх ёстой. Бүх туршилтын хувьд өөрөөр заагаагүй бол дулаан зөөгч шингэн нь ус байх ёстой. Тодорхой заасан шингэнийг ашиглан гүйцэтгэлийн туршилтыг хийх бөгөөд төрлийг батлах гэрчилгээ нь анхны туршилтанд ашиглах шингэний техникийн үзүүлэлтүүдийг агуулсан байх ёстой. Хэрэв зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр дээр температур мэдрэгч суурилуулах боломжтой бол энэ нь зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн гүйцэтгэлийн туршилтын явцад хийгдэнэ. Гурван төрлийн туршилтын үр дүнгийн арифметик дундаж болон багадаа хоёр туршилтын үр дүн нь ЗБХИА-ны бага эсвэл их байвал туршилтыг хангалттай гэж зарлана.  Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн хэмжээнээс хамааран туршилт болон хэмжилтийн хэрхэн хийхийг доор тайлбарлав:  Тоолуурын загвар бүрийн хувьд 7.4, 7.18, 7.19-д заасан туршилтыг лабораторийн туршилтын дүгнэлтээр хязгаарлагдмал тооны хэмжээгээр хийж болно. Энэхүү үнэлгээг загварын төрлийн туршилтын тайланд тусгана.  Энэ зүйлийн 7.8-д заасан туршилтыг зөвхөн хамгийн их элэгдэлд өртөх хүлээгдэж буй төрлийн хэмжээнүүдэд хийж гүйцэтгэнэ. DN 200 > хэмжээсийн хувьд 7.19-ийг *θ*мин-д гүйцэтгэнэ.  Тоолуурын загвар бүрийн хувьд дараах туршилтыг зөвхөн нэг хэмжээгээр хийж гүйцэтгэнэ: 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.  Ухаалаг тоолуурын функцүүдийн хувьд нэмэлт эрчим хүчний бүртгэлийн туршилтууд:  Нэмэлт болон бие даасан эрчим хүчний бүртгэлд дулааны эрчим хүчний хадгалалтын нарийвчлалыг 7.4-т заасны дагуу эрчим хүчний гүйцэтгэлийн туршилтаар баталгаажуулна.  ТАЙЛБАР Ухаалаг тоолуурын хэрэглээнд хос мэдрэгчийн нэг буюу хоёр мэдрэгчийг нэмэлт нэг мэдрэгч болгон ашигладаг.  Хяналтын тоо хэмжээ, дотоод цагийн сигнал, гаднын дижитал сигнал, температурын нэг мэдрэгч, тооны машин, нэг мэдрэгчтэй тооны машины нэмэлт туршилтыг EN 1434-1: 2022, 5.10-ын шаардлагын дагуу гүйцэтгэнэ.  EN 1434-1: 2022, 5.10.5-д заасны дагуу тусгай ЗБХИА-ууд нь нэмэлт эрчим хүчний хуримтлуурыг идэвхжүүлэхэд ашигладаг хүлцлийн утгыг хангаж байгаа эсэхийг шалгах шаардлагатай.  Бүх эрчим хүчний бүртгэлийн хооронд програм хангамжийн харилцан үйлчлэл байхгүй гэдгийг WELMEC Guide “7.2 Software” гарын авлагад заасны дагуу хамгийн сүүлийн хувилбараар нотлох ёстой. Үүнийг түгээсэн болон шингээсэн эрчим хүчний хоёр урсгалын чиглэлд (халаалт болон хөргөлтийн тоолуур) хийнэ.  Туршилтын нэмэлт бүртгэл бүрийг холбогдох хяналтын тоо хэмжээний нийцлээр идэвхжүүлэх хэрэгтэй. Дэлгэц дээр харуулснаар регистрийн идэвхжүүлсэн агуулга нь хүлээгдэж буй жишиг хэмжээний өөрчлөлт, нэмэгчийн эрчим хүчний багадаа нэг өсөлттэй тохирч байгааг тодорхойлох хэрэгтэй.  Хэмжилзүйн туршилтууд нь холбогдох хяналтын параметрүүдээс хамааран хуримтлагдсан эрчим хүчний утгыг бүрдүүлэх, боловсруулах нарийвчлалыг шалгадаг. Сэлгэн/залгах параметрүүдийг шалгаснаар хяналтын хэмжигдэхүүн болон түүний утгыг дэлгэц дээр зөв зааж өгсөн эсэхийг шалгана. Дэлгэц дээрх мэдээлэл нь хэмжилтийн нөхцлийн хувьд бодит хэмжилтээс зөрөхгүй байх ёстой.  **7.2 Туршилтын программ**  Дээж батлахаар ирүүлсэн дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл түүний дэд хэсгүүдийн дээжийг 4-р зүйлд нийцэж байгаа эсэхийг шалгах туршилтыг явуулна. Өөрөөр заагаагүй бол туршилтыг жишиг нөхцлийн дагуу хийж, дээжийг 3-р хүснэгтэд заасны дагуу заасан нөлөөлөл, эвдрэлийн холбогдох туршилтад оруулна.  Уснаас бусад дулаан дамжуулагч шингэнтэй ажиллах тоолуур нь уснаас бусад шингэнтэй байх үед дараах туршилтуудыг хийнэ. Үүнд:   * (7.4) гүйцэтгэлийн түршилт; туршилтыг заасан шингэн болон концентрациар гүйцэтгэнэ. Олон төрлийн шингэний болон/эсвэл хэд хэдэн тогтоосон концентрацийн тоолуурын хувьд үйлдвэрлэгч тоолуурыг шингэний физик шинж чанарт дасан зохицох чадвартай (тооцоолол, загварчлалаар дэмжигдэх туршилтаар илүү тохиромжтой) гэдгийг батлах ёстой. Туршилтын тоог дараа нь тодорхой шингэн болон/эсвэл тодорхой концентрациас дээж авах замаар багасгаж болно. Шингэний ангилал бүрт багадаа нэг шингэн байна. * Урсгалын эвдрэлийн туршилт (7.22); Шингэний зуурамтгай чанар нь урсгалын төлөвт нэмэлт нөлөө үзүүлдэг тул урсгалын эвдрэлийн нөлөө уснаас бусад шингэнд өөрчлөгдөж байна. Иймээс энэхүү туршилтыг зуурамтгай чанар болон нягтын хувьд урьдчилан тооцоолсон үйл ажиллагааны талбайн хязгаарт - заасан шингэн, температур, концентрацид хүлээгдэж буй хамгийн их ба хамгийн бага зуурамтгай чанар, нягтралтайгаар 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 туршилтын хувьд гадаа орчинтой харьцангуй бүх эд анги, түүний дотор бүх лацыг 2 сарын хугацаанд эдэлгээний туршилт хийнэ. Туршилтыг зөвшөөрөгдсөн дулаан дамжуулах шингэнээр гүйцэтгэнэ. Туршилтын явцад орчин нь тэг урсгалтай байж болно. Туршилтын өмнө болон дараа нь тоолуур нь ЗБХИА-д нийцсэн байх ёстой. Контоктай харьцах хэсгүүдийг туршилтын дараа нүдээр шалгана. Энэ туршилтыг шингэнтэй шууд харьцах материалын химийн харилцан үйлчлэл, хаван зэргийг судлахад ашигладаг.  Туршилтын дараалал болон ашигласан зүйлийн тоог 3-р хүснэгтэд заасны дагуу эсвэл үйлдвэрлэгч болон туршилтын лабораторийн (дээжийг туршилтын лаборатори тоог /дөрвөн/ дугаарласан гэж үзвэл) тохиролцсоны дагуу хийнэ.  Нэг удаад зөвхөн нэг нөлөөллийн хэмжигдэхүүнийг хэрэглэнэ.  Туршилтанд хамрагдаж буй тоолуур (иж бүрэн, хосолсон эсвэл дэд угсралт) усны хэмжээ, температурын зөрүү ба/эсвэл эрчим хүчний туршилтын гаралттай бол эдгээр гаралтыг эдгээр параметрүүдийг шалгахад ашиглаж 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 эрчим хүчний тоолуур болон тэдгээрийн зангилааг турших программ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Туршилт** | **Дэд зүйл** | **Тайлбар** | **Температурын хос мэдрэгч** | **Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр** | **Тооцоолох төхөөрөмж** | **Иж бүрэн тоолуур** | **Бүлгийн дугаар** |
|  | | Нөлөөллийн хүчин зүйлс |  | | | |
| MPE | 7.4 | Гүйцэтгэлийн туршилт | X | X | X | X | 2 |
| MPE | 7.5 | Хуурай дулаан |  | Xa | X | X | 2 |
| MPE | 7.6 | Хүйтэн |  | Xa | X | X | 2 |
| MPE | 7.7 | Хангамжийн хүчдэлийн статик хазайлт |  | Xa | X | X | 2 |
|  | | Саатал |  | | | |
| NSF  a | 7.8 | Эдэлгээ | Xd | X |  | X | 4 |
| NSF | 7.9.1 | Чийглэг дулаан, мөчлөг | X | Xa | X | X | 1 |
| NSF | 7.9.2 | Чийглэг дулаан, тогтвортой байдал | Xc | Xb |  | X | 1 |
| NSF | 7.10 | Хангамжийн хүчдэлийн богино хугацааны бууралт |  | X | X | X | 3 |
| NSF  a | 7.11 | Цахилгааны өөрчлөлт |  | Xab | Xb | X | 3 |
| NSF  d | 7.12.1 | Бага давтамжтай цахилгаан соронзон орон |  | Xab | Xb | X | 3 |
| NSF  d | 7.12.2 | Өндөр давтамжтай цахилгаан соронзон орон |  | Xab | Xb | X | 3 |
| NSF  d | 7.13.1 | Цахилгаан соронзон орон – ойролцоогоор багцаалсан |  | Xab | Xb | X | 3 |
| NSF  a | 7.13.2 | Цахилгаан соронзон орон – асар ойрхон |  |  |  |  |  |
| NSF  d | 7.14 | Радио давтамж, далайц модуляцлагдсан |  | Xab | Xb | X | 3 |
| NSF  a | 7.15 | Цахилгаан статик цахилалт |  | Xa | X | X | 3 |
| NSF  d | 7.16 | Статик соронзон орон |  | 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 алдагдал |  | X |  | X | 1 |
|  | 7.20 | Цахилгаан соронзон дулаан ялгаруулалт |  | Xab | Xb | X | 3 |
|  | 7.21 | 24 цагийн завсарлага |  |  | X | X | 3 |
| NSF  d | 7.22 | Урсгалын саатал |  | X |  | X | 1 |
| NSF  a | 7.23 | Чичиргээ/механик гүйдэлд нэрвэгдэх | X | X | X | X | 2 |
| MPE | EN 1434-1: 2022, 9-р зүйлийн дагуу зөвшөөрөх боломжтой 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 зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрт зориулагдсан.  b Энэ туршилтыг холбогдсон кабелиар хийж гүйцэтгэнэ.  c Хамгийн багадаа IP 65-тай хөргөлтийн тоолуур / зангилааны 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. | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Салаа үүрэгтэй дулааны эрчим хүчний тоолуурын хувьд 7.4-т заасан туршилтууд нь хоёр функцийг хамрах ёстой, 7.6 болон 7.9-д заасан туршилтыг хөргөх функцийг ашиглан хийх боловч бусад бүх туршилтыг халаалтын функцийг ашиглан гүйцэтгэнэ. (6.3.-ын ХЖУ-ыг харна уу)  **7.3 Туршилтын тоног төхөөрөмж болон ТТТТБ-ын нөлөөлөллийн тодорхойгүй байдал**  Загварыг батлах туршилтад ашигласан стандарт, багаж хэрэгсэл, арга нь зорилгодоо нийцсэн байх ёстой, илүү нарийвчлалтай стандарттай байх ёстой бөгөөд найдвартай шалгалт тохируулгын хөтөлбөрийн нэг хэсэг байх ёстой.  Эдгээр стандарт, арга, хэмжих хэрэгсэлтэй холбоотой тодорхойгүй байдлыг үргэлж мэдэж байх ёстой. Тэдгээрийг 95 %-ийн хамрах магадлалд харгалзах 2-ын хамрах хүчин зүйлээр тооцдог.  Өргөтгөсөн тодорхойгүй байдал нь дараах байх ёстой:   1. дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл зангилааны зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааны 1/5-аас ихгүй байх;   эсвэл   1. хэрэв тодорхойгүй байдал нь ЗХБИА-ны 1/5-аас их байвал тодорхойгүй байдал ба 1/5 ЗБХИА-ны зөрүүний утгыг ЗБХИА-аас хасч, шинэ бууруулсан ЗБХИА-г тооцно.   a) зүйлийг ашиглахыг зөвлөдөг.  Туршилтанд хамрагдаж буй төхөөрөмжөөс ирэх тодорхойгүй байдлын нөлөөлөл (нарийвчлал болон давтагдах чадварын хослол) нь урсгал мэдрэгчийн хувьд 30%, тооцоолуурын хувьд 20%, дэд угсралт бүрийн ЗБХИА хос температур мэдрэгчийн хувьд 60% -иас ихгүй байна.  **7.4 Гүйцэтгэлийн туршилт**  **7.4.1 Ерөнхий зүйл**  Анхны дотоод алдааг хамгийн энгийндээ 7.4.2, 7.4.3, 7.4.4 болон 7.4.5-д заасан нөхцлийн дагуу тодорхойлно.  **7.4.2 Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр**  **7.4.2.1 Ерөнхий зүйл**  Бүх гүйцэтгэлийн туршилтыг гурван удаа хийнэ. Нэгээс олон угсралтын чиг баримжаа бүхий тоолуурын загварын хувьд гүйцэтгэлийн туршилтыг хамгийн их нөлөөлөл хүлээгдэж буй чиглэлд явуулна.  Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн туршилтыг үйлдвэрлэгчийн заасан хамгийн бага даралтаас дээш шалгаж, хөндий байхгүй эсэхийг шалгах шаардлагатай.  Тооцооны зориулалтаар ашиглах хэмжээ, эрчим хүчний бүртгэл нь урвуу зардалтай үед буурахгүй гэдгийг баталгаажуулах ёстой.  Урвуу зардалтай тохиолдолд тооцооны зориулалтаар эзлэхүүн болон эрчим хүчний бүртгэлүүд буурахгүй гэдгийг турших ёстой.  **7.4.2.2 Зардал**  Зардал:    үүнд    үүнд  K =  0,7 -ээс 0,75 хүртэлх туршилтын зардлыг ХЖУ-ын нөхцөлд нэг цэг авахын тулд 0,7 -ээс 0,75 хооронд байхаар өөрчлөх ёстой. Энэхүү туршилтын 4-р хүснэгтэд усны температурыг үзүүлсэн. | 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. |

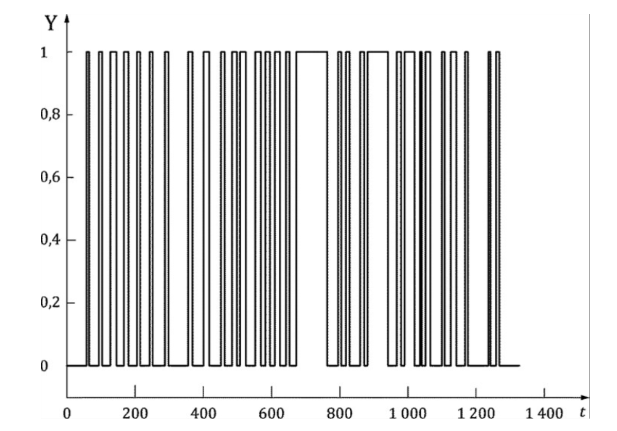
**4-р хүснэгт – Усны температур**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Хэрэглээнүүд** | |
|  | **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 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Хэмжилтийн явцад дулааны эрчим хүчний тоолуурын усны температур 2 К-ээс ихгүй байна.  DN 250-аас их хэмжээний зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн хувьд зөвхөн усны температурт туршилт хийх нь a) дараах нөхцөл хангагдсан тохиолдолд хангалттай гэж үзнэ:   * бүх усны температурын хувьд ижил загварын зарцуулалтыг багасгах анхдагч хэмжүүрийн туршилтын үр дүн ЗБХИА-ын хүрээнд байна; * туршилтанд хамрагдсан загварууд болон ашигласан том хэмжээтэй загваруудын хооронд технологийн ижил төстэй байдал байгааг баримтат нотолгоо.   **7.4.2.3 Цахилгаан соронзон төрлийн зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр**  Цахилгаан соронзон төрлийн зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийг 200 мкС/см-ээс их цахилгаан дамжууламжтай зөвшөөрөгдсөн шингэнээр туршдаг.  Хэрэв үйлдвэрлэгчээс зөвшөөрөгдсөн бага цахилгаан дамжууламжийг заасан бол туршилтыг q1 болон q5 зардал, усны температурт энэ дамжууламжыг мөн хийнэ. Дамжууламжийг гэрчилгээнд тэмдэглэнэ.  Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн электрон хэсэг нь хэмжүүрийн оройн хэсгээс тусгаарлагдсан бол электродтой холбох кабелийн төрөл болон хамгийн их уртыг үйлдвэрлэгчээс зааж өгч, дээр дурдсан бага дамжуулалтын туршилтанд ашиглах болон гэрчилгээнд тэмдэглэнэ.  **7.4.2.4 Түргэн хариу үзүүлэлттэй тоолуур**  Түргэн хариу үзүүлэлттэй тоолуурын хувьд qp ≤ 2,5 м3/цаг хэмжээтэй 1-р зураг болон 5-р хүснэгтэд өгөгдсөн F(бага) болон P(ause) үеээс бүрдэх зардлын алдааг хүчдэл тохируулагчийн тавилын горимд нийлүүлсэн усны нийт хэмжээг хэмжих замаар нэг хэмжээсээр тодорхойлно. Туршилтын өмнө зарцуулалтын хурд нь зарцуулалтад (q=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: qp зарцуулалттай хугацаа. Туршилтын үеийн Fi хугацаа болон зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр qp-тай холбоотой тодорхойгүй байдлыг -ийн хүрээнд байх ба туршилтын бодит эзлэхүүний нэгтгэсэн тодорхойгүй байдлаар тооцдог. | 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 . |

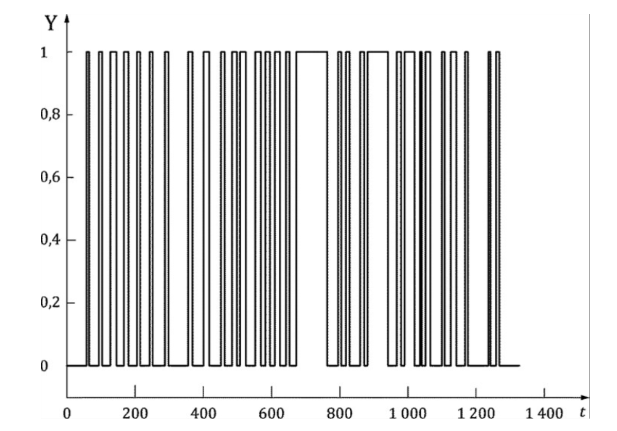


**Түлхүүр үг**

*t* хүгацаа [с]

*Y* qp

**1-р зураг — Түргэн хариу үзүүлэлттэй зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр /тоолуурыг турших зориулалттай хүчдэл тохируулагчийн тавилын горим. Зарцуулалт 0 x qp болон 1 x qp хооронд өөрчлөгдөж байна. Зарцуулалт болон зогсоох хугацаа нь 5-р хүснэгтэд өгөгдсөний дагуу байна.**



