

DIN EN 16440-1



ICS 27.200

**Prüfung von Kühleinrichtungen für wärmegegedämmte Transportmittel –
Teil 1: Transportkältemaschinen mit zwangsbelüftetem Verdampfer mit
oder ohne Heizeinrichtung;
Deutsche Fassung EN 16440-1:2015**

Testing methodologies of refrigerating devices for insulated means of transport –
Part 1: Mechanical cooling device with forced air circulation evaporator with or without
heating device;
German version EN 16440-1:2015

Méthodes d'essai des appareils de réfrigération pour moyens de transport isothermes –
Partie 1: Systèmes de réfrigération mécanique avec évaporateur à circulation d'air forcée
ou convection et dispositifs de chauffage optionnels;
Version allemande EN 16440-1:2015

Gesamtumfang 42 Seiten

DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 16440-1:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 413 „Wärmegeädämmte Transportmittel für temperaturempfindliche Produkte mit oder ohne Kühl- und/oder Heizeinrichtung“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) unter deutscher Mitwirkung ausgearbeitet.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 044-00-10 AA „Fahrzeugkühlung“ im DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) verantwortlich.

Anhang E (informativ) enthält 2 nationale Fußnoten.

Deutsche Fassung

Prüfung von Kühleinrichtungen für wärmege­dämmte
Transportmittel —
Teil 1: Transportkältemaschinen mit zwangsbelüftetem
Verdampfer mit oder ohne Heizeinrichtung

Testing methodologies of refrigerating devices for insulated
means of transport —
Part 1: Mechanical cooling device with forced air circulation
evaporator with or without heating device

Méthodes d'essai des appareils de réfrigération pour
moyens de transport isothermes —
Partie 1: Systèmes de réfrigération mécanique avec
évaporateur à circulation d'air forcée ou convection et
dispositifs de chauffage optionnels

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. Oktober 2014 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Kurzzeichen und Messunsicherheiten	5
3.1 Begriffe	5
3.2 Kurzzeichen und Messunsicherheiten	9
4 Anforderungen	10
4.1 Beschreibung der geprüften Kühleinrichtung	10
4.2 Prüfeinrichtung	10
4.2.1 Allgemeine Anforderungen	10
4.2.2 Anforderungen an die Kalorimeterbox	11
4.2.3 Anforderungen an den klimatisierten Prüfraum	12
4.3 Anbau und Anschluss der Kühleinrichtung	12
4.3.1 Allgemeines	12
4.3.2 Aufstellung von Kühleinrichtungen mit örtlich getrennten Komponenten (Splitgeräte)	12
5 Prüfbedingungen und Ablauf der Prüfung	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Prüfbedingungen	13
5.2.1 Prüfbedingungen zum Messen der Kälteleistung P_C	13
5.2.2 Prüfbedingungen zum Messen der Heizleistung P_H	13
5.2.3 Prüfbedingungen zum Messen des Gesamtenergieverbrauchs E_T	14
5.3 Temperaturmessungen	14
5.3.1 Temperatur des klimatisierten Prüfraums T_e	14
5.3.2 Innentemperatur der Kalorimeterbox T_i	15
5.3.3 Lufttemperaturen der Kühleinrichtung	15
5.4 Kälteleistung P_C	15
5.5 Heizleistung P_H	15
5.5.1 Elektrische Heizeinrichtung	15
5.5.2 Alle Heizeinrichtungen	16
5.6 Leistungsprüfung unter Nennbedingungen	16
5.6.1 Allgemeines	16
5.6.2 Festlegungen für Kühleinrichtungen mit Antrieb durch den Verbrennungsmotor des Fahrzeugs	17
5.6.3 Wärmetransmission P_{TR} durch die Kalorimeterbox	19
5.6.4 Beharrung unter Nennbedingungen	19
5.6.5 Messungen des Energieverbrauchs	19
5.6.6 Messung der maximalen Kälteleistungen und des Energieverbrauchs bei Volllast	20
5.6.7 Messungen des Energieverbrauchs unter Nennbedingungen bei Teillast	20
5.6.8 Messungen der Heizleistung und des Energieverbrauchs	21
5.7 Messung des Luftvolumenstroms	21
5.8 Messungen der Drehzahl	21
5.9 Zeitmessung	21
5.10 Funktionsprüfungen	22
5.10.1 Abkühlversuch	22
5.10.2 Abtauversuch	22
6 Prüfergebnisse	22
6.1 Allgemeines	22
6.2 Bestimmung der Leistungszahlen	24

