

DIN EN ISO 22232-1



ICS 19.100

Ersatz für
DIN EN 12668-1:2010-05

**Zerstörungsfreie Prüfung –
Charakterisierung und Verifizierung der Ultraschall-Prüfausrüstung –
Teil 1: Prüfgeräte (ISO 22232-1:2020);
Deutsche Fassung EN ISO 22232-1:2020**

Non-destructive testing –
Characterization and verification of ultrasonic test equipment –
Part 1: Instruments (ISO 22232-1:2020);
German version EN ISO 22232-1:2020

Essais non destructifs –
Caractérisation et vérification de l'appareillage de contrôle par ultrasons –
Partie 1: Appareils (ISO 22232-1:2020);
Version allemande EN ISO 22232-1:2020

Gesamtumfang 51 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 22232-1:2020) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 135 „Non-destructive testing“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche/nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-08-23 AA „Ultraschallprüfung“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

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

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

ISO 2400	siehe DIN EN ISO 2400
ISO 5577	siehe DIN EN ISO 5577
ISO 9001	siehe DIN EN ISO 9001
ISO 10012	siehe DIN EN ISO 10012
ISO 18563-1	siehe DIN EN ISO 18563-1
ISO/IEC 17025	siehe DIN EN ISO/IEC 17025
ISO/IEC 17050-1	siehe DIN EN ISO/IEC 17050-1

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12668-1:2010-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ausschluss von Ultraschall-Prüfgeräte für Dauerschall und Ultraschall-Prüfgeräte mit phasengesteuerten Arrays aus dem Anwendungsbereich;
- b) Normative Verweisungen aktualisiert;
- c) Begriffe aktualisiert und ergänzt;
- d) Symbole in Abschnitt 4 aktualisiert und ergänzt;
- e) allgemeine Anforderungen an die Übereinstimmung in Abschnitt 5 aktualisiert;
- f) Abschnitt 6 neu strukturiert und Tabelle 2 „Technische Eigenschaften, die in der technischen Spezifikation des Geräts anzugeben sind“ hinzugefügt;
- g) Abschnitt 7 aktualisiert und Verweisung auf EN 12668-3 entfernt;
- h) Abschnitt 8 aktualisiert und 8.2 „Arbeitszeit der Batterie“, 8.3 „Stabilität nach der Aufwärmzeit“, 8.5 „Stabilität bei Spannungsschwankungen“ und 8.9 „Blenden“ ergänzt;
- i) Abschnitt 9 aktualisiert und neu strukturiert;
- j) Bilder in Abschnitt 10 aktualisiert;
- k) Anhang A aktualisiert;
- l) Literaturverzeichnis aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12668-1: 2000-07, 2010-05
DIN EN 12668-1/A1: 2004-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 2400, *Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung — Beschreibung des Kalibrierkörpers Nr. 1*

DIN EN ISO 5577, *Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung — Terminologie*

DIN EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen*

DIN EN ISO 10012, *Messmanagementsysteme — Anforderungen an Messprozesse und Messmittel*

DIN EN ISO 18563-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Charakterisierung und Verifizierung der Ultraschall-Prüfausrüstung mit phasengesteuerten Arrays — Teil 1: Prüfgeräte*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

DIN EN ISO/IEC 17050-1, *Konformitätsbewertung — Konformitätserklärung von Anbietern — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

**Zerstörungsfreie Prüfung —
Charakterisierung und Verifizierung
der Ultraschall-Prüfausrüstung —
Teil 1: Prüfgeräte (ISO 22232-1:2020)**

Non-destructive testing —
Characterization and verification
of ultrasonic test equipment —
Part 1: Instruments (ISO 22232-1:2020)

