
**Essais non destructifs —
Caractérisation et vérification
de l'appareillage de contrôle par
ultrasons en multiéléments —**

**Partie 2:
Traducteurs**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)
*Non-destructive testing — Characterization and verification of
ultrasonic phased array equipment —*

Part 2: Probes

ISO 18563-2:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e55da2f-9f2f-4754-9432-b50b690182d3/iso-18563-2-2017>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 18563-2:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8e55da2f-9f2f-4754-9432-b50b690182d3/iso-18563-2-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, 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.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles	2
5 Conformité générale	2
6 Informations techniques relatives aux traducteurs multiéléments	3
7 Appareillage de contrôle	4
7.1 Appareils électroniques.....	4
7.2 Blocs d'essai et autres équipements.....	4
7.2.1 Généralités.....	4
7.2.2 Technique par contact.....	4
7.2.3 Technique par immersion.....	5
8 Essais de performance des traducteurs multiéléments	5
8.1 Généralités.....	5
8.2 Aspects physiques.....	5
8.2.1 Méthode.....	5
8.2.2 Critère d'acceptation.....	5
8.3 Variation de la sensibilité relative en mode de réflexion.....	5
8.3.1 Généralités.....	5
8.3.2 Méthode.....	5
8.3.3 Critères d'acceptation.....	6
8.4 Fréquence, bande passante et durée d'impulsion.....	6
8.4.1 Généralités.....	6
8.4.2 Méthode.....	6
8.4.3 Critères d'acceptation.....	7
8.5 Sensibilité du traducteur.....	7
8.5.1 Généralités.....	7
8.5.2 Méthode.....	7
8.5.3 Critères d'acceptation.....	8
8.6 Diaphonie interéléments (facultative).....	8
8.6.1 Généralités.....	8
8.6.2 Méthode.....	8
8.6.3 Critère d'acceptation.....	8
8.7 Nombre d'éléments «hors spécification».....	9
8.7.1 Généralités.....	9
8.7.2 Méthode.....	9
8.7.3 Critères d'acceptation.....	9
Bibliographie	10

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/brevets).

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.

(standards.iteh.ai)

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html

Le présent document a été élaboré par le comité technique CEN/TC 138, *Essais non-destructifs*, du Comité européen de normalisation (CEN), en collaboration avec le comité technique 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).

Une liste de toutes les parties de la série ISO 18563 peut être consultée sur le site de l'ISO.

Essais non destructifs — Caractérisation et vérification de l'appareillage de contrôle par ultrasons en multiéléments —

Partie 2: Traducteurs

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les essais de caractérisation effectués à l'issue de la fabrication d'un traducteur multiélément. Il définit à la fois la méthodologie et les critères d'acceptation.

Le présent document s'applique aux traducteurs multiéléments utilisés pour les essais non destructifs par ultrasons selon la technique par contact (avec ou sans sabot) ou selon la technique par immersion, ayant une fréquence centrale comprise entre 0,5 MHz et 10 MHz:

a) traducteurs non matriciels:

- linéaires;
- encerclants;
- sectoriels annulaires partiels (type «marguerite»);

b) traducteurs matriciels 2D;

Le présent document ne fournit pas les méthodes et critères d'acceptation permettant de caractériser les performances d'un appareil de contrôle par ultrasons en multiéléments ni celles d'un système complet. Ces performances sont données dans l'ISO 18563-1 et l'ISO 18563-3.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 2400, *Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons — Spécifications relatives au bloc d'étalonnage n° 1*

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

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 5577 et de l'EN 16018 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1

fiche technique de transducteur

document décrivant les caractéristiques générales d'un même type de transducteurs multiéléments

3.2

rapport d'essai de transducteur

document attestant de la conformité à l'ISO 18563-2 et donnant les valeurs mesurées des paramètres requis d'un transducteur multiélément spécifique, y compris l'appareillage de contrôle et les conditions d'essai

3.3

élément hors spécification

élément qui ne répond pas aux critères d'acceptation de l'un des essais définis en 8.3 et 8.4

