

DIN EN IEC 60263

ICS 17.140.50

EntwurfEinsprüche bis 2020-12-23
Vorgesehen als Ersatz für
DIN IEC 60263:1999-08**Skalen und Größenverhältnisse zur Darstellung von Frequenzkurven
und Polardiagrammen
(IEC 29/1038/CDV:2019);
Deutsche und Englische Fassung prEN IEC 60263:2019**

Scales and sizes for plotting frequency characteristics and polar diagrams
(IEC 29/1038/CDV:2019);
German and English version prEN IEC 60263:2019

Echelles et dimensions des graphiques pour le tracé des courbes de réponse en
fréquence et des diagrammes polaires
(IEC 29/1038/CDV:2019);
Version allemande et anglaise prEN IEC 60263:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-10-23 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE oder Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 24 Seiten

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

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN IEC 60263:2019 „Skalen und Größenverhältnisse zur Darstellung von Frequenzkurven und Polardiagrammen“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 29/1038/CDV:2019 „Scales and sizes for plotting frequency characteristics and polar diagrams“ unverändert in den Entwurf prEN IEC 60263:2019 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom IEC/TC 29 „Electroacoustics“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC . Das Dokument wurde den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/GUK 821.6 „Hörgeräte und audiometrische Messtechnik“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnitsnummer, 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.

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

Änderungen

Gegenüber DIN IEC 60263:1999-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der Anwendungsbereich wurde erweitert, um elektronische Dateien (z. B. PDF), wissenschaftliche Veröffentlichungen, grafische Darstellungen (Diagramme) in anderen Normen und Bildschirmanzeigen in Programmen und Software-Anwendungen (Apps) aufzunehmen.
- b) Ein Abschnitt „Begriffe“ wurde hinzugefügt.
- c) Seitenverhältnisse (Skalenverhältnisse) von 20 dB/Dekade sowie 0,5, 1, 1,25 und 2,5 Dekaden/Dekade wurden hinzugefügt.
- d) Für Absolutpegel-Polardiagramme wurden Bereiche von 60 dB oder 30 dB festgelegt. Für Polardiagramme des relativen Pegels wurde ein Bereich von 30 dB festgelegt.
- e) Da die meisten Diagramme inzwischen computergeneriert werden, wurden die Grenzabweichungen und Größen gestrichen.
- f) Sämtliche informativen Bilder wurden mit aktuellen Beispielen aktualisiert.
- g) Ein informativer Anhang mit Informationen zu Diagrammen, in denen die lineare y-Achse gegen die logarithmische Frequenz aufgetragen ist, wurde hinzugefügt.

Skalen und Größenverhältnisse zur Darstellung von Frequenzkurven und Polardiagrammen

Inhalt

	Seite
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe.....	6
4 Kennlinien, die gegen eine logarithmische Frequenzskala aufgetragen sind.....	6
4.1 Diagramme mit Dezibel gegen logarithmische Frequenz.....	6
4.2 Diagramme mit logarithmischen Größen gegen logarithmische Frequenz.....	6
5 Pegel-Polardiagramme.....	7
5.1 Allgemeines.....	7
5.2 Absolutpegel-Polardiagramme.....	7
5.3 Polardiagramme des relativen Pegels.....	7
Anhang A (informativ) Beispiele zu den in dieser Norm festgelegten Anforderungen.....	8
Anhang B (informativ) Informationen bezüglich Diagrammen mit gegen die logarithmische Frequenz aufgetragener linearer y-Achse.....	11

Bilder

	Seite
Bild A.1 – Beispiel für eine Mikrofon-Kalibrierkurve, das das relative Ansprechvermögen als Funktion der Frequenz mit einem Seitenverhältnis von 10 dB/Dekade zeigt.....	8
Bild A.2 – Beispiel für das Ansprechverhalten eines Lautsprecher-Frequenzweichen-Filters mit einem Seitenverhältnis von 20 dB/Dekade.....	8
Bild A.3 – Beispiel für das Ansprechverhalten eines Lautsprechers mit einem Seitenverhältnis von 25 dB/Dekade.....	8
Bild A.4 – Beispiel für das Ansprechverhalten eines Hörgerätes mit einem Seitenverhältnis von 50 dB/Dekade.....	9
Bild A.5 – Beispiel für das Rauschen eines mobilen Kommunikationsgerätes mit einem Seitenverhältnis von 0,5 Dekaden/Dekade (10 dB/Dekade).....	9
Bild A.6 – Beispiel für das Verstärkerrauschen mit einem Seitenverhältnis von 1 Dekade/Dekade.....	9
Bild A.7 – Beispiel für die Gesamt-Oberschwingungsverzerrung eines Kopfhörers mit einem Seitenverhältnis von 1,25 Dekaden/Dekade (25 dB/Dekade).....	9
Bild A.8 – Beispiel für die Gesamt-Oberschwingungsverzerrung eines Lautsprechers mit einem Seitenverhältnis von 2,5 Dekaden/Dekade (50 dB/Dekade).....	10
Bild A.9 – Beispiel für ein Polardiagramm des absoluten Pegels mit einem Bereich von 60 dB, das den Schalldruckpegel von einer Sirene im Abstand von 3 m zeigt.....	10
Bild A.10 – Beispiel für ein Polardiagramm des relativen Pegels mit einem Bereich von 30 dB und einem Bezugskreis-Radius von 25 dB, das die Richtungsempfindlichkeit eines Richtrohrmikrofons bei 2,5 kHz zeigt.....	10

