
Norme internationale



2537

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

Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Moulinets à coupelles et à hélices

Liquid flow measurement in open channels — Cup-type and propeller-type current-meters

Deuxième édition — 1985-09-15

CDU 532.57 : 627.133 : 681.12

Réf. n° : ISO 2537-1985 (F)

Descripteurs : écoulement de liquide, écoulement en canal découvert, mesurage de débit, mesurage de vitesse, débitmètre, spécification.

Prix basé sur 4 pages

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 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.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 2537 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 113, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts*.

La Norme internationale ISO 2537 a été pour la première fois publiée en 1974. Cette deuxième édition annule et remplace la première édition; dans cette deuxième édition est incorporé l'Amendement 1 publié en 1983, qui consistait en un nouvel alinéa à ajouter à 8.2.

Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Moulinets à coupelles et à hélices

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale fixe les spécifications de fonctionnement, de construction, d'étalonnage et d'entretien des appareils de mesurage de la vitesse munis d'un élément rotatif ou rotor.

Pour l'utilisation de ces appareils sur le site, se référer à l'ISO 748.

2 Références

ISO 748, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthodes d'exploitation du champ des vitesses.*

ISO 772, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Vocabulaire et symboles.*

ISO 3455, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Étalonnage des moulinets à élément rotatif en bassins découverts rectilignes.*

3 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 772 sont applicables.

4 Principe de fonctionnement

Le principe de fonctionnement d'un moulinet muni d'un élément rotatif repose sur la proportionnalité entre la vitesse locale de l'écoulement et la vitesse angulaire correspondante du rotor du moulinet. La vitesse de l'eau est déterminée par comptage du nombre de révolutions du rotor pendant un intervalle de temps donné, ou par observation du temps nécessaire au rotor pour accomplir un nombre donné de révolutions, et consultation de la table d'étalonnage du moulinet ou de l'équation d'étalonnage.

5 Conditions de fonctionnement

5.1 Généralités

Le moulinet doit prendre et conserver une position horizontale stable dans le courant, son axe longitudinal étant parallèle à la direction de l'écoulement; il ne doit pas être exposé à des tor-

sions ou des rotations excessives dues à des remous locaux. Il doit s'équilibrer dans le courant, son axe longitudinal étant parallèle à la surface de l'eau, et il doit avoir une liberté de mouvement suffisante dans le plan vertical pour lui permettre de prendre et maintenir cette position. Les conditions d'alignement précédentes s'appliquent en particulier aux moulinets suspendus librement qui doivent s'aligner eux-mêmes automatiquement avec le courant.

5.2 Résistance à l'écoulement

Le moulinet doit offrir une résistance aussi faible que possible à la force du courant.

5.3 Équation des vitesses

Le rotor du moulinet doit tourner à une vitesse angulaire qui soit liée par une relation connue à la vitesse linéaire de l'écoulement, à l'intérieur des tolérances fixées par le fabricant ou par les autorités d'étalonnage.

Le moulinet ne doit normalement être utilisé que dans la gamme de vitesses pour laquelle il a été étalonné. Cependant, il est permis d'extrapoler aux grandes vitesses à condition qu'il existe des données suffisantes pour le type de moulinet considéré.

5.4 Conditions de fonctionnement

Le moulinet doit pouvoir être utilisé dans des eaux limoneuses ou salines.

6 Caractéristiques de construction

6.1 Généralités

6.1.1 Moulinets à coupelles

Un moulinet à coupelles se compose d'un rotor tournant autour d'un arbre vertical et d'un moyeu, de paliers, d'un corps principal ou carcasse, de l'enceinte comprenant le dispositif de comptage, de l'empennage et de moyens de fixation de l'appareil à son support.

6.1.2 Moulinets à hélices

Un moulinet à hélice se compose d'une hélice tournant autour d'un arbre horizontal, de deux paliers, du corps du moulinet

avec le dispositif de comptage, de préférence d'un empennage et de moyens de fixation de l'appareil à son support.

6.2 Rotor et montage

6.2.1 Moulinets à coupelles

Le rotor se compose généralement de six coupelles fixées à angles égaux sur un support central à croisillons, monté sur un arbre vertical. Cet assemblage est retenu dans la carcasse au moyen du palier supérieur de l'arbre et d'un palier inférieur consistant et un axe central et une cuvette support.

6.2.2 Moulinets à hélices

Le moulinet peut être équipé d'une seule hélice ou en avoir plusieurs de pas et/ou de diamètres différents. Chaque hélice comporte deux ou plusieurs pales. Les hélices peuvent être en métal ou en matière synthétique; elles doivent être interchangeables.

6.3 Moyens de comptage des révolutions

6.3.1 Signaux

Les révolutions du rotor doivent, par des contacts mécaniques ou par des dispositifs magnétiques, optiques ou autres, fournir un signal net et positif pour toutes les vitesses situées dans la gamme de fonctionnement du moulinet.

6.3.2 Signaux de fréquence réglable

Pour mesurer les faibles vitesses, il doit être possible de choisir la fréquence des signaux émis par le mécanisme de comptage de façon à réduire au maximum les erreurs dues à une durée normale de mesure.

