

PROJET DE NORME INTERNATIONALE

ISO/DIS 5352

ISO/TC 131

Secrétariat: ANSI

Début de vote:
2022-04-18

Vote clos le:
2022-07-11

Transmissions hydrauliques — Détermination du débit de décharge et des pertes thermiques des accumulateurs hydropneumatiques

Hydraulic fluid power — Determining discharge flow rate and thermal losses of gas loaded accumulators

ICS: 23.100.01

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/FDIS 5352-1

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b5bd2ce-2e9d-4b24-a10c-50aac2bccc2f/iso-fdis-5352-1>

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.

Le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité.



Numéro de référence
ISO/DIS 5352:2022(F)

© ISO 2022

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/FDIS 5352-1

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b5bd2ce-2e9d-4b24-a10c-50aac2bccc2f/iso-fdis-5352-1>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire	Page
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et unités	1
5 Banc d'essai	2
5.1 Caractéristiques appropriées	2
5.2 Principe de fonctionnement.....	4
5.3 Conception et dimensionnement.....	4
5.4 Exigences de mesure.....	5
5.5 Précautions à prendre lors des essais.....	5
6 Informations à inclure dans le rapport d'essai	7
Annexe A (informative) Exemple d'enregistrement de données pour déterminer le débit moyen d'un accumulateur hydropneumatique à vessie	10
Annexe B (informative) Exemple d'analyse pour déterminer le débit moyen d'un accumulateur hydropneumatique à vessie	11
Annexe C (informative) Exemple d'enregistrement de données pour déterminer les pertes thermiques de l'accumulateur d'essai	14
Annexe D (informative) Exemple d'analyse pour déterminer les pertes thermiques de l'accumulateur d'essai	17
Annexe E (informative) Exemple de banc d'essai utilisé pour les accumulateurs d'essai dont le volume V est compris entre 1 et 20 litres	19
Annexe F (informative) Exemple de rapport d'essai	22

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour l'élaboration du présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant : www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 131, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Transmissions hydrauliques — Détermination du débit de décharge et des pertes thermiques des accumulateurs hydropneumatiques

1 Domaine d'application

Le présent document définit une méthode d'essai qui permet de déterminer les valeurs caractéristiques du débit de décharge et des pertes thermiques des accumulateurs hydropneumatiques avec séparateurs utilisés dans les systèmes de transmissions hydrauliques et pneumatiques.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 5598, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Vocabulaire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5598 ainsi que les suivants s'appliquent.

- ISO Online browsing platform : disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia : disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

4 Symboles et unités

Pour les besoins du présent document, les symboles et unités donnés dans le Tableau 1 s'appliquent.

