

DIN EN 60500

ICS 17.140.50

**Unterwasserakustik –
Hydrophone –
Eigenschaften von Hydrophonen im Frequenzbereich von 1 Hz bis
500 kHz
(IEC 60500:2017);
Deutsche Fassung EN 60500:2017**

Underwater acoustics –
Hydrophones –
Properties of hydrophones in the frequency range 1 Hz to 500 kHz
(IEC 60500:2017);
German version EN 60500:2017

Acoustique sous-marine –
Hydrophones –
Propriétés des hydrophones dans la bande de fréquences de 1 Hz à 500 kHz
(IEC 60500:2017);
Version allemande EN 60500:2017

Gesamtumfang 26 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE
DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2017-05-15 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2018-03-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60500:2016-03.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium GUK 821.3 „Medizinische Ultraschallgeräte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 87 „Ultrasonics“ erarbeitet.

Diese Ausgabe enthält gegenüber der Ausgabe IEC 60500 Ed. 1 aus dem Jahr 1974 die folgenden wesentlichen technischen Änderungen.

Das Format und der Anwendungsbereich von IEC 60500 wurden so geändert, dass sie entsprechend den ISO/IEC-Richtlinien mit IEC 62127-3:2007 kompatibel sind und eine hinreichende Übereinstimmung mit IEC 60565:2006 gegeben ist, um so innerhalb des für Unterwasserschall verfügbaren Normenspektrums eine bessere Koordination und Kohärenz zu erreichen.

- b) Die Obergrenze des Frequenzbereichs wurde von 100 kHz auf 500 kHz angehoben.
- c) Technische Anforderungen an die Auswahl von Hydrophonen sind in Anhang A enthalten, und der Tiefenbereich des statischen Druckbereichs von Hydrophonen wurde von 10 m auf 100 m erweitert.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Unterwasserakustik –
Hydrophone –
Eigenschaften von Hydrophonen im Frequenzbereich von 1 Hz bis 500 kHz
(IEC 60500:2017)

Underwater acoustics –
Hydrophones –
Properties of hydrophones in the frequency range
1 Hz to 500 kHz
(IEC 60500:2017)

Acoustique sous-marine –
Hydrophones –
Propriétés des hydrophones dans la bande de
fréquences de 1 Hz à 500 kHz
(IEC 60500:2017)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2017-05-15 angenommen. CENELEC-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 Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2017 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60500:2017 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 87/644/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe der IEC 60500, erarbeitet vom IEC/TC 87 „Ultrasonics“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60500:2017 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2018-02-15
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2020-05-15

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60500:2017 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60565:2006	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60565:2007 (nicht modifiziert).
IEC 62127-3:2007 + A1:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62127-3:2007 (nicht modifiziert) + A1:2013 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole	11
5 Merkmale von Hydrophonen	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Grundlegende Anforderungen	12
5.3 Empfindlichkeit	13
5.4 Frequenzantwort	13
5.4.1 Angegebenes Betriebs-Frequenzband	13
5.4.2 Frequenzabhängigkeit	13
5.5 Richtungsempfindlichkeit	13
5.6 Dynamikbereich	14
5.6.1 Linearität und Überlast-Schalldruckpegel	14
5.6.2 Spektraldichtepegel des äquivalenten Rauschdrucks	14
5.6.3 Erforderliche Bedingungen	14
5.7 Elektrische Anforderungen	14
5.7.1 Elektromagnetische Störung	14
5.7.2 Elektrische Eigenschaften	15
5.8 Mechanische Anforderungen	15
5.9 Umgebungsaspekte	15
5.10 Stabilität der Empfindlichkeit	15
5.10.1 Temperaturstabilität	15
5.10.2 Tiefenstabilität	16
5.10.3 Zeitliche Stabilität	16
6 Informationen, die vom Hersteller zu liefern sind	16
Anhang A (informativ) Empfehlungen für die Auswahl von Hydrophonen	18
A.1 Allgemeines	18
A.2 Empfindlichkeit	18
A.3 Eigenrauschen	19
A.4 Frequenzantwort	19
A.5 Richtungsempfindlichkeit	19
A.6 Dynamikbereich	20
A.7 Elektrische Anschlüsse	20
A.8 Stabilität der Empfindlichkeit	21
A.8.1 Temperaturstabilität	21

	Seite
A.8.2 Tiefenstabilität	21
A.8.3 Zeitliche Stabilität	21
Literaturhinweise.....	22
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	24
Bilder	
Bild 1 – Polarkoordinatensystem	5

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument spezifiziert die wesentlichen Merkmale und Eigenschaften von Hydrophonen im Frequenzbereich 1 Hz bis 500 kHz und legt fest, wie diese Merkmale zu berichten sind. Es deckt keine Anforderungen an Leistungsmerkmale für spezifische Hydrophon-Typen oder für spezifische Hydrophon-Anwendungen ab. In einem informativen Anhang wird jedoch eine Anleitung für die Auswahl eines Hydrophons mit geeigneten Leistungsmerkmalen für eine bestimmte Anwendung gegeben.

