

EUROVENT 8/6 - 1984

**ACOUSTICAL MEASUREMENTS OF SPLIT
SYSTEM TYPE ROOM AIR CONDITIONERS
IN REVERBERATION ROOMS**

EUROVENT 8/6

First Edition 1984

Published by EUROVENT/CECOMAF

15 rue Montorgueil

F-75001 PARIS

Tel 33 1 40 26 00 85

Fax 33 1 40 26 01 26

**AKUSTISCHE MESSUNGEN AN KOMPAKT
(SPLIT-)**

KLIMAGERÄTEN IM HALLRAUM

INHALTSVERZEICHNIS

1	ZWECK	2
2.	DIE VERWENDUNG DER DATEN	2
3.	DEFINITIONEN	2
3.1	Kompakte (Split-) - Klimageräte	2
3.2	Schalldruckpegel	3
3.3	Schalleistungspegel	3
3.4	Frequenzbereich	3
3.5	Das Halbfeld des Schalles	3
4.	DIE ZU VERWENDEnde PRÜFMETHODE	4
5.	PRÜFANORDNUNG	4
5.1	Der Hallraum	4
5.2	Einbau des Gerätes	4 à 6
5.3	Prüfbedingungen	7
5.4	Arbeitsbedingungen	7
6.	PRÜFVERFAHREN	7
6.1	Messung des Schalldruckpegels	7
6.2	Messung des Grundrauschens	8
6.3	Zusätzliche, zu messende Grössen	8
6.4	Berechnung des Schalleistungspegels	8
7.	DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE	9
8.	REFERENZEN	9

1. ZWECK

Dieses Dokument hat den Zweck, eine Methode für die Bestimmung der Schalleistung von Kompakten (Split-) Klimageräten anzugeben. Der Schalleistungspegel wird in Frequenzbändern aufgrund der Messung des Schalldruckes in einem Halbraum berechnet.

Diese Methode liefert keinerlei Informationen über die Richtung des Schalles.

2. DIE VERWENDUNG DER DATEN

Die bei diesen Prüfungen erhaltenen Daten für den Schalleistungspegel werden in erster Linie für Vergleiche des von verschiedenen Einheiten erzeugten Geräusches verwendet.

Da die Methode keine Richtungs-information liefert, muß der Schalleistungspegel mit Vorsicht verwendet werden, wenn es sich darum handelt, den Schalldruckpegel vorauszusagen. Im allgemeinen kann der Schalldruckpegel im Hallfeld zuverlässig vorhergesagt werden, für den Schalldruckpegel im Nahfeld oder im direkten Feld sind jedoch zusätzliche Richtungsinformationen erforderlich.

3. DEFINITIONEN

3.1 Kompakte (Split-) Klimageräte

Es handelt sich um ein Gerät, welches dazu bestimmt ist, die klimatisierte Luft frei in einen geschlossenen Raum auszublauen. Dies umfaßt eine Kältequelle zum Abkühlen und Entfeuchten und ein Mittel für die Bewegung und das Reinigen der Luft. Der Verdichter und der Verflüssiger werden als eine Einheit im Freien angeordnet, während sich der Verdampfer innerhalb des Gebäudes befindet.

(siehe fig. 1)

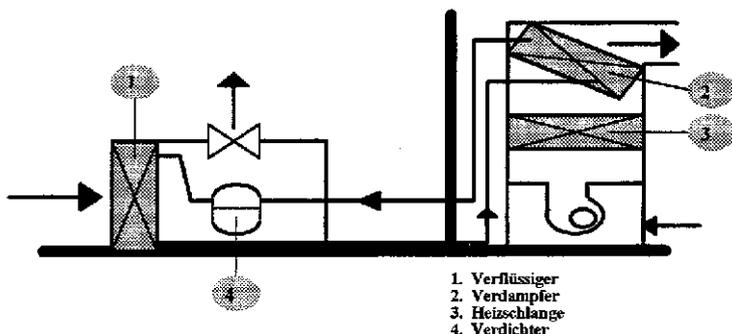


Fig. 1

3.2 Schalldruckpegel L_p

$$L_p = 20 \log_{10} \left(\frac{P}{P_0} \right) \quad (\text{dB})$$

mit

p dem quadratischen Mittelwert des Schalldruckes (Pa)

p_0 dem Bezugswert des Schalldruckes (2.10⁻⁵ Pa)

