
**Essais non destructifs — Appareillage
pour examen par courants de Foucault —
Partie 1:
Caractéristiques de l'appareil et
vérifications**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Non-destructive testing — Equipment for eddy current examination —
Part 1: Instrument characteristics and verification*
(standards.iteh.ai)

[ISO 15548-1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad877a28-9fb5-44b9-87e6-b962cad51834/iso-15548-1-2008)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad877a28-9fb5-44b9-87e6-
b962cad51834/iso-15548-1-2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad877a28-9fb5-44b9-87e6-b962cad51834/iso-15548-1-2008)



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15548-1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad877a28-9fb5-44b9-87e6-b962cad51834/iso-15548-1-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad877a28-9fb5-44b9-87e6-b962cad51834/iso-15548-1-2008>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2008

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Caractéristiques de l'appareil à courants de Foucault	1
4.1 Caractéristiques générales	1
4.1.1 Type d'appareil	1
4.1.2 Alimentation électrique	2
4.1.3 Sécurité	2
4.1.4 Technologie	2
4.1.5 Présentation physique	2
4.1.6 Effets liés à l'environnement	2
4.2 Caractéristiques électriques	2
4.2.1 Généralités	2
4.2.2 Schéma fonctionnel	3
4.2.3 Générateur	3
4.2.4 Caractéristiques de l'étage d'entrée	4
4.2.5 Équilibrage	4
4.2.6 Traitement du signal haute fréquence	4
4.2.7 Traitement du signal démodulé	5
4.2.8 Sortie et visualisation du signal	6
4.2.9 Numérisation	7
5 Vérification	7
5.1 Généralités	7
5.2 Niveaux de vérification	8
5.3 Procédure de vérification	9
5.4 Actions correctives	9
6 Mesurage des caractéristiques électriques de l'appareil	9
6.1 Exigence du mesurage	9
6.2 Fonction générateur	10
6.2.1 Fréquence d'excitation	10
6.2.2 Distorsion harmonique	10
6.2.3 Impédance de source	11
6.2.4 Tension de sortie maximale, V_{Omax}	12
6.2.5 Courant de sortie maximal, I_{Omax}	12
6.3 Caractéristiques de l'étage d'entrée	12
6.3.1 Tension d'entrée maximale admissible	12
6.3.2 Impédance d'entrée	14
6.4 Traitement du signal	14
6.4.1 Généralités	14
6.4.2 Conditions du mesurage	14
6.4.3 Équilibrage	15
6.4.4 Atténuation harmonique	15
6.4.5 Réponse en fréquence de l'étage de traitement du signal	16
6.4.6 Bande passante	18
6.4.7 Linéarité en phase	18
6.4.8 Orthogonalité des composantes	19
6.4.9 Justesse du réglage du gain	19
6.4.10 Justesse du réglage de phase	19

6.4.11	Diaphonie	20
6.4.12	Rejet du mode commun	22
6.4.13	Bruit de fond électronique maximal	23
6.5	Sortie	24
6.6	Numérisation	24
Annexe A (informative)	Méthode du battement de fréquence	25
Annexe B (informative)	Méthode de mesure de la zone de linéarité entre une sortie <i>O</i> et une entrée <i>I</i>	27
Annexe C (normative)	Autre méthode de mesure de l'impédance d'entrée	28

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15548-1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad877a28-9fb5-44b9-87e6-b962cad51834/iso-15548-1-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad877a28-9fb5-44b9-87e6-b962cad51834/iso-15548-1-2008>

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

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.

L'ISO 15548-1 a été élaborée 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 4, *Méthodes par courants de Foucault*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

L'ISO 15548 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Essais non destructifs — Appareillage pour examen par courants de Foucault*.

- *Partie 1: Caractéristiques de l'appareil et vérifications*
- *Partie 2: Caractéristiques des capteurs et vérifications*
- *Partie 3: Caractéristiques du système et vérifications*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15548-1:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad877a28-9fb5-44b9-87e6-b962cad51834/iso-15548-1-2008>

Essais non destructifs — Appareillage pour examen par courants de Foucault —

Partie 1: Caractéristiques de l'appareil et vérifications

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 15548 identifie les caractéristiques fonctionnelles d'un appareil à courants de Foucault à usage général et fournit des méthodes pour les mesurer et les vérifier.

L'évaluation de ces caractéristiques permet de donner une description bien définie de l'appareillage à courants de Foucault et d'assurer la comparabilité entre appareillages.

Un système d'examen par courants de Foucault, cohérent et efficace, peut être conçu en procédant à un choix scrupuleux des caractéristiques pour une application spécifique.

