NORME INTERNATIONALE

ISO 7507-2

Première édition
1993-08-01

Pétrole et produits pétroliers liquides — Jaugeage des réservoirs cylindriques verticaux —

Partie 2: Méthode par ligne de référence optique

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Petroleum and liquid petroleum products — Calibration of vertical cylindrical tanks

ISO 7507-2:1993
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/360b9a2e-1b75-494d-a4c6-e9af8fe3a8a9/iso-7507-2-1993

Part 2: Optical-reference-line method

Numéro de référence
ISO 7507-2:1993(F)

Sommaire

1 Domaine d'application **1**

2 Références normatives **1**

3 Définitions **1**

4 Précautions **1**

5 Équipements **1**

6 Mode opératoire **2**

7 Tolérances **6**

8 Procédure de calcul des barèmes de jaugeage des réservoirs **6**

Annexes

A Méthode pour le jaugeage des fonds des réservoirs **8**

B Spécifications relatives au matériel utilisé pour le ceinturage **9**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 7507-2:1993
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/360b9a2e-1b75-494d-a4c6-e9af8fe3a8a9/iso-7507-2-1993

© ISO 1993

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

Version française tirée en 1996

Imprimé en Suisse

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.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

La Norme internationale ISO 7507-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants,* sous-comité SC 3, *Mesurage statique du pétrole.*

ISO 7507-2:1993
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/36089a2e-1875-494d-a4e6-e9af81e5a8a9/iso-7507-2-1993

L'ISO 7507 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Pétrole et produits pétroliers liquides — Jaugeage des réservoirs cylindriques verticaux*:

— *Partie 1: Méthode par ceinturage*

— *Partie 2: Méthode par ligne de référence optique*

— *Partie 3: Méthode par triangulation optique*

— *Partie 4: Méthode par mesurage électro-optique interne de la distance*

— *Partie 5: Méthode par mesurage électro-optique externe de la distance*

Au moment de la publication de la présente partie de l'ISO 7507, la partie 5 était en cours de préparation.

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente partie de l'ISO 7507.

Introduction

La présente méthode décrit le jaugeage des réservoirs cylindriques verticaux à partir du mesurage par ceinturage d'une circonférence de référence. Les autres circonférences sont ensuite déterminées, à différentes hauteurs, par mesurage du décalage, suivant des rayons, par rapport à des lignes verticales optiques de référence. Ces circonférences sont corrigées pour donner les circonférences intérieures vraies.

La présente méthode est une alternative aux autres méthodes telles que les méthodes par ceinturage (ISO 7507-1) ou par triangulation optique (ISO 7507-3).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 7507-2:1993
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/360b9a2e-1b75-494d-a4c6-e9af8fe3a8a9/iso-7507-2-1993

Pétrole et produits pétroliers liquides — Jaugeage des réservoirs cylindriques verticaux —

Partie 2:
Méthode par ligne de référence optique

1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 7507 prescrit une méthode pour le jaugeage des réservoirs cylindriques pratiquement verticaux d'un diamètre supérieur à 8 m.

Elle décrit une méthode pour déterminer les volumes contenus dans un réservoir en fonction des hauteurs de liquide mesurées.

Les mesurages optiques (décalages) requis pour déterminer les circonférences peuvent être effectués à l'intérieur ou à l'extérieur.

1.2 La présente méthode ne s'applique pas aux réservoirs anormalement déformés, par exemple bosselés ou non circulaires.

1.3 La présente méthode convient également aux réservoirs dont l'inclinaison par rapport à la verticale n'est pas supérieure à 3 %, à condition qu'une correction soit apportée aux calculs pour tenir compte de l'inclinaison mesurée, comme décrit dans l'ISO 7507-1.

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 partie de l'ISO 7507. 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 partie de l'ISO 7507 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 91-1:1992, *Tables de mesure du pétrole — Partie 1: Tables basées sur les températures de référence de* 15 °C *et* 60 °F.

ISO 7507-1:1993, *Pétroles et produits pétroliers liquides — Jaugeage des réservoirs cylindriques verticaux — Partie 1: Méthode par ceinturage.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 7507, les définitions données dans l'ISO 7507-1 s'appliquent.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 7507-2:1993
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3f6f0e2a-bb75-4f41-bc16-c9a0fc5a8b9/iso-7507-2-1993

4 Précautions

Les précautions générales et les précautions de sécurité spécifiées dans l'ISO 7507-1 doivent être appliquées à la présente partie de l'ISO 7507.

