DIN EN 14825:2019-07 (D)

Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und -kühlung - Prüfung und Leistungsbemessung unter Teillastbedingungen und Berechnung der jahreszeitbedingten Leistungszahl; Deutsche Fassung EN 14825:2018

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 7

Einleitung 10

1 Anwendungsbereich 11

2 Normative Verweisungen 11

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

4 Teillastbedingungen für die Raumkühlung 29
4.1 Allgemeines 29
4.2 Luft-Luft-Geräte 29
4.3 Wasser/Sole-Luft-Geräte 29
4.4 Luft-Wasser/Sole-Geräte 30
4.5 Wasser/Sole-Wasser/Sole-Geräte 31

5 Berechnungsverfahren für die jahreszeitbedingte Raumkühlungs-Energieeffizienz $\eta_{S,C}$, *SEER* und $SEER_{on}$ 32
5.1 Allgemeines 32
5.2 Berechnung der jahreszeitbedingten Raumkühlungs-Energieeffizienz $\eta_{S,C}$ 33
5.3 Allgemeine Gleichung zur Berechnung von *SEER* 33
5.4 Berechnung der Bezugs-Jahreskühllast Q_C 34
5.5 Berechnung des Bezugs-Jahresenergieverbrauchs für den Kühlbetrieb Q_{CE} 34
5.6 Berechnung von $SEER_{on}$ 34
5.7 Berechnungsverfahren zur Bestimmung der EER_{bin}-Werte unter Teillastbedingungen A, B, C und D 35
5.7.1 Allgemeines 35
5.7.2 Berechnungsverfahren für Geräte mit fest eingestellter Leistung 36
5.7.3 Berechnungsverfahren für Geräte mit abgestufter und variabler Leistung 37

6 Teillastbedingungen für die Raumheizung 37
6.1 Allgemeines 37
6.2 Luft-Luft-Geräte 38
6.3 Wasser/Sole-Luft-Geräte 39
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 44
6.5.1 Allgemeines 44
6.5.2 Anwendung bei niedriger Temperatur 45
6.5.3 Anwendung bei intermediärer Temperatur 46

6.5.4 Anwendung bei mittlerer Temperatur 47
6.5.5 Anwendung bei hoher Temperatur 48
7 Prüfverfahren für Hybridwärmepumpen 49
7.1 Allgemeines 49
7.2 Getrenntes Prüfverfahren 49
7.3 Kombiniertes Prüfverfahren 49
7.3.1 Allgemeines 49
7.3.2 Berechnung der Gaszufuhr 50
7.3.3 Berechnung der Heizölzufuhr 50
7.3.4 Berechnung des jährlichen fossilen Brennstoffverbrauchs 51
8 Berechnungsverfahren für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz $\eta_{s,h}$, *SCOP*, $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$ 51
8.1 Allgemeines 51
8.2 Berechnung der jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz $\eta_{s,h}$ 51
8.3 Allgemeine Gleichung zur Berechnung des SCOP-Wertes 51
8.4 Berechnung der Bezugs-Jahresheizlast Q_H 52
8.5 Berechnung des Jahresenergieverbrauchs für Heizung Q_{HE} 52
8.6 Berechnung von $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$ 53
8.6.1 Berechnung für alle Systeme außer Hybridwärmepumpen 53
8.6.2 Berechnung für Hybridwärmepumpen 55
8.7 Berechnungsverfahren für die Bestimmung der COP_{bin}-Werte unter Teillastbedingungen A bis G 58
8.7.1 Allgemeines 58
8.7.2 Berechnungsverfahren für Geräte mit fest eingestellter Leistung 58
8.7.3 Berechnungsverfahren für Geräte mit abgestufter und variabler Leistung 59
9 Teillastbedingungen für die Prozesskühlung 60
10 Berechnungsverfahren für *SEPR* 61
10.1 Allgemeine Gleichung zur Berechnung von *SEPR* 61
10.2 Berechnungsverfahren zur Bestimmung der EER_{bin}-Werte unter Teillastbedingungen A, B, C und D 62
10.2.1 Allgemeines 62
10.2.2 Berechnungsverfahren für Prozesskühler mit fest eingestellter Leistung 63
10.2.3 Berechnungsverfahren für Prozesskühler mit variabler Leistung 63
11 Prüfverfahren zur Prüfung der Leistung sowie der EER_{bin}- und COP_{bin}-Werte im Aktiv-Modus unter Teillastbedingungen 63
11.1 Allgemeines 63
11.2 Kältemittel-Rohrleitungen 64
11.3 Grundlagen 64
11.4 Messunsicherheiten 66
11.5 Prüfverfahren für Geräte mit fest eingestellter Leistung 66
11.5.1 Allgemeines 66
11.5.2 Luft-Luft- und Wasser/Sole-Luft-Geräte — Bestimmung des Minderungsfaktors *Cd* 68
11.5.3 Luft-Wasser/Sole-, Wasser/Sole-Wasser/Sole- und Direktübertragung-Wasser/Sole-Geräte — Bestimmung des Minderungsfaktors *Cd* 70
11.6 Prüfverfahren für Geräte mit abgestufter und variabler Leistung 71
11.6.1 Allgemeines 71
11.6.2 Einstellungen zum Erreichen des erforderlichen Leistungsverhältnisses 71
11.6.3 Ausgleichsverfahren 71
12 Prüfverfahren für die elektrische Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung sowie im Modus „AUS“ 72
12.1 Messunsicherheiten 72
12.2 Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“ 72