Einleitung

Historisch betrachtet, wurde bei analogen Pegelaufzeichnungsgeräten 1 dB durch 1 mm, 2 mm oder 5 mm dargestellt, was sich auf die Pegelbereiche 50 dB, 25 dB bzw. 10 dB bezog. Einer dieser drei Pegelbereiche war in der Länge gleich 1 Dekade auf der logarithmischen Frequenzskala des für das Diagramm verwendeten Papiers, was die verfügbaren Seitenverhältnisse einschränkte. Mit Aufkommen der computergenerierten grafischen Darstellungen können die Diagramme jetzt auf einer Anzeige nach Bedarf in jeder lesbaren Größe oder vergrößert dargestellt werden.

Ein Diagramm der Daten stellt möglicherweise nur eine grafische Zusammenfassung dar, die für die Mitteilung in einem Bericht oder einer anderen Veröffentlichung praktisch ist, wenn jemand nicht den gesamten Datensatz als Liste erstellen möchte. Dies verdeutlicht umso mehr die Bedeutung der visuellen Darstellung.

Aus diesem Grund bleibt die Normung des Seitenverhältnisses wichtig, um bei Betrachtung einer grafischen Darstellung, in der eine Kennlinie als Pegel (in Dezibel) oder als Amplitude oder Prozentwert auf einer logarithmischen y-Achse gegen die Frequenz auf einer logarithmischen Skala aufgetragen ist, einen genauen Eindruck zu gewinnen. Sonst kann ein Spektral- oder Abhängigkeitsverlauf so dargestellt werden, dass er durch Stauchung oder Streckung einer der Achsen übermäßig flach oder übermäßig steil erscheint.

Im Interesse steht gewöhnlich ein Frequenzgang oder Ausgangsspektrum, der bzw. das sich aus der Anwendung eines Eingangsspektrums an einem Gerät, z. B. einem Mikrofon, Verstärker, Hörgerät, Kopfhörer oder Lautsprecher, oder aus den Pegeldifferenzen für das Ansprechverhalten dieser Geräte im Vergleich zu einer Referenzkennlinie ergibt. Für die mechanische Schwingung von Strukturen dürfen analoge Kennlinien gemessen und aufgetragen werden. Eine Einfügungsverstärkung oder Übertragungsdämpfung darf ebenso aufgetragen werden. Bei kaskadierten Systemen wird der Beitrag jedes Teilsystems zum Gesamtergebnis leichter verstanden, wenn jede Kennlinie in einem Normseitenverhältnis aufgetragen wird.

Zum Anzeigen von Frequenzspektren und Ansprechfunktionen werden oft verschiedene Bereiche benötigt. Ein Bereich von 10 dB kann für das Ansprechen eines Normmessmikrofons ausreichen, für ein Filter oder Lautsprecher kann aber ein Bereich von mehr als 60 dB erforderlich sein. Obwohl diese Anforderungen die Notwendigkeit von verschiedenen Seitenverhältnissen verdeutlichen, sollte die Anzahl an Normseitenverhältnissen so klein wie möglich gehalten werden, um Vergleich zu erleichtern.

Grafische Darstellungen für Veröffentlichungen dürfen verkleinert oder vergrößert werden, damit sie auf die Druckseite passen. Grafische Darstellungen dürfen ebenfalls auf der Anzeige eines Computerbildschirms oder mobilen App erscheinen. Folglich ermöglicht die Verwendung eines Normseitenverhältnisses das Vergleichen von grafischen Darstellungen aus verschiedenen Quellen oder das Betrachten der auf unterschiedlich großen Anzeigen angezeigten gleichen Daten.