5 Équipement

5.1 Équipement pour le ceinturage, listé de 5.1.1 à 5.1.5 ci-dessous et spécifié dans l'annexe B.

5.1.1 Rubans de ceinturage.

5.1.2 Dynamomètre.

5.1.3 Cadre pour mesure de recouvrements.

5.1.4 Étau Littlejohn.

5.1.5 Ruban de jauge et lest gradué.

5.2 Thermomètre.

5.3 Équipement pour le jaugeage du volume des fonds des réservoirs, comme spécifié dans l'annexe A.

5.4 Dispositif pour le mesurage par ligne de référence optique, tel qu'un plomb optique, un niveau ou une théodolite de précision équipé d'un prisme pentagonal.

NOTE 1 Il s'agit d'instruments optiques pourvus d'un moyen de fixation à trépied, d'un support magnétique ou d'autres moyens d'appui stable.

Cet instrument, lorsqu'il est monté sur son support et calé à l'horizontale en utilisant les bulles de niveaux ou automatiquement s'il est équipé d'un dispositif de calage automatique, doit être capable de donner une ligne verticale de visée.

NOTE 2 Il convient que cet instrument ait de préférence une faible longueur focale, de telle façon que lorsqu'il est mis en station à sa hauteur habituelle d'utilisation, il puisse être focalisé sur l'échelle graduée, au niveau du ruban de ceinturage.

Cet instrument doit avoir une résolution d'au moins 1:20 000 et être équipé d'un télescope à grossissement d'au moins 20. L'adaptateur à prisme pentagonal utilisé avec le niveau ou le théodolite ne doit pas introduire d'erreurs de collimation.

NOTE 3 On peut équiper les plombs optiques d'un système optique unique, c'est-à-dire, un plomb zénithal, d'un système optique double ou d'un système optique unique superposé donnant une ligne de visée ascendante et une descendante, c'est-à-dire un plomb nadir/zénith. Il est préférable qu'aucun de ces instruments ne comporte d'éléments mobiles tels que des miroirs ou des prismes pentagonaux dans leur système optique afin que la stabilité de la ligne de visée soit assurée.

5.5 Chariot magnétique, de construction robuste. Il sera conçu pour avoir les caractéristiques suivantes:

a) L'aimant (ou les aimants) doit (doivent) être suffisamment puissant(s) pour assurer que le chariot ne perde pas contact avec la robe du réservoir en cas de vent violent, lorsqu'il faut franchir les soudures des viroles ou en présence de couches épaisses de peinture ou de rouille.

b) L'aimant (ou les aimants) doit (doivent) être réglable(s) en hauteur pour permettre de modifier le jeu entre les faces magnétiques et le réservoir en fonction de la construction et de l'état du réservoir.

c) Un cordon ou un câble métallique doit être fixé à l'aimant pour pouvoir le lever ou l'abaisser depuis le toit du réservoir ou depuis le sol à l'aide d'un système de poulies.

d) Une échelle graduée doit être fixée solidement au chariot sur son axe central. En fonctionnement, elle devra être perpendiculaire à la robe du réservoir.

e) L'échelle doit être fixée le plus près possible de l'axe central pour réduire les erreurs causées par les déformations du réservoir.

5.6 Échelle graduée, fabriquée en plastique transparent et graduée en millimètres. L'échelle sera la plus courte possible, sa longueur doit être déterminée par la distance à laquelle on peut installer le dispositif optique par rapport à la robe du réservoir.

6 Mode opératoire

6.1 Principe

La présente méthode de jaugeage est basée sur le mesurage précis d'une circonférence de référence d'une virole accessible non obturée, en utilisant un ruban de ceinturage étalonné. La répétition de mesurages compatibles avec les tolérances spécifiées permet d'éviter des erreurs systématiques dans les circonférences dérivées. Les circonférences dérivées sont calculées à partir de la circonférence de référence et des décalages mesurés aux hauteurs spécifiées et à la hauteur de la circonférence de référence. Ces décalages donnent la mesure de l'inclinaison de la robe du réservoir. Ils se mesurent sur un nombre déterminé de lignes de référence optiques verticales également réparties autour du réservoir.