4 Symboles

Symbole	Unité	Signification
CT	dB	Diaphonie interéléments
f_0	Hz	Fréquence centrale
f_u	Hz	Limite supérieure de fréquence à -3 dB
f_l	Hz	Limite inférieure de fréquence à -3 dB
Δf	Hz	Bande passante de fréquence
Δf_{rel}	%	Bande passante relative
S_{el}	dB	Variation de la sensibilité relative de chaque élément en mode de réflexion
S_{pr}	dB	Sensibilité du transducteur
V_{av}	V	Moyenne arithmétique de V_{el}
V_{el}	V	Amplitude de l'écho de référence
V_{exc}	V	Amplitude de la salve d'excitation
V_{rec}	V	Amplitude reçue par un élément adjacent
V_{ref}	V	Amplitude du signal d'excitation de référence

5 Conformité générale

Un transducteur multiélément ultrasonore est conforme au présent document s'il satisfait à toutes les exigences suivantes.

- a) Une fiche technique correspondant au transducteur, qui donne les critères de performance suivant l'Article 6, doit être disponible.
- b) Le transducteur multiélément ultrasonore doit être conforme à l'Article 8.
- c) Le transducteur doit porter un marquage clair permettant d'identifier le fabricant ainsi qu'un numéro de série unique ou un numéro de référence permanent à partir duquel des informations peuvent être retrouvées dans la fiche technique du transducteur.
- d) Une déclaration de conformité doit être disponible, délivrée soit par le fabricant, soit par l'acheteur, soit par une tierce partie pouvant être un laboratoire d'essai.

6 Informations techniques relatives aux traducteurs multiéléments

Les informations techniques énumérées dans le [Tableau 1](#) doivent être fournies avec le traducteur (M = mesurage, AI = autres informations). Les informations techniques facultatives sont énumérées dans le [Tableau 2](#).

Tableau 1 — Liste d'informations à indiquer dans une fiche technique de traducteur ou dans un rapport d'essai de traducteur

Informations requises	Type d'information	Commentaires
Dénomination commerciale	AI	—
Identification	AI	Numéro de série, référence
Type de traducteur	AI	—
Dimensions du traducteur	AI	Dimensions extérieures
Géométrie du réseau	AI	Forme, orientation, agencement, dimensions, pas interéléments, espace entre éléments et dimensions des éléments
Type de connecteur	AI	Appellation commerciale
Plan de câblage	AI	Détails des connexions entre les éléments et le connecteur
Câble	AI	Longueur, diamètre extérieur du câble et matériau constitutif de la gaine
Dimensions, géométrie et matériau du sabot intégré	AI	Valable seulement pour les traducteurs de contact à sabot intégré
Aspects physiques	AI	Par exemple matériau du boîtier et forme de la face de contact; voir 8.2
Fréquence nominale, bande passante relative nominale, durée d'impulsion nominale	AI	—
Fréquence centrale, bande passante relative et durée d'impulsion	M	Mesurées pour chaque élément; voir 8.4
Fréquence centrale moyenne, bande passante moyenne et durée d'impulsion moyenne	M	Calculées pour le traducteur, voir 8.4
Sensibilité relative en mode de réflexion	M	Voir 8.3
Sensibilité nominale du traducteur	AI	—
Sensibilité du traducteur	M	Voir 8.5
Diaphonie interéléments nominale	AI	Valeur minimale de la diaphonie interéléments
Angle de bigle maximal admissible (pour les traducteurs de contact seulement)	AI	Valeur maximale de l'angle de bigle, avec indication du plan de référence
Echo provenant de l'amortisseur	AI	Amplitude maximale de l'écho de l'amortisseur par rapport à un écho de référence (différence en dB)
Conditions ambiantes	AI	Par exemple, plage de températures, humidité, étanchéité, pression
Équipements et référence de mode opératoire utilisés pour les essais de caractérisation	AI	—
Conditions particulières	AI	Par exemple pour le stockage et pour la protection pendant le transport

Tableau 2 — Informations techniques facultatives à indiquer

Informations facultatives	Type d'information	Commentaires
Schéma général et tolérances	AI	—
Diaphonie interéléments	M	Valeur de diaphonie mesurée correspondant au transducteur; voir 8.6
Angle de bigle (pour le transducteur de contact seulement)	M	Valeur mesurée de l'angle de bigle, avec indication du plan de référence
Echo provenant de l'amortisseur	M	Amplitude de l'écho de l'amortisseur par rapport à un écho de référence (différence en dB)

7 Appareillage de contrôle

7.1 Appareils électroniques

Les appareils de mesure utilisés pour les essais spécifiés à [l'Article 8](#) doivent être mentionnés dans le rapport d'essai du transducteur. Leur conformité doit être contrôlée périodiquement.

