Төсөл



**МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ**



**Дулааны эрчим хүчний тоолуур – 1-р хэсэг: Ерөнхий шаардлага**

**Thermal energy meters - Part 1: General requirements**

**MNS EN 1434-1:2023**

**Албан хэвлэл**

**СТАНДАРТ, ХЭМЖИЛ ЗҮЙН ГАЗАР**

**Улаанбаатар хот**

**2023 он**

Энэ стандартыг Эрчим хүчний эдийн засгийн хүрээлэнгийн СННХ-ийн стандартын секторын ахлагч Н.Тунгалаг орчуулж, ............................... редакц хийсэн.

Анхны үзлэгийг 2028 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: [standardinform@masm.gov.mn](mailto:standardinform@masm.gov.mn)

**© СХЗГ, 2023**

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

**Англи хэлээр нийтэлсэн хувилбар**

**Дулааны эрчим хүчний тоолуур – 1-р хэсэг: Ерөнхий шаардлага**

Compteurs d'énergie thermique - Partie 1: Thermische Energiemessgeräte - Teil 1: Prescriptions générales Allgemeine Anforderungen

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 олгох 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 хандан авах боломжтой.

Европын энэ стандартыг албан ёсны гурав хэлээр (англи, франц, герман) нийтэлсэн. ЕСХ-ны гишүүний үүрэг хариуцлагын дагуу төрөлх хэлээр нь орчуулж, 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.

**English Version**

**Thermal energy meters - Part 1: General requirements**

Compteurs d'énergie thermique - Partie 1: Thermische Energiemessgeräte - Teil 1: Prescriptions générales Allgemeine Anforderungen

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 үг.................................................................

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

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

3 Нэр томьёо, тодорхойлолт.......................................................

4 Хэмжих хэрэгслийн төрөл....................................................

4.1 Ерөнхий зүйл..........................................................

4.2 Иж бүрэн хэмжих хэрэгсэл..............................................

4.3 Нэгтгэсэн хэмжих хэрэгсэл..........................................

4.4 Хосолмол хэмжих хэрэгсэл...............................................

4.5 Нэгтгэсэн хэмжих хэрэгсэл болох дулааны эрчим хүчний тоолуурын зангилаа.............

4.5.1 Ерөнхий зүйл............................................

4.5.2 Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр..............................................

4.5.3 Температурын хос мэдрэгч.......................................

4.5.4 Тооны машин.....................................................

4.6 Туршилт хийж байгаа тоног төхөөрөмж (EUT).....................................

5 Хэвийн ажлын нөхцөл......................................

5.1 Температурын хүрээний хязгаар....................................

5.2 Температурын зөрүүний хязгаар.....................................

5.3 Зардлын хязгаар.............................................

5.4 Дулааны чадлын хязгаар..............................................

5.5 Ажлын даралтын хязгаар (PS болон Pmin).........................................

5.6 Нэрлэсэн даралт (PN).................................................

5.7 Хүрээлэн буй орчны температурын хязгаар.................................

5.8 Хангамжийн хүчдэлд үүсэх хазайлтын хязгаар.............................

5.9 Даралтын хамгийн их алдагдал.........................................

5.10 Бүртгэлийн төхөөрөмжид тавих тусгай шаардлага.........................

5.10.1 Ерөнхий зүйл..............................................

5.10.2 Нийцэл........................................

5.10.3 Ашиглалтын хэвийн нөхцөл..................................

5.10.4 Заалт..........................................................

5.10.5 Нэмэлт функционал хамааралд (ухаалаг хэмжлийн функционал хамаарал) зориулсан ЗБХИА.....................

6 Техникийн тодорхойломж.......................................

6.1 Материал болон бүтэц................................

6.2 Зардлын хязгаарлах утгаас хэтэрсэн үед тавих шаардлага...................

6.3 Дэлгэц...................................................

6.4 Хуурамчаар үйлдэхийн эсрэг хамгаалалт..........................................

6.5 Хангамжийн хүчдэл...................................................

6.6 Тусдаа зайд угсарсан үед температурын хос мэдрэгчид үүсэх нөлөө...

6.7 Дахин сэргээгдэх байдал............................

6.8 Дахин давтагдах байдал..............................

6.9 Программ хангамж................................................

7 Ажлын тодорхойлсон хүрээ.....................................

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

7.2 Температурын зөрүү.....................................................

7.3 Зардал..............................................

8 Дулаан дамжуулалтын томьёо..............................

9 Жин хэмжүүрийн системийн тодорхойломж (Зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдаа, ЗБХИА).........

9.1 Ерөнхий зүйл............................................

9.2 Зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааны утгууд.....................................

9.2.1 Дулааны эрчим хүчний иж бүрэн тоолуурын зөвшөөрөх боломжтой, хамгийн их харьцангуй алдаа.............................................

9.2.2 Зангилаанд зөвшөөрөх боломжтой, хамгийн их харьцангуй алдаа....................

9.3 Зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааг хэрэглэх............................

10 Хүрээлэн буй орчныг ангилах........................................................

10.1 Ерөнхий зүйл.................................................

10.2 Хүрээлэн буй орчны A ангилал (Дотоод хэрэглээ, барилга дотор суурилуулах)...

10.3 Хүрээлэн буй орчны B ангилал (Дотоод хэрэглээ, гадна орчинд суурилуулах)....

10.4 Хүрээлэн буй орчны C ангилал (Аж үйлдвэрт суурилуулах)............................

10.5 M1-ээс M3 хүртэлх механикийн ангилал............................................

11 Дулааны эрчим хүчний тоолуурт тавих техникийн шаардлага............................

11.1 Ерөнхий зүйл.....................................................

11.2 Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр...........................................

11.3 Температурын хос мэдрэгч..................................

11.4 Тооны машин...............................................

11.5 Иж бүрэн тоолуур........................................................

12 Үйлдвэрлэгч эсвэл нийлүүлэгчээс өгөх боломжтой мэдээлэл......................

12.1 Суурилуулах заавар......................................................

12.2 Параметрийг тааруулах заавар.....................................

12.3 Тохиргооны заавар......................................

12.4 Засвар үйлчилгээний заавар.................................

12.5 Дулааны эрчим хүчний тоолуурыг дахин боловсруулах болон/эсвэл хаяхын тулд ашиглалтаас гаргах үед шаардагдах мэдээлэл..............................

12.5.1 Ерөнхий зүйл.....................................

12.5.2 Тоолуурыг задлах......................................

12.5.3 Дахин боловсруулах....................................

12.5.4 Хаягдал болгох.............................................

A хавсралт (норматив) Дулааны коэффициентын томьёо.................................

A.1 Ус..........................................

A.2 Уснаас өөр, дулаан зөөх шингэн.......................................

B хавсралт (норматив) Урсгал чиглүүлэгч багц............................

C хавсралт (норматив) Түргэн хариу үзүүлэлттэй тоолуур.....................................

ZA хавсралт (мэдээллийн) Европын энэ стандарт болон Европын холбоонд хэрэгжүүлэх шаардлагатай 2014/32/EU Удирдамжийн үндсэн шаардлага хоорондын уялдаа..................................

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

**Contents**

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

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

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

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

4 Types of instruments..........................................................................................

4.1 General...........................................................................................................

4.2 Complete instrument......................................................................

4.3 Combined instrument......................................................................

4.4 Hybrid instrument...................................................................................

4.5 Sub-assemblies of a thermal energy meter, which is a combined instrument.........

4.5.1 General...........................................................................................................

4.5.2 Flow sensor .................................................................................................

4.5.3 Temperature sensor pair................................................................................

4.5.4 Calculator................................................................................................................

4.6 Equipment under test (EUT)............................................................................

5 Rated operating conditions....................................................................................

5.1 Limits of temperature range.............................................................................

5.2 Limits of temperature differences........................................................................

5.3 Limits of flow rate......................................................................................

5.4 Limit of thermal power....................................................................................

5.5 Limits of working pressure (PS and Pmin)..........................................................

5.6 Nominal pressure (PN) ........................................................................................

5.7 Limits in ambient temperature .............................................................................

5.8 Limits in deviations in supply voltage..................................................................

5.9 Maximum pressure loss......................................................................................

5.10 Specific requirements on registration devices .................................................

5.10.1 General....................................................................................................

5.10.2 Suitability...........................................................................................

5.10.3 Rated operated conditions .......................................................................

5.10.4 Indication........................................................................................................

5.10.5 MPE for additional functionalities (smart metering functionality) .................

6 Technical characteristics ...................................................................................

6.1 Materials and construction .................................................................................

6.2 Requirements outside the limiting values of the flow rate ..................................

6.3 Display ..............................................................................................

6.4 Protection against fraud.....................................................................................

6.5 Supply voltage...............................................................................................

6.6 Effect on temperature sensor pairs by mounting in pockets..................................

6.7 Reproducibility......................................................................................

6.8 Repeatability .......................................................................................

6.9 Software ........................................................................................

7 Specified working range...............................................................................

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

7.2 Temperature difference...............................................................................

7.3 Flow rate ..........................................................................................................

8 Heat transmission formula ..................................................................................

9 Metrological characteristics (Maximum Permissible Error, MPE)............................

9.1 General .....................................................................................................

9.2 Values of maximum permissible errors .....................................................

9.2.1 Maximum permissible relative errors of complete thermal energy meters...........

9.2.2 Maximum permissible relative error of sub-assemblies ....................................

9.3 Application of maximum permissible errors .......................................................

10 Environmental classification............................................................................

10.1 General .........................................................................................................

10.2 Environmental class A (Domestic use, indoor installations)...............................

10.3 Environmental class B (Domestic use, outdoor installations) ..........................

10.4 Environmental class C (Industrial installations) .............................................

10.5 Mechanical classes M1 to M3.......................................................................

11 Thermal energy meter specification .................................................................

11.1 General ...............................................................................................

11.2 Flow sensor............................................................................................

11.3 Temperature sensor pair...........................................................................

11.4 Calculator ...........................................................................................

11.5 Complete meters..................................................................................

12 Information to be made available by the manufacturer or supplier........................

12.1 Installation instructions..................................................................................

12.2 Parameter setting instructions..................................................................

12.3 Adjustment instructions ............................................................................

12.4 Maintenance instructions................................................................................

12.5 Information required when a thermal energy meter is taken out of service for

recycling and/or disposal................................................................................

12.5.1 General ..............................................................................

12.5.2 Disassembly...............................................................................

12.5.3 Recycling........................................................................................

12.5.4 Disposal.........................................................................................

Annex A (normative) Heat coefficient formulae................................................

A.1 Water..............................................................................................................

A.2 Heat-conveying liquids other than water ......................................................

Annex B (normative) Flow conditioner package.................................................

Annex C (normative) Fast response meters...........................................................

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

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

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

**Өмнөх үг**

Энэ баримт бичиг (EN 1434-1:2022)-ийг Шведийн стандартчиллын хүрээлэнд Хэрэг эрхлэх газар нь байрладаг Европын Стандартчиллын Хороо (CEN)-ны Техникийн хороо/ “Дулааны эрчим хүчний тоолуур” нэртэй 176-р Техникийн Хороо боловсруулсан.

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

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

Энэ баримт бичиг нь EN 1434-1:2015 стандарт болон А1:2018 нэмэлт хэвлэлийг хүчингүй болгосон.

EN 1434 "Дулааны эрчим хүчний тоолуур" стандарт нь дараах хэсгээс бүрдэнэ. Үүнд:

- 1-р хэсэг: Ерөнхий шаардлага,

- 2-р хэсэг: Бүтцэд тавих шаардлага,

- 3-р хэсэг: Өгөгдлийн солилцоо болон интерфейс1,

- 4-р хэсэг: Загварыг батлах туршилт,

- 5-р хэсэг: Эхлээд шалгах туршилт,

- 6-р хэсэг: Суурилуулах, ашиглалтад оруулах, үйл ажиллагааг хянах болон техникийн засвар үйлчилгээ хийх гэсэн нэртэй байна.



1 EN 1434-3 стандартыг ЕСХ/ 294-р ТХ-ноос боловсруулсан.

EN 1434-1:2015 стандарт болон А1:2018 нэмэлт хэвлэлтэй харьцуулахад энэ стандартад дараах өөрчлөлтийг хийсэн. Үүнд:

- “урсгал шулуутгагч” гэсэн үгийг энэ баримт бичигт “урсгал чиглүүлэгч” гэж өөрчилсөн;

- “Хаягдал болгох зааварт өгөх сануулга” гарчигтай 12.5-р дэд зүйлийг “Дулааны эрчим хүчний тоолуурыг дахин боловсруулах болон/эсвэл хаяхын тулд ашиглалтаас гаргах үед шаардагдах мэдээлэл” гэсэн шинэ дэд зүйлээр сольсон.

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.

ЕСХ/ Европын Цахилгаан Техникийн Стандартчиллын Хороо (ЕЦТСХ)-ны Дотоод журмын дагуу дараах улсын үндэсний стандартын байгууллагууд нь Европын энэ 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, Холбооны 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, 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.

**European foreword**

This document (EN 1434-1:2022) 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 1434-1:2015+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 interfaces1;

— Part 4: Pattern approval tests;

— Part 5: Initial verification tests;

— Part 6: Installation, commissioning, operational monitoring and maintenance.

In comparison with EN 1434-1:2015+A1:2018, the following changes have been made:

— the wording “flow straightener” has been changed to “flow conditioner” in the whole document;

— subclause 12.5 “Hints for disposal instructions” has been replaced by the enlarged, new subclause 12.5 “Information required when a thermal energy meter is taken out of service for recycling and/or disposal”.

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.



1 EN 1434-3 is maintained by CEN/TC 294.

**МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ**

Ангилалтын код

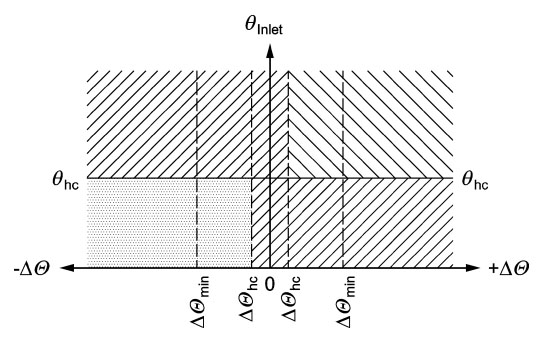
|  |  |
| --- | --- |
| **Дулааны эрчим хүчний тоолуур – 1-р хэсэг: Ерөнхий шаардлага** | **MNS EN1434-1:2023** |
| **Thermal energy meters - Part 1: General requirements** | **EN 1434-1**  **September 2022** |

Стандарт, хэмжил зүйн газрын даргын 2023 оны … дугаар сарын ... -ний өдрийн ... дугаар тушаалаар батлав.

Энэ стандартыг 2023 оны ... дугаар сарын ...-ний өдрөөс эхлэн дагаж мөрдөнө.

