

DIN EN ISO 18563-1



ICS 19.100

**Zerstörungsfreie Prüfung –
Charakterisierung und Verifizierung der Ultraschall-Prüfausrüstung mit
phasengesteuerten Arrays –
Teil 1: Prüfgeräte (ISO 18563-1:2015);
Deutsche Fassung EN ISO 18563-1:2015**

Non-destructive testing –

Characterization and verification of ultrasonic phased array equipment –

Part 1: Instruments (ISO 18563-1:2015);

German version EN ISO 18563-1:2015

Essais non destructifs –

Caractérisation et vérification de l'appareillage de contrôle par ultrasons en multiéléments –

Partie 1: Appareils (ISO 18563-1:2015);

Version allemande EN ISO 18563-1:2015

Gesamtumfang 49 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 18563-1:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem ISO/TC 135 „Non-destructive testing“ erarbeitet.

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

Für die in diesem Dokument zitierte Internationale Norm wird im Folgenden auf die entsprechende Deutsche Norm hingewiesen:

ISO 2400 siehe DIN EN ISO 2400

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

Deutsche Fassung

Zerstörungsfreie Prüfung —
Charakterisierung und Verifizierung der Ultraschall-
Prüfausrüstung mit phasengesteuerten Arrays —
Teil 1: Prüfgeräte
(ISO 18563-1:2015)

Non-destructive testing —
Characterization and verification of ultrasonic
phased array equipment —
Part 1: Instruments
(ISO 18563-1:2015)

Essais non destructifs —
Caractérisation et vérification de l'appareillage de contrôle
par ultrasons en multiéléments —
Partie 1: Appareils
(ISO 18563-1:2015)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 21. Februar 2015 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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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, 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, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Abkürzungen	6
5 Allgemeine Anforderungen zur Übereinstimmung	7
6 Technische Spezifikation des Herstellers für Phased-Array-Ultraschallgeräte	7
7 Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Phased-Array-Ultraschallgeräten	11
8 Prüfungen der Gruppe 1	14
8.1 Erforderliche Ausrüstung für die Prüfungen der Gruppe 1	14
8.2 Batteriebetriebene Phased-Array-Ultraschallgeräte	15
8.2.1 Betriebsdauer	15
8.2.2 Stabilität bei Spannungsschwankungen	15
8.3 Prüfungen zur Bestimmung der Stabilität	16
8.3.1 Stabilität nach der Aufwärmzeit.....	16
8.3.2 Temperaturstabilität	17
8.4 Anzeigeteil	17
8.4.1 Allgemeines	17
8.4.2 Abweichung der Zeitachse	17
8.4.3 Höchste digitalisierte Frequenz	18
8.4.4 Bildwiederholrate des Bildschirms für A-Bild-Darstellungen	18
8.5 Sender	19
8.5.1 Impulsfolgefrequenz	19
8.5.2 Ausgangsimpedanz	19
8.5.3 Auflösung der Zeitverzögerung	20
8.6 Empfänger	20
8.6.1 Übersprechen zwischen Empfängern	20
8.6.2 Totzeit nach dem Sendeimpuls	21
8.6.3 Dynamikbereich und maximale Eingangsspannung	22
8.6.4 Eingangsimpedanz des Empfängers	23
8.6.5 Zeitabhängige Verstärkung	23
8.6.6 Zeitliches Auflösungsvermögen	24
8.6.7 Auflösung der Zeitverzögerung	25
8.6.8 Linearität der vertikalen Achse über die extremen Frequenzbereiche des Prüfgerätes	26
8.7 Monitorblende	26
8.7.1 Allgemeines	26
8.7.2 Linearität der Amplitude der Monitorblende	26
8.7.3 Linearität der Laufzeit (TOF) der Monitorblende	27
8.7.4 Monitorblenden mit Analogausgängen	28
8.8 Summierung	30
8.8.1 Allgemeines	30
8.8.2 Durchführung	30
8.8.3 Zulässigkeitskriterien	31

