

**DIN IEC 60335-2-40/A103
(VDE 0700-40/A103)****DIN**

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 27.080; 91.140.30

Einsprüche bis 2010-10-31

Vorgesehen als Änderung von
DIN EN 60335-2-40
(VDE 0700-40):2010-03

Entwurf**Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke –
Teil 2-40: Besondere Anforderungen für elektrisch betriebene Wärmepumpen,
Klimageräte und Raumluft-Entfeuchter
(IEC 61D/170/CD:2010)**

Household and similar electrical appliances –
Safety –

Part 2-40: Particular requirements for electrical heat pumps, air conditioners and dehumidifiers
(IEC 61D/170/CD:2010)

Appareils électrodomestiques et analogues –
Sécurité –

Partie 2-40: Règles particulières pour les pompes à chaleur électriques, les climatiseurs et les déshumidificateurs
(CEI 61D/170/CD:2010)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-08-02 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 18 Seiten

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Inhalt

	Seite
22 Aufbau.....	5
Anhang JJ (normativ) Prüfung der mechanischen Verbindungen	5
JJ.1 Allgemeine Bedingungen	5
JJ.2 Dichtheitsprüfung	6
JJ.3 Druckprüfung	7
JJ.4 Vakuumprüfverfahren	7
JJ.5 Verträglichkeitsprüfung	7
JJ.6 Prüfbericht.....	8
JJ.7 Angaben für den Anwender	8

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 61D/170/CD:2010 „Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-40: Particular requirements for electrical heat pumps, air conditioners and dehumidifiers“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 61D „Appliances for air-conditioning for household and similar purposes“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium UK 511.5 „Geräte mit kältetechnischen Systemen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60335-2-40:2003 + A11:2004 + A12:2005 + A1:2006 + Corrigendum:2006 + A2:2009	IEC 60335-2-40 + A1:2005 + A2:2005 + Corrigendum 1:2006	DIN EN 60335-2-40 (VDE 0700-40):2010-03	VDE 0700-40

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60335-2-40 (VDE 0700-40):2010-03, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-40: Besondere Anforderungen für elektrisch betriebene Wärmepumpen, Klimageräte und Raumluf-Entfeuchter (IEC 60335-2-40:2002, modifiziert + A1:2005, modifiziert + A2:2005, modifiziert + Corrigendum 1:2006); Deutsche Fassung EN 60335-2-40:2003 + A11:2004 + A12:2005 + A1:2006 + Corrigendum:2006 + A2:2009*

**Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke –
Teil 2-40: Besondere Anforderungen für elektrisch betriebene Wärmepumpen,
Klimageräte und Raumluft-Entfeuchter**

22 Aufbau

22.118 Der zweite Spiegelstrich:

- Wieder verwendbare mechanische Verbindungen und Bördelverschraubungen sind innen nicht erlaubt.

ist wie folgt zu ersetzen:

- Innen verwendete mechanische Verbindungen müssen mit den in Anhang II festgelegten Prüfungen übereinstimmen. Wenn mechanische Verbindungen innen wiederverwendet werden, müssen die Dichtungsteile erneuert werden. Wenn Bördelverschraubungen innen wiederverwendet werden, müssen die Bördelteile neu produziert werden.

Anhang JJ (normativ)

Prüfung der mechanischen Verbindungen

JJ.1 Allgemeine Bedingungen

JJ.1.1 Prüflinge

Alle geprüften Verbindungen müssen in ihrer endgültigen Form geprüft werden (die Form, in der der Kunde das Teil erhält).

JJ.1.2 Prüfgas

Das für die Prüfungen verwendete Fluid muss entweder das mit der Verbindung zu verwendende Kältemittel sein oder Helium, sofern nicht anders festgelegt.

JJ.1.3 Maximal zulässige Kältemittelleckage

Der Wert des maximalen Volumenstroms der Leckage an einem beliebigen Punkt der Verbindungen oder Verbindungsstellen (Q_{\max}) muss kleiner oder gleich 4 g Kältemittel/Jahr betragen. Ein ordnungsgemäß bestimmter gleichwertiger Wert von Q_{\max} kann bei Verwendung von Helium gelten.

JJ.1.4 Prüftemperatur

Die Prüftemperatur (der Umgebung und von Gas) muss 15 °C bis 35 °C betragen, sofern nicht anders in den Prüfbedingungen festgelegt.

JJ.1.5 Drehmoment

Rohrverbindungen müssen sowohl bei dem in Tabelle 1 festgelegten minimalen Drehmoment K_{\min} und dem maximalen Drehmoment K_{\max} geprüft werden.

JJ.1.6 Wiederverwendbare Verbindungen

Wenn die zu prüfenden Verbindungen wiederverwendbar sind, müssen vor der Prüfung die folgenden Schritte vorgenommen werden.

- a) Die Verbindungen sind an den zu verbindenden Rohren anzubringen und mit dem in Tabelle 1 festgelegten maximalen Drehmoment K_{\max} festzuziehen.
- b) Die Verbindungen sind zu lösen und die Rohre vollständig auseinanderzunehmen.
- c) Die Schritte a) und b) sind weitere vier Mal zu wiederholen.

