



PTB

28. bis 27. August 2009

5. Internationale EMATEM-Sommerschule

*Neues von der EN 1434
und Entwicklungsrichtungen des Eichrechts
zur Messung ausgetauschter thermischer Energie*

Dr. Jürgen Rose
Fachbereich Wärme der PTB, Leiter der AG Messung thermischer Energie
juergen.rose@ptb.de

Vortragsinhalt

- prEN 1434 (2011) – Änderungen gegenüber Ausgabe 2007, Work-Items zur Erweiterung
- Duldungsregelung zur Bestückung von Feldtauchhülsen durch EG-gekennzeichnete TFP und Wärmezähler
- Input zur Eichrecht-Entwicklung durch VV-AA Wärmezähler, PTB als Nicht-Gesetzgeber, sondern nationales technisch-physikalisches Metrologieinstitut in Behördenunterstellung zum BMWi

Darlegungen zur Entwicklung
der MID-harmonisierten **Fachgrundnorm EN 1434**
betreffen interne Arbeiten des CEN TC 176,
weshalb nur *auszugweise* Inhalte
im Originaltext referiert werden.

Die nächste Fassung der Norm ist etwa 2011 zu erwarten,
Leitfassung ist die englische Ausgabe.

- **Wesentliche Inputs resultieren aus deutschsprachigem Raum (VV-AA Wärmezähler, PTB-VDDW, Ematem/Witt)**

Probleme bei der internationalen Normung:

- **Unterrepräsentation von Anwendern, Sekretariatswechsel beim DIN**

Die Reihenfolge der Prüfungen und die Anzahl der verwendeten Muster sind entweder nach Tabelle 3 oder nach einer Vereinbarung zwischen Lieferer und Prüflabor festzulegen (ausgehend von vier Mustern, die durch das Prüflabor nummeriert werden).

Es darf nur eine Einflussgröße gleichzeitig wirken.

Wenn der zu prüfende Wärmezähler (vollständiger Wärmezähler, kombinierter Wärmezähler oder Teilgerät) über Prüfsignalausgänge für Wassermenge, Temperaturdifferenz und/oder Energie verfügt, können diese zur Prüfung der Messgrößen verwendet werden.

EN 1434-4 (2007)

Tabelle 3 — Prüfprogramm für Wärmezähler und deren Teilgeräte

Prüfung	Abschnitt	Belastung	Temperatur-sensor-	Durch-fluss-sensor	Rechen-werk	Voll-ständiger Wärme-zähler	Proben-anzahl
		Einflussfaktoren	neu: Tauchhülsenprüfung, Abweichung < 1/3 MPE				
MPE	6.4	Leistungsprüfung	X	X	X	X	2
MPE	6.5	Trockene Wärme		X(a)	X	X	2
MPE	6.6	Kälte		X(a)	X	X	2
MPE	6.7	Statische Abweichungen der Versorgungsspannung		X(a)	X	X	2
		Störungen					
NSFa	6.8	Messbeständigkeit	X	X		X	4
NSFd	6.9	Feuchte Wärme, zyklisch		X(a)	X	X	1
NSFd	6.10	Kurzzeitige Reduzierung der Versorgungsspannung		X(a)	X	X	3
NSFa	6.11	Elektrische transiente Störgrößen		X(a)(b)	X(b)	X	3
NSFd	6.12	Elektromagnetisches Feld		X(a)(b)	X(b)	X	3
NSFd	6.13	elektromagnetisches Feld – digitale Funkgeräte	neu: gestrahlte HF 0,8 GHz-2 GHz	X(a)(b)	X (b)	X	3
NSFd	6.14	Amplitudenmodulier Hochfrequenz	neu: leitungsgeführte HF 0,15 MHz-26 MHz	X(a)(b)	X (b)	X	3
NSFa	6.15	Elektrostatische Entladungen		X(a)	X	X	3
NSFd	6.16	Statisches Magnetfeld		X	X	X	3
NSFd	6.17	Elektromagnetisches Feld mit Netzfrequenz		X(a)	X	X	3

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Prüfung	Abschnitt	Belastung	Temperatur-sensor-paar	Durch-fluss-sensor	Rechen-werk	Voll-ständiger Wärme-zähler	Proben-anzahl
NSFa	6.18	Innendruck		X		X	1
	6.19	Druckverlust		X		X	1
	6.20	Elektromagnetische Abstrahlung		X(a)	X(b)	X	3
	6.21	24-stündige Unterbrechung der Versorgungsspannung			X	X	3
NSFd	6.22	Durchflussstörung	neu: rechtsdrehender Drallerzeuger nach EN14154-3	X		X	1

MPE Fehlergrenze nach EN 1434-1:2009, Abschnitt 9

NSFd während der Prüfung darf kein bedeutender Fehler auftreten

NSFa nach der Prüfung darf kein bedeutender Fehler auftreten

X durchzuführende Prüfung

a nur bei Durchflusssensoren mit elektronischen Bauelementen

b Diese Prüfung ist mit angeschlossenen Verbindungsleitungen durchzuführen.

EN 1434-1:2009 (E)

Contents

Page

Foreword.....	4		
1 Scope.....	5	5.5 Limits of working pressure (PS and P _{min}).....	10
2 Normative references.....	5	5.6 Nominal pressure, P _N	11
3 Terms, definitions and symbols.....	5	5.7 Limits in ambient temperature.....	11
4 Types of instrument.....	9	5.8 Limits in deviations in supply voltage.....	11
4.1 General.....	9	5.9 Maximum pressure loss.....	11
4.2 Complete instrument.....	9	6 Technical characteristics.....	11
4.3 Combined instrument.....	9	6.1 Materials and construction.....	11
4.4 Hybrid instrument (often called a "compact" instrument).....	9	6.2 Requirements outside the limiting values of the flow rate.....	11
4.5 Sub-assemblies of a heat meter, which is a combined instrument.....	9	6.3 Display.....	12
4.5.1 General.....	9	6.4 Protection against fraud.....	12
4.5.2 Flow sensor.....	9	6.5 Supply voltage.....	12
4.5.3 Temperature sensor pair.....	9	6.6 Qualifying immersion depth of a temperature sensor.....	13
4.5.4 Calculator.....	9	6.7 The influence on a temperature sensor pair caused by mounting in pockets.....	13
4.6 Equipment under test (EUT).....	10	6.8 Reproducibility.....	13
5 Rated operating conditions.....	10	6.9 Repeatability.....	13
5.1 Limits of temperature range.....	10	6.10 Software.....	13
5.2 Limits of temperature differences.....	10	7 Specified working range.....	14
5.3 Limits of flow rate.....	10	7.1 General.....	14
5.4 Limit of thermal power.....	10	7.2 Temperature difference.....	14
5.5 Limits of working pressure (PS and P _{min}).....	10	7.3 Flow rate.....	14
5.6 Nominal pressure, P _N	11	8 Heat transmission formula.....	14
5.7 Limits in ambient temperature.....	11	9 Metrological characteristics (Maximum Permissible Error, MPE).....	15
5.8 Limits in deviations in supply voltage.....	11	9.1 General.....	15
5.9 Maximum pressure loss.....	11	9.2 Values of maximum permissible errors.....	16
6 Technical characteristics.....	11	9.2.1 Maximum permissible relative errors of complete heat meters.....	16
6.1 Materials and construction.....	11	9.2.2 Maximum permissible relative error of sub-assemblies.....	16
6.2 Requirements outside the limiting values of the flow rate.....	11	9.3 Application of maximum permissible errors.....	16
6.3 Display.....	12		
6.4 Protection against fraud.....	12		
6.5 Supply voltage.....	12		
6.6 Qualifying immersion depth of a temperature sensor.....	13		
6.7 The influence on a temperature sensor pair caused by mounting in pockets.....	13		
6.8 Reproducibility.....	13		
6.9 Repeatability.....	13		
6.10 Software.....	13		
7 Specified working range.....	14		
7.1 General.....	14		
7.2 Temperature difference.....	14		
7.3 Flow rate.....	14		
8 Heat transmission formula.....	14		
9 Metrological characteristics (Maximum Permissible Error, MPE).....	15		
9.1 General.....	15		
9.2 Values of maximum permissible errors.....	16		
9.2.1 Maximum permissible relative errors of complete heat meters.....	16		
9.2.2 Maximum permissible relative error of sub-assemblies.....	16		
9.3 Application of maximum permissible errors.....	16		
10 Environmental classification.....	17		
10.1 General.....	17		
10.2 Environmental class A (Domestic use, indoor installations).....	17		
10.3 Environmental class B (Domestic use, outdoor installations).....	17		
10.4 Environmental class C (Industrial installations).....	17		
11 Heat meter specification.....	17		
11.1 General.....	17		
11.2 Flow sensor.....	17		
11.3 Temperature sensor pair.....	18		
11.4 Calculator.....	19		
11.5 Complete meters.....	20		
12 Information to be delivered with the meter or sub-assemblies.....	22		
12.1 Installation instructions.....	22		
12.2 Parameter setting instructions.....	23		
12.3 Adjustment instructions.....	24		
12.4 Maintenance instructions.....	24		
12.5 Hints for disposal instructions.....	24		
Annex A (normative) Heat coefficient equations.....	25		
Annex B (normative) Flow conditions/ package.....	27		
Annex ZA (informative) Relationship between this European Standard and the Essential Requirements of EU Directive 2004/22/EC, MID.....	29		
Bibliography.....	30		

5.5 Limits of working pressure (PS and P_{min}):
PS is the maximum positive internal pressure that the heat meter can withstand permanently at the upper limit of the temperature range, expressed in bar. P_{min} is the lowest pressure permitted in order to avoid deterioration of its metrological performance, e.g. cavitation.

