



EUROVENT / CECOMAF



EUROVENT 8/4-1993

**ACOUSTICAL MEASUREMENTS OF
AIR-COOLED PACKAGED ROOM
AIR CONDITIONERS IN
REVERBERATION ROOM**

EUROVENT 8/4-1993

**ACOUSTICAL MEASUREMENTS OF
AIR-COOLED PACKAGED ROOM
AIR CONDITIONERS IN
REVERBERATION ROOM**

EUROVENT 8/4

Edition 1993

Published by EUROVENT/CECOMAF

15 rue Montorgueil

F-75001 PARIS

Tel 33 1 40 26 00 85

Fax 33 1 40 13 75 44

**AKUSTISCHE MESSUNGEN AN LUFTGEKÜHLTEN
KOMPAKTRAUMKLIMAGERÄTEN IM HALLRAUM**

INHALT

I	ZWECK UND GELTUNGSBEREICH	2
2.	VERWENDUNG DER DATEN	3
3.	DEFINITIONEN	3
	3.1 Raumklimagerät	3
	3.2 Schalldruckpegel L_p	4
	3.3 Schalleistungspegel L_w	4
	3.4 Interessierender Frequenzbereich	4
4.	PRÜFANLAGE	5
	4.1 Halbraum	5
	4.2 Aufstellung des Gerätes	5
	4.3 Betriebsbedingungen	6
5.	DURCHFÜHRUNG DER PRÜFUNG	7
	5.1 Messung des Schalldruck-pegels	7
	5.2 Messung des Grund-geräusches	7
	5.3 Berechnung des Schall-leistungspegels	7
	5.4 Messung der Schalldämmung	8
	5.5 Sonstige Meßgrößen	8
6.	VORLAGE DER ERGEBNISSE	9
7.	SCHRIFTTUM	9

1. ZWECK UND GELTUNGSHEREICH

Zweck des vorliegenden Dokumentes ist, ein Verfahren zur Bestimmung der wichtigsten Geräuschcharakteristiken von luftgekühlten Kompakt-Raum-klimageräten zu beschreiben.

Diese Geräte können entweder in der Außenwand von Gebäuden eingebaut (Fensterklimageräte) (Bild 1) oder als Truhe aufgestellt sein (Truhenklimageräte) (Bild 2). In diesem letzteren Fall sind lediglich die Luftauslässe (Einlaß und Auslaß des Kondensatorkreises) auf der Außenwand sichtbar.

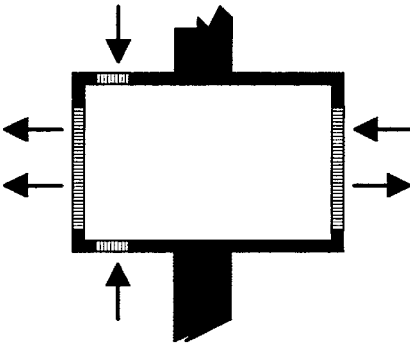


Bild 1

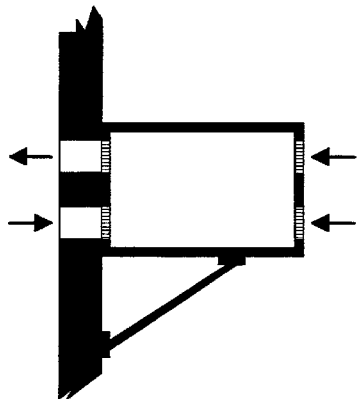


Bild 2

Für diese Baurten von Raumklimageräten sind anhand der Messungen die folgenden akustischen Kennwerte zu bestimmen :

- a/ die direkt an den Raum abgestrahlte Schalleistung
- b/ die nach außen abgestrahlte Schalleistung .
- c/ Minderung des von außen kommenden Lärms (Schalldämmung).

In Bezug auf die Schalleistung basieren die in der vorliegenden Unterlage festgelegten Prüfregeln auf der Norm ISO 3742.

Die Schalleistungspegel werden in Frequenzbereichen im Anschluß an Messungen des Schalldrucks in einem Hallraum errechnet.

Dieses Verfahren gibt jedoch keine Auskunft über die Richtungscharakteristik.

2. VERWENDUNG DER DATEN

Die aus diesen Prüfungen erhaltenen Meßwerte des Schalleistungspegels dienen in erster Linie für den Vergleich der von den einzelnen Geräten erzeugten Geräuschpegel.