JJ.2 Dichtheitsprüfung

Fünf auf Rohren befestigte Verbindungen sind einer festgelegten Anzahl N_1 von 1-stündigen Zyklen mit einer Temperatur und einem Druck zwischen den Höchstwerten (T_{\max} , P_{\max}) und den Mindestwerten (T_{\min} , P_{\min}) sowie 1-stündigen Vibrationen auszusetzen. Ein typischer Zyklus ist in Bild 1 dargestellt und die Werte für T_{\max} , P_{\max} , T_{\min} und P_{\min} sind in Tabelle 2 angegeben.

Am Ende dieser Prüfungen ist der Wert von Q_{\max} zu messen. Wenn der Wert von Q_{\max} 4 g/Jahr nicht überschreitet, muss die Prüfung weitere vier Mal wiederholt werden.

JJ.2.1 Ausrüstung

Sie muss aus Folgendem bestehen:

- a) *einem geregelten Gehäuse für Umgebungsprüfungen, das in der Lage ist, die Temperaturen aufrecht zu erhalten, die gleichmäßig zwischen einem im Voraus festgelegten Mindestwert und einem Höchstwert schwanken;*
- b) einem an die fünf Verbindungen angeschlossenen Druckgerät, das in der Lage ist, Drücke aufzubringen, die zwischen einem im Voraus festgelegten Mindestwert und einem Höchstwert schwanken;
- c) einem Schwingungserzeuger, um die fünf Verbindungen mit einer festgelegten Frequenz und Amplitude in Schwingung zu versetzen;
- d) einem Druckfühler, der in der Lage ist, den Druck mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ zu regeln;
- e) einem mit einem Anzeigesystem verbundenen Temperaturfühler, der in der Lage ist, die Temperatur im Inneren des Prüfgehäuses mit einer Genauigkeit von $\pm 5\text{ °C}$ zu regeln;
- f) einer Zählvorrichtung zum Zählen der Temperatur- und Druckzyklen;
- g) einem Massenspektrometer, das für das verwendete Kältemittel oder Helium für Messungen durch Schnüffeln geeignet ist;

JJ.2.2 Prüfaufbau

Die Verbindungen müssen an Kopfteilen (siehe Bild 2) in Übereinstimmung mit der Anzahl der zu prüfenden Verbindungen und mit den Maßen des Klimagehäuses befestigt werden, in dem die Prüfungen durchgeführt werden.

Der Rohrabschnitt muss einen Durchmesser und Maßtoleranzen aufweisen, der/die vom Hersteller für diese Verbindungen angegeben ist/sind.

Die Werkstoffe der geprüften Rohre und Verbindungen müssen den in der Klimageräte- und Kältetechnik-industrie verwendeten Werkstoffen entsprechen.

Die Länge der zu verbindenden Rohrsegmente muss in Übereinstimmung mit Bild 2 sein.

Die Montage der Verbindungen am Rohr muss entsprechend der Montageanleitung des Herstellers erfolgen.

Ein Ende des Rohrs muss mit dem Druckgerät verbunden werden. Das andere Ende muss so verschlossen werden, dass der Druck gleichmäßig im Gerät aufgebaut wird.

JJ.2.3 Verfahren

JJ.2.3.1 Die Verbindungen sind in Übereinstimmung mit den Herstelleranweisungen an einem Prüfstand zu befestigen.

JJ.2.3.2 Die Prüfparameter (n , T_{\max} , T_{\min} , P_{\max} , P_{\min} , P , f , V) sind entsprechend Tabelle 2 festzulegen.

JJ.2.3.3 Die Verbindungen sind dem Prüfdruck P auszusetzen.

JJ.2.3.4 Die Dichtheit der Verbindungen ist durch Schnüffeln von Gas zu überprüfen, mit dem Ziel, Leckagen vor der Prüfung aufzudecken.

JJ.2.3.5 Undichte Verbindungen sind entsprechend den Herstelleranweisungen wiederholt festzuziehen.

JJ.2.3.6 Die Verbindungen sind in das Klimagehäuse einzubringen und $N1$ Druckzyklen zwischen P_{\min} und P_{\max} sowie $N1$ Temperaturzyklen zwischen T_{\min} und T_{\max} entsprechend Bild 1 und Tabelle 2 auszusetzen. Anschließend ist die Bauteilzusammensetzung der Schwingungsprüfung mit der Frequenz f und der Höchstgeschwindigkeit (V) zu unterziehen.

JJ.2.3.7 Am Ende der $N1$ Druck-Temperatur-Zyklen und der 1-stündigen Schwingungsprüfung sind die zu prüfenden Verbindungen dem Prüfdruck P auszusetzen und Leckagen durch Blasenprüfung und Schnüffeln von Gas zu messen.

JJ.2.3.8 Das Verfahren in JJ.2.3.6 und in JJ.2.3.7 ist ein zusätzliches Mal/4 zusätzliche Mal zu wiederholen.

JJ.3 Druckprüfung

Drei Prüflinge sind einer Prüfung zu unterziehen, um zu bestätigen, dass die festgelegte(n) Verbindung(en) mit den Druckprüfungen nach **Anhang EE** übereinstimmen.