Essais non destructifs —
Caractérisation et vérification
de l'appareillage de contrôle par ultrasons —
Partie 1: Appareils (ISO 22232-1:2020)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 4. Juli 2020 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
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Symbole	8
5 Allgemeine Anforderungen an die Übereinstimmung	9
6 Technische Spezifikation des Herstellers für Ultraschallgeräte	10
7 Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Ultraschallgeräten	13
8 Prüfungen der Gruppe 1	14
8.1 Erforderliche Ausrüstung für Prüfungen der Gruppe 1	14
8.2 Betriebszeit der Batterie	15
8.2.1 Durchführung	15
8.2.2 Zulässigkeitskriterium	16
8.3 Stabilität nach der Aufwärmzeit	16
8.3.1 Durchführung	16
8.3.2 Zulässigkeitskriterien	16
8.4 Temperaturstabilität	16
8.4.1 Durchführung	16
8.4.2 Zulässigkeitskriterium	18
8.5 Stabilität bei Spannungsschwankungen	18
8.5.1 Durchführung	18
8.5.2 Zulässigkeitskriterium	19
8.6 Abweichung der Zeitachse	19
8.6.1 Durchführung	19
8.6.2 Zulässigkeitskriterium	21
8.7 Parameter des Sendeimpulses	21
8.7.1 Allgemeines	21
8.7.2 Impulsfolgefrequenz	21
8.7.3 Effektive Ausgangsimpedanz	21
8.8 Empfänger	22
8.8.1 Allgemeines	22
8.8.2 Übersprechen zwischen Sender und Empfänger während des Sendens	22
8.8.3 Totzeit nach dem Sendeimpuls	23
8.8.4 Dynamikbereich und maximale Eingangsspannung	25
8.8.5 Empfänger-Eingangsimpedanz	27
8.8.6 Zeitkorrigierte Verstärkung (TCG)	27
8.9 Blenden	28
8.9.1 Allgemeines	28
8.9.2 Blenden mit Ausgabe von Werten	29
8.9.3 Blenden mit Analogausgang	31
8.9.4 Blenden mit Alarmausgang	34
8.10 Höchste digitalisierte Frequenz	35
8.10.1 Durchführung	35

8.10.2	Zulässigkeitskriterium.....	36
8.11	Ansprechzeit digitaler Ultraschallgeräte	36
8.11.1	Allgemeines	36
8.11.2	Durchführung	36
8.11.3	Zulässigkeitskriterium.....	37
9	Prüfungen der Gruppe 2	38
9.1	Erforderliche Ausrüstung für Prüfungen der Gruppe 2	38
9.2	Physikalische Beschaffenheit und äußeres Erscheinungsbild	38
9.2.1	Durchführung	38
9.2.2	Zulässigkeitskriterium.....	38
9.3	Sendespannung, Impulsanstiegszeit und Impulsdauer	38
9.3.1	Durchführung	38
9.3.2	Zulässigkeitskriterien	41
9.4	Empfänger	41
9.4.1	Allgemeines	41
9.4.2	Frequenzverhalten	41
9.4.3	Störpegel.....	43
9.4.4	Linearität der Verstärkung.....	44
9.4.5	Vertikale Achse des Bildschirms.....	45
Anhang A (normativ) Besondere Bedingungen für Ultraschallgeräte mit logarithmischen Verstärkern		46
Literaturhinweise.....		47

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 22232-1:2020) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 135 „Non-destructive testing“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2021 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 12668-1:2010.

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.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 22232-1:2020 wurde von CEN als EN ISO 22232-1:2020 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 135, *Non-destructive testing*, Unterkomitee SC 3, *Ultrasonic testing* erarbeitet, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“, gemäß der Vereinbarung über technische Kooperation zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 22232 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Verfahren und Zulässigkeitskriterien im Frequenzbereich von 0,5 MHz bis 15 MHz fest, mit denen die elektrische Leistungsfähigkeit von digitalen Ultraschallgeräten für Impulsbetrieb mit A-Bild-Darstellung, für die manuelle zerstörungsfreie Ultraschallprüfung mit Einzelschwinger-Prüfköpfen oder Prüfköpfen mit getrennten Wandlern bewertet wird. Dieses Dokument gilt auch für Mehrkanal-Prüfgeräte. Teile dieses Dokuments können für Ultraschallgeräte in automatisierten Prüfanlagen herangezogen werden, wobei jedoch weitere Prüfungen erforderlich sein können, um eine zufriedenstellende Leistung sicherzustellen.

Dieses Dokument schließt Ultraschallgeräte für Dauerschall aus.

