

Wärmeaustauscher
Luftkühler und Lufterhitzer für erzwungene Konvektion
Prüfverfahren zur Leistungsfeststellung
(enthält Änderung A1:2002)
Deutsche Fassung EN 1216:1998 + A1:2002

DIN
EN 1216

ICS 27.060.30

Ersatz für
DIN EN 1216:1999-04

Heat exchangers —
Forced circulation air-cooling and air-heating coils —
Test procedure for establishing the performance
(includes amendment A1:2002);
German version EN 1216:1998 + A1:2002

Echangeurs thermiques —
Batteries à ailettes à circulation forcée —
Procédures d'essai pour la détermination des performances
(inclut l'amendement A1:2002);
Version allemande EN 1216:1998 + A1:2002

Die Europäische Norm EN 1216:1998 hat den Status einer Deutschen Norm, einschließlich der eingearbeiteten Änderung A1:2002, die von CEN getrennt verteilt wurde.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee TC 110 „Wärmeaustauscher“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI betreut wird. Von deutscher Seite war der Arbeitsausschuss FNKä 11 „Kälte-Apparate“ beteiligt.

Die Änderung A1:2002 ist eingearbeitet worden, die betroffenen Textstellen sind durch einen vertikalen Strich am linken Rand gekennzeichnet.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1216:1999-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Einarbeitung der in der Änderung A1 enthaltenen Ergänzungen hinsichtlich der neu im Handel erhältlichen Kältemittel R 404A, R 407C und R 410A.

Frühere Ausgaben

DIN V ENV 1216: 1994-03, 1995-06
DIN EN 1216: 1999-04

Fortsetzung 28 Seiten EN

Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) im DIN

— Leerseite —

ICS 27.060.30

Deutsche Fassung

Wärmeaustauscher
Luftkühler und Lufterhitzer für erzwungene Konvektion
Prüfverfahren zur Leistungsfeststellung
(enthält Änderung A1: 2002)

Heat exchangers —
Forced circulation air-cooling and air-heating
coils —
Test procedures for establishing the
performance
(includes amendment A1: 2002)

Echangeurs thermiques —
Batteries à ailettes à circulation forcée —
Procédures d'essai pour la détermination des
performances
(inclut l'amendement A1: 2002)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 28. November 1998 angenommen.

Die Änderung A1 wurde von CEN am 14. September 2002 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-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. Auf dem letzten Stand befindlichen Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Definitionen	4
4 Kurzzeichen	9
5 Normleistung	11
6 Herstellerangaben	12
7 Messungen	13
8 Prüfverfahren und Prüfeinrichtung	16
9 Durchführung der Prüfungen	19
10 Leistungsberechnung	21
11 Umrechnung auf Normbedingungen	22
12 Prüfbericht	23
Anhang A (normativ) Kreislaufdiagramme	24
Anhang B (informativ) Ölgehaltsbestimmung	27
Anhang C (informativ) Literaturhinweise	28

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 110 „Wärmeaustauscher“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm ersetzt ENV 1216:1993.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 1999, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 1999 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Diese Europäische Norm ist Teil einer Reihe von Normen über Wärmeaustauscher.

Vorwort der Änderung A1

Dieses Dokument EN 1216:1998/A1:2002 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 110 „Wärmeaustauscher“ erstellt, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2003, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2003 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Diese Änderung wird aufgenommen, um neu im Handel erhältliche Kältemittel, z. B. R-404a, R-407c und R-410a, zu berücksichtigen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für Luftkühler und Lufterhitzer mit Zwangsumlauf, die

- a) mit einem verdampfenden oder kondensierenden Kältemittel;
- b) mit einem Kühl- oder Heizmedium;
- c) ohne Ventilatoren

betrieben werden.

Der Betrieb mit Dampf ist nicht Gegenstand dieser Europäischen Norm.

Diese Norm legt einheitliche Prüfverfahren unter frostfreien Bedingungen an Prüfkörpern fest, um folgende Punkte unter Normbedingungen zu prüfen und sicherzustellen, wenn vom Anwender nichts anderes festgelegt ist:

- Produkt-Kennzeichnung;
- Leistung;
- Druckabfall auf der Luftseite;
- Druckabfall auf der Seite des Mediums.

