

PTB-Anforderungen

Wärmemenge (Wärme und Kälte in Kreislaufsystemen)

Zusätzliche Zählwerke für die Energieakkumulation bei thermischen Energiesmessgeräten

PTB-Anforderungen enthalten Anforderungen zu technischen Spezifikationen und Verwendungspflichten für Messgeräte, die den Regelungen des Mess- und Eichrechts unterliegen. Sie werden von der PTB unter Beteiligung der betroffenen Kreise erstellt. PTB-Anforderungen bestehen aus zwei Teilen.

Der erste Teil behandelt Regeln und technische Spezifikationen für Messgeräte, um die wesentlichen Anforderungen an Messgeräte nach § 6 des Mess- und Eichgesetzes¹ i. V. m. § 7 der Mess- und Eichverordnung² zu konkretisieren.

Der zweite Teil behandelt Regeln und Erkenntnisse zur näheren Bestimmung der Pflichten von Personen, die Messgeräte oder Messwerte verwenden, nach §§ 31 und 33 Mess- und Eichgesetz und §§ 22 und 23 Mess- und Eichverordnung.

Diese PTB-Anforderungen enthalten Konkretisierungen für die Teile 1 und 2 für folgende Messgeräte nach § 1 Absatz 1 Nummer 7 der Mess- und Eichverordnung zur Bestimmung der Wärmemenge: Zusätzliche Zählwerke für die Energieakkumulation bei thermischen Energiemessgeräten (als getrennt und integriert angeordnete Zusatzeinrichtungen für Wärme- oder Kältezähler).

¹ MessEG vom 25. Juli 2013 (BGBl. I S. 2722, 2723), in der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser PTB-Anforderungen geltenden Fassung.

² MessEV vom 11. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2010, 2011), in der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser PTB-Anforderungen geltenden Fassung.



Diese Veröffentlichung steht unter der Lizenz CC BY-ND 3.0 DE

"Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 3.0 Deutschland",
siehe <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de/legalcode>.

Diese Lizenz erlaubt die Weiterverbreitung - auch kommerziell -, solange dies ohne Veränderungen und vollständig mit Quellenangabe und derselben CC-Lizenz geschieht.

Eine Kurzübersicht der Lizenzbedeutung ist zu erreichen über
<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de>

Zitiervorschlag für die Quellenangabe:

PTB-Anforderungen 7.05 „Zusätzliche Zählwerke für die Energieakkumulation bei thermischen Energiemessgeräten“ (07/2024). Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin. <https://doi.org/10.7795/510.20240814>

Inhalt

I Begriffsbestimmungen	3
II Anwendungsbereich, Zweck und Funktionen	5
Teil 1: Konkretisierung der wesentlichen Anforderungen an das Messgerät, Kennzeichnung und Aufschriften	6
1.1 Fehlergrenzen und Umgebungsbedingungen	6
1.1.1 Fehlergrenzen	6
1.1.2 Umgebungsbedingungen	7
1.1.2.1 Klimatische Umgebungsbedingungen	7
1.1.2.2 Mechanische Umgebungsbedingungen	7
1.1.2.3 Elektromagnetische Umgebungsbedingungen	7
1.1.2.4 Weitere Einflussgrößen	7
1.1.3 Durchführung der Prüfungen	7
1.1.3.1 Grundregeln für die Prüfung und die Bestimmung der Messabweichungen	9
1.1.3.2 Umgebungsfeuchte	9
1.2 Reproduzierbarkeit der Messergebnisse	9
1.3 Wiederholbarkeit der Messergebnisse	9
1.4 Ansprechschwelle und Empfindlichkeit des Messgeräts	9
1.5 Messbeständigkeit	9
1.6 Einfluss eines Defekts auf die Genauigkeit der Messergebnisse	9
1.7 Eignung des Messgeräts	9
1.7.1 Erschweren betrügerischer Nutzung und Falschbedienung	9
1.7.2 Eignung für beabsichtigte Nutzung	10
1.7.3 Versorgungsmessgeräte: einseitige Messabweichung	10
1.7.4 Unempfindlichkeit gegenüber kleinen Messgrößenschwankungen	10
1.7.5 Robustheit	10
1.7.6 Kontrollierbarkeit der Messvorgänge	10
1.7.7 Software-Identifikation und Unbeeinflussbarkeit durch andere Software	10
1.8 Schutz gegen Verfälschungen	11
1.8.1 Anschluss von Zusatzeinrichtungen; rückwirkungsfreie Schnittstellen	11
1.8.2 Sicherung vor Eingriffen; Nachweisbarkeit eines Eingriffs	11
1.8.3 Kennzeichnung und Sicherung der Software; Nachweisbarkeit eventueller Eingriffe	11
1.8.4 Schutz von Messdaten und Software gegen Verfälschung	11
1.8.5 Versorgungsmessgeräte: keine Rücksetzbarkeit der Sichtanzeige	11
1.9 Anzeige des Messergebnisses	11
1.9.1 Sichtanzeige oder Ausdruck des Ergebnisses und Ausnahmen	11
1.9.2 Anzeige klar und eindeutig; zusätzliche Anzeigen	11