Dieses Dokument schließt ebenfalls Ultraschallgeräte mit phasengesteuerten Arrays aus, siehe z.B. ISO 18563-1. Wenn ein Prüfgerät mit phasengesteuerten Arrays über fest zugeordnete Anschlüsse für Einzelschwinger-Prüfköpfe oder Prüfköpfe mit getrennten Wandlern verfügt, ist dieses Dokument für diese Kanäle anwendbar.

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 5577, *Non-destructive testing — Ultrasonic testing — Vocabulary*

ISO/IEC 17050-1, *Conformity assessment — Supplier's declaration of conformity — Part 1: General requirements*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 5577 und 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

Analogausgang

Ausgang am Ultraschallgerät, der eine Gleichspannung liefert, die nominell proportional zur Amplitude des größten Signals innerhalb einer Monitorblende ist

3.2

Übersprechen beim Senden

Anteil der Signalübertragung vom Senderausgang auf den Empfängereingang, während der Dauer des Sendeimpulses, wobei das Ultraschallgerät dabei auf getrennten Betrieb von Sender und Empfänger (Prüfkopf mit getrennten Wandlern) geschaltet ist

3.3

tote Zone nach dem Sendeimpuls

Zeitintervall, das auf den Start des Sendeimpulses folgt, in dem bei dem Impuls-Echo-Verfahren der Verstärker nicht auf eintreffende Signale reagieren kann, weil er durch den Sendeimpuls noch gesättigt ist

3.4

Digitalausgang

Ausgang am Ultraschallgerät, der einen Low- oder High Pegel liefert, in Abhängigkeit davon, ob ein Signal unter oder über einer Schwelle der Monitorblende liegt

3.5

Abtastungenauigkeit bei der Digitalisierung

Ungenauigkeit bei der abgebildeten Amplitude eines Eingangssignals, verursacht durch den periodischen Umwandlungsprozess in einem Analog-Digital-Umsetzer

3.6

äquivalenter Eingangs-Störpegel

Maß für den elektronischen Störpegel, der auf dem Bildschirm des Ultraschallgerätes beobachtet wird, festgelegt durch den Pegel eines Eingangssignals, das, gemessen am Empfängereingang, auf dem Bildschirm die gleiche Höhe erreichen würde, wenn der Verstärker selbst rauschfrei wäre

3.7

externer Abschwächer

gebräuchlicher Abschwächer, der auf eine rückführbare Quelle kalibriert ist und der zur Prüfung des Ultraschallgerätes verwendet wird

3.8

Abfallzeit

<Analogausgang> Zeit, die der Proportionalausgang braucht, um von 90 % auf 10 % des Spitzenwertes abzufallen

3.9

Haltezeit des Signals der Monitorblende mit Schaltausgang

Zeit, in der nach einem Signal in der Blende, das die Schwelle überschreitet, das Schaltsignal vom Monitor über 50 % seines Spitzenwertes bleibt

3.10

Haltezeit

<Analogausgang> Zeit, in der nach einem Signal in der Blende, das Signal am Analogausgang (3.1) oberhalb von 50 % seines Maximalwertes bleibt

3.11

Linearität des Analogausgangs

Maß, wie genau die Ausgangsspannung am Proportionalausgang der Signalamplitude des Eingangssignals direkt proportional ist

3.12

mittlere Verstärkungseinstellung

Einstellung der Verstärkung am Ultraschallgerät, die in der Mitte zwischen maximaler und minimaler Verstärkung liegt

BEISPIEL Für ein Ultraschallgerät mit einer maximalen Verstärkung von 100 dB und einer minimalen Verstärkung von 0 dB würde die mittlere Verstärkungseinstellung 50 dB betragen.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die mittlere Verstärkungseinstellung wird in Dezibel gemessen.

3.13

Empfänger-Eingangsimpedanz

Beschreibung der internen Impedanz des Empfängers als eine Parallelschaltung aus einem Widerstand und einer Kapazität

3.14

Ansprechzeit

Zeit, die von einem Ultraschallgerät benötigt wird, um ein Signal mit 90 % seines Spitzenwertes darzustellen

3.15

zeitliches Auflösungsvermögen

kleinstes Zeitintervall, in dem zwei Impulse durch eine Amplitudenabnahme von 6 dB voneinander getrennt abgebildet werden

3.16

Schalt-Hysterese

Differenz der Amplituden zwischen dem Signal, das eine Monitorblende einschaltet und dem Signal, das eine Monitorblende ausschaltet