12.5 Hints for disposal instructions
When a heat meter is taken out of service for recycling as electronic or metallic waste, according to the local rules, any battery shall be taken out for separate recycling following the rules in the batteries directive (2006/66/EC)

1 Scope

This European Standard specifies the general requirements and applies to heat meters, that is to instruments intended for measuring the heat which, in a heat-exchange circuit, is absorbed (cooling) or given up (heating) by a liquid called the heat-conveying liquid. The heat meter indicates the quantity of heat in legal units.

Electrical safety requirements are not covered by this European Standard.

Pressure safety requirements are not covered by this European Standard.

Surface mounted temperature sensors are not covered by this European Standard.

This standard covers meters for closed systems only, where the differential pressure over the thermal load is limited.

-> In case of difference pressures (inlet/outlet), input for user's information in Part 6

5.1.3 Optional switching over temperature θ_{hc} for switching over between heating and cooling energy and reversed in combined bifunctional meters for change-over systems between heating and cooling

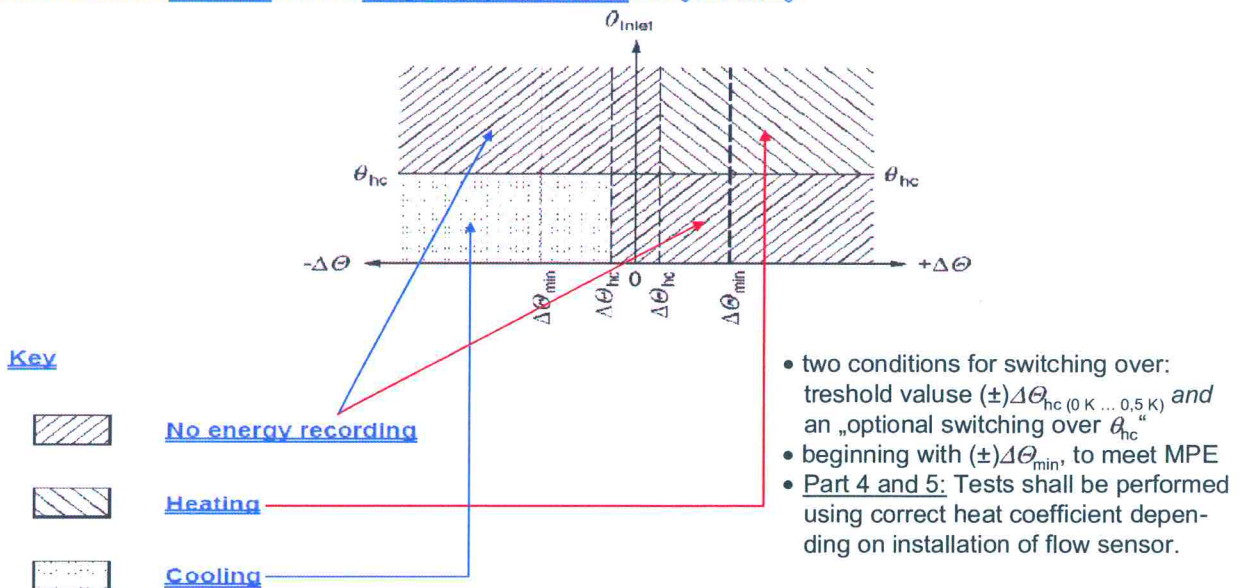


Figure 1 — Example for function of heating and cooling register

3.19

flow direction

direction of the liquid going through the system from inlet to outlet

NOTE 1 The inlet is in heating case the hot side and in cooling case the cold side.

NOTE 2 In literature also the word "flow" is being used for "inlet", and the word "return" is being used for "outlet".

NOTE 3 Different values for θ_{hc} for heating and cooling applications may also occur.

„flow“ -> inlet,
„return“ -> outlet

Contents

Page

Foreword	4
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Temperature sensors	5
3.1 General	5
3.2 Mechanical design	6
3.2.1 General	6
3.2.2 Materials of temperature probe sheath and pocket	6
3.2.3 Dimensions of direct mounted short probes - Type DS	6
3.2.4 Dimensions of direct mounted long probes - Type DL	6
3.2.5 Dimensions of pocket mounted long probes - Type PL	8
3.2.6 Dimensions of temperature pocket	8
3.2.7 Design of short probes with respect to installation	10
3.2.8 Design of long probes with respect to installation	10
3.3 Platinum temperature sensor	11
3.3.1 Specialised definitions for 2-wire temperature probes	11
3.3.2 Resistance characteristics	12
3.3.3 Signal leads	12
3.3.4 Temperature sensors for the 2-wire method	13
3.3.5 Temperature sensors for the 4-wire method	13
3.3.6 Thermal response time	13
3.4 Other temperature sensors	14
4 Flow sensors	14
4.1 Maximum admissible working pressure, PS in bar	14
4.2 Sizes and dimensions	14
4.3 Test signal output	16
4.4 Adjusting device	16
5 Calculators	17
5.1 Mechanical dimensions for calculators for domestic use	17
5.2 Terminals - specification and identification	17
5.2.1 General	17
5.2.2 Terminals for signal leads	17
5.2.3 Terminals for connection to the mains supply	19
5.3 Batteries	19
5.4 Dynamic behaviour	19
5.5 Test signal output	19
5.6 24 h interruption in supply voltage	20
6 Complete meter	20
7 Interfaces between sub-assemblies	20
7.1 Definitions for pulse device interfaces	21
7.1.1 General	21
7.1.2 Electrical connection	21
7.1.3 Classification of pulse output devices	21
7.1.4 Timing and electrical parameters for pulse output devices (other than test signals)	22
7.1.5 Classification of pulse input devices	22
7.1.6 Timing and electrical parameter for pulse input devices	23
7.1.7 Compatibility	23
8 Marking and security seals	24

NOTE To ensure best performance and measurement stability the 4-wire method and Pt 100 or Pt 500-platinum resistance temperature sensors should be used.

To ensure best performance and measurement stability the 4-wire method should be used.

4.4 Adjusting device

The flow sensor may be fitted with an adjustment device making it possible to correct the relationship between the indicated and the true value.

For flow sensors the adjustment shall be available through a data interface - if the flow sensors are intended for re-adjustment. In any case the adjusting shall be protected by security sealing. This is not applicable for flow sensors with mechanical adjustment.