Dieses Dokument ist anwendbar auf:

- Hydrophone mit piezoelektrischen Sensoren, die dafür bestimmt sind, auf Schalldruck im Wasser zu antworten und akustische Signale Unterwasser zu messen;
- Hydrophone mit oder ohne integrierten Vorverstärker.

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).

ISO 266:1997, *Acoustics – Preferred frequencies*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

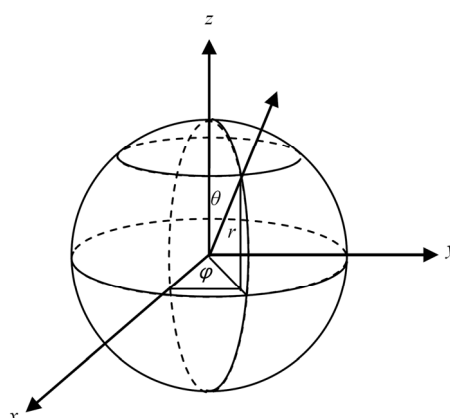
3.1

Polarkoordinatensystem

System, das benutzt wird, um die Richtungsempfindlichkeit des Hydrophons darzustellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Begriffe „horizontale Richtungsempfindlichkeit“ und „vertikale Richtungsempfindlichkeit“ werden oft benutzt für die Darstellung der Richtungsempfindlichkeit in der xy -Ebene und der xz - (oder yz -)Ebene.

Anmerkung 2 zum Begriff: „+ z “ stimmt überein mit einer Achse des Hydrophons, „- z “ ist in der Richtung der Hydrophon-Leitung.



Legende

- r Radialabstand
- θ Polarwinkel
- φ Azimutwinkel

Bild 1 – Polarkoordinatensystem

3.2

Kapazität am Ende der Leitung

C_H

<eines Hydrophons> elektrische Kapazität, die am Ende der integrierten Leitung bei einer Frequenz gemessen wird, die weit unterhalb jeglicher ausgeprägten Resonanz liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kapazität am Ende der Leitung wird in Farad (F) ausgedrückt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Frequenz wird zusammen mit der Kapazität am Ende der Leitung angegeben. Die Kapazität am Ende der Leitung wird üblicherweise bei einer Frequenz von 1 kHz gemessen.

3.3

Beugungsfaktor

Verhältnis aus dem Effektivwert des Schalldrucks, gemittelt über denjenigen Teil des Hydrophons, der dazu vorgesehen ist, eine ankommende ebene Schalldruckwelle aus einer bestimmten Richtung zu empfangen, zum Effektivwert des Schalldrucks des freien Schallfelds, der am Bezugszentrum des Hydrophons vorhanden wäre, wenn das Hydrophon entfernt würde

[QUELLE: IEC 60565:2006 [1]¹⁾, 3.4, modifiziert – Ersetzung von „mittlerer Schalldruck“ durch „Effektivwert des Schalldrucks, gemittelt über“, „am Empfangsteil anliegend“ durch „eine ankommende ebene Schalldruckwelle aus einer bestimmten Richtung zu empfangen“, „Schalldruck des freien Schallfelds“ durch „Effektivwert des Schalldrucks des freien Schallfelds“ und Ergänzung von „wenn das Hydrophon entfernt würde“.]

3.4

Richtungsempfindlichkeit

<eines Hydrophons> im Allgemeinen grafisch dargestellte Beschreibung der Empfindlichkeit eines Hydrophons als Funktion der Ausbreitungsrichtung der einfallenden ebenen Schallwelle in einer festgelegten Ebene durch das Bezugszentrum und bei einer festgelegten Frequenz

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Muster der Richtungsempfindlichkeit wird üblicherweise in Form eines zweidimensionalen Graphen gezeigt. Die Skalierung des Graphen kann das Übertragungsmaß oder der Relativwert bezogen auf die Empfindlichkeit in einer bestimmten Richtung sein (oft die Richtung der Hauptachse). Die Relativwerte werden manchmal in Dezibel als relative Werte der Richtungsempfindlichkeit ausgedrückt. Siehe Bild 1 für die Beschreibung des Polarkoordinatensystems.

[QUELLE: IEC 62127-3:2007 [2], 3.1, modifiziert – Ergänzung um „<eines Hydrophons>“ und der Anmerkung 1 zum Begriff.]

3.5

Dynamikbereich

zwanzigfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses des Überlast-Schalldrucks bei einem spezifizierten Frequenzband, der eine ungestörte Hydrophon-Ausgangsgröße erzeugt, zum äquivalenten Rauschdruck am Hydrophon im entsprechenden Frequenzband

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Dynamikbereich wird in Dezibel (dB) ausgedrückt.

[QUELLE: IEC 60565:2006 [1], 3.6, modifiziert – Ersetzung von „Verhältnis“ durch „zwanzigfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses“, „maximalen Schalldrucks im freien Schallfeld“ durch „Überlast-Schalldrucks bei einem spezifizierten Frequenzband“ und „äquivalenten Rauschdruck“ durch „äquivalenten Rauschdruck im entsprechenden Frequenzband“.]

¹⁾ Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf die Literaturhinweise.