1.9.3	Ausdruck gut lesbar und unauslöschlich.....	12
1.9.4	Direktverkauf.....	12
1.9.5	Versorgungsmessgeräte: Anzeige.....	12
1.10	Weiterverarbeitung von Daten zum Abschluss des Geschäftsvorgangs	12
1.10.1	Dauerhafte Aufzeichnung.....	12
1.10.2	Dauerhafter Nachweis.....	12
1.11	Konformitätsbewertung	12
1.12	Kennzeichnung und Aufschriften.....	13
Teil 2:	Verwendungspflichten.....	14
2.1	Verkehrsfehlergrenzen (§ 22 Absatz 2 MessEV).....	14
2.2	Einhaltung der Anforderungen bei der Zusammenschaltung mit anderen Geräten (§ 31 Absatz 2 Nummer 1 MessEG).....	14
2.3	Nachvollziehbarkeit von Rechnungen (§ 33 Absatz 3 Nummer 1 MessEG)..	14
2.4	Sicherstellung der erforderlichen Genauigkeit für den Verwendungszweck (§ 23 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe a MessEV).....	14
2.5	Sicherstellung der Eignung für die vorgesehenen Umgebungsbedingungen (§ 23 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe b MessEV).....	14
2.6	Sicherstellung des Einsatzes innerhalb des zulässigen Messbereichs (§ 23 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe c MessEV).....	15
	Quellenverzeichnis	16
	Anhang (informativ).....	17

I Begriffsbestimmungen

Die nachfolgenden Begriffsbestimmungen sind nach Priorität und Zusammenhang gelistet.

Thermisches Energiemessgerät

Gerät zum Messen der Wärmemenge, die in einem Wärmeübertrager-Kreislauf von einer Flüssigkeit, der sogenannten Wärmeträgerflüssigkeit, absorbiert (Kühlung) oder abgegeben (Heizung) wird.

Es besteht aus den drei Teilgeräten Durchflusssensor, Temperaturfühlerpaar und Rechenwerk.

Der Durchflusssensor bestimmt den Volumenstrom eines Wärmeträgers, welcher den Wärmeübertrager-Kreislauf durchfließt und dabei Wärme absorbiert oder abgibt.

Das Temperaturfühlerpaar besteht aus je einem Temperaturfühler, der jeweils im Vor- und Rücklauf des Kreislaufs verbaut ist, um die Temperaturdifferenz des Wärmeträgers zwischen beiden Messstellen zu bestimmen. Die beiden Messstellen können ebenfalls zur Messung der absoluten Temperatur genutzt werden.

Das Rechenwerk verarbeitet die Messdaten der Volumen- und Temperatursensoren mit physikalischen Stoffdaten (Dichte und spezifische Wärmekapazität bei konstantem Druck) des Wärmeträgers, um die thermische Energie zu bestimmen, die im Wärmeübertrager-Kreislauf abgegeben oder absorbiert wurde. Akkumuliert wird die auf diesem Wege ermittelte thermische Energie im Hauptzählwerk.

Registriergerät

Gemäß DIN EN 1434-1:2023-03, Teil 1: Optionales Zusatzgerät, das als fester Bestandteil oder als separate Vorrichtung am Zähler angebracht ist, um die Wärmeenergie-menge zu erfassen, die sich im Verlauf der Zeit in zusätzlichen Zählwerken je nach Bedingungen, z. B. [...] Vorlauf- oder Rücklauftemperaturen, Temperaturdifferenzen [...], angesammelt hat.

Es besteht Bedeutungsgleichheit mit dem Begriff Zusatzeinrichtung (ZE) gemäß MessEG, der in diesem Dokument verwendet wird.

Zählwerk

Bauteil eines Registriergerätes, das die akkumulierten oder die Ist-Werte angibt, wie z. B. thermische Energie, Volumen, maximaler Durchfluss, Leistung oder Temperatur.

Hauptzählwerk

Zählwerk eines Messgeräts für thermische Energie mit fortlaufender Energieakkumulation.

Zusätzliches Zählwerk

Zusätzliche Zählwerke sind zum Hauptzählwerk rückwirkungsfreie Zählwerke zur separaten parallelen Akkumulation von Energie. Es sind zusätzliche konstruktive Ausstattungsmerkmale.

Im Sinne der DIN EN 1434-1:2023-03 sind dies in Registriergeräten getrennt oder im Rechenwerk integriert angeordnete zusätzliche Zählwerke.

Im Sinne der PTB-A 50.7 (04/2002) sind dies getrennt oder im Rechenwerk integriert angeordnete Zusatzeinrichtungen für Messgeräte für thermische Energie.

Im Betrieb eines Messgerätes wird die Verwendung der zusätzlichen Zählwerke durch ein auslösendes Signal (Schwellenwert) aktiviert.

Auslösendes Signal kann sein:

- Ergebnis einer Messgröße
- Ergebnis einer Berechnung
- Ergebnis eines internen Zählwerks (Intervallzählwerk)
- Fernsteuersignal an einem Peripherie-Schnittstellenanschluss.

Die Festlegung mehrerer Schwellenwerte ist zulässig.

Bei Überschreitung oder Gleichstand (\geq) bzw. Unterschreitung ($<$) des Schwellenwertes erfolgt zusätzlich zum Hauptzählwerk eine Energieakkumulation in das jeweils zugehörige zusätzliche rückwirkungsfreie Zählwerk.

Über Schwellenwerte parametrierbare Signale können sein:

- Absolute Vor- und Rücklauftemperatur
- Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf
- Leistung.

Schwellenwert

Festzulegender Wert des auslösenden Signals, ab dem die Aktivierung eines zusätzlichen Zählwerks erfolgt.

Intervallzählwerk

Zählwerk, das vielfach akkumulierte oder kopierte Werte enthält, die zur Erfassung von Gebühren und/oder für Regelvorgänge verwendet werden.