Diese Europäische Norm hat nicht den Zweck, Prüfungen festzulegen, die bei der Herstellung oder vor Ort angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 45001, *Allgemeine Kriterien zum Betreiben von Prüflaboratorien*.

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1
Luftkühler oder Lufterhitzer für erzwungene Konvektion
ein Röhrenwärmeaustauscher mit oder ohne berippten Oberflächen zum Einsatz in einem durch Ventilatoren erzeugten Luftstrom

3.1.1
Luftkühler für erzwungene Konvektion
ein Luftkühler, durch den zum Zweck sensibler Kühlung oder sensibler Kühlung und Entfeuchtung eines erzwungenen Luftstromes ein Kühlmedium gefördert wird, einschließlich aller für die Verteilung und Zusammenführung des Kühlmediums nötigen Teile

3.1.2**Lufterhitzer für erzwungene Konvektion**

ein Lufterhitzer, durch den zum Zweck sensibler Aufheizung eines erzwungenen Luftstromes ein Heizmedium gefördert wird, einschließlich aller für die Verteilung und Zusammenführung des Heizmediums nötigen Teile

3.1.3**Kühlmedium**

entweder ein zur Kühlung verwendetes Kältemittel oder eine Flüssigkeit

3.1.4**Heizmedium**

entweder ein zum Heizen verwendetes Kältemittel oder eine Flüssigkeit

3.1.5**Kältemittel**

Arbeitsmedium in einem kälteerzeugenden System, das durch Verdampfen bei niedriger Temperatur Wärme aufnimmt und durch Kondensation bei höherer Temperatur abgibt

3.1.6**Flüssigkeit**

in einem Heiz- oder Kühlsystem umgewälztes Arbeitsmedium, das während der Aufnahme oder Abgabe von Wärme flüssig bleibt

3.2 Lufterhitzer/Luftkühler — Abmessungen**3.2.1****Rohrreihe**

eine Anzahl von Rohren, die in einer Ebene im rechten Winkel zur Richtung des Luftstromes angeordnet sind

3.2.2**Lufterhitzer/Luftkühler-Eintrittsquerschnitt**

innerer Querschnitt des Kanals, in dem der vom Hersteller gelieferte Wärmeaustauscher angeordnet ist

3.2.3**Gesamt-Wärmeübertragungsfläche (Luftseite)**

gesamte äußere Oberfläche des Lufterhitzers/Luftkühlers, die dem durch den Lufterhitzer/Luftkühler hindurchgehenden Luftstrom ausgesetzt ist

3.3 Leistung**3.3.1 Luft-Kühlleistung****3.3.1.1****sensible Kühlleistung (trockene Luft)**

der mit Hilfe eines Temperaturabfalles durch die Luft abgegebene Wärmestrom

3.3.1.2**latente Kühlleistung**

latenter Wärmestrom, der durch den kondensierenden, in der Luft enthaltenen Wasserdampf abgegeben wird

3.3.1.3**Gesamtkühlleistung auf der Luftseite**

Summe der gleichzeitig gemessenen sensiblen und latenten Leistung. Sie ist gleich der Enthalpieänderung der Luft beim Durchgang durch den Luftkühler, vermindert um den vom Kondenswasser entzogenen Enthalpiestrom

3.3.1.4

Gesamtkühlleistung auf der Seite des Mediums

vom Kühlmedium aufgenommenen Wärmestrom, ausgedrückt als Produkt des Massenstromes des Kühlmediums und der Differenz zwischen den spezifischen Enthalpien am Austritts- und Eintrittsstutzen des Luftkühlers

3.3.1.5

Enthalpiestrom des Kondensates

Differenz zwischen der Gesamtkühlleistung auf der Luftseite und der Seite des Mediums, die gleich der spezifischen Enthalpie des Kondensates multipliziert mit dem Massenstrom des Kondensates ist

3.3.2 Luft-Heizleistung

3.3.2.1

Heizleistung auf der Luftseite

Wärmestrom, der von der durch den Lufterhitzer hindurchströmenden Luft aufgenommen wird

3.3.2.2

Heizleistung auf der Seite des Mediums

vom Heizmedium abgegebener Wärmestrom, ausgedrückt als Produkt des Massenstromes des Heizmediums und der Differenz zwischen den spezifischen Enthalpien am Eintritts- und Austrittsstutzen des Lufterhitzers

3.4 Drücke

ANMERKUNG Alle Drücke sind über die Prüfdauer gemittelte Werte und sind Absolutdrücke.