Pour mesurer les vitesses élevées, si la fréquence des signaux est telle qu'ils ne puissent être comptés ou indiqués convenablement, ou si dans le cas de moulinets à hélice on ne dispose que d'hélices de pas réduit, on doit prévoir un dispositif pour réduire le nombre d'impulsions par tour de rotor.

6.4 Fiabilité

Les moulinets doivent être fabriqués en matériau non corrosif ou en matériau efficacement protégé contre la corrosion. Ils doivent être de construction suffisamment solide pour conserver leur étalonnage dans les conditions normales d'emploi.

6.5 Interchangeabilité des pièces détachées

Les pièces détachées doivent être interchangeables, de manière à avoir des caractéristiques de fonctionnement uniformes, causer le moins de modifications possibles par rapport à la courbe d'étalonnage normale et faciliter le remplacement des parties usées ou endommagées.

6.6 Moyens de montage

Des moyens de montage du moulinet sur un câble de suspension ou sur une perche support coulissante doivent être prévus.

6.7 Empennage

Lorsque le moulinet est utilisé avec une suspension par câble, les moyens nécessaires pour l'équilibrer dans une position horizontale doivent être prévus. L'empennage doit avoir une longueur et une taille suffisantes pour que le moulinet s'aligne rapidement avec la direction du courant et reste stable.

6.8 Protection des paliers des moulinets à coupelles

Des moyens pour séparer l'axe et les paliers pendant le transport et l'entreposage du moulinet doivent être prévus.

6.9 Temps de réponse

La réponse du moulinet doit être rapide et tenir compte de toutes les variations de la vitesse dans la gamme des tolérances acceptables.

7 Étalonnage

7.1 Généralités

L'étalonnage des moulinets consiste à établir expérimentalement les courbes représentant la relation entre la vitesse de l'écoulement et celle du rotor, que l'on exprime généralement en tours par seconde.

7.2 Conformité de l'étalonnage

Tous les étalonnages doivent être effectués en conformité avec l'ISO 3455.

7.3 Type d'étalonnage

Les moulinets peuvent faire l'objet d'étalonnage individuel ou statistique. Un moulinet peut avoir un étalonnage individuel si la relation entre la vitesse de l'écoulement et sa réponse est basée sur l'étalonnage de ce moulinet lui-même. Un constructeur peut fournir un étalonnage statistique pour un type particulier de moulinet de sa fabrication pourvu que la construction soit homogène et qu'un nombre suffisant d'étalonnages individuels soit effectué dans des conditions bien définies.

7.4 Étalonnage individuel

7.4.1 Formule

Pour tout étalonnage individuel, une table d'étalonnage ou une formule et une courbe doivent être fournies avec le moulinet et les limites réelles de l'étalonnage doivent être indiquées.

7.4.2 Réétalonnage

Les moulinets étalonnés individuellement doivent être réétalonnés suivant des règles de routine ou au moins dès que leur fonctionnement peut être suspecté. En pratique, un réétalonnage doit être effectué une fois par an ou après 300 h d'emploi, en prenant en considération la plus courte des deux périodes,

7.5 Étalonnage statistique

7.5.1 Échantillon pour étalonnage

Les étalonnages statistiques doivent être basés sur l'étalonnage d'un groupe de moulinets de fabrication uniforme. L'échantillon étalonné doit être en nombre suffisant, et comprendre, si possible, des moulinets neufs et des moulinets anciens en bon état. Les fabricants doivent fournir la description de l'étalonnage d'origine et indiquer les moulinets utilisés à cette fin; ils doivent de temps à autre vérifier l'étalonnage type en donnant des détails semblables sur ces contrôles.

7.5.2 Formule

À partir des données de l'étalonnage statistique, les fabricants ou les autorités d'étalonnage doivent fournir une table d'étalonnage pour l'emploi *in situ* et doivent indiquer l'équation de la courbe tracée à partir des données ainsi que la vitesse minimale de réponse qui est égale à la vitesse la plus faible à laquelle le moulinet peut commencer et continuer à tourner régulièrement.

7.5.3 Tolérances

Pour contrôler la justesse de la table d'étalonnage ou de l'équation du groupe, le fabricant ou les autorités d'étalonnage doivent indiquer les limites de tolérance, au niveau de confiance de 95 %, pour des vitesses de 0,15, 0,25, 0,50 m/s et au-dessus.

7.6 Type de suspension

Le fonctionnement d'un moulinet peut être influencé par son mode de suspension et par le saumon utilisé. Pour les étalonnages individuels, il est souhaitable que l'étalonnage soit effectué avec le mode de suspension et le saumon que l'on envisage d'utiliser pendant les mesurages.

Il est possible d'établir expérimentalement des coefficients à appliquer aux résultats des mesures pour corriger les effets (éventuels) de différents modes, dimensions et formes de suspension.

De tels coefficients ne sont applicables que pour la combinaison particulière de moulinet et de suspension pour laquelle les données expérimentales ont été obtenues.

