

DIN EN 12900



ICS 23.140; 27.200

Einsprüche bis 2024-01-24
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12900:2013-10

Entwurf

**Kältemittel-Verdichter –
Nennbedingungen, Toleranzen und Darstellung von Leistungsdaten;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12900:2023**

Refrigerant compressors –
Rating conditions, tolerances and presentation of performance data;
German and English version prEN 12900:2023

Compresseurs pour fluides frigorigènes –
Conditions de détermination des caractéristiques, tolérances et présentation des
performances par le fabricant;
Version allemande et anglaise prEN 12900:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-11-24 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnkae@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 43 Seiten

DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12900:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 113 „Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNE (Spanien) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 044-00-14 AA „Kältemittel-Verdichter“ im DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

DIN ISO 817 siehe DIN ISO 817:1985-11 (*zurückgezogen*)

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12900:2013-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Dokument redaktionell überarbeitet;
- b) normative Verweisungen aktualisiert;
- c) der Inhalt aktualisiert, um ihn an die aktuellen anderen Normen in diesem Themenbereich anzupassen;
- d) Abschnitt 3 „Begriffe und Definitionen“ angepasst, Definition der Wärmekapazität hinzugefügt;
- e) Abschnitt 4 überarbeitet, um die Tabellen zu vereinfachen;
- f) Anhang A „Berechnung von Taupunkttemperaturen aus gegebenen Mitteltemperaturen“ hinzugefügt.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 817:1985-11, *Organische Kältemittel — Kurzzeichen*

– *Entwurf* –

E DIN EN 12900:2024-01

– Leerseite –

Kältemittel-Verdichter – Nennbedingungen, Toleranzen und Darstellung von Leistungsdaten

Refrigerant compressors – Rating conditions, tolerances and presentation of performance data

Compresseurs pour fluides frigorigènes – Conditions de détermination des caractéristiques, tolérances et présentation des performances par le fabricant

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Nennbedingungen	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Umgebungstemperatur des Verdichters	8
4.3 Unterkühlung	8
4.4 Gaskühleraustrittstemperatur	8
4.5 Anwendung von Spareinrichtungen	8
5 Leistungsdaten	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Tabellen oder graphische Form	10
5.3 Polynome	10
6 Norm-Bezugspunkte	11
7 Toleranzen	13
8 Umrechnungsverfahren	15
8.1 Sauggas-Überhitzung	15
8.2 Verdichterdrehzahl für offene Verdichter	15
Anhang A (informativ) Berechnung von Verflüssigungstemperaturen anhand vorhandener mittlerer Temperaturen	16
A.1 Allgemeines	16
A.2 Verflüssigungstemperatur am Taupunkt anhand einer vorhandenen thermodynamischen mittleren Temperatur	16
A.3 Iterative Berechnung der Verflüssigungstemperatur am Taupunkt	17
A.4 Verdampfungstemperatur am Taupunkt anhand einer vorhandenen thermodynamischen mittleren Temperatur	17
A.5 Iterative Berechnung der Verdampfungstemperatur am Taupunkt	18
A.6 Berechnung der arithmetischen mittleren Verflüssigungs- und Verdampfungstemperatur	18

Bilder

Bild 1 — p-h-Diagramm	6
Bild 2 — Geltungsbereich für Toleranzen (Standardanwendungen)	14
Bild 3 — Geltungsbereich für Toleranzen (R-744-Anwendungen)	14

Tabellen

Tabelle 1 — Parameter für Ansaugbedingungsoptionen für die Darstellung der Leistung	8
Tabelle 2 — Bezugspunkte für Standardanwendungen	11
Tabelle 3 — Bezugspunkte für R-744-Anwendungen — gewerbliche/industrielle Verwendung	11
Tabelle 4 — Bezugspunkte für R-744-Anwendungen — gewerbliche/industrielle Verwendung	12
Tabelle 5 — Tatsächliche Leistung im Verhältnis zu veröffentlichten Daten	13

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12900:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC „Wärmepumpen und Luftkonditionierer“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNE gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument ersetzt EN 12900:2013.