8.1 Marking	24
8.1.1 General	24
8.1.2 Temperature sensor pairs	24
8.1.3 Pockets	24
8.1.4 Flow sensor	24
8.1.5 Calculator	25
8.1.6 Complete meter	25
8.2 Sites for marking	26
8.3 Security seals	26
Annex A (informative) Examples of temperature sensors	27
Annex B (normative) Input and output test signals	38
Annex C (informative) Low voltage Power Supply for heat meters and their sub-assemblies	41
C.1 Remote supply	41
C.1.1 Voltage (DC or AC)	41
C.1.2 Current available	41
C.1.3 Cabling requirements	41
C.2 Local external DC supply	41
C.2.1 Voltage	41
C.2.2 Other data	42
C.3 Power supply specifications	42
Annex ZA (informative) Relationship between this European Standard and the Essential Requirements of EU Directive 2004/22/EC, MID	43
Bibliography	44

Contents

Page

Foreword	4
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 General	6
4 Requirements	6
5 Specification of operating conditions	6
5.1 Rated operating conditions	6
5.2 Reference conditions	6
5.3 Reference values for the measurand, RVM	7
5.3.1 General	7
5.3.2 Reference values for the measurand, RVM, for $q_b \leq 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$	7
5.3.3 Reference values for the measurand, RVM, for $q_b > 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$	7
6 Tests and measurements	8
6.1 General	8
6.2 Test programme	8
6.3 Uncertainty of test equipment	10
6.4 Performance tests	10
6.4.1 General	10
6.4.2 Flow sensor	10
6.4.3 Calculator	12
6.4.4 Temperature sensors	13
6.4.5 Combined sub-assemblies or complete meter	15
6.5 Dry heat	15
6.5.1 General	15
6.5.2 Calculator	15
6.5.3 Flow sensor	15
6.5.4 Combined sub-assemblies or complete meter	15
6.6 Cold	15
6.6.1 General	15
6.6.2 Calculator	16
6.6.3 Flow sensor	16
6.6.4 Combined sub-assemblies or complete meter	16
6.7 Static deviations in supply voltage	16
6.8 Durability test	18
6.8.1 General	18
6.8.2 Flow sensor	18
6.8.3 Temperature sensors	20
6.8.4 Combined sub-assemblies or complete meter	20
6.9 Damp heat	21
6.9.1 Damp heat cyclic	21
6.9.2 Damp heat steady state	21
6.10 Short time mains voltage reduction	22
6.11 Electrical transients	23
6.11.1 Fast transients (bursts)	23
6.11.2 Surge transients	24
6.12 Electromagnetic field	26
6.13 Electromagnetic field specifically caused by digital radio equipment	26
6.14 Radio frequency amplitude modulated	27
6.15 Electrostatic discharge	30

EN 1434-4:2009 (E)

6.16 Static magnetic field (fraud protection)	30
6.17 Electromagnetic field at mains frequency	31
6.18 Internal pressure	31
6.19 Pressure loss	31
6.20 Electromagnetic emission	31
6.20.1 General	31
6.20.2 Conducted emission on power AC lines	32
6.20.3 Conducted emission on signal and DC power lines	32
6.20.4 Radiated emission	33
6.21 24 h interruption in the mains power supply voltage	33
6.22 Flow disturbances	33
7 Documentation	34
Annex A (informative) Testing procedure for temperature sensor pairs with or without pockets	35
A.1 Test set-up	35
A.2 Test sequence	37
A.3 Calculations	37
Annex B (informative) Checklist for type approvals of heat meters according to EN 1434	38
Annex C (informative) Criteria for a fully developed flow profile	48
Annex ZA (informative) Relationship between this European Standard and the Essential Requirements of EU Directive 2004/22/EC, MID	49
Bibliography	50

Table 3 — Test programme for heat meters and their sub-assemblies.

Test	Sub-clause	Exposure	Temperature sensor pair	Flow sensor	Calculating device	Complete meter	Sample no.
INFLUENCE FACTORS							
MPE	6.4	Performance test	X	X	X	X	2
MPE	6.5	Dry heat		X(a)	X	X	2
MPE	6.6	Cold		X(a)	X	X	2
MPE	6.7	Static deviations in supply voltage		X(a)	X	X	2
DISTURBANCES							
NSFa	6.8	Durability	X	X		X	4
NSF	6.9.1	Damp heat, cyclic	X	X(a)	X	X	1
	6.9.2	Damp heat, steady state	X(c)	X(c)		X(c)	1
NSF	6.10	Short time reduction in supply voltage		X(a)	X	X	3
NSFa	6.11	Electrical transients		X(a)(b)	X(b)	X	3
NSFd	6.12	Electromagnetic field		X(a)(b)	X(b)	X	3
NSFd	6.13	Electromagnetic field - digital radio equipm.		X(a)(b)	X(b)	X	3
NSFd	6.14	Radio frequency, amplitude modulated		X(a)(b)	X(b)	X	3
NSFa	6.15	Electrostatic discharge		X(a)	X	X	3
NSFd	6.16	Static magnetic field		X	X	X	3
NSFd	6.17	Electromagnetic field at mains frequency		X(a)	X	X	3
NSFa	6.18	Internal pressure		X		X	1
	6.19	Pressure loss		X		X	1
	6.20	Electromagnetic emission		X(a)	X(b)	X	3
	6.21	24 hrs interruption in supply voltage			X	X	3
NSFd	6.22	Flow disturbances		X		X	1
MPE - Maximum permissible error according to Clause 9 of EN 1434-1:2007 NSFd - No significant fault shall occur during the test NSFa - No significant fault shall occur after the test X - Test to be performed a - Only for flow sensors with electronic devices b - This test shall be done with connected cables c - For cooling for meters / sub-assemblies with at least IP 65							

6.4 Performance tests

6.4.1 General

The initial intrinsic error shall be determined at least at the conditions stated in 6.4.2, 6.4.3, 6.4.4 and 6.4.5.

6.4.2 Flow sensor

6.4.2.1 General

All performance tests shall be carried out three times.

For a meter model with more than one specified mounting orientation, the performance testing shall be performed in the orientation, where the higher influences are expected.

Tests of flow sensors shall be done above minimum operation pressure specified by the manufacturer with examination of absence of cavitation.

6.4.4.3 General testing

The temperature sensors of a pair shall be tested without their pockets at three temperature levels given in table 7:

Table 7 — Temperature levels

Test points	Test temperature range	
θ_1	θ_{\min} to $(\theta_{\min} + 10 \text{ K})$	
θ_2	$\frac{\theta_1 + \theta_3}{2} \pm 5 \text{ K}$	
θ_3	$\theta_{\max} \leq 150^\circ\text{C}$	$(\theta_{\max} - 10 \text{ K})$ to θ_{\max}
	$\theta_{\max} > 150^\circ\text{C}$	$(\theta_{\max} - 20 \text{ K})$ to θ_{\max} , but in any case more than 140°C

The immersion depth of the sensor under test shall be 90 % to 99 % of the total length.

The determined resistance values shall be used in a system of three equations to calculate the three constants of the temperature/resistance equation of EN 60751 and a curve shall be drawn through the three test points. Thereby the characteristic curve for the temperature sensor is known.

6.4.4.4 Testing of the influence of pockets

The supplier shall deliver a special temperature sensor pair with pockets, described as follows:

- One sensor (the dedicated inlet temperature sensor) with pocket, both **selected or manufactured** so that the gap between pocket and sensor is the maximum gap according to the supplier's specification.
- One sensor (the dedicated outlet temperature sensor) with pocket, both **selected or manufactured** so that the gap between pocket and sensor is the minimum gap according to the supplier's specification.

Only the shortest pocket length in a family shall be tested, provided that thread, material etc. are identical for all pockets in the family.

The test is carried out in two stages as follows:

- 1) The two temperature sensors are tested without pockets according to 6.4.4.3.
- 2) The two temperature sensors are then mounted in the pockets as described above and retested according to 6.4.4.3.

The calculated difference between the results obtained with and without pockets shall be within 1/2 of the limits stated in 9.2.2.2 of EN 1434-1:2009.

6.8 Durability test

Still under work by Working Group 2

6.8.1 General

In order to determine the durability of the heat meter, sub-assemblies of the heat meters shall be subject to accelerated wear tests in so far as such tests are reasonable for the pattern.

6.8.2 Flow sensor

6.8.2.1 General

The durability test for flow sensors consists of a basic test for meters with normal lifetime and an additional endurance test which shall be carried out for flow sensors designed for long-life meters.

For a meter with more than one specified mounting orientation all tests shall be performed at the orientation where the higher influences are expected.

NOTE Experience shows that there might be a specific influence on the sensor's durability by particles in the energy-conveying liquid.

If desired by the manufacturer, the durability tests may be carried out with test water containing more than 400 µg/kg of Magnetite particles specified in chemical type and particle size and a pH value of $9,5 \pm 1$ (Electromagnetic type flow sensors shall be tested with water having an electrical conductivity higher than 200 µS/cm). This fact and the chemical type and particle size of the Magnetite shall then be reported in the type approval report.



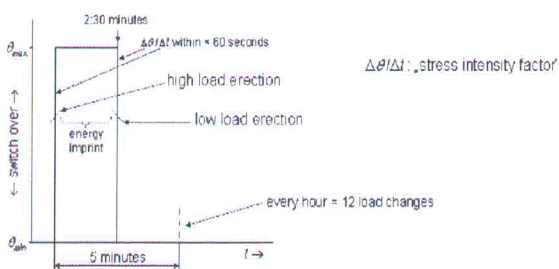
6.8.2.4 Accelerated Durability test

To accelerate the test procedure the samples may be wearred alternatively by 4 000 continuous load change cycles; flow sensors with moving mechanical parts with flow rate load changes shall be raised up from zero to q_s (at a temperature of 80 °C to 85 °C) and reversed, and flow sensors without moving mechanical parts with temperature load changes shall be raised up from (20 to 15) °C to (80 to 85) °C and reversed. Each low load phase and each high load phase has to last 2,5 minutes.