**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 qp-аас тэг зарцуулалт руу эсэргээрээ шилжихэд хавхлагыг нээх, хаах хугацаа 1 секундээс бага байх ёстой.  Туршилтыг ижил зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн 6 дээжинд хийх бөгөөд туршилтыг бүх 6 дээж (нийт 90 туршилт) тус бүрт 15 удаа давтан хийнэ. Дээж бүрийн 15 туршилтын үр дүнг дундажлана. Эдгээр 6 дээжийн дундаж алдааны аль нь ч ЗБХИА-аас хэтрэхгүй байх ёстой. Гэсэх хэдий ч 6 дээж тус бүрээр тодорхойлсон 15 алдааны 5 хүртэлх нь ЗБХИА-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 зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр/тоолуурыг турших хүчдэл тохируулагчийн тавилын горим**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *i* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| зарцуулалтын үргэлжлэх хугацаа [с] | 6 | 10 | 17 | 14 | 7 | 10 | 9 | 13 | 16 | 9 | 13 | 15 | 14 | 13 | 12 |
| Зогсох 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 |
| зарцуулалтын үргэлжлэх хугацаа [с] | 7 | 90 | 5 | 12 | 11 | 60 | 14 | 30 | 5 | 15 | 6 | 15 | 8 | 8 | 11 |
| Зогсох 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 |

|  |  |
| --- | --- |
| Шаардлагатай дээж авах хугацааг (EN 1434-1:2022, С хавсралтад тодорхойлсон) температур мэдрэгчийн хос болон эзэлхүүний мэдрэгчийн дээж авах хугацааг хэмжих замаар, жишээлбэл осциллограф эсвэл тоолуурын тусламжтайгаар нотлох боломжтой. Үүний тулд үйлдвэрлэгч туршилтын аргачлалыг зааж өгөх ёстой.  Дулааны эрчим хүчийг тооцоолох программ хангамж нь түргэн хариу үзүүлэлттэй тоолуурын шаардлагыг хангаж чадах нь нэмэлтээр нотлогдох ёстой.  **7.4.3 Тооны машин**  **7.4.3.1 Халаалт болон хөргөлтийн цахилгаан хэрэгсэл**  Тооны машиныг дараах загварчилсан температурт туршина: | 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  дотор байх шаардлагатай бол -д тохирох түвшнийг бууруулна. | |

**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 туршилтуудын хамгийн их температур нь 𝜃max-аас хэтрэхгүй байх ёстой.  Хүлцэл:  Бүх температурын өөрчлөлтийн хувьд: ± 20 %,  үүнээс гадна  Туршилтын бүх цэгүүдийн хувьд загварчилсан зардал нь тооны машины хүлээн зөвшөөрөгдсөн хамгийн их сигналаас давсан сигнал үүсгэхгүй.  Халаалт болон хөргөлтийн системд зориулсан хоёр үйлдэлт тоолуурын нэмэлт туршилт:  Халаалтын бүртгэх механизмаас хөргөлтийн хөргөлтийн бүртгэх механизм руу шилжих, буцаах жишээг EN 1434-1:2022, 1-р зурагт үзүүлэв.  Туршилт хийх хэрэгтэй. Үүн:   * халаалтын эрчим хүчийг зөвхөн ∆Ɵ > ∆ болон ∆> үед тэмдэглэнэ; * хөргөлтийн эрчим хүчийг зөвхөн ∆Ɵ > - ∆ болон ∆< үед тэмдэглэнэ; * ∆ and ∆ хооронд халаах болон хөргөх эрчим хүчийг бүртгэхгүй.   Энэ зүйлд заасан ерөнхий туршилтад дулааны залруулын хүчин зүйлийг (өндөр, бага температурт аль алинд нь зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр суурилуулахаас хамаарна) ашиглан хөргөх болон халаах функцийн аль алинд нь хийж гүйцэтгэнэ.  **7.4.3.2 Ухаалаг тоолуурын хэрэглээнд зориулсан нэмэлт функцууд**  **7.4.3.2.1 Удирдлагын тоо хэмжээ гэж үзэгдэх тогтмол цаг**  Бүх тооцоолсон эдэлгээний хугацааны туршид тодорхойлсон хугацаанаас хазайх нь EN 1434-1:2022, 5.10.5.1-д заасан нэмэлт утгаас хэтрээгүй, жилд 1 цагаас бага буюу 6 минутаас бага байх ёстой. Температур болон цаг хугацаа зэргээс хамааран давтамжийн шинж чанараар тодорхойлсон цагийг зөв тогтоох эсвэл тооцоолсон хазайлтыг баталгаажуулах замаар 7 секундээс бага байна.  Төлбөр хийх үеийн (жишээ нь цаг, өдөр, долоо хоног, сарын бүртгэх механизм) давтамжийн бүртгэлүүдийн нарийвчлалыг шалгах замаар үеийн хазайлт нь тухайн үеийн 1%-аас ихгүй байгааг харуулах ёстой.  Удирдлагын тоо хэмжээ гэж үзэгдэх цагийн алдааны функцийг багадаа гурван цэгт тодорхой өдрийн тохирох үеийн (жишээ нь 24 цаг) хүрээнд турших шаардлагатай.  **7.4.3.2.2 Удирдлагын тоо хэмжээ гэж үзэгдэх гаднын дижитал сигнал**  Тодорхой дижитал триггер сигналаас (нээж/хааж сэлгэх) хамааран нэмэлт бүртгэл бүрийг турших замаар тодорхой нэмэлт хуримтлуурын бүртгэлийг зөв хийсэн эсэхийг нотлох шаардлагатай.  **7.4.3.2.3 Удирдлагын тоо хэмжээ гэж үзэгдэх хэмжсэн температур**  **7.4.3.2.3.1 Дан температурийн хэмжүүр**  Температур мэдрэгчийн зөвшөөрөх боломжтой алдааг EN 60751 стандартын дагуу гүйцэтгэлийн муруйтай харьцуулахад ± 0.7 К, түүний дотор сигналын кабелийг салбарын хэрэглээний (жишээ нь 10 °C; 30 °C; 50 °C) ердийн гурван температурын цэг дээр температур мэдрэгч тус бүрээр шалгана.  **7.4.3.2.3.2 Тооны машин**  Оруулгын болон гаралтын температурын заалтын зөвшөөрөгдөх алдаатай нийцэж байгаа эсэхийг хэмжсэн температурын ± 3.0 К-ийн зөв утгатай харьцуулж шалгана.  Энэ туршилтыг тодорхой нэмэлт хуримтлалын бүртгэлийг идэвхжүүлэхэд ашигласан 𝜃𝜃S босго температурын утгатай уялдуулан  хүрээнл параметржүүлсэн хяналтын температураар дамжуулан 0,25 ° C-ийн өсөлтөөр хоёр талт хандлагууд (өсөлт болон бууралт) нь тухайн нэмэлт хуримтлуурын бүртгэлийг зөв сэлгэн/залгах функцийг баталгаажуулна.  **7.4.3.2.3.3 Дан температур хэмжигчтэй тооны машин**  Оролтын болон гаралтын 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 хэрэглээнд хос нэг буюу хоёр мэдрэгчийг нэмэлт нэг мэдрэгч болгон ашигладаг.  **7.4.3.2.3.4 Харилцаа холбооны интерфейс**  Харилцаа холбооны интерфейсийн хувьд (жишээ нь электроник, оптик, радио эсвэл бусад техникийн интерфейс) дамжуулсан дулааны эрчим хүчний өгөгдөл нь хэмжилзүйн хяналттай хэмжих хэрэгслийг харуулдаг өгөгдөлтэй тохирч байгаа эсэхийг шалгах шаардлагатай. Хяналтын зорилгоор өгөгдлийн телеграмын нэмэлт өндөр нарийвчлалыг зөвшөөрдөг.  Өгөгдлийн телеграммууд нь дэлгэцэнд үзүүлсэнтэй ижил тооны цифртэй байна.  Өгөгдөл дамжуулалт хоцорсон тохиолдолд өгөгдөлд хэмжилт хийсэн хугацааны лавлагаа байна. Үргэлж 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 Хэмжих гүний хязгаар**  Үүнийг (85 ± 5) °С температуртай термостатик ваннд (23 ± 2) °C орчны температурт (23 ± 2) °С-ийн температурт дүрэх гүнээс илүү гүнд дүрэх нь эсэргүүцлийг өөрчилдөг болохыг баталгаажуулах ёстой.  **7.4.4.2 Дулааны хариу өгөх хугацаа**  Температур хэмжүүрийг EN 60751:2008, 6.5.2-т заасны дагуу туршина. Тусдаа зайд суурилуулах зориулалттай хэмжүүрийн хувьд туршилтыг тусдаа зайнд хийнэ. Хариу өгөх хугацаа нь үйлдвэрлэгчийн техникийн үзүүлэлтээс хэтрэхгүй байх ёстой.  **7.4.4.3 Ерөнхий туршилт**  Температурын хос мэдрэгчийг 8-р хүснэгтэд зааснаар температурын гурван түвшинд тусдаа зайгүйгээр 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 хүрээ** | |
|  |  | |
|  |  | |
|  |  | ()-аас |
|  | () –аас , гэхдээ ямар ч тохиолдолд 140 °C-аас их |

**Table 8 — Temperature levels**

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

|  |  |
| --- | --- |
| Туршилтанд хамрагдах хэмжүүрийг живүүлэх гүн нь нийт уртын 90-99% байх ёстой.  Тодорхойлсон эсэргүүцлийн утгыг гурван тэгшитгэлийн системд ашиглан EN 60751 температур/эсэргүүцлийн тэгшитгэлийн гурван тогтмолыг тооцоолох болон туршилтын гурван цэгээр муруй зурна. Ийм байдлаар температур хэмжүүрийн шинж чанарын муруйг мэддэг.  EN 60751 стандартын тогтмолыг ашиглан "хамгийн тохиромжтой" муруйг үүсгэнэ. Ямарваа нэг температурт алдаа гаргахын тулд "хамгийн тохиромжтой" муруйг температур бүрийн шинж чанарын муруйгаас хасах хэрэгтэй.  Цаашдын алхам болгон хосын хамгийн муу тохиолдлын алдааг температур хэмжүүрийн тогтоосон температурын зөрүү болон температурын хязгаарт тодорхойлно. 80 °C-аас дээш гаралтын температурын хувьд температурын зөрүү 10 K-аас дээш байна.  Хэрэв температурын хос мэдрэгч болон тооны машин нь салшгүй зангилааг бүрдүүлдэг бол эсвэл иж бүрэн тоолуурыг батлах гэж байгаа бол эд анги эсвэл иж бүрэн тоолуурын туршилтын нөхцлийг дагаж мөрдөнө.  Дээр дурдсанчлан тодорхойлсон алдаа нь EN 1434-1:2022, 9.2.2.2-д заасан хязгаарын хүрээнд байна.  **7.4.4.4 Тусдаа зай нөлөөлөх туршилт**  Үйлдвэрлэгч нь тусдаа зайтай тусгай температурын хос мэдрэгчийг дараах байдлаар нийлүүлнэ:   * тусдаа зай болон датчикийн хоорондох зай нь үйлдвэрлэгчийн тодорхойлолтын дагуу хамгийн их зайтай байхаар сонгосон буюу үйлдвэрлэсэн тусдаа зайтай нэг датчик (the dedicated inlet temperature sensor); * тусдаа зай болон хэмжүүрийн хоорондох зай нь үйлдвэрлэгчийн тодорхойлсны дагуу хамгийн бага зайтай байхаар сонгосон эсвэл үйлдвэрлэсэн тусдаа зайтай нэг хэмжүүр (зориулалтын гаралтын температур хэмжүүр).   Бүлэг бүх тусдаа зайн утас, материал зэрэг нь ижил байх тохиолдолд зөвхөн хамгийн богино тусдаа зайн уртыг шалгана.  Туршилтыг дараах байдлаар хоёр үе шаттайгаар явуулна:  a) 7.4.4.3-т заасны дагуу хоёр температур мэдрэгчийг тусдаа зайгүй туршсан;  b) дараа нь хоёр температур мэдрэгчийг дээр дурдсанчлан халаасанд хийж, 7.4.4.3-т заасны дагуу дахин шалгана.  Зайтай болон зайгүй үр дүнгийн тооцоолсон зөрүү нь EN 1434-1:2022, 9.2.2.2-д заасан хүрээний 1/2 байх ёстой.  Хамгийн сайн давтагдах чадварыг авахын тулд зайтай болон зайгүй туршилтыг А хавсралтад заасан журмын дагуу хийхийг зөвлөж байна.  **7.4.5 Нэгтгэсэн зангилаа эсвэл иж бүрэн тоолуур**  Зардал (7.4.2), температур болон температурын зөрүү (7.4.3)-ын холбогдох туршилтыг хийнэ.  **7.5 Хуурай дулаан**  **7.5.1 Ерөнхий зүйл**  Дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл тэдгээрийн зангилааг дараах туршилтын нөхцөлд цаг уурын камерын тусламжтайгаар хуурай дулаанд оруулна.  Эш татсан стандарт: EN 60068-2-2:2007 Температур: (55 ± 2) °C  Үргэлжлэх хугацаа: 2 цаг  Туршилтын үргэлжлэх хугацаа нь дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл зангилааны температурын тогтвортой байдалд хүрсний дараа эхэлнэ. Температурын өөрчлөлтийн хурд нь халаах болон хөргөөх үед 1К/мин-ээс ихгүй байна.  Туршилт хийх гадна харьцангуй чийгшил 20% -аас ихгүй байна.  Дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл зангилааны температурын тогтвортой байдалд хүрсний дараа 7.5.2, 7.5.3, 7.5.4-ийн туршилтыг ЗБХИА-аас хэтрүүлэхгүйгээр гүйцэтгэнэ.  **7.5.2 Тооны машин**  Загварчилсан температур: θmin болон θRVM  Загварчилсан хурд: Тооны машины хүлээн зөвшөөрөх хамгийн их оролтын сигналыг үүсгэдэг зардал  Загварчилсан температурын өөрчлөлт: ΔƟmin болон ΔƟRVM  **7.5.3 Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр**  Усны температур: Халаалтын хэрэглээнд (50 ± 5) °C болон хөргөлтийн хэрэглээнд (15 ± 5) °C байна.  Зарцуулалт   1. (1-ээс 1,2) *qi*; 2. (0,7-оос 0,75) *qp*.   **7.5.4 Нэгтгэсэн зангилаа эсвэл иж бүрэн тоолуур**  Тооны машин болон зарцуулалтын анхлагч хэмжүүртэй холбоотой туршилтуудыг (3-р хүснэгтийг харна уу) хийх шаардлагатай.  **7.6 Хөргөлт**  **7.6.1 Ерөнхий зүйл**  Дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл тэдгээрийн зангилаанууд нь 9-р хүснэгтэд заасан туршилтын нөхцөлд хүйтэн агаарт байх ёстой.  Эш татсан стандарт: EN 60068-2-1:2007.  Ad туршилт: Дулаан ялгаруулах дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл температурыг аажмаар өөрчлөх зангилаанд зориулагдсан хөргөлтийн туршилт. | 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. |