3.4.1

Verflüssigungsdruck

Druck des Kältemittels am Eintrittsstutzen des Verflüssigers

3.4.2

Verdampfungsdruck

Druck des Kältemittels am Austrittsstutzen des Kalorimeters (nur beim Niederdruck-Kalorimeter-Verfahren)

3.5 Temperaturen

ANMERKUNG Alle Temperaturen sind über die Messdauer gemittelte Werte.

3.5.1 Lufttemperatur

3.5.1.1

Luft Eintrittstemperatur

unter Berücksichtigung der örtlichen Luftgeschwindigkeiten gemittelte Trockenkugeltemperatur oder Feuchtkugeltemperatur der Luft am Eintritt des Luftkühlers/Lufterhitzers

3.5.1.2

Luft Austrittstemperatur

unter Berücksichtigung der örtlichen Luftgeschwindigkeiten gemittelte Trockenkugeltemperatur oder Feuchtkugeltemperatur der Luft am Austritt des Luftkühlers/Lufterhitzers

3.5.2 Flüssigkeitstemperatur

3.5.2.1

Flüssigkeitseintrittstemperatur

unter Berücksichtigung der örtlichen Flüssigkeitgeschwindigkeiten gemittelte Temperatur der Flüssigkeit am Eintrittsstutzen des Luftkühlers/Lufterhitzers

3.5.2.2**Flüssigkeitsaustrittstemperatur**

unter Berücksichtigung der örtlichen Flüssigkeitsgeschwindigkeiten gemittelte Temperatur der Flüssigkeit am Austrittsstutzen des Luftkühlers/Lufterhitzers

3.5.3 Kältemitteltemperatur**3.5.3.1****Verdampfungstemperatur**

Taupunkttemperatur des Kältemittels, die dem Verdampfungsdruck entspricht

3.5.3.2**Verflüssigungstemperatur**

Taupunkttemperatur des Kältemittels, die dem Verflüssigungsdruck entspricht

3.5.3.3**Überhitzungstemperatur**

tatsächliche Temperatur des Kältemitteldampfes

- a) am Austrittsstutzen des Luftkühlers;
- b) am Eintrittsstutzen des Lufterhitzers

3.5.3.4**Unterkühlungstemperatur**

Temperatur des flüssigen Kältemittels

- a) am Eintritt in die Drosseleinrichtung (kein Teil des Luftkühlers);
- b) am Austrittsstutzen des Lufterhitzers

3.5.3.5**Siedepunkttemperatur**

Temperatur, die dem Absolutdruck des Kältemittels am Austrittsstutzen des Verflüssigers entspricht

3.6 Temperaturdifferenzen**3.6.1 Betrieb mit Kältemittel****3.6.1.1****Eintrittstemperaturdifferenz**

absoluter Wert der Differenz zwischen der Lufteintritts-Trockenkugeltemperatur und

- a) der Verdampfungstemperatur bei Luftkühlern;
- b) der Verflüssigungstemperatur bei Lufterhitzern

3.6.1.2**Überhitzung**

Differenz zwischen

- a) der Überhitzungstemperatur und der Verdampfungstemperatur bei Luftkühlern;
- b) der Überhitzungstemperatur und der Verflüssigungstemperatur bei Lufterhitzern

3.6.1.3**Unterkühlung**

Differenz zwischen der Siedepunkttemperatur und der Unterkühlungstemperatur des Kältemittels:

- a) im Falle eines Luftkühlers am Eintritt in die Drosseleinrichtung;
- b) im Falle eines Lufterhitzers an seinem Austrittsstutzen