Les essais doivent être réalisés avec les câbles et les dispositifs d'adaptation spécifiés dans la fiche technique du transducteur.

Outre l'appareil multiélément à ultrasons ou le générateur/récepteur d'impulsions de laboratoire, les appareils suivants ou leur équivalent sont indispensables pour soumettre à essai les transducteurs multiéléments conformément au présent document.

- a) un oscilloscope ayant une bande passante minimale de 100 MHz;
- b) un analyseur de spectre de fréquences ayant une bande passante minimale de 100 MHz, ou un oscilloscope réalisant une transformée de Fourier rapide (FFT, *Fast Fourier Transform*).

7.2 Blocs d'essai et autres équipements

7.2.1 Généralités

Les transducteurs multiéléments peuvent être utilisés soit selon la technique par contact (avec ou sans sabot) soit selon la technique par immersion. Selon l'option choisie, les essais de performance doivent être réalisés dans les conditions correspondantes.

Le rapport d'essai du transducteur doit donner des précisions sur le bloc d'essai (géométrie, matériau, type de réflecteur, forme et position, vitesse du son).

Pour un transducteur sectoriel annulaire partiel (type «marguerite»), le mesurage doit être effectué directement sur un réflecteur plan.

7.2.2 Technique par contact

Si le sabot est amovible, les essais doivent de préférence être réalisés sans sabot.

- a) Avec sabot (intégré ou non): Un bloc du même matériau que le sabot et de dimensions appropriées doit être utilisé, de sorte que le trajet ultrasonore total soit identique pour chaque élément.
- b) Sans sabot: Un bloc du matériau à soumettre à essai doit être utilisé, de sorte que le trajet ultrasonore total soit identique pour chaque élément. Si aucun matériau n'est spécifié, un bloc en acier de nuance conforme à l'ISO 2400 doit être utilisé.

7.2.3 Technique par immersion

Les essais de performance doivent être réalisés en immersion dans le fluide à l'aide d'un réflecteur bien défini. Si aucun fluide n'est spécifié, de l'eau doit être utilisée.

8 Essais de performance des traducteurs multiéléments

8.1 Généralités

Les mesurages doivent être effectués au niveau du connecteur du traducteur après assemblage complet du traducteur.

Il convient de noter que les critères d'acceptation sont seulement valables dans les conditions d'essai définies pour le traducteur considéré.

Pour les traducteurs matriciels 2D, plusieurs éléments ne répondant pas aux critères sont acceptés. Les critères sont définis en [8.7](#).

8.2 Aspects physiques

8.2.1 Méthode

Examiner l'extérieur du traducteur pour vérifier que l'identification et l'assemblage sont corrects.

Vérifier que la géométrie physique du traducteur est conforme à la conception prévue.

8.2.2 Critère d'acceptation

La géométrie physique du traducteur se trouve dans les limites des tolérances spécifiées dans la fiche technique du traducteur.

8.3 Variation de la sensibilité relative en mode de réflexion

8.3.1 Généralités

Les mesurages doivent être effectués sur tous les éléments de même forme et de même taille.

8.3.2 Méthode

Les mesurages sont effectués en mode émission-réception selon [7.2](#).

L'impulsion d'émission doit être une impulsion carrée négative de durée égale à la demi-période correspondant à la fréquence nominale du traducteur ou une impulsion pointue négative.

L'écho du réflecteur doit être placé dans une fenêtre temporelle de durée au moins égale à deux fois la durée d'impulsion de l'écho, mesurée à -20 dB de l'amplitude du signal.

L'amplitude en volts, V_{el} , de l'écho du réflecteur de chaque élément doit être mesurée et enregistrée. La moyenne arithmétique, V_{av} , des amplitudes V_{el} doit être calculée et enregistrée.

La variation de la sensibilité relative de chaque élément en mode de réflexion, S_{el} , doit être calculée à l'aide de la [Formule \(1\)](#):

$$S_{el} = 20 \lg \frac{V_{el}}{V_{av}} \quad (1)$$