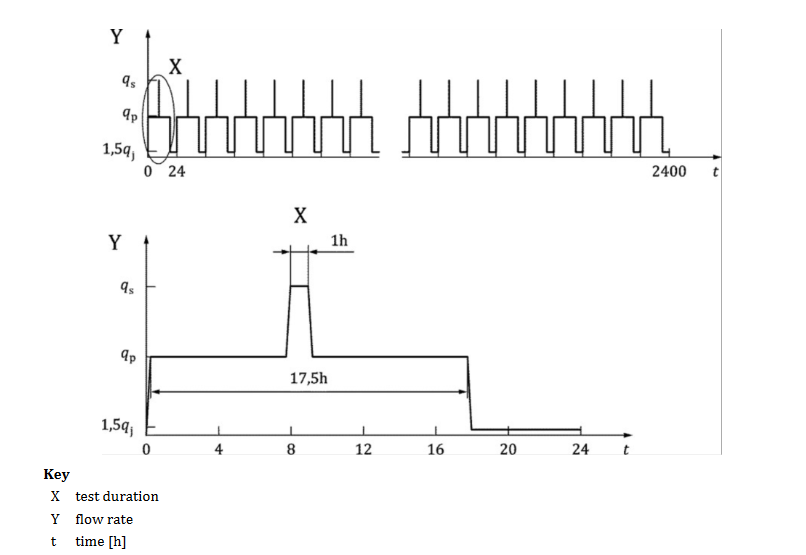
**9-р хүснэгт — Туршилтын нөхцөлүүд**

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

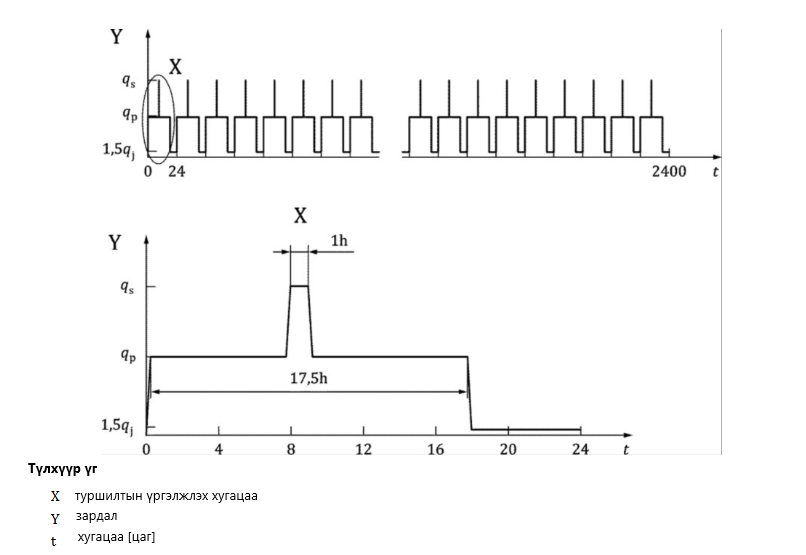
**Table 9 — Test conditions**

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

|  |  |
| --- | --- |
| Туршилтын үргэлжлэх хугацаа нь дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл зангилааг дулааны тогтвортой байдалд хүрсний дараа эхэлдэг. Температурын өөрчлөлтийн хурд халаах болон хөргөх үед 1 К/мин хэтрэхгүй байна.  Дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл зангилааны температурын тогтвортой байдалд хүрсний дараа 7.6.2, 7.6.3 болон 7.6.4-ийн туршилтыг ЗБХИА-аас хэтрүүлэхгүйгээр гүйцэтгэнэ.  **7.6.2 Тооны машин**  Загварчилсан температур: *θmin* болон *θхжу*  Загварчилсан зардал: Тооны машины хүлээн зөвшөөрөх хамгийн их оролтын сигнал үүсгэдэг зардал  Загварчилсан температурын өөрчлөлт: *∆Ɵmin* болон *∆Ɵхжу*  **7.6.3 Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр**  Усны температур: (50 ± 5) ° C халаалтын хэрэглээнд, (15 ± 5) ° C хөргөлтийн хэрэглээнд  Зардал:  a) (1-ээс 1,2) *qi*;  b) (0,7-оос 0,75) *qp*.  **7.6.4 Нэгтгэсэн зангилаа эсвэл иж бүрэн тоолуур**  Тооны машин болон зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрт тодорхойлсоноор холбогдох туршилтуудыг хийж гүйцэтгэнэ.  **7.7 Хангамжийн хүчдэлийн статик хазайлт**  Дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл тэдгээрийн зангилаа нь дараах туршилтын нөхцөлд *Un* хангамжийн хэвийн хүчдэлээс статик хазайлтанд өртөнө:  Дээд хязгаар: *Umax*  Доод хязгаар: *Umin*  Хангамжийн горим: доорх a), b), c), d), e) болон f)-д тодорхойлсон  Үргэлжлэх хугацаа: ХЖУ нөхцөлийг тодорхойлоход шаардлагатай  Хэвийн жишиг нөхцөлд хийгдэх туршилт бүрийн үргэлжлэх хугацаа нь дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл зангилааны тодорхой бус байдлыг тодорхойлоход хангалттай байх хэрэгтэй.  Хангамжийн горим:  a) шугамаас тэжээл авдаг нэрлэсэн нэг хүчдэлтэй *Un* цахилгаан хэрэгслүүд:  *Umax* = 1,1 *Un*  *Umin*= 0,85 *Un*  *f = fnom*  гол давтамжийг хэмжих зорилгоор ашигладаг бол гол  давтамжийн өөрчлөлт:  *fmax = 1,02 fnom*  *fmin = 0,98 fnom*  *U = Un*  үүнд *fnom* нэрлэсэн давтамж  b) *Un1* (доод хязгаар)-ээс *Un2* (дээд хязгаар) хүртэл нэрлэсэн хүчдэлтэй, шугамаас тэжээл авдаг электрон төхөөрөмж:  *Uх.и = 1,1 Un2*  *Uх.б = 0,85 Un1*  *f = fnom*  Шугамын давтамжийг хэмжилтийн зорилгоор ашигладаг бол шугамын давтамжийн өөрчлөлтүүд:  *fmax = 1,02 fnom*  *fmin = 0,98 fnom*  *U = (Un2 + Un1)/2*  c) батерейгаар ажиллах электрон төхөөрөмж:  *Umax = Ubatt.max*  *Umin = Ubatt.min*  Дээр заасан *Ubatt.max*нь ачаалалгүй байх үеийн шинэ батерейны хүчдэл болон *Ubatt.min*нь орчны температур 20 °C байх үед тоолуурын үйлдвэрлэгчийн тодорхойлсон батерейны хамгийн бага хүчдэл юм.  d) Remote AC хангамжийн хүчдэл  *Umax = 36 В*  *Umin = 12 В*  e) Remote DC хангамжийн хүчдэл  *Umax = 42 В*  *Umin = 12 В*  f) Орон нутгийн гаднын эх үүсвэрийн хангамжийн хүчдэл  *Umax* үйлдвэрлэгч тодорхойлсон  *Umin* үйлдвэрлэгч тодорхойлсон  Дээрх хангамжийн горим бүр нь заасан нөхцөлийн дагуу дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл зангилааг турших явцад гарсан алдааг тодорхойлно.  a) болон b) горимд дөрвөн туршилтын цэг, c), d), e) болон f) горимд хоёр туршилтын цэг шаардлагатай. Туршилтын явцад гарсан алдаа нь ЗБХИА-аас хэтрэхгүй байх ёстой.  **7.8 Эдэлгээний туршилт**  **7.8.1 Ерөнхий зүйл**  Дулааны эрчим хүчний тоолуурын тэсвэртэй байдлыг тодорхойлохдоо дулааны эрчим хүчний тоолуурын зангилааг загварт тохирсон элэгдлийг хурдасгасан.  Заасан дундаж температурын хувьд салаа үүрэгтэй дулааны эрчим хүчний тоолуурын туршилтыг хамгийн өндөр хүчдэлийн түвшинд гүйцэтгэдэг бөгөөд үүнийг хамгийн өндөр дундаж температурт тохируулсан байдаг.  **7.8.2 Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр**  **7.8.2.1 Ерөнхий зүйл**  Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн тэсвэртэй байдлын туршилт нь ердийн ашиглалтын тоолуурын үндсэн туршилт болон урт хугацааны тоолуурт зориулагдсан зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн нэмэлт бат бөх байдлын туршилт эсвэл үндсэн болон нэмэлт туршилтыг хослуулсан хурдасгасан тэсвэртэй байдлын туршилтаас бүрдэнэ.  Нэгээс олон угсралтын чиг баримжаа бүхий тоолуурын хувьд бүх туршилтыг илүү их нөлөөлөл хүлээж буй чиг баримжаагаар гүйцэтгэнэ.  ТАЙЛБАР Хэжүүрийн тэсвэртэй байдалд эрчим хүч дамжуулах шингэн дэх тоосонцор тодорхой нөлөө үзүүлдэг.  Үйлдвэрлэгчийн хүсэлтээр тэсвэртэй байдлын туршилтыг, жишээ нь химийн төрөл болон ширхэгийн хэмжээгээр тодорхойлсон 400 мкг/кг-аас дээш магнетитын тоосонцор агуулсан рН 9.5± 1 (Цахилгаан соронзон төрлийн зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийг 200 мкС/см-ээс дээш цахилгаан дамжуулах чадвартай усаар туршина) –тай усаар хийж болно. Туршилтын усны анализыг төрөл батлах тайланд тэмдэглэнэ.  Уснаас бусад дулаан дамжуулагч шингэний хувьд тэсвэртэй байдлын туршилтыг ус болон  a) зөвшөөрөгдөх шингэн,  b) эсвэл зөвшөөрөгдөх шингэний (олон шингэн байгаа тохиолдолд) хамгийн их наалдамхай чанар болон нягттай шингэнд хийнэ.  a) эсвэл b)-ийн 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 аргачлал нь гурван өөр зардалтай мөчлөг бүр нь 24 цаг үргэлжилдэг нэг зуун мөчлөгийн тасралтгүй цуврал дээр суурилдаг. Өндөр ачааллын үе 18 цаг үргэлжилдэг; зардал нь qp-тэй тэнцүү 16 цаг байх ёстой бөгөөд зардлыг qs хүртэл өсгөн нэг цагийг нэмнэ.  Ачаалал ихтэй үе шатыг 1,5 × qi-ийн 6 цаг үргэлжилдэг бага ачаалалтай үе шаттайгаар явуулна.  Өөр өөр ачааллын хоорондох дөрвөн шилжилтийн интервал нь ойролцоогоор дөрөвний нэг цаг байна. 2-р зурагт зарцуулалтыг хугацаатай харьцуулж харуулсан.  Хүлцэл:  (1,5 × *qi*) ± 5 % *qp* ± 5 % %  Үндсэн элэгдлийн туршилтыг температурын хүрээний дээд хязгаарт хийж гүйцэтгэдэг.  Туршилтын дараа заалтын алдааг 7.4.2-т (зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн хувьд) заасан зардлаар тодорхойлно.  Халаалтын хэрэглээний хувьд  (50 ± 5) °C эсвэл ( °C *θmax*< 50 °C  Хөргөлтийн хэрэглээний хувьд  (15 ± 5) °C  Ноцтой алдаа гарч 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 үндсэн элэгдлийн туршилтын мөчлөгүүд**

|  |  |
| --- | --- |
| 100 ачааллын тасралтгүй өөрчлөлтийг 5 жилийн эдэлгээний үед тооцоолсон. Ачааллын мөчлөгийн тоогоор эдэлгээний үеийг хуваарилах боломжтой. Усны чанарыг CEN/TR 16911 стандартын дагуу тайлбарласан.  **7.8.2.3 Нэмэлт туршилт**  Урт хугацааны зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн нэмэлт тэсвэрлэлтийн туршилт нь qs-тэй тэнцүү тасралтгүй урсгалын хурд болон температурын хязгаарын дээд хязгаарт 500 цаг байх ёстой.  Нэмэлт туршилтыг 5 жилийн нэмэлт эдэлгээний үе гэж дүгнэдэг. Эдэлгээний үеийг 10 хүртэлх жилээр хуваарилах боломжтой. Усны чанарыг CEN/TR 16911 стандартын дагуу тайлбарласан.  Хүлцэл:  %  Туршилт хийсний дараа заалтын алдааг 7.4.2-т заасан зардлаар (зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн хувьд) тодорхойлно.  (50 ± 5) °C эсвэл ( °C *θmax*< 50 °C  Халаалтын хэрэглээ  (15±5) °C  Ноцтой алдаа гарч болохгүй.  **7.8.2.4 Эдэлгээг хурдасгасан туршилт**  Туршилтын горимыг хурдасгахын тулд 10-р хүснэгтэд тодорхойлсны дагуу дээжийг 4 000 ачаалал тасралтгүй өөрчлөх мөчлөгөөр элэгдүүлж болно. Бага ачааллын болон их ачааллын фаз бүр 2,5 минут үргэлжилнэ. | 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. |

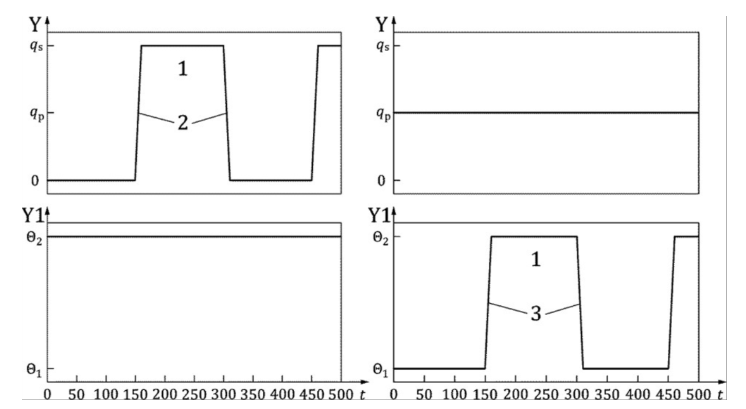
**10-р хүснэгт — Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн эдэлгээг хурдасгасан туршилтын ачааллын мөчлөг**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн төрөл** | **Хөдөлгөөнт механик хэсгүүдтэй** | **Хөдөлгөөнт механик хэсгүүдгүй** |
| Зардал | Ачааллыг тэгээс qs болон эсрэгээр өөрчлөх | *qp*(тогтмол) |
| Усны температур дундаж тохиолдолд | (80-аас 85) °C | Ачааллыг (20-оос 15) °C-аас (80-аас 85) °C болон эсрэгээр өөрчлөх |
| Уснаас бусад дулаан дамжуулах шингэний дундаж температур | (90-ээс 95) °C | Ачааллыг (20-оос 15) °C-аас (80-аас 85) °C болон эсрэгээр 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, slope steepness). Дундаж температурын өөрчлөлт болон зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр хооронд түр зуурын фазын тэгш байдал байгааг нотолгоогоор хангахыг шаардана. Усны чанарыг CEN/TR 16911 стандартад заасны дагуу тайлбарласан.  Туршилтыг хамгийн их элэгдэж болзошгүй ижил хэмжээтэй зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн 6 дээжид хийж гүйцэтгэнэ.  4 000 ачааллын тасралтгүй өөрчлөлтийг 5 жилийн эдэлгээний үед тооцоолсон.  Эдэлгээний үеийг ачааллын мөчлөгийн тоогоор 10 жил хүртэл хуваарилах боломжтой.  Уснаас бусад дулаан дамжуулах шингэнд зориулагдсан тоолуурын хувьд шингэн нь ус байх эдэлгээний туршилтаас гадна хэмжилтийн тогтвортой байдалд хамгийн хүчтэй нөлөөлөл үзүүлэх боломжтой өөр төрлийн шингэнээр эдэлгээний туршилтыг мөн хийх боломжтой. Шингэнийг сонгохдоо жишээ нь: нягт, наалдамхай чанар, элэгдэл зэргийг харгалзан үзнэ.  Туршилтын дараа заалтын алдааг 7.4.2-т заасан урсгалын хурдаар халаахад (50 ± 5) ° C, хөргөлтийн хувьд (15 ± 5) ° C-д тодорхойлно. Ноцтой алдаа гарч 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 wearing energy input

2 шилжилтийн хугацаа < 4 s

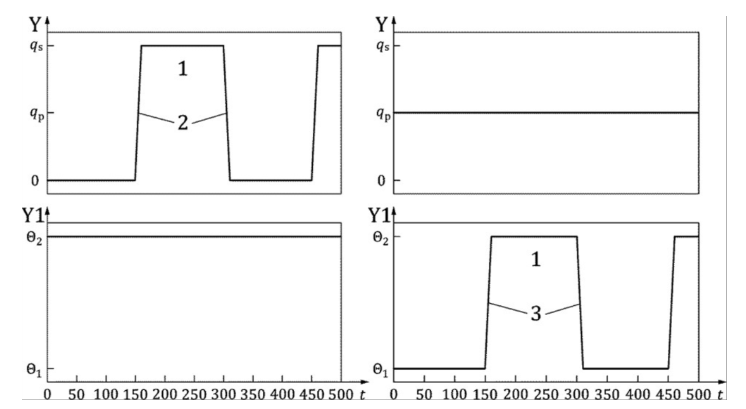
3 шилжилтийн хугацаа < 60 s

Y зардал

Y1 дундаж температур

t хугацаа [секунд]

**3-р зураг — Зүүн талдаа хөдөлдөг хэсэгтэй зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр болон баруун талдаа хөдөлдөг хэсэггүй зарцуулалтын анхдагч хэмжүүртэй 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 мэдрэгчүүд**  Эдэлгээг хурдасгасан туршилтын хувьд нийт 12 температурын хос мэдрэгч нь температурын өөрчлөлтөд өртдөг.  Нам температурын туршилтын 4 000 тасралтгүй цикл болон өндөр температурын туршилтын 10 циклийг 5 жилийн эдэлгээний үед тооцоолсон. Эдэлгээний 10 хүртэлх жилээр хуваарилах боломжтой.  Температур мэдрэгчийн температурыг нам температурт туршихдаа термостатик ваннд хийж хянадаг. Хоёр ванны хоорондох өөрчлөлт нь 5 секундээс бага байх үед температур тус бүрийн тогтворжилтын хугацаа Ƭ0,9-аас багагүй байх шаардлагатай.  Өндөр температурын туршилтыг термостатик банн эсвэл уур амьсгалын кабинетад хийж болно.  **Эдэлгээний хоёр туршилтыг ялгаж үздэг:**  **Нам температурын туршилт**  Энэ туршилтыг 100 °C-аас ихгүй температуртай температурын датчикуудад хэрэглэнэ.  Циклийн температурын туршилтууд нь:  — Нам температур 10 °C-ээс 15 °C;  — Дээд температур 80 °C-ээс 85 °C.  **Өндөр температурын туршилт**  Энэхүү нэмэлт туршилтыг 100 °C-аас дээш хамгийн их температуртай температур мэдрэгчүүдэд ашиглана.  Нам температурын туршилтын дараа хоёр дахь 10 мөчлөгийн туршилтыг дараах нөхцөлд хийнэ:  — хамгийн их температурт 22 ц;  — гадаад орчны температурт 2 ц.  Хамгийн ихдээ 2 удаа, гадаа орчны температурт 72 цаг хүртэл 2 цаг нэмэгдүүлэхийг зөвшөөрнө.  **Эдэлгээний алдаа**  Мөчлөгийн туршилтын өмнөх болон дараах зөрүүний алдааны хамгийн их өөрчлөлт нь нэг ЗБХИА-аас бага байна.  Мэдрэгчийн металл бүрхүүл ба түүнд холбогдсон дамжуулагч бүрийн хоорондох тусгаарлагчийн эсэргүүцлийг 100 В DC-ээс ихгүй туршилтын хүчдэл ашиглан хэмжинэ. Хэмжсэн эсэргүүцэл нь ямар ч тохиолдолд 100 MΩ-ээс бага байж болохгүй.  **7.8.4 Нэгтгсэн зангилаа эсвэл иж бүрэн тоолуур**  Дэд анги бүрийн туршилтын дагуу холбогдох туршилтыг хийнэ.  Туршилтын өмнө болон дараа нь дэд эд анги бүрийн адил хэмжилтийг хийж болно. Нэг онц зүйл нь температур мэдрэгчийн тусгаарлагч эсэргүүцэл. Температур мэдрэгч нь дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл зангилааны нэг хэсэг байх үед энэ хэмжилтийг хийж болохгүй.  **7.9 Чийглэг дулаан**  **7.9.1 Чийглэг дулааны мөчлөг**  Дулааны эрчим хүчний тоолуур буюу тэдгээрийн зангилаа нь 11-р хүснэгтэд заасан нөхцлийн дагуу чийглэг дулааны мөчлөгт (конденсац) өртөх ёстой.  Стандартын эшлэл: EN 60068-2-30:2005, 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 h + 12 h | 12 h + 12 h | 12 h + 12 h |
| мөчлөгийн тоо | 2 | 6 | 2 |
| Дараагийн туршилтыг үргэлжлүүлэхээс өмнө дахин сэргээх үе | min. 1 h  max. 2h | min. 1 h  max. 2h | min. 1 h  max. 2h |