3.3 Schalleistungspegel L_W

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

mit

W der Schalleistung (W)

W_0 der Bezugs-Schalleistung (10⁻¹² W)

3.4 Interessierender Frequenzbereich

Der in diesem Dokument interessierende Frequenzbereich umfaßt die Oktavbänder mit den Mitten-frequenzen zwischen 125 und 8000 Hz.

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

3.5 Das Hallfeld des Schalles

Das Hallfeld ergibt sich aus der Überlagerung vieler Schallwellen wegen der Reflektionen an den Grenzen. In diesem Bereich wird der Einfluß des direkt von der Quelle Kommenden Schalles als vernach-lässigbar betrachtet.

4. DIE ZU VERWENDEDE PRÜFMETHODE

Es wird allgemein anerkannt, daß das Geräuschkpektrum von Raumklimageräten gewisse Komponenten auf diskreten Frequenzen enthält, welche einen bedeutenden Einfluß auf die durch das Geräusch hervorgerufene Belästigung haben können. Es wird deshalb eine Prüfmethode verwendet, welche es erlaubt, die Schalleistung von Quellen zu bestimmen, welche Geräusche auf diskreten Frequenzen abgeben.

Somit basieren diese Prüfvorschriften auf der ISO-Norm 3742.

5. PRÜFANORDNUNG

5.1 Der Hallraum

Die akustischen Messungen an Kompakt (Split-) Klimageräten werden in einem Hallraum durchgeführt, welcher für die Messungen breitbandigen Geräusches gemäß der ISO-Norm 3741 qualifiziert ist.

Da das Geräuschkpektrum der Raumklimageräte üblicherweise Komponenten auf diskreten Frequenzen enthält, ist es nützlich, den Raum für Messungen dieser Art von Geräusch nach der Norm 3742 zu qualifizieren.

Falls diese letztere Qualifikation nicht möglich ist, kann die Prüfung durchgeführt werden, wird aber mehr Zeit einnehmen.

5.2 Equipment location

Zur Prüfung des teils des Klimagerätes, welches sich im Innenraum befindet, ist dieser in dem Hallraum in der Betriebsstellung aufzustellen, welche für dessen normalen Einsatz repräsentativ ist. Er wird mit dem im Freien stehenden Teil durch die Wand des Hallraums hindurch verbunden. Es sind die Entfernungen gegenüber dem Fußboden, von der Wand oder der Decke des Raumes so einzuhalten, wie sie für die normale Luftströmung des Gerätes erforderlich sind.

Von den Sonderfällen abgesehen, soll das Gerät mindestens 1,5 m von einer Raumecke entfernt sein und sich nicht auf einer Mittellinie befinden.

Falls das Gerät mit Füßen versehen ist und keine Befestigung vorgesehen ist, so wird empfohlen, das Gerät durch ein weiches, nachgiebiges Material vom Fußboden zu isolieren.

Falls das Gerät am Fußboden oder an den Wänden befestigt werden soll, so können alle geeigneten Vorrichtungen verwendet werden, welche an den vom Hersteller vorgesehen Befestigungspunkten angreifen. Jede andere Einbauweise könnte die Abstrahlung des Geräusches verändern.

Für auf dem Fußboden stehende Geräte ist der Standort auf den Abb. 2a et 2b.

