NORME INTERNATIONALE

ISO 18563-3

Première édition
2015-12-15

Essais non destructifs — Caractérisation et vérification de l'appareillage ultrasonore multi-éléments —

Partie 3: Système complet

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Non-destructive testing — Characterization and verification of ultrasonic phased array equipment —

Part 3: Combined systems

ISO 18563-3:2015
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/978c52ec-2311-4521-a054-804e1a085e29/iso-18563-3-2015

Numéro de référence
ISO 18563-3:2015(F)

© ISO 2015

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 18563-3:2015
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/978c52ec-2311-4521-a054-804e1a085e29/iso-18563-3-2015

DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **v**

1 Domaine d'application **1**

2 Références normatives **1**

3 Termes et définitions **2**

4 Symboles **2**

5 Exigences générales de conformité **3**

6 Modes de fonctionnement **4**

7 Matériel requis pour les essais **9**

8 Essais de groupe 1 ..... **9**
8.1 Généralités 9
8.2 Éléments et voies 10
8.2.1 Généralités 10
8.2.2 Attribution des voies 10
8.2.3 Sensibilité relative des éléments 11
8.3 Caractérisation des faisceaux 13
8.3.1 Généralités 13
8.3.2 Absence de saturation 14
8.3.3 Caractérisation des faisceaux pour les traducteurs en contact 15
8.3.4 Caractérisation des faisceaux pour les traducteurs en immersion 23
8.4 Contrôle d'imagerie 26
8.4.1 Généralités 26
8.4.2 Positionnement du réflecteur 27
8.4.3 Taille du faisceau à -6 dB 27
8.4.4 Comparaison des amplitudes 27

9 Essais de groupe 2 ..... **28**
9.1 Généralités 28
9.2 Inspection visuelle du système 28
9.2.1 Mode opératoire 28
9.2.2 Critères d'acceptation 28
9.3 Sensibilité relative des éléments 28
9.3.1 Généralités 28
9.3.2 Mode opératoire 29
9.3.3 Identification des éléments morts 29
9.3.4 Compensation de la variation de sensibilité 29
9.3.5 Critères d'acceptation 29
9.4 Linéarité du système d'amplification 29
9.4.1 Mode opératoire 29
9.4.2 Critères d'acceptation 30
9.5 Sensibilité absolue des traducteurs virtuels 30
9.5.1 Généralités 30
9.5.2 Mode opératoire 30
9.5.3 Critères d'acceptation 30
9.6 Sensibilité relative des traducteurs virtuels 30
9.6.1 Généralités 30
9.6.2 Mode opératoire 30
9.6.3 Critères d'acceptation 31
9.7 Points d'émergence du traducteur 31
9.7.1 Généralités 31
9.7.2 Mode opératoire 31
9.7.3 Critères d'acceptation 31
9.8 Angle(s) de réfraction 32

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 18563-3:2015
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/978c52ec-2311-4521-a054-804e1a085e29/iso-18563-3-2015

9.8.1 Généralités ... 32
9.8.2 Mode opératoire ... 32
9.8.3 Critères d'acceptation ... 32
9.9 Angle de bigle pour les traducteurs en contact ... 32
9.9.1 Généralités ... 32
9.9.2 Mode opératoire ... 32
9.9.3 Consignation ... 33
10 Fiche d'enregistrement du système ... 33
Annexe A (informative) **Annexe AEssais à effectuer et leurs critères d'acceptation ... 34**
Bibliographie ... 37

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 18563-3:2015
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/978c52ec-2311-4521-a054-804e1a085e29/iso-18563-3-2015

 © ISO 2015 – Tous droits réservés

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/patents).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, et pour toute autre information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant : Avant-propos – Informations supplémentaires.

