PROJET DE NORME INTERNATIONALE ISO/DIS 10816-8

ISO/TC **108**/SC **2** Secrétariat: **DIN**

Début de vote **2012-12-15** Vote clos le **2013-03-15**

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Vibrations mécaniques — Évaluation des vibrations des machines par mesurages sur les parties non tournantes

Partie 8:
Systèmes de compresseurs alternatifs

Mechanical vibration — Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts — Part 8: Reciprocating compressor systems

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/22c192f6-4d7c-48ad-9bc1-007efca1ade7/iso-10816-8-2014

ICS 17.160

Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.

To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

© Organisation Internationale de Normalisation, 2012

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/22c192f6-4d7c-48ad-9bc1-007efca1ade7/iso-10816-8-2014

Notice de droit d'auteur

Ce document de l'ISO est un projet de Norme internationale qui est protégé par les droits d'auteur de l'ISO. Sauf autorisé par les lois en matière de droits d'auteur du pays utilisateur, aucune partie de ce projet ISO ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé électronique ou mécanique, y compris la photocopie, les enregistrements ou autres, sans autorisation écrite préalable.

Les demandes d'autorisation de reproduction doivent être envoyées 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 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

Toute reproduction est soumise au paiement de droits ou à un contrat de licence.

Les contrevenants pourront être poursuivis.

 © ISO 2012 – Tous droits réservés

Sommaire

Page

Avant-propos iv

Introduction v

1 Domaine d'application 1

2 Références normatives 2

3 Termes et définitions 2

4 Mesurages 2
4.1 Mode opératoire de mesurage 2
4.2 Appareils de mesurage et grandeurs mesurées 3
4.3 Emplacement et direction de mesurage 4
4.4 Conditions de fonctionnement 10
4.5 Enregistrement des résultats mesurés 10

5 Critères de vibration 10
5.1 Mesurage de grandeurs 10
5.2 Zones d'évaluation 10
5.3 Valeurs recommandées pour des niveaux de vibration globaux acceptables (2 Hz à 1000 Hz) 12

Annexe A (normative) **Exigences d'information de mesurage** 14

Annexe B (normative) **Courbes avec limites globales des valeurs de vitesse de vibration** 17

Annexe C (informative) **Mesurage des valeurs de vibration sur la glissière de crosse** 27

Annexe D (informative) **Valeur efficace, valeur de crête et facteur de crête** 30

Bibliographie 32

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/22c192f6-4d7c-48ad-9bc1-007efc1ade7/iso-10816-8-2014

© ISO 2012 – 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 (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 10816-8 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 108, *Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance*, sous-comité SC 2, *Mesure et évaluation des vibrations et chocs mécaniques intéressant les machines, les véhicules et les structures*.

L'ISO 10816 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Vibrations mécaniques — Évaluation des vibrations des machines par mesurages sur les parties non tournantes*:

— Partie 1 : Lignes directrices générales

— Partie 2 : Turbines à vapeur et alternateurs pour applications terrestres, excédant 50 MW avec des vitesses normales de fonctionnement de 1500 r/min, 1800 r/min, 3000 r/min et 3600 r/min

— Partie 3 : Machines industrielles de puissance nominale supérieure à 15 kW et de vitesse nominale de fonctionnement entre 120 r/min et 15000 r/min, lorsqu'elles sont mesurées in situ

— Partie 4 : Turbines à gaz à paliers à film fluide

— Partie 5 : Machines équipant les centrales hydroélectriques et les stations de pompage, y compris mesurages sur les arbres tournants

— Partie 6 : Machines alternatives de puissance nominale supérieure à 100 kW

— Partie 7 : Pompes rotodynamiques pour applications industrielles, y compris mesurages sur les arbres tournants

— Partie 8 : Systèmes de compresseurs alternatifs

— Partie 21 : Aérogénérateurs littoraux équipés d'un multiplicateur

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/22c992f6-4bc-48ad-9bc1-00c1ed1ade7/iso-10816-8-2014

 © ISO 2012 – Tous droits réservés

Introduction

L'ISO 10816-1 donne des lignes directrices générales pour l'évaluation des vibrations des machines par mesurages sur les parties non tournantes. Elle établit des procédures et des lignes directrices pour le mesurage et la classification des vibrations mécaniques des compresseurs alternatifs. D'une manière générale, cette partie de l'ISO 10816 fait référence aux vibrations de la structure principale du compresseur, y compris les fondations, les amortisseurs de pulsations et la tuyauterie attenante. Les valeurs recommandées pour ces vibrations sont principalement définies en vue de classer les vibrations et d'éviter les problèmes avec les équipements auxiliaires montés sur ces structures. Les recommandations de mesurages et les critères d'évaluation sont donnés dans cette partie de l'ISO 10816.

