

NORME  
INTERNATIONALE

**ISO**  
**1217**

Troisième édition  
1996-09-15

---

---

**Compresseurs volumétriques — Essais de  
réception**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Displacement compressors — Acceptance tests*  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 1217:1996](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5b4bec6a-df20-4063-8bed-528796de9524/iso-1217-1996>



Numéro de référence  
ISO 1217:1996(F)

## Sommaire

Page

<b>1</b>	Domaine d'application .....	<b>1</b>
<b>2</b>	Références normatives .....	<b>1</b>
<b>3</b>	Définitions .....	<b>2</b>
<b>3.1</b>	Généralités .....	<b>2</b>
<b>3.2</b>	Pressions .....	<b>4</b>
<b>3.3</b>	Températures .....	<b>4</b>
<b>3.4</b>	Débits .....	<b>4</b>
<b>3.5</b>	Puissance .....	<b>5</b>
<b>3.6</b>	Rendements .....	<b>5</b>
<b>3.7</b>	Énergie volumique .....	<b>5</b>
<b>3.8</b>	Propriétés des gaz .....	<b>5</b>
<b>4</b>	Symboles .....	<b>6</b>
<b>4.1</b>	Symboles et unités .....	<b>6</b>
<b>4.2</b>	Indices .....	<b>7</b>
<b>5</b>	Équipement, méthodes et exactitude de mesurage .....	<b>8</b>
<b>5.1</b>	Généralités .....	<b>8</b>
<b>5.2</b>	Mesurage de la pression .....	<b>8</b>
<b>5.3</b>	Mesurage de la température .....	<b>9</b>
<b>5.4</b>	Mesurage de l'humidité .....	<b>10</b>
<b>5.5</b>	Mesurage de la fréquence de rotation .....	<b>10</b>
<b>5.6</b>	Mesurage du débit .....	<b>10</b>
<b>5.7</b>	Mesurage de la puissance et de l'énergie .....	<b>10</b>
<b>5.8</b>	Autres mesurages .....	<b>11</b>
<b>5.9</b>	Étalonnage des instruments .....	<b>12</b>

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 1217:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5b4bec6a-df20-4063-8bed-528796de9524/iso-1217-1996>

© ISO 1996

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

<b>6</b>	Modes opératoires d'essai .....	<b>12</b>
<b>6.1</b>	Généralités.....	<b>12</b>
<b>6.2</b>	Installations de l'équipement d'essai .....	<b>12</b>
<b>6.3</b>	Évaluation des lectures.....	<b>14</b>
<b>6.4</b>	Calcul des résultats d'essai .....	<b>14</b>
<b>6.5</b>	Corrections du débit-volume .....	<b>15</b>
<b>6.6</b>	Débit-volume corrigé .....	<b>16</b>
<b>6.7</b>	Corrections de puissance .....	<b>17</b>
<b>6.8</b>	Puissance corrigée .....	<b>18</b>
<b>6.9</b>	Énergie volumique corrigée.....	<b>19</b>
<b>7</b>	Incertitude de mesure .....	<b>19</b>
<b>8</b>	Comparaison des résultats d'essai avec les valeurs spécifiées..	<b>19</b>
<b>8.1</b>	Généralités.....	<b>19</b>
<b>8.2</b>	Comparaison des courbes de performances mesurées et des points de garanties .....	<b>19</b>
<b>8.3</b>	Comparaison de points de mesure individuels avec des points de garantie individuels .....	<b>22</b>
<b>8.4</b>	Incertitudes de mesure et tolérances de fabrication.....	<b>24</b>
<b>8.5</b>	Informations particulières .....	<b>24</b>
<b>9</b>	Rapport d'essai.....	<b>25</b>

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5b4bec6a-df20-4063-8bed-528796de9524/iso-1217-1996>

### Annexes

<b>A</b>	Essais de réception des compresseurs à anneau liquide.....	<b>26</b>
<b>B</b>	Essais de réception simplifié des compresseurs d'air volumétrique nus .....	<b>29</b>
<b>C</b>	Essais de réception simplifié des groupes compresseurs d'air volumétrique entraînés électriquement.....	<b>35</b>
<b>D</b>	Essais de réception simplifié des groupes compresseurs d'air entraînés par un moteur à combustion interne .....	<b>41</b>
<b>E</b>	Conditions de référence .....	<b>47</b>
<b>F</b>	Incertitude de mesure .....	<b>48</b>
<b>G</b>	Bibliographie .....	<b>58</b>

## 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 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.

La Norme internationale ISO 1217 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 118, *Compresseurs, outils et machines pneumatiques*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 1217:1986), dont elle constitue une révision technique.