6.2.1	Allgemeines	24
6.2.2	Bestimmung der Leistungszahl im Kühlbetrieb EER_C	24
6.2.3	Bestimmung der Leistungszahl im Heizbetrieb EER_H	24
7	Prüfbericht	24
Anhang A (informativ) Beispiele		26
Anhang B (informativ) Erläuterungen zu den Drehzahl-Sollwerten für verschiedene Fahrzeugmotoren		27
Anhang C (informativ) Gesamteffizienz des Antriebsstrangs von Elektro- und Hybridfahrzeugen		33
Anhang D (normativ) Bestimmung des Energie- und Kraftstoffverbrauchs für Kühleinrichtungen		34
D.1	Bestimmung des Energie- und Kraftstoffverbrauchs für abhängige Kühleinrichtungen	34
D.2	Bestimmung des Energie- und Kraftstoffverbrauchs für unabhängige Kühleinrichtungen	35
Anhang E (informativ) Prüfverfahren für Heizeinrichtungen		36
E.1	Allgemeines	36
E.2	Kältesystem mit Direktverdampfung des Kältemittels	36
E.3	Kältesystem mit indirekter Kühlung	39
Literaturhinweise		40

Vorwort

Dieses Dokument (EN 16440-1:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 413 „Wärmegeädämmte Transportmittel für temperaturempfindliche Produkte mit oder ohne Kühl- und/oder Heizeinrichtung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2015, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2015 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für mechanische Kühleinrichtungen mit oder ohne Heizeinrichtung, die mit zwangsbelüftetem Wärmeübertrager arbeiten. Die mechanischen Kühleinrichtungen sind für die Anwendung in wärmegeämmten Transportmitteln vorgesehen. Sie besitzen einen Antrieb, direkt oder indirekt, und sind mit allen für ein geregeltes Wärmeübertragungssystem erforderlichen Bauteilen ausgerüstet. Die mechanischen Kühleinrichtungen können von einem unabhängigen Motor und/oder von dem Verbrennungsmotor des Transportfahrzeugs und/oder von einer beliebigen anderen Energiequelle angetrieben werden. In dieser Norm werden die Prüfverfahren festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 228, *Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge — Unverbleite Ottokraftstoffe — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 589, *Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge — Flüssiggas — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 590, *Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge — Dieseldieselkraftstoff — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN ISO 5801, *Industrieventilatoren — Leistungsmessung auf genormten Prüfständen*

EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025)*.

ISO/IEC Guide 99:2007, *International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM)*

3 Begriffe, Kurzzeichen und Messunsicherheiten

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO/IEC Guide 99:2007 und die folgenden Begriffe.

3.1.1

Luftvolumenstrom

V_A

von den Ventilatoren des Verdampferteils geförderter Volumenstrom

3.1.2

Kalorimeterbox

wärmegeämmter Raum, in dem das Verdampferteil der Kühleinrichtung untergebracht ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Kalorimeterbox kann auch durch ein geeignetes wärmegeämmtes Transportmittel ersetzt werden.

3.1.3

Verdichter-Verflüssigerteil

Teil der Kühleinrichtung, der den Verdichter, den Verflüssiger, Ventilatoren, Gehäuse, Antriebe (wie z. B. Elektromotor, Verbrennungsmotor, hydraulischer Antrieb und ähnliche) und die Bedienungstafel mit den Steuer- und Regelgeräten umfasst

3.1.4

klimatisierter Prüfraum

Raum, in dem die Prüfbedingungen konstant gehalten werden können und in dem die Kalorimeterbox einschließlich der Kühleinrichtung aufgestellt wird

3.1.5

Kälteleistung

P_C

bei einer bestimmten Heizlast P_{HL} im wärmegeprägten Transportmittel verfügbare Kälteleistung, die bei Nennbedingungen bestimmt wird

3.1.6

Kühlzyklus

Periode, die mit dem Ausschalten des Verdichters beginnt und bei dem nachfolgenden Ausschalten des Verdichters endet

3.1.7

Kühleinrichtung

System, mit dem die Temperatur zu verringern und/oder beizubehalten ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die in dieser Europäischen Norm beschriebenen Kühleinrichtungen zur Kühlung des Innenraums von Transportmitteln sind Kompressionskälteanlagen; sie sind zum Einbau in und/oder Anbau an wärmegeprägten Transportmitteln vorgesehen.