Temperaturdifferenz

Die Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ zwischen Vor- und Rücklauf ist Grundlage der Berechnung der thermischen Energie, welche in einem Wärmeübertrager-Kreislauf absorbiert oder abgegeben wird. Gemessene Werte der Temperaturdifferenz können als Schwellenwerte zur Aktivierung eines zusätzlichen Zählwerks für Energieakkumulation genutzt werden.

Absoluttemperatur

Die Absoluttemperaturen im Vor- oder Rücklauf können durch den entsprechenden Temperaturfühler gemessen und als Schwellenwerte zur Aktivierung eines zusätzlichen Zählwerks für Energieakkumulation genutzt werden.

Leistung

Die Leistung ist die thermische Energie, welche durch den Wärmeübertrager-Kreislauf in einem bestimmten Zeitintervall absorbiert oder abgegeben wurde. Für das auslösende Signal Leistung können Intervallzählwerke genutzt werden, die die Leistung der thermischen Energie als Mittelwert (Leistungsmittelwert) eines Zeitintervalls bilden. Die Zeitintervalle zur Leistungsbestimmung können durch Parametrierung festgelegt werden.

II Anwendungsbereich, Zweck und Funktionen

Diese Anforderungen gelten für Zusatzeinrichtungen für Wärme- oder Kältezähler zur gesteuerten Energieakkumulation in zusätzlichen Zählwerken i.S.d. § 3 Nr. 24 lit a) MessEG. Dies betrifft im einzelnen folgende Geräte nach den ermittelten Regeln und Erkenntnissen des Regelermittlungsausschusses nach § 46 MessEG:

- 7.1 EU-Wärmezähler
- 7.2 TG: Teilgeräte für EU-Wärmezähler (Rechenwerk, Durchflusssensor, Temperaturfühlerpaar und deren Kombinationen)
- 7.3 ZE: getrennt und integriert angeordnete Zusatzeinrichtungen einschließlich Smart-Meter-Gateway für Wärme- oder Kältezähler
- 7.4 Kältezähler
- 7.5 TG: Teilgeräte für Kältezähler (Durchflusssensor, Rechenwerk, Temperaturfühlerpaar und deren Kombinationen).

Zusätzliche Zählwerke für die schwellwertgesteuerte Energieakkumulation bei thermischen Energiemessgeräten werden zur Tarifierung nach der Bonus-Malus-Regelung eingesetzt. Demnach können bereits vorhandene Grundfunktionen des Zählers nach den Anforderungen der DIN EN 1434¹ (Absoluttemperaturmessung, Temperaturdifferenzmessung, Zeitintervallmessung) genutzt werden, um Anreize zur Realisierung eines effizienten Anlagenbetriebs auf Basis der Einhaltung vereinbarter Betriebsparameter zwischen Versorger und Nutzer thermischer Energie zu schaffen.

Diese Funktion wird nicht über die Europäische Messgeräte Richtlinie 2014/32/EU geregelt und unterliegt deshalb den Anforderungen, die auf nationaler Ebene für diese Bauart gelten. Die Zusatzeinrichtung erfüllt die wesentlichen Anforderungen des § 6 Abs. 2 MessEG, wenn sie den Anforderungen der PTB-A 50.7 (04/2002) an elektronische und softwaregesteuerte Messgeräte und Zusatzeinrichtungen für Elektrizität, Gas, Wasser und Wärme sowie den nachfolgenden Anforderungen entspricht.

Die Bauart der Zusatzeinrichtung einer gesteuerten Energieakkumulation in zusätzlichen Zählwerken, die von diesen Anforderungen abweicht, kann die wesentlichen Anforderungen des § 6 Abs. 2 MessEG erfüllen, wenn die gleiche Messsicherheit auf andere Weise gewährleistet ist und die Anforderungen an die Bauart bei der Baumusterprüfung festgelegt werden.

¹ Hier ist die gesamte Normenreihe 2023 betroffen, deshalb werden keine einzelnen Normenteile erwähnt.

Teil 1: Konkretisierung der wesentlichen Anforderungen an das Messgerät, Kennzeichnung und Aufschriften

Grundsätzlich haben zusätzliche Zählwerke für die Energieakkumulation bei thermischen Energiemessgeräten die gleichen wesentlichen gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen, wie sie den national geregelten Kältezählern (oder entsprechenden Teilgeräten) oder den EU-Wärmezählern (oder entsprechenden Teilgeräten) auferlegt sind. Diese „Basis“-Anforderungen nach MessEV und MessEG an gesetzlich geregelte Messgeräte sind dementsprechend bereits erfüllt.

Daher soll in diesem Teil auf die zusätzlich notwendigen Konkretisierungen der wesentlichen Anforderungen für diese Messgeräteart eingegangen, sowie notwendige zusätzliche Prüfungen im Rahmen der Baumusterprüfung nach Modul B sowie der Konformitätsbewertung nach Modul D bzw. Modul F (und Eichung) beschrieben werden.

1.1 Fehlergrenzen und Umgebungsbedingungen

1.1.1 Fehlergrenzen

Konkretisierung für die Zusatzeinrichtungen im Rechenwerk:

Für die zusätzlichen Zählwerke gelten die gleichen Anforderungen wie für das Hauptzählwerk.

Als auslösende Signale werden Schwellenwerte zur Aktivierung zusätzlicher Zählwerke herangezogen. Diese Schwellenwerte können Messwerte der Temperaturdifferenz (iii), der absoluten Temperatur (iv) oder der Leistung (v) sein.

(i) Temperaturfühlerpaar

Bei von der absoluten Temperatur abhängigen zusätzlichen Zählwerken für die Energieakkumulation bei thermischen Energiemessgeräten muss gemäß DIN EN 1434-1:2023-03 die Toleranz jedes einzelnen Sensors die Anforderungen von Klasse B entsprechend EN 60751:2008 erfüllen. Empfohlen wird ein Vierleiter-Anschluss.