Im Vergleich zur Vorgängerfassung wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

- a) der Inhalt wurde geändert, um anderen aktuellen Normen in diesem Themenbereich zu entsprechen;
- b) Abschnitt 3 „Begriffe“ wurde geändert;
- c) der Begriff der Heizleistung wurde zu Abschnitt 3 hinzugefügt;
- d) Abschnitt 4 wurde zur Vereinfachung der Tabellen überarbeitet;
- e) Anhang A „Berechnung von Verflüssigungstemperaturen anhand vorhandener mittlerer Temperaturen“ wurde hinzugefügt.

Einleitung

Die Leistungsdaten eines Kältemittel-Verdichters werden bei Anwendung in einem idealen Kühlzyklus üblicherweise als Kälteleistung und Stromverbrauch ausgedrückt. Ein idealer Zyklus ist ein Zyklus, bei dem kein Druckabfall und keine Wärmetransmission durch Rohrleitungen zwischen wesentliche Kreislaufkomponenten stattfinden. Optional kann die Heizleistung, d. h. die vom Kondensator oder Gaskühler gelieferte Wärme, dargestellt werden.

Dieses Dokument legt die Bedingungen fest, die bei der Präsentation von Leistungsdaten angegeben werden müssen, damit unterschiedliche Verdichter problemlos verglichen werden können.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Nennbedingungen, Toleranzen und die Darstellung der Leistungsdaten von Kältemittel-Verdichtern fest.

Dieses Dokument gilt für Daten von einstufigen und zweistufigen Verdichter mit oder ohne zusätzlichen Mitteldruck-Eintritt.

Die Leistungsdaten von Verdichtern, bei denen R-744 im transkritischen Betrieb zur Anwendung kommt, werden von diesem Dokument abgedeckt.

Die Daten beziehen sich auf die Kälteleistung, die Heizleistung und die Leistungsaufnahme und schließen den Teillastbetrieb ein, sofern zutreffend. Diese Darstellung der Leistung ermöglicht den Vergleich verschiedener Verdichter.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 13771-1, *Kältemittel-Verdichter und Verflüssigungssätze — Leistungsprüfung und Prüfverfahren — Teil 1: Kältemittel-Verdichter*

EN 378-1:2016+A1:2020, *Kälteanlagen und Wärmepumpen — Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen — Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien*

ISO 817, *Refrigerants — Designation and safety classification*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 378-1:2016+A1:2020 und die folgenden Begriffe.

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Verdichter

Einrichtung zur mechanischen Erhöhung des Druckes eines Kältemitteldampfes

[QUELLE: EN 378-1:2016+A1:2020, 3.4.3]

