
**Essais non destructifs — Contrôle par
ultrasons — Utilisation générale de
l'acquisition de la matrice intégrale/
technique de focalisation en tous
points (FMC/FTP) et de techniques
associées**

*Non-destructive testing — Ultrasonic testing — General use of full
matrix capture/total focusing technique (FMC/TFM) and related
technologies*

Document Preview

ISO 23865:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/fe5f981e-5d5f-440c-b615-df6f623b8e0f/iso-23865-2021>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 23865:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/fe5f981e-5d5f-440c-b615-df6f623b8e0f/iso-23865-2021>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes et définitions.....	1
4 Principe de la technique.....	2
4.1 Généralités.....	2
4.2 Comparaison entre les techniques FMC/FTP et PAUT.....	4
5 Exigences relatives à l'état de surface et au couplant.....	5
6 Informations exigées avant le contrôle.....	5
6.1 Généralités.....	5
6.2 Éléments à définir avant l'élaboration du mode opératoire.....	5
7 Exigences relatives au personnel réalisant le contrôle.....	6
8 Exigences relatives à l'appareillage de contrôle.....	6
8.1 Généralités.....	6
8.2 Appareillage.....	6
8.3 Traducteurs.....	7
8.4 Mécanismes de balayage.....	7
8.5 Fréquence d'échantillonnage.....	8
8.6 Traitement des données.....	8
8.7 Évaluation des indications FTP.....	8
9 Avantages des différents modes de reconstruction.....	9
10 Préparation avant contrôle.....	10
10.1 Généralités.....	10
10.2 Vérification du système.....	10
10.3 Correction de la sensibilité.....	10
10.4 Réglage de la sensibilité.....	11
10.5 Vérification du maillage.....	11
10.6 Préparation des surfaces à balayer.....	12
10.7 Couplant.....	12
11 Mode opératoire de contrôle.....	12
12 Conservation des données.....	13
13 Interprétation et analyse des images FTP.....	13
13.1 Généralités.....	13
13.2 Évaluation de la qualité des images FTP.....	14
13.3 Identification des indications FTP pertinentes.....	14
14 Rapport de contrôle.....	14
15 Influences typiques et mécanismes de compensation.....	15
Annexe A (informative) Comparaison de la technique FMC/FTP avec le contrôle par ultrasons multiéléments (PAUT) conventionnel.....	16
Annexe B (informative) Technique FMC/FTP et autres techniques d'acquisition et d'imagerie.....	20
Annexe C (informative) Vérification de la configuration FMC/FTP, de la ROI et du maillage.....	24
Annexe D (informative) Réglages recommandés et exemples d'images FMC/FTP.....	28
Bibliographie.....	45

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 attirée 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.

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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par l'IIW, *Institut international de la soudure*, Commission V, *NDT and Quality Assurance of Welded Products (Essais non destructifs et assurance qualité des produits soudés)*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/members.html.

Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons — Utilisation générale de l'acquisition de la matrice intégrale/technique de focalisation en tous points (FMC/FTP) et de techniques associées

IMPORTANT — Le fichier électronique du présent document contient des couleurs qui sont considérées comme utiles pour la bonne compréhension du document. Il convient donc d'envisager d'imprimer ce document à l'aide d'une imprimante couleur.

1 Domaine d'application

Le présent document fournit des dispositions générales pour l'application de contrôle par ultrasons en réseaux avec des techniques FMC/FTP et des technologies associées. Il est destiné à favoriser l'adoption de bonnes pratiques soit au stade de la fabrication, soit pour les contrôles en service d'installations existantes ou lors de réparations.

Quelques exemples d'applications considérées dans le présent document traitent de la caractérisation et du dimensionnement dans l'évaluation des endommagements.

Les matériaux considérés sont les aciers au carbone faiblement alliés et les alliages courants d'aluminium et de titane de qualité aérospatiale, à condition qu'ils soient homogènes et isotropes, mais certaines recommandations sont données pour d'autres matériaux (par exemple les aciers austénitiques).

Le présent document ne contient pas les niveaux d'acceptation relatifs aux discontinuités.

Pour l'application des techniques FMC/FTP aux contrôles des assemblages soudés, voir l'ISO 23864.

2 Références normatives

ISO 23865:2021

<https://standards.iso.org/iso/23865-2021>

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 5577, *Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons — Vocabulaire*

ISO 9712, *Essais non destructifs — Qualification et certification du personnel* END

ISO 16810, *Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons — Principes généraux*

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

ISO 18563-2, *Essais non destructifs — Caractérisation et vérification de l'appareillage de contrôle par ultrasons en multiéléments — Partie 2: Traducteurs*

ISO 23243, *Essais non destructifs — Contrôle à l'aide de réseaux ultrasonores — Vocabulaire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 5577, l'ISO 23243 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 <https://www.iso.org/obp>;
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>.

3.1

acquisition de la matrice intégrale/technique de focalisation en tous points FMC/FTP

assemblage d'une stratégie d'acquisition de données et d'un système d'imagerie, dans lequel la stratégie d'acquisition se caractérise par une acquisition de la matrice intégrale et le système d'imagerie se caractérise par une technique de focalisation en tous points; la stratégie d'acquisition de données et d'imagerie peut être exécutée avec plusieurs technologies similaires

Note 1 à l'article: La technique FTP est souvent appelée «méthode de focalisation en tous points» mais, dans le présent document, le terme «méthode» n'est pas utilisé car dans le cadre des essais non destructifs il est réservé à l'application d'un principe physique (voir l'ISO 9712).