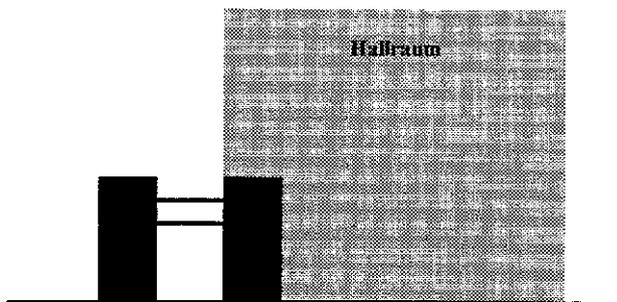


Fig. 2a

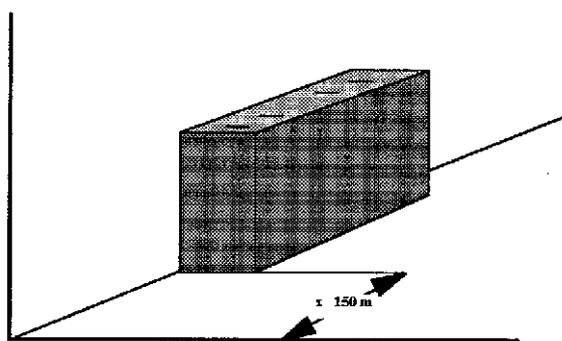


Fig. 2b

Für die Prüfung des Teils, der für die Aufstellung im Freien bestimmt ist und des Verdichters enthält, muß dessen Entfernung von den Wänden des Hallraumes mindestens 1,5 m betragen (siehe Abb. 3a und 3b). Er ist durch die Wand des Hallraumes hindurch mit dem Teil für Innenaufstellung zu verbinden.

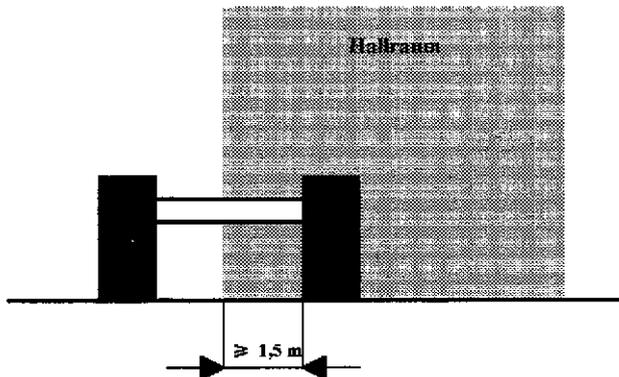


Fig. 3a

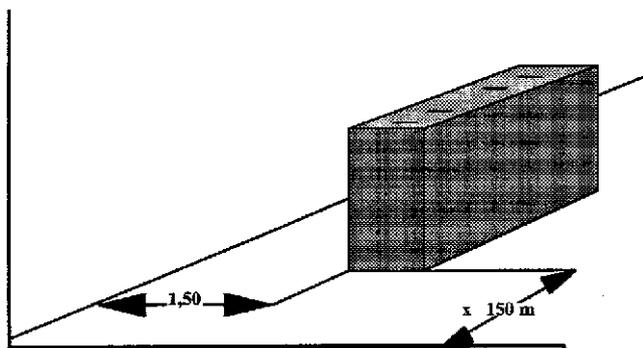


Fig. 3b

5.3 Prüfbedingungen

Die akustischen Messungen der Kompakt (Split-) Klimageräte sind mit laufenden Verdichter durchzuführen.

Die Temperatur und die Feuchtigkeit der Luft sind aufrechtzu-erhalten, damit das Gerät in seinem normalen Betriebsbereich arbeitet.

Die Messungen sind in allen Fällen bei stetigen Umgebungsbedingungen vorzunehmen, welche im Bericht anzugeben sind. Das von eventuellen thermischen Ausgleichsgeräten hervorgerufene Geräusch wird als Grundrauschen betrachtet und es ist darauf zu achten, daß es innerhalb der Grenzen bleibt, welche in der grundlegenden akustischen Norm ISO 3741 zugelassen sind.

Die Überwachung und die Stabilität der normalen Versorgungs-spannung des Gerätes müssen garantiert sein.

5.4 Arbeitsbedingungen

Die Versorgungsspannung muß auf den vom Hersteller angegebenen Wert eingestellt und gehalten werden. Falls ein Spannungsbereich angegeben ist, so muß die während der Prüfung eingehaltene Spannung im Bericht angegeben werden.