Les annexes A, B, C et D font partie intégrante de la présente Norme internationale. Les annexes E, F et G sont données uniquement à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5b4bec6a-df20-4063-8bed-99e6e5216327/iso-1217-1996>

# Compresseurs volumétriques — Essais de réception

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit des méthodes pour les essais de réception concernant le débit-volume et la puissance requise des compresseurs volumétriques. Des méthodes d'essai pour les compresseurs à anneau liquide sont également données en annexe A.

La présente Norme internationale établit les conditions de fonctionnement et d'essai devant faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'acheteur lorsqu'un essai complet de fonctionnement est prescrit.

Pour les compresseurs d'air fabriqués en lots ou en série et commercialisés sur la base de données de performance publiées dans la documentation du constructeur, les essais décrits dans les annexes B, C et D sont applicables.

La présente Norme internationale donne des instructions détaillées pour un essai complet de fonctionnement, comprenant le mesurage du débit-volume et de la puissance requise, la correction des valeurs mesurées aux conditions prescrites ainsi que les modalités de comparaison des valeurs corrigées aux conditions de garantie. Les tolérances devant être appliquées au mesurage du débit, de la puissance, de la puissance spécifique, etc. pour l'ensemble des essais de réception réalisés conformément à la présente Norme internationale doivent faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'acheteur lors de la rédaction du contrat ou avant l'exécution des essais. La présente Norme internationale prescrit des méthodes pour la détermination de la valeur de ces tolérances.

L'annexe E donne des conditions d'aspiration standard à des fins de référence.

## 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 2602:1980, *Interprétation statistique de résultats d'essais — Estimation de la moyenne — Intervalle de confiance.*

ISO 2854:1976, *Interprétation statistique des données — Techniques d'estimation et tests portant sur des moyennes et des variances.*

ISO 3046-1:1995, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances — Partie 1: Conditions normales de référence, déclaration de la puissance et de la consommation de carburant et d'huile de lubrification, méthodes d'essai.*

ISO 5167-1:1991, *Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes — Partie 1: Diaphragmes, tuyères et tubes de Venturi insérés dans des conduites en charge de section circulaire.*

ISO 5941:1979, *Compresseurs, outils et machines pneumatiques — Pressions préférentielles.*

ISO 9300:1990, *Mesure de débit de gaz au moyen de Venturi-tuyères en régime critique.*

CEI 46:1962, *Recommandations concernant les turbines à vapeur — Partie 2: Règles pour les essais de réception (maintenant annulée).*

CEI 51-1:1984, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires — Partie 1: Définitions et prescriptions générales communes à toutes les parties.*

CEI 584-1:1995, *Couples thermoélectriques — Partie 1: Tables de référence.*

CEI 584-2:1982, *Couples thermoélectriques — Partie 2: Tolérances.*

CEI 584-3:1989, *Couples thermoélectriques — Partie 3: Câbles d'extension et de compensation — Tolérances et système d'identification.*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

#### 3.1 Généralités

**3.1.1 essai de réception:** Essai de performance réalisé conformément à la présente Norme internationale.

**3.1.2 compresseur volumétrique:** Machine dans laquelle une augmentation de la pression statique est obtenue par aspiration dans une chambre fermée puis refoulement par déplacement d'un élément mobile, de volumes successifs de gaz.

NOTE 1 Pour la définition d'un compresseur à anneau liquide, voir l'annexe A.

**3.1.3 volume engendré (cylindrée) d'un compresseur:** Volume engendré par le ou les élément(s) comprimant(s) du premier étage au cours d'une révolution.

**3.1.4 débit engendré d'un compresseur volumétrique:** Volume engendré par le ou les élément(s) comprimant(s) du premier étage du compresseur par unité de temps.

**3.1.5 compresseur alternatif entraîné mécaniquement:** Compresseur volumétrique dans lequel l'aspiration et la compression du gaz sont réalisées par le déplacement rectiligne de va-et-vient d'un élément mobile dans une enceinte formant chambre de compression, ce déplacement étant produit par la rotation d'un arbre.

**3.1.6 compresseur volumétrique rotatif:** Compresseur volumétrique dans lequel l'élément mobile est un ou plusieurs rotor(s) tournant dans un carter, le déplacement étant effectué par des palettes, des éléments s'engrenant ou par le déplacement du rotor lui-même.