ISO 18563-3:2015
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/978c52ec-2311-4521-a054-804e1a085e29/iso-18563-3-2015

Le présent document a été élaboré par le comité technique du Comité Européen de Normalisation (CEN), CEN/TC 138, *Essais non destructifs*, en collaboration avec le comité technique de l'ISO, ISO/TC 135, *Essais non destructifs*, sous-comité SC 3, *Essais aux ultrasons*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

L'ISO 18563 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Essais non destructifs — Caractérisation et vérification de l'appareillage de contrôle par ultrasons en multiéléments* :

— *Partie 1 : Appareils*

— *Partie 3 : Système complet*

© ISO 2015 – Tous droits réservés

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 18563-3:2015
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/978c52ec-2311-4521-a054-804e1a085e29/iso-18563-3-2015

Essais non destructifs — Caractérisation et vérification de l'appareillage ultrasonore multi-éléments —

Partie 3:
Système complet

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 18563 concerne l'appareillage d'essais par ultrasons équipé de traducteurs linéaires multiéléments, en contact (avec ou sans sabot) ou en immersion, avec des fréquences centrales comprises entre 0,5 MHz et 10 MHz.

Elle décrit les méthodes et les critères d'acceptation applicables à la vérification des performances de l'équipement complet (à savoir appareil, traducteur et câbles connectés). Les méthodes décrites conviennent aux utilisateurs travaillant sur site ou en usine. L'objectif de la présente partie est de vérifier le bon fonctionnement du système avant les essais, et également de caractériser les faisceaux acoustiques ou de vérifier l'absence de dégradation du système.

Les méthodes ne sont pas destinées à démontrer l'adéquation du système avec des applications particulières mais à confirmer l'aptitude du système complet à générer des faisceaux acoustiques en fonction des réglages utilisés.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

L'étalonnage du système pour une application spécifique ne fait pas partie du domaine d'application de la présente partie de l'ISO 18563 et est censé être couvert par le mode opératoire d'essai.

ISO 18563-3:2015
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/978c52ec-2311-4521-a054-804c1a085829/iso-18563-3-2015

La présente partie de l'ISO 18563 ne concerne pas les cas suivants :

— réseaux encerclants ;

— séries d'ouvertures ayant différents nombres d'éléments ;

— différents réglages pour l'émission et la réception (par exemple, ouverture active, nombre d'éléments actifs, retards) ;

— techniques utilisant le post-traitement des signaux d'éléments individuels de manière plus complexe qu'une simple loi de retards (par exemple, acquisition de la matrice intégrale).

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 5577, *Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons — Vocabulaire*

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

EN 1330-4, *Essais non destructifs — Terminologie — Partie 4 :Termes utilisés pour les essais par ultrasons*

EN 16018, *Essais non destructifs — Terminologie — Termes utilisés pour le contrôle par ultrasons en multiéléments*

© ISO 2015 – Tous droits réservés

EN 16392-2, *Essais non destructifs — Caractérisation et vérification de l'appareillage de contrôle par ultrasons en multiéléments — Partie 2 :Traducteurs*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5577, l'EN 1330-4 et l'EN 16018 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1
équipement complet
ensemble connecté comprenant l'appareil, le traducteur et les câbles de raccordement, adaptateurs compris

3.2
système
équipement complet incluant les réglages pour un mode de fonctionnement particulier

Note 1 à l'article: à l'article Les réglages sont des valeurs spécifiques ou une gamme de valeurs.

3.3
système de référence
système comprenant un appareil conforme à l'ISO 18563-1 et un traducteur conforme à l'EN 16392-2, sur lequel tous les essais de groupe 1 définis dans l'Article 8 et tous les essais de groupe 2 définis dans l'Article 9 de la présente partie de l'ISO 18563-3 ont été réalisés avec succès

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.4
système identique
système dans lequel les appareils, les traducteurs et les câbles de raccordement proviennent tous du même fabricant et ont le même nom de produit, et dont le mode de fonctionnement et les réglages sont identiques

ISO 18563-3:2015
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/978c52ec-2311-4521-a054-804e1a085e29/iso-18563-3-2015

3.5
mode de fonctionnement
spécification de tirs et d'ouvertures actives pour chaque position du traducteur, telle qu'indiquée dans l'Article 6

3.6
faisceau réfracté naturel
faisceau dans la direction de l'angle de réfraction naturelle du faisceau

3.7
fiche d'enregistrement du système
document permettant d'enregistrer les résultats d'essai d'un système et de les comparer avec les valeurs obtenues à partir du système de référence

4 Symboles

Pour les besoins du présent document, les symboles indiqués dans le Tableau 1 s'appliquent.