7.7 Précision

Comme contrôle du bon tracé de la courbe d'étalonnage, le fabricant ou les autorités d'étalonnage doivent spécifier l'erreur-type sur les données aux limites inférieures et supérieures de l'étalonnage et en au moins deux autres points intermédiaires. L'erreur type doit être donnée en pourcentage de la vitesse moyenne et doit être liée aux limites de confiance de 95 %.

La disposition des points de la courbe d'étalonnage pour chaque vitesse doit être approximativement normale de sorte que les erreurs se compensent.

8 Entretien

8.1 Examen

8.1.1 Pièces usées ou endommagées

Le moulinet doit être examiné avant et après chaque mesurage de débit pour déceler les paliers usés ou endommagés, un mauvais alignement de l'arbre, le fonctionnement incorrect des points de contact, la déformation de la carcasse, de la roue à coupelles dans le cas d'un moulinet à hélice. Après un entreposage d'assez longue durée, il convient de vérifier la lubrification des paliers du moulinet.

Dans le cas d'un moulinet à hélice, afin de vérifier que le profil des pales n'a pas été déformé, utiliser un moule en plâtre ou un modèle métallique.

8.1.2 Inspection

Pour l'inspection, le nettoyage et la lubrification, on doit pouvoir démonter et remonter le moulinet sur place, sans disposer d'un atelier spécialisé et sans personnel spécialement formé. L'outillage nécessaire à ces opérations doit faire partie des accessoires normalement fournis.

Le fabricant doit fournir avec chaque appareil une notice décrivant son fonctionnement, ainsi que tous les détails d'entretien et de réglage nécessaires pour maintenir la précision du moulinet dans les limites de tolérance acceptables, et des instructions détaillées pour le démontage et le remontage de l'axe et des paliers.

On doit pouvoir enlever le rotor de son arbre et le remplacer en touchant le moins possible à l'assemblage des paliers et autant que possible sans enlever les paliers de l'instrument.

NOTE — Certains moulinets ne nécessitent pas de lubrification.

8.1.3 Contrôle des signaux

Avant usage, vérifier le bon fonctionnement de chaque moulinet. Pour cela, faire tourner lentement la roue à coupelles ou l'hélice, et comparer le nombre de rotations avec le nombre de signaux entendus ou enregistrés par le compteur.

8.2 Essai de rotation

8.2.1 L'essai de rotation est une méthode facile de vérification du fonctionnement du moulinet. Le fabricant doit spécifier la durée de l'essai de rotation que l'on doit obtenir pour chaque type particulier de moulinet. L'essai est effectué comme indiqué et dans les conditions recommandées dans la notice du fabricant, ou comme indiqué en 8.2.2.

8.2.2 Le moulinet doit être correctement lubrifié, si nécessaire. Le moulinet doit être placé de façon que son arbre soit dans sa position normale de fonctionnement et que le rotor soit protégé des courants d'air.

Donner rapidement à la main une impulsion au rotor afin de commencer à le faire tourner.

Chronométrer la durée de rotation et noter le résultat.

Quand le rotor est sur le point de s'arrêter, observer soigneusement son mouvement afin de voir si l'arrêt est brusque ou graduel. Si l'arrêt est brusque, la cause doit en être trouvée et corrigée avant l'emploi du moulinet.

De petites variations par rapport à la position normale de fonctionnement peuvent causer de grands écarts de la durée de rotation.

La durée minimale de rotation doit être consignée.

Cette méthode ne convient pas pour certains types de moulinets à hélices, ceci dépendant du type de roulement et/ou de l'inertie des éléments tournants. Dans ce cas, le fabricant doit recommander une méthode d'essai simple assurant que le frottement d'éléments mobiles n'introduise aucune erreur de mesure supplémentaire.

8.3 Nettoyage et lubrification

Après chaque mesurage de débit, ou plus fréquemment pour des mesurages espacés, toutes les surfaces des paliers doivent être soigneusement nettoyées et lubrifiées (y compris le pivot

dans le cas de moulinets à coupelles). La même huile doit être utilisée pour l'étalonnage et les mesurages *in situ*; cette huile doit remplir les caractéristiques recommandées par le fabricant.

8.4 Transport et entreposage

On doit prévoir une boîte convenable pour y entreposer le moulinet lorsqu'il n'est pas en usage. On doit aussi prévoir un emplacement convenable dans cette boîte pour y placer l'outillage nécessaire à l'entretien de l'instrument.

L'entreposage du moulinet dans sa boîte doit se faire de telle sorte qu'aucune pièce mobile ne supporte d'efforts. Pour les instruments dont la conception comporte un palier reposant sur un pivot, le pivot et le palier doivent être placés séparément pendant l'entreposage et le transport. Lorsque la conception des paliers comporte des roulements ou des paliers lisses, on doit prendre soin que le rotor ne tourne pas lorsqu'il est posé dans la boîte.

8.5 Feuille de référence

Chaque moulinet doit être accompagné d'une feuille de référence sur laquelle est indiqué le détail de ses éléments constitutifs et des modifications qui lui ont été apportées.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2537:1985

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f64484e6-9e54-401e-ae9c-3e231d44d705/iso-2537-1985>