3.1.8

Leistungszahl im Kühlbetrieb

EER_C

Verhältnis der Kälteleistung P_C zur Gesamtleistungsaufnahme P_T der Kühleinrichtung bei Nennbedingungen

3.1.9

Kältelast

P_{CL}

aus der Kalorimeterbox bei der Bestimmung der Heizleistung abgeführte Wärmeleistung abzüglich der Leistung des Ventilators bzw. der Ventilatoren des Kühlregisters

3.1.10

abhängige Kühleinrichtung

Kühlaggregat mit Verdichter und mit einem direkten oder indirekten Antrieb durch den Verbrennungsmotor des Fahrzeugs

BEISPIELE für indirekten Antrieb: Riemenantrieb oder hydraulische Kraftübertragung, Generatoren usw., die vom Hersteller des Kühlaggregats geliefert werden oder elektrische angetriebene Anlagen, die über die elektrische Energiequelle des Fahrzeugs angetrieben werden.

3.1.11

Verdampferteil

Teil der Kühleinrichtung, in dem der Verdampfer, die Ventilatoren, Gehäuse, Expansions- und Regelventile sowie gegebenenfalls eine Abtauvorrichtung untergebracht sind

3.1.12

Volllast

Betrieb der Kühleinrichtung bei maximaler Leistung im Beharrungszustand

3.1.13

Heizleistung

P_H

bei einer bestimmten Kältelast P_{CL} im wärmegeprägten Transportmittel verfügbare Heizleistung, die unter Nennbedingungen bestimmt wird

3.1.14

Heizeinrichtung

System, mit dem die Temperatur zu erhöhen und/oder beizubehalten ist

3.1.15

Leistungszahl im Heizbetrieb

EER_H

Verhältnis der Heizleistung P_H zur Gesamtleistung P_T der Kühleinrichtung bei Nennbedingungen

3.1.16

Heizlast

P_{HL}

der Kalorimeterbox bei Bestimmung der Kälteleistung P_C durch elektrische Heizregister einschließlich deren Ventilatoren zugeführter Wärmestrom

3.1.17

Wärmetransmission

P_{TR}

durch die wärmegeprägten Begrenzungsflächen der Kalorimeterbox tretender Wärmestrom

3.1.18

HV- und EV-Kühleinrichtung

Kühlaggregate in Hybridfahrzeugen (HV) oder in Elektrofahrzeugen (EV) mit elektrisch angetriebenem Verdichter

Anmerkung 1 zum Begriff: HV- und EV-Kühlaggregate können mit Hilfe der Spannungsversorgung des Fahrzeugs oder durch einen separaten, unabhängigen Akku angetrieben werden.

3.1.19

Leerlaufdrehzahl

Motordrehzahl eines stehenden Fahrzeugs, bei dem der Motor ausgekuppelt ist und eine geringere Leistung erzeugt, die jedoch für Laufruhe des Motors und zum Betrieb von Zubehörteilen ausreicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Zubehörteile sind Wasserpumpen, Generator und, falls vorhanden, weitere Hilfsausrüstungen, z. B. Klimaanlage oder Servolenkung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Reicht die Leistung des Motors bei Leerlaufdrehzahl z. B. nicht aus, um alle Zubehörteile und besonders die Transportkältemaschine zu betreiben, kann die Leerlaufdrehzahl erhöht werden.

3.1.20

unabhängige Kühleinrichtung

Kühlaggregat mit Verdichter und mit einem Antrieb durch eine unabhängige Energiequelle wie einen Dieselmotor oder eine Brennstoffzelle usw.

3.1.21

Luft Eintrittstemperatur am Verdichter-Verflüssigerteil

$T_{IN\ CON}$

an verschiedenen Stellen am Eintritt des Verdichter-Verflüssigerteils gemessene mittlere Temperaturen

3.1.22

Luft Eintrittstemperatur am Verdampferteil

$T_{IN\ VAP}$

an verschiedenen Stellen am Eintritt des Verdampferteils gemessene mittlere Temperatur

3.1.23

Innentemperatur der Kalorimeterbox

T_i

arithmetischer Mittelwert der an verschiedenen Stellen in der Kalorimeterbox gemessenen Temperatur

3.1.24

wärmegeädmmtes Transportmittel

wärmegeädmmte Kastenwagen, Aufbauten für LKW und Anhänger, Wechselaufbauten, alle Arten von mobilen Behältern und Eisenbahnwagons

3.1.25

Einschaltdauer

t_o

Zeit vom Ein- bis zum Ausschalten des Verdichters der Kühleinrichtung

3.1.26

Luftaustrittstemperatur am Verdampferteil

$T_{OUT\ VAP}$

an verschiedenen Stellen am Luftaustritt des Verdampferteils gemessene mittlere Temperatur

3.1.27

Teillast

thermostatisch geregelter Betrieb der Kühleinrichtung bei konstanter Last

3.1.28

Nennbedingungen

obligatorische Bedingungen, die für die Kennzeichnung sowie für Vergleichs- und Zertifizierungszwecke festgelegt werden

3.1.29

stabile Bedingungen

Prüfbetrieb, bei dem die unter Prüfbedingungen gemessenen Werte über die festgelegte Dauer ohne eine permanente Tendenz innerhalb der festgelegten Bereiche liegen und bei dem die Verläufe der gemessenen Werte in Amplitude und Dauer periodisch wiederkehren

3.1.30

Standby-Betrieb

Betrieb der Kältemaschine mit Anschluss an eine externe Energiequelle

BEISPIEL Betrieb am Stromnetz usw.