**3.1.7 compresseur volumétrique rotatif à injection de liquide:** Compresseur volumétrique rotatif dans lequel un liquide est injecté dans la veine gazeuse en amont du compresseur ou dans celui-ci.

**3.1.8 groupe compresseur; motocompresseur:** Groupe comprenant le compresseur, le moteur, la transmission, toutes les tuyauteries et circuits électriques internes pouvant également comporter des accessoires et des équipements auxiliaires, et pouvant être fixe ou mobile.

**3.1.9 espace mort:** Volume intérieur de la chambre de compression retenant du gaz enfermé à la fin du cycle de compression.

**3.1.10 espace mort relatif:** Rapport de l'espace mort de l'étage considéré au volume engendré par l'élément comprimant de cet étage.

**3.1.11 point normal d'aspiration:** Point d'aspiration considéré comme représentatif de chaque compresseur et qui varie avec le modèle du compresseur et le type de l'installation.

## NOTES

2 Le point normal d'aspiration d'un compresseur nu se trouve généralement à la bride d'entrée du corps de compression.

3 Le point normal d'aspiration d'un groupe compresseur d'air, sauf indication contraire du constructeur, est le point d'entrée de l'air ambiant dans le groupe ou, si ce dernier est à l'air libre, le point d'entrée de l'air dans la machine, vraisemblablement le filtre d'aspiration.

**3.1.12 conditions normales d'aspiration:** Conditions du gaz aspiré au point normal d'aspiration du compresseur.

**3.1.13 point normal de refoulement:** Point de refoulement considéré comme représentatif de chaque compresseur et qui varie avec le modèle du compresseur et le type de l'installation.

## NOTES

4 Le point normal de refoulement d'un compresseur nu se trouve généralement à la bride de sortie du corps de compression.

5 Le point normal de refoulement d'un groupe compresseur d'air est le raccordement de sortie.

**3.1.14 conditions normales de refoulement:** Conditions du gaz comprimé au point normal de refoulement du compresseur.

**3.1.15 refroidissement intermédiaire:** Retrait de chaleur d'un gaz entre les étages.

**3.1.16 refroidissement final:** Retrait de chaleur d'un gaz lorsque sa compression est achevée.

**3.1.17 fluide réfrigérant externe:** Fluide externe alimentant le compresseur et dans lequel la chaleur générée est rejetée; en général il s'agit de l'air ambiant ou d'eau de refroidissement.

**3.1.18 processus polytropique:** Processus de compression ou de détente d'un gaz parfait dans lequel le rapport entre la pression et le volume obéit à l'équation suivante:

$$pV^n = \text{constante}$$

L'exposant  $n$  peut prendre différentes valeurs. Par exemple:

$$pV = \text{constante}$$

décrit un processus isothermique, c'est-à-dire un processus dans lequel la température du gaz demeure constante.

$$pV^\kappa = \text{constante}$$

décrit un processus isentropique, c'est-à-dire un processus dans lequel l'entropie du gaz demeure constante.

NOTE 6 Ce processus est parfois appelé adiabatique mais, pour éviter la confusion entre les processus adiabatique (pas d'échange de chaleur avec l'extérieur) et réversible adiabatique (isentropique), l'expression isentropique est utilisée de préférence.

**3.1.19 compression polyétagée idéale:** Processus au cours duquel un gaz parfait est comprimé de manière isentropique, la température d'aspiration du gaz ainsi que l'énergie dépensée ayant la même valeur à chaque étage.

**3.1.20 vitesse de rotation de l'arbre:** Nombre de tours de l'arbre moteur du compresseur par unité de temps.

**3.1.21 coefficient d'irrégularité de la vitesse:** Nombre sans dimension obtenu en divisant la différence entre les vitesses instantanées maximale et minimale de l'arbre pendant une période, par leur moyenne arithmétique.

$$\text{Coefficient d'irrégularité de la vitesse} = 2 \frac{n_{\max} - n_{\min}}{n_{\max} + n_{\min}}$$

## 3.2 Pressions

**3.2.1 pression totale:** Pression mesurée au point d'arrêt de la veine gazeuse stabilisée lorsque son énergie cinétique est transformée par compression isentropique de l'état dynamique à l'état de repos.

**3.2.2 pression statique:** Pression mesurée dans un gaz, dans des conditions telles que la vitesse de celui-ci n'ait aucune influence sur la mesure; dans un gaz stationnaire, la pression statique et la pression totale sont numériquement égales.

