

Forschungsprogramm
Umgebungswärme, Kälte(UAW)

Internationale Zusammen- arbeit in Normengremien im Jahr 2000

ausgearbeitet durch
Dr.Th.Afjei
A.Montani
K.Eggenschwiler

eutacon (Projektleitung) afjei@eutacon.ch
AXPO
EMPA

im Auftrag des
Bundesamtes für Energie

Impressum

Auftraggeber:	Bundesamt für Energiewirtschaft (BEW)	
	Prof. Dr. M. Zogg	Projektbegleiter
	Leiter Forschungsprogramm UAW	
	Kirchstutz 3	Email:
	3414 Oberburg	martin.zogg@bluewin.ch
Beauftragter:	eutacon, Dr. Thomas Afjei	SNV INB/TK181 UK1+3, Vorsitzender CEN TC113 WG7, CEN TC182 WG5, JWG IEC/ISO
	Dr. Th. Afjei	Projektleiter
	Kolbenhofstrasse 33	Email:
	8045 Zürich	afjei@eutacon.ch
Projektgruppe:	Axpo	SNV/INB TK181
	A. Montani	CEN TC113 WG8
	Parkstrasse 23	Email:
	5401 Baden	andre.montani@axpo.ch
	EMPA Dübendorf	SNV/INB TK181
	K. Eggenschwiler	CEN TC113 WG9
	Abt. Akustik / Lärmbekämpfung	
	Überlandstrasse 129	Email:
	8600 Dübendorf	kurt.eggenschwiler@empa.ch

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	III
ZUSAMMENFASSUNG	IV
ABSTRACT	IV
1 ZIELSETZUNG.....	1
2 ARBEITSGRUPPEN	3
2.1 SNV INB/TK 181 UND CEN/TC 182	3
2.2 CEN TC113 WG7	9
2.3 CEN TC113 WG8	9
2.4 CEN TC113 WG9	10
2.5 CEN TC182 WG5	10
2.6 JOINT IEC/ISO WORKING GROUP	11
2.7 VEREINIGUNG KANTONALER FEUERPOLIZEIEN VKF	11
3 ZIELE FÜR DAS JAHR 2001.....	12
ANHANG	13

Zusammenfassung

Das BFE-Projekt „Internationale Zusammenarbeit in Normengremien“ soll der schweizerischen Wärmepumpen- und Kälteanlagenbranche eine neutrale Anlaufstelle anbieten, die bei Fragen zur Normierung berät und die Interessen der Hersteller, Branchenverbände und Bundesstellen vertritt.

Im Jahr 2000 waren die Mitglieder der Projektgruppe in fünf internationalen Arbeitsgruppen aktiv beteiligt. Die Schweizer Norm SN 253130 wurde überarbeitet, die europäische Norm EN378 in Kraft gesetzt. Die Öffentlichkeit wurde über Fachartikel und das Internet über die Arbeiten und deren Auswirkungen informiert.

Es ist geplant, die Arbeiten im nächsten Jahr im selben Umfang weiterzuführen.

Diese Arbeit ist im Auftrag des Bundesamtes für Energie entstanden. Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren dieses Berichtes verantwortlich.
--

Abstract

The project of the SFOE, called „International Collaboration in Standard Organizations“, is intended to offer the Swiss heat pump and refrigeration manufacturers a neutral information center, to give advices for questions regarding standardization and to represent the interests of manufactures, related associations and federal bodies.

In the year 2000 the members of the project group have been active in five international working groups. The Swiss standard SN 253130 has been amended, the European standard EN378 put into force. The public has been informed about the work and the resulting consequences via the Internet and articles in technical journals.

It is planned to continue with the work in the same frame in the upcoming year.

This work arose under contract to the Swiss Federal Office of Energy. The authors of this report are solely responsible for its contents and their conclusions.
--

1 ZIELSETZUNG

Ziel des Projekts ist die Koordination und Sicherstellung des Know How Transfers über die Mitarbeit in den Normengremien, derzeit in den Unterkommissionen 1 (Kältetechnik allgemein) und 3 (Wärmepumpen) im INB/TK 181 der Schweizerischen Normenvereinigung SNV. Von Vorteil ist, dass die Schweiz ihre reichhaltige Erfahrung und ihr Expertenwissen im Wärmepumpensektor in die Normengremien einbringen und neue Normen massgebend mitgestalten kann. So wird sichergestellt, dass die hier gewonnenen Erfahrungen in der internationalen Normierung umgesetzt werden können.

Für das Jahr 2000 wurden in den aufgeführten Arbeitsgruppen die folgenden Ziele erreicht:

CEN TC182 WG5 (Th. Afjei)

Erarbeiten der Grundlagen für eine (noch fehlende) wissenschaftliche Basis, auf der die definierten maximalen Füllmengen von Anlagen mit L3-Kältemitteln beruhen. Die Arbeitsgruppe 5 in der CEN/TC182 (risk assessment from the use of flammable working fluids) führt eine Risikobeurteilung durch. Die Resultate werden in die Überarbeitung der europäischen Norm EN378 einfließen. Die BFE-Studie "Natürliche Kältemittel: Risikoanalyse, Produkthaftpflicht und Strafrecht" wurde als CH-Beitrag in diese Arbeitsgruppe eingebracht.

Joint IEC/ISO Working Group (Th. Afjei)

Auf internationaler Ebene wird in einer gemeinsamen Arbeitsgruppe von IEC und ISO die IEC 60335-2-40 überarbeitet. Diese Norm bildete die Basis für die Schweizer Norm SN 253130, welche in den Jahren 1998 und 2000 überarbeitet wurde. Es ist zu erwarten, dass die IEC-Norm als Basis bei einer zukünftigen Überarbeitung der EN378 herangezogen und auch vom CENELEC bzw. SEV übernommen wird. Der Normentwurf muss an einer Sitzung im März 2001 noch bereinigt werden, bevor er in die Abstimmungsrunde geht.

CEN TC113 WG7 (Th. Afjei; E. Shafai ab 1.1.2001)

In dieser Arbeitsgruppe werden die Prüfbedingungen für leistungsgeregelte Anlagen definiert. Bisher gibt es kein allgemeinverbindliches Prüfreglement. Für die Arbeit des Wärmepumpentestzentrums in Winterthur-Töss und auch im Hinblick auf sinnvolle und praktikable Anforderungen des Wärmepumpengütesiegels ist eine praktikable Prüfmethode von entscheidender Bedeutung.

CEN TC113 WG8 (A. Montani)

In dieser Arbeitsgruppe werden die Anforderungen für stationäre Prüfungen nach EN255 angepasst. Wichtige Erkenntnisse aus den Erfahrungen des WPZ-Töss können in der Normierung eingebracht und international verbindlich werden.

CEN TC113 WG9 (K. Eggenschwiler)

Die EMPA Abt. Akustik/Lärmbekämpfung führt seit längerer Zeit im Auftrag des Bundesamts für Energie Messungen der Schallleistung von Wärmepumpen im Wärmepumpentest- und Prüfzentrum Töss durch. Die Messung in solchen Prüfständen findet unter erschwerten Bedingungen statt (Raumreflexionen, Störschall, Windströmungen, Temperatur). Es können in

solchen Situationen in der Regel deshalb nicht die konventionellen Methoden der Schallleistungsmessung verwendet werden. Die EMPA konnte zeigen, dass mit dem Intensitäts-Messverfahren eine Bestimmung der Schallleistung möglich ist. Das Verfahren ist zwar recht anspruchsvoll, aber schliesslich ebenso effizient wie die konventionellen Methoden.

Die Mitarbeit in der WG9 hat zum Ziel, die reichen Erfahrungen der EMPA in die Normung einzubringen. Es soll verhindert werden, dass in die Normung Anforderungen aufgenommen werden, die nicht realistisch sind.

2 ARBEITSGRUPPEN

2.1 SNV INB/TK 181 und CEN/TC 182

Die Tabellen auf der folgenden Seiten geben einen Einblick in die laufenden Aktivitäten des SNV INB/TK 181 „Kälteanlagen und Wärmepumpen“ und des CEN/TC 182 „Kälteanlagen, sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen“.

Im folgenden eine Zusammenstellung der Arbeitsgruppen in der INB/TK181 des SNV:

CEN/TC 182 *Moser*

P. Moser, Stockenerstrasse 28, 8405 Winterthur

G. Reiner, Sulzer Friothers AG, Buzibachstr. 31a, 6023 Rothenburg Reiner

CEN/TC 113 *Afjei*

Dr. Th. Afjei, Bundesamt für Energie, c/o eutacon, Kolbenhofstrasse 33, 8045 Zürich

G. Reiner, Sulzer Friothers AG, Buzibachstr. 31a, 6023 Rothenburg Reiner

CEN/TC 182/WG 5 *Afjei*

Dr. Th. Afjei, Bundesamt für Energie, c/o eutacon, Kolbenhofstrasse 33, 8045 Zürich

CEN/TC 182/WG 6 *Moser*

P. Moser, Stockenerstrasse 28, 8405 Winterthur

CEN/TC 113/WG 7 *Shafai (ab 1.1.2001)*

Dr. E. Shafai, Inst. für Mess- und Regeltechnik, ETHZ ML K 37.3, 8092 Zürich

CEN/TC 113/WG 8 *Montani*

A. Montani, AXPO, Parkstrasse 23, 5401 Baden

CEN/TC 113/WG 9 *Eggenschwiler*

K. Eggenschwiler, EMPA Dübendorf, Abt. Akustik, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf

JWG/IEC SC61D/ISO TC86/SC1 *Afjei*

Th. Afjei, Bundesamt für Energie, c/o eutacon, Kolbenhofstrasse 33, 8045 Zürich

In diesem Jahr wurde auch die EN 378 „Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheits-technische und umweltrelevante Anforderungen“ verabschiedet und in der Schweiz in Kraft gesetzt. Als Konsequenz werden einige VSM- und SN-Normen ersetzt, wie aus der letzten Tabelle auf Seite 8 ersichtlich ist.