|  |  |
| --- | --- |
| **1 Хамрах хүрээ**  Энэ баримт бичгийг дулааны эрчим хүчний тоолуурт тавих ерөнхий шаардлагаар хэрэглэх боломжтой. Дулааны эрчим хүчний тоолуур нь дулаан зөөх шингэн гэж нэрлэдэг шингэнээр дулаан солилцооны хэлхээнд шингээж (хөргөөх) эсвэл өгч (халаах) байгаа эрчим хүчийг хэмжихэд зориулсан хэмжих хэрэгсэл юм. Дулааны эрчим хүчний тоолуур нь дулааны эрчим хүчний тоо хэмжээг албан ёсны нэгжээр заана.  Дулааны ачаалалд даралтын уналтыг хязгаарласан, зөвхөн битүү системийн тоолуурт энэ баримт бичгийг хэрэглэнэ. Энэ баримт бичгийг дараах шаардлагад хэрэглэх боломжгүй. Үүнд:  - цахилгааны аюулгүй байдлын шаардлага;  - даралтын аюулгүй байдлын шаардлага; болон  - гадаргуу дээр суурилуулсан температур мэдрэгчид тавих шаардлага байна.  **2 Норматив эшлэл**  Эш татсан дараах баримт бичгийн хэсэгчилсэн эсвэл бүх агуулгаар энэ стандартын шаардлагуудыг бүрдүүлсэн. Огноо товлосон эшлэлийн хувьд зөвхөн тухайн хэвлэлийг ашиглана. Огноо товлоогүй эшлэлийн хувьд эш татсан баримт бичгийн сүүлчийн хэвлэлийг (аливаа өөрчлөлтийг багтаасан) хэрэглэнэ.  EN 1434-2:2022, Дулааны эрчим хүчний тоолуур – 2-р хэсэг: Бүтцэд тавих шаардлага,  EN 1434-4:2022, Дулааны эрчим хүчний тоолуур – 4-р хэсэг: Загварыг батлах туршилт,  EN 60751:2008, Аж үйлдвэрийн зориулалттай, эсэргүүцлийн платин термометр болон температурын платин мэдрэгч (IEC 60751:2008),  EN 61010-1:2010,2 “Хэмжил, хяналт болон лабораторийн хэрэглээний цахилгаан тоног төхөөрөмжийн аюулгүй байдлын шаардлага – 1-р хэсэг: Ерөнхий шаардлага (IEC 61010-1:2010),    2 Энэ баримт бичигт A1:2019 болон /A1:2019/AC:2019-04 шаардлагууд нөлөөлнө.  **3 Нэр томьёо болон тодорхойлолт**  Энэ баримт бичгийн шаардлагад дараах нэр томьёо, тодорхойлолтыг хэрэглэнэ.  ОУСБ болон ОУЦТК-оос стандартчилалд хэрэглэхэд зориулсан нэр томьёоны мэдээллийн санг дараах цахим хаягт байршуулсан. Үүнд:  - ОУЦТК-ын Электропедиа сайт: http://www.electropedia.org/  ОУСБ-ын Онлайнаар харах платформ: http://www.iso.org/obp байна.  **3.1**  **хариу үзүүлэх хугацаа**  Ƭ0,5  зарцуулалт эсвэл температурын зөрүү нь өгөгдсөн огцом өөрчлөлтөөс шалтгаалсан үеийн эгшин болон хариу нь алхмын утгын 50 %-д хүрсэн үеийн эгшин хоорондын хугацааны интервал  **3.2**  **түргэн хариу үзүүлэлттэй тоолуур**  солилцсон дулаанд хурдан динамик өөрчлөлттэй дулаан солилцох хэлхээнд тохиромжтой тоолуур  1-р тайлбар: C хавсралтыг мөн харна уу.  **3.3**  **хэвийн хүчдэл**  **Un**  дулааны эрчим хүчний тоолуурыг ажиллуулахад шаардагдах гаднын эх үүсвэрийн цахилгаан эрчим хүчний хүчдэл буюу ерөнхийдөө хувьсах гүйдлийн хангамжийн хүчдэл  **3.4**  **хэвийн ажлын нөхцөл**  хэмжих хэрэгслийн жин хэмжүүрийн системийн тодорхойломжууд нь зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааны хязгаарт байх үед нөлөөлөх хэмжигдэхүүний утгуудын хязгаарыг тодорхойлдог хэрэглээний нөхцөл  **3.5**  **жишиг нөхцөл**  хэмжлүүдийн үр дүн хоорондын бодит харьцуулалтыг хангахын тулд тохируулсан, нөлөөлөх хүчин зүйлсийг тодорхойлсон утгуудын бүрдэл  **3.6**  **нөлөөлөх хэмжигдэхүүн**  хэмжлээр судлах агуулга болдоггүй ч хэмжлийн утга болон / эсвэл хэмжих хэрэгслийн заалтад нөлөөлдөг хэмжигдэхүүн  **3.7**  **нөлөөлөх хүчин зүйл**  хэвийн ажлын нөхцөлийн хязгаар дотор утгатай байдаг, нөлөөлөх хэмжигдэхүүн  **3.8**  **саатал**  хэвийн ажлын нөхцөлөөс хэтэрсэн утга бүхий нөлөөлөх хэмжигдэхүүн  **3.9**  **алдааны төрөл**  **3.9.1**  **заалтын алдаа**  хэмжигдэгчийн хэвшмэл бодит утгаас хэмжих хэрэгслийн заасан заалтыг хассан утга  **3.9.2**  **дотоод алдаа**  жишиг нөхцөлд тодорхойлсон хэмжих хэрэгслийн алдаа  **3.9.3**  **эхний дотоод алдаа**  гүйцэтгэлийн туршилт болон эдэлгээний туршилт хийхээс өмнө нэг удаа тодорхойлсон хэмжих хэрэгслийн алдаа  **3.9.4**  **эдэлгээний алдаа**  хэрэглээний нэг мөчлөгийн дараах дотоод алдаа болон эхний дотоод алдаа хоорондын зөрүү  **3.9.5**  **зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдаа**  **ЗБХИА**  зөвшөөрөх боломжтой алдааны (эерэг эсвэл сөрөг) хамгийн их утга  **3.10**  **доголдлын төрөл**  **3.10.1**  **доголдол**  хэмжих хэрэгслийн заалтын алдаа болон дотоод алдаа хоорондын зөрүү  **3.10.2**  **түр зуурын доголдол**  заалтын эгшин зуурын өөрчлөлт бөгөөд хэмжил гэж ойлгогдохгүй, цээжлэгдэхгүй эсвэл дамжуулах боломжгүй байна  **3.10.3**  **ноцтой доголдол**  ЗБХИА-ны үнэмлэхүй утгаас хэтэрсэн бөгөөд түр зуурын доголдлоос өөр доголдол  1-р тайлбар: Хэрэв ЗБХИА ±2 % бол ноцтой доголдол нь ±2 %-аас их байна.  **3.11**  **хэмжигдэгчийн жишиг утга**  **ХЖУ**  хэмжлийн үр дүнгүүдийн хоорондын бодит харьцуулалтыг хангахын тулд тохируулж, зардал, гаралтын температур болон температурын зөрүүг тодорхойлсон утга  **3.12**  **хэвшмэл бодит утга**  тодорхойлсон зорилгод нийцүүлэх тоо хэмжээнд зөвшилцлөөр тайлбарласан тоо хэмжээний утга  1-р тайлбар: Тодорхойлсон зорилгод хэвшмэл бодит утгыг чухалчлахгүй байхын тулд бодит утгад ерөнхийдөө нэлээд ойролцоогоор авч үздэг.  ЖИШЭЭ: A хавсралтад нийцүүлсэн дулааны коэффициент нь бодит утга юм.  **3.13**  **тоолуурын загвар**  үйл ажиллагаа, бүтэц болон материалын зарчим нь адил төстэй, хэмжээ нь ялгаатай байдаг дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл зангилаа  **3.14**  **электрон төхөөрөмж**  электрон элементүүдээр ажилладаг бөгөөд тодорхой функц гүйцэтгэдэг төхөөрөмж  **3.15**  **электрон элемент**  хагас дамжуулагчид электрон нүхэн дамжуулалт хэрэглэдэг эсвэл хий эсвэл вакуумд электрон дамжуулалт хэрэглэдэг электрон төхөөрөмжид байх хамгийн жижиг физик биет  **3.16**  **температур мэдрэгчийн хэмжих гүний хязгаар**  мэдрэгч нь температурын үнэн зөв утгыг хэмжихийн тулд хүрч хэмжих гүний хэмжээ  1-р тайлбар: Мэдрэгч хүрэх хэмжээлсэн гүнийг тодорхойлох нөхцөлүүдийг EN 1434-4:2022 стандартын 7.4.4.1-д бичсэн.  **3.17**  **өөрийгөө халаах нөлөө**  хүрэх шаардлагатай гүнийг нь тодорхойлохын тулд усны дундаж хурд 0,1 м/с байх устай саванд дүрэх үед 5 милли Вт-ын чадлыг хос мэдрэгч тус бүрд тасралтгүй зарцуулах замаар үүсгэсэн температурын сигналын өсөлт  **3.18**  **дулааны эрчим хүчний тоолуур**  дулаан зөөх шингэн гэж нэрлэдэг шингэнээр дулаан солилцооны хэлхээнд дулаан шингээж (хөргөөх) эсвэл өгч (халаах) байгаа эрчим хүчийг хэмжихэд зориулсан хэмжих хэрэгсэл  **3.19**  **дулааны эрчим хүчнээс өөр эрчим хүч хэмжих тоолуур**  **3.19.1**  **хөргөлтийн тоолуур**  2 °C хэмээс 30 °C хэм хүртэл, Δ хэмээс 20 K хэм хүртэлх температурын хязгаарыг ихэнхдээ хамардаг нам температуртай үед хөргөлтөд хэрэглэхээр загварчилсан дулааны эрчим хүчний тоолуур  **3.19.2**  **халаалт болон хөргөлтийн хоорондын шилжилтийн системд зориулсан хоёр функцтэй тоолуур**  хоёр тусдаа бүртгэлээр халаалт болон хөргөлтийн эрчим хүчийг хэмждэг хэмжих хэрэгсэл  1-р тайлбар: Хоёр функцтэй тоолуурын функционал хамаарлыг 1-р зурагт тайбарласан.  2-р тайлбар: Хоёр функцтэй тоолуурыг өөр удирдамж болон шаардлагад нэгтгэсэн тоолуур гэж нэрлэдэг. | **1 Scope**  This document is applicable for the general requirements 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 1434-2:2022, Thermal energy meters — Part 2: Constructional requirements  EN 1434-4:2022, Thermal energy meters — Part 4: Pattern approval tests  EN 60751:2008, Industrial platinum resistance thermometers and platinum temperature sensors (IEC 60751:2008)  EN 61010-1:2010,2 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use — Part 1: General requirements (IEC 61010-1:2010)  2 Document is impacted by /A1:2019 and /A1:2019/AC:2019-04.  **3 Terms and definitions**  For the purposes of this document, the following terms and definitions 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>  **3.1**  **response time**  Ƭ0,5  time interval between the instant when flow or temperature difference is subjected to a specified abrupt change and the instant when the response reaches 50 % of the step value  **3.2**  **fast response meter**  meter suitable for heat exchanging circuits with rapid dynamic variations in the exchanged heat  Note 1 to entry: See also Annex C.  **3.3**  **rated voltage**  **Un**  voltage of the external power supply required to operate the thermal energy meter, conventionally the voltage of the AC mains supply  **3.4**  **rated operating conditions**  conditions of use, giving the range of values of influence quantities, for which the metrological characteristics of the instrument are within the specified maximum permissible errors  **3.5**  **reference conditions**  set of specified values of influence factors, fixed to ensure valid inter-comparison of results of measurements  **3.6**  **influence quantity**  quantity, which is not the subject of the measurement, but which influences the value of the measurement and or the indication of the measuring instrument  **3.7**  **influence factor**  influence quantity having a value within the rated operating conditions  **3.8**  **disturbance**  influence quantity having a value outside the rated operating conditions  **3.9**  **types of errors**  **3.9.1**  **error of indication**  indication of the measuring instrument minus the conventional true value of the measurand  **3.9.2**  **intrinsic error**  error of a measuring instrument determined under reference conditions  **3.9.3**  **initial intrinsic error**  error of a measuring instrument as determined once prior to performance tests and durability tests  **3.9.4**  **durability error**  difference between the intrinsic error after a period of use and the initial intrinsic error  **3.9.5**  **maximum permissible error**  **MPE**  highest values of the error (positive or negative) permitted  **3.10**  **types of faults**  **3.10.1**  **fault**  difference between the error of indication and the intrinsic error of the instrument  **3.10.2**  **transitory fault**  momentary variations in the indication, which cannot be interpreted, memorized or transmitted as measurements  **3.10.3**  **significant fault**  fault greater than the absolute value of the MPE and not being a transitory fault  Note 1 to entry: If the MPE is ± 2 % then the significant fault is a fault larger than ± 2 %.  **3.11**  **reference values of the measurand**  **RVM**  specified value of the flow rate, the outlet temperature and the temperature difference, fixed to ensure valid intercomparison of the results of measurements  **3.12**  **conventional true value**  quantity value attributed by agreement to a quantity for a given purpose  Note 1 to entry: A conventional true value is, in general, regarded as sufficiently close to the true value for the difference to be insignificant for the given purpose.  EXAMPLE A true value is the heat coefficient according to Annex A.  **3.13**  **meter model**  different sizes of thermal energy meters or sub-assemblies having a family similarity in the principles of operation, construction and materials  **3.14**  **electronic device**  device employing electronic elements and performing a specific function  **3.15**  **electronic element**  smallest physical entity in an electronic device which uses electron hole conduction in semi-conductors, or electron conduction in gases or in a vacuum  **3.16**  **qualifying immersion depth of a temperature sensor**  immersion depth over which the sensor measures with an accurate temperature value  Note 1 to entry: The conditions to define the qualified immersion depth are written in EN 1434-4:2022, 7.4.4.1.  **3.17**  **self-heating effect**  increase in temperature signal that is obtained by subjecting each temperature sensor of a pair to a continuous power dissipation of 5 mW when immersed to the qualifying immersion depth in a water bath, having a mean water velocity of 0,1 m/s  **3.18**  **thermal energy meter**  instrument 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  **3.19**  **meters other than for heating**  **3.19.1**  **cooling meter**  thermal energy meter designed for cooling applications at low temperatures, normally covering the temperature range 2 °C to 30 °C and Δ up to 20 K  **3.19.2**  **bifunctional meters for change-over systems between heating and cooling**  instrument measuring heating and cooling energy in two separate registers  Note 1 to entry: The functionality of the bifunctional meter is described in Figure 1 as an example.  Note 2 to entry: In other directives and requirements, bifunctional meters are called combined meters |

**Figure 1 — Example for function of heating and cooling register**



**Key**

 - No energy recording

 - Heating

 - Cooling

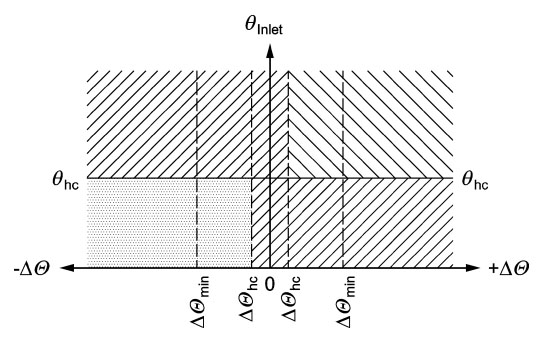
Inlet temperature of the inlet respectively outlet

hc switching temperature for heating/cooling (e.g. 25 °C)

Өhc starting temperature difference of energy accumulation (e.g. 0,1 K)

Өmin minimum approved temperature difference (e.g. 3 K)

**1-р зураг – Халаалт болон хөргөлтийн бүртгэлийн функцийн жишээ**

****

**Түлхүүр үг**

 - Эрчим хүч бүртгээгүй

 - Дулааны эрчим хүч бүртгэсэн

 - Хөргөлтийн эрчим хүч бүртгэсэн

Inlet – гаралт тус бүрийн оролтын температур

hc - халаалт/ хөргөлтөд зориулсан сэлгэх температур (жишээ нь, 25 °C)

Өhc – эрчим хүч хуримтлагдах үеийн эхний температурын зөрүү (жишээ нь, 0,1 K)

Өmin –температурын зөвшөөрөгдсөн хамгийн бага зөрүү (жишээ нь, 3 K)