NOTE 4 Les figures 1 à 3 en donnent des exemples.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 7507-2:1993
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/360b9a2e-1b75-494d-a4c6-e9af8fe3a8a9/iso-7507-2-1993

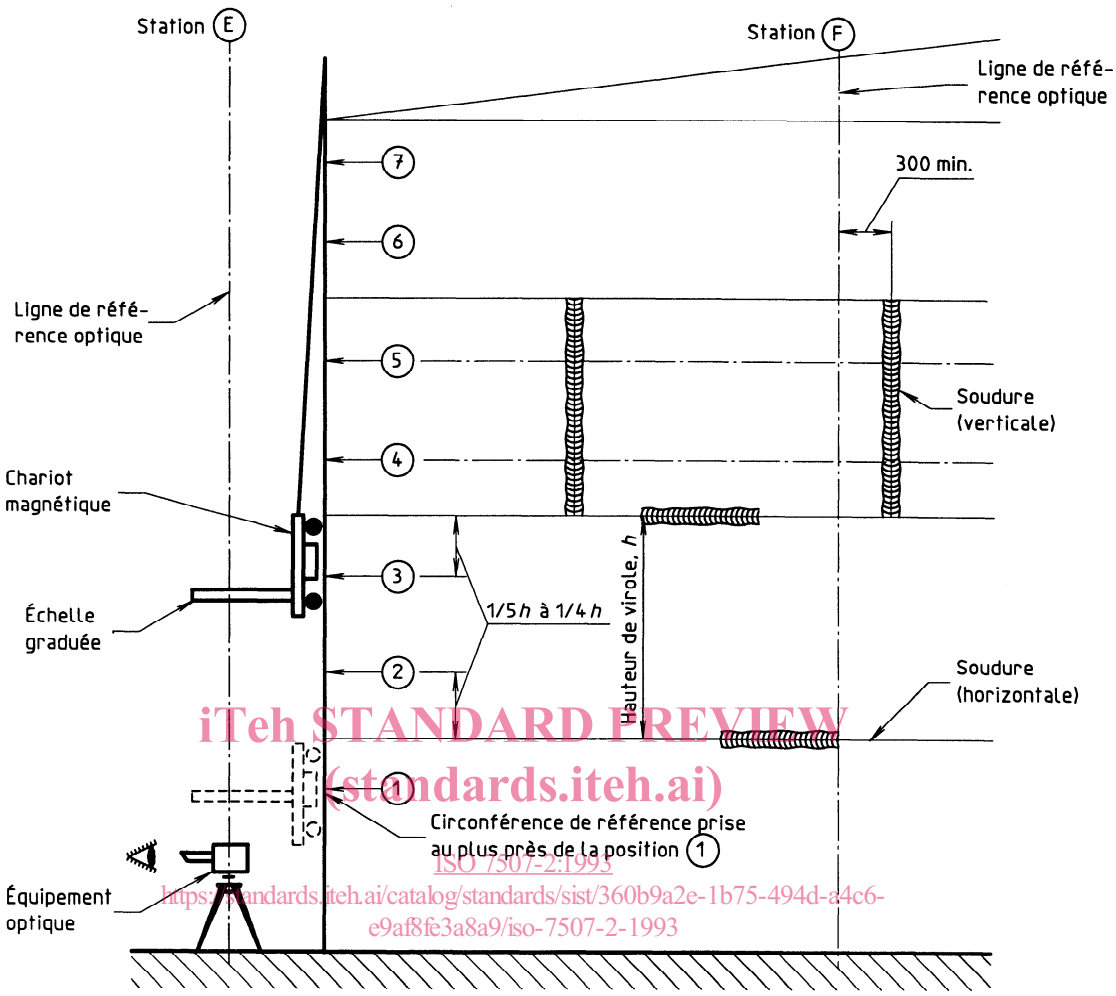
6.2 Préparation du réservoir

Remplir le réservoir au moins une fois à sa capacité nominale d'utilisation et le laisser reposer au moins 24 h avant le jaugeage.