**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 |

|  |  |
| --- | --- |
| Туршилт нь температурын өөрчлөлт болон бага температурын үе шатанд харьцангуй чийгшлийг 95%-аас дээш, дээд температурын үе шатанд 93% (±3%) байлгах, нам болон дээд температурын мөчлөгийн температурын өөрчлөлтөд өртөхөөс бүрдэнэ. Температурын өсөлтийн үед дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл дэд хэсгүүдэд конденсац үүснэ.  Дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл дэд хэсгүүдийг туршилтын явцад асааж, ХЖУ хэмжилтийн нөхцлийн дагуу ажиллана. Хөргөлтийн болон хоёр үйлдэлт дулааны эрчим хүчний тоолуурын шингэний температур 15 ° C ба түүнээс бага байна.  ХЖУ-ын нөхцөл дэх дотоод алдааны тодорхойлолтыг дараах байдлаар гүйцэтгэнэ. Үүнд:  - доод температураас дээд температур хүртэл температур нэмэгдэж эхэлснээс хойш 1 цагийн дараа хоёр дахь мөчлөгийн үед;  — дахин сэргээсний дараа (EN 60068-2-30:2005, 3-р зургийг харна уу).  Чийглэг дулааны циклийн туршилтыг хийж дууссаны дараа ХЖУ нөхцөл дэх дотоод алдааны туршилтын үр дүнг анхны дотоод алдааны туршилтын үр дүнтэй харьцуулах нь мэдэгдэхүйц алдаа гарах ёсгүй.  **7.9.2 Чийглэг дулааны тогтвортой байдал**  IP ангиллын 65 болон түүнээс дээш (ихэвчлэн урсгал мэдрэгчийн гидравлик хэсэг болон температур мэдрэгч) хөргөх зориулалттай тоолуур эсвэл дэд угсралтууд нь дараах нөхцөлд "Чийглэг дулаан, тогтвортой төлөвт" өртөх ёстой.  Эш татсан стандарт: EN 60068-2-78:2013, Туршилтын кабин, "Чийглэг дулаан, тогтвортой байдал"  Туршилтын дээжийг урсгал мэдрэгчээр урсаж буй 6 ° C (± 3 ° C) температуртай шингэнээр ажиллуулах болон температур мэдрэгчийг нэг хоолойд суурилуулсан байх ёстой. Тусдаа суурилуулсан тооцоолуур болон урсгал мэдрэгч электроникийг оруулахгүй. Туршилтын нөхцөл нь 96 цагийн турш 50 ° C (± 2 ° C) ба 95 % RH (± 3 %) байх ёстой.  Шингэн нь 6 ° C (± 3 ° C) байхаас бусад тохиолдолд туршилтын дээжийг бүх өртөлтийн туршид асааж, ХЖУ хэмжилтийн нөхцлийн дагуу хэмжинэ.  Эдгээр нөхцөлд урсгал мэдрэгч дээрх дотоод алдааг тодорхойлох нь энэ туршилтын өмнө болон дараа нь орчны нөхцөлд хийгдэх ёстой. Ямар ч ноцтой доголдол гарах ёсгүй. Температур мэдрэгчийг туршилтын хугацаа дуусахаас өмнө болон сүүлийн 12 цагийн турш туршина. Мэдрэгчийн металл бүрхүүл ба түүнд холбогдсон дамжуулагч бүрийн хоорондох тусгаарлагчийн эсэргүүцлийг тогтмол гүйдлийн 100 В-оос ихгүй туршилтын хүчдэл ашиглан хэмжинэ. Хүчдэлийн туйлшралыг эргүүлэх ёстой. Хэмжсэн эсэргүүцэл нь ямар ч тохиолдолд 100 MΩ-ээс бага байж болохгүй.  **7.10 Хангамжийн хүчдэлийг богино хугацаанд бууруулах**  Энэ зүйл нь зөвхөн цахилгаан болон бага хүчдэлийн хувьсах гүйдлийн хангамжийн цахилгаан хэрэгсэл эсвэл багаж хэрэгсэлд хамааралтай.  Дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл зангилаа нь дараах туршилтын нөхцөлд хангамжийн хүчдэлийг давтан богино хугацаанд бууруулна. Үүнд:  — Эш татсан 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 ёстой.  — сүлжээний 50 Гц-ийн давтамжтай энэ нь 100 мс тасалдал гэсэн үг юм.  Тусдаа хүчдэлийн бууралт бүрийг тэжээлийн хүчдэлийн тэг огтлолцол дээр эхлүүлж, дуусгаж, давтан хийнэ. Хоёр дараалсан бууралтын хоорондох хугацааны интервал нь (10 ± 1) секунд байх ёстой бөгөөд 10 удаа бууруулна.  — ХЖУ нөхцөл дэх анхны дотоод алдааны тодорхойлолтыг хийж, дээрх туршилтын дарааллыг эхлүүлнэ. Дотоод алдааг тодорхойлох ба хэмжилт (15 ± 1) минутын дараа дуусна. Анхны дотоод алдааг тодорхойлохдоо ямар ч ноцтой доголдол гарах ёсгүй.  **7.11 цахилгааны шилжилт**  **7.11.1 Түргэн шилжилт (гэнэтийн зогсолт)**  Дохио болон тогтмол гүйдлийн шугамын хувьд дараах зүйл хамаарна. Үүнд:  Дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл тэдгээрийн эд ангиудад холбогдсон 1,2 м-ээс илүү урттай байнгын суурилуулалтанд зориулагдсан кабель бүрийг хооронд нь холбосон дэд угсралт эсвэл гадаад кабель тодорхой хугацааны интервалд (жишээлбэл, цахилгааны тэсрэлт) 12-р хүснэгтэд үзүүлсэн нөхцөлд давтагдах цахилгаан гүйдэлд өртөх ёстой.  Эш татсан 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 % |
| Өсөлтийн зогсох хугацаа | 5 нс |
| Өсөлтийн үргэлжлэх хугацаа | 50 нс |
| Ө сөлтийн давтагдах давтамж | 5 кГц |
| гэнэтийн зогсолт хийх хугацаа | 15 мс |
| гэнэтийн зогсолт хийх үе | 300 мс |
| Туршилтын үргэлжлэх хугацаа | Сөрөг гэнэтийн зогсолтод 60 секунд, эерэг гэнэтийн зогсолтод 60 секунд тус тус үргэлжилнэ |

**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 |

|  |  |
| --- | --- |
| Гэнэтийн зогсолт нь зөвхөн газардуулга (газардуулга)-тай холбоотой нийтлэг горимын интерференцийн хувьд терминалуудтай холбогддог.  Гэнэтийн зогсолтыг 50 Ом-ын гаралтын эсэргүүцэлтэй түр зуурын генератороор хэмждэг.  Гэнэтийн зогсолтын өсөлт нь эерэг эсвэл сөрөг туйлтай байж болно. Уналтыг хугацаа нь түр зуурын хагас далайцын цэгүүдийн хоорондох хугацааны интервалаар тодорхойлогддог.  Дулааны энергийн тоолуур буюу дэд хэсгүүдийг туршилтын явцад тэг ΔΘ = ΔΘRVM урсгалын хурдтайгаар асаана.  ХЖУ-ын нөхцөлд анхны дотоод алдааны тодорхойлолтыг хийнэ.  Туршилтын дараа дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл зангилааны үзлэг нь өртөлтийн улмаас ямар ч мэдээлэл, заалт өөрчлөгдөөгүй, харин ус эсвэл дулааны эрчим хүчний хэмжигдэхүүний уншилтын хамгийн бага ач холбогдлын тоо нэг нэгжээр өөрчлөгдөж болно.  ХЖУ-ын нөхцөлд туршилт, дотоод алдааны тодорхойлолтыг хийх ёстой бөгөөд ямар ч ноцтой алдаа гарах ёсгүй.  Туршилтанд хамрагдаж буй дулааны эрчим хүчний тоолуур нь стандартчилагдсан өгөгдлийн гаралттай бол энэ өгөгдлийн гаралтыг ашиглан дотоод алдааны тодорхойлолтыг мөн хийнэ.  Цахилгаан гүйдлийн шугамын хувьд дараах зүйл хамаарна. Үүнд:  Дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл тэдгээрийн хэсгүүдэд холбогдсон кабель бүр нь 13-р хүснэгтэд заасан нөхцлийн дагуу тогтмол хугацааны интервалд (жишээлбэл, цахилгааны тэсрэлт) давтамжтай цахилгаан гүйдэлд өртөх ёстой.  Эш татсан 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 |
| Өсөлтийн зогсох хугацаа | 5 нс | 5 нс | 5 нс |
| Өсөлтийн үргэлжлэх хугацаа | 50 нс | 50 нс | 50 нс |
| Ө сөлтийн давтагдах давтамж | 5 кГц | 5 кГц | 2,5 кГц |
| Гэнэтийн зогсолтын урт | 15 мс | 15 мс | 15 мс |
| Гэнэтийн зогсолтын үе | 300 мс | 300 мс | 300 мс |
| Туршилтын үргэлжлэх хугацаа | Сөрөг гэнэтийн зогсолтод 60 секунд, эерэг гэнэтийн зогсолтод 60 секунд тус тус үргэлжилнэ | | |

**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 | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Гэнэтийг зогсолт нь терминалуудтай холбогддог бөгөөд шугаман дээр шууд шахдаг.  Гэнэтийн зогсолтыг 50 Ом-ын гаралтын эсэргүүцэлтэй түр зуурын генератороор олж авдаг.  Гэнэтийн зогсолтын огцом өсөлт нь эерэг эсвэл сөрөг туйлтай байж болно. Буурах хугацаа нь түр зуурын хагас далайцын цэгүүдийн хоорондох хугацааны интервалаар тодорхойлогддог.  Дулааны эрчим хүчний тоолуур буюу дэд хэсгүүдийг туршилтын явцад тэг, ΔΘ = ΔΘRVM урсгалын хурдтайгаар асаана.  Туршилтын өмнө ХЖУ нөхцөл дэх дотоод алдааг тодорхойлох шаардлагатай.  Туршилтын дараа дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл дэд хэсгүүдийн үзлэг нь өртөлтийн улмаас ямар ч мэдээлэл, заалт өөрчлөгдөөгүй болохыг харуулах боловч дулаан дамжуулах шингэн эсвэл дулааны энергийн хэмжигдэхүүний уншилтын хамгийн бага ач холбогдлын тоо дараах байдлаар өөрчлөгдөж болно. хамгийн ихдээ нэг нэгж.  Туршилтын дараа ХЖУ-ын нөхцөлд дотоод алдааг тодорхойлох шаардлагатай бөгөөд ямар ч ноцтой алдаа гарах ёсгүй.  **7.11.2 Хэт хүчдэлийн шилжилт**  Сигнал болон тогтмол гүйдлийн шугамын хувьд дараах зүйл хамаарна.  Дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл тэдгээрийн хэсгүүдэд холбогдсон 10 м-ээс урт кабель бүр, бие биенээ холбох дэд угсралт эсвэл байнгын суурилуулалтанд зориулагдсан гадаад кабель нь цахилгаан гүйдлийн түр зуурын нөлөөлөлд өртөх ёстой (Хүснэгт 14-ийг үз):  Эш татсан 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 (only for external cables) |
| Нэмэгдэх хугацаа (нээлттэй хэлхээ) | 1,2 μs |
| Үргэлжлэх хугацаа (нээлттэй хэлхээ) | 50 μs |
| Нэмэгдэх хугацаа (богино хэлхээ) | 8 μs |
| Үргэлжлэх хугацаа (богино хэлхээ) | 20 μs |

**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 |

|  |  |
| --- | --- |
| Хүчдэлийн шилжилтийг дохионы шугамууд эсвэл тогтмол гүйдлийн 24 В-ын нэрлэсэн тэжээлийн хүчдэлтэй холбох үед хүчдэлийн үүсгүүрийн гаралттай 40 Ом-ын эсэргүүцэлтэй байх ёстой.  Шугам бүрт 3 эерэг, 3 сөрөг шилжилтийн үе шат дамждаг.  Дулааны энергийн тоолуур буюу дэд хэсгүүдийг туршилтын явцад тэг болон ΔΘ = ΔΘRVM урсгалын хурдтайгаар асаана.  Туршилтын өмнө ХЖУ нөхцөл дэх дотоод алдааг тодорхойлох шаардлагатай.  Туршилтын дараа нөлөөллийн улмаас ямар ч мэдээлэл, уншилт өөрчлөгдөөгүй эсэхийг шалгана, гэхдээ ус эсвэл дулааны энергийн хэмжигдэхүүний уншилтын хамгийн бага ач холбогдлын тоо хамгийн ихдээ нэг нэгжээр өөрчлөгдөж болно.  Туршилтын дараа RVM хэмжилтийн дотоод алдааг тодорхойлох ба ямар ч ноцтой алдаа гарах ёсгүй.  Цахилгаан гүйдлийн шугамын хувьд дараахь зүйл хамаарна.  Хувьсах гүйдлийн цахилгаан шугам нь цахилгаан гүйдлийн түр зуурын нөлөөнд өртөх ёстой (15-р хүснэгтийг харна уу):  Эш татсан 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 |

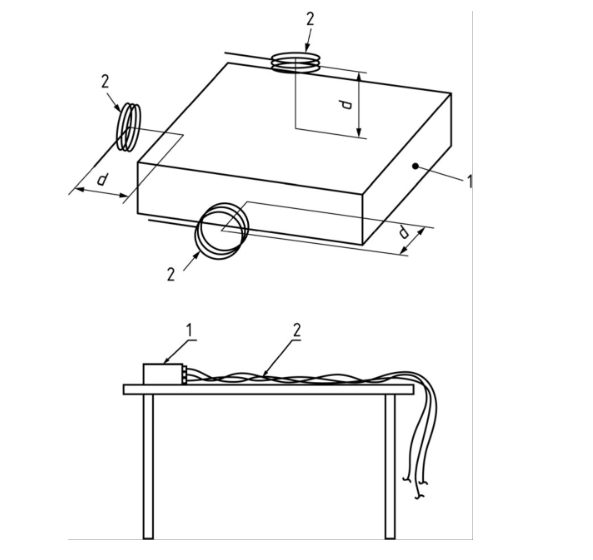
|  |  |
| --- | --- |
| Түр зуурын генераторын гаралтын эсэргүүцэл нь сүлжээний хувьд 2 Ом буюу хувьсах 24 В-ын нэрлэсэн тэжээлийн хүчдэлийн хувьд 42 Ом байна. Шугам бүрт 3 эерэг, 3 сөрөг шилжилтийн нөлөөг үзүүлнэ.  Дулааны энергийн тоолуур буюу дэд хэсгүүдийг туршилтын явцад тэг болон ΔΘ = ΔΘХЖУ урсгалын хурдтайгаар асаана.  Туршилтын өмнө ХЖУ нөхцөл дэх дотоод алдааг тодорхойлох шаардлагатай.  Туршилтын дараа дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл дэд хэсгүүдийн үзлэг нь өртөлтийн улмаас ямар ч мэдээлэл, заалт өөрчлөгдөөгүй, харин ус эсвэл дулааны энергийн хэмжигдэхүүний уншилтын хамгийн бага ач холбогдлын тоо нэг нэгжээр өөрчлөгдөж болно.  Туршилтын дараа ХЖУ-ын нөхцөлд дотоод алдааг тодорхойлох шаардлагатай бөгөөд ямар ч ноцтой алдаа гарах ёсгүй.  **7.12 Цахилгаан соронзон орон**  **7.12.1 Бага чадоын орон**  Хүснэгт 16-д өгөгдсөн нөхцөлд 9, 30, 50, 70, 90, 110, 130, 150 кГц давтамжтай дулааны эрчим хүчний иж бүрэн тоолуур, тооцоолуур, электрон урсгал мэдрэгч, тэдгээрийн 1,2 м-ээс багагүй урттай гадаад кабель нь 9, 30, 50, 70, 90, 110, 9, 30, 50, 70, 90, 110 давтамжийн соронзон нам давтамжийн орон зайд өртөх ёстой.  Эш татсан 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 нөхцөлүүд**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 % | | |



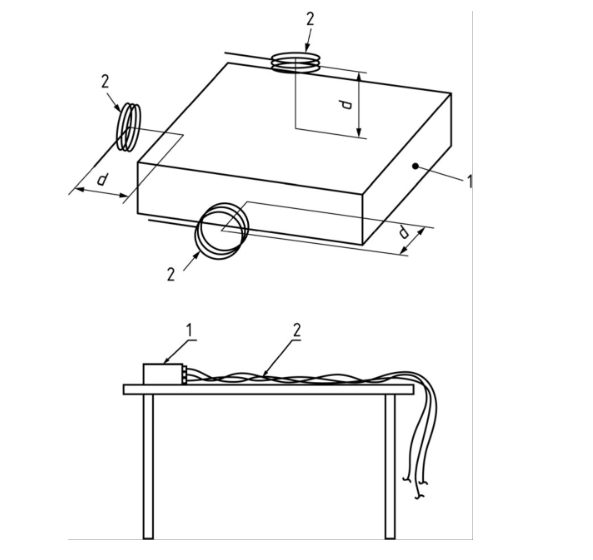
**Түлхүүр үг**

1 туршсан тоног төхөөрөмж

2 бүх ТТТТБ тэнхлэгт өртөх

d турших зай

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



**Key**

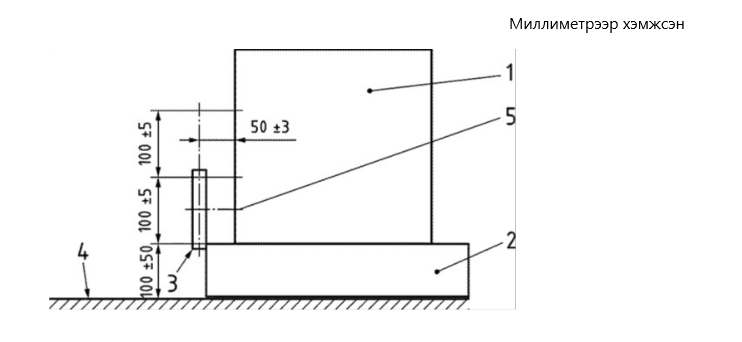
1 equipment under test

2 exposure to all EUT axes

d test distance

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

|  |  |
| --- | --- |
| Туршилтын d зайны уртыг 50 мм ± 3 мм-ээр зарлах ба туршилтыг EN 61000-4-39:2017 стандартын дагуу x, y, z тэнхлэгт турших тоолуурыг туйлшруулсан гогцоон антеннаар дараалан гүйцэтгэнэ.  Давтамжийг дээр дурдсан 8 спот давтамжийн хооронд шаталсан байна. Давтамж тус бүр дээр байх хугацаа нь тоолуурыг ХЖУ хийхэд шаардагдах хугацаанаас багагүй байна.  ХЖУ нөхцөл дэх дотоод алдааг тодорхойлох нь өртөлт бүрийн эхэнд эхэлж, өртөлт бүрийн төгсгөлд дуусгавар болно. Ямар ч ноцтой алдаа гарах ёсгүй. Хэрэв дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл дэд угсралт нь стандартчилагдсан өгөгдлийн гаралттай бол энэ өгөгдлийн гаралтыг ашиглан дотоод алдааг мөн тодорхойлно. Туршилтын явцад мастер нь тоолуурт 30 секундын зайтай хүсэлт илгээнэ. Тоолуур нь 3 хүсэлтийн дотор хариу өгнө. | 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 ТТТТБ