9	Prüfungen der Gruppe 2.....	31
9.1	Erforderliche Ausrüstung für Prüfungen der Gruppe 2.....	31
9.2	Sichtprüfung.....	31
9.2.1	Durchführung.....	31
9.2.2	Zulässigkeitskriterium.....	31
9.3	Parameter des Sendeimpulses.....	31
9.3.1	Allgemeines.....	31
9.3.2	Spannung, Anstiegszeit und Dauer des Sendeimpulses.....	31
9.3.3	Linearität der Zeitverzögerungen.....	32
9.4	Empfänger.....	33
9.4.1	Allgemeines.....	33
9.4.2	Frequenzverhalten	33
9.4.3	Abweichung der Kanalverstärkung.....	34
9.4.4	Äquivalenter Eingangsstörmpegel	35
9.4.5	Linearität der Verstärkung	36
9.4.6	Linearität der vertikalen Achse	36
9.4.7	Linearität der Zeitverzögerungen.....	37
10	Bilder.....	39
	Literaturhinweise	47

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 18563-1:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 135 „Non-destructive testing“ erarbeitet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2015, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2015 zurückgezogen werden.

ISO 18563 *Non-destructive testing — Characterization and verification of ultrasonic phased array equipment* besteht aus den folgenden Teilen:

- *Part 1: Instruments*
- *Part 3: Combined systems*

Ein weiterer Teil *Probes* ist in Vorbereitung.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können, ohne dass diese vorstehend identifiziert wurden. CEN [und/oder] CENELEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 18563-1:2015 wurde von CEN als EN ISO 18563-1:2015 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 18563 legt funktionelle Eigenschaften eines mehrkanaligen Phased-Array-Ultraschallgerätes für den Betrieb von Phased-Array-Prüfköpfen fest, und liefert Verfahren für deren Messung und Verifizierung.

Dieser Teil der ISO 18563 kann teilweise für Phased-Array-Ultraschallgeräte in automatisierten Prüfanlagen herangezogen werden, aber dann können jedoch zusätzliche Prüfungen erforderlich sein, um eine zufriedenstellende Leistung sicherzustellen. Wenn das Phased-Array-Gerät Teil einer automatischen Prüfanlage ist, können die Zulässigkeitskriterien nach Vereinbarung zwischen den beteiligten Parteien modifiziert werden.

Dieser Teil der ISO 18563 gibt den Umfang der Verifizierung an und legt die Zulässigkeitskriterien für den Frequenzbereich von 0,5 MHz bis 10 MHz fest.

Die Bewertung dieser Eigenschaften gestattet eine genau festgelegte Beschreibung der Ultraschall-Prüfgeräte mit phasengesteuerten Arrays und die Vergleichbarkeit der Prüfgeräte.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 2400, *Non-destructive testing — Ultrasonic testing — Specification for calibration block No. 1*

EN 1330-4, *Zerstörungsfreie Prüfung — Terminologie — Teil 4: Begriffe der Ultraschallprüfung*

EN 12668-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Charakterisierung und Verifizierung der Ultraschall-Prüfausrüstung — Teil 1: Prüfgeräte*

EN 16018, *Zerstörungsfreie Prüfung — Terminologie — Begriffe der Ultraschallprüfung mit phasengesteuerten Arrays*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe und Definitionen nach EN 1330-4, EN 12668-1, EN 16018 und die folgenden.

3.1

maximale Anzahl der Kanäle, die gleichzeitig aktiviert werden können

maximale Anzahl der Sende- und/oder Empfangskanäle, die für einen Schuss verwendet werden können

3.2

Phased-Array-Gerät mit Parallel Betrieb

Phased-Array-Gerät, bei dem die maximale Anzahl von Kanälen, die gleichzeitig aktiviert werden können (3.1), der Anzahl der Kanäle des Prüfgerätes entspricht

BEISPIEL Bei einem 64/64-Gerät (oder 64//) beträgt die Anzahl der Kanäle, die gleichzeitig aktiviert werden können, 64 und die Gesamtzahl der Kanäle des Prüfgerätes beträgt 64.

3.3

Phased-Array-Gerät mit Multiplex-Betrieb

Phased-Array-Gerät bei dem die Maximalzahl von Kanälen, die gleichzeitig aktiviert werden können (3.1), kleiner ist als die Gesamtzahl der Kanäle des Prüfgerätes ist, und die durch einen internen Multiplexer gesteuert werden

BEISPIEL Bei einem 16/64-Multiplexer-Prüfgerät beträgt die Anzahl der Kanäle, die gleichzeitig aktiviert werden können, 16 und die Anzahl der verfügbaren Kanäle des Prüfgerätes beträgt 64. Siehe Bild 1.