Die Stellung irgendwelcher Steuervorrichtungen (*Register, Gitter usw.*) muß für jede Prüfung spezifiziert und angegeben werden.

Bei Geräten mit mehreren Einstellungen sind die Prüfungen unter allen Arbeitsbedingungen durchzuführen, für welche Ergebnisse verlangt werden..

6. PRÜVERFAHREN

6.1 Messung des Schalldruckpegels

Der Prüfraum ist nach ISO 3741. zu qualifizieren. Das Prüfverfahren ist jedoch nach ISO 3742 durchzuführen. Es werden also mindestens sechs Me-stellungen für das Mikrophon gebraucht, um die Standardabweichung des Schalldruckpegels für jedes Oktavband zu bestimmen.

Wenn diese Standardabweichung der Qualifikation (*Tafel Nr. 3 in ISO 3742*) entspricht, werden keinerlei andere Stellungen erforderlich, um den Schalldruckpegel des Oktavbandes zu bestimmen. Im gegenteiligen Falle ist die Zahl der Stellungen gemäß Tafel Nr. 3 und Gleichung 3 in ISO 3742 zu bestimmen.

6.2 Messung des Grundrauschens

Im Stillstand des geprüften Geräte-teils muß der Pegel des Grundrauschens mindestens 6 dB unter dem Schalldruck-pegel liegen, der in jedem Frequenzbereiches zu messen ist.

Beim Messen des Teil für die Innen-aufstellung ist besonders auf das Geräusch zu achten, welches von dem im Freien stehenden Verdichter abgestrahlt wird. Dieses Grundrauschen muß bei laufendem Verdichter gemessen werden..

Die Korrekturen für das Grundrauschen sind gemäß ISO-Norm 3741, Par. 7.2.3. vorzunehmen.

6.3 Zusätzlich, zu messende Größen

Zusätzlich zu den in der akustischen Norm definierten Größen, welche für die Berechnung der abgegebenen Schalleistung erforderlich sind, müssen alle Größen gemessen werden, welche die Bestimmung des Betriebspunktes des im Versuch stehenden Kompakt-Klimagerätes erlauben (*siehe 5.4*).

6.4 Berechnung des Schalleistungs-pegels.

Die Schalleistung jedes Teiles des Kompakt-Klimagerätes ist für jedes Oktavband der Frequenz aus dem über die Zeit und den Raum gemittelten Wert des im Hallraum gemessenen Schalldruckes zu berechnen.

Für diese Berechnung empfehlen die ISO-Normen zwei Methoden :

- Die Direkte Methode, welche die Kenntnis der Nachhalldauer im Raum erfordert,
- Die Vergleichsmethode, bei welcher die gemessenen Schall-druckpegel mit den Schalldruckpegeln verglichen werden, die in demselben Raum von einer Bezugsschallquelle bekannter Schalleistung erzeugt werden.

7. DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

Der Prüfbericht hat zu umfassen :

- **Die Schalleistungspegel pro Oktavband.**
für alle Betriebspunkte jedes Teils des Split-Kompakt-Klimagerätes.
- Den Schalleistungspegel in dB (A), aus dem Spektrum gemäß ISO 3741 Anhang C berechnet.
- Alle besonderen Angaben über die Prüfung, wie sie in diesem Dokument oder in den vorerwähnten akustischen Normen beschrieben sind.

8. REFERENZEN

Bei der Durchführung der akustischen Messungen gemäß diesem Dokument sind die Anforderungen in den beiden nachstehenden, grundlegenden akustischen Normen zu befolgen :

a/ ISO 3741

Bestimmung des Schalleistungs-pegels von Geräuschquellen.
Genauigkeitsmethode für breitbandige Quellen in Hallräumen.

b/ ISO 3742

Bestimmung des Schalleistungs-pegels von Geräuschquellen.
Genauigkeitsmethode für diskrete Frequenzen und schmalbandige Quellen in Hallräumen.