|  |  |
| --- | --- |
| **3.20**  **урсгалын чиглэл**  оролтоос гаралт руу системээр дамжин урсах шингэний чиглэл  1-р тайлбар: Оролт нь халаалтын тохиолдолд халуун тал, хөргөлтийн тохиолдолд хүйтэн тал байдаг.  2-р тайлбар: Мэргэжлийн номд “урсгал” гэсэн үгийг “оролт” гэх утгаар бичихээс гадна “буцалт” гэдэг үгээр “гаралт” гэсэн утгыг илэрхийлнэ.  3-р тайлбар: Халаалт болон хөргөлтийн хэрэглээнд зориулсан сэлгэх hc температурын хувьд температурын өөр утгууд байж болно.  **3.21**  **цахилгааны импульс**  хугацааны хязгаарлагдмал үед эхний түвшнээс хазайж, эцэст нь анхдагч түвшин рүү буцдаг цахилгааны сигнал (хүчдэл, гүйдэл эсвэл эсэргүүцлийн өөрчлөлт)  **3.22**  **импульсийн гаралт, оролтын төхөөрөмж**  **3.22.1**  **импульсийн гаралтын төхөөрөмж**  зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр, тооны машин эсвэл туслах төхөөрөмжийн функционал хэсэг  ЖИШЭЭ: Хяналтын системийн алсын удирдлагатай дэлгэц эсвэл оролтын төхөөрөмж байна.  **3.22.2**  **импульсийн оролтын төхөөрөмж**  зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр, тооны машин эсвэл туслах төхөөрөмжийн функционал хэсэг  ЖИШЭЭ: Гадна талын усны тоолуурын импульсийн оролт байна.  **3.23**  **зөвшөөрөх боломжтой хамгийн өндөр температур**  зөвшөөрөх боломжтой хамгийн өндөр, ажлын даралт болон хугацааны богино үед тогтмол зардлыг (1 ц/өдөр хурднаас бага; 200 ц/жил хурднаас бага) тоолуур хамтад нь заах боломжтой хамгийн өндөр температурын үйлчлэлийн дараа ноцтой доголдолгүйгээр тэсвэрлэдэг, дулаан зөөх шингэний хамгийн их температур  **3.24**  **эдэлгээ**  зөв суурилуулсан, засвар үйлчилгээ хийсэн, хүрээлэн буй орчны зөвшөөрөх боломжтой төлөвүүдэд хэрэглэсэн нөхцөлд, хугацааны явцад (жишээ нь, хоёр дахин их ЗБХИА-нд нийцэх) жин хэмжүүрийн системийн тодорхойломжуудыг хадгалах хэмжих хэрэгслийн тодорхойломж  **3.25**  **ашиглалтын урт хугацаатай зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр**  ажлын тодорхой нөхцөлд ихэнхдээ 5 жилийн эдэлгээтэй байдаг ердийн зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрээс илүү урт ашиглалтын хугацаатай байхаар тооцоолсон зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр  **3.26**  **хэрэглэгчийн интерфейс**  хэрэглэгч хүн болон хэмжих хэрэгсэл эсвэл хэмжих хэрэгслийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн (жишээ нь, дэлгэц) хооронд шаардлагатай мэдээллийг дамжуулах боломж олгодог, хэмжих хэрэгслийн нэг хэсгийг бүрдүүлдэг интерфейс  **3.27**  **харилцаа холбооны интерфейс**  хэмжих хэрэгсэл, зангилаа эсвэл гаднын төхөөрөмж хооронд хамгийн бага дулааны эрчим хүчээр зөв хүлээн авч, мэдээлэл дамжуулах боломж олгодог, электрон, оптик, радио эсвэл бусад техникийн интерфейс  **3.28**  **ухаалаг хэмжилд зориулсан тоолуур**  өгөгдөл түгээх болон ухаалаг хэмжлийн функционал хамаарлыг дэмжих боломжтой дулааны эрчим хүчний тоолуур  1-р тайлбар: Өгөгдлийг хэрэглэгчийн интерфейс болон/ эсвэл хугацааны тохируулсан интервалтай харилцаа холбооны интерфейс болон/ эсвэл хүсэлтийн дагуу дамжуулж болно.  2-р тайлбар: Ухаалаг хэмжлийн талаар илүү тодорхой мэдээллийг EN 13757 болон CEN/CLC/ETSI TR 50572 стандартаас харах боломжтой.  **3.29**  **бүртгэлийн төхөөрөмж**  зардал, оролт эсвэл гаралтын температур, температурын зөрүү эсвэл хугацааны мөчүүд зэрэг нөхцөлөөс шалтгаалсан үеүдийн туршид нэмэлт бүртгэлд хуримтлагдсан дулааны эрчим хүчний хэмжээг бүртгэхийн тулд салшгүй хэсэг эсвэл тусдаа төхөөрөмжөөр тоолуурт суурилуулсан, туслах чанарын нэмэлт төхөөрөмж  **3.30**  **бүртгэл**  дулааны эрчим хүч, эзлэхүүн, хамгийн их зардал, чадал эсвэл температур зэрэг бодит эсвэл хуримтлагдсан утгуудыг хадгалдаг бүртгэлийн төхөөрөмжийн бүрэлдэхүүн хэсэг  **3.31**  **завсрын бүртгэл**  тооцооны нэхэмжлэлийн шаардлага болон/ эсвэл хяналтын үйл явцын бүртгэлд хэрэглэхийн тулд байнга хуримтлуулсан эсвэл хуулбарласан утгуудыг хадгалдаг бүртгэл  1-р тайлбар: Жишээ нь, дулааны эрчим хүч эсвэл эзлэхүүний бодит утгуудыг хадгалдаг, хуримтлуулах үндсэн бүртгэлээс хуулах аргаар дараалсан хугацааны интервалуудын туршид утгуудыг гүйцээн авч болно.  2-р тайлбар: Зардал болон/ эсвэл температурын хэмжлийн явцын утгуудыг дараалсан хугацааны интервалуудын туршид нэмэлтээр хадгалах боломжтой.  **3.32**  **хамгийн их зардал**  хэвийн ажлын нөхцөлд тооцоолж болох урсгалын хамгийн их хурд  1-р тайлбар: Зардлын хязгаарыг 5.3-аас үзнэ үү.  **3.33**  **дулаан зөөх, уснаас өөр шингэнүүд (ус, гликолын хольц зэрэг хольсон шингэнүүд)**  жишээ нь, моноэтилен гликол эсвэл пропилен гликол зэрэг өөр шингэний тодорхойлсон хувь хэмжээтэй усны холимог  1-р тайлбар: Зах зээлд байдаг дулаан зөөх нийтлэг шингэнүүд нь суурь шингэн (пропилен гликолтой ус г.м) болон зэврэлтээс сэргийлэх эсвэл хүчил үүсэх зэрэг химийн урвалыг эсэргүүцэх нэмэлтүүдээс бүрдэнэ. Нэмэлтүүдээс шалтгаалан, шингэнүүд найрлагын хувьд ихэнхдээ ялгаатай байна.  2-р тайлбар: Энэ баримт бичгийн олон сэдэвт зориулан, шингэнүүдийг суурь шингэний ангиллын (моноэтилен суурьтай бүтээгдэхүүн, пропилен гликол суурьтай бүтээгдэхүүн, этанол суурьтай бүтээгдэхүүн г.м) дагуу хувааж болно.  **4 Хэмжих хэрэгслийн төрөл**  **4.1 Ерөнхий зүйл**  Энэ баримт бичгийн шаардлагаар дулааны эрчим хүчний тоолуурыг иж бүрэн хэмжих хэрэгсэл эсвэл нэгтгэсэн хэмжих хэрэгсэл гэж тодорхойлсон.  **4.2 Иж бүрэн хэмжих хэрэгсэл**  4.5-д тодорхойлсноор салгах боломжтой зангилаа байхгүй, дулааны эрчим хүчний тоолуур болно.  **4.3 Нэгтгэсэн хэмжих хэрэгсэл**  4.5-д тодорхойлсонтой адил салгах боломжтой зангилаа бүхий дулааны эрчим хүчний тоолуур юм.  **4.4 Хосолмол хэмжих хэрэгсэл**  Загварын баталгаажуулалт болон шалгалтын шаардлагын дагуу зангилаанууд хоорондын нэгдэл эсвэл 4.3-т тодорхойлсноор нэгтгэсэн хэмжих хэрэгсэл шиг үзэх боломжтой дулааны эрчим хүчний тоолуур юм. Гэхдээ шалгалтын дараа хэмжих хэрэгслийн зангилаануудыг салгах боломжгүй гэж үзэх хэрэгтэй.  ТАЙЛБАР: Хосолсон хэмжих хэрэгслийг “бага оврын хэмжих хэрэгсэл” гэж ихэнхдээ нэрлэдэг.  **4.5 Нэгтгэсэн хэмжих хэрэгсэл болох дулааны эрчим хүчний тоолуурын зангилаа**  **4.5.1 Ерөнхий зүйл**  Зангилаа нь зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр, температурын хос мэдрэгч болон тооны машин эсвэл эдгээрийн нэгдэл болно.  **4.5.2 Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр**  Дулаан солилцооны хэлхээний оролт эсвэл гаралтын аль алинаар дулаан зөөх шингэн урсахдаа дамждаг зангилаа бөгөөд эзлэхүүн эсвэл жин эсвэл эзлэхүүнт эсвэл нийт зардлын функц болох сигналыг өгнө.  **4.5.3 Температурын хос мэдрэгч**  Дулаан солилцооны хэлхээний оролт болон гаралтад дулаан зөөх шингэний температурыг хэмждэг зангилаа (угсралтад зориулсан тусдаа зайтай эсвэл тусдаа зайгүй) юм.  **4.5.4 Тооны машин**  Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр болон температур мэдрэгчээс сигнал хүлээж авдаг бөгөөд дамжуулсан дулааны эрчим хүчний хэмжээг тооцоолж, заана.  **4.6 Туршилт хийж байгаа тоног төхөөрөмж (EUT)**  Туршилт хийж байгаа зангилаа, нэгтгэсэн зангилаа эсвэл иж бүрэн тоолуур болно.  **5 Хэвийн ажлын нөхцөл**  **5.1 Температурын хүрээний хязгаар**  5.1.1 Температурын хүрээний дээд хязгаар max нь дулааны эрчим хүчний тоолуурт зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааг хэтрүүлэхгүйгээр ажиллах шаардлагатай, дулаан зөөх шингэний хамгийн өндөр температур юм.  5.1.2 Температурын хүрээний доод хязгаар min нь дулааны эрчим хүчний тоолуурт зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааг хэтрүүлэхгүйгээр ажиллах шаардлагатай, дулаан зөөх шингэний хамгийн бага температур юм.  5.1.3 Сэлгэх нэмэлтhc температур нь хоёр функцтэй тоолуурт халаалт, хөргөлтийн хооронд сэлгэхэд зориулсан температур болно.  **5.2 Температурын зөрүүний хязгаар**  5.2.1 Температурын Ө зөрүү нь дулаан солилцооны хэлхээний оролт болон гаралт дахь дулаан зөөх шингэний температурууд хоорондын зөрүүний үнэмлэхүй утга юм.  5.2.2 Температурын зөрүүний дээд хязгаар Өmax нь дулааны эрчим хүчний тоолуурт зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааг хэтрүүлэхгүйгээр дулааны чадлын дээд хязгаарт ажиллах шаардлагатай температурын хамгийн их зөрүү болно.  5.2.3 Температурын зөрүүний доод хязгаар ∆Өmin нь дулааны эрчим хүчний тоолуурт зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааг хэтрүүлэхгүй ажиллах шаардлагатай температураас дээш утгатай, температурын хамгийн бага зөрүү болно.  5.2.4 Халаалт, хөргөлт болон буцаах чиглэлийн хооронд сэлгэх ∆Өhc утга нь халаалт, хөргөлтийн хооронд системийн шилжилтэд зориулсан хоёр функтэй тоолуурт босго утга болдог.  **5.3 Зардлын хязгаар**  5.3.1 Зардлын дээд хязгаар qs нь дулааны эрчим хүчний тоолуур хугацааны богино үед (1 ц/өдөр хурднаас бага; 200 ц/жил хурднаас бага) зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааг хэтрүүлэхгүйгээр ажиллах шаардлагатай хамгийн их зардал юм.  5.3.2 Тогтмол зардал qp нь дулааны эрчим хүчний тоолуурт зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааг хэтрүүлэхгүйгээр тасралтгүй ажиллах шаардлагатай хамгийн их зардал болно.  5.3.3 Зардлын доод хязгаар qi нь дулааны эрчим хүчний тоолуурт зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааг хэтрүүлэхгүй ажиллах шаардлагатай зардлаас дээш утгатай хамгийн бага зардал юм.  **5.4 Дулааны чадлын хязгаар**  Дулааны чадлын дээд хязгаар нь дулааны эрчим хүчний тоолуурт зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааг хэтрүүлэхгүй ажиллах хамгийн их чадал болно.  Дулааны чадлын доод хязгаар нь зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр хамгийн бага qi хязгаартаа ажиллаж байх үед температурын хос мэдрэгчээр хэмжсэн температурын зөрүү хамгийн бага ∆Өmin хязгаартаа байх бөгөөд дулааны эрчим хүчний тоолуурт зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааг хэтрүүлэхгүй ажиллах чадал болно.  **5.5 Ажлын даралтын хязгаар (PS болон Pmin)**  Дулааны эрчим хүчний тоолуур нь температурын хүрээний дээд хязгаарт тогтмол ажиллах боломжтой, хамгийн өндөр, эерэг, дотоод даралтыг PS гэж тэмдэглэж, бар нэгжээр илэрхийлнэ. Жин хэмжүүрийн үзүүлэлт жишээ нь, хоосон зайн үзүүлэлт буурахаас сэргийлэх боломж олгодог хамгийн бага даралтыг Pmin гэж тэмдэглэдэг.  ТАЙЛБАР: Pmin даралт нь зардал болон температураас хамаарна.  **5.6 Нэрлэсэн даралт** **(PN)**  Лавлагаа болгох зорилгоор тохиромжтой бүхэл утга шилжүүлсэн, тооны тэмдэглээ юм.  Ижил PN тоогоор тэмдэглэсэн, адилхан нэрлэсэн (DN) хэмжээтэй бүх тоног төхөөрөмж нь тааруулах, нэгтгэх боломж бүхий хэмжээстэй байвал зохино.  **5.7 Хүрээлэн буй орчны температурын хязгаар**  Хүрээлэн буй орчны температурын хязгаар нь дулааны эрчим хүчний тоолуурт зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааг хэтрүүлэхгүй ажиллах шаардлагатай температур болно.  **5.8 Хангамжийн хүчдэлд үүсэх хазайлтын хязгаар**  Хангамжийн хүчдэлд үүсэх хазайлтын хязгаар нь дулааны эрчим хүчний тоолуурт зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааг хэтрүүлэхгүй ажиллах шаардлагатай хүчдэлийг заана.  **5.9 Даралтын хамгийн их алдагдал**  Даралтын хамгийн их алдагдал нь зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр тогтмол qp зардалтай ажиллах үед анхдагч хэмжүүрээр дамжиж байгаа дулаан зөөх шингэнд үүсэх даралтын алдагдал болно.  **5.10 Бүртгэлийн төхөөрөмжид тавих тусгай шаардлага**  **5.10.1 Ерөнхий зүйл**  Бүртгэлийн төхөөрөмж нь Хэмжих хэрэгслийн удирдамжид (MID) заасан шаардлагад хамаардаггүй, ухаалаг тоолуурын нэмэлт функционал хамаарал байдаг. Хэрэв боломжтой бол тоолуурт тавих үндсэн шаардлагыг бүртгэлийн төхөөрөмжид тавих хэрэгтэй. Түүнчлэн 5.10.2 – 5.10.5-д заасан шаардлагыг тавибал зохино.  **5.10.2 Нийцэл**  a) Бүртгэлийн төхөөрөмж нь төрөл бүрийн бүртгэх механизмд дараах сигналаар идэвхэжсэн эрчим хүчийг бүртгэх шаардлагатай. Үүнд:  1) дотоод цагийн шилжилтийн сигнал;  2) дотоод тоо хэмжээнээс шалтгаалдаг босго заалтын сигнал;  3) гадна талын тоног төхөөрөмжид хамааралтай гаргалгуудад идэвхэжсэн алсын хяналтын сигнал; болон/эсвэл  4) үр дүн эсвэл хэмжил эсвэл дотоод бүртгэх механизмын сигнал байна.  b) Бүртгэлийн төхөөрөмж нь дараах тоноглолоос бүрдэх хэрэгтэй. Үүнд:  1) сүүлчийн салгалтаар бүртгэсэн утгаас эхэлж, ажиллуулсны дараа дулааны эрчим хүч болон эзлэхүүн зэргийг бүртгэх нэг эсвэл хэд хэдэн буцааж асаах боломжгүй тоолуурын бүртгэх механизм; болон/эсвэл  2) хяналтын үйл явцад зориулсан завсрын бүртгэлийн бүрдэл байна.  c) Бүртгэлийн төхөөрөмж нь завсрын утга болон/ эсвэл алдааны хамаарах статусыг бүртгэсэн хугацаа болон огноог бичих шаардлагатай.  d) Завсрын бүртгэлийн тоо нь хангалттай хугацааны интервалыг хамрахаар хүрэлцээтэй байвал зохино. Хэрэв завсрын шинэ утга тогтоосон бол хуучин утгыг устгах хэрэгтэй.  e) Дулааны чадлыг завсрын салангид утгуудын үндэслэлээр тодорхойлох шаардлагатай. Оргил утгуудыг хоног эсвэл долоо хоног эсвэл сар эсвэл жил зэрэг тусдаа үеүдэд тодорхойлж, тусгай бүртгэлүүдэд хадгалах шаардлагатай.  f) Тоолуураар хэмжиж байгаа бол бүртгэлийн төхөөрөмж нь завсрын утгуудаас гадна тоо хэмжээний дундаж утгуудыг тодорхойлох болон бүртгэж болно.  **5.10.3 Ашиглалтын хэвийн нөхцөл**  Дулааны эрчим хүчний тоолуурын дотоод нарийвчлал болон хэрэглэдэг интерфейсийн шинж чанарыг тооцон үзэж, тоолуур үйлдвэрлэгч нь ашиглалтын хэвийн нөхцөл, ялангуяа хэмжлийг төлөвлөсөн даалгаварт зөвшөөрөх боломжгүй алдаа гаргахаас сэргийлэхийн тулд хэмжлийн интервалуудын уртын хамгийн бага хэмжээг заах шаардлагатай.  **5.10.4 Заалт**  Бүртгэлийн төхөөрөмж нь албан ёсны хяналттай дэлгэцэнд дараах мэдээллийг өгөх хэрэгтэй. Үүнд:  - аль бүртгэх механизм(ууд)-ыг тухайн хугацаанд идэвхжүүлсэн талаарх мэдээлэл;  - тооцооны нэхэмжлэлийн шаардлагад аль бүртгэх механизм(ууд)-ыг төлөвлөсөн тухай мэдээлэл;  - бүртгэх механизмын болон/ эсвэл завсрын бүртгэлийн утга;  - дэлгэцээр харуулахаар төлөвлөсөн утгуудын нэгж; түүнчлэн хэрэглэх боломжтой бол:  - түгээсэн болон шингээсэн эрчим хүчний утгад хамаарах дулааны эрчим хүчний урсгалын чиглэлийг тодорхойлох мэдээлэл;  - огноо болон хугацаа;  - дотоод батарей хангамжийн ашиглалтын хугацаа;  - бүртгэх механизмуудын жагсаалт болон техникийн тодорхойлолт;  - бүртгэх механизмыг ажиллуулахын тулд хэрэглэдэг босго утгууд; болон  - бүртгэлийн төхөөрөмжийг алдаагүй ажиллуулахад чухал параметр болон мэдээлэл, түүнчлэн хэрэглэдэг параметрүүдийг албан ёсоор өөрчлөх боломжгүй байдал нь орно.  Үндсэн ялгагч тэмдгүүдийн тодорхойлолтыг хэмжих хэрэгслийн үйлдвэрийн пайз эсвэл хавсаргасан баримт бичигт бичсэн байх хэрэгтэй.  Хэрэв боловсруулсан утгуудыг төлбөрийн үнэ тарифийн үндэслэлээр авдаг бол бүртгэлийн төхөөрөмжид өөрт нь эсвэл хэрэглэгч ашиглахад зориулсан, төхөөрөмжтэй холбоотой, программ хангамж нь тусдаа интервалын утга эсвэл интервалын утгуудын нийлбэрийг үнэ тарифт (хамгийн их зарцуулалт эсвэл өдрийн үеүдийн зарцуулалтын нийлбэр) зөв шилжүүлснийг шалгах боломжтой байх шаардлагатай.  Түүнээс гадна хэрэглэх боломжтой бол өөр бүртгэх механизмыг харуулж болно.  **5.10.5 Нэмэлт функционал хамааралд (ухаалаг хэмжлийн функционал хамаарал) зориулсан ЗБХИА**  **5.10.5.1 Цаг**  Хэмжих хэрэгсэлд хэрэглэх боломжтой бол цагийн хугацааны дараах хазайлтыг хэрэглэнэ.  Бүртгэх механизмуудын хооронд байнгын хугацаанд суурилсан үнэ тарифын шилжилтийн хувьд төлбөрийн үеийн дотор дараах гурван сонголтын нэгийг хуулиар зөвшөөрөгдсөн цагаас хазайсан хазайлтаар авч болно. Үүнд:  1-р сонголт: 1 ц/жилээс бага хазайлт;  2-р сонголт: хуулиар зөвшөөрөгдсөн цагаас 6 минутаас бага хазайлт;  3-р сонголт: хуулиар зөвшөөрөгдсөн цагаас 7 секундээс бага хазайлт байна.  ТАЙЛБАР: Дээр сонгосон цагийн хамгийн их хазайлтыг халаалт болон хөргөлтийн хэлхээнд дулаан зөөх шингэний физик инерцээс (халаах эсвэл хөргөх хэрэгтэй дулаан багтаамж) тодорхойлсон.  Тогтмол цагийн интервалыг бүртгэх механизмуудын төлбөрийн үеийн (жишээ нь, цаг тутмын, өдрийн, долоо хоногийн эсвэл сарын бүртгэх механизм) хугацааны хазайлт нь төлбөрийн энэ үеийн үргэлжлэх хугацааны 1 %-аас илүү хэтэрч болохгүй. Энэ тохиолдолд хуулиар зөвшөөрөгдсөн цагаас дотоод цагийн зөрөх хазайлт нь хэмжлийн бүх үеийн нийлбэр хазайлт байна.  **5.10.5.2 Нэмэлт эрчим хүч хуримтлуулахын тулд хэмжсэн температур хэрэглэдэг үед шаардагдах нарийвчлал**  Иж бүрэн тоолуураар (температурын тусдаа нэг мэдрэгчтэй тооны машин) температурыг хэмжих тохиолдолд – 1,0 K; (100 °C хэм хүртэл)  Нэгтгэсэн тоолуураар (температурын тусдаа нэг мэдрэгч) температурыг хэмжих тохиолдолд – 0,7 K; (100 °C хэм хүртэл)  ТАЙЛБАР: Ухаалаг тоолуур хэрэглэхэд температурын тусдаа нэг мэдрэгч эсвэл температурын хос мэдрэгчийн нэг мэдрэгчийн аль алийг нэмэлт, тусдаа нэг мэдрэгч шиг ашиглана. Платин (Pt) мэдрэгчээр хэмжих тохиолдолд EN 60751:2008 стандартын дагуу 4 дамжуулагчтай холболт бүхий В ангиллыг зөвлөдөг.  **6 Техникийн тодорхойломж**  **6.1 Материал болон бүтэц**  **6.1.1** Дулааны эрчим хүчний тоолуурын бүх бүрэлдэхүүн элемент нь ашиглалтын хэвийн нөхцөлд ялангуяа дулаан зөөх шингэний хольцоос үүсдэг төрөл бүрийн зэврэлтийг тэсвэрлэж, элэгдэл даахын тулд тохирох чанартай материалаар бат бөх хийгдсэн байх шаардлагатай. Зөв суурилуулсан тоолуур гаднын хэвийн нөлөөг тэсвэрлэх хэрэгтэй. Тоолуурыг эвдрэлгүй ажиллуулахаар тооцоолсон, зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их даралт болон температурыг тоолуурууд бүх нөхцөлд даах шаардлагатай.  **6.1.2** Дулааны эрчим хүчний тоолуур үйлдвэрлэгч нь тоолуурыг суурилуулах, зүг чиг тодорхойлоход хамаарах аливаа хязгаарлалтыг мэдэгдвэл зохино.  **6.1.3** Дулааны эрчим хүчний тоолуурын гэр нь дотоод эд анги руу ус, тоос орохоос хамгаалсан байх шаардлагатай. Хаалтын хамгаалалтын хамгийн бага ангилал нь шугам хоолойд суурилуулах тоног төхөөрөмжийн халаалтын хэрэглээнд IP54 болон хөргөлтийн хэрэглээнд IP65, бусад хаалтад EN 61010-1:2010 стандартад бүгд нийцсэн, IP52 байх хэрэгтэй.  **6.1.4** Дулааны эрчим хүчний тоолуурт нэмэлт тоноглол холбох боломжтой интерфейсүүд байж болно. Ийм холболт нь дулааны эрчим хүчний тоолуурын жин хэмжүүрийн чанарыг өөрчлөхгүй байх шаардлагатай.  **6.1.5** Тогтмол qp зардалтай үед 15 °C ± 5 °C хэмтэй усны даралтын хамгийн их алдагдал 0,25 бараас хэтэрч болохгүй. Дулаан зөөх, уснаас өөр шингэний хувьд өөр өөр температурт даралтын алдагдал нь шингэний шинж чанараас шалтгаалан нэлээд ялгаатай байж болно. Тодорхой шингэн эсвэл шингэний ангилалд зориулсан тоолуур эсвэл хэсэгчилсэн тоноглолын загварын шалгалтын гэрчилгээнд энэ хэмжээг заадаг.  **6.2 Зардлын хязгаарлах утгаас хэтэрсэн үед тавих шаардлага**  Зардлын бодит утга нь үйлдвэрлэгчээс мэдэгдсэн босго утгаас бага байвал төхөөрөмж бүртгэх боломжгүй байна.  Дулааны тэлэлт болон агшилтаар үүссэн, “тооцоолсон” хаалттай хавхлагаар дамжих зардлын хэмжээ эсвэл хаалттай хавхлагийн цаана байх шугам хоолойд шингэний хөдөлгөөнийг бүртгэх шаардлагагүй.  Зардлын дээд qs хязгаараас их зардлын хувьд алдаатай эсвэл тэг сигнал үүсгэх зэрэг тоолуурын ажиллах горимыг үйлдвэрлэгч мэдэгдвэл зохино. Үйлдвэрлэгчээс заасан хамгийн их зардал хүртэлх qs хязгаараас их зардал нь бодит зардлын 10 %-аас илүү алдаа үүсгэхгүй байх хэрэгтэй.  **6.3 Дэлгэц**  **6.3.1** Дулааны эрчим хүчний тоо хэмжээг Жоуль, Вт.ц нэгжээр эсвэл эдгээр нэгжийн аравтын үржвэрээр заах шаардлагатай. Дулааны эрчим хүчний тоо хэмжээг заах нэгжийн нэр эсвэл тэмдэглэгээг дэлгэц дээр тооны хажууд заасан байх хэрэгтэй.  **6.3.2** Дулааны эрчим хүчний тоолуурын заалт нь гаднын эх үүсвэрийн хүчдэл (хангамжийн эсвэл гаднын тогтмол гүйдлийн) саатсан эсвэл тасалдсан тохиолдолд нэг жилээс (нийтдээ) багагүй хугацаанд харагдах боломжтой үлдэхээр тоолуурыг загварчлах шаардлагатай. Гаднын эх үүсвэрийн хүчдэл (хангамжийн эсвэл гаднын тогтмол гүйдлийн) саатсан эсвэл тасалдсан тохиолдолд эрчим хүчний заалтыг хэрхэн тодорхойлохыг үйлдвэрлэгч тайлбарлавал зохино.  ТАЙЛБАР: Эрчим хүчний заалтыг тодорхой интервалд байнга (санах төхөөрөмж) эсвэл хяналттай унтраах үйл явцаар (дотоод эх үүсвэрээс хүчдэлд залгасан) дамжуулахын аль алинаар хадгалж болно.  **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.  ТАЙЛБАР: Тоолуурын гэрт хэмжигч цаг нэгтгэх нь эх үүсвэрийн хүчдэлийг салгасан эсэхийг тодорхойлох боломж олгоно.  **6.5 Хангамжийн хүчдэл**  **6.5.1** Хувьсах гүйдлийн хангамжийн хүчдэлээр ажилладаг дулааны эрчим хүчний тоолуур эсвэл зангилаа нь 196 В-оос их, 253 В-оос бага хэвийн Un хүчдэлтэй (196 В < Un < 253 В) 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 (M-bus г.м, EN 1434-3 стандартыг харна уу) 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. | **3.20**  **flow direction**  direction of the liquid going through the system from inlet to outlet  Note 1 to entry: The inlet is for the heating case the hot side and for the cooling case the cold side.  Note 2 to entry: In the literature the word “flow” is also being used for “inlet”, and the word “return” is also being used for “outlet”.  Note 3 to entry: Different temperature values for θhc for heating and cooling applications may also occur.  **3.21**  **electrical pulse**  electrical signal (voltage, current or change in resistance), that departs from an initial level for a limited duration of time and ultimately returns to the original level  **3.22**  **pulse output and input devices**  **3.22.1**  **pulse output device**  functional part of flow sensor, calculator or auxiliary devices  EXAMPLE Remote displays or input devices of control systems.  **3.22.2**  **pulse input device**  functional part of flow sensor, calculator or auxiliary devices  EXAMPLE Pulse input for external water meter.  **3.23**  **maximum admissible temperature**  maximum temperature of the heat conveying liquid the meter can withstand in combination with the maximum admissible working pressure and the permanent flow rate for short periods of time (< 1 h/day; < 200 h/year) without a significant fault after the exposure to this maximum admissible temperature  **3.24**  **durability**  characteristic of a measuring instrument to keep the metrological characteristics over time (e.g. to fulfil the double of MPE), provided that it is properly installed, maintained and used within the permissible environmental conditions  **3.25**  **long life flow sensor**  flow sensor designed to have a longer lifetime than a normal flow sensor, which typically has a durability of 5 years under the specified operating conditions  **3.26**  **user interface**  interface forming part of the instrument that enables information to be passed between a human user and the measuring instrument or its components (e.g. display)  **3.27**  **communication interface**  electronic, optical, radio or other technical interface that enables information via correct transceiving of at least thermal energy to be passed between measuring instruments, sub-assemblies or external devices  **3.28**  **meter for smart metering**  thermal energy meter with the capability of data communication and support of smart metering functionalities  Note 1 to entry: Data could be transmitted via user interface and/ or communication interface in fixed time intervals and/or on request.  Note 2 to entry: For more information on smart meters, see standard series EN 13757 and CEN/CLC/ETSI TR 50572.  **3.29**  **registration device**  optional additional device fitted to the meter as an integral part or separate device, in order to register the amount of thermal energy accumulated in additional registers during periods, depending on conditions, e. g. flow rate, inlet or outlet temperatures, temperature differences or time points  **3.30**  **register**  component of a registration device which contains accumulated or actual values e. g. thermal energy, volume, maximum flow rate, power or temperature  **3.31**  **interval register**  register which contains frequently accumulated or copied values used for registration of billing purposes and/ or for controlling processes  Note 1 to entry: During consecutive time intervals values could be achieved by copying from an accumulating main register which contains actual values of e.g. thermal energy or volume.  Note 2 to entry: During consecutive time intervals the measured process values of flow rate and/or temperature could be additionally stored.  **3.32**  **maximum flow**  highest rate of flow which is expected at operating conditions  Note 1 to entry: For the limits of flow rates, see 5.3.  **3.33**  **heat-conveying liquids other than water (mixed fluids, e.g. water glycol mixtures)**  mixture of water with a defined proportion of another fluid e.g. mono-ethylene or propylene glycol  Note 1 to entry: Typical heat conveying liquids on the market consist of a base liquid (e.g. water with propylene glycol) and additives to prevent corrosion or counteract chemical reactions like acid formation. The liquids often differ in their constitution regarding their additives.  Note 2 to entry: For many topics within this document the liquids can be classified in liquid categories according to their base liquid (e.g. mono ethylene-based products, propylene glycol-based products, ethanol-based products).  **4 Types of instruments**  **4.1 General**  For the purposes of this document, thermal energy meters are defined either as complete instruments or as combined instruments.  **4.2 Complete instrument**  A thermal energy meter, which does not have separable sub-assemblies as defined in 4.5.  **4.3 Combined instrument**  A thermal energy meter, which has separable sub-assemblies as defined in 4.5.  **4.4 Hybrid instrument**  A thermal energy meter, which for the purpose of pattern approval and verification can be treated as a combined instrument as defined in 4.3 or combinations between sub-assemblies. However, after verification, its sub-assemblies shall be treated as inseparable.  NOTE Hybrid instruments are often called “compact instruments”.  **4.5 Sub-assemblies of a thermal energy meter, which is a combined instrument**  **4.5.1 General**  The flow sensor, the temperature sensor pair and the calculator or a combination of these.  **4.5.2 Flow sensor**  A sub-assembly through which the heat-conveying liquid flows, at either the inlet or outlet of a heat-exchange circuit, and which emits a signal, which is a function of the volume or the mass or the volumetric or mass flow rate.  **4.5.3 Temperature sensor pair**  A sub-assembly (for mounting with or without pockets), which senses the temperatures of the heatconveying liquid at the inlet and outlet of a heat-exchange circuit.  **4.5.4 Calculator**  A sub-assembly, which receives signals from the flow sensor, and the temperature sensors and calculates and indicates the quantity of thermal energy exchanged.  **4.6 Equipment under test (EUT)**  A sub-assembly, a combined sub-assembly or a complete meter subject to a test.  **5 Rated operating conditions**  **5.1 Limits of temperature range**  5.1.1 The upper limit of the temperature range, θmax, is the highest temperature of the heat conveying liquid, at which the thermal energy meter shall function without the maximum permissible errors being exceeded.  5.1.2 The lower limit of the temperature range, θmin, is the lowest temperature of the heat-conveying liquid, at which the thermal energy meter shall function without the maximum permissible errors being exceeded.  5.1.3 The optional switching over temperature, θhc, is for switching over between heating and cooling in bifunctional meters.  **5.2 Limits of temperature differences**  5.2.1 The temperature difference, ΔΘ, is the absolute value of the difference between the temperatures of the heat-conveying liquid at the inlet and outlet of the heat-exchange circuit.  5.2.2 The upper limit of the temperature difference, ΔΘmax, is the highest temperature difference, at which the thermal energy meter shall function within the upper limit of thermal power, without the maximum permissible errors being exceeded.  5.2.3 The lower limit of the temperature difference, ΔΘmin, is the lowest temperature difference, above which the thermal energy meter shall function, without the maximum permissible errors being exceeded.  5.2.4 The value ΔΘhc for switching over between heating and cooling energy and reversed is the threshold in bifunctional meters for change-over systems between heating and cooling.  **5.3 Limits of flow rate**  5.3.1 The upper limit of the flow rate, qs, is the highest flow rate, at which the thermal energy meter shall function for short periods (<1 h / day; < 200 h / year), without the maximum permissible errors being exceeded.  5.3.2 The permanent flow rate, qp, is the highest flow rate, at which the thermal energy meter shall function continuously without the maximum permissible errors being exceeded.  5.3.3 The lower limit of the flow rate, qi, is the lowest flow rate, above which the thermal energy meter shall function without the maximum permissible errors being exceeded.  **5.4 Limit of thermal power**  The upper limit of the thermal power is the highest power at which the thermal energy meter shall function without the maximum permissible errors being exceeded.  The lower limit of the thermal power is where the flow sensor is operating at its minimum limit, qi, simultaneously when the temperature difference measured by the temperature sensor pair is at their minimum limit, ΔΘmin, and without the maximum permissible errors being exceeded.  **5.5 Limits of working pressure (PS and Pmin)**  PS is the maximum positive internal pressure that the thermal energy meter can withstand permanently at the upper limit of the temperature range, expressed in bar. Pmin is the lowest pressure permitted in order to avoid deterioration of its metrological performance, e.g. cavitation.  NOTE Pmin is depending on flow rate and temperature.  **5.6 Nominal pressure (PN)**  A numerical designation, which is a convenient rounded number for reference purposes.  All equipment of the same nominal size (DN) designated by the same PN number shall have compatible mating dimensions.  **5.7 Limits in ambient temperature**  The ambient temperature range in which the thermal energy meter shall function without the maximum permissible errors being exceeded.  **5.8 Limits in deviations in supply voltage**  The supply voltage range in which the thermal energy meter shall function without the maximum permissible errors being exceeded.  **5.9 Maximum pressure loss**  The loss of pressure in the heat conveying liquid passing through the flow sensor, when the flow sensor is operating at the permanent flow rate qp.  **5.10 Specific requirements on registration devices**  **5.10.1 General**  A registration device is an additional functionality of smart meters outside of the requirements of the Measuring Instruments Directive (MID). For a registration device, the essential requirements for meters shall apply, if applicable. In addition, the requirements 5.10.2 to 5.10.5 shall apply.  **5.10.2 Suitability**  a) The registration device shall register energy in different registers activated by:  1) signals of an internal time switch;  2) signals of an internal quantity dependent threshold indication;  3) remote control signals at peripheral interface terminals; and/or  4) signal of a result or measurement or an internal register.  b) A registration device shall be designed to provide:  1) one or several non-resettable registers counting, e.g. the thermal energy and volume after activation, starting with the value registered at the last deactivation; and/or  2) a set of interval registers for controlling processes.  c) A registration device shall be able to provide the time and date at which an interval value and/ or the related error status have been registered.  d) The number of interval registers shall be sufficient to cover sufficient time intervals. If a new interval value is memorized, the oldest value shall be deleted.  e) Thermal power shall be determined on basis of discrete interval values. Peak values shall be determined for separate periods, e.g. as a day, or a week, or a month or a year and stored in particular registers.  f) In addition to the interval values, a registration device can determine and register average values of quantities, if measured by the meter.  **5.10.3 Rated operated conditions**  Taking into account the internal resolution of the thermal energy meter and the properties of the used interface, the manufacturer shall specify the rated operating conditions, in particular the minimum length of measuring intervals, in order to avoid inadmissible errors for the intended measurement task.  **5.10.4 Indication**  The registration device shall provide on a legally controlled display:  — the information which register(s) is (are) currently activated;  — the information which register(s) is (are) intended for billing purposes;  — values of registers and / or interval registers;  — the unit of values, which are assigned to the displayed values;  and, if applicable:  — information identifying the direction of thermal energy flow belonging to the values for delivered and absorbed energy;  — date and time;  — lifetime of internal battery supply;  — list of registers and their definitions;  — the threshold values used for activating registers; and  — parameters and information important for the correct working of the registration device and the inability of changing legally parameters in use.  The description of the main identifiers shall be on the nameplate or in the documentation accompanying the instrument.  The registration device itself or an appropriate associated software for use by the consumer shall allow to verify the correct assignment of single interval values or sums of interval values to rates (like the maximum consumption or the sum of consumption during daily periods), if such processed values serve as basis for the price to pay.  And if applicable other registers can also be displayed.  **5.10.5 MPE for additional functionalities (smart metering functionality)**  **5.10.5.1 Clock**  If applicable for the instrument:  For frequent time-based tariff switches between registers (e.g. for day and night tariff) within a billing period, the deviation from legal time shall be one of the following three options:  Option 1: deviation less than 1 h/year  Option 2: deviation less than 6 min from legal time  Option 3: deviation less than 7 s from legal time  NOTE The above chosen maximum time deviations are derived from the physical inertia (thermal capacity to be heated or cooled) of the heat conveying liquid, within the heat and cooling circuits.  For periodic interval registers for a billing period (e.g. hourly, daily, weekly or monthly registers), the time deviation shall not be more than 1 % of the length of this period. In this case the deviation of the internal clock from legal time is the accumulated deviation of all measurement periods.  **5.10.5.2 Required accuracy when the measured temperature is used for additional energy accumulations**  1,0 K for temperature measurement in case of a complete meter (calculator with single temperature sensor); up to 100 °C  0,7 K for temperature measurement in case of a combined meter (single temperature sensor); up to 100 °C  NOTE In applications of smart metering, one or both single sensors of the pair are used as additional single sensor. In case of Platinum (Pt) sensors, according to EN 60751:2008, at least class B with 4 wire connections is recommended.  **6 Technical characteristics**  **6.1 Materials and construction**  **6.1.1** All the constituent elements of thermal energy meters shall be solidly constructed of materials having appropriate qualities to resist the various forms of corrosion and wear which occur under rated operating conditions, especially those due to impurities in the heat conveying liquid. Correctly installed meters shall also be able to withstand normal external influences. Meters shall, in all circumstances, withstand the maximum admissible pressure and the temperatures for which they are designed, without malfunction.  **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.  **6.1.3** The casing of a thermal energy meter shall protect the interior parts against water and dust ingress. The minimum forms of enclosure protection shall be IP54 for heating applications and IP65 for cooling applications for equipment that is to be installed into pipe work and IP52 for other enclosures, all in accordance with EN 61010-1:2010.  **6.1.4** Thermal energy meters may be fitted with interfaces allowing the connection of supplementary devices. Such connections shall not modify the metrological qualities of the thermal energy meter.  6.1.5 The maximum pressure loss for water at 15 °C ± 5 °C shall not exceed 0,25 bar at qp. For heat conveying liquids other than water at various temperatures, the pressure loss can differ significantly due to the properties of the liquid. It is specified in the type examination certificate of the meter or the partial device for specific liquids or liquid categories.  **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.  The flow rate through a “nominally” closed valve or the movement of liquid in the pipe behind a closed valve caused by thermal expansion and contraction should not be recorded.  For flow rates greater than qs, the behaviour of the meter, e.g. by producing spurious or zero signals shall be declared by the manufacturer. Flow rates greater than qs until declared maximum flow shall not result in an error greater than 10 % of the actual flow rate.  **6.3 Display**  **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, in which the quantity of thermal energy is given, shall be indicated adjacent to the figures of the display.  **6.3.2** Thermal energy meters shall be designed that in the event of a failure or interruption of the external power supply (mains or external DC) the meter indication of energy remains accessible for a minimum of one year (totally). 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).  NOTE The energy indication can either be stored in a permanent way (memory) at certain intervals, or it may be stored through a controlled shut-down process (powered from an internal source).  **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.  NOTE Embodiment of an hour counter in the meter casing will make it evident if the power supply has been disconnected.  **6.5 Supply voltage**  **6.5.1** AC mains operated thermal energy meters or subassemblies shall have a rated voltage, 196 V < Un < 253 V.  **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 (e.g. M-bus, see EN 1434-3) 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, in accordance with Table 1. |