Lorsque des accessoires sont mis en œuvre, ils sont caractérisés en appliquant les principes de la présente partie de l'ISO 15548.

La présente partie de l'ISO 15548 ne donne ni l'étendue de la vérification ni les critères d'acceptation des caractéristiques. Celles-ci sont définies dans les documents d'application.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour 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 12718, *Essais non destructifs — Contrôle par courants de Foucault — Terminologie*

ISO 15549, *Essais non destructifs — Contrôle par courants de Foucault — Principes généraux*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 12718 s'appliquent.

4 Caractéristiques de l'appareil à courants de Foucault

4.1 Caractéristiques générales

4.1.1 Type d'appareil

- a) Un appareil est d'usage général lorsque c'est l'utilisateur qui établit la relation entre la grandeur mesurée et l'affichage ou la valeur de sortie. Une gamme de capteurs peut être raccordée à l'appareil. Le constructeur de l'appareil doit fournir le détail des caractéristiques électriques internes de l'appareil afin

que l'utilisateur puisse concevoir le système d'examen. Ce système d'examen doit être conforme à l'ISO 15549. L'utilisateur doit pouvoir faire varier les valeurs de fréquence, de gain, d'équilibrage (sauf s'il est automatique), de phase, de filtres et de point zéro de l'affichage.

- b) Un appareil est d'usage spécifique lorsque la relation entre la grandeur mesurée et l'affichage ou la valeur de sortie est définie de façon explicite dans la gamme des applications. Le capteur est spécifique de l'appareil. Pour ce type d'appareil, la présente partie de l'ISO 15548 ne s'applique que partiellement.

4.1.2 Alimentation électrique

L'appareil peut être alimenté par des batteries ou raccordé au secteur. Les valeurs nominales de tension, de fréquence et de puissance consommée ainsi que les tolérances admises pour un fonctionnement correct de l'appareil doivent être indiquées.

4.1.3 Sécurité

L'appareil et ses accessoires doivent être conformes aux règles de sécurité en vigueur pour ce qui concerne, par exemple, les risques électriques, la température de surface, le risque d'explosion, etc.

4.1.4 Technologie

L'appareil peut être entièrement analogique ou partiellement analogique, partiellement numérisé.

L'appareil peut être monofréquence, multifréquence, à balayage de fréquences ou à excitation pulsée.

L'appareil peut être monovoie ou multivoie.

Les réglages de l'appareil peuvent être manuels, télécommandés, mémorisés ou préétablis.

L'appareil doit avoir des sorties vidéo et peut comporter un écran de visualisation ou non.

4.1.5 Présentation physique

L'appareil peut être portable, en valise, monté en baie, avec des parties intégrées ou modulaires.

Le poids et les dimensions doivent être spécifiés pour l'appareil et ses accessoires.

Les prises et les embases doivent être spécifiées en ce qui concerne le type et les interconnexions.

Le numéro de modèle et le numéro de série de l'appareil doivent être clairement lisibles et placés à un endroit facilement lisible.

4.1.6 Effets liés à l'environnement

Le temps de préchauffage nécessaire pour permettre à l'appareil d'atteindre des conditions de fonctionnement stables dans des limites spécifiées doit être précisé.

Les gammes de température, d'humidité et de vibrations pour une utilisation normale, ainsi que les conditions de transport et de stockage, doivent être spécifiées pour l'appareil et ses accessoires.

L'appareil doit être conforme à la réglementation en matière de compatibilité électromagnétique (CEM).

4.2 Caractéristiques électriques

4.2.1 Généralités

Les caractéristiques électriques d'un appareil doivent être évaluées au terme du temps de préchauffage.

Les caractéristiques électriques ne sont valables que pour les conditions opératoires énoncées.

Le cas échéant, la stabilité des valeurs spécifiées en fonction du temps, pour les conditions environnementales spécifiées, doit être établie.

Les caractéristiques électriques s'appliquent aux différents points du schéma fonctionnel de l'appareil. Lorsque cela est applicable, elles sont fournies par le fabricant. Certaines de ces caractéristiques peuvent être vérifiées selon la méthodologie décrite à l'Article 6.

4.2.2 Schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel d'un appareil à courants de Foucault d'usage général est représenté à la Figure 1.

