E DIN EN 16905-4:2022-08 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2022-07-01

Gasbefeuerte endothermische Motor-Wärmepumpen - Teil 4: Prüfverfahren; Deutsche und Englische Fassung prEN 16905-4:2022

Gas-fired endothermic engine driven heat pumps - Part 4: Test methods; German and English version prEN 16905-4:2022

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 G*UE*-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 $PER_{c\text{-}outdoor}$ ... 99
K.4.5 Berechnung von $SPER_h$ auf Grundlage von $PER_{h\text{-}outdoor}$ ... 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