(ii) Durchflusssensor

Bei zusätzlichen Zählwerken für die Energieakkumulation bei thermischen Energiemessgeräten mit einem vom gemessenen Volumen abhängigen Tarif sollte die Toleranz mindestens der Klasse 2 angehören.

(iii) Auslösendes Signal „Temperaturdifferenz“

Die Fehlergrenzen nach (i) gelten. Bei Verwendung dieses auslösenden Signals muss die kleinste einstellbare Temperaturdifferenz (Schwellenwert) mindestens 1 K größer sein als das zugelassene $\Delta\Theta_{\min}$ des Rechenwerkes.

(iv) Auslösendes Signal „Absolute Vor- oder Rücklauftemperatur“

Die Fehlergrenzen für die Aktivierung zusätzlicher Energieakkumulation durch Schwellenwerte der absoluten Vor- oder Rücklauftemperatur liegen in Anlehnung an die DIN EN 1434-1:2023-03, Ziffer 5.10.5.2 bei:

- $\pm 1,0$ K bei Temperaturmessung im Fall eines vollständigen Zählers (Rechenwerk mit Einzeltemperaturfühler)
- $\pm 0,7$ K bei Temperaturmessung im Fall eines kombinierten Zählers (Einzeltemperaturfühler)
- $\pm 0,3$ K bei reiner Rechenwerksprüfung.

(v) Auslösendes Signal „Leistung“

Für das auslösende Signal Leistung können Intervallzählwerke genutzt werden, die die Leistung der thermischen Energie als Mittelwert (Leistungsmittelwert) eines Zeitintervalls bilden. Die Zeitintervalle zur Leistungsbestimmung können durch Parametrierung festgelegt werden. Die Zeitintervalle dürfen nicht kleiner als 15 Minuten sein, um kurzfristige Leistungsspitzen bei instationären Bedingungen auszumitteln.

Für den Leistungsmittelwert der thermischen Energie kann ein Schwellenwert festgelegt werden. Abhängig vom Schwellenwert und dem im Intervallzählwerk ermittelten Leistungsmittelwert werden die zusätzlichen Zählwerke aktiviert.

Die relative Abweichung vom Sollwert bezogen auf das Zeitintervall darf gemäß DIN EN 1434-4:2023-03, Ziffer 7.4.3.2.1, Absatz 2 maximal 1 % betragen.

1.1.2 Umgebungsbedingungen

Keine Konkretisierung.

1.1.2.1 Klimatische Umgebungsbedingungen

Keine Konkretisierung.

1.1.2.2 Mechanische Umgebungsbedingungen

Keine Konkretisierung.

1.1.2.3 Elektromagnetische Umgebungsbedingungen

Keine Konkretisierung.

1.1.2.4 Weitere Einflussgrößen

Keine Konkretisierung.

1.1.3 Durchführung der Prüfungen

Nach Anwendungsbereich (siehe //) müssen durch zusätzliche Zählwerke für die Energieakkumulation bei thermischen Energiemessgeräten die Prüfanforderungen an die oben genannten Gerätearten erfüllt werden.

Zusätzlich fallen folgende spezifische Prüfungen an, welche im Rahmen der Baumusterprüfung nach Modul B nach MessEV, Anlage 4 (i) und der Konformitätsbewertung nach Modul D oder Modul F nach MessEV, Anlage 4 oder der messtechnischen Prüfung im Rahmen der Eichung (ii) durchzuführen sind.

(i) Prüfungen bei der Baumusterprüfung

Allgemeines:

Zur Baumusterprüfung der Zusatzeinrichtung erfolgen messtechnische Prüfungen durch die Konformitätsbewertungsstelle an MID-Messgeräten für thermische Energie oder zertifizierten Kältezählern bzw. Rechenwerken gemäß § 1 Abs. 1 Nr. 7 MessEV.

Die zutreffenden zusätzlichen Funktionen für intelligente Zähler nach DIN EN 1434-4:2023-03, Ziffer 7.4.3.2. sind zu prüfen. Das auslösende Signal und die Schwellenwerte zur Aktivierung der zusätzlichen Zählwerke müssen zur Anzeige gebracht werden - dies ist entsprechend zu überprüfen.

Zusätzlich zu den Anforderungen an das eichtechnische Logbuch nach PTB 50.7 (04/2002) sind die aufgeführten Funktionalitäten aus dem Abschnitt 1.7.1 a) zu überprüfen.

Es ist zu überprüfen, dass zu Zwecken der Parametrierung nach Kundenwunsch keine Werte außerhalb des zugelassenen Betriebsbereichs einstellbar sind.

Die Rückwirkungsfreiheit ist gemäß dem Softwareleitfaden Welmec 7.2 (2023) nachzuweisen.

Konfigurationseinstellungen sind über Checksummenprüfungen abzusichern und nachzuweisen.

Durch Fehler hervorgerufene Abweichungen der Checksummen müssen durch Fehlermeldung auf dem Display angezeigt werden.

Prüfung für das Signal „Temperaturdifferenz“:

Eine ordnungsgemäße Aktivierung des jeweiligen zusätzlichen Zählwerks ist mindestens bei der minimalen Temperaturdifferenz $\Delta\Theta_{\min} + 5 \text{ K}$ und der maximalen Temperaturdifferenz $\Delta\Theta_{\max} - 5 \text{ K}$ des Rechenwerkes zu prüfen.

