

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 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 |