The test shall be done with 6 samples of identical flow sensors for those sizes for which the highest wear is expected.

The 4 000 continuous load changes are estimated for a durability period of 5 years. The durability period is scaleable by its number of load cycles.

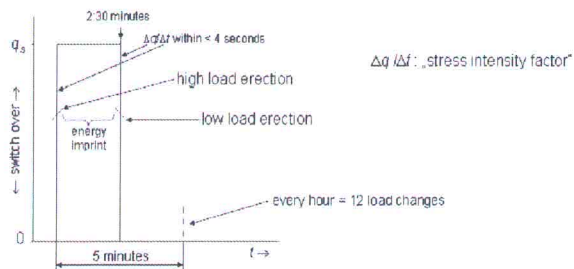
Scheme of load changes for electronic flow sensors



switch over between q_{min} and q_{max} $Q_p = \text{constant}$

estimation: 268 load changes over day, enlarged up to 4000 load changes (appr. 14 days)

Scheme of load changes for flow sensors with mechanical parts dominated



switch over between flow rate 0 and q_s $Q_p = \text{constant}$

estimation: 288 load changes over day, enlarged up to 4000 load changes (appr. 14 days)

6.9.2 Damp heat steady state

Meters or sub-assemblies for cooling purposes with IP class 65 or higher (normally the hydraulic part of the flow sensor and the temperature sensors) shall also be exposed to "Damp heat, steady state" under the conditions below:

Reference to standard: EN 60068-2-78, Test Cab, "Damp heat, steady state"

The test specimen shall be operated with liquid at a temperature of $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) flowing through the flow sensor and the temperature sensors shall be mounted in the same pipe. Separate mounted calculators and flow sensor electronics shall not be included. Test conditions shall be $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) and 95 % RH ($\pm 3\%$) for a testing period of 96 hours.

The test specimen shall be switched ON during the entire exposure and operate according to the conditions for RVM measurements, except that the liquid shall be $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Intrinsic error determination on the flow sensor at these conditions shall be carried out before and after this test, at ambient conditions. No significant fault shall occur.

The temperature sensors shall be tested before and during the last 12 hours of the testing period. The insulation resistance between the metal envelope of the sensor and each of the conductors connected to it shall be measured using a test voltage not exceeding 100 VDC. The polarity of the voltage shall be reversed. The measured resistance shall in no case be less than $100\text{ M}\Omega$.

NOTE A liquid temperature of $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ will ensure continuous condensation without the need for a cyclic test. This means that from the condensing point of view this test is more severe than a cyclic test of the same duration.

6.19 Pressure loss

- following up to Water meter standard-test equipment

The test shall be carried out in accordance with EN 14154-3 Annex D.3, using the test equipment according to figure D.5 of EN 14154-3, with the flow rate set to $0,9 q_p$ up to q_p and the temperature set to $(50 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$.

The presented result shall be recalculated at q_p with an uncertainty better than 5 % with a coverage factor of 2.

Annex C (informative)

Criteria for a fully developed flow profile

Reference: "Guidelines for the Fluid Mechanical Validation of Calibration Test-Benches in the Framework of EN 1434 (March 2007)". Task Force Laseroptical FLOW DIAGNOSTICS PTB-METAS-BEV-OPTOLUTION-ILA

To state fully developed velocity distributions it is recommended to use characteristic values for the so called Profile-, Asymmetry- and Turbulence factors and the Swirl angle. At least following measurements should be carried out in the test lines of the calibration facilities:

- 1) By comparison between fully developed flow profiles according to the theoretical velocity distributions for laminar flows according to HAGEN-POISEUILLE resp. to GERSTEN&HERWIG/SCHLICHTING for turbulent flows with curves measured by state-of-the-art techniques, e.g. Laser-Doppler-Velocity, under at least horizontal and vertical centric traces, the deviations of the velocities at the AICHELEN' and centric points shall not be more than 5 %.
- 2) The measurement locations at the test bench shall be the same as for the locations of the flow sensors under test and additional at the inlet of the test bench with the maximum of diameter. Flow test points are at q_i , at 0,1 q_p and at q_p . Medium temperatures are at q_i : $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$, at 0,1 q_p and at q_p : $(50 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
- 3) The tangential deviation (swirl angle) calculated by the tangential and radial velocities in flow direction shall not be more than 2° . The swirl angle has to be measured at q_p with the minimum diameter of the tube of the test bench, as the swirl angle will increase at q_p with the minimum diameter of the tube of the test bench.

Still under work by Working Group 2

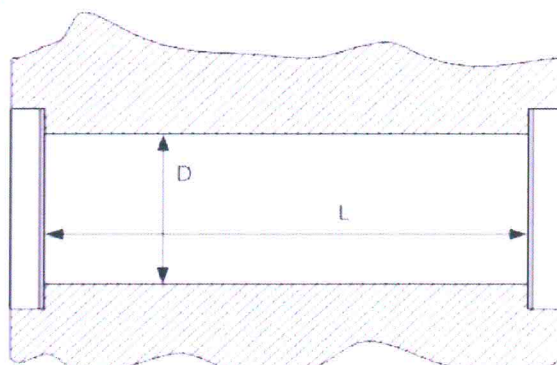
- Every flow-sensor, which is designed for testing and adjusting with the help of inline test-rigs (by choice of the testing-laboratory), has to fulfill the following descriptions during the test-procedures for pattern-approvals or design-verifications according to Module B or H1 of the MID. The use of clamping elements acc. to Annex 1 is required.
- Verifying and adjusting of a volume-sensor at a given inline test-rig is allowed only when the qualifying procedure, which is given in this description, was successfully run through pattern-approvals or design-verifications and gives the permission to do so.
- Additional errors, which appear while interchanging the position of the volume-sensor in the rig must not exceed more than 1/3 rd of the MPE during the tests.
- Nevertheless all producers and testing-facilities are free to use clamping elements, which differ from standard elements, given in Annex 1. In this case it has to be tested for these specific instrumentations, that there does not appear more than the allowed additional error (1/3 MPE) – according to the tested specific type of volume-sensor. **...OR SO.**
- If there are existing design-specific criteria for verifying and adjusting at an inline test-rig according to the use of standard clamping elements (Annex 1), the producer has to declare all relevant data to producer - independent testing facilities like:
 - Pressure of the medium, which has to be set up correctly (inlet-pressure and outlet-pressure of every single sensor)
 - Mounting instructions with special consideration of the situation given by an inline-rig (acc. to Annex 1 - table of dimensions for standard clamping elements)
 - during the procedure of pattern-approvals or design-verification according to Module B or H1 of the MID three samples of flow-sensors have to be interchanged in their position in order to get measuring-results of all 6 permutations which are possible. The result shall be stated in the type approval certificate.

Annex 1 Manufacturer's choice: Test ist so ...

Clamping Elements for Inline Test-Rigs

DN	Inner Diameter	Inner Length of Tube
	D	L
15	15	30 (2D)
20	20	40 (2D)
25	25	37 (1,5D)
32	32	32 (1D)
40	40	40 (1D)
50	50	50 (1D)

All dimension tolerances: ± 0.1 mm



Clamping Elements for Inline Test-Rigs

Material for Construction: PA 6.6 acc. to EN ISO 1043-1

Contents	Page
Foreword.....	3
1 Scope.....	4
2 Normative references.....	4
3 General.....	4
4 Uncertainty of test equipment.....	5
5 Tests to be carried out.....	5
5.1 General.....	5
5.2 Flow sensors.....	5
5.3 Temperature sensor pair.....	6
5.3.1 Error in temperature difference.....	6
5.3.2 Insulation resistance.....	6
5.4 Calculator.....	6
5.5 Calculator and temperature sensor pair.....	7
5.6 Combined heat meter.....	8
5.7 Complete meter.....	8
6 Documentation to be supplied.....	9
Annex ZA (informative) Relationship between this European Standard and the Essential Requirements of EU Directive 2004/22/EC, MID.....	10