ANMERKUNG Das für diese Prüfung verwendete Fluid kann eine Flüssigkeit wie Öl oder Wasser sein.

JJ.4 Vakuumprüfverfahren

Zwei Prüflinge sind einer Prüfung zu unterziehen, um zu bestätigen, dass sie in der Lage sind, einem Vakuum von 6,5 kPa Absolutdruck für 1 h ohne Leckage standzuhalten. Das gesamte Innenvolumen des Prüflings und dessen Baugruppe darf nicht größer als 200 cm³ sein. Leckagen sind durch Überwachung des Drucks und Bestätigung, dass der Druckanstieg nach 1 h weniger als 0,02 kPa beträgt, zu prüfen.

JJ.5 Verträglichkeitsprüfung

Wenn die Verbindungen Dichtungsmaterial verwenden, das entweder fest oder flüssig ist, muss die Verträglichkeit des Dichtungsmaterials mit dem zu verwendenden Kältemittel, dem Schmierstoff usw. überprüft werden.

JJ.5.1 Prüfling

Der Prüfling muss einen vollständigen Anschluss darstellen, der aus der zu prüfenden Verbindung mit dem Dichtungsmaterial und zwei Rohren besteht. Der Prüfling ist dem in Tabelle 2 festgelegten Prüfdruck P der Dichtheitsprüfung auszusetzen und die Dichtheit der Verbindung ist zu überprüfen.

JJ.5.2 Alterung des Prüflings

Der Prüfling ist in einem abgedichteten Rohr oder einem Druckbehälter oder einem gleichwertigen geeigneten Behälter zu positionieren. Das Kältemittel, der Schmierstoff und andere notwendige Werkstoffe – fest, flüssig oder gasförmig – sind dem Behälter hinzuzufügen. Der Behälter ist in einen elektrisch beheizten Alterungsschrank oder eine ähnliche geeignete Ofenkammer einzubringen.

Die Temperatur und die Dauer für die Alterung variieren und müssen entsprechend den Anforderungen der durchzuführenden Prüfung ausgewählt werden. Die typische Temperatur liegt im Bereich von 100 °C bis 200 °C. Die Zeitdauer reicht von wenigen Tagen bis hin zu einem Jahr oder länger.

ANMERKUNG Einer ausführlichen Beschreibung des Prüfverfahrens, wie z. B. notwendige Geräte, Vorbereitung des Behälters, Hinzufügen von Werkstoffen und Kältemittel zum Behälter usw. sollte eine geeignete Verweisung folgen, d. h. ASHRAE 97-1999.

ACHTUNG – Alterung bei übermäßig hoher Temperatur und/oder übermäßige Reaktivität kann während des Betriebs und der Besichtigung Gefahren hervorrufen.

JJ.5.3 Gasanalyse

Nach Abschluss des Alterungsverfahrens muss vor der Öffnung des Behälters das Gasprobennahmesystem an den Behälter angeschlossen werden, sodass sämtliche Gase gesammelt werden können. Die gesammelten Gase müssen einem Gasanalysegerät zugeführt werden. Die Ergebnisse der Analyse müssen zusammen mit dem Prüfverfahren aufgezeichnet und, sofern erforderlich, angegeben werden.

ANMERKUNG Einer ausführlichen Beschreibung des Prüfverfahrens, wie z. B. Öffnen des Behälters, Verbindung zum Probennahmesystem sollte eine geeignete Verweisung folgen, d. h. ASHRAE 97-1999.

JJ.5.4 Dichtheitsprüfung nach der Alterung

Der Prüfling ist dem in Tabelle 2 festgelegten Prüfdruck P der Dichtheitsprüfung auszusetzen. Die Dichtheit der Verbindung ist durch Messung von Q_{\max} mit Helium zu überprüfen. Der gemessene Wert von Q_{\max} zusammen mit dem Wert von Q_{\max} , der vor der Alterung gemessen wurde, ist aufzuzeichnen und, sofern erforderlich, anzugeben.