2 цахилгаан дамжуулдаггүй, соронзон бус тулгуур

3 radiating loop

4 лабораторийн шал

5 loop centre axis

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



**Key**

1 EUT ТТТТБ

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 стандартын дагуу (цуврал) протоколыг ашигладаг дулааны эрчим хүчний тоолуур нь хамгийн бага протоколоор, дулааны эрчим хүчний тоолуур нь EN 61107 стандартын дагуу протокол, таних тэмдэг, мэдээллийн мессежээр хариулдаг.  **7.12.2 High frequency fields**  Дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл цахилгаан хэрэгсэл бүхий тооцоолуур, урсгал мэдрэгч ба түүний 1.2 м-ээс багагүй урттай гадаад кабель нь 17-р хүснэгтэд өгөгдсөн нөхцлийн дагуу 26 МГц-ээс 930 МГц хүртэлх давтамжийн хүрээнд цацрагийн RF-ийн оронд өртөх ёстой.  Эш татсан 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 нөхцөлүүд**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 % | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Тодорхой давтамжийн хүрээг хоёр хуваана:  — 26 МГц-ээс 200 МГц  — 250 МГц-ээс 930 МГц  Дамжуулах антеннуудад 26 МГц-ээс 200 МГц-ийн давтамжийн мужид зориулсан хоёр конус хэлбэрийн антенн, 250 МГц-ээс 930 МГц давтамжийн мужид зориулсан лог-үечилсэн антеныг илүүд үздэг.  Давтамжийн мужийг доорх байдлаар шаталсан байх ёстой бөгөөд тохируулгын явцад тогтоосон чадлын түвшинг ашиглан 1 кГц синус долгионоор модуляцлагдсан дохионы 80% далайцтай байх ёстой. Туршилтыг антенныг хоёр ортогональ байрлалд туйлшруулсан тохиолдолд дараалан гүйцэтгэнэ.  Давтамж тус бүр дээр зогсох хугацаа нь дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл дэд хэсгүүдэд ХЖУ хэмжилт хийх, хариу үйлдэл үзүүлэхэд шаардагдах хугацаанаас багагүй байна.  Туршилтыг дараах МГц давтамжийг ашиглан алхам алхмаар хийнэ.  26; 40; 60; 80; 100; 120; 160; 180; 200; 250; 385; 450; 710; 745; 780; 810; 870; 930  ХЖУ нөхцөл дэх дотоод алдааг тодорхойлох нь өртөлт бүрийн эхэнд эхэлж, өртөлт бүрийн төгсгөлд дуусгавар болно. Ямар ч ноцтой алдаа гарах ёсгүй.  Хэрэв дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл дэд угсралт нь стандартчилагдсан өгөгдлийн гаралттай бол энэ өгөгдлийн гаралтыг ашиглан дотоод алдааг мөн тодорхойлно. Туршилтын явцад мастер нь тоолуурт 30 секундын зайтай хүсэлт илгээнэ. Тоолуур нь 3 хүсэлтийн дотор хариу өгнө.  ТАЙЛБАР EN 60870-5 стандартын дагуу (цуврал) протоколыг ашигладаг дулааны эрчим хүчний тоолуур нь хамгийн багадаа хамгийн бага протоколтой, дулааны эрчим хүчний тоолуур нь EN 62056-21 стандартын дагуу протокол, өгөгдлийн мессежээр хариулдаг.  **7.13 Утасгүй төхөөрөмжөөс тусгайлан үүсгэсэн цахилгаан соронзон орон**  **7.13.1 Холын зайн цахилгаан соронзон орон**  Дулааны эрчим хүчний иж бүрэн тоолуур, тооцоолуур, электрон урсгал мэдрэгч ба түүний 1.2 м-ээс багагүй урттай гадаад кабель нь 18-р хүснэгтэд заасан нөхцөлд 745 МГц-ээс 5 785 МГц давтамжтай цацрагийн талбарт өртөх ёстой.  Эш татсан 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 нөхцөлүүд**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Дамжуулагч антенныг илүүд үздэг нь лог үечилсэн антен эсвэл бага чиглэлтэй эвэр антен юм.  Туршилтыг антенныг хоёр ортогональ байрлалд туйлшруулсан тохиолдолд дараалан гүйцэтгэнэ.  Давтамжийн хүрээг дараах байдлаар шаталсан байна. Давтамж тус бүр дээр зогсох хугацаа нь дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл дэд хэсгүүдэд RVM хэмжилт хийх, хариу үйлдэл үзүүлэхэд шаардагдах хугацаанаас багагүй байна.  Туршилтыг дараах МГц давтамжийг ашиглан алхам алхмаар хийнэ.  745; 810; 870; 930; 1 720; 1 845; 1 970; 2 450; 5 240; 5 500; 5 785  ХЖУ нөхцөл дэх дотоод алдааг тодорхойлох нь өртөлт бүрийн эхэнд эхэлж, өртөлт бүрийн төгсгөлд (NSFd) дуусгавар болно. Ямар ч ноцтой алдаа гарах ёсгүй.  Хэрэв дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл дэд угсралт нь стандартчилагдсан өгөгдлийн гаралттай бол энэ өгөгдлийн гаралтыг ашиглан дотоод алдааг мөн тодорхойлно. Туршилтын явцад мастер нь тоолуурт 30 секундын зайтай хүсэлт илгээнэ. Тоолуур нь 3 хүсэлтийн дотор хариу өгнө.  ТАЙЛБАР EN 60870-5 стандартын дагуу (цуврал) протоколыг ашигладаг дулааны эрчим хүчний тоолуур нь хамгийн багадаа хамгийн бага протоколтой, дулааны эрчим хүчний тоолуур нь EN 62056-21 стандартын дагуу протокол, өгөгдлийн мессежээр хариулдаг.  **7.13.2 Ойрхон байх цахилгаан соронзон орон**  Дулааны эрчим хүчний иж бүрэн тоолуур, тооцоолуур, электрон урсгал мэдрэгч, тэдгээрийн 1.2 м-ээс багагүй урттай гадаад кабель нь 19-р хүснэгтэд заасан нөхцөлд түр зуурын үзэгдэл болох цацрагийн RF-ийн талбарт өртөх ёстой.  Эш татсан стандарт: EN 61000-4-3:2006 and EN 61000-4-39:2017  Туршилтын тохируулга нь EN 61000-4-39 стандартын дагуу ашиглагддаг TEM эвэртэй антен эсвэл EN 61000-4-3 стандартын дагуу 1 м хүртэл бага зайд ашиглагддаг зохих лог-үечилсэн антен 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. |

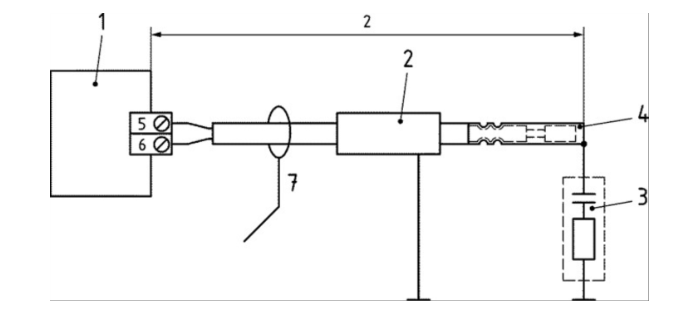
**19-р хүснэгт — Туршилтын нөхцөлүүд**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 | | |
| ТТТТБ-ын чиглэл | 0, 90, 180, 270 өнцгийн градус | | |

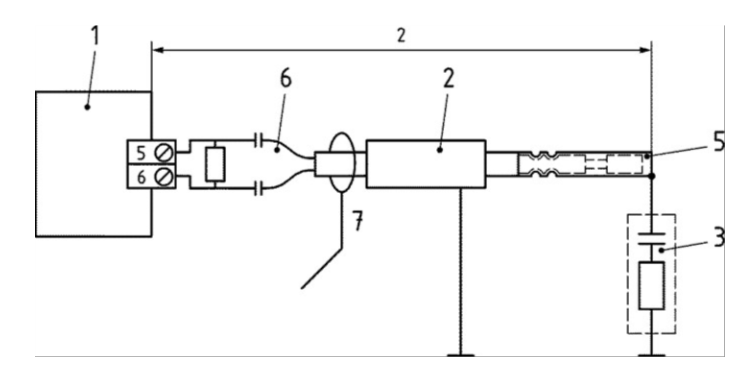
**Table 19 — Test conditions**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 бүр дээр байх хугацаа нь дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл дэд хэсгүүдэд RVM хэмжилт хийхэд шаардагдах хугацаанаас багагүй байна. Бүх давтамжууд нь хэвтээ, босоо антенны чиг баримжаа, 0, 90, 180, 270 градусын EUT байрлалын бүх хослолоор ил гарна.  Үүний үр дүнд энэ нь 100 В/м талбайн хүч чадалд 48 өртөлтийг агуулсан дараалал хүртэл нэмэгддэг.  Туршилтын бүрэн дарааллаар өртөхөөс өмнө RVM хэмжилтийн дотоод алдааг тодорхойлох (NSFa) хийгдэнэ.  Туршилтын дарааллыг бүрэн гүйцэд хийсний дараа өртөлтөөс шалтгаалсан мэдээлэл, уншилт өөрчлөгдөөгүй эсэхийг шалгана, гэхдээ дулаан эсвэл хөргөлтийн хэмжигдэхүүний үзүүлэлтүүдийн хамгийн бага утгын тоо хамгийн ихдээ нэг нэгжээр өөрчлөгдөж болно.  ХЖУ хэмжилтийн дотоод алдааны тодорхойлолтыг хийх ёстой бөгөөд ямар ч ноцтой алдаа гарах ёсгүй. Туршилтанд хамрагдаж буй Ашиглалтын тоолуур нь стандартчилагдсан өгөгдлийн гаралттай бол энэхүү өгөгдлийн гаралтыг ашиглан дотоод алдааг мөн тодорхойлно.  Туршилтын үед тоолуурыг ΔΘ = ΔΘRVM урсгалын хурдтайгаар асаана.  **7.14 Радио давтамжийн модуляцлагдсан далайц**  Дулааны эрчим хүчний иж бүрэн тоолуурын кабель портууд эсвэл дэд тооцоолуур болон электрон урсгал мэдрэгч нь 20-р хүснэгтэд заасан нөхцлийн дагуу 0.15 МГц-ээс 26 МГц давтамжийн мужид RF-ийн хүчдэлд өртөх ёстой.  Цахилгаанаар тусгаарлагдсан Платинум температур мэдрэгчтэй (жишээлбэл, металл датчик хуудсан дээрх Pt 100 мэдрэгч) холбогдсон температур мэдрэгчийн кабель дээр тарилгыг EN 61000-4-6:2014, Хавсралт А-д тодорхойлсон EM-хавчаар ашиглан хийнэ. Температур мэдрэгчийн металл хуудас нь M-1 загварын холбогч / салгах сүлжээнд (CDN) холбогдсон байх ёстой (өөрөөр хэлбэл металл хуудас нь 150 Ом эсэргүүцэлээр газрын гадаргуутай холбогдсон).  EN 61000-4-6-д заасны дагуу EM-хавчаар шахах үед тарьсан гүйдлийг хяналтын датчик ашиглан хянана. 6 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**



**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**

|  |  |
| --- | --- |
| Үзүүлсэн 2 м кабелийн урттай туршилтын төхөөрөмж нь 25 м хүртэлх урттай бүх кабелийн хувьд тохиромжтой. Заасан кабелийн урт нь 25 м-ээс урт дулааны эрчим хүчний тоолуурын хувьд CDN-сүлжээгээр тарилгын аргаар туршилтын тохиргоог хийнэ.  Туршилтыг мөн иж бүрэн метр дотор 1,2 м-ээс урт кабельд ашиглах дотоод кабелийн портууд дээр гүйцэтгэнэ.  Туршилтыг 1,2 м-ээс бага урттай кабель ашиглах эсвэл түр зуурын богино хугацаанд ашиглах зориулалттай портууд дээр хийж болохгүй.  Эш татсан 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 нөхцөлүүд**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 доорх байдлаар шаталсан байх ёстой бөгөөд тохируулгын явцад тогтоосон чадлын түвшинг ашиглан 1 кГц синус долгионоор модуляцлагдсан дохионы 80% далайцтай байх ёстой. Туршилтыг дарааллаар гүйцэтгэнэ.  Давтамж тус бүр дээр зогсох хугацаа нь дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл дэд хэсгүүдэд RVM хэмжилт хийх, хариу үйлдэл үзүүлэхэд шаардагдах хугацаанаас багагүй байна.  Туршилтыг МГц-ийн дараах дамжуулагчийн давтамжтайгаар үе шаттайгаар гүйцэтгэнэ: 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 нөхцөл дэх дотоод алдааг тодорхойлох нь өртөлт бүрийн эхэнд эхэлж, өртөлт бүрийн төгсгөлд дуусгавар болно. Ямар ч ноцтой алдаа гарах ёсгүй.  Хэрэв дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл дэд угсралт нь стандартчилагдсан өгөгдлийн гаралттай бол энэ өгөгдлийн гаралтыг ашиглан дотоод алдааг мөн тодорхойлно. Туршилтын үеэр мастер хүсэлтийг хаягаар илгээнэ  метр хүртэл 30 секундын интервал. Тоолуур нь 3 хүсэлтийн дотор хариу өгнө.  ТАЙЛБАР: EN 60870-5 стандартын дагуу (цуврал) протоколыг ашигладаг дулааны эрчим хүчний тоолуур нь хамгийн багадаа хамгийн бага протоколтой, дулааны эрчим хүчний тоолуур нь EN 62056-21 стандартын дагуу протокол, таних тэмдэг, өгөгдлийн мессежээр хариулдаг.  **7.15 Цахилгаан статик цэнэг**  Дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл тэдгээрийн электрон төхөөрөмж бүхий эд ангиуд нь өөр өөр электростатик потенциалтай биеэс цахилгаан статик цэнэгийг дулааны эрчим хүчний тоолуурын гадаргуу руу шууд дамжуулж (жишээлбэл, цахилгаан статик цэнэг) өгөгдсөн туршилтын нөхцөлд хүлээн авах ёстой.  Стандартын лавлагаа: 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 нөхцөлүүд**

|  |  |
| --- | --- |
| Хүчдэлийн цэнэг алдалт | Агаарын 8 кВ - когтактын 4 кВ |
| Цэнэг алдалтын үзүүлэлт | нэг оролдлоготой |
| Цэнэглэх цэг бүрт нэг шотын 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 |

|  |  |
| --- | --- |
| Дулааны эрчим хүчний тоолуурын хэрэглэгчдэд хүртээмжтэй аль ч гадаргуу дээр ялгаруулж болно.  Цэнэглэх электрод нь боломжтой бол цэнэггүй болох хүртэл дулааны энергийн тоолуурт ойртож, дараагийн цэнэггүй болохоос өмнө зайлуулна. Үүнээс гадна агаарын ялгаралт үүссэн бүх гадаргуу дээр контактын ялгадасыг хийнэ. Цаашилбал, EN 61000-4-2:2009 стандартын дагуу дулааны эрчим хүчний тоолуур байрлуулсан босоо холболтын хавтгай (VCP) болон хэвтээ холболтын хавтгай (HCP) -тай холбоо тогтооно. Дараалсан цэнэгийн хоорондох хугацаа 10 секундээс их байх ёстой.  Дулааны эрчим хүчний тоолуур буюу дэд хэсгүүдийг туршилтын явцад 0, ΔΘ = ΔΘRVM урсгалын хурдтайгаар асаана.  RVM-ийн нөхцлийн анхны дотоод алдааны тодорхойлолтыг өртөхөөс өмнө болон дараа хийх бөгөөд ямар нэгэн ноцтой алдаа гарах ёсгүй.  Туршилтын дараа дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл дэд хэсгүүдийн үзлэг нь өртөлтийн улмаас ямар ч мэдээлэл, заалт өөрчлөгдөөгүй, харин ус эсвэл дулааны энергийн хэмжигдэхүүний уншилтын хамгийн бага ач холбогдлын тоо нэг нэгжээр өөрчлөгдөж болно. ихэнхидээ.  Хэрэв дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл дэд угсралт нь стандартчилагдсан өгөгдлийн гаралттай бол энэ өгөгдлийн гаралтыг ашиглан дотоод алдааг мөн тодорхойлно.  **7.16 Тогтмол соронзон орон (хуурамчаар үйлдэх хамгаалалт)**  Дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл зангилааг ХЖУ-ын нөхцөлд оруулах үйлдлийг хийнэ.  100 кА/м хүчлэгтэй тогтмол соронзийг туршилтын бүхий л үед зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн их бие, тооны машины гэр, дулааны эрчим хүчний тоолуурын заах төхөөрөмжийн эргэн тойронд хэд хэдэн байрлалд байрлуулах шаардлагатай.  Сорилт, алдаа, дулааны эрчим хүчний тоолуурын төрөл болон бүтээцийн талаарх мэдээлэлтэй байх болон/эсвэл өмнөх туршлага нь дулааны эрчим хүчний тоолуурын гадар тал дээрх тогтмол соронзон орны үйлчлэл тухайн тоолуурыг зөв ажиллахад нөлөөлөх байршлыг тодорхойлж болно. Дулааны эрчим хүчний тоолуурын заах төхөөрөмжийг соронзон орны тодорхой туршилтын байрлал бүр дээр турших явцад ажиглах ёстой. Туршилтыг ХЖУ-ын нөхцөлд дулааны эрчим хүчний тоолуурын доголдлыг тодорхойлж чадахуйц хангалттай урт хугацаанд үргэлжлүүлнэ.  Туршилтын явцад:  — Заах төхөөрөмж болон бусад гаралтын сигналын заалтын хэмжээ, огцом нэмэх, хасах, хурдатгал, удаашралыг анзаарахгүй байх ёстой.;  — Заах төхөөрөмж болон бусад гаралтын сигналыг таслах, огцом нэмэх, хасах, хурдатгах, удаашруулах зэрэг нь ялгагдахгүй байх ёстой;  — ноцтой доголдол үүсэхгүй байхыг шаардана.  **7.17 Сүлжээний давтамжийн соронзон орон**  Дулааны эрчим хүчний тоолуур нь цахилгаан соронзон орны давтамжийн дагуу ажиллах ёстой. Орны хүчлэг 22-р хүснэгтэд өгөгдсөн.  EN 61000-4-8:2010 стандартаас эш татсан | 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 — 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 анхны дотоод алдааны тодорхойлолтыг хийх шаардлагатай. Дотоод алдааг тодорхойлох нь өртөлтийн эхэнд эхэлж, өртөлтийн төгсгөлд дуусгавар болно. Анхны дотоод алдааг тодорхойлохдоо ямар ч ноцтой алдаа гарах ёсгүй.  **7.18 Дотоод даралт**  Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн бүтцийн материалаас хамааран зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр нь нэвчих эсвэл гэмтэлгүйгээр тэсвэрлэх хэрэгтэй  — зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их температураас (10 ± 5) K-ээр бага усны температуртай үед хамгийн их ажлын даралтыг 1,5 дахин авсан гидравлик даралт;  эсвэл  — гидравлик даралт нь хамгийн их ажлын даралттай тэнцүү гэхдээ зөвшөөрөх боломжтой хамгийн өндөр температураас 5 К-ээс дээш температуртай үед.  Туршилтын үргэлжлэх хугацаа 0,5 цаг байх хэрэгтэй. ХЖУ-ын нөхцөлд анхны бодит алдааны хэмжилтийг хийнэ. Анхны бодит алдааг тодорхойлоход ноцтой доголдол гарч болохгүй.  **7.19 Даралтын алдагдал**  Туршилтыг EN ISO 4064-2:2017, D.3 стандартын дагуу, EN ISO 4064-2:2017, Зураг D.5-ын дагуу туршилтын төхөөрөмжийг ашиглан, урсгалын хурдыг 0,9 qp гэж тохируулсан байх ёстой. qp хүртэл ба температурыг (50 ± 5) ° C эсвэл (15 ± 5) ° C-д тохируулна.  Үзүүлсэн үр дүнг 2 хамрах хүчин зүйлээр 5%-аас илүү тодорхойгүй байдалтайгаар qp дээр дахин тооцоо хийнэ.  Туршилтыг ус болон хамгиын өндрөөр урьдаас таамагласан наалдамхай чанар, нягттай тодорхой шингэн болон концентрацийн аль нэгийг ашиглан гүйцэтгэнэ.  **7.20 Цахилгаан соронзон дулаан ялгаруулалт**  **7.20.1 Ерөнхий зүйл**  Дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл зангилаанаас дамжуулсан болон цацрагийн ялгаралт нь EN 61326-1:2013 ба EN 61000-6-3:2007 стандартын шаардлагыг хангасан байх шаардлагатай.  Дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл зангилаа нь туршилтын явцад сэлгэн залгалт хийгдэх болон ХЖУ-ын нөхцөлд ажиллах ёстой.  Эш татсан стандарт: EN 61326-1:2013 болон EN 61000-6-3:2007  Туршилтыг 23-аас 25-р хүснэгтийн дагуу хийнэ.  Радио тоног төхөөрөмжийн удирдамж (2014/53/EU) нь радио хүлээн авагчийн өгөгдөлтэй дулааны эрчим хүчний тоолуурт хамаарна.  Эдгээр тоолуурын хувьд цацрагийн ялгаруулалтын туршилтыг холбогдох радио параметрийн стандартын дагуу хуурамч ялгаралтын туршилтаар солих ёстой.  **7.20.2 Цахилгаан гүйдлийн шугам дээр ялгарсан ялгаралт** | 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 — Цахилгаан гүйдлийн шугам дээр ялгарсан ялгаралт**

|  |  |
| --- | --- |
| **Давтамжийн хүрээ – МГц** | **Хязгаар - dBμV** |
| 0,15-аас 0,5 | 66 to 56 оргил мэт a  56-аас 46 дундаж a |
| 0,5-аас 5 | 56 оргил мэт  46 дундаж |
| 5-аас 30 | 60 оргил мэт  50 дундаж |
| a Хязгаар нь логарифмын давтамжтайгаар шугаман 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 Сигнал болон тогтмол гүйдлийн**  Хийсэн ялгаруулалтыг кабель бүр дээр гүйдлийн датчик ашиглан хэмждэг. | **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 — Цахилгаан гүйдлийн шугам дээр ялгарсан ялгаралт**

