

US-Zertifizierung von Ventilator-Luftkühlern nach UL 412

Hanns Christoph Rauser, Gerlingen

Roller hat im Jahr 1999 bei Underwriters Laboratories Inc. in North Carolina die Luftkühler-Baureihen FHV/T, FKN/T und UV/T zur Zertifizierung eingereicht. Nach aufwendigen Tests mit vielen Modifikationen konnte Roller Anfang Oktober 2000 als erste deutsche Firma das UL-Zertifikat für Serien-Luftkühler für Supermärkte in USA und Kanada in Empfang nehmen.

Die zertifizierten Produkte tragen fortan das in Bild 1 dargestellte Logo mit der Herstellernummer. Gleichzeitig wurden die Baureihen auch für die Lebensmittellagerung in Übereinstimmung zum NSF Standard No. 7-1999 zertifiziert. Dieses war dagegen fast eine Formsache, da bei Roller schon seit vielen Jahren die Hygiene bei der Konstruktion von Luftkühlern großgeschrieben wird. Nachfolgend werden die wichtigsten Schritte auf dem Weg zur Zertifizierung von Luftkühler nach UL 412 Rev. November 10, 1998 [1] und die Unterschiede zu den europäischen Serien-Luftkühlern beschrieben.

**LISTED
UNIT COOLERS
69LF**



Bild 1 Logo für zertifizierte Luftkühler

Konstruktion

Um die Testzeiten deutlich zu reduzieren, wurden für die Bauteile UL-abgenommene verwendet, soweit diese verfügbar waren. Die UL-Ventilatormotoren sind entweder thermisch geschützt oder Impedanz geschützt (Kapitel 17)¹. In Amerika werden bei Luftkühlern für den Supermarktbereich vorwiegend Ventilatoren mit Innenläufermotor eingesetzt, die im Innern des Gehäuses auf Träger montiert sind. Bei den europäischen Luftkühler-Baureihen hingegen werden in hohem Maße Ventilatoren mit Außenläufermotor verwendet. Diese werden über das Schutzgitter saug- oder druckseitig mit dem Gehäuse verschraubt.

Die im Gerät bereits verdrahteten Bauteile sind mit einem Mindestquerschnitt von 18 AWG auszuführen (Kapitel 10.1).



Bild 2
Hochleistungs-Luftkühler
FHV/T 612-UL230

zum Autor

**Dipl.-Ing.
Hanns Christoph
Rauser,**
Technischer
Leiter der Firma
Walter Roller
GmbH & Co.,
Gerlingen



Außerhalb des Gehäuses liegende Kabel müssen zusätzlich umschlossen sein und dürfen auch nicht ungeschützt über Öffnungen in das Gehäuse eingeführt werden (Kapitel 10.5). Für die Verdrahtung der Ventilatormotoren wurden sogar erhöht ölbeständige Materialien gefordert (Kapitel 10.4). Für nicht UL-gekennzeichnete Bauteile, wie z. B. den Wärmeaustauscher, wurden zusätzliche Tests zur Bewertung durchgeführt. Im Bild 2 ist die UL-zertifizierte Ausführung eines Hochleistungs-Luftkühlers Typ FHV/T 612-UL230 zu sehen.

¹ Bezugsquellenhinweis UL 412 Kapitel 17

Testprogramm

Jeweils 2 Muster der eingereichten Bau-reihen wurden dem nachfolgenden Test-programm unterzogen:

- Überprüfung der Anschlußwerte bei den Testtemperaturen, dabei dürfen die Typenschilddaten um nicht mehr als 10 % überschritten werden (Kapitel 27).
- Ermittlung der Temperaturen aller Komponenten und der Gehäuseober-flächen im Kühlbetrieb, um die Ein-haltung der maximalen Grenzwerte zu überprüfen (Kapitel 28).
- Elektrischer Abtautest, um die Einhal-tung der maximalen Grenzwerte auch während des Abtauens zu überprüfen. Falls eine Einrichtung zur Abtaube-grenzung nicht bereits im Lieferumfang des Kühlers ist, werden die Heizstäbe dabei solange betrieben, bis ein Behar-rungszustand eintritt (Kapitel 29). Die UL-zertifizierten Baureihen der Tief-kühlhausführungen sind aus Sicherheits-gründen serienmäßig mit einem Abtau-Sicherheitsthermostat ausgerüstet. Im Bild 3 ist der Versuchsaufbau für den elektrischen Abtautest zu sehen.
- Hochspannungstest (Kapitel 30).
- Statischer Belastungstest mit drei-facher Last des Eigengewichts des Luftkühlers zur Überprüfung der Be-festigungen (Kapitel 33).
- Burnout-Test Abtauheizung. Dabei wird der Luftkühler mit einem durchsichtigen Gewebe (Gaze) zweimal vollständig um-wickelt und die elektrischen Abtauheiz-stäbe bis zum Erreichen des Behar-rungszustandes betrieben. Hierbei dürfen die Bauteile weder Glühen noch Entflammen oder Absengen (Kapitel 35).
- Isolationswiderstandsprüfung der Ab-tauheizung nach einem zyklischen Be-trieb (1,5 Minuten ein und 13,5 Minuten aus) von 30 Tagen im Tauchbad bei

94 bis 100 °C. Der Isolationswiderstand darf 50 000 Ohm nicht unterschreiten (Kapitel 41).