Dies erfolgt durch zweiseitige Annäherung (steigend und fallend) mit einer Schrittweite von 0,25 K an die parametrisierten Schwellenwerte für die Temperaturdifferenz.

Prüfungen für das Signal „absolute Vor- oder Rücklauftemperatur“:

Es sind mindestens 3 gleichmäßig über den zugelassenen Temperaturbereich des Rechenwerkes verteilte Temperatur-Schwellenwerte festzulegen.

Durch zweiseitige Annäherung (steigend und fallend) an die festgelegten Temperaturschwellenwerte ist eine ordnungsgemäße Aktivierung des jeweiligen zusätzlichen Zählwerks zu prüfen, in Anlehnung an die DIN EN 1434-4:2023-03, Ziffer 7.4.3.2.3.2, Absatz 3.

Für die Annäherung ist eine Schrittweite der Temperaturänderung von 0,25 K zu verwenden.

Prüfung für das Signal „Leistung“:

Im Rahmen der Baumusterprüfung muss die Einhaltung der Anforderungen nach Nr. 1.1.1 (v) zur Genauigkeit der Zeitmessung nachgewiesen werden.

(ii) Prüfungen bei der Konformitätsbewertung nach Modul D oder F und bei der Eichung

Allgemeines:

Zum Zeitpunkt der Konformitätsbewertung oder Eichung sind zu protokollieren:

- die freigegebenen zusätzlichen Zählwerke und die Art und Weise des auslösenden Signals, über welches diese Zählwerke aktiviert werden
- die festgelegten oder möglichen Schwellenwerte für die ausführenden Signale.

Bei Geräten mit über Checksummenprüfung abgesicherten Konfigurationseinstellungen kann dies per Abfrage der Softwarekonfiguration erfolgen. Aus der ermittelten Softwarekonfiguration muss ein Rückschluss auf die vorhandenen Einstellungen möglich sein.

Weiterhin sind die Softwareversion sowie die Checksumme für den eichrechtlich relevanten Programmcode auf Übereinstimmung mit den Angaben aus der Baumusterprüfbescheinigung zu kontrollieren.

Prüfung für das Signal „Temperaturdifferenz“:

Die geforderte Genauigkeit der Temperaturdifferenz von Rechenwerk und Temperaturfühlerpaar wurde bereits bei der Konformitätsbewertung des thermischen Energiemessgerätes bestätigt.

Prüfungen für das Signal „absolute Vor- oder Rücklauftemperatur“:

Rechenwerk bzw. Einzeltemperaturfühler sind auf Einhaltung der Anforderungen gemäß DIN EN 1434-5:2023-03 Ziffer 6.5.2. bzw. 6.3.3 zu überprüfen.

Prüfung für das Signal „Leistung“:

Die Einhaltung der Fehlergrenzen des kleinsten einstellbaren Zeitintervalls ist zu überprüfen. Die relative Abweichung vom Sollwert bezogen auf das Zeitintervall darf gemäß DIN EN 1434-4:2023-03, Ziffer 7.4.3.2.1, Absatz 2 maximal 1 % betragen.

Hinweis: Die geforderte Genauigkeit der internen Schaltuhr kann auch in der Produktion nach den Modulen D bzw. F geprüft werden.

Prüfung für das „Fernsteuersignal an einem Peripherie-Schnittstellenanschluss“:

Die Wirkung des digitalen auslösenden Signals (Einschalten, Ausschalten) ist durch die korrekte Aktivierung der zusätzlichen Zählwerke nach DIN EN 1434-4:2023-03, Ziffer 7.4.3.2.2. zu prüfen. Wert und Größe sind der Baumusterprüfbescheinigung zu entnehmen.

1.1.3.1 Grundregeln für die Prüfung und die Bestimmung der Messabweichungen

Keine Konkretisierung.

1.1.3.2 Umgebungsfeuchte

Keine Konkretisierung.

1.2 Reproduzierbarkeit der Messergebnisse

Keine Konkretisierung gegenüber Anforderungen nach DIN EN 1434-4:2023-03, Kapitel 7.3.

1.3 Wiederholbarkeit der Messergebnisse

Keine Konkretisierung gegenüber Anforderungen nach DIN EN 1434-4:2023-03, Kapitel 7.3.

1.4 Ansprechschwelle und Empfindlichkeit des Messgeräts

Das Messgerät muss die Fehlergrenzen unter den in 1.1.1 genannten Bedingungen einschließlich des minimalen Durchflusswertes $q_{i,}$ ab einer Mindesttemperaturdifferenz $\Delta\Theta_{\min}$ zwischen Vor- und Rücklauf sowie innerhalb des Absoluttemperaturbereichs laut Herstellerangabe einhalten.

1.5 Messbeständigkeit

Keine Konkretisierung.

1.6 Einfluss eines Defekts auf die Genauigkeit der Messergebnisse

Keine Konkretisierung.

1.7 Eignung des Messgeräts

1.7.1 Erschweren betrügerischer Nutzung und Falschbedienung

Das Messgerät muss die Anforderungen nach dem Softwareleitfaden WELMEC 7.2 (2023) sowie der PTB-Anforderungen 50.7 (04/2002) erfüllen.

Der Schwellenwert des auslösenden Signals darf individuell nach der Konformitätsbewertung auf Wunsch des Messgeräteverwenders (Versorgungsunternehmen) innerhalb des zugelassenen Einsatzbereiches eingestellt werden.

Es muss durch die Software sichergestellt werden, dass keine Werte außerhalb des zugelassenen Einsatzbereiches parametrieren werden können.