 © ISO 2015 – Tous droits réservés

Tableau 1 — Symboles

Symbole	Unité	Définitions
λ	mm	Longueur d'onde
ΔS_{el}	dB	Sensibilité relative d'un élément
a_i	mm	*Traducteur en contact* : distance entre la projection orthogonale de l'axe du trou et la surface avant du traducteur, voir la Figure 4 *Traducteur en immersion :* distance entre la projection orthogonale de l'axe du trou et le centre de la surface du traducteur
A_{el}	V ou %-FSH	Amplitude d'un signal élémentaire
A_{mean}	V ou %-FSH	Valeur moyenne des amplitudes de tous les signaux élémentaires
A_{ref}	V ou %-FSH	Valeur moyenne des amplitudes de tous les signaux élémentaires, à l'exception des éléments morts
D	mm	Diagonale de l'ouverture active
d_i	mm	Profondeur des trous
G_0	dB	Gain étalonné
G_{ref}	dB	Gain de référence pour les mesures d'amplitude-distance
N	mm	Longueur du champ proche associée à l'ouverture active
Θ	°	Angle de réfraction
p	mm	Pas inter-éléments
X	mm	Distance entre la surface avant du traducteur et le point d'émergence du traducteur

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 18563-3:2015
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/978c52ec-2311-4521-a054-804e1a085e29/iso-18563-3-2015

5 Exigences générales de conformité

Les essais à effectuer avant la première utilisation de l'appareillage pour une application particulière (mode de fonctionnement et réglages) sont décrits dans l'Article 8 (essais de groupe 1) et dans l'Article 9 (essais de groupe 2), excepté les essais décrits en 9.3, 9.8 et 9.9, qui sont déjà effectués pour le groupe 1.

Lorsque tous les essais ont conduit à un succès, l'appareillage est considéré conforme à la présente partie de l'ISO 18563 et devient un système de référence. Tant qu'aucun composant et/ou aucun réglage du système n'est modifié ou remplacé, il reste un système de référence. Si les réglages d'origine sont restaurés, l'utilisation d'autres réglages n'invalide pas le système de référence. Les résultats des essais doivent être consignés dans la fiche d'enregistrement du système.

Sur un système identique à un système de référence, seuls les essais de groupe 2 doivent être réalisés. Lorsque tous les essais ont conduit à un succès, le système est considéré conforme à la présente partie de l'ISO 18563. Pendant la première série d'essais, la fiche d'enregistrement du système est initialisée avec les valeurs obtenues sur le système de référence et est complétée à l'aide des valeurs obtenues après les essais.

Les essais de groupe 2 doivent ensuite être réalisés périodiquement, sur n'importe quel système, en usine ou sur site. Après chaque série d'essais de groupe 2, la fiche d'enregistrement du système doit être mise à jour.

Le Tableau 2 illustre les différents essais à effectuer sur un système équipé d'un traducteur en immersion ou en contact.

Le Tableau A.1 contient un résumé de tous les essais à effectuer ainsi que leurs critères d'acception.