3.1.31

stationäre Bedingungen

Beharrungszustand

Prüfbetrieb, bei dem die gemessenen Werte über die festgelegte Dauer ohne eine permanente Tendenz innerhalb der festgelegten Bereiche liegen

3.1.32

Temperatur des klimatisierten Prüfraums

T_e

an verschiedenen Stellen außerhalb der Kalorimeterbox (innerhalb des klimatisierten Prüfraums) gemessene mittlere Temperatur

3.1.33

Gesamtenergieverbrauch

E_T

Energie, die zum Betrieb aller für die Kühleinrichtung erforderlichen Bauteile bei Nennbedingungen benötigt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiel für Energie: Kraftstoff oder elektrische Energie.

3.1.34

Gesamtleistungsaufnahme

P_T

Leistungsaufnahme aller Bauteile, die zum Betrieb der Kühleinrichtung bei Nennbedingungen notwendig ist

3.1.35

Wandtemperatur

T_W

arithmetischer Mittelwert aus der Innentemperatur der Kalorimeterbox T_i und der Temperatur des klimatisierten Prüfraums T_e

$$T_W = \frac{T_e + T_i}{2} \text{ in } ^\circ\text{C} \quad (1)$$

3.1.36

Betriebsdrehzahl

festgelegter Wert, der bezogen auf den Betriebsdrehzahlbereich des Verbrennungsmotors des Fahrzeugs eine übliche Drehzahl darstellt

3.2 Kurzzeichen und Messunsicherheiten

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in Tabelle 1 angegebenen Kurzzeichen und Messunsicherheiten.

Tabelle 1 — Kurzzeichen und Messunsicherheiten

Kurzzeichen	Gemessene Größe	Einheit	Messunsicherheit
c_p	spezifische Wärme	J/kg K	—
EER_C	Leistungszahl im Kühlbetrieb	W/W oder Wh/l	$\pm 7 \%$
EER_H	Leistungszahl im Heizbetrieb	W/W oder Wh/l	$\pm 7 \%$
E_T	Gesamtenergieverbrauch	Wh	$\pm 5 \%$
h_{in}	Enthalpie des für die Kältelast verwendeten Kältemittels am Eintritt der Kalorimeterbox	J/kg	—
h_{out}	Enthalpie des für die Kältelast verwendeten Kältemittels am Austritt der Kalorimeterbox	J/kg	—
P_C	Kälteleistung	W	$\pm 5 \%$
P_H	Heizleistung	W	$\pm 5 \%$
P_{HL}	Heizlast	W	$\pm 1 \%$
P_{CL}	Kältelast	W	$\pm 3 \%$
P_{elec}	gemessene elektrische Leistung	W	$\pm 3 \%$
P_{fan}	Ventilatorleistung bei Kälte- oder Wärmelast	W	$\pm 3 \%$
P_{mech}	gemessene mechanische Leistung	W	$\pm 3 \%$
P_T	Gesamtleistung	W	$\pm 1 \%$
P_{TR}	Wärmetransmission; Wärmedurchgang	W	$\pm 3 \%$
q_m	Massenstrom des für die Kältelast im Kühlregister verwendeten Kältemittels	kg/s	$\pm 1 \%$
q_v	Volumenstrom des für die Kältelast im Kühlregister verwendeten Sekundärkältemittels	m ³ /s	$\pm 3 \%$