**3.2.3 pression dynamique:** Pression totale diminuée de la pression statique.

**3.2.4 pression atmosphérique:** Pression absolue de l'atmosphère, mesurée sur le lieu d'essai.

**3.2.5 pression ambiante:** Pression absolue de l'atmosphère mesurée à proximité du compresseur.

**3.2.6 pression effective (manométrique):** Pression mesurée au-dessus de la pression atmosphérique.

**3.2.7 pression absolue:** Pression mesurée par rapport au zéro absolu, c'est-à-dire par rapport au vide absolu, égale à la somme algébrique de la pression atmosphérique et de la pression effective.

**3.2.8 pression d'aspiration:** Pression totale absolue moyenne au point normal d'aspiration.

**3.2.9 pression de refoulement:** Pression totale absolue moyenne au point normal de refoulement.

NOTE 7 La pression totale absolue peut être remplacée par la pression statique absolue pourvu que la pression dynamique soit inférieure à 0,5 % de la pression statique.

ITEH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 3.3 Températures

ISO 1217:1996

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5b4bec6a-df20-4063-8bed-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5b4bec6a-df20-4063-8bed-538796de9524/iso-1217-1996)

**3.3.1 température totale:** Température qui serait mesurée au point d'arrêt si la veine gazeuse était stabilisée et si son énergie cinétique était transformée par compression isentropique de l'état dynamique à celui de repos.

**3.3.2 température d'aspiration:** Température totale au point normal d'aspiration du compresseur.

**3.3.3 température de refoulement:** Température totale au point normal de refoulement du compresseur.

**3.3.4 température ambiante:** Température totale de l'atmosphère à proximité du compresseur mais non influencée par ce dernier.

## 3.4 Débits

**3.4.1 débit-volume réel d'un compresseur:** Débit-volume réel de gaz comprimé et libéré au point normal de refoulement, ce volume étant ramené aux conditions de température totale, de pression totale et de composition (par exemple humidité) régnant au point normal d'aspiration.

NOTE 8 Cette note ne concerne pas la version française.

**3.4.2 débit-volume normal de référence:** Débit-volume réel de gaz comprimé tel que libéré au point normal de refoulement, mais ramené à des conditions d'aspiration normales (de température, de pression et de composition du gaz aspiré).

NOTE 9 Cette note ne concerne pas la version française.

**3.4.3 air libre:** Air aux conditions ambiantes non influencées par le compresseur.



### 3.5 Puissance

**3.5.1 puissance isothermique:** Puissance théoriquement nécessaire pour comprimer un gaz parfait à température constante, dans un compresseur exempt de pertes, depuis une pression d'aspiration donnée jusqu'à une pression de refoulement donnée.

**3.5.2 puissance isentropique:** Puissance théoriquement nécessaire pour comprimer un gaz parfait sous entropie constante, depuis une pression d'aspiration donnée jusqu'à une pression de refoulement donnée; la puissance isentropique théoriquement nécessaire d'un compresseur polyétagé est la somme des puissances isentropiques nécessaires de tous les étages.

**3.5.3 puissance à l'arbre:** Puissance requise sur l'arbre du compresseur, égale à la somme des pertes mécaniques et de la puissance interne, non comprises les pertes dans les transmissions externes telles que transmissions par engrenages ou par courroies à moins que ces transmissions ne fassent partie de la fourniture.

**3.5.4 puissance absorbée d'un groupe compresseur** (ne concerne que les machines électriques): Somme des puissances électriques absorbées par le moteur d'entraînement et par tous les accessoires et équipements auxiliaires (par exemple pompe à huile, ventilateur de refroidissement, sécheurs d'air comprimé intégré, etc.) entraînés par l'arbre du compresseur ou par un moteur séparé aux conditions nominales d'alimentation (par exemple phase, tension, fréquence et intensité), y compris les effets de tous les dispositifs faisant partie du groupe.

### 3.6 Rendements

**3.6.1 rendement isothermique:** Rapport de la puissance isothermique requise à la puissance à l'arbre.

**3.6.2 rendement isentropique:** Rapport de la puissance isentropique requise à la puissance à l'arbre.

**3.6.3 rendement volumétrique:** Rapport du débit-volume réel au débit engendré d'un compresseur volumétrique.

### 3.7 Énergie volumique

**3.7.1 énergie volumique d'un compresseur nu:** Puissance à l'arbre absorbée par unité de débit-volume réel d'un compresseur.