**Table 1 – Standardized levels for external powering**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nominal voltage | 6 V | 3,6 V | 3 V |
| Max. average current | 100 mA | 10/20/50/100/200 μA | 10/20/50/100/200 μA |
| Tolerance at average current | 5,4 V to 6,6 V | 3,4 V to 3,8 V | 2,8 V to 3,3 V |
| Peak current | 100 mA | 10 mA | 5 mA |
| Min. voltage at peak current | 5,4 V | 3,2 V | 2,7 V |

**1-р хүснэгт – Гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлийн стандартчилсан түвшин**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Нэрлэсэн хүчдэл | 6 В | 3,6 В | 3 В |
| Хамгийн их дундаж гүйдэл | 100 мА | 10/20/50/100/200 μA | 10/20/50/100/200 μA |
| Дундаж гүйдэлд зөвшөөрөгдсөн хүчдэл | 5,4 В – 6,6 В | 3,4 В – 3,8 В | 2,8 В – 3,3 В |
| Оргил гүйдэл | 100 мА | 10 мА | 5 мА |
| Оргил гүйдэлтэй үеийн хамгийн бага хүчдэл | 5,4 В | 3,2 В | 2,7 В |

|  |  |
| --- | --- |
| **6.6 Тусдаа зайд угсарсан үед температурын хос мэдрэгчид үүсэх нөлөө**  Дулаан зөөх, уснаас өөр шингэнтэй хэлхээний тусдаа зайд тогтмол qp зардлын хэмжээ нь 6 м3/ц-аас эхлэх тоолуурыг хэрэглэж болно. Жижиг хэмжээтэй тоолууруудын хувьд хэмжих гүнд нь шууд хүргэж, температур мэдрэгчийг суурилуулах хэрэгтэй. Тодорхойлсон тусдаа зайд угсарсан, угсраагүй үеийн хэмжлийн үр дүнгийн ялгаа нь ЗБХИА-ны 1/2 хязгаарт байх шаардлагатай.  **6.7 Дахин сэргээгдэх байдал**  Бусад бүх нөхцөл нь ижил үед нэг адил тоолуурыг (эсвэл зангилаа) өөр газарт эсвэл ондоо хэрэглэгч ашиглахад дараалсан хэмжлүүдийн чанд давхцалтай үр дүн гарах хэрэгтэй. Хэмжлийн үр дүнгүүд хоорондын ялгаа нь зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдаатай харьцуулахад бага байх шаардлагатай.  **6.8 Дахин давтагдах байдал**  Хэмжлийн ижил нөхцөлд нэг адил тоолуурыг (эсвэл зангилаа) хэрэглэхэд дараалсан хэмжлүүдийн чанд давхцалтай үр дүн гарах хэрэгтэй. Хэмжлийн үр дүнгүүд хоорондын ялгаа нь зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдаатай харьцуулахад бага байх шаардлагатай.  **6.9 Программ хангамж**  Жин хэмжүүрийн системийн тодорхойломжид маш чухал үүрэгтэй программ хангамжийг сайн тодорхойлж, хамгаалсан байвал зохино.  Программ хангамжийн тодорхойлолтыг тоолуураар (эсвэл зангилаа) хялбархан харах боломжтой байх хэрэгтэй.  Хөндлөнгийн оролцооны тухай нотлох баримтыг хугацааны боломжит үед авах боломжтой байх шаардлагатай.  Тоолуур (эсвэл зангилаа) нь хэмжлийн функцээс өөр функцууд бүхий нэгдсэн программ хангамжтай үед жин хэмжүүрийн системийн тодорхойломжид маш чухал үүрэгтэй программ хангамжийг тодорхойлох боломжтой байвал зохино. Түүнчлэн программ хангамж нь нэгдсэн программ хангамжийн зүгээс зөвшөөрөгдөөгүй нөлөөнд орохгүй байх хэрэгтэй.  Зааварчилгааны лавлагаа нь “WELMEC Software Guide 7-2:2020” болно.  ТАЙЛБАР: Дулааны эрчим хүчний тоолуурын “WELMEC Software Guide 7-2:2020” лавлагаа нь эрсдэлийн С ангилалтай Р-тоолуурт хамаарна.  **7 Ажлын тодорхойлсон хүрээ**  **7.1 Ерөнхий зүйл**  Дулааны эрчим хүчний тоолуурын ажлын параметрүүдийг температурын хүрээ, температурын зөрүү, дулааны чадал болон зардлын (qs болон qi) хязгаарын утгуудаар зааглана.  Дулааны эрчим хүчний хэмжилд даралт болон/эсвэл дулаан зөөх шингэний оролт болон гаралт хоорондын даралтын уналт нөлөөлдөг бол даралт болон даралтын уналтыг параметртэй адил авч үзэх 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. Температурын хамгийн бага зөрүүг тоолуур эсвэл зангилааны загварын шалгалтын гэрчилгээнд тодорхой заадаг.  **7.3 Зардал**  Тогтмол зардал болон зардлын доод хязгаар хоорондын харьцаа нь (qp/qi) ихэнхдээ 5, 10, 25, 50, 100 эсвэл 250 байвал зохино.  **8 Дулаан дамжуулалтын томьёо**  Ямар нэгэн биет рүү эсвэл биетээс дамжуулсан дулааныг тухайн биетийн жин, хувийн дулаан багтаамж болон температурын өөрчлөлтийг мэдсэнээр тодорхойлох боломжтой.  Дулаан солилцуураар дамжсан, оролт болон гаралтын хоорондын энтальпийн өөрчлөлтийн хурдыг дулааны эрчим хүчний тоолуурт хугацаанаас хамааруулан нэгтгэнэ. Дулаан солилцуурын ажлыг тодорхойлох томьёог бичвэл:  (1)  үүнд:  Q – өгсөн эсвэл шингээсэн дулааны тоо хэмжээ;  V – шингэнийг дамжуулсан эзлэхүүн;  k – нийцэх температур болон даралтад дулаан зөөх шингэний шинж чанарын функц болсон дулааны коэффициент гэж нэрлэдэг коэффициент;  ΔΘ – дулаан солилцооны хэлхээний оролт болон гаралт хоорондын температурын зөрүү болно.  Системд дулаан зөөх шингэнээр хэрэглэх бол усны дулааны k коэффициентын нийтлэг бодит утгыг A хавсралтын (A.1)-р томьёогоор (16 барт тохируулах шаардлагатай даралт бүхий) тооцох хэрэгтэй.  Дулаан зөөх, уснаас өөр шингэн хэрэглэх үед нийцэх дулааны коэффициентыг тооцоолох талаар A.2-т тайлбарласан.  Дулаан зөөх, уснаас өөр шингэн хэрэглэх зориулалттай тоолуурын хувьд загварыг баталгаажуулах явцад температур болон даралтын функцээр хэрэглэсэн дулааны коэффициентыг тоолуур үйлдвэрлэгчээс тухайн байгууллагад мэдэгдэх шаардлагатай.  **9 Жин хэмжүүрийн системийн тодорхойломж (Зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдаа, ЗБХИА)**  **9.1 Ерөнхий зүйл**  **9.1.1** Дулааны эрчим хүчний тоолуур болон дулааны эрчим хүчний иж бүрэн тоолуурын зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийг нарийвчлалын дараах гурван ангиллын аль нэгэнд хамааруулна. Үүнд:  1-р ангилал, 2-р ангилал болон 3-р ангилал байна.  **9.1.2** Дулааны эрчим хүчний тоолуурын дулааны эрчим хүчний нийтлэг бодит утгад харьцуулсан, зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааг (эерэг эсвэл сөрөг) температурын зөрүү болон зардлын функцтэй адил өөрчлөгддөг, харьцангуй алдаа шиг илэрхийлдэг.  **9.1.3** Зангилаанд зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааг (эерэг эсвэл сөрөг) тооны машинаар тооцоолох тохиолдолд температурын зөрүүнээс тооцоолдог. Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрээр тооцоолох тохиолдолд температурын хос мэдрэгч болон зардлаас тооцоолно.  **9.1.4** Харьцангуй E алдааг дараах томьёогоор олно. Үүнд:  (2)  үүнд:  Vd – заасан утга;  Vc – нийтлэг бодит утга байна.  **9.2 Зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааны утгууд**  **9.2.1 Дулааны эрчим хүчний иж бүрэн тоолуурын зөвшөөрөх боломжтой, хамгийн их харьцангуй алдаа**  Дулааны эрчим хүчний иж бүрэн тоолуурын ЗБХИА-г 9.2.2-т тодорхойлсноор зангилаануудын ЗБХИА-ны арифметик нийлбэрээр олно.  **9.2.2 Зангилаанд зөвшөөрөх боломжтой, хамгийн их харьцангуй алдаа**  **9.2.2.1 Тооны машин**  (3)  үүнд:  Ec – дулааны эрчим хүчний заасан утгыг дулааны эрчим хүчний нийтлэг бодит утгад хамруулсан алдаа байна.  **9.2.2.2 Температурын хос мэдрэгч**  (4)  үүнд:  Et – заасан утгыг температурын хос мэдрэгчийн гаралт болон температурын зөрүү хоорондын хамаарлын нийтлэг бодит утгад хамруулсан алдаа болно.  Хос мэдрэгчийн тусдаа нэг мэдрэгч бүрийн эсэргүүцэл болон температур хоорондын хамаарал нь EN 60751:2008 стандартад (A, B болон C тогтмолын стандарт утгуудыг хэрэглэж) тодорхойлсон тэнцэтгэлийн утгаас 2 K хэмтэй тэнцэх хэмжээнээс илүү ялгаатай байж болохгүй.  Тусдаа нэг мэдрэгч бүрийн хүлцэл, үнэмлэхүй температураас шалтгаалсан үнэ тарифтай дулааны эрчим хүчний тоолуур болон хөргөлтийн тоолуурыг EN 60751:2008 стандартад заасан B ангилалд нийцүүлэх хэрэгтэй.  **9.2.2.3 Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр**  1-р ангилал: Ef = ± (1 + 0,01 qp/q), гэхдээ ± 5 %-аас ихгүй байна.  2-р ангилал: Ef = ± (2 + 0,02 qp/q), гэхдээ ± 5 %-аас ихгүй байна.  3-р ангилал: Ef = ± (3 + 0,05 qp/q), гэхдээ ± 5 %-аас ихгүй байна.  Ef алдаатай үед заасан утгыг зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн гаралтын сигнал болон жин эсвэл эзлэхүүн хоорондын хамаарлын нийтлэг бодит утгад хамруулна.  Хэмжсэн эзлэхүүн, хүлцлээс шалтгаалсан үнэ тарифтай дулааны эрчим хүчний тоолуурыг хамгийн багадаа 2-р ангилалд хамруулах хэрэгтэй.  **9.3 Зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааг хэрэглэх**  **9.3.1** Зангилааны нэгдэл эсвэл хууль ёсны дагуу салгах боломжгүй зангилаануудаас бүрдсэн иж бүрэн хэмжих хэрэгсэл үйлдвэрлэгч нь зангилаа тус бүрийн жин хэмжүүрийн системийн шинж чанар иж бүрэн хэмжих хэрэгслийн нэгдлийн ЗБХИА-нд хэрхэн баталгаа өгөхийг мэдэгдэх шаардлагатай.  **9.3.2** 4.5-д тодорхойлсон зангилааны нэгдлийн хувьд энэ нэгдлийн зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдаа нь зангилаа тус бүрийн зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааны арифметик нийлбэр болно.  **9.3.3** Нэгтгэсэн хэмжих хэрэгслийн алдаа нь 9.2.2.1 – 9.2.2.3-т заасан зангилаануудын зөвшөөрөх боломжтой хамгийн их алдааны арифметик нийлбэрээс хэтэрч болохгүй.  **10 Хүрээлэн буй орчныг ангилах**  **10.1 Ерөнхий зүйл**  Дулааны эрчим хүчний тоолууруудыг хэрэглэхээс шалтгаалан, хүрээлэн буй орчны дор дурдсан, нэг эсвэл хэдэн ангилалд нийцүүлэх хэрэгтэй.  ТАЙЛБАР: Хэмжих хэрэгслийн удирдамжийн (MID) ангилал болон энэ баримт бичигт тодорхойлсон, хүрээлэн буй орчны ангилал хоорондын нийцлийг OIML D11:2013 Ерөнхий шаардлагаас үзнэ үү.  **10.2 Хүрээлэн буй орчны A ангилал (Дотоод хэрэглээ, барилга дотор суурилуулах)**  - Орчны температур +5 °C хэмээс +55 °C хэм хүртэл,  - Чийглэгийн бага түвшний нөхцөл,  - Хэвийн цахилгаан болон цахилгаан соронзонгийн нөхцөл,  - Бага түвшний механикийн нөхцөл байга.  **10.3 Хүрээлэн буй орчны B ангилал (Дотоод хэрэглээ, гадна орчинд суурилуулах)**  - Орчны температур -25 °C хэмээс +55 °C хэм хүртэл,  - Чийглэгийн хэвийн түвшний нөхцөл,  - Хэвийн цахилгаан болон цахилгаан соронзонгийн нөхцөл,  - Бага түвшний механикийн нөхцөл байна.  **10.4 Хүрээлэн буй орчны C ангилал (Аж үйлдвэрт суурилуулах)**  - Орчны температур +5 °C хэмээс +55 °C хэм хүртэл,  - Чийглэгийн хэвийн түвшний нөхцөл,  - Хүчтэй цахилгаан болон цахилгаан соронзонгийн нөхцөл,  - Бага түвшний механикийн нөхцөл байна.  **10.5 M1-ээс M3 хүртэлх механикийн ангилал**  Хэмжих хэрэгслийн удирдамжид (MID) тодорхойлсон M1-ээс M3 хүртэлх механикийн ангилал  2014/32/EU Удирдамжийн дагуу механикийн орчныг доор тайлбарласнаар M1-ээс M3 хүртэл ангилалд хуваадаг.  M1 Бага зэргийн чичирхийлэл, доргилттой байрлалд, өөрөөр хэлбэл орон нутагт хийх тэсэлгээ эсвэл хүчтэй цохилтын үйл ажиллагаа, савдаг хаалга зэргээс дамжсан ялимгүй чичирхийлэл болон доргилтод өртдөг, тулгуурын хөнгөн бүтцэд бэхэлсэн хэмжих хэрэгслүүдийг энэ ангилалд оруулна.  M2 Чичирхийлэл болон доргилтын ноцтой эсвэл өндөр түвшинтэй байрлалд жишээ нь, хүнд машин механизм, туузан дамжуурга зэрэгт ойрхон эсвэл зэргэлдээ орших аппарат болон явж өнгөрөх тээврийн хэрэгслээс дамжсан ноцтой эсвэл өндөр түвшний чичирхийлэл болон доргилттой хэмжих хэрэгслүүдийг энэ ангилалд багтаана.  M3 Жишээ нь, машин механизм, туузан дамжуурга зэрэгт шууд суурилуулсан хэмжих хэрэгслийн хувьд өндөр, маш өндөр чичирхийлэл болон доргилтын түвшинтэй байрлалд хэрэглэдэг хэмжих хэрэгслүүдийг энэ ангилалд хамруулна.  **11 Дулааны эрчим хүчний тоолуурт тавих техникийн шаардлага**  **11.1 Ерөнхий зүйл**  Хамгийн багадаа дараах мэдээллийг агуулсан өгөгдлийн жагсаалтыг үйлдвэрлэгч бэлтгэх шаардлагатай. Үүнд:  **11.2 Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр**  - Үйлдвэрлэгч;  - загварын тодорхойлолт;  - нарийвчлалын ангилал; угсрах чиглэл болон шингэний төрлөөс шалтгаалан, ялгаатай байж болно;  - зарцуулалтын хязгаар (qi, qp болон qs). Угсрах чиглэл болон шингэний төрлөөс хамааран, qi болон qs зардлын өөр бүрдэлтэй байх боломжтой;  - хамгийн их зардал;  - зөвшөөрөх боломжтой, хамгийн өндөр ажлын даралт (бар нэгжээр илэрхийлсэн PS);  - хоосон зайн үзүүлэлт буурахаас сэргийлэх хамгийн бага даралт Pmin;  - 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;  - 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;  - хүрээлэн буй орчны ангилал;  - 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 (∆Өmin болон Өmax). Хоёр функтэй, 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;  - 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;  - физик хэмжээс (хэрэглэх боломжтой бол кабелийн диаметрийг оруулна).  **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 (∆Өmin болон Өmax). Хоёр функтэй, дулааны эрчим хүчний тоолуурт хөргөлтийн хүрээний хязгаарын нэмэлт бүлгийг тодорхойлох боломжтой;  - 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;  - 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);  - зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийг температурын их эсвэл бага түвшинд ажиллуулах шаардлагатай бол;  - экрантай кабель хэрэглэх шаардлагатай эсэх, 6.1.3-ын дагуу хамгаалалтын ангиллыг хангахын тулд кабелийн хамгийн бага болон хамгийн их диаметрийг заасан температур мэдрэгчийн дамжуулагч утасны талаар оруулсан суурилуулалтын шаардлага;  - уснаас өөр шингэнтэй бол: тоолуурыг дулаан зөөх ямар шингэнээр эсвэл шингэний ангилалд ажиллуулахаар баталсан, мөн ямар концентрацид ажиллах талаарх мэдээлэл байна.  **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);  - 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;  - 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;  - хэрэглэх боломжтой бол халаалт болон хөргөлтийн хэмжил хоорондын сэлгэн залгалтын нөхцөл;  - 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;  - 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 үеийн хүчдэлийн хязгаар;  - гаднын эх үүсвэрийн хүчдэлээс дотоод батарейд тоолуур автоматаар сэлгэн залгагдах хугацааны хязгаар;  - уснаас өөр шингэнтэй бол: тоолуурыг дулаан зөөх ямар шингэнээр эсвэл шингэний ангилалд ажиллуулахаар баталсан, мөн ямар концентрацид ажиллах талаарх мэдээлэл;  - 15 °C ± 5 K температурт дулаан зөөх, уснаас өөр шингэнтэй үеийн даралтын алдагдал. Тоолуурыг төрөл бүрийн шингэнээр болон концентрацид ажиллуулахаар баталсан бол шингэний ангиллыг хүснэгтээр эсвэл төрөл бүрийн концентрацид зориулсан функцээр бичих боломжтой.  **12 Үйлдвэрлэгч эсвэл нийлүүлэгчээс өгөх боломжтой мэдээлэл**  **12.1 Суурилуулах заавар**  Үсгээр тэмдэглэсэн дараах дэд гарчигт хамгийн багадаа доорх мэдээллийг багтаах хэрэгтэй. Үүнд:  a) зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр:  1) суурилуулахаас өмнө системийг усаар угаах;  2) тооны машин дээрх зааврын дагуу оролт эсвэл гаралтад суурилуулах;  3) урсгал хүртэл болон урсгал зогсох хэсэгт суурилуулах шугам хоолойн уртын хамгийн бага хэмжээ; дулаан зөөх, уснаас өөр шингэнтэй нэгтгэсэн хэрэглээнд шугам хоолойн уртын хамгийн бага хэмжээ ялгаатай байж болно. Оролтын шугам хоолойн уртын өөр хэмжээг үйлдвэрлэгч заах хэрэгтэй;  4) чиглэлийн хязгаарлалт;  5) урсгал чиглүүлэгч хэрэгтэй эсэх (B хавсралтыг үзнэ үү);  6) доргилт болон чичирхийллийн улмаас эвдрэл үүсэх эрсдэлээс хамгаалахад тавих шаардлага;  7) шугам хоолой болон бэхэлгээнээс үүсэх суурилуулалтын хүчлэгээс зайлсхийхэд тавих шаардлага;  b) температурын хос мэдрэгч:  1) шугам хоолойн хэмжээ ижил үед тэгш хэмтэй суурилуулах боломжит шаардлагатай эсэх;  2) температур мэдрэгчид тусдаа зай эсвэл бэхэлгээ хэрэглэх;  3) шугам хоолой болон мэдрэгчийн дээд талд дулааны тусгаарлага хэрэглэх;  c) тооны машин (болон зарцуулалтын тоолуурын электроник):  1) тоолуурын эргэн тойрны чөлөөтэй зай хэмжээ;  2) тоолуур болон бусад тоног төхөөрөмж хоорондын зай хэмжээ;  3) стандарт хэмжээтэй нүхэнд шилжилтийн хавтан тохируулах хэрэгтэй эсэх;  d) дамжуулагч утас:  1) газардуулгын холболт хэрэгтэй эсэх;  2) кабелийн уртын хамгийн их хэмжээ;  3) сигналын болон хүчний кабелийн хооронд шаардагдах тусгаарлага;  4) механик тулгуурт тавих шаардлага;  5) цахилгааны (хамгаалалтын) экранд тавих шаардлага;  e) бусад  1) функцийн эхний шалгалт болон үйл ажиллагааны зааварчилгаа;  2) суурилуулалтын хамгаалалтын лац;  3) хүргэлтийн үед тоолуурыг ямар шингэнээр, ямар концентрацид ажиллуулахаар урьдчилан тохируулсан, хэрэв хэрэглэх боломжтой бол тоолуурыг хэрхэн тохируулах талаарх мэдээлэл байна.  **12.2 Параметрийг тааруулах заавар**  Хэрэглэх боломжтой үед дараах дэд гарчигт хамгийн багадаа тохируулгын горим болон үр дүнг шалгах баталгаажуулалтын тухай доорх мэдээллийг оруулах хэрэгтэй. Үүнд:  a) зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр:  1) хэвийн болон туршилтын гаралтад нийцүүлсэн, тоолуурын нэрлэсэн коэффициент (литр/импульс эсвэл нийцэх коэффициент);  2) импульс, хэлбэр, ажлын мөчлөг (гэнэтийн зогсолт) болон амплитуд;  3) түүвэрлэх давтамж;  4) хамгаалалтын электрон болон/эсвэл механик лац тавих горим;  b) тооны машин:  1) урсгалын оролтын сигналд зориулсан тоолуурын нэрлэсэн коэффициент;  2) импульс, хэлбэр, ажлын мөчлөг (гэнэтийн зогсолт) болон амплитуд;  3) шугам хоолойн оролт эсвэл гаралтад байх зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр;  4) температур мэдрэгчийн төрөл (жишээ нь, Pt 100 эсвэл Pt 500);  5) боломжит гаралтын сигналын нэрлэсэн утга;  6) дэлгэцийн нарийвчлал болон тохируулга;  7) түүвэрлэх давтамж;  8) үйл ажиллагаа, үйлчилгээ эсвэл туршилтын горим;  9) хамгаалалтын электрон болон/эсвэл механик лац тавих горим байна.  **12.3 Тохиргооны заавар**  Хэрэглэх боломжтой үед дараах дэд гарчигт тохиргооны зааврын талаар хамгийн багадаа доорх мэдээллийг оруулах шаардлагатай. Үүнд:  a) зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр:  1) тохиргооны горим;  2) хамгаалалтын электрон болон/эсвэл механик лац тавих горим;  b) тооны машин:  1) тохиргооны горим;  2) хамгаалалтын электрон болон/эсвэл механик лац тавих горим байна.  **12.4 Засвар үйлчилгээний заавар**  Хэрэглэх боломжтой үед дараах дэд гарчигт засвар үйлчилгээний зааврын талаар хамгийн багадаа доорх мэдээллийг оруулах шаардлагатай. Үүнд:  a) зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр:  1) цэвэрлэх горим;  2) батарейг солих горим;  3) үзлэг шалгалтаар тусгайлан шалгах эсвэл сольж байхыг зөвлөсөн эд ангиуд;  4) шаардагдах аливаа тусгай багаж хэрэгсэл эсвэл тоног төхөөрөмж;  5) хамгаалалтын электрон болон/эсвэл механик лац тавих горим;  6) харж мэдэх болон дуу чимээ сонсох үзлэг шалгалт;  b) температур мэдрэгч:  1) харж мэдэх үзлэг шалгалт;  c) тооны машин:  1) харж мэдэх үзлэг шалгалт;  2) батарейг солих горим;  3) хамгаалалтын электрон болон/эсвэл механик лац тавих горим байна.  **12.5 Дулааны эрчим хүчний тоолуурыг дахин боловсруулах болон/эсвэл хаяхын тулд ашиглалтаас гаргах үед шаардагдах мэдээлэл**  **12.5.1 Ерөнхий зүйл**  Дулааны эрчим хүчний тоолуурыг дахин боловсруулах болон/эсвэл хаяхын тулд ашиглалтаас гаргах үед Европын 2006/66/EC (батарейн удирдамж) Удирдамж болон 2012/19/EU (WEEE удирдамж) зэрэг хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж буй Европын удирдамжууд болон орон нутгийн зохицуулалтуудыг тооцон үзэх шаардлагатай.  Тиймээс тоолуурыг хэрэглэх талаар үйлдвэрлэгчээс өгөх мэдээлэлд бүтээгдэхүүнийг ашиглалтаас гаргасны дараа хянах, дахин боловсруулах эсвэл хаях тухай мэдээллийг оруулах хэрэгтэй.  **12.5.2 Тоолуурыг задлах**  Шаардлагатай үед үйлдвэрлэгчээс өгөх мэдээлэлд бүтээгдэхүүнийг задлах болон эсвэл аюулгүй байдал, хүрээлэн буй орчны шаардлагыг тооцох хэрэгтэй учраас аливаа хаягдал материалд хяналт тавих талаарх мэдээллийг тус тусад нь эсвэл нэгтгэн оруулах шаардлагатай.  **12.5.3 Дахин боловсруулах**  Тоолуурыг хэрэглэх талаар үйлдвэрлэгчээс өгөх мэдээлэлд бүтээгдэхүүн эсвэл бүрэлдэхүүн хэсгийг нь дахин боловсруулахад хэрэгцээтэй тодорхой горимын тухай мэдээллийг багтаавал зохино. Нийцэх хуулийн шаардлага болон /эсвэл стандарт эсвэл стандартад бичсэн эшлэлийн дагуу тоолуурын бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг тодорхойлсон байх хэрэгттэй.  **12.5.4 Хаягдал болгох**  Тоолуурыг хэрэглэх талаар үйлдвэрлэгчээс өгөх мэдээлэлд ашиглалтаас гаргасан хаягдал болон хүрээлэн буй орчны шаардлагын талаар хэрэглэгчид зориулсан шаардагдах мэдээллийг оруулах хэрэгтэй. Хэрэв бүтээгдэхүүн ямар нэгэн аюултай бодис агуулсан эсвэл бүтээгдэхүүнтэй хамт ямар нэгэн аюултай бодис хүргэсэн бол хүрээлэн буй орчны шаардлагыг тооцох хэрэгтэй учраас бүтээгдэхүүний бүрэлдэхүүн хэсгүүд болон хаягдал болгох зохистой горимын тухай шаардлагатай мэдээллийг өгвөл зохино.  **A хавсралт**  (норматив)  **Дулааны коэффициентын томьёо**  **A.1 Ус**  Дулаан солилцооны хэлхээнд солилцсон дулааныг тодорхойлохын тулд дулааны эрчим хүчний тоолуурт дулаан зөөх шингэний (ихэнхдээ ус) төрлийг дулааны k(p, θi, θo) коэффициентын тусламжтай тооцох хэрэгтэй. Дулааны коэффициент нь даралт p, оролтын θi температур болон гаралтын θo температур гэсэн хэмжих боломжтой физик тоо хэмжээний функц бөгөөд (A.1) томьёонд нийцдэг.  Усны дулааны коэффициентыг дараах томьёогоор олно.  (A.1)  үүнд:  v – хувийн эзлэхүүн;  hi – хувийн энтальпи (оролтын);  ho – хувийн энтальпи (гаралтын) байна.  Олон улсын температурын 1990 оны (ITS-90) стандартыг хэрэглэж, “Ус болон уурын дулааны динамикийн аж үйлдвэрийн стандартад нийцүүлэн, v, hi and ho хэмжигдэхүүнүүдийн тоо хэмжээг тооцоолж болно. Үндсэн утгуудыг A.1-р хүснэгтэд бичсэн.  Хувийн эзлэхүүнийг дараах томьёогоор олно.  (A.2)  (A.3)  үүнд:  g – Гиббсийн хувийн чөлөөт энерги бөгөөд  байна.  (A.4)  (A.4)-р томьёонд бичсэн ni, Ii and Ji тоонуудын утгыг A.2-р хүснэгтээс харах боломжтой.  Хувийн энтальпийг дараах томьёогоор олно.  (A.5)  (A.6)  үүнд:  болно.  (A.7)  температур нь 273,15 K ≤ T ≤ 623,15 K;  ханалтын даралт нь ps(T) ≤ P ≤ 100 МПа  R = 461,526 Ж∙кг−1∙K−1 байна.  (A.7)-р томьёонд бичсэн ni, Ii and Ji тоонуудын утгыг A.2-р хүснэгтээс харах боломжтой.  (16 бар даралттай, θi = 70 °C болон θo = 30 °C үеийн утгуудын жишээ) | **6.6 Effect on temperature sensor pairs by mounting in pockets**  Pockets in circuits with heat-conveying liquid other than water may be used starting from meter size qp 6 m3/h. For smaller meters, the temperature sensors shall be installed directly immersed. The difference in measuring result with and without specified pockets shall be within 1/2 of the MPE.  **6.7 Reproducibility**  The application of the same meter (or sub-assembly) in a different location or by a different user, all other conditions being the same, shall result in the close agreement of successive measurements. The difference between the measurement results shall be small when compared with the maximum permissible error.  **6.8 Repeatability**  The application of the same meter (or sub-assembly) under the same conditions of measurement shall result in the close agreement of successive measurements. The difference between the measurement results shall be small when compared with the maximum permissible error.  **6.9 Software**  Software that is critical for metrological characteristics shall be identified as such and shall be secured.  Its identification shall be easily provided by the meter (or sub-assembly).  Evidence of an intervention shall be available for a reasonable period of time.  When a meter (or sub-assembly) has associated software, which provides other functions besides the measuring function, the software that is critical for the metrological characteristics shall be identifiable and shall not be inadmissibly influenced by the associated software.  Reference to guideline “WELMEC Software Guide 7-2:2020”.  NOTE In WELMEC Software Guide 7–2 thermal energy meters belong to P-meters with risk class C.  **7 Specified working range**  **7.1 General**  The working parameters of the thermal energy meter are bounded by the limiting values of the temperature range, the temperature difference, the thermal power and the flow rates (qs and qi).  If the measurement of thermal energy is affected by the pressure and/or the differential pressure between inlet and outlet of the heat-conveying liquid, pressure and differential pressure shall be regarded as parameters.  **7.2 Temperature difference**  The ratio between the upper and lower limit of the temperature difference shall not be less than 10, with the exception of thermal energy meters for cooling circuits. The smallest temperature difference is specified in the type examination certificate of the meter or the sub-assembly.  **7.3 Flow rate**  The ratio between the permanent flow rate and the lower limit of the flow rate (qp/qi) shall normally be 5, 10, 25, 50, 100 or 250.  **8 Heat transmission formula**  Heat transmitted to or from a body can be determined from a knowledge of its mass, specific heat capacity and change of temperature.  In a thermal energy meter, the rate of change of enthalpy between the inlet and outlet through a heat exchanger is integrated with respect to time. The formula for its operation is as follows:  (1)  where  Q is the quantity of heat given up or absorbed;  V is the volume of liquid passed;  k called the heat coefficient, is a function of the properties of the energy-conveying liquid at the relevant temperatures and pressure;  ΔΘ is the temperature difference between the inlet and outlet of the heat exchange circuit.  The conventional true value of the heat coefficient k, for water, if it is used as the system heat conveying liquid, shall be obtained from Formula (A.1) in Annex A - where the pressure shall be set to 16 bar.  When using heat-conveying liquids other than water the respective heat coefficient calculation is given in A.2.  For meters intended for use with heat-conveying liquids other than water the manufacturer of the meter shall declare the heat coefficient used as a function of temperature and pressure to the notified body during type approval.  **9 Metrological characteristics (Maximum Permissible Error, MPE)**  **9.1 General**  **9.1.1** Flow sensors of thermal energy meters and complete thermal energy meters belong to one of the following three accuracy classes:  Class 1, Class 2 and Class 3.  **9.1.2** The maximum permissible errors of thermal energy meters, positive or negative, in relation to the conventional true value of the thermal energy, are represented as relative errors, varying as a function of the temperature difference and flow rate.  **9.1.3** The maximum permissible error of sub-assemblies, positive or negative, are calculated from the temperature difference in the case of the calculator and the temperature sensor pair, and from the flow rate in the case of the flow sensor.  **9.1.4** The relative error, E, is expressed as:  (2)  where  Vd is the indicated value;  Vc is the conventional true value.  **9.2 Values of maximum permissible errors**  **9.2.1 Maximum permissible relative errors of complete thermal energy meters**  The MPE of a complete thermal energy meter is the arithmetic sum of the MPE's of the subassemblies as defined in 9.2.2.  **9.2.2 Maximum permissible relative error of sub-assemblies**  **9.2.2.1 Calculator**  (3)  where  Ec is the error, which relates the value of the thermal energy indicated to the conventional true value of the thermal energy.  **9.2.2.2 Temperature sensor pair**  (4)  where  Et is the error, which relates the indicated value to the conventional true value of the relationship between temperature sensor pair output and temperature difference.  The relationship between temperature and resistance of each single sensor of a pair shall not differ from the values of the equation given in EN 60751:2008 (using the standard values of the constants A, B and C) by more than an amount equivalent to 2 K.  For thermal energy meters and cooling meters with tariff depending on absolute temperature the tolerance of each single sensor should fulfil class B of EN 60751:2008.  **9.2.2.3 Flow sensor**  Class 1: Ef = ± (1 + 0,01 qp/q), but not more than ± 5 %.  Class 2: Ef = ± (2 + 0,02 qp/q), but not more than ± 5 %.  Class 3: Ef = ± (3 + 0,05 qp/q), but not more than ± 5 %.  where the error, Ef, relates the indicated value to the conventional true value of the relationship between flow sensor output signal and mass or volume.  For thermal energy meters with tariff depending on measured volume the tolerance should at least belong to Class 2.  **9.3 Application of maximum permissible errors**  **9.3.1** A manufacturer of a combination of subassemblies or of a complete instrument, consisting of legally inseparable subassemblies shall declare how the metrological behaviour of each sub-assembly guarantees the MPE of the combination respectively of the complete instrument.  **9.3.2** For a combination of sub-assemblies as defined in 4.5, the maximum permissible error for the combination is the arithmetic sum of the maximum permissible errors of each sub-assembly.  **9.3.3** The errors of combined instruments shall not exceed the arithmetic sum of the maximum permissible errors of the sub-assemblies indicated in 9.2.2.1 to 9.2.2.3.  **10 Environmental classification**  **10.1 General**  Thermal energy meters shall conform to one or more of the following environmental classifications according to the application.  NOTE For correspondence between the Measuring Instruments Directive (MID) classifications and the environmental classes defined in this document, see OIML D11:2013.  **10.2 Environmental class A (Domestic use, indoor installations)**  — Ambient temperature +5 °C to +55 °C  — Low level humidity conditions  — Normal electrical and electromagnetic conditions  — Low level mechanical conditions  **10.3 Environmental class B (Domestic use, outdoor installations)**  — Ambient temperature –25 °C to +55 °C  — Normal level humidity conditions  — Normal electrical and electromagnetic conditions  — Low level mechanical conditions  **10.4 Environmental class C (Industrial installations)**  — Ambient temperature +5 °C to +55 °C  — Normal level humidity conditions  — High electrical and electromagnetic conditions  — Low level mechanical conditions  **10.5 Mechanical classes M1 to M3**  Mechanical classes M1 to M3 as described in the Measuring Instruments Directive (MID)  According to the Directive 2014/32/EU mechanical environments are classified into classes M1 to M3 as described below.  M1 This class applies to instruments used in locations with vibration and shocks of low significance, e.g. for instruments fastened to light supporting structures subject to negligible vibrations and shocks transmitted from local blasting or pile-driving activities, slamming doors, etc.  M2 This class applies to instruments used in locations with significant or high levels of vibration and shock, e.g. transmitted from machines and passing vehicles in the vicinity or adjacent to heavy machines, conveyor belts, etc.  M3 This class applies to instruments used in locations where the level of vibration and shock is high and very high, e.g. for instruments mounted directly on machines, conveyor belts, etc.  **11 Thermal energy meter specification**  **11.1 General**  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;  — 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);  — minimum pressure Pmin to avoid cavitation;  — 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, 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;  — environmental classification;  — 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 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;  — 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;  — 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;  — physical dimensions (including cable diameter if applicable).  **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;  — 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;  — the conditions for switching between heating and cooling metering if applicable;  — display unit options (MJ, kWh);  — dynamic behaviour (see EN 1434-2:2022, 6.3);  — other functions in addition to thermal energy 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);  — if the flow sensor shall be operated at the high or low temperature level;  — installation requirements including wiring of temperature sensors, indicating if screened cable is necessary or not, minimum and maximum diameter of cables to ensure the protection class according to 6.1.3;  — liquids if other than water: for which heat-conveying liquids or liquid categories the meter is approved and for what concentrations.  **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 thermal energy 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);  — 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;  — 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 changeover 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;  — the conditions for switching between heating and cooling metering if applicable;  — 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;  — 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 (maximum 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;  — 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.  **12 Information to be made available by the manufacturer or supplier**  **12.1 Installation instructions**  Installation instructions under the following headings shall include at least the following information:  a) flow sensor:  1) flushing the system before installation;  2) install in inlet or outlet as stated on calculator;  3) minimum installation pipe length upstream and downstream; for use in combination with heat-conveying liquids other than water these may differ. Differing inlet pipe lengths need to be stated by the manufacturer;  4) orientation limitations;  5) need for flow conditioner (see Annex B);  6) requirement for protection from risk of damage by shock and vibration;  7) requirement to avoid installation stresses from pipes and fittings;  b) temperature sensor pair:  1) possible need for symmetrical installation in the same pipe size;  2) use of pockets or fittings for temperature sensor;  3) use of thermal insulation for pipe and sensor heads;  c) calculator (and flow meter electronics):  1) free distance around the meter;  2) distance between meter and other equipment;  3) need for adaptor plate to fit standardized holes;  d) wiring:  1) need for earth connection;  2) maximum cable lengths;  3) required separation between signal and power cables;  4) requirements for mechanical support;  5) requirements for electrical screening;  e) other:  1) initial function check and operating instructions;  2) installation security sealing;  3) to which liquid and concentration, the meter is pre-set at delivery and if applicable how this can be adjusted.  **12.2 Parameter setting instructions**  Parameter setting instructions under the following headings shall, when applicable, include at least the following information for both the setting procedure and a verification check of the result:  a) flow sensor:  1) nominal meter factor (litres/pulse or corresponding factor) for normal and test output;  2) pulse shape, duty cycle (bursts) and amplitude;  3) sampling frequency;  4) security sealing procedures, electronic and/or mechanical;  b) calculator:  1) nominal meter factor for flow input signal;  2) pulse shape, duty cycle (bursts) and amplitude;  3) flow sensor in inlet or outlet pipe;  4) type of temperature sensor (e.g. Pt 100 or Pt 500);  5) nominal value of possible output signal;  6) display resolution and settings;  7) sampling frequency;  8) operation, service or test mode;  9) security sealing procedures, electronic and/or mechanical.  **12.3 Adjustment instructions**  Adjustment instructions under the following headings shall, when applicable, include at least the following information:  a) flow sensor:  1) adjustment procedure;  2) security sealing procedures, electronic and/or mechanical;  b) calculator:  1) adjustment procedure;  2) security sealing procedures, electronic and/or mechanical.  **12.4 Maintenance instructions**  Maintenance instructions under the following headings shall, when applicable, include at least the following information:  a) flow sensor:  1) cleaning procedure;  2) battery replacement procedure;  3) parts that are recommended to be especially checked or replaced at revision;  4) any needed special tools or equipment;  5) security sealing procedures, electronic and/or mechanical;  6) visual and acoustic inspection;  b) temperature sensors:  1) visual inspection;  c) calculator:  1) visual inspection;  2) battery replacement procedure;  3) security sealing procedures, electronic and/or mechanical.  **12.5 Information required when a thermal energy meter is taken out of service for recycling and/or disposal**  **12.5.1 General**  When a thermal energy meter is taken out of service for recycling and/or disposal, it shall be taken into account that there are acting European directives and local regulations, e.g. the European Directives 2006/66/EC (batteries directive) and 2012/19/EU (WEEE directive).  Therefore, the manufacturer’s instructions for use shall contain information relating to handling, recycling or disposal of the product after it is taken out of operation.  **12.5.2 Disassembly**  Where appropriate, the manufacturer’s instructions for use shall include information, separately or in combination, on disassembly of the product and/or handling of any waste materials with due regard to safety and environmental considerations.  **12.5.3 Recycling**  The manufacturer’s instructions for use shall include important information for the user about specific procedures necessary for recycling of the product or its components, these shall be specified in accordance with the appropriate legal requirements and/or standards or by references to them.  **12.5.4 Disposal**  The manufacturer’s instructions for use shall include important information for the user about waste disposal and environmental considerations. If the product contains any hazardous substance, or if any hazardous substance is supplied together with the product, the necessary information on its constituents and the correct disposal procedure shall be given with due regard to safety and legal requirements.  **Annex A**  (normative)  **Heat coefficient formulae**  **A.1 Water**  For the determination of heat exchanged in an exchange circuit, thermal energy meters shall take the type of heat-conveying liquid (generally water) into account by means of the heat coefficient k(p, θi, θo). The heat coefficient is a function of the measurable physical quantities pressure p, inlet temperature θi and outlet temperature θo, and satisfies Formula (A.1).  Heat coefficient for water  (A.1)  where  v is the specific volume;  hi is the specific enthalpies (inlet);  ho is the specific enthalpies (outlet).  The quantities v, hi and ho can be calculated according to the Industrial Standard for the Thermodynamic Properties of Water and Steam (IAPWS-IF 97) using the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90). Base values are given in Table A.1.  Specific volume  (A.2)  (A.3)  where  g is the specific Gibbs free energy, and  (A.4)  For the figures of ni, Ii and Ji see Table A.2.    Specific enthalpy  (A.5)  (A.6)  where  (A.7)  with 273,15 K ≤ T ≤ 623,15 K;  the saturation pressure ps(T) ≤ P ≤ 100 MPa  R = 461,526 J∙kg−1∙K−1  For the figures of ni, Ii and Ji, see Table A.2.  (samples of values for θi = 70 °C and θo = 30 °C at 16 bar) |