3.2

configuration FMC/FTP

configuration des traducteurs définie par les caractéristiques des traducteurs (par exemple fréquence, taille des éléments des traducteurs, type d'onde), position des traducteurs et nombre de traducteurs

Note 1 à l'article: Sauf indication contraire, dans le présent document «FTP» et «FMC» font référence aux techniques telles que définies dans l'ISO 23243, et à toutes les technologies associées; voir par exemple l'[Annexe B](#) et l'ISO 23243.

4 Principe de la technique

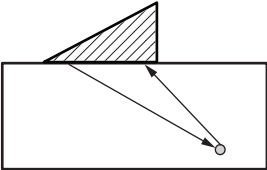
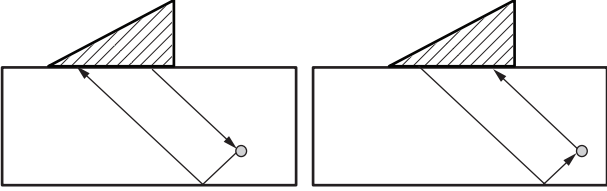
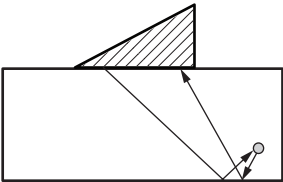
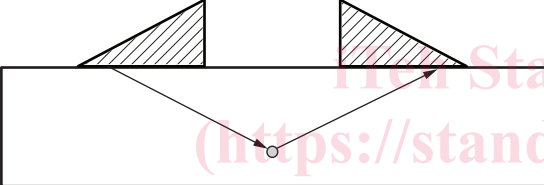
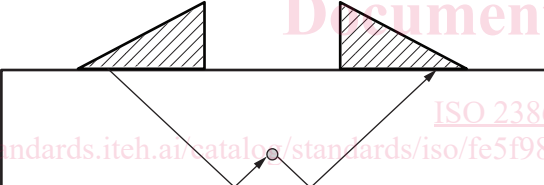
4.1 Généralités

La technique FMC/FTP et le contrôle par ultrasons multiéléments (PAUT) utilisent tous deux un traducteur multiéléments où chaque élément du réseau est indépendant des autres. Les caractéristiques physiques liées à la propagation des ondes provenant des éléments du réseau régissent les capacités des deux techniques de la même manière. Dans la technique PAUT normalisée, selon l'ISO 13588, l'ouverture active est utilisée pour générer des faisceaux ultrasonores pour le contrôle.

En comparaison, l'approche de la technique FMC/FTP utilise généralement l'ensemble du réseau afin d'obtenir la meilleure performance d'imagerie focalisée possible, car pour une focalisation efficace, il convient que le volume à contrôler se situe dans la zone du champ proche du réseau. En effet, ainsi la performance est maximisée par l'utilisation de l'ensemble du réseau. Avec la technique PAUT, les faisceaux peuvent également être «focalisés» de la même manière qu'avec la technique FMC/FTP en utilisant de grandes ouvertures ou l'ensemble du réseau pour créer des faisceaux qui concentrent la pression acoustique sur des points spécifiques, en s'assurant que ces points focaux sont dans la zone du champ proche de l'ouverture.

Plusieurs modes de reconstruction décrits dans le [Tableau 1](#) peuvent être utilisés.

Tableau 1 — Description des modes de reconstruction

Mode de reconstruction	Exemples	Description
	T-T L-L	trajet direct de l'émetteur, trajet direct du récepteur
 OU	T-TT, TT-T LL-L, L-LL LT-T, T-TL TT-L, L-TT	trajet direct de l'émetteur, trajet indirect du récepteur ou trajet indirect de l'émetteur, trajet direct du récepteur
	TT-TT LL-LL TL-LT	trajet indirect de l'émetteur, trajet indirect du récepteur
	L-L T-T	trajet direct de l'émetteur, trajet direct du récepteur (en utilisant des réseaux séparés avec une distance connue)
	TT-TT LL-LL TL-LT	trajet indirect de l'émetteur, trajet indirect du récepteur (en utilisant des réseaux séparés avec une distance connue)

NOTE 1 Toutes les figures sont schématiques, elles ne sont pas à l'échelle. En vertu du principe de réciprocité, l'émetteur et le récepteur peuvent être permutés, ce qui signifie que la totalité du trajet peut être suivie en sens inverse. Le sens des flèches des trajets représentés dans ce tableau est arbitraire. Les dessins ont pour but d'illustrer les hypothèses faites sur le mode de reconstruction pour le calcul de l'image et n'impliquent pas la formation du faisceau ou la focalisation des ondes ultrasonores.

NOTE 2 L'utilisation de modes de reconstruction indirects, en particulier ceux qui visent à produire une image représentative de la forme des réflecteurs, exige une évaluation précise des propriétés physiques réelles des composants, telles que la vitesse des ondes ultrasonores, l'épaisseur des parois ou l'existence de surfaces non planes. Cela peut être compensé en post-traitement, ou en utilisant un algorithme d'imagerie adaptatif.

NOTE 3 L correspond aux ondes longitudinales et T aux ondes transversales.