

DIN EN 13771-2



ICS 23.140; 27.200

**Kältemittel-Verdichter und Verflüssigungssätze für die
Kälteanwendung –
Leistungsprüfung und Prüfverfahren –
Teil 2: Verflüssigungssätze;
Deutsche Fassung EN 13771-2:2007**

Compressors and condensing units for refrigeration –
Performance testing and test methods –
Part 2: Condensing units;
German version EN 13771-2:2007

Compresseurs et unités de condensation pour la réfrigération –
Essais de performance et méthodes d'essais –
Partie 2: Unités de condensation;
Version allemande EN 13771-2:2007

Gesamtumfang 28 Seiten

Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) im DIN

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13771-2:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 113 „Wärmepumpen und Luftkonditionierer“ (Sekretariat: Spanien) unter deutscher Mitwirkung ausgearbeitet.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 044-00-14 AA „Kältemittel-Verdichter“ im Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) verantwortlich.

Deutsche Fassung

Kältemittel-Verdichter und Verflüssigungssätze für die Kälteanwendung —
Leistungsprüfung und Prüfverfahren —
Teil 2: Verflüssigungssätze

Compressors and condensing units for refrigeration —
Performance testing and test methods —
Part 2: Condensing units

Compresseurs et unités de condensation
pour la réfrigération —
Essais de performance et méthodes d'essai —
Partie 2: Unités de condensation

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. Juli 2007 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 befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Symbole	5
3.1 Begriffe	5
3.2 Symbole	6
3.3 Kältemittelkreislauf — Bezugspunkte	8
4 Allgemeine Anforderungen	9
4.1 Prüfeinrichtung	9
4.2 Berechnungsverfahren	9
4.2.1 Prinzip	9
4.2.2 Spezifische Enthalpie	9
4.2.3 Kältemittel-Massenstrom	9
4.2.4 Leistungsaufnahme	9
4.2.5 Grundlegende Gleichungen	9
4.3 Anforderungen für die Auswahl der Prüfverfahren	10
4.4 Durchführung der Prüfung	10
4.4.1 Allgemeines	10
4.4.2 Beharrungszustand	10
4.4.3 Aufzeichnung der gemessenen Daten	11
4.5 Druck- und Temperaturmessstellen	11
4.6 Ölumlauflauf	11
4.7 Zusammensetzung des Kältemittels	11
4.8 Kalibrierung und Anforderungen hinsichtlich der Messunsicherheit	11
4.8.1 Kalibrierung von Kalorimetern für Prüfverfahren A, B und C	11
4.8.2 Bestimmung der Kälteleistung	12
4.8.3 Bestimmung der Leistungsaufnahme des Verflüssigungssatzes	12
4.8.4 Messinstrumente	12
4.9 Quelle der Kältemitteldaten	13
4.10 Zulässige Abweichungen von den grundlegenden Prüfbedingungen	13
4.11 Zusätzliche Informationen	14
5 Prüfverfahren	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Liste der Prüfverfahren	14
5.2.1 Kalorimeter - Verfahren	14
5.2.2 Durchfluss - Messverfahren	14
5.3 Verfahren A: Wärmeträgermedium-Kalorimeter auf der Saugseite	15
5.3.1 Beschreibung	15
5.3.2 Kalibrierung	15
5.3.3 Prüfablauf	15
5.3.4 Anforderungen	16
5.3.5 Bestimmung des Kältemittel-Massenstromes	16
5.4 Verfahren B: Trockenes Kältemittel-Kalorimeter auf der Saugseite	16
5.4.1 Beschreibung	16
5.4.2 Kalibrierung	17
5.4.3 Prüfablauf	17
5.4.4 Anforderungen	17
5.4.5 Bestimmung des Kältemittel-Massenstromes	17
5.5 Verfahren C: Wassergekühlter Verflüssiger auf der Druckseite	18
5.5.1 Beschreibung	18
5.5.2 Kalibrierung	19
5.5.3 Prüfablauf	19