**Table A.1 — Base values**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Flow measured at high**  **temperature pipe** | **Flow measured at low**  **temperature pipe** |
| specific volume in (m3/kg) | 0,102 204 × 10−2 | 0,100 370 × 10−2 |
| specific enthalpy inlet in (kJ/kg) | 0,294 301 × 103 | 0,294 301 × 103 |
| specific enthalpy outlet in (kJ/kg) | 0,127 200 × 103 | 0,127 200 × 103 |
| heat coefficient in (MJ/(m3 K)) | 4,087 442 | 4,162 135 |

**A.1-р хүснэгт – Суурь утгууд**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Өндөр температурын шугам хоолойд хэмжсэн урсгал** | **Нам температурын шугам хоолойд хэмжсэн урсгал** |
| хувийн эзлэхүүн, (м3/кг) | 0,102 204 × 10−2 | 0,100 370 × 10−2 |
| оролтын хувийн энтальпи, (кЖ/кг) | 0,294 301 × 103 | 0,294 301 × 103 |
| гаралтын хувийн энтальпи, (кЖ/кг) | 0,127 200 × 103 | 0,127 200 × 103 |
| дулааны коэффициент, (МЖ/(м3 K)) | 4,087 442 | 4,162 135 |

**Table A.2 — Coefficients and exponents of Formulae (A.4) and (A.7)**

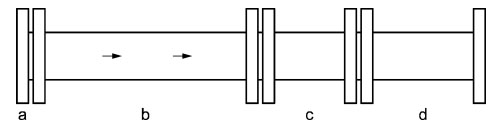
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | Ii | Ji | ni | i | Ii | Ji | ni |
| 1 | 0 | -2 | 0,146 329 712 131 67 | 18 | 2 | 3 | −0,441 418 453 308 46 × 10−5 |
| 2 | 0 | -1 | −0,845 481 871 691 14 | 19 | 2 | 17 | −0,726 949 962 975  94 × 10−15 |
| 3 | 0 | 0 | −0,375 636 036 720 40 × 101 | 20 | 3 | -4 | −0,316 796 448 450 54 × 10−4 |
| 4 | 0 | 1 | 0,338 551 691 683 85 × 101 | 21 | 3 | 0 | −0,282 707 979 853 12 × 10−5 |
| 5 | 0 | 2 | −0,957 919 633 878 72 | 22 | 3 | 6 | −0,852 051 281 201 03 × 10−9 |
| 6 | 0 | 3 | 0,157 720 385 132 28 | 23 | 4 | -5 | −0,224 252 819 080 00 × 10−5 |
| 7 | 0 | 4 | −0,166 164 171 995 01 × 10−1 | 24 | 4 | -2 | −0,651 712 228 956 01 × 10−6 |
| 8 | 0 | 5 | 0,812 146 299 835 68 × 10−3 | 25 | 4 | 10 | −0,143 417 299 379  24 × 10−12 |
| 9 | 1 | -9 | 0,283 190 801 238 04 × 10−3 | 26 | 5 | -8 | −0,405 169 968 601 17 × 10−6 |
| 10 | 1 | -7 | −0,607 063 015 658 74 × 10−3 | 27 | 8 | -11 | −0,127 343 017 416 41 × 10−8 |
| 11 | 1 | -1 | −0,189 900 682 184 19 × 10−1 | 28 | 8 | -6 | −0,174 248 712 306 34 × 10−9 |
| 12 | 1 | 0 | −0,325 297 487 705 05 × 10−1 | 29 | 21 | -29 | −0,687 621 312 955  31 × 10−18 |
| 13 | 1 | 1 | −0,218 417 171 754 14 × 10−1 | 30 | 23 | -31 | 0,144 783 078 285 21 × 10−19 |
| 14 | 1 | 3 | −0,528 383 579 699 30 × 10−4 | 31 | 29 | -38 | 0,263 357 816 627 95 × 10−22 |
| 15 | 2 | -3 | −0,471 843 210 732 67 × 10−3 | 32 | 30 | -39 | −0,119 476 226 400  71 × 10−22 |
| 16 | 2 | 0 | −0,300 017 807 930 26 × 10−3 | 33 | 31 | -40 | 0,182 280 945 814 04 × 10−23 |
| 17 | 2 | 1 | 0,476 613 939 069 87 × l0−4 | 34 | 31 | -41 | −0,935 370 872 924  58 × 10−25 |

**A.2-р хүснэгт - (A.4) болон (A.7)-р томьёоны коэффициент болон зэргийн илтгэгч**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | Ii | Ji | ni | i | Ii | Ji | ni |
| 1 | 0 | -2 | 0,146 329 712 131 67 | 18 | 2 | 3 | −0,441 418 453 308 46 × 10−5 |
| 2 | 0 | -1 | −0,845 481 871 691 14 | 19 | 2 | 17 | −0,726 949 962 975  94 × 10−15 |
| 3 | 0 | 0 | −0,375 636 036 720 40 × 101 | 20 | 3 | -4 | −0,316 796 448 450 54 × 10−4 |
| 4 | 0 | 1 | 0,338 551 691 683 85 × 101 | 21 | 3 | 0 | −0,282 707 979 853 12 × 10−5 |
| 5 | 0 | 2 | −0,957 919 633 878 72 | 22 | 3 | 6 | −0,852 051 281 201 03 × 10−9 |
| 6 | 0 | 3 | 0,157 720 385 132 28 | 23 | 4 | -5 | −0,224 252 819 080 00 × 10−5 |
| 7 | 0 | 4 | −0,166 164 171 995 01 × 10−1 | 24 | 4 | -2 | −0,651 712 228 956 01 × 10−6 |
| 8 | 0 | 5 | 0,812 146 299 835 68 × 10−3 | 25 | 4 | 10 | −0,143 417 299 379  24 × 10−12 |
| 9 | 1 | -9 | 0,283 190 801 238 04 × 10−3 | 26 | 5 | -8 | −0,405 169 968 601 17 × 10−6 |
| 10 | 1 | -7 | −0,607 063 015 658 74 × 10−3 | 27 | 8 | -11 | −0,127 343 017 416 41 × 10−8 |
| 11 | 1 | -1 | −0,189 900 682 184 19 × 10−1 | 28 | 8 | -6 | −0,174 248 712 306 34 × 10−9 |
| 12 | 1 | 0 | −0,325 297 487 705 05 × 10−1 | 29 | 21 | -29 | −0,687 621 312 955  31 × 10−18 |
| 13 | 1 | 1 | −0,218 417 171 754 14 × 10−1 | 30 | 23 | -31 | 0,144 783 078 285 21 × 10−19 |
| 14 | 1 | 3 | −0,528 383 579 699 30 × 10−4 | 31 | 29 | -38 | 0,263 357 816 627 95 × 10−22 |
| 15 | 2 | -3 | −0,471 843 210 732 67 × 10−3 | 32 | 30 | -39 | −0,119 476 226 400  71 × 10−22 |
| 16 | 2 | 0 | −0,300 017 807 930 26 × 10−3 | 33 | 31 | -40 | 0,182 280 945 814 04 × 10−23 |
| 17 | 2 | 1 | 0,476 613 939 069 87 × l0−4 | 34 | 31 | -41 | −0,935 370 872 924  58 × 10−25 |

|  |  |
| --- | --- |
| **A.2 Дулаан зөөх, уснаас өөр шингэн**  Дулаан зөөх, уснаас өөр шингэний хувьд дулааны коэффициентын тооцоог хялбарчилсан хэлбэрээр хийх боломжтой. Энэ хялбарчилсан хэлбэрийг дулааны коэффициентын эргэлзээний хязгаарт үр дүн өгнө гэдгийг баталсан байна.  (A.8)  (A.9)  ρ(θ) болон cp(Θ) хэмжигдэхүүний утгуудыг нэгж дамжуулалтын хэмжилд үндэслэн тодорхойлох шаардлагатай (жишээ нь, нягтын хэмжилд ASTM D5931 эсвэл DIN 51757:2011 стандарт, хувийн дулаан багтаамжийн хэмжилд ASTM E1269 эсвэл DIN 51007:2019 стандартуудыг анхаарч үзнэ үү).  **B хавсралт**  (норматив)  **Урсгал чиглүүлэгч багц**  Тодорхойлсон урсгалын хүрээ болон нарийвчлалын ангиллыг EN 1434-4:2022 стандартын 7.22-ын дагуу тооцох шаардлагатай бол B.1-р зурагт үзүүлснээр урсгал чиглүүлэгч багцыг суурилуулалтын нэг хэсэг гэж заавал зохино. | **A.2 Heat-conveying liquids other than water**  For heat-conveying liquids other than water, the calculation of the heat coefficients can be carried out according to a simplified form, which is proven to produce results well within the uncertainty of the heat coefficient:  (A.8)  (A.9)  The values of ρ(θ) and cp(Θ) shall be determined based on traceable measurements (consider e.g. ASTM D5931 or DIN 51757:2011 for density measurement and ASTM E1269 or DIN 51007:2019 for specific heat capacity measurement).  **Annex B**  (normative)  **Flow conditioner package**  If needed according to EN 1434-4:2022, 7.22 to get the specified flow range and accuracy class, a flow conditioner package as shown in Figure B.1 shall be specified as part of the installation: |

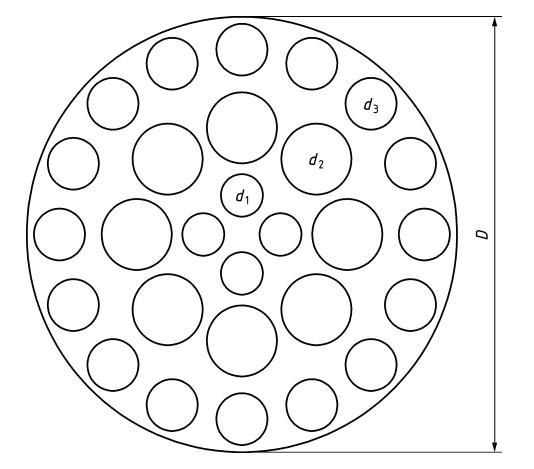
**Figure B.1 — Flow conditioner package**



**B.1-р зураг – Урсгал чиглүүлэгч багц**

|  |  |
| --- | --- |
| **Түлхүүр үг**  a – доор бичсэн тодорхойлолтод заасан урсгал чиглүүлэгч  b – тоолуурын урсгал хүртэлх 5 × D шугам хоолойн шулуун хэсэг  c – тоолуур  d – 3 × D шугам хоолойн шулуун хэсэг.  Урсгал чиглүүлэгч нь B.2-р зурагт үзүүлсэнтэй адил байх хэрэгтэй. Нүхнүүдийн хэмжээ нь шугам хоолойн дотор талын D диаметрээс хамаарна. Нүхний хэмжээсүүдийг дараах байдлаар авна. Үүнд:  - хуваагч тойргийн 0,18D диаметрт 0,10D диаметрийн 4 нүхтэй (d1) цагариг хэлбэрийн хавтан;  - хуваагч тойргийн 0,48D диаметрт 0,16D диаметрийн 8 нүхтэй (d2) цагариг хэлбэрийн хавтан;  - хуваагч тойргийн 0,86D диаметрт 0,12D диаметрийн 16 нүхтэй (d3) цагариг хэлбэрийн хавтан байна.  Нүхэлсэн хавтангийн зузаан нь 0,12D хэмжээтэй байвал зохино.  ТАЙЛБАР: Зурагт харуулсан чиглүүлэгчийг NEL (Spearman) төрлийн гэж ихэнхдээ нэрлэдэг. | **Key**  a flow conditioner as the specification below  b straight pipe section of 5 × D upstream the meter  c meter  d straight pipe section of 3 × D.  The flow conditioner shall be as shown in Figure B.2. The dimensions of the holes are a function of the pipe inside diameter D. There are:  — a ring of 4 holes (d1) of diameter 0,10D on a pitch circle diameter of 0,18D;  — a ring of 8 holes (d2) of diameter 0,16D on a pitch circle diameter of 0,48D;  — a ring of 16 holes (d3) of diameter 0,12D on a pitch circle diameter of 0,86D.  The perforated plate thickness shall be 0,12D.  NOTE This conditioner is normally known as the NEL (Spearman) type. |