JJ.6 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

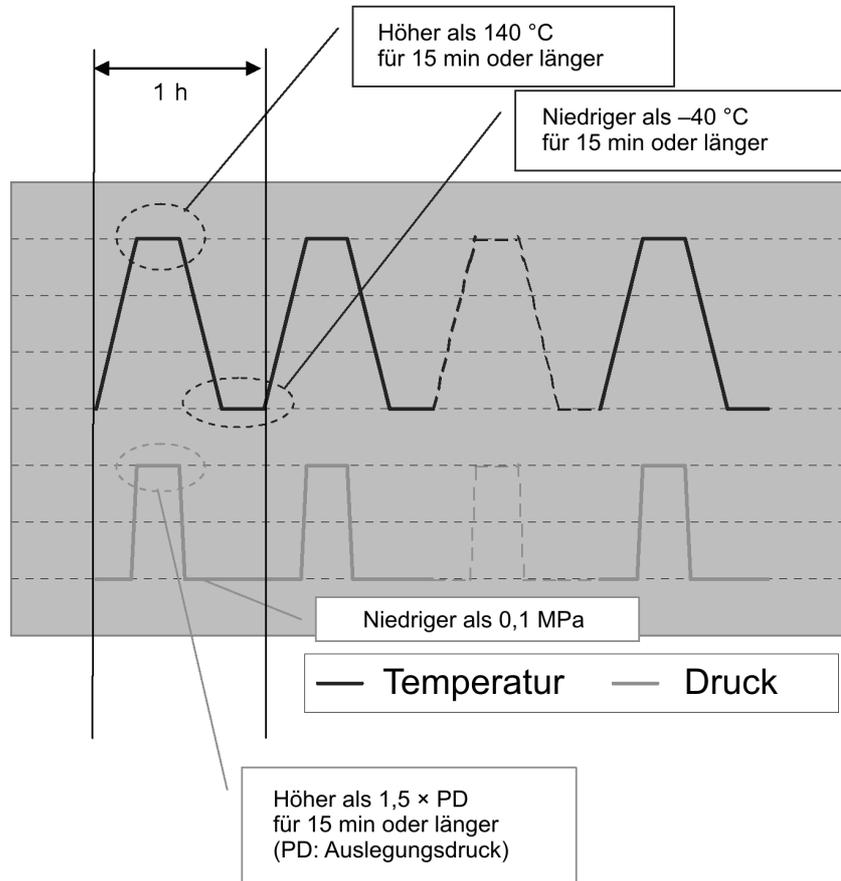
- a) Verweisung auf den vorliegenden Teil der Norm;
- b) Bestimmung der Verbindung;
- c) Prüfparameter;
- d) Anzahl der zu prüfenden Verbindungen;
- e) Art, Aussehen und Beurteilung von Leckagen, die in jedem Abschnitt der Prüfung beobachtet werden können;
- f) Bericht der Prüfergebnisse, des Prüfdatums, des Namens der Versuchsanstalt und des Namens sowie der Unterschrift der für die Prüfungen verantwortlichen Person.

JJ.7 Angaben für den Anwender

Der Hersteller der Verbindungen muss dem Anwender die Betriebsbedingungen für dessen Verbindung zur Verfügung stellen, insbesondere:

- a) Fluid(e) oder Art(en) des Fluids, für das die Verbindung ausgelegt ist oder nicht;
- b) maximaler Anwendungsdruck;
- c) Bereich der Mindest-/Höchsttemperaturen;

- d) Verfahrens- und Montageanleitungen;
- e) der in 6.f) genannte Bericht.



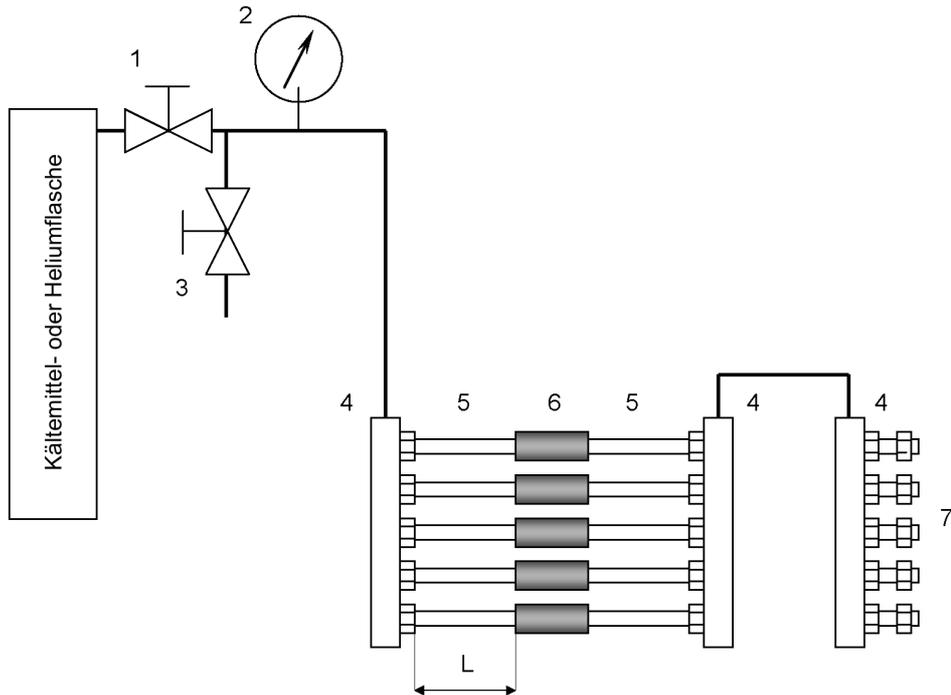
ANMERKUNG 1 Im höchsten Temperaturbereich und im niedrigsten Temperaturbereich muss die Temperatur nicht konstant sein, jedoch sind das Überschwingen und das Unterschwingen vorzugsweise so gering wie möglich.

ANMERKUNG 2 Es wird dringend empfohlen, eine Umgebung mit hohem Druck und gleichzeitig geringer Temperatur zu vermeiden.