Da das Verfahren keine Auskunft über die Richtungspegel für die Voraussage des Schalldruckpegels mit Vorsicht gehandhabt werden.

Im allgemeinen kann der im Hallraum erzielte Schalldruckpegel mit Zuverlässigkeit vorausgesehen werden, die im Nahfeld und im Direktfeld erzielten Schalldruckpegel erfordern dagegen zusätzliche Auskünfte über die Richtungsempfindlichkeit.

3. DEFINITIONEN

3.1 Raumklimagerät

Gerät zur freien Förderung von klimatisierter.

3.2 Schalldruckpegel L_p

$$L_p = 20 \log_{10} \left(\frac{p}{p_0} \right) \text{ (dB)}$$

worin

p der mittlere quadratische (Pa) ist

p_0 der Bezugsschalldruck ($2 \cdot 10^{-5}$ Pa) ist

3.3 Schalleistungspegel L_W

$$L_W = 10 \log_{10} \left(\frac{W}{W_0} \right) \text{ (dB)}$$

worin

W die Schalleistung (W) ist

W_0 die Bezugsschalleistung (10^{-12} W) ist

3.4 Interessierender Frequenzbereich

In diesem Dokument umfasst der interessierende Frequenzbereich die Oktavbänder mit zentralen Frequenzen zwischen 125 und 8000 Hz.

125	250	500	1000	2000	4000	8000
-----	-----	-----	------	------	------	------

4. PRÜFANLAGE

4.1 Hallraum

Akustische Messungen an Raumklimageräten werden in einem Hallraum vorgenommen, der gemäß Anhang A der norm ISO 3741 für die Messung von breitbandigen Geräuschen qualifiziert ist.

4.2 Aufstellung des Gerätes

Die Montage des zu prüfenden Gerätes hat mit den vom Hersteller gelieferten Teilen zu erfolgen, wobei die vorgesehenen Halterungen zu beachten sind. Zum Abstützen des Fensterklimagerätes kann die Trennwand selbst benutzt werden, sofern diese aus Mauerwerk besteht (*Bild 3*).

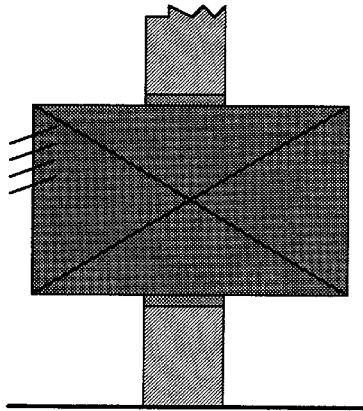


Bild 3

**Beispiel für den Einbau eines Fensterklimagerätes
in einer "gemauerten" Trennwand**

Bei der Aufstellung von luftgekühlten Truhenklimageräten sind die Angaben des Herstellers in Bezug auf den Anschluß von Lufteinlaß und Luftauslaß durch die Trennwand zu befolgen.

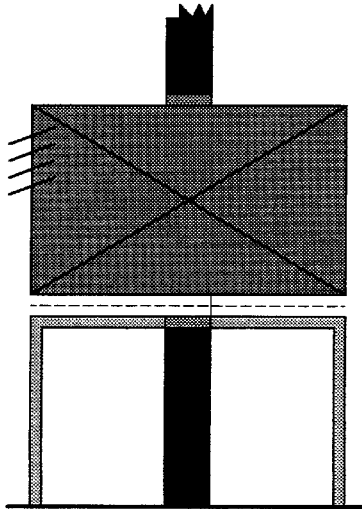


Bild 4

Beispiel für den Einbau eines Fensterklimagerätes auf Stützen

Bei der Aufstellung von luftgekühlten Truhenklimageräten sind die Angaben des Herstellers in Bezug auf den Anschluß von Lufteinlaß und Luftauslaß durch die Trennwand zu befolgen.

4.3 Betriebsbedingungen

Da das Raumklimagerät einen Kälteverdichter enthält, muß das Gerät mit laufendem Verdichter geprüft werden..

Die Temperatur und Feuchtigkeit müssen auf beiden Seiten des Gerätes aufrechterhalten werden, damit das Gerät innerhalb seines normalen Betriebsbereiches arbeitet.

Die Messungen sollen unter beständigen Umweltbedingungen erfolgen. Diese Bedingungen sind zu protokollieren.

Das von Zusatzeinrichtungen verursachte Geräusch gehört zum Hintergrundgeräusch, wobei zu beachten ist, daß es innerhalb der von der Norm ISO 3741 zugelassenen Grenzen bleibt.