Wichtigstes Mitteilungsorgan ist die HPC-Website des BFE-Bereichs „Umgebungswärme, Kälte“, die laufend aktualisiert wird:

<http://www.waermepumpe.ch/hpc> (Rubrik „Normen/Richtlinien“)

Organisation	CEN TC113 Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte			CEN TC182 Kälteanlagen, sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen		IEC/ISO
Arbeitsgruppe	WG7	WG8	WG9	WG5	WG6	Joint Working Group IEC SC61D / ISO TC86 SC1
Inhalt	Wärmepumpen, Klimageräte und Kälteanlagen – Mess- und Prüfbedingungen bei Teillastbedingungen	Revision der bestehenden Normen für Wärmepumpen und Kühlgeräte	Prüfnormen zur Bestimmung der Schalleistung	Risikobeurteilung durch den Gebrauch von brennbaren Kältemitteln	Überarbeitung der EN378	Anforderungen für die Verwendung brennbarer Kältemittel
Bemerkungen	Teillastbedingungen beinhaltet alle Arten der Leistungsregulierung: Ein/Ausschalten, Stufenbetrieb und kontinuierliche Drehzahlregelung	Nach der EN255 werden Wärmepumpen im WPZ-Töss gemessen; die EN814 definiert die Bedingungen für den Kühlbetrieb; die EN12055 enthält Definitionen, Prüfung und Anforderungen für den Kühlbetrieb	Gruppe hat sich erst einmal getroffen. Es ist noch nicht klar wer den Vorsitz übernimmt.	Wissenschaftliche Grundlage für die zulässigen, maximalen Füllmengen in einem definierten Aufenthaltsbereich. In der WG5 wurden vor allem Haushaltskühlgeräte vertieft (ad hoc group).	Einfließen neuer Erkenntnisse aus CEN TC182 WG5, IEC/ISO JWG und der EU Pressure Equipment Directive 97/23/EC	Entwürfe der IEC 60335-2-40 und EN 378 bildeten die Grundlage der SN 253130. In der IEC/ISO JWG werden vor allem Spezifikationen für Luftkonditionierungsgeräte, Kälteanlagen und Wärmepumpen erarbeitet.
Ziel	Teil einer neuen EN255 mit Prüfbedingungen für Teillast (inkl. Leistungsregulierung)	Zusammenbringen der EN255, 814 und 12055 in <u>einer</u> neuen Norm	Überprüfung und Erneuerung der ENV 12102	Grundlagen für neue EN378 (und SN 253130).	Neue EN378	Grundlagen für neue EN378 (und SN 253130).
Laufende und abgeschlossene Projekte				BFE-Projekt: Ammoniak und Kohlenwasserstoffe als Kältemittel: Risikoanalyse, Produkthaftpflicht und Strafrecht HPC/EU Workshop:		

				Natural Working Fluids – a challenge for the future		
Verbindungen	CECED (European Committee of Manufacturers of Domestic Equipment), IIF (Institut International du Froid), IEA (International Energy Agency) und CEN EHD (Environmental Help Desk)			IEC/ISO JWG	CEN TC182 WG5, IEC/ISO JWG	CEN TC182 WG5
Dokumente		EN255, 814 und 12055	ENV 12102	EN378	EN378	IEC 60335-2-40 IEC 60335-2-24
Abgeleitete SN	Siehe WG8	SN EN 255-1,2,3,4; SN EN 814-1,2,3; SN EN 12055	-	SN253120, SN253130 und SN253130/A2	SN253120, SN253130 und SN253130/A2	SN253120, SN253130 und SN253130/A2
Kontakt INB/TK181	Th. Afjei, eutacon E. Shafai, IMRT-ETHZ	A. Montani, WPZ/NOK	Eggenschwiler, EMPA	Th. Afjei, eutacon	P. Moser	Th. Afjei, eutacon
Kontakt SNV	A. von Bergen, SNV					

Websites des BFE-Bereichs „Umgebungswärme, Kälte“:

Informationen zum Forschungsprogramm, Projektberichte:

www.waermepumpe.ch/fe

Informationen zu Normen, Internationales, IEA HPC Newsletter, IEA HPP Annex- und Workshopberichte:

www.waermepumpe.ch/hpc

Normen (Recherche und Verkauf):

www.snv.ch

Kontakte:

A. von Bergen, SNV, Tel. 01 - 254 54 54, Fax. 01 - 254 54 74, Email: andreas.vonbergen@snv.ch

P. Moser, SULZER FRIOTHERM AG, Tel. 052 - 262 37 10, Fax. 052 - 262 00 03

Th. Afjei, eutacon, Tel. 01 – 461 08 34, Fax. 01 – 461 08 42, Email: afjei@eutacon.ch

K. Eggenschwiler, EMPA, Tel. 01 - 823 47 41, Fax. 01 - 823 47 93, Email: kurt.eggenschwiler@empa.ch

A. Montani, AXPO, Tel. 056 - 200 38 98, Fax. 056 - 200 37 52, Email: andre.montani@axpo.ch

Actual Work Programme of CEN/TC 182

*) s.c. : stage code, see CEN Work Programme

Date: 2000-05-20

Reference number	Work item	Title	Actual stage s.c. *)	Next stage and target dates	Order voucher and proposed status PED	Remarks of the TC 182 Secretariat
prEN 378-1 rev	00182024	Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements - Part 1: Basic requirements, definitions, classification and selection criteria	53	64	BC/1996/37.152 Harmonized	UAP launched on 1999-05-27 Deadline: 99-09-27 CEN published: 2000-04-27
EN 378-2	00182002	Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements - Part 2: Design, construction, testing, marking and documentation	64	73	BC/1995/14.153 Harmonized	Formal vote launched on 1999-05-27 Deadline extended to: 99-08-27 CEN published: 2000-01
EN 378-3	00182003	Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements - Part 3: Installation site and personal protection	64	73	BC/1996/37.154 Harmonized	Formal vote launched on 1999-05-27 Deadline extended to: 99-08-27 CEN published: 2000-01
EN 378-4	00182020	Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements - Part 4: Operation, maintenance, repair and recovery	64	73	BC/1996/37.155 Harmonized	Formal vote launched on 1999-05-27 Deadline extended to: 99-08-27 CEN published: 2000-01
EN 1736	00182015	Refrigerating systems and heat pumps - Flexible pipe elements, expansion joints and vibration isolators - Requirements, design and installation	64	73		CEN published: 2000-01
prEN 12178	00182016	Refrigerating systems and heat pumps - Liquid level indicating devices - Requirements, testing and marking	46	49	BC/1995/14.157 Harmonized supporting	Version will be soon finished by WG 2 after submitting of prEN 12284 to 2-month enquiry within TC for acceptance for formal vote
prEN 12284	00182014	Refrigerating systems and heat pumps - Valves - Requirements, testing and marking	46	49	BC/1995/14.156 Harmonized supporting	Version nearly finished by WG 2 will be submitted to 2-month enquiry within TC for acceptance for formal vote

Vergleich SNEN 378 Teil 1-4 mit bestehenden VSM- resp. SN-Normen

VSM/SN	Titel	+/-	SNEN	Bemerkungen
VSM 53110-1977	Vorprüfung Druckbehälter	+	-	Vorschriften SVTI haben Vorrang EN-Norm in Vorbereitung
VSM 53124-1964	Kältemittel Reinheitsanforderungen	+	-	keine EN-Norm in Vorbereitung
VSM 53150-1997	Konzessionsdruck, Prüfdruck Dichtheitskontrolle, Werkabnahme	-	378-2:2000	Drücke siehe Kapitel 5 Prüfung siehe Kapitel 9 Vorschriften SVTI haben Vorrang
VSM 53151-1977	Abnahme und Kontrolle von Anlagen	-	378-2:2000	Kapitel 9.5, 10, 11 Anhänge A, B, C, D
VSM 53152-1977	Druckbehälter: Berechnung und Konstruktion	+	-	Vorschriften SVTI haben Vorrang EN-Norm in Vorbereitung
VSM 53165-1974	Metallische Werkstoffe für Temperaturen bis -120 ° C	+	-	Vorschriften SVTI haben Vorrang EN-Norm in Vorbereitung
VSM 53180-1964	Betrieb und Unterhalt Kompetenz Personal	-	378-2:2000 378-3:2000	Kapitel 11, Anhang C Kapitel 7,8,9 Anhänge A, B, C pr EN 13313 "Competence of personnel" in Vorbereitung
SN 253120-1998	Kältemittel-Definitionen, Kurzzeichen Gefahrengruppen	-	378-1:2000	Kapitel 5.4 und Tabelle E1
SN 253130-1998 SN 253130/A1-1998 SN 253130/A2-2000	Kälteanlagen: Anforderungen in Bezug auf den Aufstellungsort	+	378-1:2000	Anhang C "Aufstellung von Kälteanlagen" ist nur informativ d. h. Aufstellung muss nationalen Vorschriften entsprechen siehe 7.2 SN253130 ist für brennbare Kältemitteln wesentlich detaillierter und entspricht weitgehend Vorschlägen von ISO und IEC
	Sicherheitsbestimmungen zur Ausführung von kalten Räumen	+	378-1:2000	Annex D ist nur informativ d. h. es müssen die nationalen Vorschriften eingehalten werden
SN 253171-1988	Kälteanlagen und Wärmepumpen: Sicherheitsorgane	+		Die Norm pr EN 13136 "Auslegung von Sicherheitseinrichtungen ist in Vorbereitung Sicherheitseinrichtungen und deren Anwendung sind in SNEN 378-2 Kapitel 7.3 und 7.4 geregelt

Erläuterung
Kolonne "+/-"

- + bestehende VSM- oder SN-Norm wird beibehalten, da noch keine entsprechende EN-Norm besteht
- bestehende VSM- oder SN-Norm wird durch die in der Kolonne "SNEN" aufgeführte SNEN-Norm ersetzt

Reference number	Work Item	Title	Actual stage s.c. *)	Next stage and target dates	Order voucher and proposed status PED	Remarks of the TC 182 Secretariat
prEN 12693	00182023	Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements - Positive displacement refrigerant compressors	44	49	BC/1996/37.160 Harmonized supporting	Assessed under the PED Assessed under the MD Version to conform to MD to be prepared by WG 2
	00182025	Pressure equipment for refrigerating systems and heat pumps - Part 1: Vessels - General requirements	noch 32	41 49: 2001-12	BC/1996/37.161 Harmonized	JWG TC 182/TC 54 approved draft for TC enquiry
prEN 13313	00182026	Refrigerating systems and heat pumps - Competence of personnel	46	49		Evaluation of comments on the next CEN/TC 182 meeting on 2000-05-15/16
prEN 13136	00182027	Refrigerating systems and heat pumps - Refrigerant relief devices and their associated piping - Methods for calculation	44	49	Harmonized supporting	Because of comments of CEN consultant for PED, document will be submitted again for formal vote on 2000-04-28
	00182028	Pressure equipment for refrigerating systems and heat pumps - Part 2: Piping	11	32 40: 2001-05 49: 2002-05		JWG 182/54 will finalize this work at its next meeting scheduled for 2000-06-20/21 Proposed for mandating under the PED with the status „harmonized“

2.2 CEN TC113 WG7

Die WG7 startete im Jahr 1999 und kam seither viermal zusammen. Eine Kopie des Entwurfs ist im Anhang unter CEN/TC 113/WG7 N 347 enthalten. Dieser Normentwurf, welcher dem TC113 zur Abstimmung vorgelegt worden ist, wird von der Schweiz abgelehnt. Gründe sind:

- Die fehlende wissenschaftliche Basis des Prüfverfahrens
- Die Praxistauglichkeit für einen Industriestandard ist noch nicht gegeben
- Einige Prüfmethoden sind noch unzureichend spezifiziert

Die genaue Begründung der Ablehnung kann dem Anhang entnommen werden.