Bild 1 – Typischer Temperatur-Druck-Zyklus

— Entwurf —

E DIN IEC 60335-2-40/A103 (VDE 0700-40/A103):2010-08



- 1 Anschlussventil zum Druckgerät
- 2 Druckmessgerät
- 3 Ablassventil
- 4 Kopfteil
- 5 Teil des Rohrs
- 6 Zu prüfende Verbindungen
- 7 Verschlusskappe oder weitere Verbindungsgruppe

L 200 mm ± 10 mm oder das Fünffache des Durchmessers ± 10 mm, je nachdem, welcher Wert größer ist
Die Kopfteile 4 muss am Rütteltisch befestigt werden, wohingegen andere Teile frei beweglich sind.

Bild 2 – Darstellung einer zu prüfenden Bauteilzusammensetzung

Tabelle 1 – Drehmoment für die Prüfung, K_{min} und K_{max}

	K_{min}	K_{max}
WENN $DK_{rel} > \text{oder} = 20\%$	$K_{o,min}$	$K_{o,max}$
WENN $20\% > DK_{rel}$	$0,8 \times K_{o,ave}$	$1,2 \times K_{o,ave}$

$K_{o,min}$: Die erforderlichen Mindestdrehmomente des jeweiligen Verbindungsstandards, sofern festgelegt.
Ansonsten die vom Hersteller angegebenen Mindestwerte des Drehmoments.

$K_{o,max}$: Die erforderlichen Höchstdrehmomente des jeweiligen Verbindungsstandards, sofern festgelegt.
Ansonsten die vom Hersteller angegebenen Höchstwerte des Drehmoments.

$$K_{o,ave} = (1/2) \times (K_{o,min} + K_{o,max})$$

$$DK_{rel} = (K_{o,max} - K_{o,min}) / (K_{o,min} + K_{o,max})$$

— **Entwurf** —

E DIN IEC 60335-2-40/A103 (VDE 0700-40/A103):2010-08

Tabelle 2

N_1	Anzahl der Zyklen von Temperatur und Druck
P (bar)	Prüfdruck der Dichtheitsprüfung
T_{\max} (°C)	Höchsttemperatur des Zyklus
T_{\min} (°C)	Mindesttemperatur des Zyklus
P_{\max} (bar)	Höchstdruck des Zyklus
P_{\min} (bar)	Mindestdruck des Zyklus
f (Hz)	Schwingungsfrequenz
V (mm/s)	Schwinggeschwindigkeit

N_1	160
T_{\min}	-40 °C
T_{\max}	140 °C
P_{\min}	0,1 MPa
P_{\max}	das 1,5-Fache des Auslegungsdrucks der zu prüfenden Verbindung
P	Auslegungsdruck der zu prüfenden Verbindung
f	200 Hz
V	10 mm/s bis 15 mm/s

— Entwurf —

E DIN IEC 60335-2-40/A103 (VDE 0700-40/A103):2010-08

	Art	ISO Werkstoff- bezeich- nung	JIS- Bezeichnung	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Verhältnis von mittlerer Ermüdungs- grenze zur Festigkeit	Verhältnis von mittlerer Ermüdungs- festigkeit bei 10 ⁴ -facher Belastung	Äquivalenter Werkstoff mit nationaler Bezeichnung
Eisen- werkstoff	Unlegierter Stahl	683-1 C10-15	S10-15C	> (314-373)	0,45	0,9	AISI 1010-1015
		C25-40	S20-40C	> (402-539)	0,42	0,8	AISI 1020-1040
	Walzstahl für Schweißkonstruktionen		SM400A	400-510	0,42	0,8	ASTM A284-88
	nichtrostender Stahl (austenitisch)	683/X III 10	SUS304L	> 480	0,36		AISI 304L
	nichtrostender Stahl (martensitisch)		SUS403	> 440	0,49	> 0,58	AISI 403
Kupfer und Kupferbasis- legierung	Reinkupfer (99,9 %)	Cu-DLP	C1201	204	0,43	> 0,50	ASTM C12000
	Kaltbearbeitetes Kupfer (99,9 %)		C1201-H	341	0,30		
	Kaltbearbeitetes Messing	426/I-83	C2600-H	> 412	0,39		ASTM C26000
	Angelassenes Messing (650 °C)	26/I-83	C2680-1/4H	324-412	0,38		
Aluminium und Aluminium- basislegierung	Gussstück aus Aluminiumlegierung	–	ACSA	305	0,41	> 0,52	ASTM 336.0
		–	A7N01-T6	494	0,36	> 0,53	

ANMERKUNG Ein Werkstoff, der nicht in dieser Tabelle aufgeführt ist, kann unter geeigneten Prüfbedingungen verwendet werden, sofern eine ausreichende Begründung zum Nachweis der Ermüdungseigenschaften vorliegt.

Bild 3 – Ermüdungseigenschaften von typischen metallischen Werkstoffen

Revise the second dashed clause in paragraph 22.118 from:

- Reusable mechanical connectors and flared joints are not allowed indoors.

to read:

- ***Mechanical connectors used indoors shall comply with the tests specified in ANNEX II. When mechanical connectors are reused indoors, sealing parts shall be renewed. When flared joints are reused indoors, the flare part shall be re-fabricated.***

Annex JJ (normative)

Mechanical Connectors Test

JJ.1 General Conditions

JJ.1.1 Test samples

All connectors tested shall be tested in the final form (the form as the customer receives the part).