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

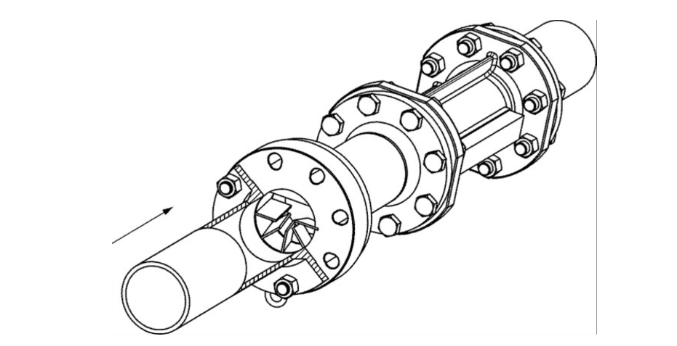
**25-р хүснэгт — Цацрагийн ялгаралт**

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

**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 |

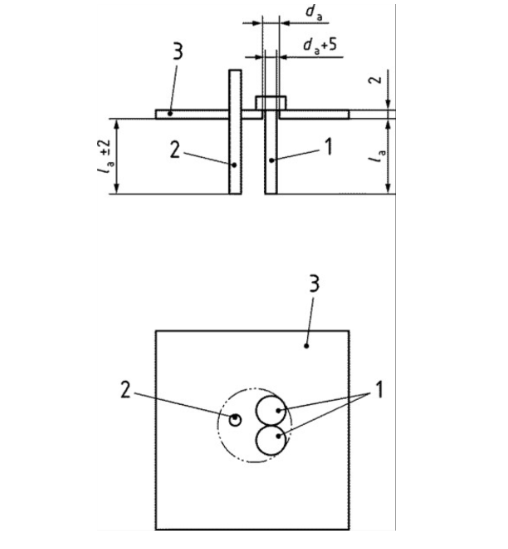
|  |  |
| --- | --- |
| **7.21 Хангамжийн эх үүсвэрийн хүчдэл дэх 24 цагийн тасалдал**  Тооны машин нь дараах дарааллаар ажиллана:  1) тооны машиныг ΔΘmax болон qp-д 24 цагийн турш ажиллуулах;  2) тооны машиныг ΔΘmax болон тэг урсгалтай үед 24 цагийн турш ажиллуулах;  3) дэлгэцэн дээрхийг уншихад анхаарах;  4) хангамжийн эх үүсвэрийн хүчдэлийг 24 цагийн турш салгах;  5) хангамжийн эх үүсвэрийн хүчдэлийг дахин залгах;  6) дэлгэцэн дээрхийг уншихад анхаарах.  Шаардлага: Сүлжээг салгахаас өмнө болон дараа нь харагдах эрчим хүч нь дэлгэцийн хамгийн бага цифрээс их ялгаатай байх ёсгүй.  **7.22 Урсгалын саатал**  Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр нь тэгш өнцгөөр холбосон 90°- мурийлтийн тохиргооны доод урсгалын дагуу жигд бус хурдны хуваарилалт болон эргэлтээр тодорхойлогддог урсгалын нөхцөлд өртөх ёстой. Туршилтын тоноглолд эдгээр урсгалын нөхцлийг D хавсралтын D.1 болон D.2-т үзүүлсний адилаар тэгш хэмгүй эргэлдэгч генератораар (ASG) үүсгэнэ.  ASG-ийг бүрэн боловсруулсан урсгалын горимд байрлуулна (Бүрэн боловсруулсан урсгалын төлөвийн шалгуурыг Хавсралт С-ээс үзнэ үү). Зураг 9-д үзүүлсэн жишээний дагуу Зураг 8-д үзүүлсэн шиг ASG-ийн туршилтын тохируулга нь доод тал нь 5 x DN, доод тал нь 7 x DN (±5 мм) шулуун хоолойн хэсгүүдийг агуулдаг. -ийн нэрлэсэн диаметр хүртэл  DN 50 стандартын дагуу урсах болон доод урсгалын хоолойнууд ижил дотоод диаметртэй байна (ASG-ыг D хавсралтын D.1 болон D.2-р хүснэгтэд үзүүлсэн)  Хоолойн нэрлэсэн хэмжээ нь DN 65-аас эхлэн дотоод диаметр нь C ± 3 % x C-ийн мужид байх ёстой. ASG-ийн туршилтын байгууламжийн урд ба туршилтын тоолуурын доод урсгалын хоолойнууд нь стандарт DN хэмжээтэй байж болно.  ASG нь 5 x DN зайд зөв өнцгөөр холбосон хоёр 90°-гулзайлтын урсгалтай төстэй урсгалын профилийг үүсгэдэг. Энэ нь суулгах хамгийн муу нөхцөл гэж тооцогддог. Энэ туршилтыг давсан тоолуур нь дан гулзайлт, хавхлага болон бусад саад тотгороос үүссэн урсгалын эвдрэлийн ойролцоо MPE-ийг хангана гэж таамаглаж болно. Энэ тохиолдолд тоолуур нь 0 x DN-ийн шулуун оролтын хэсэгт тохирсон байна. Хэрэв үйлдвэрлэгч илүү урт оролтын уртыг хэлэхийг хүсвэл ASG (7 x DN орно) болон туршилтын тоолуурын хооронд заасан урттай X x DN нэмэлт шулуун хоолойг суулгана. Энэ тохиолдолд тоолуур нь X x DN-ийн шулуун оролтын хэсэгт тохирсон байна.  Туршилтанд хамрагдаж буй тоолуур (шаардлагатай бол тусгай ангижруулагчийн багцын хамт) үйлдвэрлэгчийн суурилуулах зааврын дагуу урсгалын тавцанд чиглүүлнэ.  Нэгдүгээрт, ASG нь сегментийн нүхний хавтанг дээш чиглүүлж (дээд чиглэлтэй) чиглүүлнэ.  Дараа нь ASG-ийг хоолойн тэнхлэгийн эргэн тойронд цагийн зүүний дагуу гурван удаа (дээд урсгал руу харж) 45 ° (± 5 °) алхамаар эргүүлж, туршилтын дөрвөн байрлалыг жигд хуваарилна.  Дараах а) эсвэл б)-д заасан нөхцлүүдийн аль нэг нь хангагдсан тохиолдолд энэ туршилтыг хийх шаардлагагүй.  — харьцаа qp/qi ≤ 25,   * ба нарийвчлалын ангиалал нь 3, * болон qi нь хоолойн шингэний хурдыг > 0,04 м/с үед зааж өгсөн;   эсвэл  — харьцаа qp/qi ≤ 50, болон  — нарийвчлалын ангилал нь 2 эсвэл 3, мөн  — хоолойн шингэний хурд > 0,02 м/с үед qi-г тодорхойлсон; мөн  — 1-р хэсгийн B хавсралтад заасан урсгалын стандартчилсан багцыг тодорхойлсон.  7.4.2.2-оос (50 ± 5) ° C температурын түвшинд q1, q2, q3, q4 урсгалын түвшний алдааг тодорхойлох [эсвэл (хөргөх хэрэглээний хувьд (15 ± 5) ° C) ASG-тэй хамт хийгдэнэ. мөн ямар ч ноцтой гэмтэл гарах ёсгүй.  Дээр дурдсан дундаж температурын хувьд хоёр үйлдэлт дулааны эрчим хүчний тоолуурын хувьд туршилтыг хамгийн өндөр дундаж температурт өгсөн 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**

|  |  |
| --- | --- |
| **7.23 Чичиргээ/механик цохилт**  Механик орчинтой холбоотой дараах нөлөөллийн хэмжигдэхүүнийг харгалзан үзнэ.  - чичиргээ;  - механик цохилт.  EN 1434-1:2022, 10.5 (М1-ээс М3 хүртэлх механик ангилал)-д заасны дагуу тоолуур буюу дэд хэсгүүд нь механик нөлөөллийн хэмжигдэхүүнд өртөх ёстой.  ТАЙЛБАР 1 Механик нөлөөллийн хэмжигдэхүүнүүдийн өртөлтийг OIML D11:2013, 11-р зүйлд тайлбарласан болно.  ТАЙЛБАР 2 OIML зөвлөмжид санамсаргүй чичиргээний туршилтыг ашиглахыг илүүд үздэг.  Синусоидын туршилтыг зөвхөн хэмжих хэрэгсэл нь синусоид чичиргээнд өртөх тохиолдолд л хэрэглэнэ.  Туршилтыг хоёуланг нь сонгох удирдамжийг EN 60068-3-8 [2] стандартаас олж болно.  **8 Баримт бичиг**  Үйлдвэрлэгч нь дараах баримт бичгийн хоёр хувийг туршилтын лабораторид, түүнчлэн архивын зорилгоор туршигдсан тоолуурын төрлийн нэг нэгжийг (туршилтын лабораторийн хүсэлтээр) оруулан туршилтад оруулах ёстой.  - дулааны эрчим хүчний тоолуурын тодорхойлолт;  - техникийн тодорхойлолт;  - температур мэдрэгчийн өөрөө халах нөлөөний тухай мэдэгдэл;  - температур мэдрэгчийг дүрэх гүн;  - Хэрэглэгчийн гарын авлага;  — суурилуулах заавар (EN 1434-1:2022, 12-р зүйл);  - суурилуулах, хамгаалалтын битүүмжлэх төлөвлөгөө;  - механик зураг;  - материалын үзүүлэлт;  - цахилгаан хэлхээний диаграмм;  - бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн жагсаалт;  - холхивч, жийргэвч гэх мэт материалын тодорхойлолт;  - програм хангамжийн тодорхойлолт;  — програмчлагдах тогтмолуудын жагсаалт;  - програм хангамжийн урсгалын диаграмм;  - самбарын зохион байгуулалт, ашиглалтын заавар;  - үйл ажиллагааны анхны шалгалт, заавар;  - туршилтын үр дүн, тэдгээрийн хэрэглээ, хэмжиж буй параметрүүдтэй хамаарал. | **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)  Тусдаа зай болон тусдаа зайгүй температурын хос мэдрэгчийг турших горим.  **A.1 Туршилтын тохиргоо**  **A.1.1 Ерөнхий зүйл**  Энэ нь хамгийн сайн давтагдах чадварыг хангахын тулд санал болгож буй горим юм.  **A.1.2 Температурын ваннд тавигдах шаардлага**  **A.1.2.1 Ерөнхий зүйл**  Харьцуулж болохуйц үр дүнд хүрч, давтагдах чадварыг оновчтой болгохын тулд температурын банн нь дараах шаардлагыг хангасан байх шаардлагатай, ялангуяа температурын сорьц/тусдаа зайг турших.  **A.1.2.2 Температурын хуваарилалт**  a) Температурын давтагдах чадвар бага тул блок калибраторыг ашиглахыг хориглоно.  b) Угаалгын өрөөний ур чадварын хувьд ажлын талбайд дараах үзүүлэлтүүдийг шалгана.  1) цаг хугацааны тархалтын σtemp;  2) орон нутгийн тархалт σloc ;  3) гүний тархалт σ гүн.  **Түр зуурын тархалтыг** хэмжилтийн хугацаанд хамгийн их температурын хазайлтын хагасаас авна. Ажиглалтын хугацаа нь дээжийг ажлын талбайн нийт хазайлтыг (өөр өөр байрлал дээр термометрээр хэмжсэн) таних хэмжилт хийх хугацаанаас урт байх ёстой.  **Орон нутгийн тархалтыг** хоёр термометрээр (хангалттай урт хугацааны тогтвортой байдал) хэмждэг бөгөөд үүний дагуу нэг термометр нь тогтмол байрлалд (ΘFIX температур), хоёр дахь термометрээр янз бүрийн байрлалыг (Θi температур) шалгадаг. Хувьсах байрлал бүрийн хувьд энэ байрлал дахь температурын дундаж Θi ба тогтмол байрлалын ΘFIX-ийн ΔΘFIX,i ялгааг тооцоолно (Байрлал бүр дээрх хэмжилтийн утгыг хэвийн хуваарилах ёстой). Ажлын талбайн орон нутгийн тархалтыг хамгийн их ΔΘFIX,i ба хамгийн бага ΔΘFIX,i (I = 1 … N; N = судалж буй албан тушаалын тоо) зөрүүгээр тооцдог.  **Гүн тархалтыг** мөн адил живэх гүнээс эхлэн хоёр термометрээр хэмждэг. Дараа нь хоёр дахь термометр нь ажлын талбайн хязгаар дахь тархалтыг тодорхойлохын тулд 20 мм-ийн гүнээс эхлэн өөр өөр усанд дүрэх гүнд байрлуулна. Энэ утгыг зөвхөн банн нь сайн холих тохиолдолд л танихаар тогтооно.  Цаг хугацааны болон орон нутгийн тархалтын нэгдсэн тодорхойгүй байдал дараах хязгаарт байна.  — температурын хувьд < 90 ° C: ΔΘ < 10 мК (k = 2);  — ≥ 90 °C температурт: ΔΘ < 12 мК (k = 2).  Мэдрэгчийн туршилтын талбайд гүнийн хуваарилалтын алдаа 20 мК-ээс бага байх ёстой. Термометр ба халаасны хэмжилтийг живэхийн ижил гүнд хийдэг тул энэ хэсгийг ихэвчлэн тооцдоггүй.  **A.1.2.3 Шингэн**  Шингэн нь 85 ° C хүртэл ус байх ёстой (усны уурын даралтаас болж 85 ° C-аас дээш температураас зайлсхийх хэрэгтэй) ба жишээлбэл. глицерин 85 ° C ба түүнээс дээш температурт (силикон тосыг хэрэглэх боломжгүй, учир нь дулааны шинж чанар нь глицеринтэй харьцуулахад муу бөгөөд дулаан ялгаруулах алдаа ихсэх болно).  Санал болгож буй орчны температур нь төрлийг шалгахад (23 ± 1) ° C, анхны баталгаажуулалтад (23 ± 2) ° C байна.  Хэмжилт хийх явцад ванны ойролцоо идэвхтэй агааржуулалт хийхийг хориглоно.  **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** |



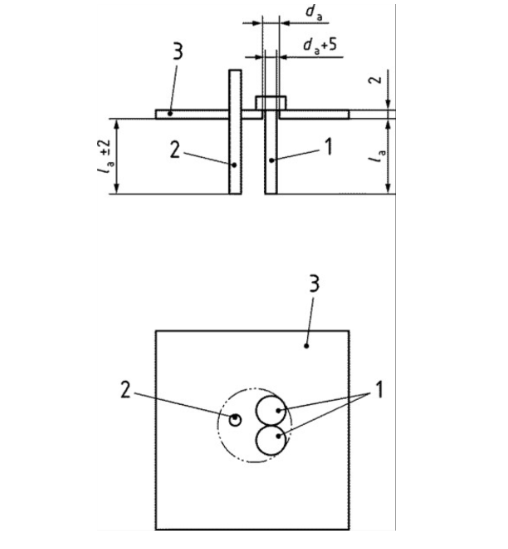
**Түлхүүр үг**

1 мэдрэгчийн хос / туршилтанд хамрагдсан халаас (халаасны утасны 50% нь металл тагны дээгүүр байх ёстой)

2 эш татсан мэдрэгч

3 металл таг (зузаан 2 мм, зэвэрдэггүй ган) банны их биетэй дулаан холбоогүй (жишээ нь, хуванцар эд ангиудыг цэгээр бэхлэх; таг ба ванны орон сууцны хооронд металл холбоо байхгүй); харин тагны доод тал нь шингэнтэй харьцах ёстой

**A.1-р зураг — Температурын ванны талаарх 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 тагны дээр дулаан тусгаарлалт хийж болохгүй.  Температурын мэдрэгч ба халаасыг бүх эд ангиудын хамт суурилуулсан байх ёстой (жишээлбэл, эрэг, бут, бэхэлгээний адаптер, хэрэв мэдрэгч суурилуулах дүрэмд заавал тусгаарлагч шаардлагатай бол ≥ 20 мм-ийн дулаан тусгаарлагчтай).  **A.2 Туршилтын дараалал**  Багадаа 4 хосыг турших ёстой.  Бүх хэмжилтийг доод тал нь гурван өөр температурын түвшинд хийнэ.  Нэг температурт хэмжилт хийх туршилтын дарааллын дараах шаардлагыг хангасан байх ёстой.  — Температур мэдрэгчийн хосыг зураг А.1-д заасны дагуу шингэнд живүүлэх ба усанд шумбах гүн нь халаасны гүнтэй тохирч байх ёстой;  - хэмжилтийг зөвхөн дулааны тогтвортой байдлыг хангасны дараа (хэмжилтийн гүйдлийн улмаас үүссэн шингэн ба өөрөө халаалтыг оролцуулан) эхлүүлнэ;  - туршилтанд хамрагдаж буй жишиг температур мэдрэгч ба температур мэдрэгч хос дээрх хэмжилтийг нэгэн зэрэг хийх буюу хэд хэдэн удаа дараалан давтаж, дундаж утгыг гаргана.  **A.3 Тооны машин**  a) Бүрэн туршилтын явцад олж авсан эсэргүүцлийн утгыг EN 60751-ийн температур/эсэргүүцлийн томьёоны дагуу турших мэдрэгчийн гурван тогтмолыг тооцоолоход ашиглана.  R(T) = R0 × (1+A×T+B×T2) (A.1)  Тиймээс туршилтанд хамрагдсан мэдрэгч бүрийн шинж чанарыг тодорхойлно.  b) a) дахь шинж чанарт суурилсан T алдааны функц ба EN 60751 стандартын стандарт тогтмолууд дээр суурилсан шинж чанарыг мэдрэгч тус бүрээр тооцно.  в) b)-д заасан хоёр T алдааны функц дээр үндэслэн хоёр температур мэдрэгчийн хоорондох алдааг (Epair) тооцоолно.  Epair = f (∆Θi, ∆Θj ) (A.2)  Энд j нь урсгал эсвэл буцах температурын индекс юм.  Туршилтанд хамрагдаж буй температур мэдрэгчийн хос (Epair) температурын зөрүүний хамгийн муу тохиолдлын алдааг температурын хязгаарт болон хосод заасан температурын зөрүүний хязгаарт тодорхойлно. 80 ° C-аас дээш буцах температурын хувьд зөвхөн 10 К-ээс дээш температурын зөрүүг харгалзан үзнэ.  **B хавсралт**  (мэдээллийн)  **EN 1434 стандартын дагуу дулааны эрчим хүчний тоолуурын төрлийг батлах хяналтын хуудас** | 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.  **Annex B**  (informative)  **Checklist for type approvals of thermal energy meters according to EN 1434** |