2.3 CEN TC113 WG8

Die WG8 der CEN TC113 wurde im Mai 1999 ins Leben gerufen mit der Aufgabe, die bestehenden Test- und Messmethoden für Raumklimageräte (Heizen und Kühlen) zu überarbeiten und zu harmonisieren. Der Vorsitz der Arbeitsgruppe 8 hält Herr Ferrand (Carrier Frankreich) inne. Unterstützt (Sekretariat) wird er von der UNM (union de normalisation de la mécanique) in Paris. Die Mehrzahl der Teilnehmer kommen aus den Bereichen Luftkonditionierung und Flüssigkeitskühlsätze. Hr. Montani (WPZ-Töss) ist seit Juni 2000 als Schweizer Vertreter in der Arbeitsgruppe aktiv.

Die Arbeitsgruppe kam zwischenzeitlich dreimal zusammen (Februar, Juli und Dezember 2000). Das aktuelle Sitzungsprotokoll befindet sich im Anhang (CEN/TC 113/WG8 N34). Im folgenden sind die wichtigsten Änderungen und Neuerungen aufgezählt, welche sich abzeichnen:

- Zusammenfassung der Normen EN 255, EN 814 und EN 12055 in eine einzige EN-Norm
- Harmonisierung so gut wie möglich mit den Normen von ISO und EUROVENT
- Definition eines einzigen Hauptprüfpunktes
- Fixe Temperaturdifferenz von 5 K zwischen Kondensatorein- und -austritt (L/W-WP)
- Vorschrift über die Messmethode der Lufttemperatur (z.B. minimale Anzahl von Fühlern)
- Genauere Vorschriften über die Messung mit Abtauzyklen
- Dichtheitstest bei Anlagen mit Luftführung

Bei vielen Details kann z.T. nicht für alle Teilnehmer einen befriedigender Konsens gefunden werden. Als Beispiel sei der „Hauptprüfpunkt“ genannt: Aus Sicht der Wärmepumpenanwendung in Mittel- und Nordeuropa (reine Heizsysteme) ist eine Aussenlufttemperatur von 2°C sehr repräsentativ. Für einfache Kombi-Klimaanlagen (Heizen und Kühlen), welche vorwiegend im südeuropäischen Raum eingesetzt werden, ist im Heizmodus eine Aussentemperatur von 7°C repräsentativ. Da die Mehrzahl der Teilnehmer die 2. Kategorie vertreten, fiel das Abstimmungsergebnis natürlich auf 7°C.

Manche Probleme müssen teilweise noch genauer abgeklärt werden, z.B. wäre eine einheitliche Länge der Kältemittelleitung bei Splitanlagen sehr begrüssenswert. Je nach Anwendungsfall dürfte aber die gewählte Länge zu kurz oder zu lang sein. Es muss nun genauer abgeklärt werden, wie stark die Länge der Splitleitung den Wirkungsgrad beeinflusst.

Im September wurde ein Entwurf der neuen EN-Norm verteilt, auf dessen Basis die Diskussionen weitergeführt werden können. Der Entwurf kann beim Projektleiter eingesehen werden.

2.4 CEN TC113 WG9

Die Arbeitsgruppe hat den Auftrag die Norm

ENV 12102 Luftkonditionierer, Wärmepumpen und Entfeuchter mit elektrisch angetriebenen Verdichtern - Messung der Luftschallemissionen - Bestimmung des Schalleistungspegels

zu überprüfen.

Bisher fand eine einzige Sitzung statt, und zwar an der EMPA Dübendorf am 13. November 2000. Es trafen sich lediglich 4 Mitglieder der Arbeitsgruppe. Ein Vorsitzender konnte nach wie vor nicht gefunden werden. Falls das CEIS Spanien ein Interesse an der Arbeit bekundet, wird sein Vertreter Herr Pierrot den Vorsitz übernehmen. Er hat bisher das Sekretariat der Arbeitsgruppe geführt. Im Rahmen der Sitzung fand eine Besichtigung des Prüfstands in Töss inkl. Demonstration der Schallmessungen durch die EMPA statt.

Im Verlaufe der Sitzung zeigte sich, dass die Norm ENV¹ 12102 nicht durch ISO-Normen ersetzt werden kann. Die ENV 12102 deckt einen grösseren Bereich ab als die entsprechenden ISO-Normen.

Es wurden einzelne Aspekte diskutiert, welche in einer Neufassung der ENV 12102 berücksichtigt werden müssen.

Wesentlichen Punkt für die Prüfung der Schalleistung in Töss: Die Betriebspunkte für die Messungen gemäss ENV 12102 stehen in Übereinstimmung mit anderen Normen. Sie wurden deshalb an der Sitzung vom 13. Nov. 2000 nicht geändert. Bisher wurde in Töss der Betriebspunkt A15/W50 (gemäss prEN 255-7) für Luft/Wasser-Wärmepumpen benutzt. Gemäss ENV 12102 liegt er aber bei A7/W50. Dies bedeutet, dass die Prüfungen der Schalleistung bei tieferen Temperaturen durchgeführt werden müsste, was die Anschaffung einer neuer Intensitätssonde und die Durchführung der Messung bei für das Messpersonal unangenehmen Temperaturen bedingt. Schliesslich bedeutete es auch einen Bruch in bezug auf die Vergleichbarkeit alter und neuer Messdaten.

Bemerkung: Es sieht so aus, dass bisher noch niemand nach ENV 12102 geprüft hat.

Ein Protokoll der Sitzung liegt zur Zeit noch nicht vor.

2.5 CEN TC182 WG5

In dieser Arbeitsgruppe werden wissenschaftliche Grundlagen für die zulässigen, maximalen Füllmengen in einem definierten Aufenthaltsbereich erarbeitet. In der WG5 wurden vor allem Haushaltskühlgeräte vertieft (ad hoc group). Die letzte Sitzung fand infolge von Personalmutationen erst im Oktober 2000 statt. An dieser Sitzung wurde Dr. M. Neumann von der Bosch-Siemens-Haushaltsgeräte BSH als neuer Vorsitzende gewählt. Er gilt als Befürworter von natürlichen und brennbaren Kältemitteln. Ein Protokoll ist noch nicht verfügbar.

Die Zusammenfassung der BFE-Studie „Ammoniak und Kohlenwasserstoffe als Kältemittel: Risikoanalyse, Produkthaftungspflicht und Strafrecht“ wurde als Arbeitspapier (CEN/TC 182/WG 5 N 75) aufgenommen.

¹ ENV: Europäische Vornorm

2.6 Joint IEC/ISO Working Group

In der Arbeitsgruppe wurde der Entwurf für die IEC 60335-2-40 überarbeitet, so dass er den entsprechenden IEC-und ISO-Komitees vorgestellt werden kann. In einigen Bereichen gab es jedoch unüberbrückbare Meinungsverschiedenheiten, welche in einer „secretaries note“ festgehalten sind.

Einig war man sich in den Füllmengenkategorien

- $m_1 = 4\text{m}^3 \cdot \text{LFL}$, wobei LFL = Lower Flammability Limit in kg/m^3 ,
- $m_2 = 26\text{m}^3 \cdot \text{LFL}$ und
- $m_3 = 130\text{m}^3 \cdot \text{LFL}$

und in der Aufnahme detaillierter Anforderungen für den Service (z.B. 5 min. Spülen mit Stickstoff, Evakuieren auf 0,3bar_a und nochmals 5 min. Spülen mit Stickstoff, bevor am Kältekreislauf gearbeitet wird.), sowie in den Anforderungen für die Druckprüfung, wodurch ein Eindringen des Kältemittels in das Sekundärmedium verhindert werden soll, falls der Wärmetauscher durch Vereisung beschädigt würde.

Nicht einig war man sich über die maximale Füllmenge bei Klimageräten, welche bei einem Leck mit dem Ventilator für eine Vermischung von Kältemittel und Luft sorgen. Versuche der Klimagerätehersteller, die Propan verwenden (*de Longhi* und *CalorGas*), erlauben grössere Maximalmengen, Simulationen und Versuche anderer Hersteller (*Daikin*), welche FKW verwenden, kommen zu restriktiveren Mengbegrenzungen. Es scheint, jeder hat für seine Argumentation die passenden Versuchsergebnisse.

Fazit für die SNV INB/TK 181

- Serviceanforderungen für L3-Anlagen sind klar zu definieren. Die Fa. Stiebel Eltron hat Schulungsunterlagen zur Verfügung gestellt, welche an den SVK weitergeleitet worden sind. Die Arbeitsanweisung ist im Anhang enthalten.
- Der Entwurf der IEC335-2-40 muss nach Anhörung des IEC/SC 86D überarbeitet werden. Die in der SN 253130/A2 aufgeführten sicherheitsrelevanten Punkte müssen darin berücksichtigt werden. Die definitive Verabschiedung wird noch einige Zeit benötigen.