© ISO 2015 – Tous droits réservés

Tableau 2 — Essais à effectuer

	Traducteur en contact	Traducteur en immersion
Essais de groupe 1		
Éléments et voies		
Attribution des voies	8.2.2	8.2.2
Sensibilité relative des éléments	8.2.3	8.2.3
Caractérisation des faisceaux		
Absence de saturation	8.3.2	8.3.2
Angle de réfraction – Point d'émergence du traducteur	8.3.3.2	
Angle de réfraction – Point d'incidence sur la pièce à contrôler		8.3.4.2
Sensibilité le long de l'axe du faisceau	8.3.3.3	8.3.4.3
Dimensions du faisceau	8.3.3.4	8.3.4.4
Angle de bigle	8.3.3.5	
Lobes de réseau (recommendé)	8.3.3.6	
Contrôle d'imagerie		
Positionnement du réflecteur	8.4.2	8.4.2
Taille du faisceau à -6 dB	8.4.3	8.4.3
Comparaison des amplitudes	8.4.4	8.4.4
Essais de groupe 2		
Inspection visuelle du système	9.2	9.2
Sensibilité relative des éléments	9.3	9.3
Linéarité du système d'amplification	9.4	9.4
Sensibilité absolue des traducteurs virtuels	9.5	9.5
Sensibilité relative des traducteurs virtuels	9.6	9.6
Points d'émergence du traducteur[a]	9.7	
Angle(s) de réfraction[a]	9.8	9.8
Angle de bigle pour les traducteurs en contact[a]	9.9	

[a] Pour le système de référence, l'essai n'a pas besoin d'être répété car il a été effectué dans le groupe 1.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 18563-3:2015
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/978e52ec-2311-4521-a054-804e1a085e29/iso-18563-3:2015

6 Modes de fonctionnement

Pendant les essais par ultrasons en multiéléments, un groupe de faisceaux est généralement produit à partir de chaque position du traducteur.

À un faisceau correspond un tir, chaque faisceau étant défini par l'ouverture active et par les lois de retards appliquées. Les modes de fonctionnement sont caractérisés par le nombre d'ouvertures (une ou plusieurs) et par le nombre de tirs par ouverture (un ou plusieurs).

Les essais décrits ne concernent que les applications dans lesquelles les éléments émetteurs sont également récepteurs.

Dans le cadre de la présente norme, seul un signal reçu est pris en compte pour chaque tir.

Selon l'application, les variantes de technique en multiéléments (modes de fonctionnement) suivantes peuvent être utilisées/combinées :

— nombre d'ouvertures actives (une ou plusieurs) ;

— nombre de tirs ou de lois de retards (un(e) ou plusieurs) par ouverture active ;

 © ISO 2015 – Tous droits réservés

— type de loi de retards (déflexion du faisceau, focalisation du faisceau ou les deux).

Si plusieurs ouvertures actives sont utilisées, alors le même groupe de lois de retards peut être utilisé pour toutes les ouvertures actives, ou un autre groupe de lois de retards peut être appliqué pour chaque ouverture active. Ce dernier peut être requis pour compenser l'orientation du réseau par rapport à la surface de la pièce (angle du sabot pour la technique par contact, inclinaison du réseau pour la technique par immersion).

Les essais de vérification pour les différents modes doivent être effectués comme suit :

Mode 1

— Un seul faisceau est créé.

— Les essais sont effectués avec ce faisceau.

Mode 2

— Plusieurs faisceaux sont créés avec la même ouverture active.

— Les essais sont effectués avec au moins trois faisceaux correspondant aux lois de retards extrêmes et médiane.

Mode 3

— Uniquement applicable pour un réseau parallèle à la surface d'essai.

— Plusieurs ouvertures sont activées, chacune utilisant la même loi de retards.

— Les essais sont effectués avec au moins une ouverture.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 18563-3:2015
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/978c52ec-2311-4521-a054-804e1a085e29/iso-18563-3-2015

Mode 4 :

— Plusieurs ouvertures sont activées, toutes utilisant plusieurs lois de retards. Ces lois de retards sont les mêmes pour chaque ouverture active.

— Les essais sont effectués avec au moins une ouverture et au moins trois faisceaux correspondant aux lois de retards extrêmes et médiane.

Mode 5

— Plusieurs ouvertures sont activées, chacune utilisant une seule loi de retards différente d'une ouverture active à l'autre.

— En variante, plusieurs ouvertures sont activées, toutes utilisant la même loi de retards, si le réseau n'est pas parallèle à la surface d'essai.

— Les essais sont effectués avec au moins trois ouvertures correspondant aux positions extrêmes et médiane.