Les caractéristiques types des compresseurs alternatifs sont les masses oscillantes, les couples à variation cyclique, l'élongation des vérins et les forces de pulsation dans les vérins, les amortisseurs de pulsations et la tuyauterie. Toutes ces caractéristiques génèrent des charges alternées sur les supports principaux et des vibrations sur le système de compresseur. Les valeurs de vibration des systèmes de compresseurs alternatifs sont généralement plus élevées que pour les compresseurs tournants, mais étant donné qu'elles sont en grande partie déterminées par les caractéristiques de conception du compresseur, elles ont tendance à rester plus constantes pendant la durée de vie du système que dans le cas des machines tournantes.

Dans le cas des systèmes de compresseurs alternatifs, les vibrations mesurées sur la structure principale du compresseur, y compris les fondations, les amortisseurs de pulsations et la tuyauterie, et quantifiées suivant la présente partie de l'ISO 10816, peuvent ne donner qu'une vague idée des états vibratoires des composants à l'intérieur de la machine elle-même.

Les détériorations, qui peuvent se produire en cas de dépassement des valeurs recommandées sur la base de l'expérience avec des systèmes de compresseurs similaires, sont subies essentiellement par les composants montés sur machine (par ex. instrumentation, échangeurs thermiques, filtres, pompes), les éléments de raccordement du compresseur avec ses pièces périphériques (par exemple : conduites) ou les instruments de contrôle (par exemple : manomètres, thermomètres). Les valeurs de vibration à partir desquelles on doit s'attendre à des détériorations dépendent dans une large mesure de la conception de ces composants et de leurs fixations. Dans certains cas, des mesurages spéciaux peuvent s'avérer nécessaires sur certains composants de systèmes de compresseurs afin de s'assurer que les valeurs de vibration n'entraînent pas de détériorations. Même si les valeurs mesurées sont dans la fourchette des valeurs recommandées dans la présente partie de l'ISO 10816, il est possible que des problèmes se produisent en raison de la grande diversité de composants qui peuvent être raccordés.

Les problèmes locaux de vibration décrits ci-dessus peuvent, et doivent, être rectifiés par des « mesures locales » spécifiques (par exemple, par élimination des résonances). Toutefois, l'expérience montre qu'il est possible, dans la majorité des cas, d'indiquer des grandeurs mesurables caractérisant l'état vibratoire, et de recommander des valeurs pour celles-ci. Ceci montre que les variables mesurables et les valeurs recommandées de vibration acceptables permettent, dans la plupart des cas, une évaluation fiable.

Les valeurs de vibration des systèmes de compresseurs alternatifs ne sont pas affectées que par les propriétés du compresseur lui-même, mais également dans une large mesure par les fondations. Étant donné qu'un compresseur alternatif peut se comporter comme un générateur de vibrations, une isolation vibratoire entre le compresseur et ses fondations peut s'avérer nécessaire. La réponse aux vibrations des fondations et les vibrations des équipements voisins peuvent avoir un effet important sur les vibrations du système de compresseurs.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/22c19265-9b7a-4a40-9ac1-90ae12de7/iso-10816-8-2014

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/22c192f6-4d7c-48ad-9bc1-007efca1ade7/iso-10816-8-2014

Vibrations mécaniques — Évaluation des vibrations des machines par mesurages sur les parties non tournantes — Partie 8: Systèmes de compresseurs alternatifs

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 10816 établit des procédures et des lignes directrices pour le mesurage et la classification des vibrations mécaniques des systèmes de compresseurs alternatifs. Les valeurs de vibration sont définies principalement afin de classer les vibrations du système de compresseur et d'éviter les problèmes liés à la fatigue sur les pièces du système de compresseurs alternatifs, à savoir les fondations, le compresseur, les amortisseurs, la tuyauterie et les équipements auxiliaires montés sur le système de compresseur. Ces lignes directrices ne sont pas destinées à des fins de suivi des conditions.

