

Deutsche Fassung

Gasbefeuerte endothermische Motor-Wärmepumpen - Teil 4: Prüfverfahren

Gas-fired endothermic engine driven heat pumps - Part
4: Test methods

Pompes à chaleur à moteur endothermique alimenté au
gaz - Partie 4 : Méthodes d'essai

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 299 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN-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.

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

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

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Warnvermerk : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäischen Norm in Bezug genommen werden.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Prüfverfahren	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Grundlagen des Berechnungsverfahrens für die Leistungsbestimmung	10
4.2.1 Leistung	10
4.2.2 Wärmerückgewinnungsleistung	12
4.2.3 Wärmebelastung	14
4.2.4 Elektrische Leistungsaufnahme	15
4.2.5 Wirkungsgrad der Gasausnutzung (GUE)	19
4.2.6 Wirkungsgrad der Motor-Wärmerückgewinnung (EHRE)	20
4.2.7 Gesamtwirkungsgrad der Gasausnutzung (GUE_T)	22
4.2.8 Hilfsenergiefaktor (AEF)	23
4.2.9 Hilfsenergiefaktor der Motor-Wärmerückgewinnung (AEHRF)	24
4.2.10 Gesamthilfsenergiefaktor (AEF_T)	25
4.2.11 Primärenergiefaktor (PER)	26
4.3 Prüfgerät	27
4.3.1 Anordnung des Prüfgeräts	27
4.3.2 Installation und Anschließen des Geräts	28
4.4 Messunsicherheiten	29
4.5 Durchführung der Prüfung	30
4.5.1 Allgemeines	30
4.5.2 Nichtzyklischer Betrieb	34
4.5.3 Zyklischer Betrieb	46
4.6 Prüfverfahren für den elektrischen Stromverbrauch im Betriebszustand „Temperatur-Regler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus „AUS“	49
4.6.1 Messung des elektrischen Stromverbrauchs im Betriebszustand „Temperatur-Regler AUS“	49
4.6.2 Messung des elektrischen Stromverbrauchs im Bereitschaftsmodus	49
4.6.3 Messung des elektrischen Stromverbrauchs während des Heizbetriebs des Kurbelgehäuses	49
4.6.4 Messung des elektrischen Stromverbrauchs im Betriebszustand „AUS“	50
4.7 Prüfergebnisse - Aufzuzeichnende Daten	50
5 Prüfung der Wärmerückgewinnung bei luftgekühlten Multi-Split-Systemen	53
5.1 Prüfaufbau	53
5.1.1 Allgemeines	53
5.1.2 Kalorimeter-Verfahren mit drei Räumen	54
5.1.3 Luft-Enthalpie-Verfahren mit drei Räumen	54
5.1.4 Luft-Enthalpie-Verfahren mit zwei Räumen	54
5.2 Durchführung der Prüfung	54
5.3 Prüfergebnisse	54
6 Prüfbericht	55