3.4 zeitliches Auflösungsvermögen des Phased-Array-Gerätes

Kehrwert der maximalen Digitalisierungsfrequenz ohne Verarbeitung

4 Symbole und Abkürzungen

Tabelle 1 — Symbole und Abkürzungen

Symbol	Einheit	Bedeutung
$A_{\min}$	%	Auf einem Bildschirm gemessene minimale Amplitude
$A_{\max}$	%	Auf einem Bildschirm gemessene maximale Amplitude
A_0, A_n	dB	Verstärkungseinstellung während der Prüfung
CT	dB	Übersprechen
f_0	Hz	Mittenfrequenz für jeden Frequenzbereich
f_u	Hz	Obere Grenzfrequenz bei –3 dB
f_l	Hz	Untere Grenzfrequenz bei –3 dB
$f_{\max}$	Hz	Frequenz zur maximalen Amplitude im Frequenzspektrum
f_h	Hz	Höchste digitalisierte Frequenz
Δf	Hz	Frequenzbandbreite in jedem Frequenzbereich
f_{RR}	Hz	Bildwiederholrate des Bildschirms
FSH		Volle Bildschirmhöhe
ΔG	dB	Abweichung der Kanalverstärkung
G_D	dB	Dynamikbereich des Eingangssignals
G_i	dB	Verstärkung am Kanal i des Prüfgerätes
H_R	%	Referenz-Bildschirmhöhe
$I_{\max}$	A	Amplitude des maximalen Stromes, den der Proportionalausgang liefern kann
N_{in}	$\frac{V}{\sqrt{\text{Hz}}}$	Störpegel am Empfängereingang, bezogen auf die Quadratwurzel der Bandbreite
R_A, R_B, R_l	Ω	Abschlusswiderstände
S	dB	Verstärkungseinstellung
Δt	s	Zeitabschnitt
t	s	Zeitverzögerung
t_0	s	Zeit am Anfang der Abstand-Amplitude-Kurve
t_1	s	Totzeit
t_d	s	Impulsdauer
t_{final}	s	Zeit am Ende der Abstand-Amplitude-Kurve

Symbol	Einheit	Bedeutung
t_R	s	Anstiegszeit des Sendeimpulses von 10 % auf 90 % der maximalen Amplitude
$t_{\text{Target } 0},$ $t_{\text{Target } i}, t_{P i},$ $t_{P 0}, t_{\text{difi}}, t_{\text{dif}}$	s	Zeitverzögerung des Senders oder Empfängers
t_{A1}, t_{A2}	s	Zeitliches Auflösungsvermögen
V_A, V_B	V	Amplituden der Senderspannung
V_{ein}	V	Äquivalenter Störpegel am Empfängereingang
V_{in}	V	Eingangsspannung bei Messung des äquivalenten Störpegels am Empfängereingang
V_l	V	Modifizierte Ausgangsspannung bei Messung der Ausgangsimpedanz der Analogblende
V_{min}	V	Minimale Eingangsspannung am Empfänger
V_{max}	V	Maximale Eingangsspannung am Empfänger
V_0	V	Ausgangsspannung, um ein Signal bei 80 % der vollen Bildschirmhöhe zu erreichen, wenn die Ausgangsimpedanz der Analogblende gemessen wird
V_{50}	V	Spannungsamplitude des Sendeimpulses bei einem Abschlusswiderstand von 50 Ω
Z_0	Ω	Ausgangsimpedanz des Senders
Z_A	Ω	Ausgangsimpedanz des Proportionalausgangs

5 Allgemeine Anforderungen zur Übereinstimmung

Ein Phased-Array-Ultraschallgerät stimmt mit diesem Teil der ISO 18563 überein, wenn es alle der folgenden Bedingungen erfüllt:

- das Phased-Array-Ultraschallgerät muss Abschnitt 7 entsprechen;
- es muss eine Konformitätserklärung vorliegen, die entweder vom Hersteller, der ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem (z. B. nach ISO 9001) betreibt, oder von einer Organisation, die ein akkreditiertes Prüflaboratorium (z. B. nach ISO/IEC 17025) betreibt, ausgestellt wurde;
- das Phased-Array-Ultraschallgerät muss mit einer eindeutigen fortlaufenden Nummer versehen sein;
- für das jeweilige Gerät muss eine Technische Spezifikation des Herstellers vorliegen, die die Leistungskriterien in Übereinstimmung mit Abschnitt 6 festlegt.

