DIN EN 14825:2023-10 (D)

Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und -kühlung, gewerblichen Kühlung und Prozesskühlung - Prüfung und Leistungsbewertung unter Teillastbedingungen und Berechnung der saisonalen Arbeitszahl; Deutsche Fassung EN 14825:2022

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 7

Einleitung 9

1 Anwendungsbereich 11

2 Normative Verweisungen 11

3 Begriffe, Abkürzungen, Symbole und Einheiten 12
3.1 Begriffe 12
3.2 Symbole, Abkürzungen und Einheiten 25

4 Teillastbedingungen für die Raumkühlung 30
4.1 General 30
4.2 Luft-Luft-Geräte 30
4.3 Wasser-/Sole-Luft-Geräte 31
4.4 Luft-Wasser-/Sole-Geräte 31
4.5 Wasser-/Sole-Wasser-/Sole-Geräte 32

5 Berechnungsverfahren für die jahreszeitbedingte Raumkühlungs-Energieeffizienz $\eta_{s,c}$, *SEER* und $SEER_{on}$ 33
5.1 Allgemeines 33
5.2 Berechnung der jahreszeitbedingten Raumkühlungs-Energieeffizienz $\eta_{s,c}$ 34
5.3 Allgemeine Gleichung zur Berechnung von SEER 34
5.4 Berechnung der Bezugs-Jahreskühllast Q_C 35
5.5 Berechnung des Bezugs-Jahresenergieverbrauchs für Raumkühlung Q_{CE} 35
5.6 Berechnung von $SEER_{on}$ 36
5.7 Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Werte von EER_{bin} unter Teillastbedingungen A, B, C und D 36
5.7.1 Allgemeines 36
5.7.2 Berechnungsverfahren für Geräte mit fester Leistung 37
5.7.3 Berechnungsverfahren für Geräte mit abgestufter und variabler Leistung 38

6 Teillastbedingungen für die Raumheizung 38
6.1 Allgemeines 38
6.2 Luft-Luft-Geräte 39
6.3 Wasser-/Sole-Luft-Geräte 40
6.4 Luft-Wasser-/Sole-Geräte 40
6.4.1 Allgemeines 40
6.4.2 Anwendung bei niedriger Temperatur 41
6.4.3 Anwendung bei intermediärer Temperatur 42
6.4.4 Anwendung bei mittlerer Temperatur 43
6.4.5 Anwendung bei hoher Temperatur 44
6.5 Direktübertragung-Wasser-/Sole- und Wasser-/Sole-Wasser-/Sole-Geräte 45
6.5.1 Allgemeines 45
6.5.2 Anwendung bei niedriger Temperatur 46
6.5.3 Anwendung bei intermediärer Temperatur 47
6.5.4 Anwendung bei mittlerer Temperatur 48
6.5.5 Anwendung bei hoher Temperatur 49