Das zu prüfende Gerät soll in einer genau definierten Weise arbeiten. Die Stellung der beweglichen Teile (*Klappen, Gitter, usw...*) ist für jede Prüfung anzugeben.

Die Spannungszufuhr ist auf den vom Hersteller angegebenen Wert einzustellen und so beizubehalten.

5. DURCHFÜHRUNG DER PRÜFUNG

5.1 Messung des Schalldruckpegels

Der Prüfraum soll die in der Norm ISO 3741 angegebenen Eigenschaften haben. Die Durchführung der Prüfung soll indessen in Übereinstimmung mit der Norm ISO 3742 erfolgen. Mindestens sechs Mikrofonmesspunkte sind erforderlich, um die Standardabweichung des Schalldruckpegels für jedes Oktavband zu bestimmen.

Wenn der Wert dieser Standardabweichung der Qualifizierung (*siehe Tafel 3 aus ISO 3742*) entspricht, sind Weitere Positionen des Raumklimagerätes zur Bestimmung des Geräuschdruckpegels nicht erforderlich. Anderenfalls wird die Anzahl von Positionen mit Hilfe der Tafel Nr. 3 und der Gleichung 3 der Norm ISO 3742 berechnet.

5.2 Messung des Grundgeräusches.

Der Pegel des Grundgeräusch (dem Gerät gemessen wird) soll mindestens um 6 dB unter dem für jedes Frequenzband im betreffenden Frequenzbereich zu messenden Schalldruckpegel liegen.

Die Korrekturen für das Grundgeräusch sind in Übereinstimmung mit der ISO-Norm 3741 Abschnitt 7.2.3 zu berechnen.

5.3 Berechnung des Schalleistungspegels.

Die Schalleistung des Gerätes wird für jedes Frequenzband, ausgehend von dem im Hallraum gemessenen und zeitlich und räumlich gemittelten Wert des Schalldrucks errechnet.

Für diese Berechnung :

- die direkte Methode, die die Kenntnis der Nachhallzeit im Raum voraussetzt,.
- die Vergleichsmethode, bei der die gemessenen Schalldruckpegel mit dem im gleichen Raum von einer Bezugsgeräuschquelle mit bekanntem Schalleistungspegel erzeugten Schalldruckpegel verglichen werden.

Die Bestimmung der Nachhallzeit des Raumes bei der direkten Methode bzw. die Messungen mit der Bezugsgeräuschquelle bei der Vergleichsmethode sollen unter den gleichen Bedingungen im Prüfraum (*Temperatur, Feuchtigkeit*) wie bei den Messungen des zu prüfenden Gerätes erfolgen.

5.4 Messung der Schalldämmung.

Es wird eine breitbandige Geräuschquelle in dem Raum auf der Außenseite des Gerätes angebracht. Die Schallleistung dieser Quelle soll genügend hoch sein, daB die im zweiten Raum gemessenen Schalldruckpegel diejenigen des Grundgeräusches in jedem Frequenzband um zumindest 10 dB und möglichst um 12 dB überschreiten (*das Grundgeräusch bei dieser Prüfung wird mit ausgeschaltetem Prüfgerät und gestoppter Zusatzeinrichtung bestimmt*).

Der Schalldämmungstest erfolgt durch Messung der mittleren Schalldruckpegel pro Oktavband in beiden Räumen : L_{p1} im Senderraum und L_{p2} im Empfängerraum bei laufender Breitbandgeräuschquelle und stillstehendem Prüfgerät und gestoppten Zusatzeinrichtungen. Die Positionen der Mikrofone im Senderraum sollen sich in einem Abstand von 1 bis 2 m vom Mittelpunkt der Testeinheit befinden, aber nicht näher als 1 m von der Zwischenwand. Mindestens drei Meßpunkte sind vorgesehen.

Zur Berechnung der Normdämmung D_n ist die Kenntnis der Nachhallzeit T_r des Empfängerraumes für jedes Oktavband erforderlich.

Die Normdämmung wird durch den folgenden Ausdruck definiert :

$$D_n = L_{p1} - L_{p2} + 10 \log \frac{T_r}{T_o}$$

worin

$$D_n = L_{p1} - L_{p2} + 10 \log \frac{T_r}{T_o}$$

T_o Referenz-Nachhallzeit = 0.5 s.