2.7 Vereinigung kantonaler Feuerpolizeien VKF

In den letzten Monaten fand ein Kontakt mit der Feuerpolizei im Kanton Aargau statt. Anlass waren die in diesem Kanton besonders restriktiven Vorschriften für die Verwendung von Propan. Diese wurden u.a. mit einem Schadensfall begründet, bei dem bei einer aussen aufgestellten Propanwärmepumpe eine Leckage auftrat und das Kältemittel (R290) entlang der nicht abgedichteten Wasserleitungen in den Keller des Gebäudes drang und sich entzündete. Grössere Sach- und Personenschäden traten glücklicherweise nicht auf.

Dieser Vorfall zeigt jedoch, dass der Kontakt zu den Feuerpolizeien für die INB/TK 181 wichtig ist, weil diese am ehesten Kenntnisse über Schadensfälle und Schadensursachen erhalten. Obwohl die Summe der bisher aufgetretenen Schadensfälle statistisch keine Relevanz hat, muss jeder Fall sorgfältig geprüft werden, um die Normen gegebenenfalls zu überarbeiten.

Für das Frühjahr 2001 ist eine Sitzung des INB/TK 181 geplant, zu der auch Vertreter der VKF eingeladen werden.

3 ZIELE FÜR DAS JAHR 2001

Die Normenarbeiten sollen im nächsten Jahr im gleichen Umfang weitergeführt werden. Dies ist besonders wichtig, da einer der Hauptakteure in der TK181, die Sulzer Friothersm, als Teil der Sulzer Infra zum Verkauf ansteht. Für die schweizerische Wärmepumpen- und Kälteanlagenbranche, welche zum grössten Teil aus KMU besteht, ist eine neutrale Anlaufstelle wertvoll, die bei technischen, die Normierung betreffenden Fragen, beratend wirken kann. Darüberhinaus können so Anliegen der Hersteller und Verbände in die internationalen Normengremien eingebracht werden.

Der Normenbereich auf der Website (<http://www.waermepumpe.ch/hpc>) des BFE-Bereichs „Umgebungswärme, Kälte“ wird auch im nächsten Jahr auf dem laufenden gehalten.

In den Printmedien (Fachzeitschriften) sollen Übersichtsberichte platziert werden, mit denen Hintergrund und Auswirkungen neuer Normen auf einfache Weise erklärt werden, wie in „Status der Sicherheitsnormen für L3-Kältemittel in der Schweiz“ (s. Anhang). Falls erforderlich werden auch Stellungnahmen zu kontroversen Themen abgegeben, wie z.B. über den „Einsatz von Propan nach Inkrafttreten der EN378“ (s. Anhang).

Im folgenden eine Zusammenstellung der kommenden Aktivitäten in den Arbeitsgruppen:

CEN TC113 WG7 (E. Shafai)

Der Normentwurf für die Prüfbedingungen bei Teillast wurde von der Schweiz abgelehnt. Dr. E. Shafai wird ab dem 1.1.2001 Schweizer Delegierter in der WG7, um die Erkenntnisse die aus dem BFE-Projekt „Pulsbreitenmodulation“ einbringen und die Interessen des Wärmepumpentestzentrums in Winterthur-Töss zu vertreten.

CEN TC113 WG8 (A. Montani)

Der Ausgang der Besprechung des neuen Entwurfes der EN-Norm 255 am 14./15.12.2000 dürfte das weitere Vorgehen massgeblich bestimmen. Sollte man sich in der oben genannten Sitzung einig werden, so könnte bis Ende 2001 die WG8 ihre Tätigkeiten vorerst abschliessen. Ansonsten sind noch ein bis zwei Sitzungen erforderlich.

CEN TC113 WG9 (K. Eggenschwiler)

Die Arbeit der WG9 hat mit der Sitzung in Dübendorf erst angefangen. Es ist anzunehmen, dass ein bis zwei Sitzungen im Ausland stattfinden werden. Ziel ist das Ausarbeiten einer CEN-Norm auf Vorlage der ENV 12102.

CEN TC182 WG5 (Th. Afjei)

Die Arbeiten dieser WG sind fortgeschritten. Inhalt der WG5 ist die Erarbeitung und Zusammenstellung wissenschaftlicher Grundlagen für eine neue EN378, die sich mit Sicherheitsfragen von Wärmepumpen und Kälteanlagen befasst. Es ist allerdings schwer abzuschätzen, wie sich die Arbeitsgruppe unter dem neuen Vorsitzenden entwickelt.

CEN TC182 WG6 (P. Moser)

Diese WG befasst sich mit der Überarbeitung der EN378, welche mit der IEC 60335-2-40 die Basis für die Schweizer Norm SN 253130 bildet. Es werden im nächsten Jahr zwei bis drei Sitzungen erwartet, an denen die nationalen Normen (DIN E 7003, SN 253130) eingebracht werden, um einen gemeinsamen europäischen Standard zu erreichen.

Joint IEC/ISO Working Group (Th. Afjei)

Diese WG befasst sich mit praktischen Sicherheitsempfehlungen für Wärmepumpen und Kälteanlagen mit L3-Kältemitteln. Im März 2001 wird der Normentwurf an einer dreitägigen Sitzung in Brugge (BE) bereinigt. Die Arbeit der CEN TC182 WG6 ist auch davon betroffen.

ANHANG

STATUS DER SICHERHEITSNORMEN FÜR L3-KÄLTEMITTEL IN DER SCHWEIZ	14
SITZUNGSPROTOKOLL CEN/TC 113/WG8 N34 (STAND 04.07.2000)	19
ENTWURF EINER PRÜFNORM FÜR TEILLAST UND LEISTUNGSREGELUNG (STAND 28.07.2000)	22
ABLEHNUNGSGRÜNDE ZUM ENTWURF DER PRÜFNORM FÜR TEILLAST UND LEISTUNGSREGELUNG	33
ARBEITSANWEISUNG DER FA. STIEBEL ELTRON FÜR WÄRMEPUMPEN MIT R290 (PROPAN)	34
EINSATZ VON PROPAN NACH INKRAFTTRETEN DER EN 378	37

Sicherheitsnormen für L3-Kältemittel in der Schweiz

Dr. Thomas Afjei, SNV INB/TK 181 UK1+3

Vorteile natürlicher Kältemittel

Die Verwendung natürlicher Substanzen als Kältemittel hat gegenüber synthetisch hergestellten Stoffen einige Vorteile. Sie besitzen weder ein Ozonabbaupotenzial (ODP) noch ein relevantes Treibhauspotenzial (GWP). Im Gegensatz zu synthetischen Kältemitteln sind Langzeiteffekte, wie Toxizität oder kanzerogene Wirkungen, bekannt und für Mensch und Umwelt harmlos. Thermodynamische Eigenschaften und Mischbarkeit mit Kompressorschmierstoffen sind ausgezeichnet. Bei Kohlenwasserstoffen ist auch der einstufige Einsatz für höhere Vorlauftemperaturen, wie sie bei Sanierungen oder der Warmwasseraufbereitung auftreten, problemlos möglich. Gerade bei kleineren Anlagen (bis 25kW Heizleistung) wurden in den letzten Jahren vermehrt Kohlenwasserstoffe eingesetzt. Deren leichte Brennbarkeit (L3: UEG¹ < 3,5 Vol.-%) macht spezielle Sicherheitsnormen erforderlich.

Aufstellungsbereiche und Gefahrenklassen

In der Schweiz sind die Anforderungen für Kälteanlagen mit L3-Kältemitteln in den Bezug auf den Aufstellungsort in der Norm SN 253130 [SNV 98] festgelegt. Definitionen, Kurzzeichen und Gefahrengruppen sind in der SN 253120 beschrieben.

Es wird in **drei Aufstellungsbereiche** unterschieden:

A = allgemein zugänglich

B = begrenzte Anzahl von Personen

C = nur befugte Personen, die mit Sicherheitsvorkehrungen vertraut sind

Und in **drei Gefahrenklassen** eingeteilt:

L1 = nicht brennbar, kaum giftig

L2 = gering brennbar, kaum bis zunehmend giftig

L3 = leicht brennbar, kaum bis zunehmend giftig

Serienmässig hergestellte Wärmepumpen mit L3-Kältemitteln (Propan, Propylen, etc.) und elektrisch angetriebenem Verdichter werden meist in Innenräumen des Aufenthaltsbereichs A oder aussen aufgestellt. Die Innenaufstellung ist zulässig, sofern die Anlage dauerhaft geschlossen ist und eine Füllmenge von 5,0 kg nicht überschritten wird. Unter der Erdgleiche muss ab 1,0 kg eine mechanische Entlüftung des Raumes oder des Gehäuses mit definiertem Volumenstrom, i.a. dem 15-fachen Gehäuseluftwechsel, installiert werden. Für vor Ort zusammengebaute Anlagen gelten strengere Anforderungen. Zu beachten ist, dass L3-Kältemittel für Komfort-Klimaanlagen der direkten, indirekt offenen und indirekt belüfteten Bauart nicht zugelassen sind. Die genauen Anforderungen können den genannten Schweizer Normen entnommen werden, die sich an die EN378 [CEN 00] und die IEC 60335-2-40 [IEC 97] anlehnen.

Schweizer Norm SN253130

Die 1998 fertiggestellte SN 253130 wurde im März 2000 mit dem Zusatz A2 ergänzt [SNV 98]. Ursache war neben der Notwendigkeit von einigen redaktionellen Korrekturen ein glücklicherweise harmlos verlaufender Unfall. Durch Einfrieren des Kondensators beim Abtaubetrieb (Zyklusumkehr) gelangte Kältemittel in das Heizwasser, welches sich beim Entlüften des Heizkreises entzündete.