La présente partie de l'ISO 10816 s'applique aux compresseurs alternatifs à assemblage rigide avec des vitesses nominales supérieures à 120 tr/min, et pouvant aller jusqu'à 1800 tr/min. Les critères généraux d'évaluation présentés s'appliquent aux mesures opérationnelles. Ces critères servent également à s'assurer que les vibrations de la machine n'ont pas d'effets nuisibles sur les équipements montés directement sur cette machine, comme les amortisseurs de pulsations et la tuyauterie.

Les machines d'entraînement du compresseur alternatif sont en revanche évaluées suivant la partie appropriée de l'ISO 10816 ou autres normes et classification pour la fonction prévue.

Il est admis que les critères d'évaluation puissent n'avoir qu'une application limitée en ce qui concerne les effets des composants internes des machines ; par exemple, il est peu probable que les problèmes liés aux soupapes, pistons et garnitures de piston soient détectés lors des mesurages. L'identification de ces problèmes peut nécessiter des techniques de diagnostic d'enquête qui sortent du cadre de la présente partie de l'ISO 10816.

Le bruit sort également du cadre de la présente partie de l'ISO 10816.

Les systèmes de compresseurs alternatifs couverts dans cette partie de l'ISO 10816 comprennent, par exemple :

— les systèmes de compresseurs horizontaux, verticaux, et de type V, W et L,

— les compresseurs à vitesse constante et variable,

— les compresseurs à entraînement par moteurs électriques, à gaz et diesel, par turbines à vapeur, avec ou sans multiplicateur, et accouplement flexible ou rigide,

— les compresseurs à fonctionnement avec et sans graissage.

La présente partie de l'ISO 10816 ne s'applique pas aux hypercompresseurs.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/22192f6-4d7c-4dedbbc4-07efcaadc7/iso-10816-8:2014

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 2041, *Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance — Vocabulaire*

ISO 2954, *Vibrations mécaniques des machines tournantes ou alternatives — Exigences relatives aux appareils de mesure de l'intensité vibratoire*

ISO 5348, *Vibrations et chocs mécaniques — Fixation mécanique des accéléromètres*

ISO 13373-2, *Surveillance et diagnostic d'état des machines — Surveillance des vibrations — Partie 2 : Traitement, analyse et présentation des données vibratoires*

ISO 18431-1, *Vibrations et chocs mécaniques — Traitement du signal — Partie 1 : Introduction générale*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 2041 et les suivantes s'appliquent.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/22c192f6-4d1c-48ad-9bc1-007efca1ade7/iso-10816-8-2014

3.1
système de compresseur
système de machine comprenant fondations, compresseur (carter, glissière de crosse, vérins), amortisseurs de pulsations et tuyauterie

3.2
valeur globale de vibration
valeur de vibration mesurée sur une plage de fréquence de 2 Hz à 1000 Hz

3.3
acheteur
organisation délivrant la commande et les spécifications au vendeur

3.4
vendeur
fabricant ou agent du fabricant fournissant les équipements

4 Mesurages

4.1 Mode opératoire de mesurage

La grandeur de mesurage principale doit être la vitesse de vibration efficace (eff) globale en millimètres par seconde.

Si des fréquences inférieures à 10 Hz sont prévues ou observées, il est conseillé de mesurer en plus le déplacement vibratoire efficace global en mm (il est également courant d'afficher le déplacement en micromètres, avec 1 µm = 10^{-6} m).

Si des fréquences supérieures à 200 Hz sont prévues ou observées, il est conseillé de mesurer en plus l'accélération vibratoire efficace globale en m/s^2 (il est encore courant d'afficher l'accélération en unités de g avec g = 9,81 m/s^2).

 © ISO 2012 – Tous droits réservés

Toutes les valeurs doivent être dans la fourchette de valeurs de vibration globales acceptables récapitulées au 5.3.