7 Berechnungsverfahren für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz $\eta_{s,h,}$ $SCOP$, $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$ von Wärmepumpen ... 49
7.1 Allgemeines ... 49
7.2 Berechnung der jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz $\eta_{s,h}$ ... 50
7.3 Allgemeine Gleichung zur Berechnung von $SCOP$ ... 50
7.4 Berechnung der Bezugsjahresheizlast Q_H ... 51
7.5 Berechnung des Jahresenergieverbrauchs für das Heizen Q_{HE} ... 51
7.6 Berechnung von $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$ ... 52
7.7 Berechnungsverfahren für die Bestimmung der COP_{bin}-Werte unter Teillastbedingungen A bis G ... 54
7.7.1 Allgemeines ... 54
7.7.2 Berechnungsverfahren für Geräte mit fester Leistung ... 54
7.7.3 Berechnungsverfahren für Geräte mit abgestufter und variabler Leistung ... 55
7.8 Berechnungsverfahren für P_{sup} ... 56
8 Prüf- und Berechnungsverfahren für Hybridgeräte ... 56
8.1 Allgemeines ... 56
8.2 Getrenntes Verfahren ... 56
8.2.1 Allgemeines ... 56
8.2.2 Wärmepumpenprüfung ... 57
8.2.3 Prüfung des Heizkessels ... 57
8.2.4 Berechnungen der Energieeffizienz und der saisonalen Arbeitszahl im Heizbetrieb ... 57
8.3 Kombiniertes Prüfverfahren ... 59
8.3.1 Allgemeines ... 59
8.3.2 Prüfbedingungen und Messungen ... 59
8.3.3 Prüfanordnung ... 59
8.3.4 Berechnung der Gaszufuhr ... 60
8.3.5 Berechnung der Zufuhr von flüssigem Brennstoff ... 61
8.3.6 Berechnung des jährlichen Brennstoffverbrauchs ... 61
8.3.7 Berechnungen der Energieeffizienz und der saisonalen Arbeitszahl im Heizbetrieb ... 61
9 Teillastbedingungen für die Prozesskühlung ... 63
10 Berechnungsverfahren für die SEPR von Prozess-Kühlern und Prozess-Kühlern mit getrennt angeordneten Verflüssigern ... 68
10.1 Allgemeine Gleichung zur Berechnung von $SEPR$ ... 68
10.2 Berechnungsverfahren zur Bestimmung der EER_{bin}-Werte unter Teillastbedingungen A, B, C und D ... 70
10.2.1 Allgemeines ... 70
10.2.2 Berechnungsverfahren für Geräte mit fester Leistung ... 70
10.2.3 Berechnungsverfahren für Geräte mit abgestufter und variabler Leistung ... 71
11 Prüfverfahren zur Prüfung der Leistung sowie der EER_d- und COP_d-Werte im Aktiv-Modus unter Teillastbedingungen ... 71
11.1 Allgemeines ... 71
11.2 Kältemittel-Rohrleitungen ... 71
11.3 Grundlagen ... 72
11.4 Messunsicherheiten ... 73
11.5 Prüfverfahren für Geräte mit fester Leistung ... 74
11.5.1 Allgemeines ... 74
11.5.2 Luft-Luft- und Wasser-/Sole-Luft-Geräte – Bestimmung des Minderungsfaktors Cd ... 76
11.5.3 Luft-Wasser-/Sole-, Wasser-/Sole-Wasser-/Sole- und Direktübertragung-Wasser-/Sole-Geräte – Bestimmung des Minderungsfaktors Cd ... 78
11.6 Prüfverfahren für Geräte mit abgestufter und variabler Leistung ... 79
11.6.1 Allgemeines ... 79
11.6.2 Einstellungen für die erforderliche Heiz-/Kältelast ... 79
11.6.3 Ausgleichsverfahren ... 79

12 Prüfverfahren für die elektrische Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung sowie im Modus „Aus“ 80
12.1 Messunsicherheiten 80
12.2 Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“ 80
12.3 Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus 81
12.4 Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Modus mit Kurbelgehäuseheizung 81
12.5 Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Modus „AUS“ 81

13 Prüfprotokoll 81

14 Prüfung und Bewertung einzelner Innengeräte 82

Anhang A (informativ) Anwendbare Klima-BINs und Stunden für Luftkonditionierer mit einer Nennleistung von ≤ 12 kW für das Kühlenbzw. Heizen, wenn das Produkt keine Kühlfunktion hat 83
A.1 Klima-BINs 83
A.1.1 BIN-Grenztemperatur 83
A.1.2 Kühlung 83
A.1.3 Heizbetrieb 85
A.2 Stunden im Aktiv-Modus, im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus „AUS“ 87
A.2.1 Kühlung 87
A.2.2 Heizbetrieb 87
A.3 Anzahl der Stunden im Modus mit Kurbelgehäuseheizung 88
A.3.1 Kühlung 88
A.3.2 Heizbetrieb 88

Anhang B (informativ) Anwendbare Klima-BINs und Stunden für Luft-Wasser-/Sole- und Direktübertragung-Wasser-/Sole-Wärmepumpen mit einer Nennwärmeabgabe ≤ 400 kW 89
B.1 Klima-BINs 89
B.1.1 BIN-Grenztemperatur 89
B.1.2 Heizbetrieb 89
B.2 Stunden im Aktiv-Modus, im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus „AUS“ – Heizbetrieb 91
B.3 Anzahl der Stunden im Modus mit Kurbelgehäuseheizung – Heizbetrieb 91

Anhang C (informativ) Anwendbare Klima-BINs und Stunden für Prozess-Kühler 92
C.1 Klima-BINs 92