Beispiele von Diagrammen, die dieser Norm entsprechen, sind in einem informativen Anhang abgebildet.

Obwohl außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm, werden in einem informativen Anhang Informationen bezüglich Diagrammen mit gegen die logarithmische Frequenz aufgetragener linearer y-Achse gegeben, da diese grafischen Darstellungen (z. B. Phase, Gruppenlaufzeit usw.) oft die im normativen Teil dieser Norm beschriebenen Diagramme im Normseitenverhältnis begleiten.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Normseitenverhältnisse für logarithmische Kennlinien oder Dezibel-Kurven, die gegen eine logarithmische Frequenzachse aufgetragen sind, und Bereiche für den Radius von Pegel-Polardiagrammen fest. Zu den Anwendungen gehören Ausdrücke, elektronische Dateien (z. B. PDF-Dateien), wissenschaftliche Veröffentlichungen, Bildschirmanzeigen in Computerprogrammen und Apps sowie grafische Darstellungen in Normen.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

Seitenverhältnis

Skalenverhältnis zwischen y-Achse und x-Achse eines Diagramms

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Diagrammen mit logarithmischer x-Achse für die Frequenz wird das Seitenverhältnis als der y-Achsenfaktor je Dekade (Frequenz) angegeben, z. B. 25 dB/Dekade oder 1,25 Dekaden/Dekade.

3.2

Dekade

ein Faktor von 10 auf einer logarithmischen Skala

Anmerkung 1 zum Begriff: Z. B. ist 500 Hz 1 Dekade über 50 Hz; 0,01 % ist 3 Dekaden unter 10 %.

4 Kennlinien, die gegen eine logarithmische Frequenzskala aufgetragen sind

4.1 Diagramme mit Dezibel gegen logarithmische Frequenz

Bei Diagrammen, in denen die y-Achse einen Pegel (in Dezibel) darstellt, der gegen eine logarithmische Frequenz auf der x-Achse aufgetragen ist, muss das Seitenverhältnis 10 dB/Dekade, 20 dB/Dekade, 25 dB/Dekade oder 50 dB/Dekade sein.

ANMERKUNG Der direkte Vergleich von Ausdrücken mit älteren Diagrammen wird erleichtert, indem sichergestellt wird, dass 1 dB je nach Bedarf 1 mm, 2 mm oder 5 mm entspricht.

4.2 Diagramme mit logarithmischen Größen gegen logarithmische Frequenz

Bei Diagrammen, in denen die y-Achse eine absolute Größe oder einen Prozentwert auf einer logarithmischen Amplitudenskala darstellt, die/der gegen eine logarithmische Frequenz auf der x-Achse aufgetragen ist, muss das Seitenverhältnis 0,5 Dekaden/Dekade, 1 Dekade/Dekade, 1,25 Dekaden/Dekade oder 2,5 Dekaden/Dekade sein.

ANMERKUNG Diese Seitenverhältnisse entsprechen genau den Dezibel-Äquivalenten von 10 dB/Dekade, 20 dB/Dekade, 25 dB/Dekade bzw. 50 dB/Dekade in 4.1.

5 Pegel-Polardiagramme

5.1 Allgemeines

Pegel-Polardiagramme müssen den Pegel mit nach außen zunehmender Größe gegen den Radius darstellen. Der Einfallswinkel muss als zunehmende Größe entgegen dem Uhrzeigersinn relativ zur Bezugsrichtung dargestellt werden. Der Winkel, der Bezugsrichtung zugeordnet ist, muss 0° sein. Die Winkel-Hauptteilungen müssen als Radien in mindestens 30° -Intervallen eingezeichnet und beschriftet werden.

5.2 Absolutpegel-Polardiagramme

Bei einem Polardiagramm des auf eine Bezugsgröße bezogenen absoluten Pegels (z. B. dB relativ zu $20 \mu\text{Pa}$) muss der Pegelbereich des Diagramms 60 dB oder 30 dB zum Ursprung sein.

Bei Polardiagrammen des absoluten Pegels mit einem Bereich von 60 dB zum Ursprung, muss der Maximalpegel weniger als 10 dB unter dem Kreis mit Höchstradius aufgetragen werden. Die Pegel-Hauptteilungen müssen als Kreise mit Radien eingezeichnet werden, die Vielfachen von 10 dB entsprechen. Die Hauptteilungen müssen beschriftet sein. Freigestellte kleinere Teilungen werden als Kreise in 2-dB-Intervallen ohne Beschriftung eingezeichnet.