	Seite
5.5.4 Anforderungen.....	19
5.5.5 Bestimmung des Kältemittel-Massenstromes	19
5.6 Verfahren D: Kältemitteldampf-Durchflussmessgerät auf der Saugseite	20
5.6.1 Beschreibung.....	20
5.6.2 Prüfablauf.....	20
5.6.3 Anforderungen.....	20
5.6.4 Bestimmung des Kältemittel-Massenstromes	20
5.7 Verfahren E: Kältemittel-Durchflussmessgerät in der Flüssigkeitsleitung.....	21
5.7.1 Beschreibung.....	21
5.7.2 Prüfablauf.....	21
5.7.3 Anforderungen.....	21
5.7.4 Bestimmung des KältemittelMassenstromes.....	21
6 Bestimmung der Leistungsaufnahme des Verflüssigungssatzes	22
6.1 Allgemeines	22
6.1.1 Einleitung	22
6.1.2 Messung bei Verflüssigungssätzen, bei denen der Motor nicht Bestandteil des Gerätes ist.....	22
6.1.3 Messung bei Verflüssigungssätzen, bei denen der Motor Bestandteil des Gerätes ist	22
6.1.4 Messung der Leistungsaufnahme der zusätzlichen Bauteile	22
6.2 Berechnung.....	22
7 Prüfbericht	23
7.1 Allgemeines	23
7.2 Allgemeine Angaben.....	23
7.3 Grundlegende Angaben.....	23
7.4 Prüfergebnisse	24
7.5 Zusätzliche Angaben.....	24
Literaturhinweise	26

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13771-2:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 113 „Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AENOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2008 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der EN 13771 gilt nur für Verflüssigungssätze für die Kälteanwendung und beschreibt eine Reihe von ausgewählten Leistungsprüfverfahren. Diese Verfahren ermöglichen ausreichend genaue Ergebnisse zur Bestimmung von Kälteleistung, Leistungsaufnahme, Kältemittelmassenstrom und Leistungszahl.

Diese Europäische Norm gilt nur für Leistungsprüfungen, die beim Hersteller durchgeführt werden bzw. in Prüfeinrichtungen, deren Messgeräte und Laufstabilität eine Prüfung mit der erforderlichen Genauigkeit sicherstellt.

Die Art der Messgeräte und die zulässige Messunsicherheit bei der Durchführung der Messungen sind in Tabelle 2 angegeben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 378-1:2000, *Kälteanlagen und Wärmepumpen — Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen — Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Definitionen, Klassifikationen und Auswahlkriterien*

EN 378-2, *Kälteanlagen und Wärmepumpen — Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen — Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation*

EN ISO 5167-1, *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Anforderungen (ISO 516-1:2003)*

ISO 817, *Organische Kältemittel — Kurzzeichen*

ISO 5168, *Durchflussmessung von Fluiden — Unsicherheitsermittlung*

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1

Kälteleistung

Φ_0

Produkt des Kältemittel-Massenstroms und der Differenz zwischen der spezifischen Enthalpie des Kältemittels am Eintritt des Verflüssigungssatzes und der spezifischen Enthalpie am Austritt des Verflüssigungssatzes. Das Kältemittel am Geräteeintritt ist auf den angegebenen Wert über der saugseitigen Taupunkttemperatur überhitzt. Die Flüssigkeit hat einen Druck, der dem Druck am Austritt des Verflüssigungssatzes entspricht

3.1.2

Leistungsaufnahme

3.1.2.1

Leistungsaufnahme des Verflüssigungssatzes, wenn der Motor Bestandteil des Gerätes ist

P_{cm}

elektrische Leistungsaufnahme an den Motorklemmen des Verdichters plus die allen anderen Geräten, die Bestandteil des Verflüssigungssatzes sind (z. B. Lüftermotor), zugeführte Leistung

3.1.2.2

Leistungsaufnahme des Verflüssigungssatzes, wenn der Motor nicht als Bestandteil des Gerätes mitgeliefert wird

P_{cs}
elektrische Leistungsaufnahme an der Verdichterwelle plus die allen anderen Geräten, die Bestandteil des Verflüssigungssatzes sind (z. B. Lüftermotor), zugeführte Leistung

3.1.3

Kältemittelmassenstrom

q_m
Massenstrom des Kältemittels am Eintritt des Verflüssigungssatzes

3.1.4

Kälteleistungszahl

3.1.4.1

Kälteleistungszahl

COP_{rm}
Verhältnis von Kälteleistung zu Leistungsaufnahme, wie in 3.1.1 und 3.1.2.1 festgelegt

3.1.4.2

Kälteleistungszahl

COP_{rs}
Verhältnis von Kälteleistung zu Leistungsaufnahme, wie in 3.1.1 und 3.1.2.2 festgelegt

ANMERKUNG Alle Angaben gelten bei den grundlegenden Prüfbedingungen.

3.1.5

Ölumlaufl in der Kälteanlage

x_{oil}
Verhältnis des gemessenen Ölmassenstromes zum Massenstrom des umlaufenden Öl-Kältemittel-Gemisches

3.1.6

Verflüssigungssatz

werksseitig montiertes Gerät, das einen Kältemittel-Verdichter und Motor, Verflüssiger und alle erforderlichen Zubehörteile beinhaltet

3.2 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole in Tabelle 1.