**3.7.2 énergie volumique d'un groupe compresseur:** Puissance absorbée du groupe compresseur par unité de débit-volume réel d'un compresseur.

**3.7.3 consommation spécifique de combustible (ou de vapeur):** Débit-masse de combustible (ou de vapeur) consommé par unité de débit-volume réel d'un compresseur.

### 3.8 Propriétés des gaz

**3.8.1 facteur de compressibilité:** Facteur caractérisant l'état réel du gaz par rapport à son état parfait.

**3.8.2 pression relative de vapeur:** Rapport de la pression partielle de la vapeur à la pression de saturation de celle-ci à la même température.

**3.8.3 humidité absolue:** Rapport de la masse d'humidité contenue dans le gaz à la masse du gaz sec.

## 4 Symboles

### 4.1 Symboles et unités

Symbole	Grandeur	Unité SI	Autres unités pratiques
$A$	Aire	m <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
$b$	Consommation spécifique de combustible	kg/m <sup>3</sup>	—
$c$	Vitesse	m/s	—
$e$	Espace mort relatif	1	—
$f$	Paramètre pour les calculs d'incertitude	unité du symbole	—
$F$	Consommation de combustible	kg/s	kg/h, g/s
$G$	Classe de qualité	%	—
$h$	Niveau de la colonne de liquide	m	mm
$K$	Facteur de correction	1	—
$M$	Couple	N·m	—
$n$	Exposant polytropique du diagramme $pV$	1	—
$N$	Fréquence de rotation (vitesse de l'arbre)	s <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
$p$	Pression	Pa	MPa, bar, mbar
$P$	Puissance	W	MW, kW
$q_m$	Débit-masse	kg/s	kg/h
$q_V$	Débit-volume	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /h, m <sup>3</sup> /min, l/s
$r$	Rapport des pressions	1	—
$R$	Constante des gaz	J/(kg·K)	—
$t$	Température Celsius	°C	—
$T$	Température thermodynamique	K	—
$V$	Volume	m <sup>3</sup>	l
$\bar{V}$	Incertitude absolue	unité du symbole	—
$W$	Travail	J	MJ, kJ, kWh
$w_m$	Énergie massique	J/kg	kJ/kg
$w_V$	Énergie volumique	J/m <sup>3</sup>	J/l, kWh/m <sup>3</sup>
$x$	Humidité absolue	kg/kg	g/kg
$z$	Nombre d'étages	1	—
$Z$	Facteur de compressibilité	1	—
$\Delta$	Différence de quantité		
$\eta$	Rendement	1	—
$\kappa$	Exposant isentropique	1	—
$\mu$	Viscosité dynamique	Pa·s	kg/(m·s)
$\rho$	Masse volumique	kg/m <sup>3</sup>	kg/l
$\tau$	Incertitude relative	1	—
$\varphi$	Pression relative de vapeur	1	—
$\omega$	Vitesse angulaire	rad/s	—

## 4.2 Indices

Indice	Signification	Remarque
0	conditions ambiantes	
1	aspiration	Se rapporte aux grandeurs mesurées au point normal d'aspiration du compresseur.
2	refoulement	Se rapporte aux grandeurs mesurées au point normal de refoulement du compresseur.
a	absolu	
ab	absorbé	
ap	approximatif	
av	moyen	
air	air sec	
b	atmosphérique	Caractérise les pressions et températures atmosphériques.
C	contractuel	Se rapporte aux grandeurs spécifiées dans le contrat.
cd	condensat	
co	accouplement	
comb	combinaison	
corr	corrigé	
corr,C	corrigé en fonction des exigences contractuelles	
cr	critique	Caractérise les pressions et températures critiques.
d	dynamique	Caractérise les pressions et propriétés dynamiques.
e	effectif	
el	électrique	
E	valeur fond d'échelle	
f	dispositif de mesure du débit	Sans condensat.
g	gaz	
<i>i</i>	mesurage individuel dans une série de <i>n</i> mesurages	
in	interne	
L	liquide de travail	
<i>m</i>	masse	Caractérise les débits-masse, les énergies et volumes massiques.
me	mécanique	
M	moteur	
<i>n</i>	nombre de mesurages dans la série	
N	normal	
P	groupe	
pol	polytropique	Caractérise un processus polytropique.
r	réduit	Caractérise les pressions et températures réduites.
R	lecture	Se rapporte aux grandeurs relevées pendant l'essai ou définies avant celui-ci comme conditions d'essai.
res	résultat	
s	saturé	