JJ.1.2 Test gas

The fluid used for the tests shall be the refrigerant to be used with the connector or helium, unless otherwise specified.

JJ.1.3 Maximal allowable leak

The value of the maximal leak flow rate at any point of the connectors or the connections (Q_{max}) shall be less than or equal to 4 g/yr when using the refrigerant. Properly evaluated equivalent Q_{max} can apply when using helium.

JJ.1.4 Test temperature

Test temperature (ambient and gas) shall be 15 C to 35 C, unless otherwise specified as the test conditions.

JJ.1.5 Torque

Tube connections shall be tested both at the minimum torque K_{min} and the maximum torque K_{max} defined in Table 1.

JJ.1.6 Reusable connectors

If the connectors to be tested are reusable, the following steps shall be taken before the test.

- a) Fit the connectors to tubes to be connected and tighten the connectors to the maximum torque K_{max} specified in Table 1.
- b) Loosen the connectors and take the tubes completely apart.
- c) Repeat a) and b) four more times.

JJ.2 Tightness Test

Five connectors, fitted on tubes, shall be submitted to a defined number $N1$ of 1h cycles in temperature and in pressure, between maximal values (T_{max} , P_{max}) and minimal values (T_{min} , P_{min}) and to 1h long vibrations. A typical cycle is shown in Figure 1 and values of T_{max} , P_{max} , T_{min} , P_{min} are shown in Table 2.

At the end of these tests, the value of Q_{max} shall be measured. If the value of Q_{max} does not exceed 4 g/yr, the test shall be repeated four more times.

JJ.2.1 Equipment

It shall be composed by:

- a) *A regulated enclosure for environment tests, able to maintain temperatures varying regularly between a minimal value and a maximal value previously chosen;*

- b) A pressure device, connected to the five connectors, capable of producing a pressures that vary between a minimal value and a maximal value previously chosen;
- c) A vibration generator, to make the five connectors vibrate at a specified frequency and amplitude;
- d) A pressure sensor capable to control the pressure with an accuracy of $\pm 5\%$;
- e) A temperature sensor connected to a display system capable of controlling the temperature inside of the test enclosure with an accuracy of $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- f) A cycle counter of temperature and pressure;
- g) A mass spectrometer suitable for the used refrigerant or helium for the measurement by sniffing.

JJ.2.2 Test set-up

The connectors shall be fitted on a distributor (see Figure 2) in accordance with the number of connectors to be tested and with the dimension of the climatic enclosure in which the tests are carried out.

The tube section shall have a diameter and dimensional tolerances such as specified by the manufacturer for the joining of this connector.

The material of the tested tubes and connectors shall be those used in the air conditioning and refrigeration industry.

The length of tube segments to be connected shall be in accordance with Figure 2.

The assembly of the connectors on the tube shall be carried out following the fitting instructions of the manufacturer.

One end of the tube shall be connected to the pressure device. The other extremity shall be closed in such way that the pressure is applied uniformly in the device.

JJ.2.3 Procedure

JJ.2.3.1 Fit the connectors on a test-bed in accordance with the instructions of the manufacturer.

JJ.2.3.2 Fix the test parameters (n , T_{\max} , T_{\min} , P_{\max} , P_{\min} , P , f , V), in accordance with Table 2

JJ.2.3.3 Submit the connectors to the test pressure P .

JJ.2.3.4 Check the tightness of the connectors by sniffing gas in order to detect leaks before test.

JJ.2.3.5 Tighten again the connectors which leak according to the instructions of the manufacturer.

JJ.2.3.6 Place the connectors in the climatic enclosure and submit them to $N1$ pressure cycles between P_{\min} and P_{\max} , and $N1$ thermal cycles between T_{\min} and T_{\max} in accordance with Figure 1 and Table 2. Then submit the component assembly to the vibration test of frequency f and maximum speed (V).

JJ.2.3.7 At the end of $N1$ pressure, temperature cycles and 1hr vibration test, submit the connectors under test pressure P and measure the leakage by the bubble test and by the sniffing gas.

JJ.2.3.8 Repeat the procedure in JJ.2.3.6 and JJ.2.3.7, an additional (4) times

JJ.3 Pressure Test

Test three samples to confirm that the specified connection(s) is (are) complying with the pressure tests in **Annex EE**.

Note: The fluid used for this test may be liquid such as oil, water.

JJ.4 Vacuum Test

Test two samples to confirm that they are capable of withstanding a vacuum of 6,5 kPa absolute pressure for 1 hr without leakage. The total inner volume of the sample and its assembly shall be no larger than 200 cm³. Leakage shall be checked by monitoring the pressure and confirming that the pressure rise after 1 hr be less than 0.02 kPa.

JJ.5 Compatibility Test

When connectors use sealing material, either solid or liquid, compatibility of the sealing material with the refrigerant, the lubricant, etc to be used for shall be checked.

JJ.5.1 Test sample

The test sample shall be a completed connection consisting of the connector with the sealing material to be tested and two tubes. The test sample shall be submitted to the leakage test pressure P specified in Table 2 and tightness of the connection shall be checked.