4 Symbole

Symbol	Einheit	Bedeutung
A_o, A_n	dB	Während der Prüfungen verwendete Verstärkungseinstellungen
$C_{\max}$	pF	Parallelkapazität des Empfängers bei maximaler Verstärkung
$C_{\min}$	pF	Parallelkapazität des Empfängers bei minimaler Verstärkung
D_S	dB	Übersprechen beim Senden
Δf_g	Hz	Frequenzbandbreite, gemessen am Proportionalausgang
f_{go}	Hz	Mittenfrequenz, gemessen am Proportionalausgang
f_{gu}	Hz	Obere Grenzfrequenz bei –3 dB, gemessen am Proportionalausgang
f_{gl}	Hz	Untere Grenzfrequenz bei –3 dB, gemessen am Proportionalausgang
$f_{g\max}$	Hz	Frequenz mit maximaler Amplitude im Frequenzspektrum, gemessen am Proportionalausgang
f_0	Hz	Mittenfrequenz
f_u	Hz	Obere Grenzfrequenz bei –3 dB
f_l	Hz	Untere Grenzfrequenz bei –3 dB
$f_{\max}$	Hz	Frequenz mit maximaler Amplitude im Frequenzspektrum
Δf	Hz	Frequenzbandbreite
G_D	dB	Dynamikbereich
$I_{\max}$	A	Amplitude des maximalen Stromes, den der Proportionalausgang treiben kann
N	—	Anzahl der durchgeführten Messungen
n_{ein}	nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$	Äquivalenter Eingangsstörpegel
R_l	Ω	Abschlusswiderstand
$R_{\max}$	Ω	Eingangswiderstand des Empfängers bei maximaler Verstärkung
$R_{\min}$	Ω	Eingangswiderstand des Empfängers bei minimaler Verstärkung
S	dB	Verstärkungseinstellung

Symbol	Einheit	Bedeutung
ΔT	s	Zeitabschnitt
t_A	s	Zeitliches Auflösungsvermögen
t_d	s	Impulsdauer
T_{final}	s	Zeit bis zum Ende einer Abstand-Verstärkungs-Kurve
T_0	s	Zeit bis zum Anfang einer Abstand-Verstärkungs-Kurve
t_m	s	Gemessene Anstiegszeit
t_r	s	Anstiegszeit des Sendeimpulses von 10 % auf 90 % der Spitzenamplitude
t_s	s	Anstiegszeit des Oszilloskops
V_E	V	Eingangsspannung am Empfänger
V_{ein}	V	Äquivalente Eingangs-Störspannung
V_{in}	V	Eingangsspannung
V_l	V	Ausgangsspannung am Proportionalausgang mit Lastwiderstand
V_{max}	V	Maximale Eingangsspannung am Empfänger
V_{min}	V	Minimale Eingangsspannung am Empfänger
V_o	V	Ausgangsspannung am Proportionalausgang ohne Lastwiderstand
V_{50}	V	Spannungsamplitude des Sendeimpulses bei einem Abschlusswiderstand von 50 Ω am Sender
V_{75}	Ω^{N1}	Spannungsamplitude des Sendeimpulses bei einem Abschlusswiderstand von 75 Ω am Sender
Z_o	Ω	Ausgangsimpedanz des Senders
Z_A	Ω	Ausgangsimpedanz des Analogausgangs

5 Allgemeine Anforderungen an die Übereinstimmung

Ein Ultraschallgerät stimmt mit diesem Dokument überein, wenn es alle der folgenden Anforderungen erfüllt:

- das Ultraschallgerät muss im Frequenzbereich von 0,5 MHz bis 15 MHz dem Abschnitt 7 entsprechen;
- es muss eine Konformitätserklärung nach ISO/IEC 17050-1 vorliegen, die entweder vom Hersteller, der ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem betreibt (z. B. nach ISO 9001), oder von einer Organisation ausgestellt ist, die ein akkreditiertes Prüflabor (z. B. nach ISO/IEC 17025) betreibt;
- das Ultraschallgerät muss deutlich gekennzeichnet sein, um den Hersteller zu identifizieren, und es muss eine eindeutige fortlaufende Nummer tragen oder eine dauerhafte Bezugsnummer aufweisen, anhand derer Angaben auf das Datenblatt zurückgeführt werden können;
- es muss eine technische Spezifikation des Herstellers für das entsprechende Ultraschallgerät zur Verfügung stehen, in der die Leistungskriterien nach Abschnitt 6 festgelegt sind.