Bezüglich der Parametrierung ist zu unterscheiden, ob ein eichtechnisches Logbuch vorhanden ist (a) oder nicht (b).

(a) eichtechnisches Logbuch vorhanden

Eine Änderung des Schwellenwertes vor Ort ist ohne vorzeitiges Erlöschen der Eichfrist möglich, wenn ein eichtechnisches Logbuch verwendet wird. Die Änderungen werden im eichtechnischen Logbuch (gemäß PTB-A 50.7 (04/2002)) hinterlegt.

Beim Umparametrieren sind zusätzlich zu den Anforderungen nach PTB-A 50.7 (04/2002), insbesondere 3.1.6, Nr. 3 an das eichtechnische Logbuch, alle Zählwerkstände und Schwellenwerte zu speichern (bei dem Signal „Leistung“ zusätzlich die Zeitintervalleinstellung).

Ein Eingriff gemäß § 37 Abs. 2 Nr. 2 MessEG liegt dann nicht vor, da alle messtechnisch relevanten Daten lückenlos aufgezeichnet sind.

(b) eichtechnisches Logbuch nicht vorhanden

Wenn kein eichtechnisches Logbuch vorliegt, dürfen Schwellenwerte individuell nach der Konformitätsbewertung einmalig vor oder im Zuge der Inbetriebnahme eingestellt werden.

Nach der Einstellung der Schwellenwerte erfolgt eine dauerhafte Verriegelung dieser, so dass keine weiteren Änderungen an diesen Werten möglich sind (Anpassung entsprechend DIN EN 1434-1:2023-03, Ziffer 12.3 und 1434-6, Ziffer 4.3.4).

Eine weitere Umparametrierung erfüllt den Tatbestand des § 37 Abs. 2 Nr. 2 MessEG (vorzeitiges Ende der Eichfrist) und kann nur verbunden mit einem Eingriff durch einen befugten Instandsetzer (nach § 54 MessEV) und/oder Eichung vorgenommen werden, wenn die Zusatzeinrichtung weiterverwendet werden soll.

1.7.2 Eignung für beabsichtigte Nutzung

Die zusätzlichen Zählwerke sind im Display durch Tastenbetätigung nach der Anzeige des Hauptzählwerks anzuzeigen.

1.7.3 Versorgungsmessgeräte: einseitige Messabweichung

Keine Konkretisierung.

1.7.4 Unempfindlichkeit gegenüber kleinen Messgrößenschwankungen

Keine Konkretisierung.

1.7.5 Robustheit

Keine Konkretisierung.

1.7.6 Kontrollierbarkeit der Messvorgänge

Das Messgerät benötigt keine speziellen Signaleingänge, z. B. für Zwecke der Marktüberwachung.

1.7.7 Software-Identifikation und Unbeeinflussbarkeit durch andere Software

Die Anforderungen nach Nr. 1.8.4 sind zu erfüllen.

1.8 Schutz gegen Verfälschungen

1.8.1 Anschluss von Zusatzeinrichtungen; rückwirkungsfreie Schnittstellen

Die Anforderungen nach Nr. 1.8.4 sind zu erfüllen.

1.8.2 Sicherung vor Eingriffen; Nachweisbarkeit eines Eingriffs

Nach DIN EN 1434-1:2023-03, Kapitel 6.4 muss das Messgerät über Schutzvorrichtungen verfügen, die so verplombt werden können, dass nach dem Verplomben sowohl vor als auch nach dem ordnungsgemäßen Einbau des Messgerätes keine Möglichkeit besteht, das Messgerät oder seine Einstellvorrichtungen zu demontieren, zu entfernen oder zu verändern, ohne dass die Vorrichtung(en) oder die Plombe(n) offensichtlich beschädigt wird/werden.

Für Messgeräte mit externer Stromversorgung müssen ebenfalls Vorkehrungen getroffen werden, entweder um das Messgerät vor einer Trennung von der Stromversorgung zu schützen oder um deutlich zu machen, dass dies erfolgt ist. Diese Anforderung gilt nicht für Messgeräte mit externer Stromversorgung mit automatischer Umschaltung auf eine interne Batterieversorgung.

1.8.3 Kennzeichnung und Sicherung der Software; Nachweisbarkeit eventueller Eingriffe

Die Anforderungen nach Nr. 1.8.4 sind zu erfüllen.

1.8.4 Schutz von Messdaten und Software gegen Verfälschung

Die Anforderungen an den Schutz gegen Verfälschungen der Messdaten, der Software und beim Anschluss von Zusatzeinrichtungen ergeben sich aus dem Softwareleitfaden WELMEC 7.2 (2023) für die Risikoklasse C und Messgeräteart P, und sind von der Software jedes Bestandteils zu erfüllen. Die grundlegenden zu erfüllenden Software-Anforderungen ergeben sich nach dem Softwareleitfaden WELMEC 7.2 (2023) für die Messgeräteart P und die Risikoklasse C.

1.8.5 Versorgungsmessgeräte: keine Rücksetzbarkeit der Sichtanzeige

Es ist sicherzustellen, dass die Anzeige nicht zurückgesetzt werden kann.

1.9 Anzeige des Messergebnisses

1.9.1 Sichtanzeige oder Ausdruck des Ergebnisses und Ausnahmen

Die Menge thermischer Energie ist durch die Anzeige des Messgeräts nach den Vorgaben der DIN EN 1434-1:2023-03, Kapitel 6.3 anzugeben. Die Anforderungen betreffen Vorgaben an die angezeigten Einheiten, die Sicherung der Funktion der Anzeige bei Unterbrechung der Stromversorgung, die Lesbarkeit, Trennzeichen und Vorgaben an die Auflösung und maximal darstellbare Energiemenge.