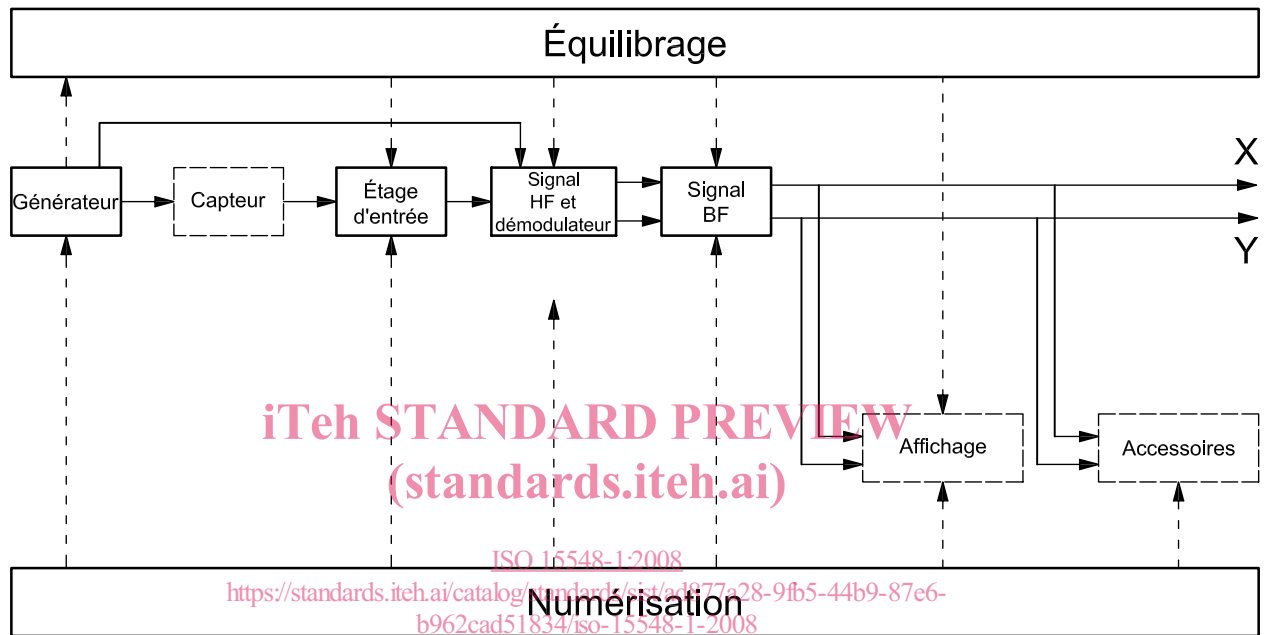


Figure 1 — Schéma fonctionnel d'un appareil à courants de Foucault

4.2.3 Générateur

Le générateur est la source d'excitation.

Dans le cas d'une excitation alternative (sinusoïdale, triangulaire, rectangulaire, etc.), les caractéristiques à définir sont les suivantes :

- le type de générateur: de courant ou de tension;
- le type d'excitation: monofréquence ou multifréquence;
- le réglage de fréquence: gamme, valeur du pas, écart par rapport à la valeur nominale;
- la distorsion harmonique;
- le réglage d'amplitude: gamme, valeur du pas, écart par rapport à la valeur nominale, tension ou courant maximal de sortie;
- l'impédance de source en fonction de la fréquence.

Dans le cas d'une excitation multifréquence, il doit être spécifié si les fréquences sont injectées simultanément ou multiplexées et si elles sont indépendantes ou reliées; la séquence de multiplexage doit également être spécifiée.

4.2.4 Caractéristiques de l'étage d'entrée

L'étage d'entrée assure l'interface entre le capteur et l'appareil. Il fournit l'adaptation d'impédance et l'amplification requises.

Les caractéristiques à définir sont les suivantes:

- l'impédance d'entrée en fonction de la fréquence;
- la gamme de réglage du gain, la valeur du pas, l'écart par rapport à la valeur nominale;
- la tension d'entrée maximale;
- les paramètres opératoires du mode commun, le cas échéant.

4.2.5 Équilibrage

Il s'agit de la compensation du signal pour atteindre un point de fonctionnement prédéterminé, par exemple zéro. La compensation peut s'effectuer manuellement ou automatiquement, à l'étage d'entrée ou pendant le traitement du signal HF ou pendant le traitement du signal démodulé ou encore sur l'affichage.

Les caractéristiques à définir sont les suivantes:

- le signal d'entrée compensable maximal;
- la valeur résiduelle à l'équilibre (exprimée en pourcentage d'une valeur spécifiée, par exemple de la tension de sortie maximale).