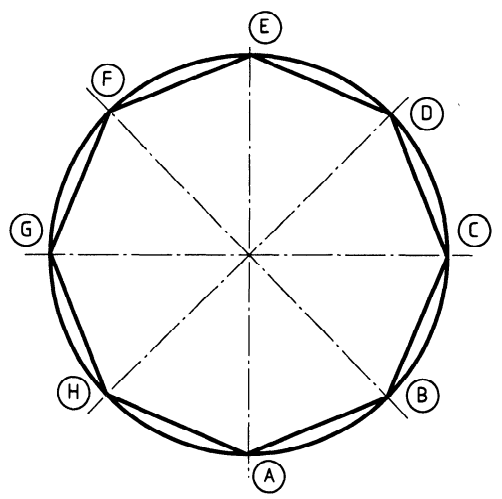
Si l'on jauge le réservoir lorsqu'il contient du liquide, enregistrer la hauteur de plein, la température et la masse volumique lors du jaugeage. Toutefois, si la différence de température de la surface de la paroi diffère de plus de 10 °C entre la partie pleine et la partie vide du réservoir, il devra être complètement vide ou rempli. Ne pas transvaser de liquide pendant le jaugeage.

Dans le cas de réservoirs à toit flottant permettant de mesurer le décalage à l'intérieur, le toit doit se trouver dans sa position la plus basse et reposer sur ses supports.

Dimensions en millimètres



a) Élévation du réservoir

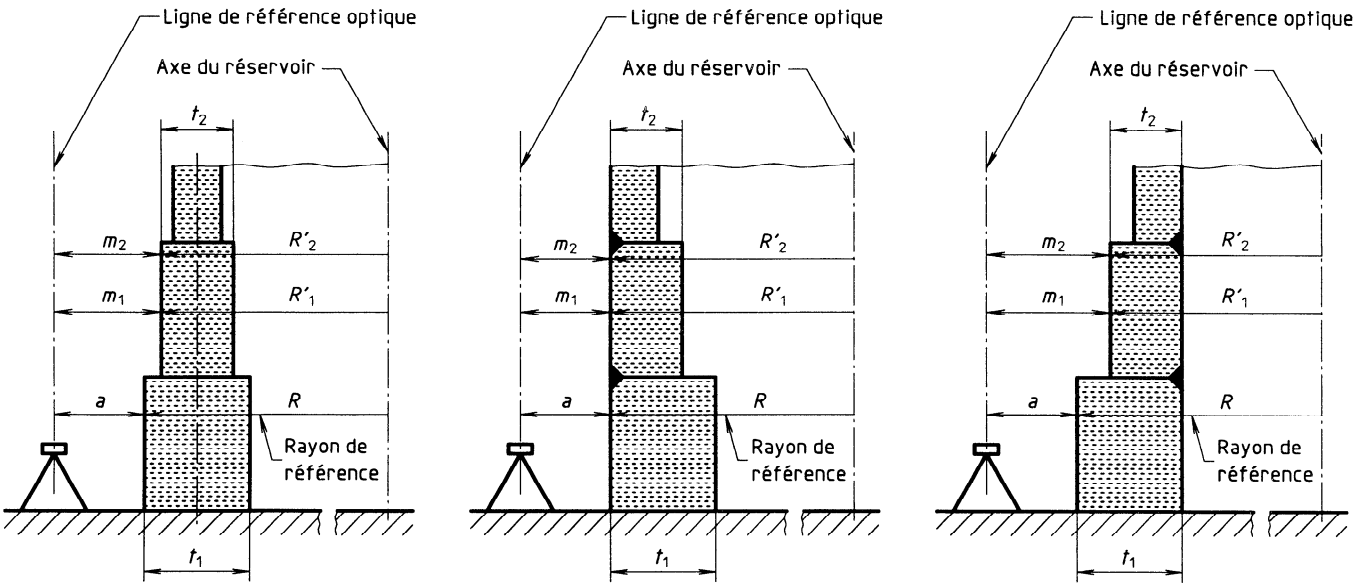


b) Plan des stations des lignes de référence optiques

NOTE — Les stations des lignes de référence optiques sont notées de A à H dans la vue de dessus (voir aussi 6.4.2). Dans la vue de face, seules sont figurées les stations E et F. Les niveaux horizontaux sont notés de 1 à 7 (voir 6.4.4).