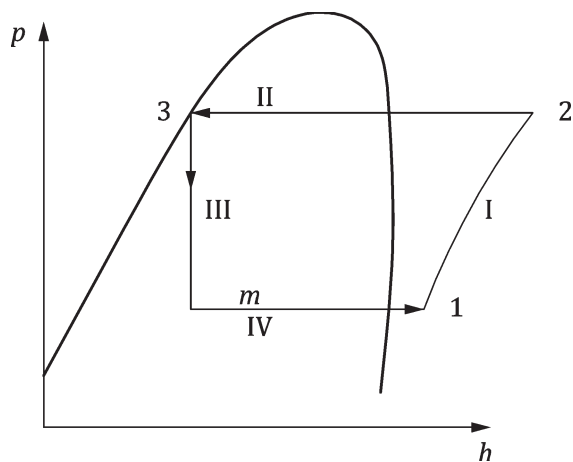
3.2

Kälteleistung

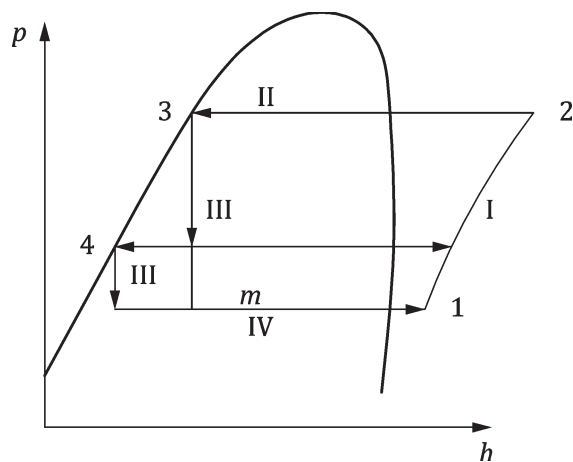
Produkt der Niederdruck-Massenstromrate des Kältemittels durch den Verdichter und der spezifischen Enthalpiedifferenz des Kältemittels zwischen dem Niederdruckeinlass des Verdichters und dem durch Unterkühlung, Bedingungen am Gaskühleraustritt oder Flüssigkeitstemperatur definierten Zustand oder dem Zustand am Eintritt des Niederdruck-Verdampfers

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einstufigen Zyklen beträgt die Enthalpiedifferenz im jeweiligen p-h-Diagramm h_1-h_3 . Bei mehrstufigen Expansionszyklen beträgt sie im jeweiligen p-h-Diagramm h_1-h_4 . Siehe Bild 1.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Kältemittel am Eintritt auf der Niederdruckseite (ND) des Verdichters wird auf den angegebenen Wert über der saugseitigen Taupunkttemperatur überhitzt.



a) p-h-Diagramm für einstufige Zyklen



b) p-h-Diagramm für mehrstufige Zyklen

Legende

- | | |
|---|--|
| 1 Verdichtereintritt | I Verdichtung |
| 2 Verdichteraustritt | II Kondensation |
| 3 Eintritt des Expansionsventils | III Expansion |
| 4 [nur in Unterbild b)] Eintritt auf der Niederdruck- | IV Verdampfung |
| seite des Expansionsventils | m Ansaug-Massenstromrate des Verdichters |

Bild 1 — p-h-Diagramm

3.3

Heizleistung

Q_h

Summe der Kälteleistung und Leistungsaufnahme

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Vereinfachung wird angenommen, dass alle Verluste (Wärmeverluste von Verdichter und Umrichter) für die Leistungsaufnahme nutzbare Wärme erzeugen

3.4

Unterkühlung

Differenz zwischen der Siedepunkttemperatur des Kältemittels bei einem gegebenen Druck und der Temperatur des flüssigen Kältemittels

Anmerkung 1 zum Begriff: Der gegebene Druck kann der Austrittsdruck des Verdichters oder der Druck des Entspanners sein

3.5

Sauggas-Überhitzung

Differenz zwischen der Taupunkttemperatur des Kältemittels, die dem Saugdruck des Verdichters entspricht, und der Sauggastemperatur des Kältemittels am Verdichtereintritt

3.6

Leistungsaufnahme

<offener Verdichter> Leistungsaufnahme an der Verdichterwelle

3.7

Leistungsaufnahme

<direkt vom Stromversorgungsnetz betriebene Motorverdichter> elektrische Leistungsaufnahme an den Motorklemmen

3.8

Leistungsaufnahme

<zur Drehzahlregelung mit Frequenzumrichter angetriebene Motorverdichter> elektrische Leistungsaufnahme an den Anschluss-Klemmen am Umrichter-Eingang