¹ Untere Explosionsgrenze

Neu aufgenommen wurden daher folgende Punkte, welche auszugsweise aufgeführt werden:

- a) Das Einfrieren von Wärmetauschern ist sicher zu verhindern. Bei Solekreisläufen ist die Konzentration der Sole so zu wählen, dass beim Einfrieren keine Sprengwirkung auftritt (Anm.: Aus Gründen des Korrosionsschutzes sollte bei den meist auf Ethylenglykol basierenden Frostschutzmitteln eine Untergrenze von 20 Vol.-% eingehalten werden).
- b) Sicherheitsventile, die im Kältemittelkreislauf eingebaut sind, müssen das Fluid ins Freie ableiten (Anm.: Dies wird auch in der Flüssiggas-Richtlinie Nr. 1941 der Eidgenössischen Koordinationskommission für Arbeitssicherheit EKAS verlangt: „Die Austrittsöffnung von Sicherheitsventilen muss so angeordnet und gerichtet sein, dass austretendes Flüssiggas gefahrlos abblasen kann“ [EKAS 90]).
- c) Da bei Wärmetauschern von Wärmepumpen wegen des geringen Druck-Volumen-Verhältnisses eine Abnahme durch eine Prüfstelle (EU: „notified body“) meist nicht erforderlich ist, wurden Mindestanforderungen für Korrosionsfestigkeit und statische Druckprüfung explizit aufgenommen. Beim Export ins Europäische Ausland (CE-Konformität) sind die Bestimmungen der Europäischen Druckgeräterichtlinie [PED 97] zu beachten, welche für die Schweiz seit dem 29.11.99 verbindlich ist.

Nach einer im Auftrag des Bundesamts für Energie durchgeführte Studie [Wolfer 99] ist bei der **Installation und im Service** das **höchste Gefährdungspotenzial** vorhanden (s. Fig. 2). Die wenigen weltweit bekannten Unfälle haben meist Fehlmanipulationen als Ursache. Erschwerend hinzu kommt, dass Kohlenwasserstoffe bis dato nicht odoriert werden können, weil der Geruchsstoff sich im Partialdruck kaum vom Kältemittel unterscheiden darf (Anm.: Er soll ja im flüssigen und gasförmigen Zustand in ausreichender Menge enthalten sein) und er sich über die gesamte Lebensdauer der Anlage nicht zersetzen. Auch dürfen keine Materialien im Kältekreislauf angegriffen werden.

Daher wurde zusätzlich explizit aufgenommen, dass

- d) Die Montage und Inbetriebsetzung durch Fachleute zu erfolgen hat und
- e) Der Hersteller der Anlage oder des Gerätes den Installateur und Betreiber zweckentsprechend zu instruieren hat.

Derzeit wird diskutiert ob die Handhabung und Vorgehensweise beim Service ähnlich wie beim derzeitigen Entwurf der IEC 60335-2-40 [IEC 97] in die Norm aufgenommen werden sollen. Rote Markierungen an allen Schraderventilen könnten die Aufmerksamkeit verstärken und detaillierte Serviceanweisungen im Gerät allfällige Fehlmanipulationen minimieren.

CEN and ISO standards

Auf internationaler Ebene existieren die folgenden Normen, welche für Wärmepumpen und Kälteanlagen mit L3-Kältemitteln von Bedeutung sind:

- EN378, Teil 1-4 [CEN 00]
- IEC 60335-2-40 [IEC 97]
- IEC 60335-2-24 [IEC 99]
- EU PED 97/23/EC [PED 97]

Auch in den Nachbarländern existieren verschiedene nationale Normen, wie z.B. die ÖNORM M 7770 und die DIN E 7003. Die SN253130 bleibt auch nach dem In-Kraft-Treten der EN378 gültig, weil sie die in einem informativen Anhang der EN378 vage formulierten Anforderungen präzisiert und somit für die Schweiz ein hohes Sicherheitsniveau garantiert.

Das Bundesamt für Energie ist in verschiedenen technischen Kommissionen, wie z.B. CEN TC182 und CEN TC113, aktiv vertreten, um den sicheren und umweltschonenden Einsatz natürlicher Kältemittel zu fördern.



Fig. 1: Internationale Normenorganisationen
(Websites: www.cenorm.be, www.cenelec.be, www.iec.ch und www.iso.ch)

Risikoanalyse

In einer im letzten Jahr durchgeführten Risikoanalyse [Wolfer 99] wurde untersucht, wie gross die individuellen Risiken bei verschiedenen Varianten der Gebäudeheizung sind. Verglichen wurden eine **Wärmepumpe mit Ammoniak**, eine mit einem **Kohlenwasserstoff** als Kältemittel und ein **Gasheizkessel**.

Das individuelle Risiko durch eine Wärmepumpe mit einer Füllmenge von 1kg Propan bzw. Ammoniak, welche im Gebäude aufgestellt ist, ist in Fig. 2 dargestellt. Unter dem individuellen Risiko versteht man die Wahrscheinlichkeit, dass ein Hausbewohner oder der Monteur bei einem Unfall verletzt wird oder stirbt. Bei den Hausbewohnern wird angenommen, dass diese 100% der Zeit im Haus verbringen. Wird die Anlage im Freien aufgestellt, ist das Risiko für den Hausbewohner vernachlässigbar, es wird nur noch von einem Risiko für den Monteur ausgegangen.

Beim Vergleich von Wärmepumpe und Gasheizkessel zeigte sich, dass ein Hausbesitzer einer Propan- oder Ammoniakwärmepumpe einem um 1-2 Grössenordnungen niedrigerem Risiko ausgesetzt ist, als bei einer Gasheizung, die bekanntermassen allgemein akzeptiert ist.

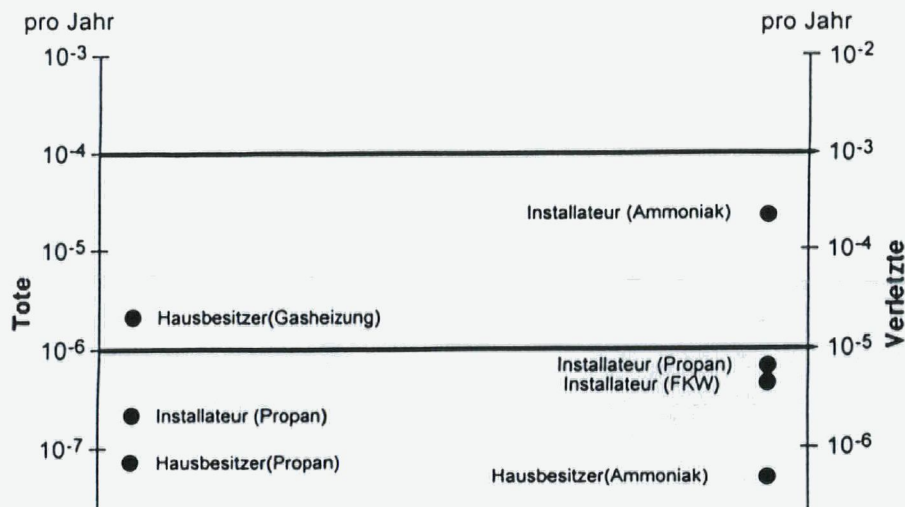


Fig. 2: Individuelle Risiken einer Wärmepumpe in einem separaten Raum im Untergeschoss eines Einfamilienhauses im Vergleich mit den Akzeptanzkriterien. Die Punkte auf der linken Seite beziehen sich auf die linke Skala, diejenigen rechts auf die rechte Skala. Risiken unterhalb der unteren Linie sind akzeptabel, Risiken oberhalb der oberen Linie sind nicht akzeptabel. Dazwischen liegende Risiken müssen unter Berücksichtigung des individuellen und gesellschaftlichen Nutzens beurteilt werden [Wolfer 99].

Feuerpolizeiliche Vorschriften

Die für Gebäudeversicherung relevanten Vorschriften der kantonalen Feuerpolizeien gehen davon aus, dass bei Anlagen bis 70kW Nennwärmeleistung für den Raum ein Feuerwiderstandswert von F30 bzw. von T30 für die Türen erforderlich ist. Dies unabhängig davon, ob in diesem Raum ein Ölkessel oder eine elektrisch angetriebene Wärmepumpe aufgestellt wird. Die Zahl „30“ besagt, dass Raumwände und Türen einem Feuer 30 Minuten widerstehen müssen. [KFP 98, KFP 94]. Leider wird im Abschnitt 5.11 von [KFP 98] nicht zwischen Wärmepumpen und Verbrennungsmotoren unterschieden, wobei unsinnigerweise die Leistung des Antriebsaggregats (i.a. Elektromotor) als Nennwärmeleistung bezeichnet wird. Hier besteht noch Handlungsbedarf.

Danksagung

Der Artikel wurde im Rahmen des Projekts «Internationale Zusammenarbeit in Normengremien» im Auftrag des BFE erstellt.

Fazit

Mit den vorangegangenen Ausführungen wurden Risiken und Massnahmen zur Vermeidung umfassend beschrieben. Daraus sollte jedoch keinesfalls der Schluss gezogen werden, dass Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln per se gefährlich sind. Der Mensch ist seit seiner Geburt Risiken ausgesetzt. Diese Risiken können mit wissenschaftlichen Methoden abgeschätzt werden. Dabei muss der gesamte Lebenszyklus berücksichtigt werden (Design, Konstruktion, Produktion, Lagerung, Transport, Betrieb, Service und Entsorgung). Eine von Arthur D. Little im Auftrag von Calor Gas Ltd. [CalorGas 98] durchgeführte Risikostudie ergab für Kühl- und Gefriergeräte mit Kohlenwasserstoffen ein Personenschadensrisiko durch Feuer von $< 10^{-7}$. Die in der Schweiz durchgeführte Risikoanalyse für Wärmepumpen kam zu einem ähnlichen Resultat. Das Risiko, bei einem Verkehrsunfall in Europa getötet zu werden, beträgt 10^{-4} , ist also 3 Zehnerpotenzen grösser. Selbst der weit verbreitete Gasheizkessel hat immer noch ein um über eine Zehnerpotenz grösseres Individualrisiko.

