

DIN EN 13487

ICS 17.140.20; 27.060.30

Ersatz für
DIN EN 13487:2004-03**Wärmeübertrager –
Ventilatorbelüftete Kältemittelverflüssiger und Trockenkühltürme –
Schallmessung;
Deutsche Fassung EN 13487:2019**

Heat exchanger –
Forced convection air cooled refrigerant condensers and dry coolers –
Sound measurement;
German version EN 13487:2019

Echangeurs thermiques –
Aérocondenseur à convection forcée et batterie froide –
Mesurage du bruit;
Version allemande EN 13487:2019

Gesamtumfang 32 Seiten

DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13487:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 110 „Wärmeübertrager“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 044-00-11 AA „Kälte-Apparate“ im DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 7574-4 siehe DIN EN 27574-4

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13487:2004-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen wurden überarbeitet;
- b) Bilder wurden überarbeitet;
- c) redaktionelle Überarbeitung des gesamten Dokuments.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13487: 2004-03

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 27574-4, *Akustik — Statistische Verfahren zur Festlegung und Nachprüfung angegebener (oder vorgegebener) Geräuschemissionswerte von Maschinen und Geräten — Teil 4: Verfahren für Angaben (oder Vorgaben) für Maschinenlose*

Deutsche Fassung

Wärmeübertrager —
Ventilatorbelüftete Kältemittelverflüssiger und
Trockenkühltürme —
Schallmessung

Heat exchanger —
Forced convection air cooled refrigerant condensers
and dry coolers —
Sound measurement

Echangeurs thermiques —
Aérocondenseur à convection forcée et
batterie froide —
Mesurage du bruit

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 17. Juni 2019 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
1.1 Allgemeines	6
1.2 Größe der Quelle	6
1.3 Prüfgegenstand	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Beschreibung der Apparattypen	11
5 Bestimmung des Schallleistungspegels	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Mikrofonpositionen und Messfläche für Bedingungen für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene und Geräuschintensitätsmessungen	13
5.2.1 Allgemeines	13
5.2.2 Übliche Prüfinstallation mit vereinfachter Anordnung der Messpunkte	14
5.2.3 Spezielle Prüfinstallation	14
5.3 Mikrofonpositionen in schalldichten Testräumen oder Sonder-Hallräumen	14
5.4 Fremdgeräusch	14
5.5 Berechnung der Schallleistung	14
6 Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels	15
7 Installations- und Aufstellungsbedingungen	15
7.1 Standort	15
7.2 Anschluss	15
8 Betriebsbedingungen	16
8.1 Allgemeines	16
8.2 Stromversorgung	16
8.3 Einstellung der Ventilator Drehzahl	16
9 Messunsicherheiten	16
10 Aufzuzeichnende Informationen	16
10.1 Allgemeines	16
10.2 Zu prüfende Geräuschquelle	17
10.3 Prüfumgebung	17
10.4 Messgeräte	17
10.5 Akustische Daten	17
11 Aufzuzeichnende Informationen	18
11.1 Allgemeines	18
11.2 Zu prüfende Geräuschquelle	18
11.3 Prüfumgebung	19
11.4 Messgeräte	19
11.5 Akustische Daten	19
12 Angabe und Überprüfung der Geräuschemissionswerte	20

Anhang A (normativ) Berechnung der Schalleistung mit unterschiedlichen Teil-Messflächen in Übereinstimmung mit EN ISO 3744 und EN ISO 3746.....	21
A.1 Allgemeines	21
A.2 Gemittelter Schalldruckpegel auf den Teil-Messflächen a bis e.....	21
A.3 Schalleistungspegel des Prüfkörpers	21
Anhang B (normativ) Vereinfachte Anordnung der Messpunkte.....	22
B.1 Vereinfachte Anordnung der Messpunkte für vertikale Luftströmung	22
B.1.1 Positionen der vereinfachten Anordnung für vertikale Luftströmung.....	22
B.1.2 Beispiel mit einem Ventilator für vertikale Luftströmung	23
B.1.3 Beispiel mit sechs Ventilatoren für vertikale Luftströmung.....	23
B.2 Vereinfachte Anordnung der Messpunkte für die horizontale Luftströmung.....	24
B.2.1 Positionen der vereinfachten Anordnung für die horizontale Luftströmung.....	24
B.2.2 Beispiel mit einem Ventilator für die horizontale Luftströmung.....	25
B.2.3 Beispiel mit sechs Ventilatoren für die horizontale Luftströmung	26
Anhang C (informativ) Beispiel einer Zweizahl-Angabe.....	27
Anhang D (normativ) Abweichungen vom Prüfkörper	28
D.1 Aus Modulen bestehende Modulbereiche	28
Anhang E (informativ) Richtungswirkung	29
E.1 Allgemeines	29
E.2 Definition.....	29
E.2.1 Richtungswirkungszahl.....	29
E.3 Berechnung der Richtungswirkungszahl	29
Literaturhinweise.....	30

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13487:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 110 „Wärmeübertrager“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2020 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 13487:2003.

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe wurden die folgenden wesentlichen Änderungen vorgenommen:

- a) der Anwendungsbereich wurde vollständig überarbeitet;
- b) die normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- c) die Begriffe wurden aktualisiert, und es wurden neue Begriffe eingeführt;
- d) das gesamte Dokument einschließlich der Anhänge wurde vollständig überarbeitet und umstrukturiert.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Dieses Dokument ist Bestandteil einer Normenreihe für Wärmeaustauscher.

Dieses Dokument enthält Informationen zur Bewertung und Darstellung akustischer Merkmale eines Wärmeaustauschers im Ventilatorbetrieb.

Dieses Dokument enthält außerdem die erforderlichen Informationen für die Festlegung und Auswahl des Produktes, das am besten auf die Bedürfnisse des Käufers zugeschnitten ist.