JJ.5.2 Aging of the test sample

The test sample shall be placed inside a sealed tube or a pressure vessel or a similar appropriate container. The refrigerant, the lubricant and other necessary material, solid, liquid or gas, shall be added to the container. The container shall be placed in an electrically heated aging oven or a similar appropriate chamber.

The temperature and time for aging vary and shall be selected according to the requirements of the test being conducted. Typical temperature is in the range from 100C to 200C. Time periods vary from a few days to a year or longer.

Note: Detail test procedure such as necessary apparatus, container preparation, adding materials and refrigerant to the container, etc should follow an appropriate reference i.e. ASHRAE 97-1999.

Caution: Excessively high temperature aging and/or excessive reactivity may cause danger during operation and inspection.

JJ.5.3 Gas analysis

When aging completed and before opening the container, gas sampling system shall be connected to the container so that all the gases can be collected. The collected gases shall be fed to a gas analysis instrument. Results of analysis together with test procedure shall be recorded and reported if requested.

Note: Detail test procedure such as opening the container, connection to sampling system should follow an appropriate reference i.e. ASHRAE 97-1999.

JJ.5.4 Tightness test after aging

The test sample shall be submitted to the leakage test pressure P specified in Table 2. Tightness of the connection shall be checked by measuring Q_{max} with helium. The measured Q_{max} value together with the Q_{max} value measured before aging shall be recorded and reported if requested.

JJ.6 Test Report

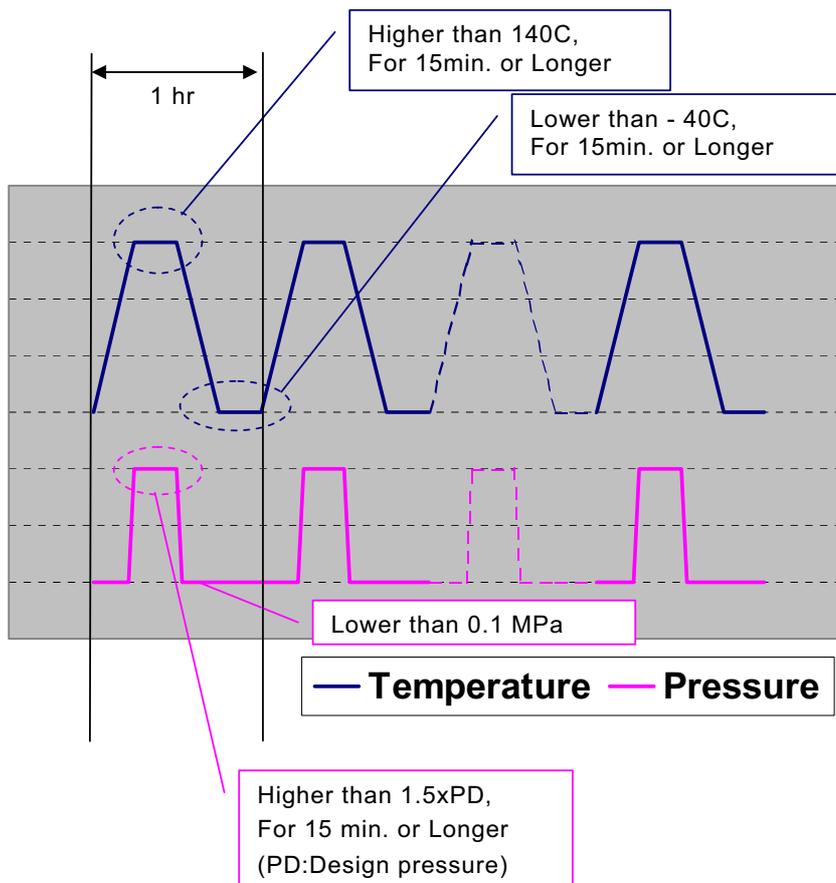
The test report shall include the following information:

- a) reference to this part of the standard;
- b) identification of the connector;
- c) test parameters;
- d) number of connectors to be tested;
- e) nature, aspect and assessment of leakages noted at each stage of the test;
- f) report giving the test results, the date of the test, the name of the laboratory and the name and signature of the person responsible for the tests.

JJ.7 Information to the User

The connector manufacturer shall specify to the user the operating conditions of its connector, in particular:

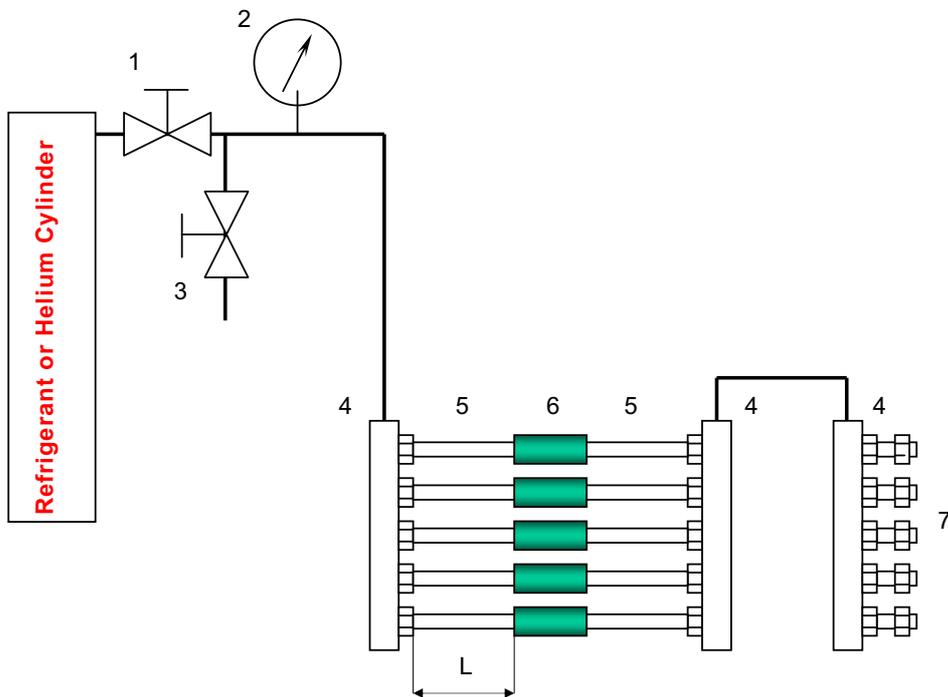
- a) fluid(s) or type(s) of fluid for which the connector fits or not;
- b) maximal pressure of use;
- c) range of minimal / maximal temperatures;
- d) procedure and fitting instructions;
- e) report mentioned in 6.f).



NOTE 1: At the highest temperature and at the lowest temperature regions, the temperature need not be constant, but the overshoot and the undershoot are preferred to be as small as possible.

NOTE 2: It is highly recommended to avoid the environment of high pressure and low temperature simultaneously.

Figure 1 Typical temperature-pressure cycle



- 1 Connection valve to the pressure device
- 2 Pressure gauge
- 3 Purge valve
- 4 Header
- 5 Part of tube
- 6 Connectors to be tested
- 7. Cap or other sets of connectors

- L: 200 ± 10 mm or 5 times diameter ± 10 mm whichever is greater
- Headers 4 must be fixed to vibration table whereas other parts are free moving

Figure 2 — Diagram of a component assembly to be tested

E DIN IEC 60335-2-40/A103 (VDE 0700-40/A103):2010-08

Table 1 Torque for the test, K_{min} and K_{max}

	K_{min}	K_{max}
IF $DK_{rel} > \text{or} = 20\%$	$K_{o,min}$	$K_{o,max}$
IF $20\% > DK_{rel}$	$0.8 * K_{o,ave}$	$1.2 * K_{o,ave}$

$K_{o,min}$: Required minimum torques of the respective connector standard, if specified.

Otherwise, the minimum torque values supplied by the manufacturer.

$K_{o,max}$: Required maximum torques of the respective connector standard, if specified.

Otherwise, the maximum torque values supplied by the manufacturer.

$K_{o,ave} = (1/2) * (K_{o,min} + K_{o,max})$

$DK_{rel} = (K_{o,max} - K_{o,min}) / (K_{o,min} + K_{o,max})$

Table 2

N_1 : number of cycles in temperature and in pressure

P (bar) : leakage test pressure

T_{max} (C) : maximal temperature of cycle

T_{min} (C) : minimal temperature of cycle

P_{max} (bar) : maximal pressure of cycle

P_{min} (bar) : minimal pressure of cycle

f (Hz) : frequency of vibrations

V (mm/s) : maximum speed of vibrations

N_1	160
T_{min}	-40 C
T_{max}	140
P_{min}	0.1 MPa
P_{max}	1.5 times design pressure of the connector to be tested
P	Design pressure of the connector to be tested
f	200 Hz
V	10 to 15 mm/s

Fatigue Property of Typical Metal Material

	Description	ISO Material Designation	JIS Designation	Tensile Strength (N/mm ²)	Average Fatigue Limit Ratio to Strength	Average Fatigue Strength ratio at 10 ⁴ times Stress	Equivalent Material in National Designation
Ferrous Material	Carbon Steel	683-1 C10-15	S10-15C	>(314-373)	0.45	0.9	AISI 1010-1015
		C25-40	S20-40C	>(402-539)	0.42	0.8	AISI 1020-1040
	Rolled Steel for Welded Structure		SM400A	400-510	0.42	0.8	ASTM A284-88
	Stainless steel (Austenitic)	683/X III 10	SUS304L	>480	0.36		AISI 304L
Stainless steel (Martensitic)		SUS403	>440	0.49	>0.58	AISI 403	
Copper & based Alloy	Pure Copper (99.9%)	Cu-DLP	C1201	204	0.43	>0.50	ASTM C12000
	Cold Processed Copper (99.9%)		C1201-H	341	0.30		
	Cold Processed Brass	426/I-83	C2600-H	>412	0.39		ASTM C26000
	Annealed Brass (650°C)	26/I-83	C2680-1/4H	324-412	0.38		
Aluminum & based alloy	Aluminum Alloy Casting	-	AC8A	305	0.41	>0.52	ASTM336.0
		-	A7N01-T6	494	0.36	>0.53	-

Note: Material not listed in this table may be used with appropriate test condition, if there is sufficient rationale to prove its fatigue property.

Figure 3 – Fatigue Properties of Typical Metal Materials