12.3 Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus 73
12.4 Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Modus mit Kurbelgehäuseheizung 73
12.5 Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Modus „AUS“ 73

13 Prüfbericht 73

14 Technische Dokumentation 74

Anhang A (normativ) Anwendbare Klima-Temperaturstufen (BIN) und Stunden für Luftkonditionierer mit einer Nennleistung von ≤ 12 kW im Kühlbetrieb bzw. Heizbetrieb, wenn das Produkt keine Kühlfunktion hat 75
A.1 Klima-Temperaturstufen (BIN) 75
A.1.1 Temperaturstufen(BIN)-Grenztemperatur 75
A.1.2 Kühlung 75
A.1.3 Heizbetrieb 75
A.2 Stunden im Aktiv-Modus, im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus „AUS“ 77
A.2.1 Kühlung 77
A.2.2 Heizbetrieb 77
A.3 Anzahl der Stunden im Modus mit Kurbelgehäuseheizung 78
A.3.1 Kühlung 78
A.3.2 Heizbetrieb 78

Anhang B (normativ) Anwendbare Klima-Temperaturstufen (BIN) und Stunden für Luft-Wasser/Sole- und Direktübertragung-Wasser/Sole-Wärmepumpen mit einer Nennwärmeleistung ≤ 400 kW 79
B.1 Klima-Temperaturstufen (BIN) 79
B.1.1 Temperaturstufen(BIN)-Grenztemperatur 79
B.1.2 Heizbetrieb 79
B.2 Stunden im Aktiv-Modus, im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus „AUS“ — Heizbetrieb 81
B.3 Anzahl der Stunden im Modus mit Kurbelgehäuseheizung — Heizbetrieb 81

Anhang C (normativ) Anwendbare Klima-Temperaturstufen (BIN) und Stunden für Prozesskühler 82
C.1 Klima-Temperaturstufen (BIN) 82

Anhang D (normativ) Anwendbare Klima-Temperaturstufen (BIN) und Stunden für Luft-Luft-Geräte > 12 kW, Wasser/Sole-Luft-Geräte und Komfortkühler 84
D.1 Klima-Temperaturstufen (BIN) 84
D.1.1 Temperaturstufen(BIN)-Grenztemperatur 84
D.1.2 Kühlung 84
D.1.3 Heizbetrieb 85
D.2 Stunden im Aktiv-Modus, im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus „AUS“ 87
D.2.1 Kühlung 87
D.2.2 Heizbetrieb 87
D.3 Anzahl der Stunden im Modus mit Kurbelgehäuseheizung 87
D.3.1 Kühlung 87
D.3.2 Heizbetrieb 87