5.5 Sonstige Meßgrößen.

Außer den in der akustischen Norm definierten und zur Berechnung der akustischen Kennwerte notwendigen Größen sind alle zur Ermittlung des Betriebspunktes des zu prüfenden Raumklimagerätes dienenden Größen zu messen (*siehe Abschnitt 4.3*).

6. VORLAGE DER ERGEBNISSE

Der Prüferbericht soll die folgenden Angaben enthalten :

- Die für alle vorgesehenen Betriebspunkte des Raumklimagerätes direkt an den Raum abgestrahlte Schalleistung. Es sind folgende Werte anzugeben :
 - Pegel pro Oktavband
 - ausgehend vom Spektrum herechneter A-Schallpegel.
- Die für alle vorgesehenen Retriebspunkte des Rauklimagerätes nach auB abgestrahlte Schalleistung.
Es sind die folgenden Werte anzugeben :
 - Pegel pro Oktavband
 - ausgehend vom Spektrum berechneter A-Schallpegel
- Normschalldämmung
- Alle in der vorliegenden Unterlage oder in der akustischen Norm aufgeführten spezifischen Angaben für die Messungen.

7. SCHRIFTTUM

Bei der durchführung der akustischen Messungen entsprechend dieser Unterlage sind die Vorschriften der beiden folgenden grundlegenden Normen einzuhalten :

a/ ISO 3741

Bestimmung des Schalleistungspegels von Geräuschquellen :
Genauigkeitsmethode für breitbandige Quellen in Hallräumen..

b/ ISO 3742

Bestimmung des Schalleistungspegels von Geräuschquellen :
Genauigkeitsmethode für diskrete Frequenzen und schmalbandige Quellen in Hallräumen.

LIST OF THE MEMBER ASSOCIATIONS

BELGIUM

FABRIMETAL

21 rue des Drapiers -
B-1050 BRUXELLES
Tel. 32/2/5102518 - Fax : 32/2/5102563

GERMANY

FG ALT im VDMA

Postfach 71 08 64 - D-60498 FRANKFURT AM
MAIN
Tel. 49/69/6603 1227 - Fax : 9/69/6603 1218
E-mail: Lorenz_ALT@VDMA.org

SPAIN

AFEC

Francisco Silvela, 69-1°C - E-28028 MADRID
Tel. 34/1/4027383 - Fax : 34/1/4027638

FINLAND

AFMAHE

Etaläranta 10 - FIN-00130 HELSINKI
Tel. 358/9/19231 - Fax : 358/9/624462

FINLAND

FREA

P.O. Box 118
FIN-00811 HELSINKI
Tel : 358/9/759 11 66 - Fax : 358/9/755 72 46

FRANCE

UNICLIMA

F-92038 PARIS LA DEFENSE CEDEX
Tel : 33/1/47176292 - Fax : 33/1/47176427

GREAT BRITAIN

FETA (HEVAC and BRA)

Sterling House - 6 Furlong Road - Bourne
End
GB-BUCKS SL 8 5DG
Tel : 44/1628/531186
Fax : 44/1628/810423
E-mail: info@feta.co.uk

ITALY

ANIMA - CO.AER

Via Battistotti Sassi, 11 - I-20133 MILANO
Tel : 39/2/73971 - Fax : 39/2/7397316

NETHERLANDS

NKI

Postbus 190 - NL-2700 AD ZOETERMEER
Tel: 31/79/353 12 59 - Fax : 31/79/353 11 15
E-mail: nki@fme.nl

NETHERLANDS

VLA

Postbus 190 - NL-2700 AD ZOETERMEER
Tel. 31/79/353 11 00 - Fax : 31/79/353 13 65
E-mail: vla@fme.nl

NORWAY

NVEF

Postboks 6697, St Olavs Plass -
0129 OSLO
Tel. 47/22202790 - Fax : 47/22202875

SWEDEN

KTG

P.O. Box 5510 - S-114 85 STOCKHOLM
Tel. 46/8/782 08 00 - Fax : 46/8/660 33 78
E-mail: bo.gostring@isab.postnet.se

SWEDEN

SWEDVENT

P.O. Box 175 37 - S-118 91 STOCKHOLM
Tel : 46/8/762 75 00 - Fax : 46/8/668 11 80

TURKEY

ISKID

ARCELIK A.S.

Klima Isletmesi
TR-81719 TUZLA ISTANBUL
Tel : 90/216 395 45 15
Fax : 90/216 423 23 59
E-mail: alatli@arcelik.com.tr