4.2.6 Traitement du signal haute fréquence

4.2.6.1 Filtrage HF

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad877a28-9fb5-44b9-87e6-b962cad51834/iso-15548-1-2008>
ISO 15548-1:2008

Les filtres réduisent la part du contenu fréquentiel du signal qui peut avoir un effet indésirable sur le résultat de l'essai.

Les filtres utilisés avant démodulation sont désignés sous le nom de filtres de fréquence porteuse ou filtres hautes fréquences (filtres HF). Ce sont habituellement des filtres passe-bande qui suppriment toute fréquence du signal qui ne correspond pas à la fréquence d'excitation.

Les caractéristiques à définir sont les suivantes:

- le gain;
- l'atténuation de la bande passante à 3 dB;
- le taux d'atténuation;
- la réponse transitoire.

4.2.6.2 Amplification HF

Les caractéristiques à définir sont les suivantes:

- la gamme de réglage du gain, la valeur du pas, l'écart par rapport à la valeur nominale;
- la gamme de valeurs du signal d'entrée;
- la bande passante;
- le niveau de saturation en sortie.

4.2.6.3 Démodulation

La démodulation synchrone extrait les composantes vectorielles du signal HF.

Une polarité positive de la démodulation est obtenue lorsqu'un retard dans le signal entraîne une rotation du signal vectoriel dans le sens des aiguilles d'une montre. La polarité de démodulation doit être positive et la confirmation doit en être apportée.

Les caractéristiques à définir sont les suivantes:

- la forme d'onde du signal de référence, par exemple sinusoïdale, carrée, impulsionnelle;
- la bande passante pour chaque forme d'onde du signal de référence;
- les écarts d'amplitude en fonction de la phase;
- les écarts de phase en fonction de la phase.

La démodulation d'amplitude extrait les variations basses fréquences du signal HF.

4.2.7 Traitement du signal démodulé

4.2.7.1 Amplification vectorielle

L'amplification vectorielle se compose généralement de deux voies de transmission identiques. Ces voies amplifient les composantes vectorielles produites par démodulation synchrone. Dans certains appareils, ces composantes peuvent être amplifiées avec des gains différents.

Les caractéristiques à définir sont les suivantes:

- la gamme de réglage du gain, la valeur du pas, l'écart par rapport à la valeur nominale;
- les gammes de valeurs d'entrée;
- la bande passante;
- le niveau de saturation en sortie.

4.2.7.2 Filtrage BF

Les filtres utilisés après démodulation sont désignés sous le nom de filtres basse fréquence (filtres BF). La bande passante du filtre est choisie pour s'adapter aux contraintes de l'application, par exemple ballottement, vitesse effective d'examen, etc.

Les caractéristiques à définir sont les suivantes:

- le gain;
- l'atténuation de la bande passante à 3 dB;
- le taux d'atténuation;
- la réponse transitoire.

4.2.7.3 Réglage de phase

Le réglage de phase permet la rotation du signal vectoriel démodulé dans la représentation du plan complexe.

Les caractéristiques à définir sont les suivantes:

- la gamme de réglage de la rotation de phase;
- la valeur du pas de l'indication;
- la variation de l'amplitude du signal vectoriel avec la rotation du réglage de phase;
- l'écart de la rotation de phase indiquée par rapport à la rotation de phase réelle.

4.2.8 Sortie et visualisation du signal

La visualisation peut se faire par l'intermédiaire d'un témoin, d'un support papier ou d'un écran.

Le type de représentation peut être, par exemple, du type plan complexe, ellipse, base de temps, fonction du spectre de fréquences, imagerie.

Les caractéristiques à définir, pour chaque axe, sont les suivantes:

- sa dimension;
- les divisions de la grille, principales et secondaires;
- l'intervalle de tension ou de temps pour la représentation pleine échelle;
- le coefficient de transfert, par exemple volts/division;
- la linéarité;
- la bande passante.

ITECH STANDARD PREVIEW
(standards.itech.ai)

[ISO 15548-1:2008](https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/ad877a28-9fb5-44b9-87e6-b962cad51834/iso-15548-1-2008)

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/ad877a28-9fb5-44b9-87e6-b962cad51834/iso-15548-1-2008>

La sortie peut être analogique, numérique ou logique.

Les caractéristiques des sorties analogiques à définir sont les suivantes:

- la gamme de tension ou de courant;
- l'impédance de sortie;
- la linéarité;
- la bande passante.

Les caractéristiques des sorties numériques à définir sont les suivantes:

- le protocole de données;
- le type de port: série ou parallèle;
- les niveaux de tension et de courant;
- la vitesse et le format;
- le taux d'échantillonnage;
- la résolution analogique-numérique.