N1 Nationale Fußnote: In der Referenzfassung steht hier fälschlicherweise die Einheit Ohm (Ω). Richtig ist jedoch die Einheit Volt (V).

6 Technische Spezifikation des Herstellers für Ultraschallgeräte

Die technische Spezifikation des Herstellers für ein Ultraschallgerät muss mindestens die in Tabelle 1 aufgeführten Angaben enthalten. Die angegebenen tatsächlichen Werte für die in diesem Abschnitt aufgeführten Parameter müssen die Ergebnisse der in Abschnitt 7 beschriebenen Prüfungen mit den angegebenen Grenzabweichungen sein.

Falls anwendbar, sollten bei diesen Angaben auch die benutzten Abtastraten, der Einfluss der Impulsfolgefrequenz oder des Darstellungsbereiches auf die Abtastrate sowie die Ansprechzeit enthalten sein. Zusätzlich müssen die Funktionsweisen zu jedem benutzten Algorithmus zur Verarbeitung von Daten für die Anzeige beschrieben werden. Die Versionen der installierten Software müssen angegeben werden.

Tabelle 1 — Technische Eigenschaften, die in der technischen Spezifikation des Gerätes anzugeben sind

Angabe	Art der Angabe	Bemerkungen
Allgemeine Merkmale		
Größe	OI	Breite (mm) × Höhe (mm) × Tiefe (mm)
Masse	OI	Im betriebsfähigen Zustand einschließlich aller Batterien
Art(en) der Energieversorgung	OI	—
Art(en) der Gerätebuchse(n)	OI	—
Arbeitszeit der Batterie	M	Bei vollständig geladenen neuen Batterien
Anzahl und Art der Batterien	OI	—
Temperaturstabilität	M	—
Stabilität nach der Aufwärmzeit	M	—
Stabilität bei Spannungsschwankungen	M	—
Temperatur- und Spannungsbereiche (Netz und/oder Batterien), innerhalb derer das Gerät entsprechend der technischen Spezifikation arbeitet (Betrieb und Lagerung)	OI	Wenn eine Aufwärmzeit nötig ist, muss ihre Dauer angegeben werden
Art des Signals, das angezeigt wird, wenn eine niedrige Batteriespannung dazu führt, dass die Leistung des Ultraschallgeräts nicht mehr der Spezifikation entspricht	OI	—
Impulsfolgefrequenzen (PRF, en: pulse repetition frequencies)	M	kleinste und größte Werte
Höchster Stromverbrauch	OI	W
Schutzklasse	OI	—
Umgebung	OI	Beispielsweise: Beschränkung gefährlicher Stoffe (RoHS), explosive Atmosphäre (ATEX), Schwingungen, Feuchte
Mehrkanal-Anordnung	OI	Anzahl gleichzeitig gesteuerter Kanäle (Parallelbetrieb) und Anzahl verfügbarer Kanäle (Multiplexbetrieb)
Erweiterung der Anzahl von Kanälen durch gegenseitige Verbindung von Prüfgeräten	OI	—
Verfügbare Maßeinheiten	OI	Beispielsweise: mm, Zoll, %, dB, V