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

Dieses Dokument ist Bestandteil einer Normenreihe für luftgekühlte Wärmeaustauscher.

- ventilatorbelüfteter Kältemittelverflüssiger, wie in EN 327 angegeben;
- Ventilatorluftkühler zum Kühlen, wie in EN 328 angegeben;
- luftgekühlte Flüssigkeitskühler („Trockenkühltürme“), wie in EN 1048 angegeben.

Dieses Dokument enthält Informationen zur Bewertung und Darstellung akustischer Merkmale eines Wärmeaustauschers unter stationären Betriebsbedingungen.

Dieses Dokument gilt für selbststehende ventilatorbelüftete Kältemittelverflüssiger und luftgekühlte Flüssigkeitskühler („Trockenkühltürme“) sowie Luftkühler.

1.2 Größe der Quelle

Das in EN ISO 3744, EN ISO 3745, EN ISO 3746, EN ISO 9614-1, EN ISO 9614-2 und EN ISO 9614-3 angegebene Verfahren gilt für Geräuschquellen jeglicher Größen. Einschränkungen zur Größe der Quelle sind unter 1.3 der EN ISO 3741:2010, EN ISO 3743-1:2010 und EN ISO 3743-2:2009 angegeben.

1.3 Prüfgegenstand

Dieses Dokument enthält Verfahren für die Ermittlung des Schallleistungspegels von Geräten. Einige dieser Verfahren sind speziell darauf ausgelegt Ergebnisse mit geringen Unsicherheiten unter Anwendung von „Präzisionsverfahren“ (Klasse 1) oder „Technischen Verfahren“ (Klasse 2) unter streng geregelten Betriebsbedingungen zu erzeugen. Diese Ergebnisse sind für die Zertifizierung, Etikettierung und Kennzeichnung geeignet.

Dieses Dokument befasst sich mit objektiven Verfahren zur Festlegung der Schallleistungspegel L_W , der in Dezibel (dB) ausgedrückt wird, in Bezug auf eine Schallleistung von einem Picowatt (1 pW) der Luftschallemission innerhalb eines interessierenden angegebenen Frequenzbereichs und unter vorgegebenen Betriebsbedingungen des zu messenden Geräts:

- A-bewerteter Schallleistungspegel L_{WA} ;
- spektrale Schallleistungspegel;
- Emissionsschalldruckpegel am Arbeitsplatz L_{pA} .

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN ISO 3741:2010, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1 (ISO 3741:2010)*

EN ISO 3743-1:2010, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern — Teil 1: Vergleichsverfahren in einem Prüfraum mit schallharten Wänden (ISO 3743-1:2010)*

EN ISO 3743-2:2009, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern — Teil 2: Verfahren für Sonder-Hallräume (ISO 3743-2:1994)*

EN ISO 3744:2010, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010)*

EN ISO 3745:2012/A1:2017, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 für reflexionsarme Räume und Halbräume — Änderung 1 (ISO 3745:2012/Amd 1:2017)*

EN ISO 3746:2010, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746:2010)*

EN ISO 4871, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871)*

EN ISO 9614-1:2009, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 1: Messung an diskreten Punkten (ISO 9614-1:1993)*

EN ISO 9614-2:1996, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 2: Messung mit kontinuierlicher Abtastung (ISO 9614-2:1996)*

EN ISO 9614-3:2009, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 3: Scanning-Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 (ISO 9614-3:2002)*

EN ISO 11203:2009, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten aus dem Schallleistungspegel (ISO 11203:1995)*

ISO 7574-4, *Acoustics — Statistical methods for determining and verifying stated noise emission values of machinery and equipment — Part 4: Methods for stated values for batches of machines*

EN 60038, *CENELEC-Normspannungen (IEC 60038)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe zur Bestimmung der Schalleistungspegel nach EN ISO 3741, EN ISO 3743-1, EN ISO 3743-2, EN ISO 3744, EN ISO 3746, EN ISO 9614-1, EN ISO 9614-2 und EN ISO 9614-3 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1
ventilatorbelüfteter Kältemittelverflüssiger
eine Kälteanlagenkomponente, die Kältemitteldampf durch Wärmeabgabe an Luft, welche von eingebauten Ventilatoren und Ventilatorantrieben über die trockene Wärmeübertragungsfläche gefördert wird, verflüssigt

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Folgenden wird der „ventilatorbelüftete Kältemittelverflüssiger“ als ein „Apparat“ bezeichnet.

[QUELLE: EN 327:2014, 3.1]

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Wärmeübertragungsspulen enthalten Verteiler- und Sammelköpfe.

3.2
luftgekühlter Flüssigkeitskühler
Trockenkühlturm
Selbstständig funktionsfähiges Gerät zur Kühlung von einphasiger Flüssigkeit kühlt, in dem fühlbare Wärme über einen Wärmeaustauscher an Luft abgegeben wird, die von einem oder mehreren eingebauten Ventilator(en) umgewälzt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Folgenden wird der „luftgekühlte Flüssigkeitskühler; Trockenkühlturm“ als ein „Apparat“ bezeichnet.

[QUELLE: EN 1048:2014, 3.1]

3.3
Ventilatorluftkühler
Komponente des Kälteerzeugungssystems, die Wärme aus der Luft auf ein Kältemittel oder eine Flüssigkeit überträgt; die Luft wird mechanisch über eine Wärmeübertragungsfläche durch einen oder mehrere integrierte Ventilatoren und Ventilatorantriebe zirkuliert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wärmeübertragungsspulen enthalten Verteiler- und Sammelköpfe des Kühlmittels.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im Folgenden wird der „Ventilatorluftkühler“ als ein „Apparat“ bezeichnet.