LIST OF THE MEMBER ASSOCIATIONS

BELGIUM

FABRIMETAL

Groupe 9/5

21 rue des Drapiers - B 1050 BRUXELLES

Tél. 32/2/51C2311 - Fax : 32/2/5102301 - Tx 21078

GERMANY

Fachgemeinschaft Allgemeine Lufttechnik im VDMA

Postfach 710864 - D-6000 FRANKFURT/MAIN 71

Tél. 49/69/6603227 - Fax : 49/69/6603511 - Tx : 411321

SPAIN

AFEC

Asociacion de Fabricantes de Equipos de Climatizacion

Francisco Silvela, 69-1°C - E.28028 MADRID

Tel : 34/1/4027383 - Fax : 34/1/4027638

FRANCE

SYNDICAT DE L'AERAUQUE

Cedex 72 - FR 92038 PARIS LA DEFENSE

Tél : 33/1/47176292 - Fax : 33/1/47176427 - Tx : 616034

GREAT BRITAIN

HEVAC

Heating Ventilating and Air Conditioning Manufacturers

Association

Sterling House - 6 Furlong Road - GB-BUCKS SL 8 5DG

Tel : 44/628/531186/7 - Fax : 44/628/810423

ITALY

ANIMA

Associazione Nazionale Industria Meccanica Varia ed

Affine

Via Battistotti Sassi, 11 - IT-20133 MILANO

Tel : 39/2/7397.1 - Fax : 39/2/7397/316 - Tx 310392

NORWAY

NVEF

Norsk Ventilasjon og Energiteknisk Forening

P.O. Box 850 Sentrum - N-0104 OSLO 1

Tel. 47/2/413445 - Fax : 47/2/424664

NETHERLANDS

VLA

Vereniging Fabrieken van Luchttechnische Apparaten

Postbus 19C - NL-2700 AD ZOETERMEER

Tel. 31/79/531100 - Fax : 31/79/531365 - Tx 32157

PORTUGAL

APIRAC

Associação portuguesa de refrigeração e ar condicionado

R. Viriato, 5-1° - P-1000 LISBOA

Tel. 351/1/530259 - Fax : 351/1/530259 - Tx 18862

SWEDEN

The Swedish Association of Air Handling Industries

P.O. Box 55 06 - S-11485 STOCKHOLM

Tel. 46/8/7838000 - Fax : 46/8/6603378 - Tx 19990

FINLAND

AFMAHE

The Association of Finnish Manufacturers of Air Handling
Equipment

Eteläranta 10 - SF-00130 HELSINKI

Tel : 358/0/19231 - Fax : 358/0/624462 - Tx 124997

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 710864 - D-60498 FRANKFURT/MAIN
Tel. 49/69/66031227 - Fax : 9/69/66031218

SPAIN

AFEC

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

FINLAND

AFMAHE

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

FINLAND

FREA

PL 37
FIN-00801 HELSINKI
Tel : 358/9/759 11 66 - Fax : 358/9/755 72 46

FRANCE

UNICLIMA (Syndicat du Matériel Frigorifique, Syndicat de l'Aéraulique)

Cedex 72 -
F-92038 PARIS LA DEFENSE
Tél : 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 or 7 -
Fax : 44/1628/810423

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 : 31/79/3531258 - Fax : 31/79/3531365

NETHERLANDS

VLA

Postbus 190 - NL-2700 AD ZOETERMEER
Tel. 31/79/3531258 - Fax : 31/79/3531365

NORWAY

NVEF

P.O.Box 850 Sentrum - N-0104 OSLO
Tel. 47/2/413445 - Fax : 47/2/2202875

SWEDEN

KTG

P.O. Box 5510 - S-11485 STOCKHOLM
Tel. 46/8/7820800 - Fax : 46/8/6603378

SWEDEN

SWEDVENT

P.O. Box 17537 - S-11891 STOCKHOLM
Tel : 46/8/6160400 - Fax : 46/8/6681180

TURKEY

ISKID

Büyükdere Cad. No: 108 Kat.
10 Oyal Ishani Esentepe - ISTANBUL
Tel + Fax : 90/212 272 30 07