Il convient de récupérer les données spectrales pour chacune des grandeurs mesurées si elles se situent en dehors des valeurs de vibration de la zone d'évaluation B/C définie au 5.2 pour aider à l'analyse et à une correction éventuelle.

NOTE 1 Les valeurs d'accélération de vibration sont souvent mesurées pour effectuer le suivi des conditions des composants internes du compresseur. Cette partie de l'ISO 10816 n'est toutefois pas destinée à être appliquée à des fins de suivi des conditions. Si, par exemple, les conditions des soupapes du compresseur doivent faire l'objet d'un suivi, d'autres procédures et normes donnant des valeurs différentes peuvent être applicables. Il convient donc d'utiliser les valeurs d'accélération de vibration données dans la présente partie de l'ISO 10816 uniquement comme un critère d'évaluation de l'intégrité globale du système de compresseur et des équipements raccordés, tels que les transmetteurs de pression et/ou de température et les poussoirs de soupape. Le dépassement des valeurs d'accélération données dans la présente partie de l'ISO 10816 n'implique pas nécessairement que des actions correctives soient requises. Il convient que la susceptibilité des composants aux valeurs d'accélération élevées (instruments, composants lourds sur petites buses d'équipement, etc.), la présence de bruits audibles ou de bruits de coups, ou tout changement inhabituel ou soudain, retiennent l'attention et fassent l'objet d'une analyse plus poussée.

NOTE 2 La relation entre le déplacement, la vitesse et l'accélération est donnée à l'Article B.1.

Par la suite, il conviendra de ne pas oublier que les valeurs d'accélération mesurées aux emplacements illustrés en Figures 1 à 5 ne correspondent pas aux valeurs relevées sur les équipements raccordés, mais aux valeurs relevées sur les pièces du système de compresseur (fondations, carter, vérin, amortisseurs et tuyauterie) sur lesquelles ils sont montés.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/22c0226c-4b7c-48ad-9bc4-6b7c2c3a3a7/iso-10816-8-2014

4.2 Appareils de mesurage et grandeurs mesurées

Les critères de classification des valeurs de vibration pour les systèmes de compresseurs alternatifs sont précisés à l'Article 5. Il est reconnu que les principales fréquences d'excitation pour les systèmes de compresseurs alternatifs se situent généralement dans la plage de 2 Hz à 300 Hz. Néanmoins, si l'on considère le système de compresseur dans son ensemble, y compris les équipements auxiliaires qui en sont une partie fonctionnelle, une plage type de 2 Hz à 1000 Hz est appliquée pour la caractérisation des vibrations globales. Le vendeur et l'acheteur peuvent convenir d'une plage différente pour des besoins particuliers.

Étant donné que le signal de vibration global contient normalement de nombreux éléments de fréquence, il n'existe pas de relation mathématique simple entre les mesures de vibration efficaces et de crête, ou crête à crête, voir l'Annexe D.

Il convient donc que le système de mesurage préférentiel donne les valeurs de déplacement, vitesse et accélération efficaces avec une précision de ±10 % sur la plage de 10 Hz à 1000 Hz, et avec une précision de +10 % et –20 % sur la plage de 2 Hz à 10 Hz. Ces valeurs peuvent être obtenues à partir d'un seul capteur dont le signal est traité afin d'en dériver les grandeurs non mesurées directement, de préférence un accéléromètre dont la sortie est intégrée une fois pour la vitesse et deux fois pour le déplacement. L'ISO 2954 spécifie les exigences relatives aux appareils destinés à mesurer l'intensité vibratoire. Les lignes directrices concernant l'application des méthodes de traitement et d'affichage du signal, par exemple : domaine temporel et fréquentiel, fenêtrage et calcul de moyenne, sont abordées dans l'ISO 13373-2 et l'ISO 18431-1, et des exemples courants sont donnés dans l'ISO 18431-2.

Il convient de s'assurer que le traitement, quel qu'il soit, ne compromet pas la précision requise du système de mesurage. La réponse en fréquence et les valeurs de vibration mesurées sont également influencées par la méthode de raccordement des capteurs. Il est particulièrement important de maintenir un bon raccordement entre le capteur et le compresseur lorsque les vitesses et fréquences de vibration sont élevées. L'ISO 5348 donne des lignes directrices sur la fixation des accéléromètres.