Tabelle 1 — Symbole

Symbol	Bezeichnung	SEinheit
c	spezifische Wärmekapazität einer Flüssigkeit	J/(kg K)
c_{oil}	spezifische Wärmekapazität von Öl	J/(kg K)
COP_{rm}	Kälteleistungszahl nach 3.1.4.1	—
COP_{rs}	Kälteleistungszahl nach 3.1.4.2	—
f	elektrische Nennfrequenz	Hz
f_a	tatsächliche elektrische Frequenz	Hz
F	Wärmeverlustkoeffizient	W/K

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Symbol	Bezeichnung	SI-Einheit
h_{l2}	spezifische Enthalpie von flüssigem Kältemittel am Siedepunkt entsprechend dem Druck am Verdichteraustritt bei den grundlegenden Prüfbedingungen	J/kg
h_{lc4}	spezifische Enthalpie von flüssigem Kältemittel am Austritt des Verflüssigungssatzes	J/kg
h_{l5}	spezifische Enthalpie von flüssigem Kältemittel am Eintritt der Expansionsvorrichtung	J/kg
h_{gc1}	spezifische Enthalpie von Kältemitteldampf am Eintritt des Verflüssigungssatzes bei den grundlegenden Prüfbedingungen	J/kg
h_{g3}	spezifische Enthalpie von Kältemitteldampf am Verflüssigereintritt	J/kg
h_{g6}	spezifische Enthalpie von Kältemitteldampf am Kalorimeraustritt	J/kg
n	Verdichter-Nenndrehzahl	1/min
n_a	tatsächliche Verdichterdrehzahl	1/min
P_c	Leistungsaufnahme des Gerätes bei den grundlegenden Prüfbedingungen	W
P_a	tatsächliche Leistungsaufnahme des Verdichters	W
P_{cm}	Leistungsaufnahme des Verflüssigungssatzes (bei Motorverdichtern)	W
P_{cs}	Leistungsaufnahme des Verflüssigungssatzes (bei von außen angetriebenen Verdichtern)	W
P_F	Leistungsaufnahme aller weiteren zusätzlichen Bauteile (Lüfter usw.)	W
p_{gc1}	absoluter Druck, Eintritt des Verflüssigungssatzes	MPa
p_{g2}	absoluter Druck, Verdichteraustritt	MPa
p_{g3}	Druck des Kältemitteldampfes am Verflüssigereintritt	MPa
p_{g6}	Druck des Kältemitteldampfes am Verdampferaustritt	MPa
p_{lc4}	Druck der Kältemittelflüssigkeit am Austritt des Verflüssigungssatzes	MPa
p_{l5}	Druck der Kältemittelflüssigkeit am Eintritt der Expansionseinrichtung	MPa
p_s	absoluter Druck des Wärmeträgermediums	MPa
q_m	bei der Prüfung ermittelter Kältemittel-Massenstrom	kg/s
q_{m0}	Kältemittel-Massenstrom bei den grundlegenden Prüfbedingungen	kg/s
q_{mf}	Massenstrom eines Fluids	kg/s
q_{mx}	Massenstrom des umlaufenden Öl-Kältemittel-Gemisches	kg/s
q_v	Kältemittel-Volumenstrom	m ³ /s
q_{vx}	Volumenstrom des umlaufenden Öl-Kältemittel-Gemisches	m ³ /s
t_a	Umgebungstemperatur	°C
$t_{A\text{ in}}$	Luft Eintrittstemperatur am luftgekühlten Verflüssiger	°C
$t_{F\text{ in}}$	Temperatur des Fluids am Eintritt des Verdampfers/wassergekühlten Verflüssigers	°C
$t_{F\text{ out}}$	Temperatur des Fluids am Austritt des Verdampfers/wassergekühlten Verflüssigers	°C
t_c	mittlere Oberflächentemperatur des Kalorimeters bei den grundlegenden Prüfbedingungen	°C
t_g	tatsächliche Temperatur am Eintritt des Verflüssigungssatzes	°C
t_{gc1}	Temperatur des Kältemitteldampfes am Eintritt des Verflüssigungssatzes bei den grundlegenden Prüfbedingungen	°C
t_{g3}	Temperatur des Kältemitteldampfes am Verflüssigereintritt	°C
$gtrt_{g6}$	Temperatur des Kältemitteldampfes am Verdampferaustritt	°C
t_{l2}	Sättigungstemperatur des flüssigen Kältemittels entsprechend dem Druck am Verdichteraustritt	°C