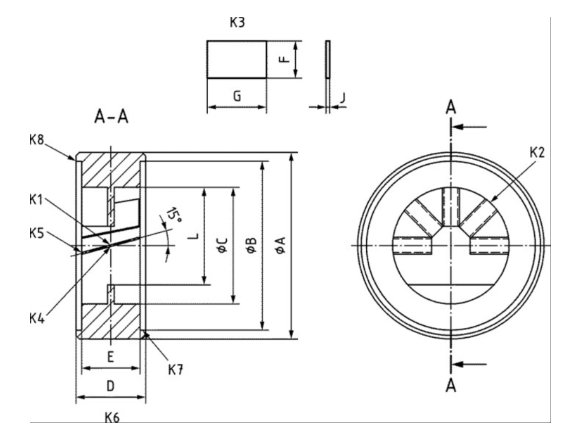
**B.1-р хүснэгт — EN 1434 стандартын дагуу дулааны эрчим хүчний тоолуурын төрлийг батлах харьцуулалтын жагсаалт**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **EN 1434-1:2022-ын заалт** | **Шаардлага** | **+** | **-** | **Тэмдэглэгээ** |
|  | тайлбар: | X  / | X  / | хэрэгсэлтэй (+)  хэрэгсэлгүй (-)  хэрэглэх боломжгүй (/ |
| 6.1.2 | Дулааны эрчим хүчний тоолуур үйлдвэрлэгч нь тоолуурыг суурилуулах, зүг чиг тодорхойлоход босоо тэнхлэгт хамаарах аливаа хязгаарлалтыг мэдэгдвэл зохино. |  |  |  |
| 6.1.3 | шугам хоолойд суурилуулах тоног төхөөрөмжийн халаалтын хэрэглээнд IP54 болон хөргөлтийн хэрэглээнд IP65, бусад хаалтад нийцсэн IP52 байх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 6.1.5 | Дулааны эрчим хүчний тоолуур нь урсгалын хянагчтай эсвэл даралт бууруулах төхөөрөмжөөр ажилладагаас бусад qp даралттай үед хамгийн их алдагдал 0,25 бараас хэтэрч болохгүй. |  |  |  |
| 6.2 | Зардлын хязгаарлах утгаас хэтэрсэн үед тавих шаардлага  Зардлын бодит утга нь үйлдвэрлэгчээс мэдэгдсэн босго утгаас бага байвал төхөөрөмж бүртгэх боломжгүй байна.  6.2-ын 1-р хэсэгт заасны дагуу |  |  |  |
| Зардлын дээд qs хязгаараас их зардлын хувьд алдаатай эсвэл тэг сигнал үүсгэх зэрэг тоолуурын ажиллах горимыг мэдэгдвэл зохино.  Үйлдвэрлэгчээс заасан хамгийн их зардал хүртэлх qs хязгаараас их зардал нь бодит зардлын 10 %-аас илүү алдаа үүсгэхгүй байх хэрэгтэй |  |  |  |
| 6.3.1 | Дулааны эрчим хүчний тоо хэмжээг Жоуль, Вт.ц нэгжээр эсвэл эдгээр нэгжийн аравтын үржвэрээр заах шаардлагатай. нэгжийн нэр эсвэл тэмдэглэгээг дэлгэц дээр тооны хажууд заасан байх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 6.3.2 | Гаднын эх үүсвэрийн хүчдэл (хангамжийн эсвэл гаднын тогтмол гүйдлийн) саатсан эсвэл тасалдсан тохиолдолд эрчим хүчний заалтыг хэрхэн тодорхойлохыг үйлдвэрлэгч тайлбарлавал зохино. |  |  |  |
| 6.3.3 | Тоолуурын заалтыг уншихад найдвартай, хялбар, мөн хоёрдмол утгагүй байх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 6.3.4 | Эрчим хүчний заалтын дэлгэц дээрх тооны 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 тоо 9-өөс 0 хүртэл өөрчлөгдөх үеийн хугацааны явцад дуусах хэрэгтэй. Бага утга илэрхийлэх тоог зөөх ролик нь тасралтгүй хөдөлгөөнтэй байж болох бөгөөд харагдах шилжилт нь доороос дээшээ чиглэсэн байвал зохино. |  |  |  |
| 6.3.7 | Дулааны эрчим хүчний тоо хэмжээг заах дэлгэц нь илүү зардалгүй бүртгэх хүчин чадалтай байх шаардлагатай. Дулааны эрчим хүчний хамгийн бага тоо хэмжээ нь дулааны эрчим хүчний тоолуурыг дулааны чадлын дээд хязгаарт 3000 цаг тасралтгүй ажиллуулахад нийцэх эрчим хүчийг дамжуулахтай тэнцүү байна. |  |  |  |
| Дулааны чадлын дээд хязгаарт 1 цагийн турш ажиллуулсан дулааны эрчим хүчний тоолуураар хэмжсэн дулааны эрчим хүчний тоо хэмжээ нь хамгийн багадаа дэлгэцийн хамгийн бага утгын нэг оронтой тоонд нийцэх шаардлагатай. |  |  |  |
| 6.4 | Хуурамчаар үйлдэхийн эсрэг хамгаалалт  Дулааны эрчим хүчний тоолуур хамгаалалтын төхөөрөмжтэй байх хэрэгтэй. Хамгаалалтын төхөөрөмжийг битүүмжилж лацадсаны дараа дулааны эрчим хүчний тоолуурыг зөв суурилуулахын өмнө болон дараа нь тоолуур эсвэл тохируулгын тоноглолыг нь төхөөрөмж(үүд) эсвэл лацанд илэрхий гэмтэлгүйгээр эвдэх, холдуулах эсвэл өөрчлөх боломжгүй байвал зохино. |  |  |  |
| Түүнчлэн гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлтэй тоолуурыг хүчдэлээс салгахын эсрэг хамгаалалт угсрах эсвэл хүчдэлээс салгасныг илэрхий мэдэгдэх хэрэгслүүд угсрах хэрэгтэй.  Гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлтэй, дотоод батарейн хүчдэлд автомат сэлгэн залгалттай тоолуурт энэ шаардлагыг тавихгүй. |  |  |  |
| 6.5.1 | Хувьсах гүйдлийн хангамжийн хүчдэлээр ажилладаг дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл зангилаа нь -ын *Un* хүчдэлтэй байх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 6.5.2 | Тогтмол эсвэл хувьсах гүйдлийн алсын удирдлагатай дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл зангилаа нь 24 В хэвийн Un хүчдэлтэй 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 хэрэглэдэг бол өгөгдлийн аливаа дамжуулалтын туршид дээрх утгуудыг хадгалах шаардлагатай. |  |  |  |
| 6.5.3 | Орон нутгийн гаднын эх үүсвэрийн тогтмол гүйдлийн хангамжаар ажилладаг дотоод тоолуур эсвэл зангилаа нь 1-р хүснэгтэд нийцсэн, 6 В, 3,6 В эсвэл 3 В-ын хэвийн Un хүчдэлтэй байх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 7.2 | Температурын зөрүү  Температурын зөрүүний дээд болон доод хязгаар хоорондын харьцаа нь хөргөлтийн хэлхээний дулааны эрчим хүчний тоолуурыг үл тооцвол 10-аас бага байж болохгүй. Доод хязгаарыг үйлдвэрлэгчээс 1, 2, 3, 5 эсвэл 10 К гэж тодорхойлсон байх ёстой. Хамгийн тохиромжтой доод хязгаар нь халаалтын хэрэглээний хувьд 3 К байна. |  |  |  |
| 7.3 | Зардал  Тогтмол зардал болон зардлын доод хязгаар хоорондын харьцаа нь (qp/qi) ихэнхдээ 5, 10, 25, 50, 100 эсвэл 250 байвал зохино. |  |  |  |
| 11.1 | Дулааны эрчим хүчний тоолуурт тавих техникийн шаардлага  Хамгийн багадаа дараах мэдээллийг агуулсан өгөгдлийн жагсаалтыг үйлдвэрлэгч бэлтгэх шаардлагатай: | / | / |  |
| 11.2 | Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр  • Үйлдвэрлэгч  • Загварын тодорхойлолт  • Нарийвчлалын ангилал; угсрах чиглэл болон шингэний төрлөөс шалтгаалан, ялгаатай байж болно;  • Хүрээлэн буй орчныг ангилах  • зарцуулалтын хязгаар (qi, qp болон qs). Угсрах чиглэл болон шингэний төрлөөс хамааран, qi болон qs зардлын өөр бүрдэлтэй байх боломжтой;  • Хамгийн их зарцуулалт  • зөвшөөрөх боломжтой, хамгийн өндөр ажлын даралт (бар нэгжээр илэрхийлсэн PS);  • Нэрлэсэн даралт (PN)  • даралтын хамгийн их алдагдал (qp зардалтай үеийн даралтын алдагдал)  • зөвшөөрөх боломжтой хамгийн өндөр температур  • Температурын хязгаар (θmin болон θmax).  Хоёр функтэй, дулааны эрчим хүчний тоолуурт хөргөлтийн хүрээний хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой.  • Тоолуурын нэрлэсэн коэффициент (литр/импульс эсвэл хэвийн болон туршилтын гаралтад нийцсэн коэффициент)  • 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)  • импульсийн гаралтын төхөөрөмжийн ангилал (EN 1434-2:2022 стандартын 8.2.3-ыг үзнэ үү)  • туршилтад зориулсан гаралтын сигнал (төрөл/түвшин)  • qs зардлаас их зардалтай үеийн үзүүлэлт  • бага зардлын 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  • Гадны 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  • Pmin  • 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 алдагдал. 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 эрчим хүчний тоолуурт хөргөлтийн хүрээний хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой.  • Температурын зөрүүний хязгаар  (ΔΘmin болон ΔΘmax). Хоёр функцтэй, дулааны эрчим хүчний тоолуурт хөргөлтийн хүрээний хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой.  • шууд суурилуулсан мэдрэгчийн хувьд зөвшөөрөх боломжтой, хамгийн өндөр ажлын даралт (бар нэгжээр илэрхийлсэн PS)  • 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 тусдаа зайд 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 | Тооны машин  • Үйлдвэрлэгч  • Загварын тодорхойлолт  • Хүрээлэн буй орчны ангилал  • Дулааны чадлын хамгийн их утга  • Температурын хязгаар (θmin болон θmax).  Хоёр функтэй, дулааны эрчим хүчний тоолуурт хөргөлтийн хүрээний хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой;  • Температурын зөрүүний хязгаар  (ΔΘmin болон ΔΘmax). Хоёр функтэй, дулааны эрчим хүчний тоолуурт хөргөлтийн хүрээний хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой  • Хэрэглэх боломжтой бол халаалт болон хөргөлтийн хэмжил хоорондын сэлгэн залгалтын нөхцөл  • хэмжлийн нэгжийн хувилбарыг дэлгэцэнд 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  • зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн 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  • зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийг 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 дэлгэцэнд харуулах (МЖ, кВт.ц)  • дулааны эрчим хүчний заалтын бусад функц  • Дулааны чадлын хамгийн их утга  • Зарцуулалтын хязгаар (qi, qp болон qs ).  Угсрах чиглэл болон шингэний төрлөөс хамааран, qi болон qs зардлын өөр бүрдэлтэй байх боломжтой  • Бага зардлын босго утга  • зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрт зөвшөөрөх боломжтой, хамгийн өндөр ажлын даралт (бар нэгжээр илэрхийлсэн PS)  • Нэрлэсэн даралт (PN)  • зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн даралтын хамгийн их алдагдал (qp зардалтай үеийн даралтын алдагдал)  • Pmin  • зөвшөөрөх боломжтой хамгийн өндөр температур  • зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр/ температурын хос мэдрэгчийн температурын хязгаар (θmin болон θmax). Хоёр функтэй, дулааны эрчим хүчний тоолуурт хөргөлтийн хүрээний хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой  • температурын зөрүүний хязгаар (∆Өmin болон Өmax). Хоёр функтэй, дулааны эрчим хүчний тоолуурт хөргөлтийн хүрээний 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 ∆Өhc [± (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 ∆Өhc 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)  • qs зардлаас их зардалтай 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 алдагдал. 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 дэд угсралтыг түгээх мэдээлэл  Үсгээр тэмдэглэсэн дараах дэд гарчигт хамгийн багадаа доорх мэдээллийг багтаах хэрэгтэй. | / | / |  |
| 12 a) | Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр:  • суурилуулахаас өмнө системийг усаар угаах  • тооны машин дээрх зааврын дагуу оролт эсвэл гаралтад суурилуулах  • урсгал хүртэл болон урсгал зогсох хэсэгт суурилуулах шугам хоолойн уртын хамгийн бага хэмжээ  • чиглэлийн хязгаарлалт  • урсгал чиглүүлэгч хэрэгтэй эсэх  • доргилт болон чичирхийллийн улмаас эвдрэл үүсэх эрсдэлээс хамгаалахад тавих шаардлага  • шугам хоолой болон бэхэлгээнээс үүсэх суурилуулалтын хүчлэгээс зайлсхийхэд тавих шаардлага |  |  |  |
| 12 b) | Температурын хос мэдрэгч  • шугам хоолойн хэмжээ ижил үед тэгш хэмтэй суурилуулах боломжит шаардлагатай эсэх  • температур мэдрэгчид тусдаа зай эсвэл бэхэлгээ хэрэглэх  • шугам хоолой болон мэдрэгчийн дээд талд дулааны тусгаарлага хэрэглэх |  |  |  |
| 12 c) | Тооны машин (болон зарцуулалтын тоолуурын электроник)  • 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 уртын хамгийн их хэмжээ  • сигналын болон хүчний кабелийн хооронд шаардагдах тусгаарлага  • механик тулгуурт тавих шаардлага  • цахилгааны экранд тавих шаардлага |  |  |  |
| 12 e) | Бусад  • функцийн эхний шалгалт болон үйл ажиллагааны зааварчилгаа  • суурилуулалтын хамгаалалтын 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 хаалтын материал  Шууд суурилуулсан сорьцуудын температурын хаалт болон хамгаалалтын бүрээс нь хангалттай бат бөх, зэврэлтэд тэсвэртэй, дулаан дамжуулахад шаардагдах чанартай байх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 4.2.3/6 | Соьцийн хэмжээс, жишээ нь 1, 2 болон 3-р зураг |  |  |  |
| 4.3.3 | Сигналын холбогч утас  Сигналын холбогч утсанд олон судалтай дамжуулагч утас эсвэл дээд хэсгийн сорьцын тохиолдолд нэг судалтай дамжуулагч утас хэрэглэх боломжтой. Хэрэв олон судалтай дамжуулагч утас хэрэглэсэн бол төгсгөлүүдийг нь заавал тайрах хэрэгтэй (жишээ нь, утасны төгсгөлийн оруулга). Залгагдахаас сэргийлэхийн тулд холбогч утасны төгсгөлүүдийг гагнаж бүрээслэхийг зөвшөөрөхгүй. |  |  |  |
| Температурын сорьцын сигналын холбогч утсыг тооны машинд холбоход зориулан гагнасан холболтыг зөвхөн хооронд нь харилцан солих боломжгүй, температурын сорьцуудын тохиолдолд зөвшөөрдөг. |  |  |  |
| Температур мэдрэгчид зориулсан экрантай кабелиудын хувьд экран болон хамгаалалтын хуудсыг хооронд нь холбож болохгүй. |  |  |  |
| 4.3.4 | **Хоёр дамжуулагч утастай аргад зориулсан температур мэдрэгч**  Салгах боломжтой зангилаануудын эсэргүүцлийн хос мэдрэгчийн сигналын холбогч утаснуудын урт болон хөндлөн огтлолын талбайн хэмжээ адил болон 2-р хүснэгтэд заасан хэмжээний дотор байх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 4.3.5 | Дөрвөн дамжуулагч утастай аргад зориулсан температур мэдрэгч  Холболтуудыг андуурахгүй байхын тулд тодорхой ялгаж тэмдэглэх хэрэгтэй. |  |  |  |
| Холбогч утасны хөндлөн огтлолын талбай нь дээд хэсгийн мэдрэгчүүдийн хувьд 0,5 мм2, кабелийн мэдрэгчүүдийн хувьд хамгийн бага нь 0,14 мм2 байхыг зөвлөдөг. |  |  |  |
| 5 | Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр | / | / |  |
| 5.2 | Хэмжээ болон хэмжээс  Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр бүрийн хэмжээнд зориулсан тогтмол qp зардал болон уртын хэмжээний бүрдэлд нийцэх утгууд нь 3 болон 4-р хүснэгтэд заасан утгатай адил байна. |  |  |  |
| Резьбагаар холбох төгсгөлийн холболтын хэмжээсийг 4-р хүснэгтэд тодорхойлсон.  Резьба нь EN ISO 228-1 стандартад нийцсэн байх ёстой. |  |  |  |
| Фланцаар холбох төгсгөлийн холболтууд нь зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрт нийцэх даралтын нэрлэсэн даралтын хувьд ISO 7005-1, ISO 7005-2 болон ISO 7005-3 (аль тохиромжтой) стандартад нийцэх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 5.3 | Туршилтын сигналын гаралт  B хавсралтад нийцсэн тохируулга хэрэглэсэн өндөр нарийвчлалтай импульс өгөх хэрэгтэй эсвэл EN 1434-3:2015 стандартад тайлбарласны дагуу тохируулга (хэрэгцээтэй бол) хэрэглэсэн өгөгдлийн интерфейсээс өгөгдөл ашиглавал зохино гэсэн шаардлагыг туршилтын зорилгоор тавина. Зардлын qi (EN 1434-1:2022 стандартын 5.3.3-т тодорхойлсон) доод хязгаарт туршилт хийхэд импульсын тоотой холбоотой хэмжлийн алдаа нь 0,8 %-аас ихгүй, qp зардлын хэмжээ 10 м3/ц-аас бага үед туршилтын үе нь 1 цаг эсвэл qp зардлын хэмжээ 10 м3/ц-аас их буюу тэнцүү үед туршилтын үе нь 1,5 цагаас хэтрэхгүй байхын тулд туршилтын эдгээр гаралтын ялгаа байх шаардлагатай. |  |  |  |
| Ялгаруулсан сигнал болон хэмжсэн тооны хоорондын нэрлэсэн хамаарлыг үйлдвэрлэгч мэдэгдэх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 6 | Тооны машин | / | / |  |
| 6.1 | Гаргалгад тавих техникийн шаардлага болон тодорхойлолт  Шаардлагагүй гаргалгуудыг хасах боломжтой. Гаргалгыг газардуулахад зориулсан самбарт экрантай кабелийн экраныг холбож болно. Хэрэглэж байгаа кабелийг татахад тохиромжтой бол татах үед кабелийг гэмтээхээс сэргийлэхийн тулд экрантай кабелийн экраныг гаргалгын самбарт бэхлэх боломжтой. |  |  |  |
| 6.1.2 | Сигналын холбогч утасны гаргалга  Бэлдсэн гаргалгуудын хаяг тайлбарт заасан тоонуудыг хэрэглэвэл зохино.  Гаргалгыг дараах шаардлагад нийцүүлэх шаардлагатай. 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 утсанд 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 эсэргүүцэл өөрчлөгдөх нь 5 мОмоос байх шаардлагатай; |  |  |  |
| 6.1.3 | Хангамжийн хүчдэлд холбох гаргалга  Олон судалтай, 2,5 мм2 хүртэл хөндлөн огтлолын талбайтай дамжуулагч утсанд таарсан хоёр эсвэл илүү тохиромжтой нь гурван гаргалга бэлтгэсэн байх хэрэгтэй. Байнгын бэхэлгээтэй, холболтын кабелийг мөн хэрэглэж болно. |  |  |  |
| 6.2 | Батарей  Хэрэв дулааны эрчим хүчний тоолуур нь солих боломжтой батерейтай бол тэдгээрийг баталгаажуулах тэмдэглэгээг гэмтээхгүйгээр сольж болно. Батерейн ашиглалтын хугацааг үйлдвэрлэгч мэдэгдвэл зохино. |  |  |  |
| 6.4 | Туршилтын сигналын гаралт  Туршилтын зорилгод эрчим хүчний өндөр нарийвчлалтай сигналыг шаардана. Температурын зөрүү болон/ эсвэл зардлын доод хязгаарт туршилт хийхэд эрчим хүчний сигналын нарийвчлалаас үүсэх нэмэлт алдаа ялимгүй бага гэдгийг харуулах боломжтой байхын тулд нарийвчлал нь хангалттай өндөр 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 шаардлагуудыг хамаарах тохиолдолд нь хэрэглэх хэрэгтэй. |  |  |  |
| 8 | Зангилаанууд хоорондын интерфейс  Ашигласан бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн утгууд нь Хүснэгт 7 ба 8-д заасан үзүүлэлтүүд биелсэн эсэхийг шалгана. |  |  |  |
| 9 | Таних тэмдэг болон хамгаалалтын лац | / | / |  |
| 9.1.2 | Температурын хос мэдрэгч  Дараах мэдээллийг мэдрэгчийн дээд тал эсвэл хамгаалалтын тусдаа пайз дээр уншихад хялбар бөгөөд арилахгүй үсгүүдээр 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 хүрээний хязгаар (θmin болон θmax). Хоёр функтэй, дулааны эрчим хүчний тоолуурт хөргөлтийн хүрээний хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой;  d) температурын зөрүүний хязгаар (∆Өmin болон Өmax). Хоёр функтэй, дулааны эрчим хүчний тоолуурт хөргөлтийн хүрээний хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой;  e) зөвшөөрөх боломжтой, хамгийн өндөр ажлын даралт;  f) шаардлагатай бол оролт, гаралтын температурмэдрэгчийн тодорхойлолт байна. |  |  |  |
| 9.1.4 | Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр  Дараах мэдээллийг хэмжүүр эсвэл хамгаалалтын тусдаа пайз дээр уншихад хялбар бөгөөд арилахгүй үсгүүдээр бичих шаардлагатай. Үүнд:  a) үйлдвэрлэгчийн нэршил эсвэл үйлдвэрлэгчийн худалдааны тэмдэг;  b) төрөл, үйлдвэрлэсэн он болон цувралын дугаар;  c) тоолуурын коэффициент;  d) температурын хязгаар (θmin болон θmax). Хоёр функтэй, дулааны эрчим хүчний тоолуурт хөргөлтийн хүрээний хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой;  e) зарцуулалтын хязгаар (qi, qp болон qs). Угсрах чиглэл болон шингэний төрлөөс хамааран, qi болон qs зардлын өөр бүрдэлтэй байх боломжтой;  f) шингэний урсгалын чиглэлийг заахын тулд нэг эсвэл хоёр сумны тэмдэглэгээ;  g) зөвшөөрөх боломжтой, хамгийн өндөр ажлын даралт, бар нэгжээр илэрхийлсэн PS;  h) нэрлэсэн даралт, PN;  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 | Тооны машин  Дараах мэдээллийг хэмжүүр эсвэл хамгаалалтын тусдаа пайз дээр уншихад хялбар бөгөөд арилахгүй үсгүүдээр 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 хүрээний хязгаар (θmin болон θmax). Хоёр функтэй, дулааны эрчим хүчний тоолуурт хөргөлтийн хүрээний хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой;  e) температурын зөрүүний хязгаар (∆Өmin болон Өmax). Хоёр функтэй, дулааны эрчим хүчний тоолуурт хөргөлтийн хүрээний хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой;  f) зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрт зориулсан тоолуурын коэффициент;  g) оролт эсвэл гаралтын температурт ажиллах шаардлагатай зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр;  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 үсгээр бичих шаардлагатай. Үүнд:  a) үйлдвэрлэгчийн нэршил эсвэл үйлдвэрлэгчийн худалдааны тэмдэг;  b) төрөл, үйлдвэрлэсэн он болон цувралын дугаар;  c) температурын хүрээний хязгаар (θmin болон θmax). Хоёр функтэй, дулааны эрчим хүчний тоолуурт хөргөлтийн хүрээний хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой;  d) температурын зөрүүний хязгаар (∆Өmin болон Өmax). Хоёр функтэй, дулааны эрчим хүчний тоолуурт хөргөлтийн хүрээний хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой;  e) зарцуулалтыг хязгаарлах утгууд (qi, qp болон qs). Угсрах чиглэл болон шингэний төрлөөс хамааран, qi болон qs зардлын өөр бүрдэлтэй байх боломжтой;  f) оролт эсвэл гаралтад суурилуулах тоолуур;  g) шингэний урсгалын чиглэлийг заахын тулд нэг эсвэл түүнээс олон сумны тэмдэглэгээ;  h) зөвшөөрөх боломжтой, хамгийн өндөр ажлын даралт, бар нэгжээр илэрхийлсэн PS;  i) нэрлэсэн даралт, PN;  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 | Хэмжих гүний хязгаар |  |  |  |
| 7.4.4.2 | Дулааны хариу өгөх хугацаа |  |  |  |
| 7.4.4.3 | Ерөнхий туршилт |  |  |  |
| 7.4.4.4 | Тусдаа зайн нөлөөлөл |  |  |  |
| 7.8 | Эдэлгээ |  |  |  |
| 7.9.1 | Чийглэг дулааны мөчлөг |  |  |  |
| 7.9.2 | Чийглэг дулаан, тогтвортой байдал |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр | / | / |  |
| 7.4.2.1 | Гүйцэтгэлийн туршилт |  |  |  |
| 7.4.2.3 | Цахилгаан соронзон төрлийн зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн туршилт < 200 мс/см |  |  |  |
| 7.4.2.4 | Хурдан хариу мэдэгдэл ирүүлдэг тоолуур |  |  |  |
| 7.5.3 a) | Хуурай дулаан |  |  |  |
| 7.6.3 a) | Хүйтэн |  |  |  |
| 7.7 a) | Хангамжийн хүчдэлийн статик хазайлт |  |  |  |
| 7.8.2.2 | Эдэлгээ; үндсэн туршилт |  |  |  |
| 7.8.2.3 | Эдэлгээ; нэмэлт тушилт |  |  |  |
| 7.9.1 | Чийглэг дулаан, цикл |  |  |  |
| 7.9.2 | Чийглэг дулаан, тогтвортой байдал |  |  |  |
| 7.10 | Хангамжийн хүчдэлийн богино хугацааны бууралтй |  |  |  |
| 7.11.1 | Түргэн шилжилт (гэнэтийн зогсолт) |  |  |  |
| 7.11.2 | Хэт хүчдэлийн шилжилт |  |  |  |
| 7.12 | Цахилгаан соронзон орон |  |  |  |
| 7.13.1 | Цахилгаан соронзон орон – ойролцоогоор багцаалсан |  |  |  |
| 7.13.2 | Цахилгаан соронзон орон – асар ойрхон |  |  |  |
| 7.14 | Радио давтамж, далайц модуляцлагдсан |  |  |  |
| 7.15 | Цахилгаан статик цахилалт |  |  |  |
| 7.16 | Статик соронзон орон |  |  |  |
| 7.17 | Сүлжээний давтамжийн соронзон орны нэвтрүүлэх чадварын туршилт |  |  |  |
| 7.18 | Дотоод даралт |  |  |  |
| 7.19 | Даралтын алдагдал |  |  |  |
| 7.20.2 | Чадлын хувьсах гүйдлийн шугамын дамжуулалтын алдагдал |  |  |  |
| 7.20.3 | Сигнал болон тогтмол гүйдлийн эрчим хүчний шугамын дамжуулалтын алдагдал |  |  |  |
| 7.20.4 | Цацрагийн ялгаралт |  |  |  |
| 7.21 | Хангамжийн хүчдэлийн 24 цагийн тасалдал |  |  |  |
| 7.22 | Урсгалын саатал |  |  |  |
| a) | Зөвхөн электрон төхөөрөмж бүхий зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрт зориулагдсан. |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | Тооны машин | / | / |  |
| 7.4.3 | Гүйцэтгэлийн туршилт |  |  |  |
| 7.5.2 | Хуурай дулаан |  |  |  |
| 7.6.2 | Хүйтэн |  |  |  |
| 7.7 | Хангамжийн хүчдэлийн статик хазайлт |  |  |  |
| 7.9.1 | Чийглэг дулаан, мөчлөг |  |  |  |
| 7.10 | Хангамжийн хүчдэлийн богино хугацааны бууралт |  |  |  |
| 7.11.1 | Түргэн шилжилт (гэнэтийн зогсолт) |  |  |  |
| 7.11.2 | Хэт хүчдэлийн шилжилт |  |  |  |
| 7.12 | Цахилгаан соронзон орон |  |  |  |
| 7.13.1 | Цахилгаан соронзон орон – ойролцоогоор багцаалсан |  |  |  |
| 7.13.2 | Цахилгаан соронзон орон – асар орйхон |  |  |  |
| 7.14 | Радио давтамж, далайц модуляцлагдсан |  |  |  |
| 7.15 | Цахилгаан статик цахилалт |  |  |  |
| 7.16 | Статик соронзон орон |  |  |  |
| 7.17 | Сүлжээний давтамжийн соронзон орны нэвтрүүлэх чадварын туршилт |  |  |  |
| 7.20.2 | Чадлын хувьсах гүйдлийн шугамын дамжуулалтын алдагдал |  |  |  |
| 7.20.3 | Сигнал болон тогтмол гүйдлийн эрчим хүчний шугамын дамжуулалтын алдагдал |  |  |  |
| 7.20.4 | Цацрагийн ялгаралт |  |  |  |
| 7.21 | Хангамжийн хүчдэлийн 24 цагийн тасалдал |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | Иж бүрэн тоолуур | / | / |  |
| 7.4.5 | Гүйцэтгэлийн туршилт | / | / |  |
| 7.4.2.2 | Зардлын туршилт |  |  |  |
| 7.4.2.3 | Цахилгаан соронзон төрлийн зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн туршилт < 200 мс/см |  |  |  |
| 7.4.2.4 | Хурдан хариу мэдэгдэл ирүүлдэг тоолуур |  |  |  |
| 7.4.3 | Температур ыолон температурын өөрчлөлтийн туршилт |  |  |  |
| 7.5.4 | Хуурай дулаан |  |  |  |
| 7.6.4 | Хүйтэн |  |  |  |
| 7.7 | Хангамжийн хүчдэлийн статик хазайлт |  |  |  |
| 7.8.4 | Эдэлгээ |  |  |  |
| 7.9.1 | Чийглэг дулаан, мөчлөг |  |  |  |
| 7.9.2 | Чийглэг дулаан, тогтвортой байдал |  |  |  |
| 7.10 | Хангамжийн хүчдэлийн богино хугацааны бууралт |  |  |  |
| 7.11.1 | Түргэн шилжилт (гэнэтийн зогсолт) |  |  |  |
| 7.11.2 | Хэт хүчдэлийн шилжилт |  |  |  |
| 7.12 | Цахилгаан соронзон орон |  |  |  |
| 7.13.1 | Цахилгаан соронзон орон – ойролцоогоор багцаалсан |  |  |  |
| 7.13.2 | Цахилгаан соронзон орон – асар орйхон |  |  |  |
| 7.14 | Радио давтамж, далайц модуляцлагдсан |  |  |  |
| 7.15 | Цахилгаан статик цахилалт |  |  |  |
| 7.16 | Статик соронзон орон |  |  |  |
| 7.17 | Сүлжээний давтамжийн соронзон орны нэвтрүүлэх чадварын туршилт |  |  |  |
| 7.18 | Дотоод даралт |  |  |  |
| 7.19 | Даралтын алдагдал |  |  |  |
| 7.20.2 | Чадлын хувьсах гүйдлийн шугамын дамжуулалтын алдагдал |  |  |  |
| 7.20.3 | Сигнал болон тогтмол гүйдлийн эрчим хүчний шугамын дамжуулалтын алдагдал |  |  |  |
| 7.20.4 | Цацрагийн ялгаралт |  |  |  |
| 7.21 | Хангамжийн хүчдэлийн 24 цагийн тасалдал |  |  |  |
| 7.22 | Урсгалын саатал |  |  |  |
| 7.23 | Механикийн ангилал |  |  |  |