Angabe	Art der Angabe	Bemerkungen
Anzeigeteil		
Größe und Auflösung des Bildschirms	OI	—
Bereich der Schallgeschwindigkeiten	OI	—
Verzögerungsbereich der Zeitachse	OI	—
Liste der verfügbaren Ansichten	OI	—
Bildschirm-Auffrischungsrate für A-Bild-Darstellungen	OI	—
Maximale Digitalisierungsfrequenz ohne Verarbeitung	OI	—
Digitalisierungsfrequenz mit Verarbeitung	OI	Beispielsweise: Interpolation
Vertikale Auflösung des Digitalisierungsgeräts	OI	In Bit
Höchste digitalisierte Frequenz	OI	—
Abweichung der Zeitachse	M	—
Ansprechzeit	M	—
Eingänge/Ausgänge		
An der Ausgangsbuchse verfügbare nicht gleichgerichtete (d. h. Hochfrequenz-, HF-) und/oder gleichgerichtete Signale	OI	—
Anzahl und Eigenschaften von Logik- und Analog-Steuerausgängen	OI	Einschließlich Schaltplan
Anzahl und Eigenschaften von Weggebereingängen	OI	Einschließlich Schaltplan
Netzeingang	OI	Wechselspannung, Gleichspannung, Spannungsbereich, Leistung (W)
Verfügbare Energieversorgung für externe Geräte	OI	Spannung, Leistung
Synchronisierungs-Eingang/-Ausgang	OI	—
Sender		
Form des Sendeimpulses und gegebenenfalls Polarität	OI	d. h. Rechteckimpuls, unidirektionaler, bidirektionaler, Arbiträr-Impuls
Sendespannung, Impulsanstiegszeit, Impulsabfallzeit und Impulsdauer	M	—
Ausgangsimpedanz	M	—
Möglichkeit der Anwendung verschiedener Spannungen auf jedem Kanal	OI	—
Je Sender verfügbare Höchstleistung	OI	—
Empfänger		
Eigenschaften des Verstärkungsstellers, d. h. Bereich in Dezibel, Wert von Schritten	OI	—
Eigenschaften des logarithmischen Verstärkers	OI	—
Eingangsspannung bei voller Bildschirmhöhe (FSH, en: full screen height)	OI	—
Maximale Eingangsspannung	M	$V_{\max}$ gemessen nach 8.9.4.1
Linearität der vertikalen Achse	M	—
Frequenzverhalten	M	—
Totzeit nach dem Sendeimpuls	M	—
Äquivalenter Eingangsstörpegel	M	$\frac{nV}{\sqrt{Hz}}$

Angabe	Art der Angabe	Bemerkungen
Dynamikbereich	M	—
Eingangsimpedanz	M	—
Zeitkorrigierte Verstärkung (TCG)	M	—
Möglichkeit der Anwendung verschiedener Verstärkungswerte bei jedem Kanal	OI	
Übersprechen zwischen Sender und Empfänger	M	—
Linearität der Verstärkung	M	—
Datenerfassung		
Übertragungsrate zwischen den Prüfgeräten und der externen Speichereinheit	OI	Einschließlich Art der Schnittstelle
Höchstanzahl der je Sekunde gespeicherten A-Bilder	OI	Die A-Bild-Eigenschaften müssen angegeben werden
Höchstanzahl der je Sekunde gespeicherten C-Bilder	OI	Die C-Bild-Eigenschaften müssen angegeben werden
Höchstanzahl von Abtastungen je A-Bild	OI	—
Blenden		
Anzahl der Blenden	OI	—
Betriebsart der Schwelle	OI	Beispielsweise: Koinzidenz oder Anti-koinzidenz
Messmodus	OI	Beispielsweise: Schwellenwert, Spitzenamplitude, Nulldurchgang
Synchronisierung von Blenden	OI	Beispielsweise: Sendeimpuls, erstes Echo
Eigenschaften von Blenden	OI	Schwellenwert, Position, Dauer
Messauflösung	OI	—
Auslösen von Alarmen	OI	Beispielsweise: Anzahl von Sequenzen bevor ein Alarm ausgelöst wird
Linearität der Amplitude in der Blende	M	—
Linearität der Laufzeit in der Blende	M	—
Impedanz des Analogausgangs	M	—
Linearität des Analogausgangs	M	—
Einfluss der Position des Messsignals in der Blende des Analogausgangs	M	—
Anstiegszeit, Abfallzeit und Haltezeit des Analogausgangs der Blende	M	—
Schwellenwert des Ausgangs der Alarmblende	M	—
Schalt-Hysterese des Ausgangs der Alarmblende	M	—
Haltezeit des Alarmausgangs der Blende	M	—
Signalverarbeitung		
Verarbeitungsmerkmale	OI	Beispielsweise: Mittelung, schnelle Fourier-Transformation (FFT), Gleichrichtung, Hüllkurve, Verdichtung, Dimensionsmessungen
Legende M Messung OI Sonstige Angaben (en: other information).		