Contents	Page
Foreword.....	3
1 Scope.....	4
2 Normative references.....	4
3 Terms and definitions.....	4
4 Requirements.....	5
4.1 Design requirements.....	5
4.2 Installation requirements.....	6
4.3 Heat meter commissioning.....	6
4.3.1 General.....	6
4.3.2 Certification check.....	6
4.3.3 Installation check.....	7
4.3.4 Heat meter security.....	7
Annex A (informative) Heat meter installation.....	8
A.1 Introduction.....	8
A.2 Criteria for the selection of a heat meter.....	8
A.3 Quality of the heat conveying liquid.....	8
A.3.1 General.....	8
A.3.2 Primary water quality.....	9
A.3.3 Secondary water quality.....	9
A.4 Heat meter flow circuit design.....	9
A.5 Additional recommendations for cooling application.....	10
Annex B (informative) Heat meter operational monitoring and maintenance.....	14
B.1 Introduction.....	14
B.2 Heat meter service life.....	14
B.3 Heat meter monitoring procedures.....	14
B.4 Maintenance check list.....	14
B.5 Replacement of failed heat meters.....	15
Annex C (informative) Suggested gauge for checking the dimensions of installed temperature sensor pockets.....	17

Same sign rule

5 Tests to be carried out

5.1 General

If the error determined lies outside the MPE, the test shall be repeated twice. The test is then declared satisfactory if both

- the arithmetic mean of the result of the three tests

and

- at least two of the test results are within or at the MPE.

Complete meters, where the errors at test points according to prEN 1434-5:2009 clause 5.7 are aligned into the same sign (+/-), shall only pass the verification if the errors are not exceeding half of the MPE.

Flow sensors

Test of flow sensors shall be done above minimum operation pressure specified by the manufacturer with examination of absence of cavitation.

5.3 Temperature sensor pair

5.3.1 Error in temperature difference (new Test temperature ranges, identical to Part 4)

The individual temperature sensors of the temperature sensor pair shall be tested, without their pockets, in the same temperature bath at temperatures within each of the three temperature ranges in Table 1.

Table 1 — Test temperature ranges

Test points	Test temperature range	
θ_1	θ_{\min} to $(\theta_{\min} + 10 \text{ K})$	
θ_2	$\frac{\theta_1 + \theta_3}{2} \pm 5 \text{ K}$	
θ_3	$\theta_{\max} \leq 150^\circ\text{C}$	$(\theta_{\max} - 10 \text{ K})$ to θ_{\max}
	$\theta_{\max} > 150^\circ\text{C}$	$(\theta_{\max} - 20 \text{ K})$ to θ_{\max} , but in any case more than 140°C

The immersion depth of the sensor under test shall be at least 90 % of the total length.

The determined resistance values shall be used in a system of three equations to calculate the three constants of the temperature/resistance equation of EN 60751 and a curve shall be drawn through the three test points. Thereby the characteristic curve for the temperature sensor is known.

4.1 Design requirements

4.1.1 When designing the heating system, the heat meter supplier's meter specification and installation instructions shall be followed.

NOTE For DN 25-40 and smaller, it is possible to use short probe direct sensors. To achieve good temperature sensitivity, probe direct sensors should be installed without temperature pockets. Temperature pockets should only be used when required for safety reasons.

4.1.2 To avoid unnecessary systematic error the temperature sensors shall be placed just before and after the thermal load. If the differential pressure between the sensors is too high this systematic error might be too large.

NOTE 1: Systematic error as a function of differential pressure and temperature difference:

Diff in bar	Temperature difference in K							
	3	5	10	20	30	40	50	60
0,5	0,2							
1	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
2	0,9	0,7	1,0	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
3	1,4	1,1	0,8	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2
4	1,8	1,5	1,0	0,6	0,4	0,3	0,3	0,2
5	2,3	1,9	1,3	0,8	0,5	0,4	0,3	0,3
6	2,7	2,2	1,5	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3
7	3,2	2,6	1,9	1,1	0,7	0,6	0,5	0,4
8	3,6	3,0	2,0	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4
9	4,1	3,3	2,3	1,4	1,0	0,7	0,6	0,5
10	4,5	4,0	2,5	1,5	1,1	0,8	0,7	0,5

The values are shown as fraction of the maximum permissible error for the calculator (with $\Delta\theta_{\min} = 3\text{K}$). The values below the marked line are higher than 1/3rd of the maximal permissible error for the heat calculator (with $\Delta\theta_{\min} = 3\text{K}$).

NOTE 2: In cases where flows from two different loads (e. g. for space heating and domestic warm water) are merged together just before the temperature sensor, the optimum position for that sensor might be after the flow sensor.

Meters for cooling and heating applications

4.1.3 For bifunctional meters for change-over systems between heating and cooling additional requirements are necessary to ensure the correct switching over function between the heating and cooling register. These requirements are:

- the lowest operating temperature in the inlet pipe at heating conditions shall be at least 3 °C higher than any specified optional switching over temperature θ_{hc} .
- the highest operating temperature in the inlet pipe at cooling conditions shall be at least 3 °C lower than any specified optional switching over temperature θ_{hc} .
- the minimum temperature difference in heating and cooling application shall be more than 3 K.

NOTE 1 The above mentioned temperature range of at least 3 °C covers the maximum accepted uncertainty in absolute temperature and the cable resistance.

NOTE 2 A temperature sensor pair with smaller tolerances than ± 2 °C for metering absolute temperature is recommended.

4.3.3 Installation check

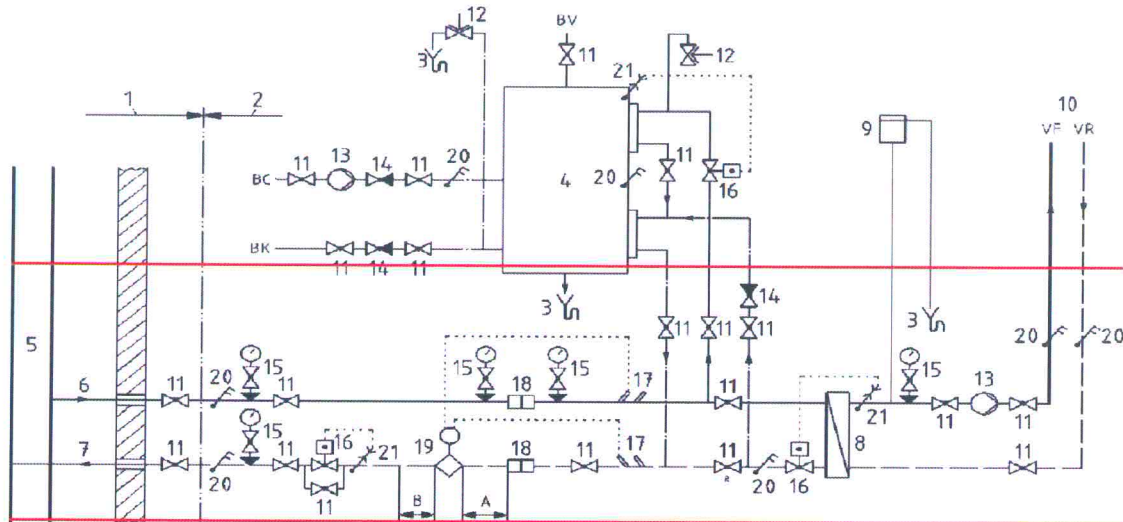
The following points shall be checked:

- Is the flow sensor mounted in the correct position and with the correct flow direction?
- Does the temperature sensor fit correctly into the pocket (pockets shorter than 140 mm shall be marked "EN 1434" or dimensions checked)?
- Are the temperature sensors (preferred in 4-wire method) correctly installed?
- Is the heat meter installed at a safe distance from sources of electromagnetic interference (switchgear, electric motors, fluorescent lights)?
- Where called for, has the heat meter been correctly earthed?
- ~~In case of~~ the specified protection class (IP) has to be ensured: Is every cable diameter within the minimum and maximum diameter as specified by the manufacturer?
- Are the gaskets dedicated to the application (e.g. temperature range, pressure, durability, medium)?
- Are the accessories correctly installed according to the installation instructions of the supplier and operator?
- Is the heat meter seen to be functioning when the heating system starts operating?

All figures of Part 6 are standing under revision by Working Group 2,

- *direct short temperature sensor*
- *ball valve with direct temperature sensor...*

Figure **A.1** — Typical domestic heating circuit – direct type **(revision in progress)**



Key

A — distance $\geq 10 \times DN$

21 — three-way valve

Absehbare Normerweiterungen / Items 2011 ff.