3.9

Kälteleistungszahl des Kältemittels

COP_r

Verhältnis der Kälteleistung zur Leistungsaufnahme

3.10

Heizleistungszahl

COP_h

Verhältnis der Heizleistung zur Leistungsaufnahme

3.11

unterkritischer Betrieb

Betriebsbedingung mit einem Verdichtungsdruck unterhalb des kritischen Drucks

3.12

transkritischer Betrieb

Betriebsbedingung mit einem Verdichtungsdruck oberhalb des kritischen Drucks

3.13

Teillastbetrieb

Betrieb mit aktiver Leistungsregelung bei verringerter Leistung, für Verdichter mit einer Einrichtung zur Änderung der Kälteleistung

3.14

Fluid

Kältemittelflüssigkeit, -gas oder -dampf einschließlich des Aggregatzustandes nahe und oberhalb des kritischen Drucks

3.15

Verdampfungstemperatur

t_0

Temperatur zwischen dem Verdampfungstaupunkt und der Temperatur am Verdampfereintritt des Kältemittels unter dem Druck am Verdichtereintritt

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Kältemitteln ohne Gleit entspricht die Verdampfungstemperatur der Verflüssigungstemperatur unter dem Druck am Verdichtereintritt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei Kältemitteln mit Gleit wird die Verdampfungstemperatur als Verflüssigungs-, arithmetische mittlere oder thermodynamische mittlere Temperatur festgelegt und nach Anhang A berechnet.

3.16

Verflüssigungstemperatur

t_c

Temperatur zwischen dem Kondensier-Taupunkt und dem Siedepunkt des Kältemittels beim Austrittsdruck des Verdichters

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Kältemitteln ohne Gleit entspricht die Verflüssigungstemperatur der Verflüssigungstemperatur unter dem Druck am Verdichteraustritt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei Kältemitteln mit Gleit wird die Verflüssigungstemperatur als Verflüssigungs-, arithmetische mittlere oder thermodynamische mittlere Temperatur festgelegt und nach Anhang A berechnet.

3.17

Economizer-Wärmeüberträger

Wärmeüberträger, der aus dem Verdichter oder Gaskühler austretendes Kältemittel durch Verdampfung eines Teils des Kältemittels bei Mitteldruck kühlt

4 Nennbedingungen

4.1 Allgemeines

Die Parameter in Tabelle 1 und im folgenden Text müssen für die Darstellung der Leistungsdaten verwendet werden.

Tabelle 1 — Parameter für Ansaugbedingungsoptionen für die Darstellung der Leistung

Kältemittel	Feste Überhitzung in K	Feste Sauggastemperatur in °C	Feste Sauggastemperatur für Kühl-/Gefriergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke in °C
Halogenierte Kohlenwasserstoffe und Kohlenwasserstoffe einschließlich Gemische	+10	+20	+32
R-744 (CO ₂)	+10	nicht zutreffend	+32
R-717 (NH ₃)	+5	nicht zutreffend	nicht zutreffend
ANMERKUNG Eine Temperaturdifferenz der festen Überhitzung von 10 K oder 5 K stellt den Betrieb der trockenen Ansaugung bei geringer Überhitzung dar, wie in Einspritzverdampfern oder anderen Systemen mit relativ kurzen Rohrleitungen, bei denen vernachlässigbare Überhitzung außerhalb des Verdampfers erzeugt wird. Eine feste Sauggastemperatur von 20 °C oder bis zu 32 °C stellt den Betrieb in Systemen mit sehr effizientem internen Wärmeaustausch dar, wodurch die in diesem internen Wärmeüberträger erzeugte Überhitzung nutzbar wird.			

4.2 Umgebungstemperatur des Verdichters

Die Umgebungstemperatur des Verdichters beträgt 35 °C.

4.3 Unterkühlung

Die Kälteleistung darf mit Verweis auf den Druck am Verdichteraustritt bei unterkritischer Anwendung nicht zu Unterkühlung des Fluids (0 K) im Verflüssiger führen.

4.4 Gaskühleraustrittstemperatur

Bei transkritischen R-744-Anwendungen muss die Gaskühleraustrittstemperatur angegeben werden.