Literatur

- [CalorGas 98] Risk Assessment of Flammable Refrigerants, Calor Gas Ltd., Warwick, UK (25 Seiten)
- [CEN 00] EN 378, Teil 1-4 (Vorlage für SN 253130): Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen, Comité Européen de Normalisation, Bruxelles, BE.
- [EKAS 90] Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit, Richtlinie Nr. 1941: Flüssiggas, Teil1, SUVA, Abt. Arbeitssicherheit, Postfach, 6002 Luzern, CH (32 Seiten).
- [IEC 97] IEC 60335-2-40 (z.T. Basis für SN 253130; Amendement in Bearbeitung): Sicherheit elektrischer Haushaltapparate: Zusätzliche Anforderungen für elektrische Wärmepumpen, Klimageräte und Entfeuchtern mit brennbaren Kältemitteln, International Electrotechnical Commission, Genf, CH.
- [IEC 99] IEC 60335-2-24: Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke: Besondere Anforderungen für Kühl- und Gefriergeräte und Eisbereiter, International Electrotechnical Commission, Genf, CH.
- [KFP 94] Brandschutzrichtlinie 14.300: Wärmetechnische Anlagen, Teil B (Erläuterungen zu Teil A), Kantonale Feuerpolizei, Zürich, CH (83 Seiten).
- [KFP 98] Brandschutzrichtlinie 14.300: Wärmetechnische Anlagen, Teil A (Aufstellung und Betrieb), Kantonale Feuerpolizei, Zürich, CH (42 Seiten).
- [PED 97] Pressure Equipment Directive 97/23/EC of the European Parliament and of the Council, 29.05.97, Bruxelles, BE (55 Seiten).
- [SNV 98] SN 253130:1998 und SN 253130:2000/A2: Kälteanlagen, Anforderungen in Bezug auf den Aufstellungsort, Schweizerische Normenvereinigung SNV, Zürich, CH (29+2 Seiten).
- [Wolfer 99] M. Wolfer, E. Seitz: Ammoniak und Kohlenwasserstoffe als Kältemittel: Risikoanalyse, Produkthaftpflicht und Strafrecht, Schlussbericht BFE-Forschungsprogramm Umgebungswärme, Zürich, CH (86 Seiten); (Vollständiger Bericht auf www.waermepumpe.ch/fe unter „Berichte“).

Internetadressen

SNV	Schweizerische Normen-Vereinigung:	http://www.snv.ch/
CEN	Comité Européen de Normalisation:	http://www.cenorm.be/
IEC	International Electrotechnical Commission:	http://www.iec.ch/
ISO	International Organization for Standardization:	http://www.iso.ch/
EU	EU Pressure Equipment Directive:	http://europa.eu.int/

Weitere Informationen:

Dr. Thomas Afjei

BFE/UAW Int. Aktivitäten im IEA-Wärmepumpenprogramm

c/o eutacon

Tel. : +41 1 461 0834

Fax : +41 86076 386 0140

Email: afjei@eutacon.ch



CEN/TC 113/WG 8

Revision of existing standards

Date: 2000-07-03/04

Convener: Michel FERRAND

E-mail: michel.ferrand@carrier.utc.com

Secretary: Karine LAMARCQ

E-mail: k.lamarcq@unm.asso.fr

**Decisions adopted
at the 2nd meeting of CEN/TC 113/WG 8
2000-07-03/04
Paris, France**

Decision 14 (Paris 14/2000) - Approval of the draft agenda

CEN/TC 113/WG 8 approved the draft agenda doc. CEN/TC 113/WG 8 N 16.

Decision 15 (Paris 15/2000) – Report of CEN/TC 113

CEN/TC 113/WG 8 reviewed resolution 177 taken by CEN/TC 113 during its last meeting concerning WG 8 and noted that the new structure of standards proposed by WG 8 was approved.

Decision 16 (Paris 16/2000) – Report of CEN/TC 113/WG 7

CEN/TC 113/WG 8 took due note of the oral report from the experts of WG 7. The document issued from this working group will be published as a part of the new series of standards. All the definitions will have to be included in the part 1 from the new series of standards.

Decision 17 (Paris 17/2000) – Tables of test conditions

After having reviewed documents CEN/TC 113/WG 8 N 17, 18, 28 and 29, CEN/TC 113/WG 8 agreed to modify document N 17 as given in document N 17 rev appended. These modifications answer to tasks 1, 3, 4 and 5 of doc CEN/TC 113/WG 8 N 15rev.

The working group confirmed that the standard shall contain **one** standard rating condition for comparison purposes and **eventually one or more** other rating conditions. Definition of "standard rating condition" and "other rating conditions" will be given in part 1.

Decision 18 (Paris 18/2000) – Remote condenser

On the basis of a proposal from Mr Ferrand, CEN/TC 113/WG 8 agreed to define the measuring points needed for the measurement of the capacity. Test conditions are revised as indicated in N 17rev.

This decision answers to task 2 of doc CEN/TC 113/WG 8 N 15rev.

Decision 19 (Paris 19/2000) – Uncertainties of measurement

After having reviewed documents CEN/TC 113/WG 8 N 33 and 29, CEN/TC 113/WG 8 agreed that the uncertainty on the capacity shall be set to a maximum of 5% for water side measurements and calorimeter method and 10% for air enthalpy method. WG 8 also agreed to refer to GUM (ENV 13005).

These modifications answer to task 6 of doc CEN/TC 113/WG 8 N 15rev.

Decision 20 (Paris 20/2000) – Number of sensors and mounting of the instrumentation

After having reviewed documents CEN/TC 113/WG 8 N 20, CEN/TC 113/WG 8 agreed to refer to ISO 5167-1 and ISO 5221 in the standards and proposed two types of measuring devices for air temperature :

- either to have at least one sensor per m² and not less than four measuring points equally distributed on the air surface,
- or to use a sampling device completed by four sensors for checking uniformity.

All the experts are asked to check prior to the next meeting if it is possible to refer to a document giving a method for sampling. It was also agreed that if it is not possible to find such a document, WG 8 will not develop its own method.

This decision answers to tasks 7 and 8 of doc CEN/TC 113/WG 8 N 15rev.

Decision 21 (Paris 21/2000) – Output measurement with defrosting

After having reviewed documents CEN/TC 113/WG 8 N 22 and N 24, CEN/TC 113/WG 8 agreed to use the same method as the method under developpement within ISO/TC 86/SC 6/WG 1. The last draft from ISO will be circulated to WG 8 experts who are requested to send their comments to Mrs Mondot before 2000-08-31. She will submit these comments to ISO/TC 86/SC 6/WG 1 and report during the next WG 8 meeting.

This decision answers to tasks 9 and 10 of doc CEN/TC 113/WG 8 N 15rev.

Decision 22 (Paris 22/2000) – Fouling factor

CEN/TC 113/WG 8 agreed not to take into account the fouling factor in the series of standards.

This decision answers to task 11 of doc CEN/TC 113/WG 8 N 15rev.

Decision 23 (Paris 23/2000) – Cooling capacity and the heat recovery capacity

CEN/TC 113/WG 8 agreed to add the following new formula to 5.1.1 of EN 12055 as an other possibility : $P=q \times \Delta h$ and to precise that c_p value is taken at the mean temperature.

This decision answers to task 12 of doc CEN/TC 113/WG 8 N 15rev.

Decision 24 (Paris 24/2000) – Refrigerant tubing length

Taking into account the modifications in ISO drafts in this respect, CEN/TC 113/WG 8 agreed to use the same length as in ISO. An effort will be made at the ISO level to have 7,5 m in all the cases. Experts are asked to send their contributions in this direction to Mrs MONDOT before 2000-08-31 to be presented during the next ISO meeting.

Decision 25 (Paris 25/2000) – Air leakage

Taking into account document CEN/TC 113/WG 8 N 29, CEN/TC 113/WG 8 agreed to add the following paragraph in the series of standards :

Air Leakage : Duct connected units shall be checked for air leakage by blocking off all air inlet and outlets to the unit and pressurizing the unit ductwork to half the maximum static pressure available from the installed air conveying device at nominal flowrate. This is performed for both positive and negative pressures. The measured leakage flowrate shall not exceed 5 % of the nominal flowrate.

Each expert is asked to examine the impact of this statement before the next meeting.

Decision 26 (Paris 26/2000) – Comparison between EUROVENT and EN standards

After having reviewed document CEN/TC 113/WG 8 N 21, CEN/TC 113/WG 8 noted the inconsistencies in EUROVENT between heat pumps and air conditioners. In order to solve this problem, WG 8 agreed to recommend EUROVENT to refer to the new version of EN standards instead of giving an other method.

A letter will be sent to EUROVENT by the secretariat in order to explain this situation and Mr FERRAND will make the proposal during the next EUROVENT meeting.

Decision 27 (Paris 27/2000) – New structure of the standard

CEN/TC 113/WG 8 agreed on the following title and content of the new series of standards :

EN XXX "Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling"

- **Scope** : Exclude multisplit systems, sanitary hot water and dehumidifiers and refer to the corresponding standards.
- **Part 1** : *Terms and definitions*
- **Part 2** : *Test conditions*
 - tables for cooling/heating mode
- **Part 3** : *Test methods*
 - test apparatus
 - test procedure
 - calculations (formula for fan, capacity calculation)
 - uncertainties of measurements
 - permissible deviations from setting conditions
 - test reports
 - requirements for marking
 - annexes : calorimeter/air enthalpy methods
- **Part 4** : *Requirements* (from EN 255-4, EN 814-3 and EN 12055)
- **Part 5** : *Testing at part load conditions* (WG 7)

EN YYY "Heat pumps with electrically driven compressors for sanitary hot water"

Decision 28 (Paris 28/2000) – Future work

The decisions from the two meetings will be included in a draft standard according to the new structure given in decision 27 and circulated prior to 2000-10-15. The experts are asked to send written comments by 2000-11-30 (by email if possible).

Any comment on test conditions shall also be included in these written comments bearing in mind that the aim is not to change all the points that were given in the previous standard but to comply with the mandate M/274 and to ensure consistency between European standards, Eurovent and ISO.

These written comments will be reviewed during the next meeting of the working group.

Decision 29 (Paris 29/2000) – Next meeting

CEN/TC 113/WG 8 decided to schedule the next meeting for 2000-12-14/15 in Paris. The meeting will have to begin at 10h00 on the 14th and to finish at 13h00 on the 15th.

Decision 30 (Paris 30/2000) - Closure of the meeting

CEN/TC 113/WG 8 expressed its hearty thanks to UNM and UNICLIMA for their kind hospitality.



CEN/TC 113 N **347**
(2000-09-26)

**AIR CONDITIONERS, LIQUID CHILLING
PACKAGES AND HEAT PUMPS, WITH
ELECTRICALLY DRIVEN COMPRESSORS, FOR
SPACE HEATING AND COOLING. PART 5:
TESTING AND RATING AT PART LOAD
CONDITIONS.**

(WI 00113024)

ICS

English version

Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling - Part 5 : Testing and rating at part load conditions

(French title)

(German title)

This draft European Standard is submitted to CEN members for Internal Enquiry. It has been drawn up by Technical Committee CEN/TC 113.