© ISO 2012 – Tous droits réservés

4.3 Emplacement et direction de mesurage

4.3.1 Emplacements

Les mesurages des vibrations doivent être effectués au minimum aux emplacements illustrés en Figures 1 à 5 comme suit :

— Fondations : à tous les emplacements de boulons du bâti du compresseur ;

— Bâti (dessus) : à chaque coin et entre tous les vérins pour un compresseur à plus de 2 vérins, tous en haut du bâti ;

— Vérins (latéraux et tiges) : sur la partie rigide de chaque bride de couvercle de vérin ;

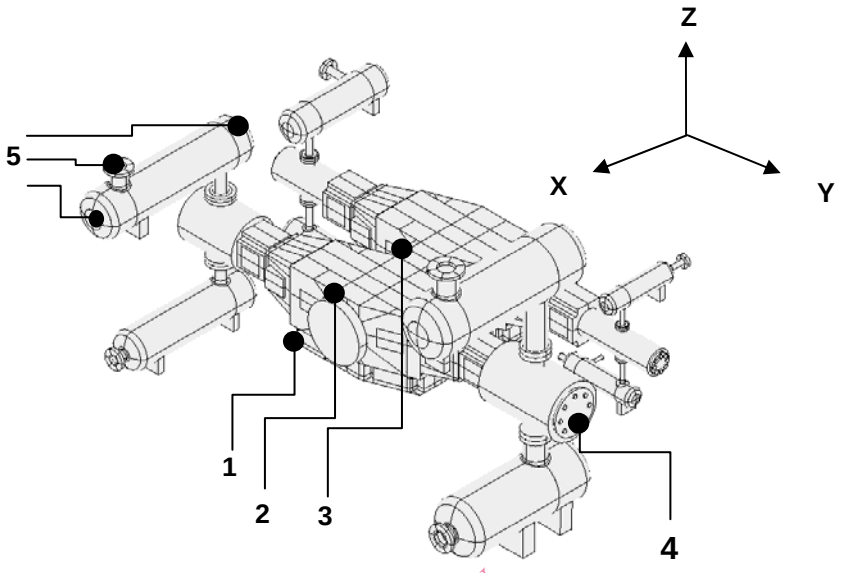
— Appareils à injection : à la bride des conduites d'entrée ou de sortie et aux têtes ;

— Tuyauterie : sur toutes les pièces critiques du système, à déterminer par vérification et en accord avec l'acheteur.

NOTE Les accéléromètres sont souvent montés sur la glissière de crosse à des fins de suivi des conditions des pièces internes du compresseur. Les vibrations sont mesurées dans le sens de la force exercée par la crosse sur cette glissière, c'est-à-dire dans le sens vertical d'un compresseur horizontal. L'expérience sur les compresseurs horizontaux montre que les valeurs de vibration mesurées sur la glissière de crosse peuvent être utiles, en plus des valeurs de vibration sur les autres emplacements, pour évaluer l'intégrité du compresseur. La procédure de mesurage des valeurs de vibration sur la glissière de crosse est résumée à l'Annexe C.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/22c192fc-4d7c-48ad-9bc1-007efca1ade7/iso-10816-8-2014

 © ISO 2012 – Tous droits réservés



Légende

1 Tous les boulons des fondations du bâti du compresseur

2 Chaque coin du bâti

3 Chaque emplacement du bâti entre les vérins (nécessaire dans le cas d'un compresseur ayant plus d'un vérin du même côté)

4 Chaque vérin (bride de couvercle à un emplacement rigide)

5 Appareils à injection (illustré pour un seul appareil sur la figure)

NOTE Pour plus de clarté, la plupart des emplacements ne sont représentés sur la figure que par un seul point. La tuyauterie n'est pas représentée sur la figure. Il convient donc de déterminer les emplacements de mesurage sur la tuyauterie en accord avec le vendeur. Une description détaillée des directions de mesurage est donnée au paragraphe 4.3.2.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/22c192f6-4d7e-48ad-9bc1-e07ec1a9e7/iso-10816-8-2014

Figure 1 — Emplacements de mesurage pour un compresseur horizontal

© ISO 2012 – Tous droits réservés