Anhang E (normativ) Vorlagen für die technische Dokumentation 88
E.1 Allgemeines 88
E.2 Luft-Luft-Geräte ≤ 12 kW 88
E.3 Raumheizgeräte: Luft-Wasser/Sole-, Wasser/Sole-Wasser/Sole- und Direktübertragung-Wasser/Sole-Geräte ≤ 400 kW 92
E.4 Hybridwärmepumpen 94
E.5 Prozesskühler 96
E.6 Komfortkühler, Luft-Luft- (> 12 kW) und Wasser/Sole-Luft-Luftkonditionierer mit nicht mehr als 2 MW 97
E.7 Luft-Luft- und Wasser/Sole-Luft-Wärmepumpen mit nicht mehr als 1 MW 98

Anhang F (informativ) Einstellung der Wasser/Soletemperatur für Geräte mit fest eingestellter Leistung und variabler Austrittstemperatur **100**
F.1 Allgemeines **100**
F.2 Prüfverfahren für ein Luft-Wasser-Gerät mit festem Wasserdurchfluss **100**
F.3 Prüfverfahren für ein Luft-Wasser-Gerät mit variablem Wasserdurchfluss **101**

Anhang G (informativ) Beispiel für die Berechnung der $SEER_{on}$- und *SEER*-Werte – Anwendung für ein umkehrbares Luft-Luft-Gerät mit variabler Leistung **104**
G.1 Berechnung von $SEER_{on}$ **104**
G.2 Berechnung von *SEER* **106**
G.2.1 Berechnung der Bezugs-Jahreskühllast (Q_C) nach Gleichung (3) **106**
G.2.2 Berechnung des SEER-Werts nach Gleichung (6) **106**

Anhang H (informativ) Beispiel für die Berechnung von $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$ — Anwendung für eine Luft-Wasser/Sole-Wärmepumpe mit fest eingestellter Leistung für die Anwendung bei niedriger Temperatur **107**

Anhang I leer **112**

Anhang J (informativ) Beispiel für die Berechnung von $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$ — Anwendung für eine Sole-Wasser/Sole-Wärmepumpe mit fest eingestellter Leistung für die Anwendung bei mittlerer Temperatur **113**

Anhang K (informativ) Berechnungsbeispiele für $SCOP_{on}$ für Hybrid-Wärmepumpen **119**
K.1 Beispiel für die Berechnung von $SCOP_{on}$ bei Hybridwärmepumpen mit variabler Drehzahl auf Grundlage separater Prüfungen von Wärmepumpe und Heizkessel **119**
K.2 Berechnungsbeispiel für $SCOP_{on}$ für Hybrid-Wärmepumpen unter Verwendung des kombinierten Prüfverfahrens **121**

Anhang L (informativ) Beispiel für die Berechnung der *SEPR*-Werte – Anwendung für einen Prozesskühler mit abgestufter Leistung **123**
L.1 Nennleistung **123**

Anhang M (informativ) Ausgleichsverfahren für Luft-Wasser/Sole- und Wasser/Sole-Wasser/Sole-Geräte **126**
M.1 Allgemeines **126**
M.2 Ausgleichssystem für die Prüfung der reduzierten Leistung im Kühlbetrieb **126**
M.3 Ausgleichssystem für die Prüfung der reduzierten Leistung im Heizbetrieb **127**

Anhang N (normativ) Bemessung der Außengeräte von Multi-Split-Luftkonditionierern und Wärmepumpen **128**
N.1 Allgemeines **128**
N.2 Begriffe **128**
N.3 Bemessung der Außengeräte **129**
N.3.1 Allgemeines **129**
N.3.2 Prüfverfahren **129**
N.4 Berechnung von *SEER* auf Grundlage von $EER_{outdoor}$ **130**
N.5 Berechnung von *SCOP* auf Grundlage von $COP_{outdoor}$ **130**

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 206/2012 ..... **131**

Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 813/2013 ..... **133**

Anhang ZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013 ..... **135**

Anhang ZD (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 2015/1095 137