1.9.2 Anzeige klar und eindeutig; zusätzliche Anzeigen

Nach DIN EN 1434-1:2023-03, Kapitel 6.3 muss das Ablesen des Anzeigewertes sicher, einfach und unmissverständlich sein. Die tatsächliche oder sichtbare Höhe der Ziffern auf der Energieanzeige darf nicht weniger als 4 mm betragen. Zusätzlich können durch Tastenbedienung z. B. Momentanwerte anderer Messgrößen zur Anzeige gebracht werden, wobei ein automatisches Rückschalten auf die Hauptmessgröße vorgesehen sein muss.

Das auslösende Signal sowie der Schwellenwert/die Schwellenwerte müssen im Displayabfragezyklus in der Anzeigeabfolge nach den Energieanzeigen eindeutig ausgewiesen werden.

Tabelle 1: Beispielhafte Darstellung für die Displayanzeigen:

Nummer	Signale
A	Absolute Vorlauftemperatur
B	Absolute Rücklauftemperatur
C	Temperaturdifferenz
D	Leistung
E	Digitales Auslösesignal

Ein Beispiel und die Struktur für eine Displayanzeige (siehe auch Anhang des vorliegenden Dokuments *Anhang (informativ)*) sind vom Hersteller in der Bedienungsanleitung (§ 23 Abs. 4 MessEG i. V. m. § 17 MessEV) zu hinterlegen.

Beispiel:

Es existieren zwei zusätzliche Zählwerke 1 und 2 mit der absoluten Rücklauftemperatur 50 °C als aktivierende Steuergröße. Im Display wird angegeben:

- zusätzliches Zählwerk 1: B, ≥ 50 °C
- zusätzliches Zählwerk 2: B, < 50 °C

Die Anzeige des Messergebnisses muss klar und eindeutig sein in Übereinstimmung mit den Angaben nach Baumusterprüfbescheinigung und der Bedienungsanleitung. Jeder Wert, der als Grundlage des zu entrichtenden Preises herangezogen wird, muss an der zugänglichen Sichtanzeige am Messgerät abrufbar darstellbar sein, um die Anforderungen gemäß Anlage 2 Nr. 9.5 MessEV abzudecken.

1.9.3 Ausdruck gut lesbar und unauslöschlich

Nicht anzuwenden.

1.9.4 Direktverkauf

Nicht anzuwenden.

1.9.5 Versorgungsmessgeräte: Anzeige

Siehe Nr. 1.9.1.

1.10 Weiterverarbeitung von Daten zum Abschluss des Geschäftsvorgangs

1.10.1 Dauerhafte Aufzeichnung

Nicht anzuwenden.

1.10.2 Dauerhafter Nachweis

Nicht anzuwenden.

1.11 Konformitätsbewertung

Keine Konkretisierung.

1.12 Kennzeichnung und Aufschriften

Zusätzlich zu den Vorgaben an die Kennzeichnung eines thermischen Energiezählers und seiner Teilgeräte nach DIN EN 1434-2:2023-03 muss bei Existenz von zusätzlichen Zählwerken auf dem Typenschild die in der Baumusterprüfbescheinigung und Bedienungsanleitung beschriebene Bezeichnung angegeben werden.

Zusätzliche Anzeigevorgaben mithilfe des Displays sind in 1.9.2 gegeben.

Teil 2: Verwendungspflichten

Grundsätzlich haben Zusätzliche Zählwerke für die Energieakkumulation bei thermischen Energiemessgeräten die gleichen Verwendungspflichten zu erfüllen, wie sie den national geregelten Kältezählern (oder entsprechenden Teilgeräten) oder den EU-Wärmezählern (oder entsprechenden Teilgeräten) auferlegt sind. Diese „Basis“-Verwendungspflichten nach MessEV und MessEG an Messgeräte im gesetzlich geregelten Verkehr sind dementsprechend bereits erfüllt.

Daher soll in diesem Teil vor allem auf die zusätzlich zu erfüllenden Pflichten für diese Messgeräteart eingegangen werden.

2.1 Verkehrsfehlergrenzen (§ 22 Absatz 2 MessEV)

Werden thermische Energiemessgeräte inklusive der verbundenen Registriergeräte nach DIN EN 1434-6:2023-03 und PTB TR K9 (12/2014) eingebaut und verwendet, kann von einer Einhaltung der Anforderungen während der Verwendung ausgegangen werden.

2.2 Einhaltung der Anforderungen bei der Zusammenschaltung mit anderen Geräten (§ 31 Absatz 2 Nummer 1 MessEG)

Hinweis:

Die rückwirkungsfreie Nutzung von Kommunikationsadaptern oder anderen Geräten zur Datenübermittlung ist gestattet.

2.3 Nachvollziehbarkeit von Rechnungen (§ 33 Absatz 3 Nummer 1 MessEG)

Registriergerät ohne eichtechnisches Logbuch:

Keine Konkretisierung.

Registriergerät mit eichtechnischem Logbuch:

Änderungen von Schwellenwerten sind in den Rechnungen in einfacher Weise nachzuvollziehen. Als Grundlage des zu entrichtenden Preises gelten die Anzeigewerte der Sichtanzeige.

2.4 Sicherstellung der erforderlichen Genauigkeit für den Verwendungszweck (§ 23 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe a MessEV)

Nach der Messgeräte Richtlinie 2014/32/EU sind für Messungen im Haushalt Messgeräte der Klasse 3 nach Nr. 1.1.1 dieses Dokuments zulässig.