If the draft becomes a European Standard, CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations, which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

This draft European Standard was established by CEN in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



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

Central Secretariat : rue de Stassart 36

B-1050 Brussels

Contents

Foreword	3
Introduction	4
1 Scope	4
2 Normative references	4
3 Terms and definitions	4
4 Designations and denomination	5
5 Reduced capacity test	6
6 Test conditions	6
7 Uncertainties of measurement	8
8 Test report	8
9 Technical data sheet	8
Annex A (informative) Test conditions for reduced capacities which differ from 50%	9
Annex ZA (informative) Clauses of this European Standard addressing essential requirements or other provisions of EU directives.	10

Foreword

This European Standard has been prepared by Technical Committee CEN/TC 113 " Heat pumps and air conditioning units ", the Secretariat of which is held by AENOR.

This standard consists of the following parts:

EN XXX-1 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling – Part 1: Terms and definitions

EN XXX-2 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling – Part 2: Test conditions

EN XXX-3 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling – Part 3: Test methods

EN XXX-4 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling – Part 4: Requirements

EN XXX-5 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling – Part 5: Testing and rating at part load conditions

This European Standard has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association, and supports essential requirements of EU Directive(s).

For the relationship with EU Directive(s), see informative annex ZA, which is an integral part of this standard.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsing at the latest by XXXX and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by XXXX.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

Introduction

Heat pumps, air conditioners and liquid chilling packages are, at present, selected and compared at a rated condition. This condition does not represent the usual operating conditions of the equipment over a season. This operating condition can be better assessed by comparing equipment at a representative 50% reduced capacity.

Fixed capacity air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps deal with varying loads by varying the operation time. The efficiency of the system is dependent on the effectiveness of the controlling thermostats. Variable capacity air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, by continuous or step control of the compressor, can more closely match the varying load improving system efficiency.

This standard gives the rating conditions and methods for testing air conditioners, heat pumps and liquid chilling packages operating to overcome part load.

The rating conditions and test methods of units operating to overcome full load are given in EN XXX-2 and EN XXX-3.

1 Scope

This part of EN XXX covers testing of air conditioners, heat pumps and liquid chilling packages for part load conditions.

It specifies the terms, the definitions, the methods for testing and reporting, and the calculation method for the cyclic and compressor reduced capacity. The temperature and system reduced capacities are excluded.

This part of the European standard applies to factory made units defined in EN XXX-1, except heat pumps for sanitary hot water heaters.

2 Normative references

This part of the European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

EN XXX-1 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling – Part 1: Terms and definitions

EN XXX-2 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling – Part 2: Test conditions

EN XXX-3 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling – Part 3: Test methods

EN XXX-4 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling – Part 4: Requirements

3 Terms and definitions

For the purpose of this standard, the definitions given in EN XXX-1 apply together with the following.

3.1 Full load: The thermal load of the building or process at design conditions.

3.2 Part load: The thermal load of the building or process which is lower than the full load.

3.3 Rated capacity: The capacity measured at rating conditions as defined in EN XXX-2.

3.4 Reduced capacity: The capacity which is lower than the rated capacity.

3.5 Reduced capacity types:

3.5.1 Cyclic reduced capacity: The capacity obtained by switching the compressor on and off.

3.5.2 System reduced capacity: The capacity obtained by changing the size of the evaporator or the condenser (e.g. by switching 1 of 2 indoors off; or letting the refrigerant flow through only part of the heat exchanger).

Note: This type of reduced capacity is not within the scope of this standard.

3.5.3 Compressor reduced capacity: The capacity obtained by changing the compressor volume flow rate. Including any unloading systems.

3.5.4 Temperature reduced capacity: The capacity obtained by changing the outside temperature conditions.

Note: This type of reduced capacity is not within the scope of this standard.

3.6 EER_{50%}: The EER of a unit at the condition where the unit delivers 50% of its rated capacity.

3.7 COP_{50%}: The COP of a unit at the condition where the unit delivers 50% of its rated capacity.

3.8 fixed capacity unit: Air conditioner, heat pump or liquid chilling package, which does not have the possibility to change automatically (in minimum 2 steps or continuously) the amount of refrigerant flowing through the system.

Note: Where no refrigerant is flowing through the indoor side (or one of the indoor units) it is not considered a capacity step.

3.9

variable capacity unit: Air conditioner, heat pump or liquid chilling package, which has the possibility to change automatically (in minimum 2 steps or continuously) the amount of refrigerant flowing through the system depending on the load.

Note: Where no refrigerant is flowing through the indoor side (or one of the indoor units) it is not considered a capacity step.

4 Designations and denominations

For the purpose of this standard the designations and denominations given in EN XXX-1 apply.

5 Reduced capacity test

5.1 Test apparatus

For the purpose of this standard, the test apparatus given in EN XXX-3 apply.

5.2 Test procedures

For the purpose of this standard, the test procedures specified in EN XXX-3 shall be used.

6 Test conditions

6.1 General

The tests shall be carried out under the same environmental conditions and with the same electrical power supply as for the rated capacity test.

6.1.1 Reduced capacity test conditions

The inlet temperature conditions used in the rated capacity test are maintained during the reduced capacity test at both the condenser and evaporator.

The flow rate conditions used in the rated capacity test are maintained during the reduced capacity test at both the condenser and evaporator except if they are automatically changed by the control system of the unit. If they are automatically changed by the control system of the unit refer to 6.2.1.

6.1.2 Test methods

6.1.2.1 Unit with fixed capacity

For units with fixed capacity a cyclic reduced capacity test is performed. The unit shall operate with an equal compressor ON and OFF period which equals the maximum of the following 3 items:

- 15 minutes
- the forced ON period (The period in which the compressor shall not switch OFF after being switched ON)
- the forced OFF period (The period in which the compressor shall not switch ON after being switched OFF)

If the reduced capacity differs more than 20% from the 50% of the rated capacity and the efficiency resulting from the reduced capacity test differs more than 5% from the efficiency resulting from the rated capacity test a new test shall be performed. In this new test the ON or OFF period shall be increased proportional to the result.

6.1.2.2 Unit with step controlled variable capacity

A unit with step controlled variable capacity shall be forced to operate at the step which is closest to 50% of its rated capacity.

The unit shall operate continuously during the reduced capacity test. The only discontinuity allowed is the defrost cycle for the reduced capacity test of a heat pump.

- a) If the reduced capacity is in the range of 40% till 60% there is no need for an additional test.

- b) If the result of the test is lower than 40% of the rated capacity, and the unit has another step higher than 50% then another test at this higher step shall be performed.
- c) If the result of the test is higher than 60% of the rated capacity and there is a step lower than 50% of the rated capacity then another test at this lower step shall be performed.
- d) If the result of the test is higher than 60% of the rated capacity and there is no step lower than 50% of the rated capacity then a cyclic test according to 6.1.2.1 at this capacity step shall be performed with the ON or OFF period proportional to the result.

6.1.2.3 Unit with continuous controlled variable capacity

A unit with continuous controlled capacity shall be forced to operate at the operation point where it is $50\% \pm 10\%$ of its rated capacity.

The unit shall operate continuously during the reduced capacity test. The only discontinuity allowed is the defrost cycle in the heat pump reduced capacity test.

If the $50\% \pm 10\%$ of the capacity is not within the range of the control of the unit than the test is performed according to 6.1.2.2.

6.2 Test procedure

6.2.1 General

In case of appliances with variable flow rate the equivalent external resistance during the reduced capacity test is fixed in such a way that the flow rate of the rating test shall be obtained as if the rated capacity test were performed.

For the reduced capacity tests the permissible deviations of the rating test in which no defrost occurs as described in EN XXX-2 shall be applied.

For the cyclic test described in 6.1.2.1 the permissible deviations of the rating test in which defrost occurs as described in EN XXX-2 shall be applied.

6.2.2 Output measurement

The output measurement as described in EN XXX-2 shall be performed.

6.3 Calculation procedure

6.3.1 For fixed capacity units

The $EER_{50\%}$ or $COP_{50\%}$ of a fixed capacity unit shall be calculated by inter- or extrapolation of the EER or COP obtained from the last necessary reduced capacity test, and the EER or COP from the rated test.

6.3.2 For step controlled variable capacity units

6.3.2.1 In case the reduced capacity is within the range of 40% to 60% of the rated capacity. (case a of 6.1.2.2)

The $EER_{50\%}$ or $COP_{50\%}$ is the measured EER or COP.

6.3.2.2 In case the reduced capacity is out of the range of 40% to 60% of the rated capacity. (case b, c and d of 6.1.2.2)

The $EER_{50\%}$ or $COP_{50\%}$ of a step controlled variable capacity unit shall be calculated by inter- or extrapolation of the EER or COP obtained from the two performed reduced capacity tests.

6.3.3 For continuous controlled variable capacity units

6.3.3.1 In case the reduced capacity can be controlled within the range of 40% to 60% of the rated capacity.

The $EER_{50\%}$ or $COP_{50\%}$ of a continuous controlled variable capacity unit shall be calculated by inter- or extrapolation of the EER or COP obtained from the reduced capacity test, and the EER or COP from the rated test.

6.3.3.2 In case the reduced capacity can not be controlled in the range of 40% to 60% of the rated capacity.

The $EER_{50\%}$ or $COP_{50\%}$ of a continuous controlled variable capacity unit shall be calculated by inter- or extrapolation of the EER or COP obtained from the two performed reduced capacity tests.

7 Uncertainties of measurement

The uncertainties of measurement shall not exceed the values specified in EN XXX-3.

8 Test report

The test report shall at least contain the data specified in EN XXX-3 and $EER_{50\%}$ or $COP_{50\%}$.

9 Technical data sheet

In addition to the data specified in EN XXX-3 the $EER_{50\%}$ or $COP_{50\%}$ may be indicated in the manufacturers data sheet. If so the corresponding test conditions shall be indicated with a clear reference to EN XXX-5.

Annex A (informative)

Test conditions for reduced capacities which differ from 50%

A.1. For fixed capacity units

A.1.1. Proceed as follows:

1. Calculate the minimum period as mentioned in 6.1.2.1
2. This period is the smallest of the ON and OFF periods.
3. Calculate the other period based on the smallest period:

Example: 75% ratio:

Minimum period according to 6.1.2.1 is 15 min.