Figure 1 — Mesurage optique des décalages par rapport à la robe du réservoir (cas typique)

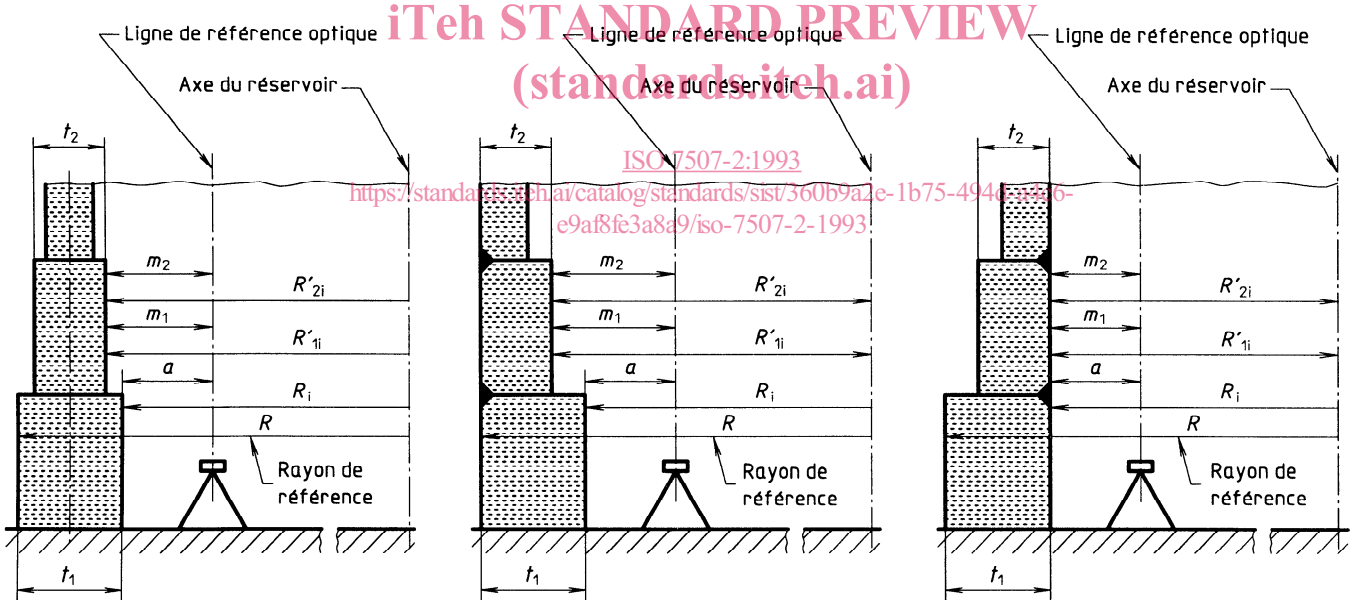
iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 7507-2:1993
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/360b9a2e-1b75-494d-a4c6-e9af8fe3a8a9/iso-7507-2-1993



a) Fibre neutre b) Cylindrique extérieur c) Cylindrique intérieur

Figure 2 — Détermination des rayons intérieurs à partir des décalages par rapport à la ligne de référence optique extérieure

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 7507-2:1993
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/360b9a2e-1b75-494d-b3a6-e9af8fe3a8a9/iso-7507-2-1993



a) Fibre neutre b) Cylindrique extérieur c) Cylindrique intérieur

Légende:

Circonférence extérieure de référence	$= C$	Décalage à chaque virole	$= m_1, m_2$, etc.
Rayon extérieur de référence (virole du bas)	$= C/2\pi = R$	Rayon de référence intérieur	$= R - t_1 = C/2\pi - t_1 = R_i$
Rayon extérieur de la deuxième virole	$= R'_1, R'_2$	Rayon intérieur du bas de la deuxième virole	$= R'_{1i}$
Épaisseur de la virole	$= t_1, t_2$, etc.	Rayon intérieur du haut de la deuxième virole	$= R'_{2i}$
Décalage de référence	$= a$		

Figure 3 — Détermination des rayons intérieurs à partir des décalages par rapport à la ligne de référence optique intérieure

6.3 Circonférence de référence

Déterminer la circonférence de référence en appliquant la méthode de référence décrite dans l'ISO 7507-1 et en tenant compte de ce qui suit.

a) Effectuer le mesurage de la circonférence de référence avant le début des lectures optiques.

b) Effectuer le mesurage de la circonférence de référence à un point où les conditions d'exploitation permettent des mesurages fiables, situés à l'intérieur de l'étendue de focalisation de l'instrument optique. Ceinturer le réservoir à un des niveaux suivants:

   1) à un niveau compris entre 1/5 et 1/4 de la hauteur de la virole au-dessus de la soudure horizontale inférieure,

   2) à un niveau compris entre 1/5 et 1/4 de la hauteur de la virole au-dessous de la soudure horizontale supérieure;

   et répéter le mesurage, afin d'obtenir des valeurs conformes aux tolérances spécifiées en 7.1.