**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]. Task Force Laseroptical FLOW DIAGNOSTICS PTB-METAS-BEV-OPTOLUTION-ILA  Бүрэн боловсруулсан хурдны тархалтыг тодорхойлохын тулд Профайл-, Тэгш хэмгүй байдал- болон Турбулентийн хүчин зүйлүүд гэж нэрлэгддэг эргэлтийн өнцгийн шинж чанарын утгыг ашиглахыг зөвлөж байна. Шалгалт тохируулгын хэрэгслийн туршилтын шугамд багадаа дараах хэмжилтийг хийнэ. Үүнд:  a) ГЕРСТЕН ба ХЕРВИГ/ШЛИХТИНГ-ийн ламинар урсгалын онолын хурдны тархалтын дагуу бүрэн боловсруулсан урсгалын профайлыг орчин үеийн аргуудаар хэмжсэн муруй бүхий турбулент урсгалын хувьд, жишээ нь: Лазер-Доплер-Хурд, хамгийн багадаа босоо тэнхлэгтэй харьцуулах замаар төвлөрсөн сэрэлт, AICHELEN цэгүүд болон төвийн цэгүүдийн хурдны хазайлт 5% -иас хэтрэхгүй байх ёстой.  b) Туршилтын тавиур дахь хэмжилтийн байршил нь туршилтанд хамрагдаж буй зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр болон хамгийн их диаметртэй туршилтын тавиурын оролтын нэмэлт мэдрэгчтэй ижил байна. Урсгалын туршилтын цэгүүд нь qi, at 0,1 qp болон qp дээр байна. Дундаж температур нь qi: (20 ± 5) °C, 0,1 qp болон qp цэгт: (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**

K1Нүхний эсрэг талын ирийг байрлуулахын тулд ижил зайтай 5 үүр

K2 ховил болон гагнуурын ирийг олох

K3 дэлгэрэнгүй

K4 төв дэх үүрний гүн = 0,76

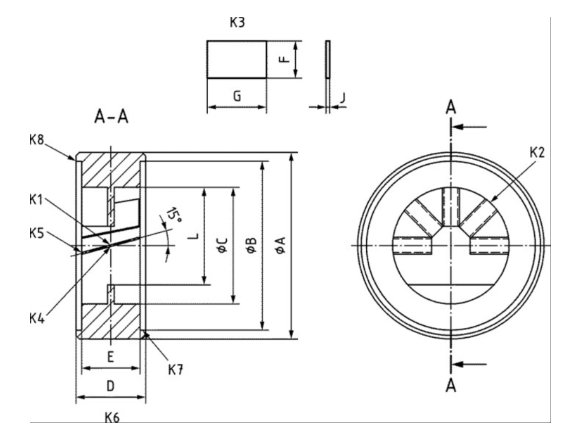
K5 ховилын өргөн = H

K6 машины орон сууц бүхэлдээ 3,2 μм

K7 1,5 × 45° (хоёр тал)

K8 завсарлагааны гүн = 1,5

**D.1-р зураг — D.1-р хүснэгтэд заасан хэмжээс бүхий урсгалтай төрлийн эвдрэл үүсгэгчийн тэгш хэмгүй эргүүлэх 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

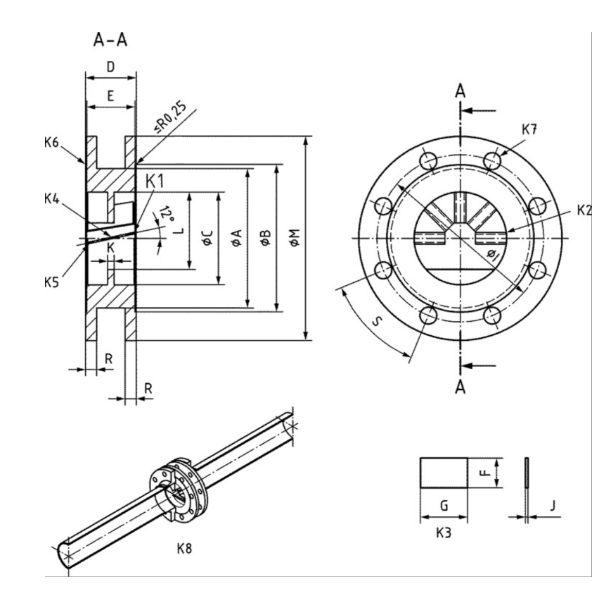
**Figure D.1 — Asymmetric swirl generator for a threaded type disturbance generator, with dimensions as set in Table D.1**

**D.1-р хүснэгт — ISO 2768 стандартын дагуу m хүлцлийн ерөнхий анги бүхий урсгалтай хэлбэрийн тэгш хэмгүй генераторын (D.1-р зургийг харна уу) хэмжээсүүд**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 байрлуулахын тулд ижил зайтай нүхнүүд

K2 ховил болон гагнуурын ирийг олох

K3 дэлгэрэнгүй

K4 төв дэх үүрний гүн = 0,76

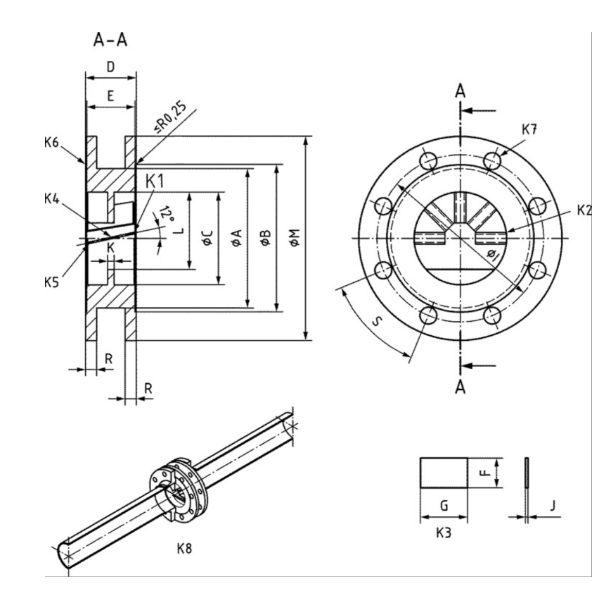
K5 үүрний өргөн = N

K6 завсарлагааны гүн = 1,5

K7 H нүхтэй Ø O

K8 Хамгийн багадаа 5 х DN-ийн шулуун хоолойн хэсгүүдийг багтаасан ASG туршилтын байгууламжийн дүрслэл, 7 x DN (±5 мм) урсгалын дагуу

**D.2-р зураг —**  **Хүснэгт D.2-д заасан хэмжээс бүхий өргүүр хэлбэрийн эвдрэл үүсгэгчийн тэгш хэмтэй эргүүлэг үүсгэгч**



**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 стандартын дагуу m хүлцлийн ерөнхий ангитай тэгш хэмт бус эргүүлэг үүсгэгчийн хэмжээсүүд (D.2-р зургийг харна уу).**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр | 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 эрчим хүчний 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