- Festigkeitsprüfung des Wärmeaustau-schers durch Wasserdruckprüfung beim dreifachen maximal zulässigen Betriebsüberdruck PS, jedoch minde-stens dem 1,5fachen Sättigungsdampf-druck des zulässigen Kältemittels bei 60 °C (Kapitel 42).
- Knockout-Test der Gehäusedurch-brüche mit einem Dorn von 6,4 mm Durchmesser und einer Kraft von 44 N (Kapitel 8.1.10).

Markierungen

Im Bild 4 ist das Typenschild eines Ventilator-Luftkühlers in UL-Ausführung darge-stellt. Dieses muß außer dem Firmenlogo, der Modellbezeichnung und der Serien-nummer noch folgende Angaben haben:

- Elektrische Daten für den Stromkreis der Ventilatormotoren: Arbeitsspan-nung, Frequenz, Anzahl der Phasen


(Kapitel 48.1), Anzahl der Ventilator-motoren und deren Vollaststromwert in Ampere (FLA) und HP (Kapitel 48.2), den minimalen Stromwert des Strom-kreises (MCA) (Kapitel 48.10) sowie den maximalen Stromwert des Strom-kreises für die Überlastabsicherung (MFS) (Kapitel 48.5).


- Elektrische Daten für den Strom-kreis der Heizstäbe: Arbeitsspannung, Frequenz, Anzahl der Phasen (Kapitel 48.1), den minimalen Stromwert des Stromkreises (MCA) (Kapitel 48.4) sowie den maximalen Stromwert des Stromkreises für die Überlastabsiche-rung (MFS).
- Die zugelassenen Kältemittel und der maximal zulässige Betriebsüberdruck PS.

Zusätzlich sind noch einige Warnhin-weise z. B. auf abnehmbaren Seitenteilen, auf Anschlußdosen oder an während des Betriebes auftretenden heißen Gehäuse-oberflächen anzubringen.

Bild 4
Typenschild

WALTER ROLLER GMBH & CO.
70839 GERLINGEN
GERMANY



LISTED UNIT COOLERS 69LF		MODEL NO.		SERIAL NO.	
		FHV T 614-UL230		99 370 74 0011	
CIRCUIT NO. 1 FAN MOTORS					
VOLTS	PH	HZ	QTY	FLA EA.	HP EA.
230	1	60	4	0,57	0,17
MIN. CIRCUIT AMPACITY			MAX. FUSE OR CIRCUIT BREAKER		
2,42			15		
CIRCUIT NO. 2 DEFROST HEATERS					
VOLTS	PH	HZ	WATTS		
230	1	60	5240		
MIN. CIRCUIT AMPACITY			MAX. FUSE OR CIRCUIT BREAKER		
28,48			50		
REFRIGERANT: R134a, R22, R404A, R507A, R407C					
DESIGN PRESSURE:				360 PSIG	

ALSO CLASSIFIED
AS A COMPONENT
BY UNDERWRITERS
LABORATORIES INC.
IN ACCORDANCE
WITH NSF STANDARD
NO. 7 - 1999

FOR INFORMATION
CONTACT
ROLLER USA INC.
704 - 904 - 5022

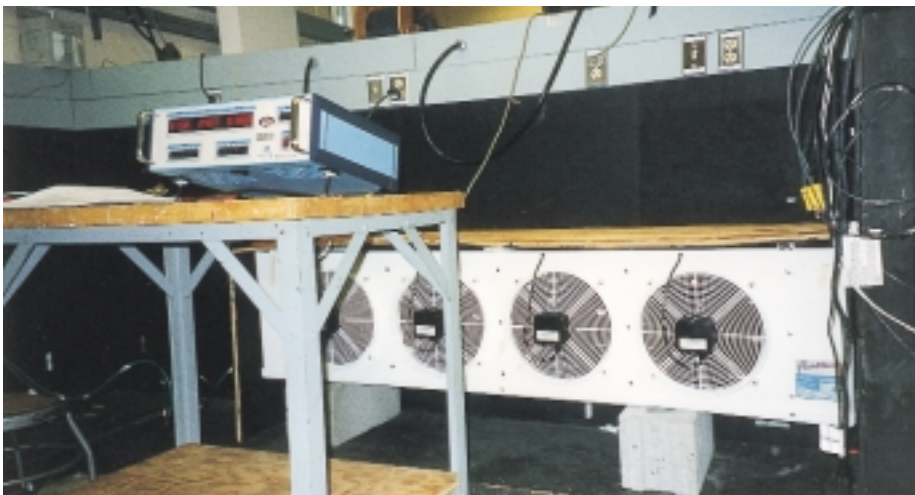


Bild 3 Versuchsaufbau für den elektrischen Abtautest

Zusammenfassung

Mit der UL 412 gibt es eine Norm für Ventilator-Luftkühler, die detailliert und umfassend die Anforderungen an diese kältetechnischen Apparate vorgibt. Im Vergleich zu den europäischen Seriengeräten werden teilweise höhere Anforderungen gestellt. Dies führt zwangsläufig zu höheren Endpreisen dieser Geräte. Ob sich die bessere Qualität der europäischen Produkte im nordamerikanischen Markt durchsetzen wird, wird die Zukunft zeigen. □

Literatur

- [1] UL Standard for Safety for Refrigeration Unit Coolers, UL 412 Third Edition, Rev. November 10, 1998 ISBN 1-55989-482-2