Kurz- zeichen	Gemessene Größe	Einheit	Messunsicherheit
T_e	Temperatur des klimatisierten Prüfraums	°C	$\pm 0,5 \text{ K}$
T_i	Innentemperatur der Kalorimeterbox	°C	$\pm 0,5 \text{ K}$
$T_{\text{IN CON}}$	Luft Eintrittstemperatur am Verdichter-/Verflüssigerteil	°C	$\pm 0,5 \text{ K}$
$T_{\text{IN VAP}}$	Luft Eintrittstemperatur am Verdampferteil	°C	$\pm 0,5 \text{ K}$
$T_{\text{OUT VAP}}$	Luft Austrittstemperatur am Verdampferteil	°C	$\pm 0,5 \text{ K}$
T_w	Wandtemperatur	°C	$\pm 1 \text{ K}$
T_{in}	Temperatur des Sekundärkältemittels am Eintritt in die Kalorimeterbox	°C	$\pm 0,5 \text{ K}$
T_{out}	Temperatur des Sekundärkältemittels am Austritt aus der Kalorimeterbox	°C	$\pm 0,5 \text{ K}$
t_o	Einschaltdauer	s	$\pm 0,5 \%$
V_A	Luftvolumenstrom	m ³ /h	$\pm 5 \%$
η_{Gen}	Wirkungsgrad des Generators		$\pm 3 \%$
η_{Bat}	Wirkungsgrad der Batterie		$\pm 3 \%$
ANMERKUNG Die Messunsicherheiten sind entweder die maximalen Messunsicherheiten für die gemessene Größe oder die Unsicherheiten bei der Bestimmung der berechneten Größen.			

4 Anforderungen

4.1 Beschreibung der geprüften Kühleinrichtung

Die Gesamthöhe, die Länge und die Breite des Verdampferteils und des Verdichter-Verflüssigerteils sowie die Einbau- oder Montagemaße sind vom Hersteller anzugeben. Energieversorgungsleitungen und abnehmbare Griffe bleiben unberücksichtigt. Darüber hinaus müssen alle Maße der Bauteile bestimmt werden, die zur Bewertung der Kühleinrichtung erforderlich sind.

4.2 Prüfeinrichtung

4.2.1 Allgemeine Anforderungen

Alle Anforderungen dieser Norm an die Prüfeinrichtung bezüglich der Einstellung von Sollwerten, der Stabilitätskriterien und der Messunsicherheit müssen erfüllt werden.

Die Messunsicherheit darf die in Tabelle 2 angegebenen Werte nicht überschreiten:

Tabelle 2 — Messunsicherheit

Messgröße	Einheit	Messunsicherheit
Luft - Temperatur - Luftdruck - Luftvolumenstrom	°C Pa m³/h	± 0,3 K ± 1,0 % ± 5,0 %
Kältemittel - Druck - Temperatur - Massenstrom	Pa °C kg/s	± 1,0 % ± 0,5 K ± 1,0 %
Elektrische Größen - elektrische Leistung - Spannung - Strom - Energie	W V A kWh	± 0,5 % ± 0,5 % ± 0,5 % ± 0,5 %
Sekundärkältemittel - Temperatur - Volumenstrom	°C m³/s	± 0,2 K ± 0,5 %
Kraftstoffverbrauch - Volumenstrom - Verbrauch (Masse)	l/h kg/h	± 1,0 % ± 1,0 %
Drehzahl	min ⁻¹	± 0,5 %
Drehmoment	Nm	± 2,0 %
Zeit	s	± 0,5 %

Die Kälteleistung P_C oder die Heizleistung P_H im Beharrungszustand ist so zu bestimmen, dass die maximale Messunsicherheit von 5 % nicht überschreitet, unabhängig von den jeweiligen, durch die Eigenschaften der Arbeitsstoffe bedingten Unsicherheiten.

Die Prüflaboratorien sollten EN ISO/IEC 17025 entsprechen.

Alle zur Messung verwendeten Messgeräte müssen in regelmäßigen Abständen kalibriert werden. Lufttemperaturfühler müssen erforderlichenfalls gegen Strahlung geschützt sein.

4.2.2 Anforderungen an die Kalorimeterbox

Die Wärmetransmission P_{TR} der Kalorimeterbox muss auf ein Minimum beschränkt werden, und darf 35 % der nach 5.6.6 bzw. 5.6.8 gemessenen Kälteleistung P_C oder der Heizleistung P_H nicht überschreiten. Bei einem Überdruck von (250 ± 10) Pa darf die Leckrate der Kalorimeterbox $0,25 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ nicht überschreiten. Die größte Abweichung der von zwei beliebigen Temperaturfühlern gemessenen Lufteintrittstemperaturen am Verdampferteil muss nach 5.3.3.1 während der gesamten Messdauer weniger als 3 K betragen. Die Messunsicherheit bei der Temperaturmessung darf nicht höher sein als in Tabelle 1 angegeben. Die elektrische Heizung in der Kalorimeterbox darf im Beharrungszustand die spezifische Wärmebelastung von $1 \text{ W}/\text{cm}^2$ nicht überschreiten. Der Abstand der Heizung von der Decke, dem Boden und den Wänden muss mindestens 100 mm betragen.