6 Technische Spezifikation des Herstellers für Phased-Array-Ultraschallgeräte

Die Technische Spezifikation des Herstellers für eine spezielle Serie von Phased-Array-Ultraschallgeräten muss mindestens die in Tabelle 2 aufgeführten Angaben enthalten. Diese Tabelle legt die Informationen fest, die vom Hersteller in der Technischen Spezifikation des Prüfgerätes anzugeben sind (M = Messung, OI = sonstige Information). Die aus den Prüfungen nach Abschnitt 7 gewonnenen Werte sind als Nennwerte mit den angegebenen Toleranzen anzugeben.

Tabelle 2 — Technische Daten, die in der technischen Spezifikation des Prüfgerätes anzugeben sind

Erforderliche Information	Art der Information	Erläuterungen
Allgemeine Eigenschaften		
Größe	OI	Breite (mm) × Höhe (mm) × Tiefe (mm)
Gewicht	OI	im betriebsbereiten Zustand einschließlich aller Batterien
Art(en) der Spannungsversorgung	OI	
Art(en) der Gerätebuchsen	OI	einschließlich Verdrahtungsplan
Betriebsdauer der Batterie	M	bei voll aufgeladenen neuen Batterien
Anzahl und Art der Batterien	OI	
Temperaturstabilität	M	
Stabilität nach der Aufwärmzeit	M	
Stabilität bei Spannungsschwankungen	M	
Temperaturbereich und Spannungsbereich (Netz und/oder Batterie), innerhalb derer der Betrieb des Gerätes entsprechend der Technischen Spezifikation (Betrieb und Lagerung) möglich ist	OI	wenn eine Aufwärmzeit erforderlich ist, muss die Dauer der Aufwärmzeit angegeben sein
Art der Anzeige, wenn das Phased-Array-Gerät durch niedrige Batteriespannung außerhalb der Anforderungen der Technischen Spezifikation gerät	OI	
Impulsfolgefrequenzen (PRFs)	M	minimale und maximale Werte
Maximaler Stromverbrauch	OI	VA (Volt-Ampere)
Schutzgrad	OI	
Umgebung	OI	z. B. Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe (en: Restriction of Hazardous Substances, RoHS), Explosionsschutz (fr: Atmosphère Explosive, ATEX), Schwingungen, Luftfeuchte
Mehrkanalkonfiguration	OI	Anzahl der Kanäle, die gleichzeitig gesteuert werden, und Anzahl der verfügbaren Kanäle
Erweiterung der Kanalzahl durch Zusammenschalten von Geräten	OI	
Verfügbare Messeinheiten	OI	z. B. mm, Inch, %, dB, V
Anzeigeteil		
Bildschirmgröße und Bildschirmauflösung	OI	
Bereich der Schallgeschwindigkeiten	OI	
Verzögerung und Tiefe der Zeitachse	OI	

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Erforderliche Information	Art der Information	Erläuterungen
Übersicht der verfügbaren Darstellungen	OI	
Bildwiederholrate für A-Bild-Darstellungen	M	
Maximale Digitalisierungsfrequenz ohne Bearbeitung	OI	
Digitalisierungsfrequenz mit Verarbeitung	OI	z. B. Interpolation
Vertikale Auflösung des Digitalumsetzers	OI	in Bits
Höchste digitalisierte Frequenz	M	
Fehler der Zeitachse	M	
Eingänge/Ausgänge		
Nicht gleichgerichteter Signalausgang (d. h. Hochfrequenz, HF) und/oder gleichgerichtet an der Ausgangsbuchse verfügbar	OI	
Anzahl und Eigenschaften der logischen und analogen Steuerausgänge	OI	einschließlich Verdrahtungsplan
Anzahl und Eigenschaften der Encoder-Eingänge	OI	einschließlich Verdrahtungsplan
Stromanschluss	OI	Gleichstrom, Wechselstrom, Spannungsbereich, Leistung (W)
Verfügbare Spannungsversorgung für externe Geräte	OI	Spannung, Leistung
Synchronisation Eingang/Ausgang	OI	
Bündelformen		
Maximale Anzahl der Kanäle, die gleichzeitig aktiv sind	OI	
Maximale Anzahl von Verzögerungszeiten	OI	
Summierung	M	
Sender		
Anzahl der Sender, die gleichzeitig verfügbar sind	OI	
Form des Sendeimpulses und gegebenenfalls Polarität	OI	d. h. rechteckiger, unipolarer, bipolarer, beliebiger Impuls
Spannung, Anstiegszeit, Abfallzeit und Dauer des Sendeimpulses	M	
Ausgangsimpedanz	M	
Maximale Zeitverzögerung	OI	
Auflösung der Zeitverzögerung	M	