   S'il est impossible de mesurer la circonférence à l'extérieur du réservoir, les diamètres intérieurs doivent être mesurés par une méthode permettant d'atteindre un niveau de précision équivalent à celui obtenu en appliquant la méthode par ceinturage extérieur.

c) Après avoir terminé les lectures optiques, répéter le mesurage de la circonférence de référence.

d) Les valeurs mesurées en a) et c) doivent être conformes aux tolérances spécifiées en 7.1.

e) Lorsque les valeurs mesurées ne sont pas conformes aux tolérances, effectuer d'autres mesurages de la circonférence de référence jusqu'à ce que deux valeurs lues consécutivement soient conformes aux tolérances.

f) Enregistrer la moyenne arithmétique des deux valeurs de mesurage retenues comme étant la valeur de la circonférence de référence. Si l'on ne parvient pas à obtenir deux lectures concordantes, recommencer l'opération de jaugeage.

6.4 Valeurs de décalages mesurées

6.4.1 Le dispositif de ligne de référence optique (5.4), le chariot magnétique (5.5) et l'échelle graduée (5.6) doivent être réglés successivement sur les stations (voir 6.4.2) disposées à distances égales du réservoir; ils doivent être placés le plus près possible, mais au minimum à 100 mm de la robe du réservoir. Aucune ligne de référence ne doit être située à moins de 300 mm d'une soudure verticale.

6.4.2 Le nombre minimal de stations de ligne de référence optique doit être conforme au tableau 1.

Tableau 1 — Nombre minimal de stations

Circonférence m	Nombre minimal de stations
jusqu'à 50	8
supérieure à 50, inférieure ou égale à 100	12
supérieure à 100, inférieure ou égale à 150	16
supérieure à 150, inférieure ou égale à 200	20
supérieure à 200, inférieure ou égale à 250	24
supérieure à 250, inférieure ou égale à 300	30
supérieure à 300	36

6.4.3 Vérifier la verticalité de la ligne de référence optique avant le début des mesurages, en tournant l'instrument optique de 180° à la première station; l'écart entre les deux valeurs mesurées aux deux positions diamétralement opposées ne doit pas dépasser 1 sur 20 000. Vérifier aussi la verticalité de la ligne de référence optique à chaque station en contrôlant régulièrement le dispositif de niveau.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 7507-2:1993
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3008b9ad-1870-4b4e-a4ed-e9af8fe3a8a9/iso-7507-2-1993

6.4.4 Effectuer au minimum deux mesurages radiaux par virole à chaque station, l'une à un niveau compris entre 1/5 et 1/4 de la hauteur de la virole au-dessus de la soudure horizontale inférieure, l'autre à un niveau compris entre 1/5 et 1/4 de la hauteur de la virole au-dessous de la soudure horizontale supérieure. Lire les valeurs sur l'échelle graduée à 1 mm près.

La valeur lue sur l'échelle graduée doit avoir une répétabilité de 1 mm sur la distance radiale.

6.4.5 Mesurer le décalage de référence à toutes les stations, puis le décalage sera mesuré progressivement sur chaque virole en montant le chariot le long de la paroi du réservoir. Après avoir mesuré la dernière valeur du décalage sur la virole supérieure, redescendre le chariot vers la virole inférieure et le décalage de référence sera mesuré à nouveau. Les valeurs du décalage de référence initiales et finales doivent concorder à 1 mm près.

Si ce n'est pas le cas, effectuer une autre série de mesurages et noter les valeurs mesurées jusqu'à l'obtention d'une série de valeurs dont les valeurs initiales et finales du décalage de référence concordent à 1 mm près. Prendre la moyenne entre ces deux valeurs de référence comme décalage de référence.