Für den gewerblichen oder leichtindustriellen Bereich sind Messgeräte der Klasse 2 zu verwenden.

2.5 Sicherstellung der Eignung für die vorgesehenen Umgebungsbedingungen (§ 23 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe b MessEV)

Wird das Registriergerät gemäß Teil 1 verwendet, ist sichergestellt, dass das Registriergerät für die vorgesehenen Umgebungsbedingungen geeignet ist.

2.6 Sicherstellung des Einsatzes innerhalb des zulässigen Messbereichs (§ 23 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe c MessEV)

Werden die Anforderungen an das Registriergerät gemäß Teil 1 eingehalten, ist sichergestellt, dass der Einsatz des Registriergeräts innerhalb des zulässigen Messbereichs erfolgt.

Quellenverzeichnis

DIN EN 1434-1:2023-03 Thermische Energiemessgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 1434-1:2022

DIN EN 1434-2:2023-03 Thermische Energiemessgeräte – Teil 2: Anforderungen an die Konstruktion; Deutsche Fassung EN 1434-2:2022

DIN EN 1434-4:2023-03 Thermische Energiemessgeräte – Teil 4: Prüfungen für die Bauartzulassung; Deutsche Fassung EN 1434-4:2022

DIN EN 1434-5:2023-03 Thermische Energiemessgeräte – Teil 5: Tests für Konformitätsuntersuchungen und Eichungen; Deutsche Fassung EN 1434-5:2022

DIN EN 1434-6:2023-03 Thermische Energiemessgeräte – Teil 6: Einbau, Inbetriebnahme, Überwachung und Wartung; Deutsche Fassung EN 1434-6:2022

EN 60751:2008, Industrielle Platin-Widerstandsthermometer und Platin-Temperatur-sensoren (IEC 60751:2008)

PTB-Anforderungen PTB-A 50.7 „Anforderungen an elektronische und softwaregesteuerte Messgeräte und Zusatzeinrichtungen für Elektrizität, Gas, Wasser und Wärme“. (04/2002). Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin. <https://doi.org/10.7795/510.20150728F>

Technische Richtlinien K 9 „Messgeräte für thermische Energie. Inbetriebnahme von Wärme- und Kältezählern“ (12/2014). Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin. <https://doi.org/10.7795/510.20151115H>

Richtlinie 2014/32/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt (Neufassung)

WELMEC 7.2 Softwareleitfaden (Europäische Messgeräte richtlinie 2014/32/EU), 2023

Anhang (informativ)

Beispiel für die Displayanzeige:

Mit Sieben-Segment-Anzeigen lassen sich viele Buchstaben darstellen, teilweise jedoch nur entweder als Groß- oder als Kleinbuchstabe.

Zählwerk-Ziffer	Display r \triangleq Register*	Display (alternativ) t \triangleq Tarif	Steuergröße
A			Absolute Vorlauftemperatur
B			Absolute Rücklauftemperatur
C			Temperaturdifferenz
D			Leistung
E			Digitales Auslösesignal

*Register im Sinne eines Zählwerks

Abb. 1: Beispiel für die Darstellung der zusätzlichen Zählwerke A bis E

Um die Schwellenwerte für die zusätzlichen Zählwerke anzuzeigen, werden die Symbole „ \geq “ und „ $<$ “ benötigt. Sie lassen sich zum Beispiel wie folgt darstellen:

\geq	
$<$	

Abb. 2: Beispiel für Symbole für die Anzeige der Schwellenwerte

Ein Beispiel für die Hauptanzeige und die anschließenden Tarifanzeigen für einen aktivierten Tarif mit der Sollgröße Rücklauftemperatur; der Schwellenwert bei 40 °C könnte wie in der nachstehenden Anzeige aussehen.

Energieeinheiten MWh, kWh etc. sowie die Einheit für Temperatur °C werden bei allen Herstellern typischerweise rechts von den 7-Segmentanzeigen durch eigene Symbole angezeigt.

Hauptanzeige		
Wechselanzeige für oberen Zählwerkswert ≥ 40 °C		
Wechselanzeige für unteren Zählwerkswert < 40 °C		

Abb. 3: Beispiel für Hauptanzeige und Tarifanzeigen (aktivierter Tarif)

Für die Zählwerksart Leistung wird eine weitere Anzeige benötigt, die z. B. durch eine Dreifachwechselanzeige realisiert werden kann. In der dritten Anzeige müsste zusätzlich das Zeitintervall angegeben werden, z. B. „0.25h“, gleichbedeutend mit 0,25 Stunden oder 15 Minuten:



Abb. 4: Beispiel für Zählwerksart Leistung

Die Dreifachwechselanzeige könnte auch für die Anzeige des Zählwerkswertes, eines oberen Schwellenwertes ($\geq 50\text{ °C}$) und eines unteren Schwellenwertes ($< 60\text{ °C}$) verwendet werden für den Fall, dass das zusätzliche Register in einem bestimmten Messbereich einer Steuergröße arbeitet und damit mehrere Schwellenwerte zur Anwendung kommen ($\geq 50\text{ °C}$, $< 60\text{ °C}$).

Wechselanzeige für:

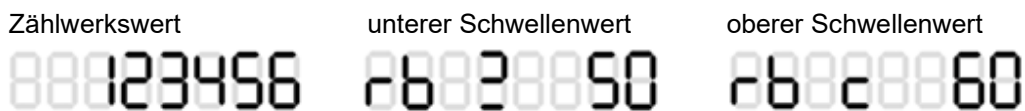


Abb. 5: Beispiel für die Umsetzung der Dreifachwechselanzeigen



Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

www.ptb.de