Indice	Signification	Remarque
S	isentropique	Caractérise un processus isentropique.
t	total	
T	isothermique	Caractérise un processus isothermique.
th	théorique	
v	vapeur	
V	volume	Caractérise les débits-volume et les énergies volumiques.
w	réfrigérant	

## 5 Équipement, méthodes et exactitude de mesurage

### 5.1 Généralités

La liste des appareils de mesure et les méthodes données dans la présente Norme internationale ne sont pas limitatives. D'autres équipements et méthodes d'une exactitude égale ou meilleure peuvent être employés. Lorsqu'il existe une Norme internationale concernant un type particulier de mesurage ou d'appareil, tous les mesurages et tous les appareils utilisés doivent être en conformité avec cette norme.

Tout équipement et dispositif d'essai, de mesure et de contrôle susceptible d'influencer l'essai doit être étalonné et réglé aux intervalles prescrits, ou avant utilisation, par rapport à un équipement certifié raccordé à des étalons nationaux reconnus.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 5.2 Mesurage de la pression

#### 5.2.1 Généralités

ISO 1217:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5b4bec6a-df20-4063-8bed-528796de9524/iso-1217-1996>

**5.2.1.1** Les prises de pression sur la tuyauterie ou sur le réservoir doivent être normales à la paroi interne et affleurer celle-ci.

NOTE 10 Aux faibles pressions ou aux vitesses d'écoulement élevées, un défaut même mineur, comme une bavure, peut engendrer des erreurs importantes.

**5.2.1.2** Les tuyaux de raccordement aux manomètres doivent être aussi courts que possible. L'étanchéité doit être contrôlée et toutes les fuites éliminées.

**5.2.1.3** Les tuyauteries de raccordement doivent être étanches, aussi courtes que possible, avoir un diamètre suffisamment grand et être disposées de façon à éviter toute obturation par des impuretés ou par le liquide condensé. Pour le mesurage des pressions des liquides ou celles des mélanges liquide-gaz, les instruments doivent être montés à la même hauteur que le point de mesurage et la tuyauterie de raccordement telle que la hauteur des colonnes de liquide n'exerce aucune influence. Dans le cas contraire, la différence de hauteur doit être prise en compte. L'étanchéité doit être vérifiée et les fuites éliminées.

**5.2.1.4** Les instruments doivent être montés de façon à ne pas être soumis à des vibrations préjudiciables.

**5.2.1.5** L'instrument de mesure (analogie ou numérique) doit avoir une exactitude de  $\pm 1$  % de la valeur mesurée.

**5.2.1.6** La pression totale est la somme de la pression statique et de la pression dynamique. Elle peut être mesurée à l'aide d'un tube de Pitot dont l'axe est parallèle à l'écoulement. Lorsque la pression dynamique est inférieure à 5 % de la pression totale, elle peut être calculée à partir d'une vitesse moyenne calculée.

**5.2.1.7** Si les amplitudes d'ondes de pression de basse fréquence (< 1 Hz) mesurées dans la tuyauterie d'aspiration ou de refoulement se révèlent supérieures à 10 % de la pression moyenne absolue existante, l'installation des tuyauteries doit être revue avant de procéder à l'essai.

Si les amplitudes de telles ondes de pression dépassent 10 % des pressions moyennes spécifiées à l'aspiration ou au refoulement, un essai conforme aux prescriptions de la présente Norme internationale ne doit pas être réalisé sans accord écrit entre les parties.

**5.2.1.8** Les transmetteurs et manomètres doivent être étalonnés pour des conditions de pression et de température analogues à celles de l'essai, à l'aide d'une balance à poids ou d'un équipement électrique d'essai d'exactitude équivalente.

**5.2.1.9** Les lectures des colonnes et les balances à poids doivent être corrigées pour tenir compte de l'accélération due à la pesanteur au lieu d'utilisation de l'instrument.

**5.2.1.10** Les lectures des colonnes doivent être corrigées pour tenir compte de la température ambiante.

**5.2.1.11** Dans le cas d'un débit pulsatoire de basse fréquence (< 1 Hz), un réservoir avec étranglement à l'aspiration doit être prévu entre la prise de pression et l'instrument.

**5.2.1.12** Les oscillations des manomètres ne doivent pas être réduites par un étranglement dû à un robinet placé en amont de l'instrument. Cependant, on peut utiliser un orifice présentant une réduction.