√ gesetzliche Rahmenvorgaben

- Umsetzung EU-Richtlinie zur End-Energieeffizienz, Einsparpotenziale
- Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz [EEWärmeG]:
Haustechnik-Neubauten ab 31.12.2008, Pflicht zum anteiligen Einsatz regenerativer Energien, Grundlast- und Verteilzählung

- schnell ansprechende Wärmezähler, Definition, Prüfvorgaben
- „Smart-Metering“: durch EU-Kommission genehmigte, national eichpflichtige Zusatzfunktionen in EG-konformitätszertifizierten Wärmezählern/Teilgeräten, z.B. temperaturgesteuerte Energie-Zusatzregister, Lastgangzählung u.a. (prPTB-A 22.3), Normungsauftrag an CEN 2009
- nicht-symmetrische Messung der Temperaturdifferenz, Prüfvorgaben, Einschränkung Nennbetriebsbedingungen, deutsche Herangehensweise
- Wasser-Glykol-Gemische: Neu-Defintion kalorimetrisch zu ermittelnder Wärmekoeffizienten in Funktion vom Lösungsverhältnis, Druck/-Differenz, Temperaturniveau und V/R-Differenz, Unsicherheiten, evt. Zusatzsensorik, Projektierung, Installationsvorgaben

VV-Beschluss 2007:

“Bis 11/2016 befristete Duldung von Kombinationen zwischen national zugelassenen und geeichten Teilgeräten mit EG-gekennzeichneten Teilgeräten, definierte Einschränkungen für eingebaute Feldbestands-Tauchhülsen“

Bauartbezogene Eignungsprüfung für Tauchhülsen des Feldbestandes

1) Identifizierung und Bestandslistenführung in Frage kommender TH-Bauarten (PTB)

- Identifikations- und Selektionsmerkmale: Innendurchmesser, Einschublänge, Gewindemaß, Schlüsselweite, Höhe Sechskant, Material, ggf. ergänzt, nachvollziehbare Rundung von Außenmaßen auf mm, maßliche Prüfung, z.B. Lehre nach EN 1434-6 (2007) Anhang C für lange Bauformen

2) metrologische Eignungsprüfungen, ggf. Aufnahme und Erweiterung der Bestandsliste zu Kombinationen zwischen TH des Feldbestandes und konkreten EG-gekennz. TFP, WZ/RWm.TFP

- DIN EN 1434-4, Ziff.6.4.4.4 an Mustern, Annahmekriterium 1/2 MPE. Für Bestandstauchhülsen oberhalb 60 mm Eintauchtiefe reicht Pass-Toleranzprüfung nach Teil 6 der Norm aus.
[Salzsprühnebeltests an gebrauchten Bestands-TH zeigten keinen signifikanten Alterungseinfluss]

3) Vergabe PTB-Bauartschlüssel durch Eintrag in Bestandsliste („TH_xyz“), Orientierung zur nachträglichen Kennzeichnung und Dokumentationserweiterung über Kombinationen zwischen TH des Feldbestandes mit konkreten EG-TFP bzw. WZ/RWm.TFP in PTB-Prüfbericht

4) Erweiterung der EG-Dokumentationen der TFP bzw. WZ/RWm.TFP zum Einsatz in Feldbestands-TH

- in **Einbauanleitung/Beipackzettel**: Benennung PTB-Bauartschlüssel der Bestands-TH, Identifikationsmerkmale, Aussehen, nachträglich durchzuführende Kennzeichnung, geduldeter Einsatz konkreter TFP bzw. WZ/RW mit festangeschl. TFP unter Angabe der Nummer(n) der konkreten EG-Baumuster-/Entwurfprüfbescheinigung(n)

5) Messgeräteverwender/Monteur: Lesen der Einbauanweisung, ob einzubauende EG-TFP bzw. EG-WZ/RWm.TFP den Einsatz in Feldbestands-TH überhaupt gestatten. Wenn ja: Identifizierung der vorgefundenen Bestandstauchhülsen, ggf. nachträgliche Kennzeichnung und Einbau des EG-TFP bzw. WZ/RWm.TFP und Eintrag in Inbetriebnahmeprotokoll

☺ *Input zur Eichrecht-Entwicklung durch VV-AA Wärmezähler, PTB als Nicht-Gesetzgeber, sondern nationales technisch-physikalisches Metrologieinstitut in Behördenunterstellung zum BMWi*

1 Bauartbeschreibung *Detaillierte Gliederung EG-Baumuster-/Entwurfprüfbescheinigung nach Welmeec WG 8*

- 1.1 Aufbau**
- 1.2 Messwertaufnehmer**
- 1.3 Messwertverarbeitung, Hard- und Software**
- 1.4 Messwertanzeige**
- 1.5 Optionale Einrichtungen und Funktionen, die der Messgeräterichtlinie unterliegen**
- 1.6 Technische Unterlagen**
- 1.7 Integrierte Einrichtungen und Funktionen, die nicht der Messgeräterichtlinie unterliegen**

2 Technische Daten

- 2.1 Nennbetriebsbedingungen Messgröße, Messbereich, Messgenauigkeitsklasse, Umgebungsbedingungen, Einflussgrößen, klimatisch, mechanisch, elektromagnetisch**
- 2.2 Sonstige Betriebsbedingungen**

3 Schnittstellen und Kompatibilitätsbedingungen

4 Anforderungen an Produktion, Inbetriebnahme, Verwendung, Wärmeträgermedium Wasser, AGFW-FW 510

5 Kontrolle in Betrieb befindlicher Geräte

- 5.1 Unterlagen für die Prüfung**
- 5.2 Spezielle Prüfeinrichtungen und Software**
- 5.3 Identifizierung der Hardware/Platinenaufdruck, Software am Display abrufbar**
- 5.4 Kalibrier- und Justierverfahren**

6 Sicherungsmaßnahmen

- 6.1 Versiegelung**
- 6.2 Logbuch**

7 Kennzeichnungen und Aufschriften

- 7.1 Information, die dem Gerät beizufügen sind**
- 7.2 Kennzeichnung und Aufschriften, Abbildungen**

Zuständige deutsche Eichaufsichtsbehörden und Europäischer Datenbankdienst für Bauartzulassungen (EMeTAS) erhalten EG-Baumuster-/Entwurfprüfbescheinigungen zur öffentlichen Einsichtnahme.

EMeTAS

http://www.emetas.eu/emetas/e_products.htm



EMeTAS

European Metrological Type Approvals Service

[home](#)

[about us](#)

[products](#)

[contact us](#)

[subscribers](#)

EMeTAS

EMeTAS is an annual subscription service combining the latest NAWI Type Approvals information in hypertext form on DVD with a **Members' Only** section of the EMeTAS Service Internet site.

Subscription to the service is in the form of an annual licence, payable in advance, covering the regular issue of four DVDs per year.

Type Approvals information is issued by the Central Metrological Authorities within the WELMEC and this service forms part of the European Metrological Type Approvals Service (EMeTAS) administered by the EMeTAS Consortium.

Services available through the Internet site are likely to evolve rapidly to address new opportunities.

Überprüfung der MID

- MI-004 erweitern auf „Messgeräte für ausgetauschte thermische Energie“, d.h. um Kältezähler und kombinierte Messfunktionen für Wärme und Kälte
- Grundlegende Anforderungen erweitern um „Tarifizierende Wärme-/Kältezähler durch Bildung neuer Messwerte, z.B. Lastgangzählung, Tarifregister

Begründung:

- Beseitigung von Zulassungs- und Handelshemmnissen, Tarifregister zur Einsparförderung von Primärenergie, Steigerung Energieeffizienz

Aus Sicht der Marktaufsicht ist

- ein Messgerät so auszulegen, dass problemlose Bewertung der Konformität zu MID-Anforderungen möglich ist.
-> Einfache Verifikation, deshalb wird gefordert, dass an den Prüfschnittstellen einheitliche Signale mit einheitlicher Struktur bereitgestellt werden, ressourcensparend genormt und direkt im Messgerät implementiert.
- durchzusetzen, dass Erkenntnisse der europäischen Marktaufsicht über ggf. Messgerätemängel im Design einheitlich durch Benannte Stellen rückgemeldet und angemessen umgesetzt werden.

- ***Eichordnung, Anh.B, Ziff.22.1 "Besondere Gültigkeitsdauer der Eichung,,***

Neu: "Messgeräte für ausgetauschte thermische Energie" (statt Wärmehzähler)

- ***Eichordnung, Anhang A, Ziffer 28 g) „Ausnahmen von der Eichpflicht“***

g) Wärme mit einer Nennleistung von mindestens 10 MW;

wird die Abgabe an einen Partner mit mehreren Messgeräten in einer Mess-Station ermittelt, so gelten die genannten Maximalwerte für die Summe der Maximalwerte der einzelnen Messgeräte.