Bei Polardiagrammen des absoluten Pegels mit einem Bereich von 30 dB zum Ursprung, muss der Maximalpegel weniger als 5 dB unter dem Kreis mit Höchstradius aufgetragen werden. Die Pegel-Hauptteilungen müssen als Kreise mit Radien eingezeichnet werden, die Vielfachen von 5 dB entsprechen. Die Hauptteilungen müssen beschriftet sein. Freigestellte kleinere Teilungen werden als Kreise in 2-dB-Intervallen ohne Beschriftung eingezeichnet.

5.3 Polardiagramme des relativen Pegels

Bei einem Polardiagramm des relativen Pegels, z. B. die Differenz zwischen dem Absolutpegel eines Wandlers und dem Absolutpegel in Bezugsrichtung, muss der Pegelbereich des Diagramms 30 dB zum Ursprung sein. Der Bezugskreis muss einen relativen Pegel von 0 dB darstellen. Der Bezugskreis-Radius muss 10 dB, 15 dB, 20 dB oder 25 dB sein. Die maximale Pegel muss weniger als oder gleich 5 dB unter dem Kreis mit Höchstradius aufgetragen werden. Die Pegel-Hauptteilungen müssen als Kreise mit Radien eingezeichnet werden, die Vielfachen von 5 dB entsprechen. Die Hauptteilungen müssen beschriftet sein. Freigestellte kleinere Teilungen werden als Kreise in 1-dB-Intervallen ohne Beschriftung eingezeichnet.

ANMERKUNG Der Pegel in Bezugsrichtung ist 0 dB.

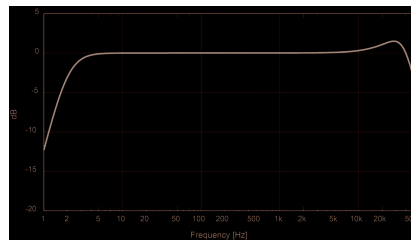
Anhang A (informativ)

Beispiele zu den in dieser Norm festgelegten Anforderungen

In Bild A.1 bis einschließlich Bild A.8 sind Beispiele für Diagramme mit den in dieser Norm festgelegten acht Seitenverhältnissen angegeben. Diese Beispiele sind mit typischen Daten aufgetragen, aber nicht dafür vorgesehen, das Auftragen von Daten auf eines/einen der dargestellten Seitenverhältnisse oder Bereiche zu beschränken. Bild A.8 zeigt außerdem die Äquivalenz der Pegeldifferenz in Dezibel und des Prozentwerts auf einer logarithmischen Amplitudenskala mit einer zweiten y-Achsen-Skala in Dezibel auf der rechten Seite.

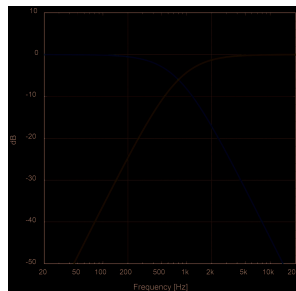
Bild A.9 ist ein Beispiel für ein Polardiagramm nach dieser Norm mit einem 60-dB-Bereich, das den von einer Sirene ausgesendeten Schalldruckpegel im Abstand von 3 m zeigt.

Bild A.10 ist ein Beispiel für ein Polardiagramm, das die Richtungsempfindlichkeit eines Richtrohrmikrofons bei 2,5 kHz relativ zu seiner Empfindlichkeit (Erregungsantwort) auf der Achse zeigt. Der Bereich des Diagramms ist 30 dB und der Bezugskreis-Radius entspricht einer Pegeldifferenz von 25 dB.



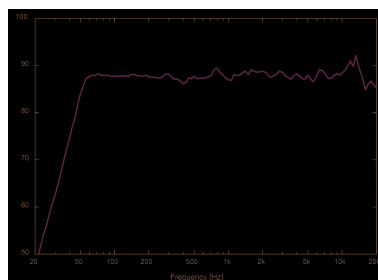
Frequenz [Hz]

Bild A.1 – Beispiel für eine Mikrofon-Kalibrierkurve, das das relative Ansprechvermögen als Funktion der Frequenz mit einem Seitenverhältnis von 10 dB/Dekade zeigt



Frequenz [Hz]

Bild A.2 – Beispiel für das Ansprechverhalten eines Lautsprecher-Frequenzweichen-Filters mit einem Seitenverhältnis von 20 dB/Dekade



Frequenz [Hz]

Bild A.3 – Beispiel für das Ansprechverhalten eines Lautsprechers mit einem Seitenverhältnis von 25 dB/Dekade