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Erforderliche Information	Art der Information	Erläuterungen
Linearität der Zeitverzögerungen	M	
Möglichkeit, unterschiedliche Spannungen an jeden Kanal anzulegen	OI	
Verfügbare maximale Spannung je Sender	OI	
Empfänger		
Anzahl der gleichzeitig verfügbaren Empfänger	OI	
Eigenschaften der Verstärkersteuerung, d. h. Bereich in dB, Schrittweite	OI	
Eigenschaften des logarithmischen Verstärkers	OI	
Eingangsspannung bei FSH	OI	
Maximale Eingangsspannung	M	
Linearität der vertikalen Achse	M	
Linearität der vertikalen Achse über den extremen Frequenzbereich des Prüfgerätes	M	
Frequenzverhalten	M	
Totzeit nach dem Sendeimpuls	M	
Äquivalenter Eingangsstörpegel	M	$\frac{V}{\sqrt{Hz}}$
Dynamikbereich	M	
Empfänger-Eingangsimpedanz	M	
Maximale Zeitverzögerung	OI	
Auflösung der Zeitverzögerung	M	
Zeitabhängige Verstärkung (TCG)	M	
Möglichkeit, unterschiedliche Verstärkungswerte an jeden Kanal anzulegen	OI	
Übersprechen zwischen Empfängern	M	
Linearität von Zeitverzögerungen	M	
Linearität der Verstärkung	M	
Abweichung der Kanalverstärkung	M	
Datenerfassung		
Datenübertragungsrate zwischen der externen Speichereinheit und dem Prüfgerät (Art der Verbindung)	OI	
Maximale Anzahl der gespeicherten A-Bilder je Sekunde	OI	Eigenschaften des A-Bildes sind anzugeben

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Erforderliche Information	Art der Information	Erläuterungen
Maximale Anzahl der gespeicherten C-Bilder je Sekunde	OI	Eigenschaften des C-Bildes sind anzugeben
Maximale Anzahl der Proben je A-Bild	OI	
Speicherkapazität	OI	Mbytes
Blenden		
Anzahl der Blenden	OI	
Schwellenmodus	OI	z. B. Koinzidenz oder Antikoinzidenz
Messmodus	OI	z. B. Schwellenhöhe, maximaler Wert, Nulldurchgang
Synchronisation der Blenden	OI	z. B. Sendeimpuls, erstes Echo
Eigenschaften der Blenden	OI	Schwellenhöhe, Position, Dauer
Auflösung der Messungen	OI	
Trigger von Warnungen	OI	z. B. Anzahl der Schüsse, bevor ein Alarm ausgelöst wird
Linearität der Amplitude der Monitorblende	M	
Laufzeit der Monitorblende	M	
Impedanz eines analogen Blendenausgangs	M	
Linearität eines analogen Blendenausgangs	M	
Einfluss der Position des Prüfsignals im analogen Blendenausgang	M	
Anstiegs-, Abfall- und Haltezeit des analogen Blendenausgangs	M	
Signalverarbeitung		
Verarbeitungsmerkmale	OI	z. B. Mittelwertbildung, schnelle Fourier-Transformation (FFT), Gleichrichtung, Einhüllende, Datenkomprimierung, Dimensionsmessungen

M = Messung

OI = sonstige Information

7 Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Phased-Array-Ultraschallgeräten

Um die Anforderungen nach diesem Teil der ISO 18563 zu erfüllen, müssen Phased-Array-Ultraschallgeräte nach den beiden folgenden Gruppen von Prüfungen verifiziert werden:

- Gruppe 1: Prüfungen, die vom Hersteller (oder seinem Beauftragten) an einer repräsentativen Auswahl der Phased-Array-Ultraschallgeräte durchzuführen sind. Für diese Prüfungen sind hochgenaue Messgeräte erforderlich;
- Gruppe 2: Prüfungen, die an jedem Phased-Array-Ultraschallgerät durchzuführen sind:

- a) durch den Hersteller (oder seinen Beauftragten) vor der Auslieferung des Phased-Array-Ultraschallgerätes (Null-Messung);
- b) durch den Hersteller, den Besitzer oder ein Prüflabor, in Abständen von 12 Monaten, um die Funktionssicherheit des Phased-Array-Ultraschallgerätes während seiner Lebensdauer nachzuweisen;
- c) nach Reparaturen des Phased-Array-Ultraschallgerätes.