Verändern zu:

g) **Ausgetauschte thermische Energie** mit einer Nennleistung von mindestens 10 MW;
wird ...

- ***Anlage 22 zur Eichordnung, Wärme-/Kältezähler und Teilgeräte sowie Gesteuerte Energieakkumulationen als Zusatzeinrichtung***

-> „Anlage 22neu.pdf“

VV AA Wärmehähler, Diskussionsstand 3.7.2009

Anlage 22
Messgeräte für thermische Energie

- Abschnitt 1 Wärmehähler
(EG-Anforderungen)
- Abschnitt 2 Kältezähler
(Innerstaatliche Anforderungen)
- Abschnitt 3 Gesteuerte Energieakkumulationen in separaten Registern
als Zusatzeinrichtung von Wärme- / Kältezählern

Solange die MID, MI-004, nur Wärmehähler und Teilgeräte definiert, werden die „Messgeräte für ausgetauschte thermische Energie“ noch getrennt in Wärme- und Kältezähler mit ihren Teilgeräten:

Abschnitt 1
Wärmehähler
EG-Anforderungen

1 Begriffsbestimmungen

- 1.1 Ein Wärmehähler ist ein Gerät, das dafür ausgelegt ist, in einem Wärmetauscher-Kreislauf die Wärme zu messen, die von einer als Wärmeträgerflüssigkeit bezeichneten Flüssigkeit im Heizbetrieb abgegeben wird.
- 1.2 Ein Wärmehähler ist entweder ein vollständiger Wärmehähler oder ein kombinierter Wärmehähler, der aus den Teilgeräten Durchflusssensor, Temperaturfühlerpaar und Rechenwerk nach Artikel 4 Buchstabe b) der Richtlinie 2004/22/EG oder einer Kombination davon besteht.
- 1.3 Formelzeichen für physikalische Größen

Es gelten die Formelzeichen nach Anhang MI-004 der Richtlinie 2004/22/EG.

θ = Temperatur der Wärmeträgerflüssigkeit

θ_n = Wert von θ im Vorlauf des Wärmetauscher-Kreislaufs

θ_{out} = Wert von θ im Rücklauf des Wärmetauscher-Kreislaufs

$\Delta\theta$ = Temperaturdifferenz $\theta_n - \theta_{out}$ mit $\Delta\theta \geq 0$

θ_{max} = obere Grenze von θ für die korrekte Funktion des Wärmehählers innerhalb der Fehlergrenzen

θ_{min} = untere Grenze von θ für die korrekte Funktion des Wärmehählers innerhalb der Fehlergrenzen

$\Delta\theta_{max}$ = obere Grenze von $\Delta\theta$ für die korrekte Funktion des Wärmehählers innerhalb der Fehlergrenzen

$\Delta\theta_{min}$ = untere Grenze von $\Delta\theta$ für die korrekte Funktion des Wärmehählers innerhalb der Fehlergrenzen

q = Durchfluss der Wärmeträgerflüssigkeit

q_s = höchster Wert von q , der bei korrekter Funktion des Wärmehählers kurzzeitig zulässig ist

q_p = höchster Wert von q , der bei korrekter Funktion des Wärmehählers dauerhaft zulässig ist

q_i = niedrigster Wert von q , der für die korrekte Funktion des Wärmehählers zulässig ist

P = ausgetauschte Wärmeleistung

P_s = obere Grenze von P , die für die korrekte Funktion des Wärmehählers zulässig ist

2 Anforderungen

2.1 Für die messgerätespezifischen Anforderungen gelten die spezifischen Anforderungen nach Anhang MI-004 der Richtlinie 2004/22/EG in der jeweils geltenden Fassung, wenn der Zähler im Haushalt, im Gewerbe oder in der Leichtindustrie verwendet wird.

2.2 Inbetriebnahme

Die Messung des Wärmeverbrauchs in Wohnhaushalten oder zum Zwecke der Verteilung auf die Verbraucher ist mindestens mit einem Wärmehähler der Klasse 3 durchzuführen. Die Messung des Wärmeverbrauchs für Zwecke der Wärmelieferung mit Durchflusssensoren der Ausführung q_p größer/gleich $6 \text{ m}^3/\text{h}$ ist im gewerblichen Bereich und/oder in der Leichtindustrie mit einem Wärmehähler mindestens der Genauigkeitsklasse 2 durchzuführen.

Die Eigenschaften gemäß Anforderungen nach den Nummern 1.1 bis 1.4 des Anhangs MI-004 der Richtlinie 2004/22/EG müssen vom Versorgungsunternehmen so bestimmt werden, dass der Zähler den fortwährend akkumulierten Verbrauch messrichtig und messbeständig messen kann. Für Neuinstallationen Wärmehähler kleiner $q_p = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ist der Einbau der Temperaturfühler bei Neuinstallation des Rohrleitungsabschnitts im Bereich der Messstelle mit Nenndrücken kleiner/gleich 16 bar nur direkt eintauchend vorzusehen.

Für Durchflusssensoren und Wärmehähler in Messkapselausführung dürfen bei Neuinstallation des Rohrleitungsabschnitts im Bereich der Messstelle nur einfach demontierbare Einrohr-Anschlussstücke (EAS) nach den anerkannten Regeln der Technik eingebaut werden.

Außerdem: Neue Verantwortlichkeit zur Messgeräteverwendung bzgl. der Einhaltung von Einbauvorschriften festhalten, ggf. in die Eichordnung:

(„Für die Einhaltung der Vorschriften der EnEV vom 29.4.2009 sind im Rahmen ihres jeweiligen Wirkungskreises auch die Personen verantwortlich, die im Auftrag des Bauherren bei der Errichtung oder Änderung von Gebäuden oder der Anlagentechnik in Gebäuden tätig werden,

Abs. 1: Der Bauherr ...“)

- Verweis auf §6 EO, Abs.1 Nr.1: Vorgaben zur Installationsabnahme für Messgeräte ausgetauschter thermischer Energie (Ergebnis des AK „Installationsabnahme“ implementieren).

3 Konformitätsbewertung

3.1 Wärmehähler und Teilgeräte nach Nummer 1.2 können unabhängig und getrennt konformitätsbewertet werden.

3.2 Die in § 7k Abs. 1 genannten Konformitätsbewertungsverfahren, zwischen denen der Hersteller wählen kann, lauten wie folgt:

B + F oder B + D oder H1.

4 Übergangsvorschriften

4.1 Bei der Ersteichung gelten die Fehlergrenzen nach Nummer 2.1.

4.2 Vollständige Wärmehähler und Teilgeräte gemäß den Ziffern 2.3 bis 2.3.4 der EO, Anlage 22 in der bis zum 12. Februar 2007 geltenden Fassung sind ausschließlich nach Genauigkeitsklasse 3 gemäß Anhang MI-004 der Richtlinie 2004/22/EG zu eichen. Vollständige Wärmehähler und Teilgeräte gemäß Ziffer 6 der Anlage 22 in der bis zum 12. Februar 2007 geltenden Fassung sind bezüglich der Genauigkeitsklasse gemäß Eintrag im innerstaatlichen Zulassungsschein zu eichen.

Abschnitt 2

Kältezähler

Innerstaatliche Anforderungen

1 Zulassung

Die Bauarten der Kältezähler bedürfen der Zulassung zur innerstaatlichen Eichung. Teilgeräte nach Nummer 2.2 eines Kältezählers können eine eigene Zulassung zur innerstaatlichen Eichung erhalten.

2 Begriffsbestimmungen

2.1 Ein Kältezähler ist ein Gerät, das dafür ausgelegt ist, in einem Wärmetauscher-Kreislauf die ausgetauschte Wärme zu messen, die von einer als Wärmeträgerflüssigkeit bezeichneten Flüssigkeit im Kühlbetrieb aufgenommen wird.

2.2 Ein Kältezähler ist entweder ein vollständiger Kältezähler oder ein kombinierter Kältezähler, der aus den Teilgeräten Durchflusssensor, Temperaturfühlerpaar und Rechenwerk oder einer Kombination davon besteht.