6.1	Allgemeine Angaben.....	55
6.2	Zusätzliche Angaben.....	55
6.3	Ergebnisse der Leistungsprüfung.....	55
Anhang A (normativ) Kalorimeter-Prüfverfahren.....		56
A.1	Allgemeines	56
A.2	Kalibrierter Kalorimeterraum.....	58
A.3	Kalorimeterraum mit Umgebungsausgleich	59
A.4	Berechnungen – Kühlleistungen.....	59
A.4.1	Allgemeines	59
A.4.2	Gesamte Kühlleistung auf der Innenseite	60
A.4.3	Gesamte Kühlleistung des flüssigkeits-(wasser-) gekühlten Geräts, abgerechnet vom Wert der Verflüssigerseite.....	61
A.4.4	Latente Kühlleistung (Raumentfeuchtungsleistung).....	61
A.4.5	Sensible Kühlleistung	61
A.4.6	Faktor sensibler Wärme	62
A.5	Berechnung – Heizleistungen	62
A.5.1	Allgemeines	62
A.5.2	Ermittlung der Heizleistung durch Messungen im innenseitigen Raum	63
A.5.3	Ermittlung der Heizleistung durch Messungen im außenseitigen Raum	63
A.5.4	Gesamte Heizleistung des Flüssigkeits-(Wasser-)/Luft-Geräts, abgerechnet vom Wert der Wasserseite.....	63
Anhang B (normativ) Luft-Enthalpie-Prüfverfahren (Innenseite).....		64
B.1	Allgemeines	64
B.2	Prüfbedingungen.....	64
B.3	Anwendung.....	64
B.4	Berechnungen – Kühlleistungen.....	65
B.5	Berechnungen – Heizleistungen	65
Anhang C (normativ) In den Anhängen A und B verwendete Symbole		66
Anhang D (normativ) Wasser-Enthalpie-Prüfverfahren		68
D.1	Allgemeines	68
D.2	Berechnungen.....	68
D.2.1	Gemessene Kühlleistung.....	68
D.2.2	Gemessene Heizleistung	68
D.2.3	Gemessene Motor-Wärmerückgewinnungsleistung	69
Anhang E (informativ) Direktes Verfahren für Luft/Wasser-(Sole-) und Wasser (Sole)/Wasser-(Sole-)Geräte		70
E.1	Einleitung.....	70
E.2	Ausgleichssystem für Luft/Wasser-(Sole-)Geräte	70
E.3	Ausgleichssystem für Wasser (Sole)/Wasser (Sole)-Geräte.....	71
E.4	Allgemeines	71
Anhang F (informativ) Messkontrollkriterien für Wasser (Sole)/Wasser-(Sole-)Geräte		72
F.1	Wasser (Sole)/Wasser-(Sole-)Wärmepumpe im Heizbetrieb	72
F.2	Wasser (Sole)/Wasser-(Sole-)Kühler oder -Kühler/Heizer im Kühlbetrieb	73
Anhang G (normativ) Bestimmung des Wirkungsgrades der Flüssigkeitspumpe		75
G.1	Allgemeines	75
G.2	Hydraulische Leistung der Flüssigkeitspumpe	75
G.2.1	Die Flüssigkeitspumpe ist fester Bestandteil des Geräts.....	75
G.2.2	Die Flüssigkeitspumpe ist kein fester Bestandteil des Geräts.....	75
G.3	Wirkungsgrad integrierter Pumpen	76
G.3.1	Nassläufer-Umwälzpumpen	76
G.3.2	Trockenläufermotorpumpen.....	77
G.4	Wirkungsgrad von nicht integrierten Pumpen	78

Anhang H (informativ) Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Werte für GUE, AEF und Cd	79
H.1 Berechnungsverfahren zur Bestimmung der GUE -Werte bei Teillast (GUE_{PL})	79
H.1.1 Allgemeines	79
H.1.2 Luft/Luft-, Sole/Luft- und Wasser/Luft-Geräte	79
H.1.3 Luft/Wasser-, Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Geräte	80
H.2 Berechnungsverfahren zur Bestimmung der AEF -Werte bei Teillast (AEF_{PL})	81
H.2.1 Allgemeines	81
H.2.2 Luft/Luft-, Sole/Luft- und Wasser/Luft-Geräte	81
H.2.3 Luft/Wasser-, Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Geräte	82
H.3 Luft/Luft- und Wasser/Luft-Geräte - Bestimmung des Minderungsfaktors Cd	83
H.3.1 Allgemeines	83
H.3.2 Luft/Luft-Geräte – Kühlbetrieb	83
H.3.3 Luft/Luft-Geräte – Heizbetrieb	84
H.3.4 Wasser/Luft-Geräte – Kühlbetrieb	84
H.3.5 Wasser/Luft-Geräte – Heizbetrieb	84
H.4 Luft-/Wasser-(Sole-) und Wasser-(Sole-)/Wasser-(Sole-) und Direktübertragung/Wasser-(Sole-)Geräte — Bestimmung des Minderungsfaktors Cd	84
Anhang I (informativ) „Einzelne“ Korrekturen zur Aufnahme in die „globale“ Korrektur der elektrischen Leistungsaufnahme in Abhängigkeit vom GEHP-System	86
Anhang J (informativ) Prüfungen der Heizleistung – Fließdiagramm und Beispiele unterschiedlicher Prüfanschnitte	91
J.1 Fließdiagramm	91
J.2 Beispiele für Prüfprofile	92
Anhang K (informativ) Leistungsbemessung der Innenraum- und Außengeräte von Multi-Split- Systemen und modularen Multi-Split-Systemen mit Wärmerückgewinnung	97
K.1 Allgemeines	97
K.2 Begriffe	97
K.3 Leistungsbemessung von Innenraumgeräten	98
K.3.1 Allgemeines	98
K.3.2 Messung des Luftdurchflusses	98
K.3.3 Messung der Leistungsaufnahme von Innenraumgeräten	98
K.4 Bemessung von Außengeräten	98
K.4.1 Allgemeines	98
K.4.2 Prüfbedingungen	99
K.4.3 Prüfablauf	99
K.4.4 Berechnung von $SPER_c$ auf Grundlage von $PER_{c-outdoor}$	99
K.4.5 Berechnung von $SPER_h$ auf Grundlage von $PER_{h-outdoor}$	99
Anhang L (normativ) Prüfung und Bewertung von einzelnen Innenraumgeräten	100
L.1 Zu prüfendes Innenraumgerät	100
L.2 Prüfverfahren	100
L.2.1 Allgemeines	100
L.2.2 Kalorimeterverfahren	100
L.2.3 Luft-Enthalpie-Verfahren	101
L.3 Prüfbedingungen	102
L.4 Nennleistung	102
L.5 Aufzuzeichnende Daten	102
Anhang M (informativ) Messung des Luftvolumenstroms	105
M.1 Allgemeines	105
M.2 Prüfanordnung	105
M.3 Prüfbedingungen	105
M.4 Messung des Luftdurchflusses	105