4.5 Anwendung von Spareinrichtungen

Die Enthalpie des Fluids am Eintritt zur Spareinrichtung, ein vom Werk festgelegter Wärmeüberträger, ein individuell ausgewählter Wärmeüberträger oder ein Mitteldruckbehälter (Entspanner), entspricht der oben angegebenen jeweiligen Unterkühlung der Gaskühleraustrittstemperatur und dem Druck am Verdichteraustritt.

Die Enthalpie der aus dem Economizer austretenden Flüssigkeit wird zur Berechnung der Kälteleistung verwendet.

- Für Anwendungen von werkseitig festgelegten Wärmeüberträgern ist die durch Prüfungen festgelegte Flüssigkeitstemperatur die Referenz.
- Bei individuell ausgewählten Flüssigkeitsunterkühlungsanwendungen wird die Flüssigkeit auf 5 K über die Siedetemperatur entsprechend dem Druck am Mitteldruck-Anschluss des Verdichters gekühlt.
- Bei Entspanneranwendungen liegt die Flüssigkeit bei Siedetemperatur entsprechend dem Druck am Mitteldruck-Anschluss des Verdichters. Der Entspanner kann nicht für Daten für Kältemittel mit Temperaturgleit während der Verdampfung angewendet werden.

Der Druck und die Überhitzung am Mitteldruck-Anschluss müssen mit Verweis auf den Ansaug- und den Verdichtungsdruck als zusätzliche Information angegeben werden.

5 Leistungsdaten

5.1 Allgemeines

5.1.1 Die Leistungsdaten eines Kältemittelverdichters müssen entweder in Tabellen oder in graphischer Form, wie in 5.2 angegeben, oder als Polynome nach 5.3 dargestellt werden. Mindestens eine der gewählten Darstellungsformen muss die Leistungsdaten angeben, die den gesamten Anwendungsbereich abdecken. Alle vom Hersteller für den Arbeitsbereich veröffentlichten Daten innerhalb der in Bild 2 und Bild 3 dargestellten Bereiche müssen den in Tabelle 5 festgelegten Toleranzen entsprechen.

Die Verdichterleistung an den Norm-Bezugspunkten nach Abschnitt 6 muss ebenfalls angegeben werden.

Um die Leistung bei anderer Sauggastemperatur, Überhitzung oder Verdichterdrehzahl zu ermitteln, müssen Berechnungsverfahren nach Abschnitt 8 angegeben werden.

Kältemittel müssen nach ISO 817 bezeichnet werden. Die Quelle der thermodynamischen Daten muss angegeben werden.

Weitere Daten wie geometrisches Hubvolumen, Anzahl der Zylinder und Drehzahlbereich können ebenfalls angegeben werden.

5.1.2 Veröffentlichte Leistungsangaben müssen auf Daten basieren, die durch Prüfungen nach EN 13771-1 ermittelt wurden. Zur Reproduktion der Leistung muss Folgendes dokumentiert werden, falls anwendbar.

Wenn ein Ölabscheider und/oder Ölkühler zum Erreichen der Leistung erforderlich ist, muss dies angegeben werden.

Die Leistung für mögliche Zusatzeinrichtungen muss angegeben werden.

Falls ein Verdichter einen Frequenzumrichter benötigt, um die veröffentlichten Leistungsdaten zu erzeugen, muss der Umrichter, der zur Erzeugung der Leistungsdaten erforderlich ist, angegeben werden.

Falls zum Erreichen der Leistung eine forcierte Luftkühlung erforderlich ist, müssen Einzelheiten zum Luftstrom angegeben werden, z. B. Lüftertyp oder Luftgeschwindigkeit bei einer gegebenen Entfernung zum Verdichter.

5.1.3 Die Leistungsdaten müssen für folgendes angegeben werden:

- offene Verdichter bei Nenndrehzahl;
- Motorverdichter bei Nennspannung und Nennfrequenz.