Bei den Prüfungen aus der Gruppe 2 sind nur einfache elektronische Messgeräte erforderlich. Bei Einverständnis der beteiligten Parteien dürfen diese Prüfungen durch zusätzliche Prüfungen aus der Gruppe 1 ergänzt werden.

Eine dritte Gruppe von Prüfungen für das vollständige Prüfsystem (Phased-Array-Ultraschallgerät und dazugehörige Prüfköpfe) ist in ISO 18563-3 festgelegt. Während ihrer Lebensdauer werden diese Prüfungen in regelmäßigen Abständen vor Ort durchgeführt.

Für Phased-Array-Ultraschallgeräte, die vor dem Inkrafttreten dieses Teils der ISO 18563 auf den Markt gebracht wurden, muss die anhaltende Gebrauchseignung dadurch bestätigt werden, dass die (regelmäßigen) Prüfungen der Gruppe 2 alle 12 Monate durchgeführt werden.

Nach Reparaturen müssen alle Parameter, die durch die Reparatur beeinflusst worden sein könnten, durch geeignete Prüfungen aus der Gruppe 1 oder der Gruppe 2 überprüft werden.

Tabelle 3 enthält eine Übersicht über die Prüfungen, die an Phased-Array-Ultraschallgeräten durchzuführen sind.

Tabelle 3 — Zusammenstellung der Prüfungen für Phased-Array-Ultraschallgeräte

Bezeichnung der Prüfung	Gruppe 1 Bei der Herstellung	Gruppe 2 regelmäßige Prüfungen und nach Reparaturen
	Unterabschnitt	Unterabschnitt
Sichtprüfung	9.2	9.2
Tragbare oder batteriebetriebene Geräte		
Betriebszeit	8.2.1	
Stabilität bei Spannungsschwankungen	8.2.2	
Stabilität		
Stabilität nach der Aufwärmzeit	8.3.1	
Temperaturstabilität	8.3.2	
Anzeigeteil		
Abweichung der Zeitachse	8.4.2	
Höchste digitalisierte Frequenz	8.4.3	
Bilderwiederholrate bei A-Bild-Darstellungen	8.4.4	

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Bezeichnung der Prüfung	Gruppe 1 Bei der Herstellung	Gruppe 2 regelmäßige Prüfungen und nach Reparaturen
	Unterabschnitt	Unterabschnitt
Bündelformen		
Summierung	8.8	
Sender		
Impulsfolgefrequenz	8.5.1	
Impuls-Ausgangsimpedanz	8.5.2	
Auflösung der Zeitverzögerung	8.5.3	
Senderspannung, Impuls-Anstiegszeit und Impulsdauer	9.3.2	9.3.2
Linearität der Zeitverzögerungen	9.3.3	9.3.3
Empfänger		
Übersprechen zwischen Empfängern	8.6.1	
Totzeit nach dem Sendeimpuls	8.6.2	
Dynamikbereich und maximale Eingangsspannung	8.6.3	
Empfänger-Eingangsimpedanz	8.6.4	
Zeitabhängige Verstärkung (TCG)	8.6.5	
Zeitliches Auflösungsvermögen	8.6.6	
Auflösung der Zeitverzögerung	8.6.7	
Linearität der vertikalen Achse über die extremen Frequenzbereiche des Prüfgerätes	8.6.8	
Frequenzantwort	9.4.2	9.4.2
Abweichung der Kanalverstärkung	9.4.3	9.4.3
Äquivalenter Eingangsstörpegel	9.4.4	9.4.4
Linearität der Verstärkung	9.4.5	9.4.5
Linearität der vertikalen Achse	9.4.6	9.4.6
Linearität der Zeitverzögerungen	9.4.7	9.4.7
Monitorblende		
Linearität der Amplitude der Monitorblende	8.7.2	