**Figure B.2 — Flow conditioner plate**

****

**B.2-р зураг – Урсгал чиглүүлэгчийн хавтан**

|  |  |
| --- | --- |
| **C хавсралт**  (норматив)  **Түргэн хариу үзүүлэлттэй тоолуур**  “Түргэн хариу үзүүлэлттэй тоолуур” гэж тодорхойлсон тоолуур эсвэл зангилаанд хамгийн багадаа техникийн дараах нэмэлт шаардлагыг тавьсан байх хэрэгтэй. Үүнд:  - хариу үзүүлэх хугацаа (Ƭ0,5): шулуун, урт температур мэдрэгчид хамгийн ихдээ 6 с; шулуун, богино температур мэдрэгчид хамгийн ихдээ 2,5 с;  - температурыг хэмжих хугацаа/ температурыг хэмжих хугацааны интервал:  4 с-ээс бага буюу тэнцүү (жишээ нь эмнэлгийн байр зэрэг орон сууцны бус зориулалттай барилгууд);  8 с-ээс бага буюу тэнцүү (хувийн байшин, олон айлын орон сууц/ орон сууцны зориулалттай барилгууд);  - эзлэхүүнийг хэмжих хугацаа/ эзлэхүүнийг хэмжих хугацааны интервал:  2 с-ээс бага буюу тэнцүү (орон сууцны бус зориулалттай барилгууд болон хувийн байшин);  - нэгтгэх хугацаа нь эзлэхүүн эсвэл температурыг хэмжих хамгийн их хугацаанаас илүү урт байж болохгүй.  **ZA хавсралт**  (мэдээллийн)  **Европын энэ стандарт болон Европын холбоонд хэрэгжүүлэх шаардлагатай 2014/32/EU Удирдамжийн үндсэн шаардлага хоорондын уялдаа**  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 C**  (normative)  **Fast response meters**  A meter or sub-assembly defined as “Fast response meter” shall have at least the following additional specifications:  — response time (Ƭ0,5): max. 6 s for direct long temperature sensors; max. 2,5 s for direct short temperature sensors;  — temperature sampling time/ temperature sampling time interval:  ≤ 4 Seconds (non-residential buildings, e.g. medical practice);  ≤ 8 Seconds (family houses, multi apartment / residential buildings);  — volume sampling time / volume sampling time interval:  ≤ 2 Seconds (non-residential buildings and family houses);  — integration time shall not be longer than the maximum of the sampling time for volume or temperature.  **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. |

**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)/ subclause(s) of this EN** | **Remarks/Notes** |
| I. 1.1 and 1.2 Allowable errors, Rated operating conditions | 3.9, 3.10, 5 | Covered |
| I. 1.3.1 Climatic environments, temperature limits | 10.2, 10.3, 10.4 | Covered |
| I. 1.3.2 Mechanical environments | 10.5 | Covered |
| I. 1.3.3 Electromagnetic  environments | 10 | Covered |
| I. 1.3.4 Other influences | 10 | Covered |
| I. 1.4.1 Basic rules for testing | 3.9, 3.10, 5 | Covered |
| I. 1.4.2 Ambient humidity | 10.2, 10.3, 10.4 | Covered |
| I. 2 Reproducibility | 6.7 | Covered |
| I. 3 Repeatability | 6.8 | Covered |
| I. 4 Discrimination and sensitivity | 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 | Covered |
| I. 5 Durability | 3.9.4 | Covered |
| I. 6 Reliability | 3.24 | Covered |
| I. 7.1 Fraudulent use | 6.4, 12.1 | Covered |
| I. 7.2 Suitable for use | 6.1, 12.2, 12.3, 12.4 | Covered |
| I. 7.3 Unduly biasing | 6.2, 6.3 | Covered |
| I. 7.4 Insensitivity to measurand fluctuations |  | Not applicable |
| I. 7.5 Robustness and suitability of materials | 6.1, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4,  6.1.5 | Covered |
| I. 7.6 Allow for control after placing on the market and put into use | 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4, 6.3.5,  6.3.6, 6.3.7 | Covered |
| I. 8.1 Not to be influenced in any admissible way | 6.4 | Covered |
| I. 8.2 Securing of hardware components | 12.1, 6.4 | Covered |
| I. 8.3 Securing and identification of software | 6.9 | Covered |
| I. 8.4 Measurement data adequately protected against corruption | 6.9 | Covered |
| I. 8.5 Total quantity supplied not to be reset | 5.10.1 | Covered |
| I. 9.1 Inscriptions | 12 | Covered |
| I. 9.2 Marking of packaging and documents | 12 | Covered |
| I. 9.3 Information on operation | 12 | Covered |
| I. 9.4 Necessity of instruction manual | 12 | Covered |
| I. 9.5 Scale interval for the measurand | 7.2, 7.3 | Partly covered.  Note that the scaling is different from MID. |
| I. 9.6 Material measure |  | Not applicable |
| I. 9.7 Unit of measurement | 6.3.1 | Covered |
| I. 9.8 Marking properties |  | Not covered |
| I. 10.1 Display or hard copy | 12 | Covered |
| I. 10.2 Reading properties | 5.10.4, 6.3.2, 6.3.4, 6.3.5 | Covered |
| I. 10.3 Hard-copy or print properties |  | Not applicable |
| I. 10.4 Direct sales trading transactions |  | Not applicable |
| I. 10.5 Properties of display for remote reading | 3.22.1, 3.22.2 | Covered |
| I. 11.1 Recording properties of  non-utility measuring instrument |  | Not applicable |
| I. 11.2 Availability of durable proof  of measurement result | 6.3.2, 6.3.7 | Covered |
| I. 12 Conformity evaluation |  | Not covered |
| **Specific Requirements of Annex VI for Thermal Energy Meters (MI-004)** | **Clause(s)/sub-clause(s) of this EN** | **Remarks/Notes** |
| MI. 1 Rated operating conditions | 3.4 | Covered |
| MI. 1.1 Values of temperatures and differences | 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.2.1, 5.2.2,  5.2.3, 5.2.4, 7.2 | Covered |
| MI. 1.2 Pressure of liquid | 5.5 | Covered |
| MI. 1.3 Values of flow rates of the liquid | 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 7.3 | Covered |
| MI. 1.4 Thermal power | 5.4 | Covered |
| MI. 2 Accuracy classes | 9.1.1 | Covered |
| MI. 3 MPEs applicable to complete  thermal energy meters | 3.9.5, 9.2.1 | Covered |
| MI. 4 Permissible influences of  electromagnetic disturbances |  | Not covered |
| MI. 4.1 Static magnetic fields |  | Not covered |
| MI. 4.2 Electromagnetic  disturbance | 10.2; 10.3; 10.4 | Covered |
| MI. 4.3 Critical change value for a complete thermal energy meter | 9.3.1, 9.3.2, 9.3.3 | Covered |
| MI. 5 Durability | 3.9.4 | Covered |
| MI. 5.1 Flow sensors after durability test | 3.9.4 | Covered |
| MI. 5.2 Temperature sensors after durability test | 3.9.4 | Covered |
| MI. 6 Inscriptions on a thermal energy meter | 11.5, 12.2 | Covered |
| MI. 7 Sub-assemblies | 9.2.2 | Covered |
| MI. 7.1 relative MPE of the flow sensors | 9.2.2.3 | Covered |
| MI. 7.2 relative MPE of the temperature sensor pair | 9.2.2.2 | Covered |
| MI. 7.3 relative MPE of the calculator | 9.2.2.1 | Covered |
| MI. 7.4 Critical change value for a sub-assembly | 9.2.2 | Covered |
| MI. 7.5 Inscriptions on the subassemblies | 11.2, 11.3, 11.4, 12.2 | Covered |
| MI. 8 Putting into use, conformity assessment (Member State’s requirements) |  | Not covered |

**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.

**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 | 3.9, 3.10, 5 | Хамруулсан |
| I.1.3.1 Уур амьсгалын нөхцөл, температурын хязгаар | 10.2, 10.3, 10.4 | Хамруулсан |
| I.1.3.2 Механикийн нөхцөл | 10.5 | Хамруулсан |
| I.1.3.3 Цахилгаан соронзонгийн нөхцөл | 10 | Хамруулсан |
| I.1.3.4 Бусад нөлөө | 10 | Хамруулсан |
| I.1.4.1 Туршилтад зориулсан үндсэн журам | 3.9, 3.10, 5 | Хамруулсан |
| I.1.4.2 Орчны чийглэг | 10.2, 10.3, 10.4 | Хамруулсан |
| I.2 Дахин сэргээгдэх байдал | 6.7 | Хамруулсан |
| I.3 Дахин давтагдах байдал | 6.8 | Хамруулсан |
| I.4 Ялгаатай байдал болон мэдрэмтгий чанар | 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 | Хамруулсан |
| I.5 Эдэлгээ | 3.9.4 | Хамруулсан |
| I.6 Найдвартай байдал | 3.24 | Хамруулсан |
| I.7.1 Хуурамч хэрэглээ | 6.4, 12.1 | Хамруулсан |
| I.7.2 Хэрэглэхэд тохиромжтой байдал | 6.1, 12.2, 12.3, 12.4 | Хамруулсан |
| I.7.3 Зөрүүтэй байдал хэтрэх | 6.2, 6.3 | Хамруулсан |
| I.7.4 Хэмжигдэгчийн хэлбэлзлийг мэдрэхгүй байх |  | Хэрэглэх боломжгүй |
| I.7.5 Материалын бат бөх чанар болон зохицол | 6.1, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5 | Хамруулсан |
| I. 7.6 Хэмжих хэрэгслийг зах зээлд нийлүүлсэн, хэрэглээнд нэвтрүүлсний дараа тавих хяналтыг зөвшөөрөх | 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4, 6.3.5, 6.3.6, 6.3.7 | Хамруулсан |
| I.8.1 Зөвшөөрөх боломжтой аливаа нөлөөнд оруулахгүй байх | 6.4 | Хамруулсан |
| I.8.2 Техник хангамжийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн хамгаалалт | 12.1, 6.4 | Хамруулсан |
| I. 8.3 Программ хангамжийн хамгаалалт болон тодорхойлолт | 6.9 | Хамруулсан |
| I.8.4 Хэмжлийн өгөгдөл гажуудахаас зохих ёсоор хамгаалах | 6.9 | Хамруулсан |
| I.8.5 Бэлтгэсэн бүх тоо хэмжээг дахин тохируулахгүй байх | 5.10.1 | Хамруулсан |
| I.9.1 Зориулалтын тайлбар | 12 | Хамруулсан |
| I.9.2 Баглаа боодол болон баримт бичгийн таних тэмдэг | 12 | Хамруулсан |
| I.9.3 Үйл ажиллагааны тухай мэдээлэл | 12 | Хамруулсан |
| I 9.4 Гар ажиллагааны зааварчилгаа шаардлагатай байх | 12 | Хамруулсан |
| I.9.5 Хэмжигдэгчид зориулсан масштабын хуваарийн интервал | 7.2, 7.3 | Хэсэгчлэн хамруулсан.  Хэмжих хэрэгслийн удирдамжид (MID) зааснаас өөр масштабын хуваарьтай болохыг анхаарна уу. |
| I.9.6 Материалыг хэмжих |  | Хэрэглэх боломжгүй |
| I.9.7 Хэмжлийн нэгж | 6.3.1 | Хамруулсан |
| I.9.8 Таних тэмдгийн шинж чанар |  | Хамруулаагүй |
| I.10.1 Дэлгэц эсвэл хэвлэлийн бичвэр | 12 | Хамруулсан |
| I.10.2 Багажийн заалтын шинж чанар | 5.10.4, 6.3.2, 6.3.4, 6.3.5 | Хамруулсан |
| I.10.3 Хэвлэлийн бичвэр эсвэл хэвлэсэн хувийн шинж чанар |  | Хэрэглэх боломжгүй |
| I.10.4 Шууд худалдаанд арилжаалах үйл явц |  | Хэрэглэх боломжгүй |
| I.10.5 Холоос уншихад зориулсан дэлгэцийн шинж чанар | 3.22.1, 3.22.2 | Хамруулсан |
| I.11.1 Нийтийн үйлчилгээний зориулалтын бус хэмжих хэрэгслийн бичлэгийн шинж чанар |  | Хэрэглэх боломжгүй |
| I.11.2 Хэмжлийн үр дүнгийн найдвартай нотолгооны боломжит байдал | 6.3.2, 6.3.7 | Хамруулсан |
| I.12 Тохирлын үнэлгээ |  | Хамруулаагүй |
| **Дулааны эрчим хүчний (MI-004) тоолуурт зориулсан VI хавсралтын тусгай шаардлага** | **Европын энэ стандартын зүйл(с)/дэд зүйл(с)** | **Тэмдэглэл/ тайлбар** |
| MI.1 Хэвийн ажлын нөхцөл | 3.4 | Хамруулсан |
| MI.1.1 Температурын болон температурын зөрүү утгууд | 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 7.2 | Хамруулсан |
| MI.1.2 Шингэний даралт | 5.5 | Хамруулсан |
| MI.1.3 Шингэний зардлын утгууд | 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 7.3 | Хамруулсан |
| MI.1.4 Дулааны чадал | 5.4 | Хамруулсан |
| MI.2 Нарийвчлалын ангилал | 9.1.1 | Хамруулсан |
| MI.3 Дулааны эрчим хүчний иж бүрэн тоолуурт хэрэглэх боломжтой ЗБХИА | 3.9.5, 9.2.1 | Хамруулсан |
| MI.4 Цахилгаан соронзон саатлын зөвшөөрөх боломжтой нөлөө |  | Хамруулаагүй |
| MI.4.1 Тогтмол соронзон орон |  | Хамруулаагүй |
| MI.4.2 Цахилгаан соронзон саатал | 10.2; 10.3; 10.4 | Хамруулсан |
| MI.4.3 Дулааны эрчим хүчний иж бүрэн тоолуурын асуудалтай өөрчлөлтийн утга | 9.3.1, 9.3.2, 9.3.3 | Хамруулсан |
| MI.5 Эдэлгээ | 3.9.4 | Хамруулсан |
| MI.5.1 Эдэлгээний туршилтын дараах зарцуулалтын анхдагч хэмжүүр | 3.9.4 | Хамруулсан |
| MI.5.2 Эдэлгээний туршилтын дараах температур мэдрэгч | 3.9.4 | Хамруулсан |
| MI.6 Дулааны эрчим хүчний иж бүрэн тоолуурын зориулалтын тайлбар | 11.5, 12.2 | Хамруулсан |
| MI.7 Зангилаа | 9.2.2 | Хамруулсан |
| MI.7.1 Зарцуулалтын анхдагч хэмжүүрийн харьцангуй ЗБХИА | 9.2.2.3 | Хамруулсан |
| MI.7.2 Температурын хос мэдрэгчийн харьцангуй ЗБХИА | 9.2.2.2 | Хамруулсан |
| MI.7.3 Тооны машины харьцангуй ЗБХИА | 9.2.2.1 | Хамруулсан |
| MI.7.4 Зангилааны хувьд асуудалтай өөрчлөлтийн утга | 9.2.2 | Хамруулсан |
| MI.7.5 Зангилааны зориулалтын тайлбар | 11.2, 11.3, 11.4, 12.2 | Хамруулсан |
| MI.8 Хэрэглээнд тааруулах, тохирлын үнэлгээ хийх (Гишүүн орны шаардлага) |  | Хамруулаагүй |

**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.

**Bibliography**

[1] EN 13757-1, Communication systems for meters — Part 1: Data exchange

[2] EN 13757-2, Communication systems for meters — Part 2: Wired M-Bus communication

[3] EN 13757-3, Communication systems for meters — Part 3: Application protocols

[4] EN 13757-4, Communication systems for meters — Part 4: Wireless M-Bus communication

[5] EN 13757-5, Communication systems for meters — Part 5: Wireless M-Bus relaying

[6] CEN/CLC/ETSI TR 50572, Functional reference architecture for communications in smart metering systems

[7] ISO 7268, Pipe components — Definition of nominal pressure

[8] Directive 2006/66/EC of the European Parliament and of the Council of 6 September 2006 on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators and repealing Directive 91/157/EEC

[9] Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE)

[10] Directive 2014/32/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of measuring instruments (recast)

[11] OIML D11:2013, General requirements for measuring instruments — Environmental conditions

[12] DIN 51007:2019, Thermal analysis — Differential thermal analysis (DTA) and differential scanning calorimetry (DSC) — General Principles

[13] DIN 51757:2011, Testing of mineral oils and related materials — Determination of density

[14] ASTM D5931, Standard Test Method for Density and Relative Density of Engine Coolant Concentrates and Aqueous Engine Coolants by Digital Density Meter

[15] ASTM E1269, Standard Test Method for Determining Specific Heat Capacity by Differential Scanning Calorimetry

**Ном зүй**

[1] EN 13757-1, “Тоолуурын холбооны систем – 1-р хэсэг: Өгөгдлийн солилцоо”

[2] EN 13757-2, “Тоолуурын холбооны систем – 2-р хэсэг: Дамжуулагч утастай “M-Bus” харилцаа холбоо”

[3] EN 13757-3, “Тоолуурын холбооны систем – 3-р хэсэг: Хэрэглээний протокол”

[4] EN 13757-4, “Тоолуурын холбооны систем – 4-р хэсэг: Дамжуулагч утасгүй “M-Bus” харилцаа холбоо”

[5] EN 13757-5, “Тоолуурын холбооны систем – 5-р хэсэг: Дамжуулагч утасгүй “M-Bus” реле хамгаалалт”

[6] CEN/CLC/ETSI TR 50572, “Ухаалаг тоолуурын системийн холбоонд зориулсан үйл ажиллагааны жишиг архитектур”

[7] ISO 7268, “Шугам хоолойн бүрэлдэхүүн хэсгүүд – Нэрлэсэн даралтын тодорхойлолт”

[8] Батарей болон аккумулятор, мөн батарей болон аккумуляторын хаягдлын тухай 91/157/ЕЕС Удирдамжийг хүчингүй болгосон талаарх Европын парламент болон зөвлөлийн 2006 оны есдүгээр сарын 06-ны өдрийн 2006/66/ЕС Удирдамж

[9] Цахилгаан болон электрон тоног төхөөрөмжийн хаягдлын (WEEE) тухай Европын парламент болон зөвлөлийн 2012 оны долоодугаар сарын 04-ний өдрийн 2012/19/ЕU Удирдамж

[10] (Дахин шинэчилсэн) хэмжих хэрэгслүүдийг зах зээлд гаргах талаар хамаарах Гишүүн орнуудын хуулийг мөрдөх тухай Европын парламент болон зөвлөлийн 2014 оны хоёрдугаар сарын 26-ны өдрийн 2014/32/EU Удирдамж

[11] OIML D11:2013, “Хэмжих хэрэгсэлд тавих ерөнхий шаардлага – Хүрээлэн буй орчны нөхцөл”

[12] DIN 51007:2019, “Дулааны шинжилгээ – Дифференциал дулааны шинжилгээ (DTA) болон дифференциал скан калориметр (DSC) – Ерөнхий зарчим”

[13] DIN 51757:2011, “Эрдсийн гаралтай тос болон хамаарах материалын туршилт – Нягтыг тодорхойлох”

[14] ASTM D5931, “Хөдөлгүүр хөргөх шингэний концентраци болон хөдөлгүүр хөргөх усны нягт, харьцангуй нягтыг тоон нягт хэмжигчээр хэмжих туршилтын стандарт арга”

[15] ASTM E1269, “Дифференциал скан калориметрээр хувийн дулаан багтаамжийг тодорхойлох туршилтын стандарт арга”