## 5.2.2 Pression atmosphérique

La pression atmosphérique doit être mesurée à l'aide d'un baromètre ayant une exactitude meilleure que  $\pm 0,15$  %.

## 5.2.3 Pression au refroidisseur intermédiaire

La pression au refroidisseur intermédiaire doit être mesurée juste après le refroidisseur.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 5.3 Mesurage de la température

ISO 1217:1996

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5b4bec6a-df20-4063-8bed-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5b4bec6a-df20-4063-8bed-528796de9524/iso-1217-1996)

[528796de9524/iso-1217-1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5b4bec6a-df20-4063-8bed-528796de9524/iso-1217-1996)

**5.3.1** La température doit être mesurée à l'aide d'instruments certifiés ou étalonnés tels que thermomètres, instruments thermoélectriques, thermomètres à résistance ou thermistances ayant une exactitude de  $\pm 1$  K, placés dans la tuyauterie ou dans des gaines thermométriques.

**5.3.2** Les gaines thermométriques doivent être aussi minces que possible, leur diamètre aussi petit que possible, et leur surface extérieure doit être aussi exempte de corrosion ou d'oxyde que possible. La gaine thermométrique doit être remplie partiellement d'un liquide approprié.

**5.3.3** Les thermomètres ou les gaines thermométriques doivent pénétrer dans la tuyauterie sur la plus faible des profondeurs entre 100 mm ou le tiers du diamètre de cette tuyauterie.

**5.3.4** Au moment de procéder aux lectures, le thermomètre ne doit pas être retiré du milieu à mesurer ou de la gaine thermométrique, en cas d'utilisation de celle-ci.

**5.3.5** Des précautions doivent être prises pour s'assurer que:

- le voisinage immédiat du point d'insertion du thermomètre et les parties saillantes du raccordement sont bien isolés, de sorte que la gaine thermométrique est sensiblement à la même température que le fluide à observer;
- le capteur de tout appareil de mesure de la température ou la gaine thermométrique est bien balayée par le milieu (le capteur ou la gaine thermométrique doivent être dirigés suivant le flux du gaz; dans les cas extrêmes, une position perpendiculaire au flux du gaz peut être adoptée);
- la gaine thermométrique ne contrarie pas le débit normal.

**5.3.6** Les thermocouples doivent avoir une jonction chaude soudée et doivent être étalonnés avec leurs fils pour la plage de températures envisagées. Ils doivent être fabriqués en des matériaux appropriés à la température et au

gaz mesuré. Si les thermocouples sont utilisés avec des gaines thermométriques, la jonction chaude du couple doit si possible être soudée au fond de la gaine. Pour plus d'informations sur le choix et l'utilisation des thermocouples, il convient de consulter la CEI 584-1, la CEI 584-2 et la CEI 584-3.

## 5.4 Mesurage de l'humidité

Si le gaz est humide, l'humidité doit être contrôlée pendant l'essai. Elle doit être mesurée au point normal d'aspiration avec un instrument ayant une exactitude de  $\pm 3\%$  ou meilleure.

## 5.5 Mesurage de la fréquence de rotation

La vitesse de l'arbre doit être déterminée à l'aide de méthodes avec une exactitude de  $\pm 0,5\%$  ou meilleure.

## 5.6 Mesurage du débit

**5.6.1** Le débit réel refoulé par le compresseur doit être mesuré en réalisant un essai de fonctionnement conforme à l'ISO 5167 ou à l'ISO 9300.

Un mesurage du débit-volume aspiré peut être effectué:

- s'il n'est pas pratique de mesurer le débit-volume refoulé;
- si les pertes dues aux fuites peuvent être mesurées séparément pour être ensuite déduites du débit-volume aspiré;
- si l'absence de fuite externe de gaz comprimé peut être confirmée, comme pour les compresseurs rotatifs à injection de liquide;
- si les effets de la condensation des composants du gaz aspiré entraînent une éventuelle inexactitude du mesurage du débit-volume refoulé (voir 6.5.5 et 6.6).

NOTE 11 Lorsque la valeur du débit-volume est inférieure à la plage indiquée dans l'ISO 5167 et l'ISO 9300, une autre méthode de mesurage peut faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'acheteur.

**5.6.2** Le débit du fluide réfrigérant externe doit être déterminé à l'aide d'une méthode de mesurage ayant une exactitude de  $\pm 5\%$  de la valeur mesurée ou meilleure.