Mode 6

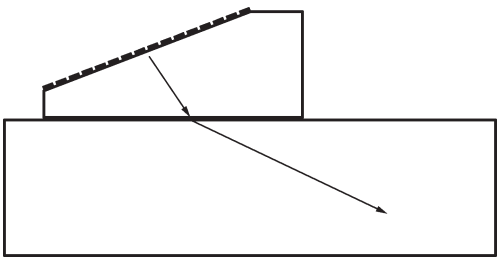
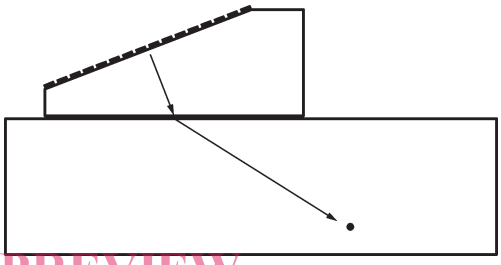
— Plusieurs ouvertures sont activées, chacune utilisant un groupe différent de lois de retards.

— Les essais sont effectués avec au moins trois ouvertures correspondant aux positions médiane et extrêmes et, pour chacune de ces ouvertures, sur les trois faisceaux correspondant aux lois de retards extrêmes et médiane.

Les modes sont décrits et illustrés dans le Tableau 3.

© ISO 2015 – Tous droits réservés

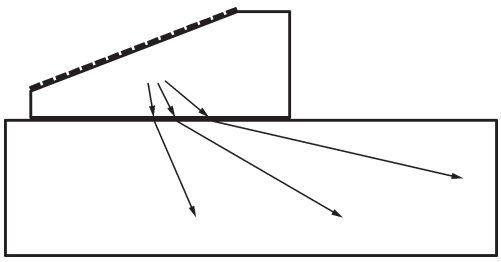
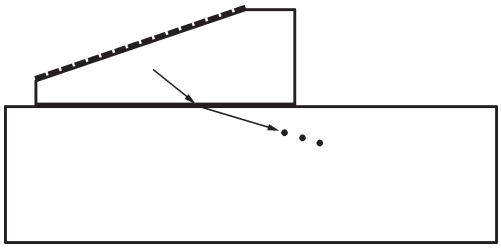
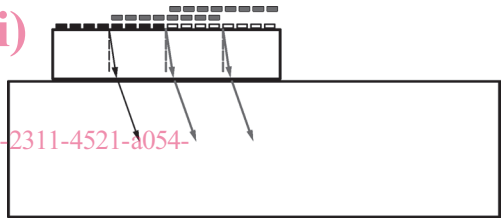
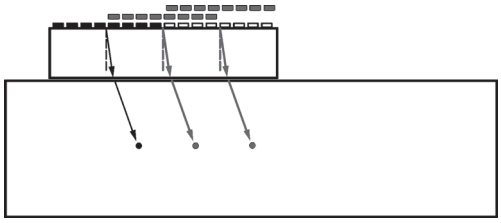
Tableau 3 — Modes de fonctionnement (1 sur 4)

Modes	Nombre d'ouvertures actives	Nombre de lois de retards par ouverture active	Faisceaux identiques ou différents pour chaque ouverture	Exemples
Mode 1	Une	Une	Non applicable	 Déflexion du faisceau
			Non applicable	 Focalisation sur un point

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 18563-3:2015
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/978c52ec-2311-4521-a054-804e1a085e29/iso-18563-3-2015

© ISO 2015 – Tous droits réservés

Tableau 3 — Modes de fonctionnement (2 sur 4)

Modes	Nombre d'ouvertures actives	Nombre de lois de retards par ouverture active	Faisceaux identiques ou différents pour chaque ouverture	Exemples
Mode 2	Une	Plusieurs	Non applicable	 Balayage électronique sectoriel
			Non applicable	 Focalisation sur plusieurs points
Mode 3	Plusieurs	Une	Faisceaux identiques pour chaque ouverture	 Déflexion du faisceau
			Faisceaux identiques pour chaque ouverture	 Focalisation sur une profondeur

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 18563-3:2015
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/978e52ec-2311-4521-a054-804e1a085e29/iso-18563-3-2015