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Ökodesign-Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission.....	106
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013	107
Anhang ZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Ökodesign-Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 2016/2281 der Kommission	108
Literaturhinweise.....	109

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16905-4:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 299 „Gasbefeuerte Sorptionsgeräte, indirekt befeuerte Sorptionsgeräte, gasbefeuerte endothermische Wärmepumpen und gasbefeuerte Haushalts-Wasch- und Trockengeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 16905-4:2017 ersetzen.

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

- redaktionelle und technische Änderungen im gesamten Entwurf und in Anhang ZA, Anhang ZB, um den Text an die Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung anzugleichen, die in der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 aufgeführt sind.
- Aufnahme von Anhang ZC, um den Text an die Ökodesign-Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 2016/2281 der Kommission anzupassen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n)/-Verordnung(en).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien/-Verordnung(en) siehe informativen Anhang ZA, Anhang ZB oder Anhang ZC, die Bestandteile dieses Dokuments sind.

Einleitung

In diesem Dokument werden keine GEHP-Systeme behandelt, deren Kondensator mit Luft oder durch Verdampfung von zusätzlichem Wasser auf der Außenseite gekühlt wird.

In diesem Dokument werden Single-Split- und Multi-Split-Systeme behandelt.

Die GEHP-Systeme können eine oder mehrere Primär- oder Sekundärfunktion(en) haben.

Dieses Dokument legt die Anforderungen, Prüfverfahren und Prüfbedingungen insbesondere bezüglich des Baus, der Sicherheit, Gebrauchstauglichkeit und rationellen Energienutzung für die Bewertung und Leistungsberechnung von Luftkonditionierern und Wärmepumpen mit gasbefeueften endothermischen motorgetriebenen Verdichtern fest, die entweder Luft, Wasser oder Sole als Wärmeübertragungsmedium verwenden und zur Raumheizung, -Kühlung und Kälteerzeugung dienen, nachfolgend als „GEHP-System“ bezeichnet.

EN 16905 umfasst unter dem allgemeinen Titel Gasbefeuerte endothermische Motor-Wärmepumpen, die folgenden Teile:

- Teil 1: Begriffe;
- Teil 2: Sicherheit;
- Teil 3: Prüfbedingungen;
- Teil 4: Prüfverfahren;
- Teil 5: Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahlen im Heiz- und Kühlmodus.

prEN 16905-4:2022 wurde erarbeitet, um die grundlegenden Anforderungen der Europäischen Verordnung (EU) 2016/426 über Geräte zur Verbrennung gasförmiger Brennstoffe und zur Aufhebung der Richtlinie 2009/142/EG zu behandeln (siehe prEN 16905-4:2022, Anhang ZA).

EN 16905-1:2017, prEN 16905-2:2021, EN 16905-3:2017, prEN 16905-4:2022 und prEN 16905-5:2021 stehen in Zusammenhang mit der Richtlinie über energieverbrauchsrelevante Produkte (2009/125/EG) hinsichtlich Prüfbedingungen, Prüfverfahren und Verfahren zur Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahlen im Rahmen des Normungsauftrags M/535; (siehe EN 16905-3:2017, Anhang ZA, prEN 16905-4:2022, Anhang ZA, prEN 16905-5:2021, Anhang ZA und prEN 16905-2:2021, Anhang ZB und Anhang ZC).

Sobald neue Normungsaufträge gelten könnten, werden diese Dokumente überarbeitet.