This 15 min is then the OFF period (25%)

45 minutes is then the ON period (75%)

A.1.2. Evaluate the result and proceed according to 6.1.2.1.

A.1.3. Calculate according to 6.3.1.

A.2. For step controlled variable capacity units

A.2.1. Proceed as follows:

1. Measure to the step as close as possible to the required ratio.
2. Evaluate the result and proceed according to 6.1.2.2.

A.2.2. Calculate according to 6.3.2.

A.3. For continuous controlled variable capacity units

A.3.1. Proceed as follows:

1. Measure to the step as close as possible to the required ratio.
2. Evaluate the result and proceed according to 6.1.2.3.

A.3.2. Calculate according to 6.3.3.

Annex ZA
(informative)

Clauses of this European Standard addressing essential requirements or other provisions of EU directives.

This European Standard has been prepared under a mandate M/274 given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association and supports essential safety requirements of EU Directive 92/75/EEC.

WARNING: Other requirements and other EU Directives may be applicable to the products falling within the scope of this standard.

The clauses of this standard are likely to support requirements [REQUIREMENTS] of Directive 92/75/EEC.

Compliance with this standard provides one means of conforming with the specific essential requirements of the Directive concerned and associated EFTA regulations.

Reasons for disapproval of CEN/TC 113 N 347

The main reason for disapproval is the circumstance that the draft is too far from a representative, industrially applicable standard. Some specific points are described in the following:

General

The linear interpolation proposed in several cases is critically. The COP of a variable speed heat pump varies considerably with the inverter frequency, usually with a maximum at nominal frequency (50 or 60 Hz). Hence heating and cooling capacity do not increase proportionally with the inverter frequency. Some performance graphs of a German compressor manufacturer are enclosed.

6.1.1

A 15 minutes on/off cycle does not represent operation of a heat pump integrated in a hydronic heating system, where the off time is considerably higher if the system runs properly. Furthermore many manufacturers have a minimum running time of 20 minutes. The longer off period has an influence on pressure equalization and hence increases startup losses.

The rating point for the reduced capacity test is not specified. Carrying out the reduced capacity tests for all rating points of EN255 is economically not feasible.

Fixing the inlet temperature is a disadvantage for fixed speed heat pumps since variable speed heat pumps take profit from a smaller temperature raise and hence a lower condensing temperature.

During the off period the volume flow of the test rig is usually set to zero. As a result the condenser inlet temperature cannot be controlled and higher temperature tolerances would have to be accepted after startup of the heat pump. Startup and shutdown may yield instabilities of the test rig.

6.1.2.1

The minimum number of complete test cycles under frosting conditions is not defined. EN255-2:1988 gives specifications in paragraph 4.5.3.1., e.g. running time of 2 hours and a defrost cycle before measurement can start.

6.2.1.

The term "equivalent resistance" is not clear. Does it mean that $V_{50\%}=0.5 \cdot V_{100\%}$ and $\Delta p_{50\%}=0.25 \cdot \Delta p_{100\%}$?

Conclusions

In our opinion a mathematical method to calculate SPF from COP measurements according EN255 (or EER from EN814) would be more applicable.

The Swiss Federal Office of Energy commissioned the Swiss Federal Institute of Technology in Zurich and the Interstate University of Applied Sciences in Buchs with the project "Dynamic Heat Pump Testing". Therein several aspects relevant to the proposed standard are covered. A result applicable to a standard is being expected in 1 to 2 years. An intermediate status report (only in German) can be provided as PDF file.

Kind regards

Dr. Thomas Afjei, SNV INB/TK 181 UK 1+3

Arbeitsanweisung

UVK, Herr Wyzgol / Zi
05.06.1996

**Reparaturen im Kältekreis von Wärmepumpen, die mit
Kältemittel R290 betriebe werden**

Diese Arbeiten setzen die Sachkunde gemäß § 32 der Druckbehälterverordnung (DruckbehV) voraus und sind äußerst gewissenhaft und fachgerecht auszuführen.

Wegen der Brennbarkeit des Kältemittels R290 ist am Arbeitsplatz ein hierfür geeigneter Feuerlöscher (Nenninhalt min. 6 kg Löschmittel) bereitzuhalten.

Muß das Kältemittel in öffentliche Verkehrsbereiche (Fußwege, Straßen usw.) abgelassen werden, muß das Schlauchende während des Kältemittelablaßvorganges beobachtet werden. Die hierzu erforderliche zweite Person ist, falls diese nicht sachkundig im Sinne § 32 DruckbehV ist, von der nach § 32 DruckbehV sachkundigen Person einzuweisen und zu beaufsichtigen.

Die fachliche Verantwortung trägt die nach § 32 DruckbehV sachkundige Person.

1. Notwendige Hilfsmittel und Werkzeuge

zusätzlich zum üblichen Werkzeug:

- Propanschlauch 25 m lang mit Anschluß 7/16" UNF
- Haltevorrichtung für Propanschlauch
- Stickstoffschlauch mit Anschluß 7/16" UNF und Anschluß an Stickstoff-Druckminderer
- Stickstoff-Druckgasflasche mit Stickstoff-Druckminderer
- Servicegerät FSV 102.

/2

- 2 -

II. Vorgehensweise zur Reparatur einer mit dem Kältemittel R290 betriebenen Wärmepumpe

1. Gehäuse entsprechend der Montageanleitung des jeweiligen Gerätes öffnen.
2. Propan-Schlauch vom zu reparierenden Gerät ausgehend ins Freie verlegen und das Schlauchende an der Haltevorrichtung befestigen. (Im Bedarfsfall wird die Schlauchhaltevorrichtung und das Schlauchende durch die 2. Person beobachtet).

Achtung: Das Schlauchende darf sich nicht in der Nähe von Schächten oder Kelleröffnungen o.ä. befinden.
(z.B. Be- und Entlüftungsschächte der Kanalisation, offene Kelleröffnungen oder andere Vertiefungen, z.B. Lichtschächte oder Garagen)

3. Propan-Schlauch am saugseitigen Serviceventil anschließen und Kältemittel-Überdruck ablassen.

Danach den Propanschlauch am druckseitigen Serviceventil anschließen und Kältemittel-Überdruck ablassen.

4. Stickstoffschlauch am saugseitigen Serviceventil anschließen, den Propanschlauch am druckseitigen Serviceventil belassen!

Das Gerät mit Stickstoff ($p = 1,5 \text{ bar}$) 5 min. spülen.

Anschließend den Stickstoffschlauch druckseitig und den Propanschlauch saugseitig anschließen.

Das Gerät mit Stickstoff ($p = 1,5 \text{ bar}$) 5 min. spülen.

5. Stickstoff- und Propanschlauch von den Serviceventilen abschrauben.

Schraderventileinsätze aus den Serviceventilen entfernen.

Druckseitiges Serviceventil mit Kappe verschließen.

6. Servicegerät FSV 102 saugseitig anschließen und Vakuum bis ca. $p = 300 \text{ mbar}$ absolut ziehen.

/3

- 3 -

7. Anschließend Verbindung zum Servicegerät FSV 102 demontieren.
Kappe vom druckseitigen Serviceschlauch abnehmen und Propanschlauch druckseitig anschließen.
8. Gerät mit Stickstoff ($p = 0,2$ bar) über den saugseitigen Serviceanschluß durchspülen, dabei den austretenden Stickstoff über den Propanschlauch ins Freie leiten.
9. Auszubauendes Teil z.B. Verdichter unter Stickstoffspülung auslöten und ausbauen.
10. Ersatzteil z.B. Verdichter einbauen und unter Stickstoffspülung einlöten.
11. Reparierten Kältekreis evakuieren.
12. Kältemittel R290 einfüllen. Einzufüllende Menge gemäß der entsprechenden Angaben des Gerätetypenschildes einfüllen.
13. Dichtigkeitskontrolle des Kältekreises mit geeignetem Lecksuchgerät (z.B. Lecksucher Lelectron) durchführen.
14. Elektrische Anschlüsse wieder herstellen und Gerät wieder zusammenbauen.
15. Prüfung gemäß VDE 0701 durchführen.

Das Kältemittel R 290 ist ein natürlicher Stoff, der kein Gefährdungspotential bezüglich des Abbaus der Ozonschicht und der globalen Erderwärmung (Treibhauseffekt) darstellt.



Zürich, 09. November 2000 ThA

**An die betroffenen
Verbände und Ämter**

Einsatz von Propan nach Inkrafttreten der EN 387

Sehr geehrte Damen und Herren

An der letzten WP-Expo in Bern zirkulierte ein „Auszug aus der DIN EN 378-1“, nach dem die Innenaufstellung einer Propanwärmepumpe seit Inkrafttreten der EN 378-1 praktisch unmöglich ist.

Diese Interpretation der EN 378 ist nicht richtig !

Für die Schweiz gilt folgender Sachverhalt:

Die seit dem September 2000 gültige EN 378-1 besagt im Abschnitt 7.2 Aufstellung von Kühl- und Heizsystemen: „Die Aufstellung von Kühl- und Heizsystemen muss den nationalen Vorschriften entsprechen. Falls keine nationalen Vorschriften bestehen, sollte der Anhang C (informativ) angewendet werden“. In der Schweiz existiert die nationale SN 253130:1998 mit dem amendment A2:2000. Sie bleibt weiterhin gültig und erlaubt unter den darin angegebenen Voraussetzungen innen aufgestellte Aggregate mit L3-Kältemitteln.

Die EN 378-3 vermerkt im Abschnitt 5.1 explizit: „Gehäuse, die dicht geschlossen gehalten und belüftet werden, können auch als besondere Maschinenräume dienen“. Im weiteren steht im Abschnitt 5.5.3: „Das Lüftungssystem braucht nicht grösser als für einen 15fachen Luftwechsel je Stunde ausgelegt werden“.

Dies zeigt, dass die meist mit mechanischer Gehäuselüftung ausgestatteten Wärmepumpen mit dem umweltfreundlichen Kältemittel Propan weiterhin eingesetzt werden dürfen.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Thomas Afjei
SNV INB/TK181 UK1+3

Verteiler per e-mail

- Hr. Moser u. Berger, SNV INB/TK181
- Hr. Rognon u. Zogg, BFE/UAW
- Dr. Rentsch, BUWAL
- Hr. Wittwer, FWS
- Hr. Gräfle, AWP