Anhang D (informativ) Anwendbare Klima-BINs und Stunden für Luft-Luft-Geräte > 12 kW, Wasser-/Sole-Luft-Geräte und Komfort-Kühler 96
D.1 Klima-BINs 96
D.1.1 BIN-Grenztemperatur 96
D.1.2 Kühlung 96
D.1.3 Heizbetrieb 97
D.2 Stunden im Aktiv-Modus, im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus „AUS“ 98
D.2.1 Kühlung 98
D.2.2 Heizbetrieb 99
D.3 Anzahl der Stunden im Modus mit Kurbelgehäuseheizung 99
D.3.1 Kühlung 99
D.3.2 Heizbetrieb 99

Anhang E (informativ) Bestimmung der Wasser-/Sole-Temperatur für Geräte mit fester Leistung mit variabler Austrittstemperatur 100
E.1 Allgemeines 100
E.2 Prüfverfahren für ein Luft-Wasser-Gerät mit festem Kühlwasserstrom 100
E.3 Prüfverfahren für ein Luft-Wasser-Gerät mit variablem Kühlwasserstrom 102

Anhang F (informativ) Berechnungsbeispiel für $SEER_{on}$ und $SEER$ – Anwendung auf ein reversibles Luft-Luft-Gerät mit variabler Leistung 104
F.1 Berechnung von $SEER_{on}$ 104
F.2 Berechnung von $SEER$ 106
F.2.1 Berechnung der Bezugs-Jahreskühllast (Q_C) nach Gleichung (3) 106
F.2.2 Berechnung von $SEER$ nach Gleichung (6) 106

Anhang G (informativ) Berechnungsbeispiel für $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$ – Anwendung auf eine Luft-Wasser-/Sole-Wärmepumpe mit fester Leistung für Anwendungen bei niedriger Temperatur 107

Anhang H (informativ) Berechnungsbeispiel für $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$ – Anwendung auf eine Wasser-/Sole-Wasser-/Sole-Wärmepumpe mit fester Leistung für Anwendungen bei mittlerer Temperatur 114

Anhang I (informativ) Berechnungsbeispiel für $SCOP_{on}$ bei Hybridgeräten 120
I.1 Berechnungsbeispiel für $SCOP_{on}$ bei Hybridgeräten mit variabler Geschwindigkeit auf der Grundlage getrennter Prüfungen von Wärmepumpe und Heizkessel 120
I.2 Berechnungsbeispiel für $SCOP_{on}$ bei Hybridgeräten unter Verwendung des kombinierten Prüfverfahrens 122

Anhang J (informativ) Berechnungsbeispiel für $SEPR$ – Anwendung auf einen Prozess-Kühler mit abgestufter Leistung 124
J.1 Nennleistung 124

Anhang K (informativ) Ausgleichsverfahren für Luft-Wasser-/Sole- und Wasser-/Sole-Wasser-/Sole-Geräte 127
K.1 Allgemeines 127
K.2 Ausgleichssystem für die Prüfung der reduzierten Leistung im Kühlbetrieb 127
K.3 Ausgleichssystem für die Prüfung der reduzierten Leistung im Heizbetrieb 128

Anhang L (normativ) Bewertung von Außengeräten von Multi-Split-Klimageräten und Wärmepumpen 130
L.1 Allgemeines 130
L.2 Prüfung der Außengeräte 130
L.2.1 Allgemeines 130
L.2.2 Prüfverfahren 131
L.3 Berechnung von $SEER$ auf Grundlage von $EER_{outdoor}$ 131
L.4 Berechnung von $SCOP$ auf Grundlage von $COP_{outdoor}$ 131

Anhang M (normativ) Prüfung und Bewertung einzelner Innengeräte 132
M.1 Zu prüfendes Innengerät 132
M.2 Prüfverfahren 132
M.2.1 Kalorimeter-Verfahren 132
M.2.2 Luft-Enthalpie-Verfahren 133
M.3 Prüfbedingungen 133
M.4 Nennleistung 134
M.5 Aufzuzeichnende Daten 134

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 206/2012 136

Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr. 626/2011 der Kommission 138

Anhang ZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Ökodesignanforderungen an die umweltgerechte Gestaltung der vorgesehenen abzudeckenden EU-Verordnung 813/2013 139

Anhang ZD (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013 ..... **141**

Anhang ZE (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 2015/1095 der Kommission **143**

Anhang ZF (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 2016/2281 der Kommission **144**

Literaturhinweise **146**