## 5.7 Mesurage de la puissance et de l'énergie

**5.7.1** La puissance absorbée par le compresseur doit être mesurée directement par l'intermédiaire de machines d'entraînement ou par un appareil de mesure de couple ou être déterminée indirectement par mesurages de la puissance électrique fournie à un moteur d'entraînement étalonné ou à partir des caractéristiques de performance certifiées d'un moteur d'entraînement.

**5.7.2** Le mesurage de la puissance à l'arbre du moteur doit être effectué conformément à un code d'essai reconnu.

**5.7.3** Les appareils de précision de mesure de couple ne doivent pas être utilisés en dessous du tiers de leur couple nominal. Ils doivent être étalonnés, après l'essai, avec le bras de torsion à la même température que pendant l'essai. L'étalonnage doit être fait avec une série de charges croissantes, en prenant soin que la charge ne diminue à aucun moment pendant le relevé des lectures.

De même, lorsque les lectures sont faites à charges décroissantes, la charge ne doit à aucun moment augmenter. Le calcul de la valeur de sortie doit se baser sur la moyenne des charges croissantes et décroissantes déterminées lors de l'étalonnage. Si la différence de couple entre les charges croissantes et décroissantes est supérieure à  $1\%$ , l'appareil de mesure de couple n'est pas acceptable.

**5.7.4** Dans le cas de compresseurs entraînés par moteur électrique, la puissance à l'arbre doit être déterminée par mesurage de la puissance électrique fournie, multipliée par le rendement du moteur obtenu par étalonnage certifié du moteur. Seuls des instruments de précision doivent être utilisés. La puissance ainsi que la tension et l'intensité du courant doivent être mesurées.

Les bobines de tension des instruments doivent être branchées juste en amont des bornes du moteur, de sorte que le mesurage ne soit pas affecté par les chutes de tension dans les câbles. Si des instruments sont placés à distance, la chute de tension doit être déterminée séparément et être prise en considération (voir CEI 51). Les facteurs susceptibles d'influencer le mesurage, comme une chute de tension dans les câbles d'alimentation ou dans les systèmes de mesure, doivent être pris en compte.

**5.7.5** La puissance électrique de la machine doit se rapporter aux bornes d'entrée électriques. Les facteurs susceptibles d'influencer le mesurage, comme une chute de tension dans les câbles d'alimentation ou dans les systèmes de mesure, doivent être pris en compte.

**5.7.6** Pour les moteurs triphasés, la méthode des deux wattmètres ou toute autre méthode donnant une exactitude similaire doit être utilisée.

**5.7.7** Les transformateurs de courant et de tension doivent être choisis pour fonctionner aussi près que possible de leur charge nominale, afin de minimiser leur erreur.

À titre de contrôle, il peut être utile de disposer d'un compteur d'énergie récemment étalonné, branché sur le circuit électrique pendant l'essai.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

### 5.8 Autres mesurages

#### 5.8.1 Consommation de combustible

ISO 1217:1996

Si le compresseur est entraîné par un moteur à combustion interne ou une turbine à gaz, la consommation moyenne de combustible doit être déterminée par pesée ou par mesurage du volume de combustible consommé, par unité de temps, le compresseur ayant un fonctionnement stabilisé pour un point d'essai particulier (voir l'ISO 3046-1).

#### 5.8.2 Consommation de vapeur

Si le compresseur est entraîné par un moteur à vapeur ou une turbine à vapeur, la consommation de vapeur doit être déterminée conformément à un code reconnu (voir la CEI 46).

#### 5.8.3 Composition du gaz

Lorsque les essais sont effectués avec des gaz autres que l'air, la composition chimique et les propriétés physiques du gaz entrant dans le compresseur pendant les essais doivent être déterminées et, si nécessaire, contrôlées à intervalles réguliers.

#### 5.8.4 Taux de condensation

Les condensats collectés dans les refroidisseurs finaux, les réservoirs et autres postes, en aval de la bride de refoulement et en amont du débitmètre, doivent être mesurés.

Avant et après chaque essai, les condensats doivent être purgés des refroidisseurs intermédiaires et de leurs séparateurs de manière à ne pas nuire à la stabilité du fonctionnement du compresseur. Les quantités recueillies doivent être pesées pour chaque refroidisseur et divisées par le temps écoulé depuis l'opération de purge précédente.

NOTE 12 Il convient de séparer du condensat toute l'huile entraînée par celui-ci avant de mesurer sa masse.