2.3 Formelzeichen für physikalische Größen

Es gelten die Formelzeichen nach Abschnitt 1 Nr. 1.3 entsprechend für Kältezähler, ausgenommen die Temperaturdifferenz, die sich wie folgt bestimmt:

$$\Delta\theta = \text{Temperaturdifferenz } \theta_{\text{out}} - \theta_{\text{in}} \text{ mit } \Delta\theta \geq 0$$

3 Anforderungen

3.1 Es gelten die Anforderungen nach Teil 1 Nummer 2.1, wobei abweichend für den Zweck der Kältemessung die Werte der Nennbetriebsbedingungen vom Hersteller wie folgt eingeschränkt anzugeben sind:

Verhältnis der oberen Grenze $\Delta\theta_{\text{max}}$ zur unteren Grenze $\Delta\theta_{\text{min}}$:

$$\Delta\theta_{\text{max}} / \Delta\theta_{\text{min}} \geq 2 \text{ und } \Delta\theta_{\text{min}} \geq 3 \text{ K}$$

3.2 Inbetriebnahme

Die Messung der ausgetauschten Wärme in Wohnhaushalten und/oder zum Zwecke der Verteilung auf die Verbraucher ist mindestens mit einem Kältezähler der Genauigkeitsklasse 3 durchzuführen. Die Messung der ausgetauschten Wärme für Zwecke der Kältelieferung mit Durchflusssensoren der Ausführung q_p größer/gleich $6 \text{ m}^3/\text{h}$ ist im gewerblichen Bereich und/oder in der Leichtindustrie mindestens mit einem Kältezähler der Genauigkeitsklasse 2 durchzuführen.

Unter Beachtung der unter Nummer 3.1 angegebenen Einschränkungen müssen die Eigenschaften gemäß den Anforderungen nach den Nummern 1.1 bis 1.4 des Anhangs MI-004 der Richtlinie 2004/22/EG vom Versorgungsunternehmen so bestimmt werden, dass der Zähler den fortwährend akkumulierten Verbrauch messrichtig und messbeständig messen kann. Für Neuinstallationen Kältezähler kleiner $q_p = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ist der Einbau der Temperaturfühler bei Neuinstallation des Rohrleitungsabschnitts im Bereich der Messstelle mit Nenndrücken kleiner/gleich 16 bar nur direkt eintauchend vorzusehen.

Für Durchflusssensoren und Kältezähler in Messkapselausführung dürfen bei Neuinstallation des Rohrleitungsabschnitts im Bereich der Messstelle nur **einfach demontierbare** Einrohr-Anschlussstücke (EAS) nach den anerkannten Regeln der Technik eingebaut werden.

Außerdem: Neue Verantwortlichkeit zur Messgeräteverwendung bzgl. der Einhaltung von Einbauvorschriften festhalten, ggf. in die Eichordnung:

(„Für die Einhaltung der Vorschriften der EnEV vom 29.4.2009 sind im Rahmen ihres jeweiligen Wirkungskreises auch die Personen verantwortlich, die im Auftrag des Bauherren bei der Errichtung oder Änderung von Gebäuden oder der Anlagentechnik in Gebäuden tätig werden,

Abs. 1: Der Bauherr ...“)

- Verweis auf §6 EO, Abs.1 Nr.1: Vorgaben zur Installationsabnahme für Messgeräte ausgetauschter thermischer Energie (Ergebnis des AK „Installationsabnahme“ implementieren).

4 Aufschriften

Zusätzlich zu den Angaben nach § 42 Abs. 1 müssen auf dem Kältezähler angegeben sein:

- a) Typenbezeichnung
- b) die Grenzen des Temperaturbereichs (θ_{\min} und θ_{\max})
- c) die Grenzen für die Temperaturdifferenz ($\Delta\theta_{\min}$ und $\Delta\theta_{\max}$)
- d) die Grenzen für den Durchfluss (q_i , q_p und q_s)
- e) Einbauort des Durchflusssensors, wenn nicht Rücklauf
- f) Einbaulage, wenn nicht horizontal
- g) mindestens ein Pfeil zur Kennzeichnung der Durchflussrichtung
- h) maximal zulässiger Betriebsdruck
- i) Genauigkeitsklasse, wenn nicht Klasse 3
- j) Umgebungsklasse, wenn nicht Klasse C bzw. E1 und M1
- k) Wärmeträger, wenn nicht Wasser.

Aufschriften auf den Teilgeräten werden sinngemäß nach den Buchstaben a) bis k) in der Zulassung festgelegt.

5 Stempelstellen

Vollständige Geräte und Teilgeräte von Kältezählern nach Nummer 2.2 müssen je eine Hauptstempelstelle aufweisen.

Abschnitt 3

Gesteuerte Energieakkumulationen in separaten Registern als Zusatzeinrichtung von Wärme- / Kältezählern

Innerstaatliche Anforderungen

1 Zulassung

Die Bauarten der Zusatzeinrichtungen von Wärme- oder Kältezählern bedürfen der Zulassung zur innerstaatlichen Eichung.

2 Begriffsbestimmungen

Zusatzeinrichtungen [Teilgeräte] sind integrierte Bestandteile mit rückwirkungsfreien Schnittstellen zu EG-gekennzeichneten Wärmezählern bzw. Rechenwerken oder innerstaatlich zugelassenen Kältezählern bzw. Rechenwerken als Teilgerät gemäß Abschnitt 1 oder 2.

Diese bilden neue Messwerte und speichern Energiewerte in Abhängigkeit von Steuergrößen in jeweils separaten rückwirkungsfreien Registern.

Steuergrößen sind parametrierbare oder externe Steuersignale bei deren Über- oder Unterschreitung bzw. Auslösung Energie zusätzlich in separaten Registern akkumuliert wird.

3 Anforderungen

Die Inhalte separater Register müssen bei Wärme- und Kältezählern bzw. deren Rechenwerken zur Anzeige gebracht werden.

Die Auflösungen und Einheiten der Anzeigen aller separaten Register müssen zum Hauptregister gleich sein. Nach Ablauf einer Verweilzeit muss die Anzeige zum Inhalt des Hauptregisters zurückschalten. Das Hauptregister muss stets an erster Stelle der Anzeigeroutinen stehen.

Geeichte separate Register sind in der Anzeige zu kennzeichnen.

Die Eichgültigkeitsdauer der Zusatzeinrichtung entspricht der des Wärme- oder Kältezählers bzw. des Rechenwerks.

In der Hauptanzeigeschleife dürfen als Energieregister nur geeichte Register und ggf. Register zur Stichtagsablesung zur Anzeige gebracht werden.

3.1. Zusatzregister zur Tarifierung

Für die separaten Register gelten die Anforderungen nach Abschnitt 1 Nr. 2.1.

Es muss eindeutig erkennbar sein, welches Register aktiviert ist und welche Steuergröße verwendet wird. Je Messgerät ist nur eine Art der Steuergröße zulässig, jedoch pro Art mehrere Werte.

3.1.1. Bei Verwendung der Absoluttemperatur als Steuergröße betragen die Eichfehlergrenzen bei Verwendung von

a) austauschbaren Temperaturfühlerpaaren für die:

- einzelnen Temperaturfühler, einschließlich der Signalleitungen 0,4 K.
- Temperaturerfassung des Wärme- oder Kältezählers bzw. Rechenwerkes 0,2 K.

b) fest angeschlossenen Temperaturfühlern 0,6 K

3.1.2. Bei Verwendung der Temperaturdifferenz als Steuergröße gelten die Eichfehlergrenzen gemäß Abschnitt 1 Nr. 2.1.

3.1.3. Bei Verwendung der Zeit als Steuergröße muss die geräteinterne Uhr synchronisiert werden, wenn die Abweichung zur gesetzlichen Zeit 30 s überschreitet.

3.1.4. Bei Verwendung externer Signale als Steuergröße müssen diese rückwirkungsfrei sein.

4 Aufschriften

Auf dem Wärme- oder Kältezählern bzw. Rechenwerkes müssen folgende Angaben zusätzlich dargestellt werden:

- Zulassungszeichen 22.80 / xx.yy
- Art der geeichten Steuergröße und deren Wert(e)
- Geeichte Werte sind im Display zu kennzeichnen

Bei Verwendung der Absoluttemperatur als Steuergröße müssen austauschbare Temperaturfühlerpaare zusätzlich durch die Aufschrift „Abw. Θ_{ref} \leq 0,4 K“ gekennzeichnet werden.

5 Stempelstellen

Auf dem Wärme- oder Kältezähler bzw. Rechenwerk ist für die Zusatzeinrichtung ein eigener Hauptstempel aufzubringen.

Bei Verwendung externer Signale als Steuergröße müssen die Verbindungen der Signalleitungen mit dem Wärme- oder Kältezähler bzw. Rechenwerk mit Benutzersicherungen gesichert werden.