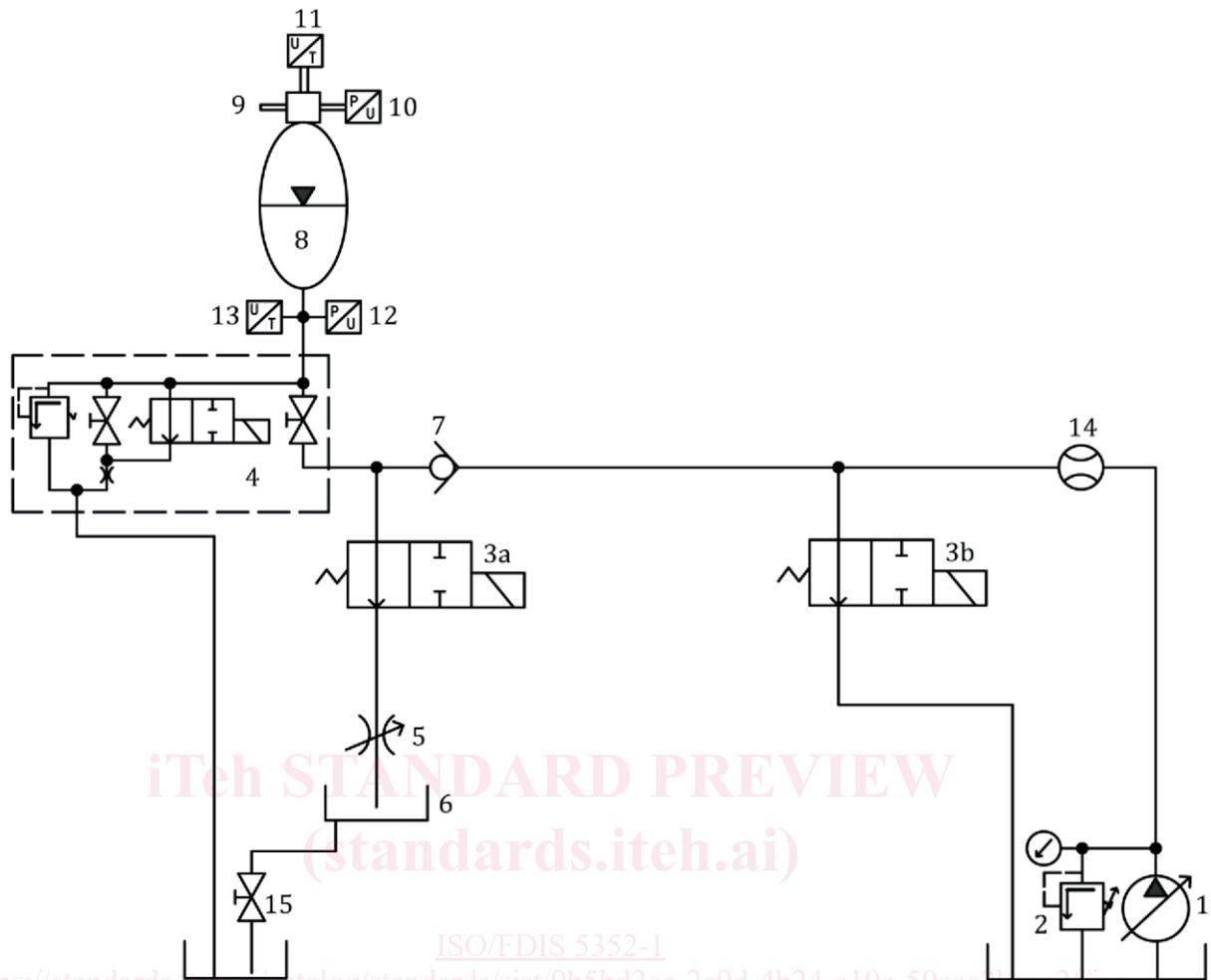
Tableau 1 — Symboles et unités

Description	Symbole	Unité
Pression du gaz à T	p	MPa
Pression de précharge, c'est-à-dire la pression du gaz dans l'accumulateur, le circuit hydraulique n'étant pas sous pression (état initial) à une température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$	p_0	MPa
Pression minimale de service du circuit hydraulique	p_1	MPa
Pression maximale de service du circuit hydraulique	p_2	MPa
Constante des gaz	R	$\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{°C}^{-1}$
Température du gaz	T	°C
Température ambiante	T_{ext}	°C
Température minimale de la plage	TS_{min}	°C
Température maximale de la plage	TS_{max}	°C
Débit de décharge moyen	q_m	L/min
Volume molaire du gaz	v	$\text{m}^3\cdot\text{mol}^{-1}$
Volume interne du compartiment de gaz	V	L
Volume du gaz à la pression p_0	V_0	L
Volumes occupés par le gaz contenu dans l'accumulateur et dans les bouteilles de gaz additionnelles, le cas échéant, aux pressions p_1 et p_2 respectivement	V_1, V_2	L
Volume d'huile mesuré	V_m	L
Note Toutes les pressions sont exprimées en valeur relative.		

5 Banc d'essai

5.1 Caractéristiques appropriées

Un banc d'essai adapté conforme au domaine d'application de la présente norme doit présenter les caractéristiques appropriées suivantes, indiquées à la Figure 1.



Légende

- | | | | |
|---|------------------------------------|----|--------------------------------|
| 1 | source d'alimentation hydrauliques | 9 | système de remplissage du gaz |
| 2 | clapet de décharge de pression | 10 | capteur de pression du gaz |
| 3 | distributeur normalement ouvert | 11 | capteur de température du gaz |
| 4 | bloc de distribution et de montage | 12 | capteur de pression d'huile |
| 5 | distributeur de débit réglable | 13 | capteur de température d'huile |
| 6 | réservoir | 14 | débitmètre |
| 7 | clapet anti-retour | 15 | purgeur |
| 8 | accumulateur d'essai | | |

NOTE 1 La commande des distributeurs 3a et 3b peut être électrique ou hydraulique. En cas de commande hydraulique, les parties hydrauliques pour la commande doivent être installées sur le banc d'essai.

NOTE 2 La soupape de sûreté (voir schéma de l'intérieur du bloc de distribution, légende 4) peut être placée sur la partie hydraulique ou sur la partie gaz.

NOTE 3 Le débitmètre (14) est requis uniquement lorsque les conditions de remplissage en huile de l'accumulateur d'essai ont besoin d'être connues.

Figure 1 — Diagramme schématique hydraulique d'un banc d'essai pour un accumulateur hydropneumatique

5.2 Principe de fonctionnement

L'accumulateur d'essai (8), chargé en gaz inerte [à l'aide du dispositif de remplissage (9)], est monté dans sa position d'essai et selon l'orientation d'essai sur le bloc de distribution (4).

NOTE La position et l'orientation de l'accumulateur hydropneumatique lors de l'essai (vertical, horizontal ou même incliné) sont importantes et peuvent avoir un impact sur les mesurages. Voir l'Article 6 pour les éléments à inclure dans le rapport d'essai.

Pour charger l'accumulateur d'essai (8), les distributeurs (3a et 3b) doivent être fermés. L'accumulateur est chargé jusqu'à une valeur p fixée à l'avance en réglant le clapet de décharge de pression (2) de la source d'alimentation hydraulique (1).

Le clapet anti-retour (7) maintient la charge à l'intérieur de l'accumulateur d'essai (8). À ce moment-là, il est possible de contourner à nouveau la source d'alimentation (1) en ouvrant le distributeur (3b).

La vidange de l'accumulateur d'essai (8) s'effectue en ouvrant le distributeur (3a). Le débit de décharge peut être réglé avec le distributeur de débit réglable (5).

Les pressions et températures de gaz et d'huile (10, 11, 12, 13) sont enregistrées pendant l'essai.

L'huile emmagasinée dans l'accumulateur d'essai (8) est récupérée dans un réservoir (6) placé sous le bloc de distribution (4). Suivant les essais à réaliser, l'accumulateur d'essai (8) peut être complètement ou partiellement vidangé.

Un purgeur (15), situé sous le réservoir (6), est utilisé pour purger le réservoir avant l'essai suivant.

5.3 Conception et dimensionnement

La liste non exhaustive ci-après donne des recommandations appropriées sur la conception du banc d'essai et la réalisation des essais pour obtenir des résultats de qualité :

- les composants de distribution (3, 4 et 7) doivent être aussi étanches que possible (sous pression) afin d'éviter les débits de fuite qui fausseraient les mesures lors des périodes de stabilisation de la pression ;
- tout le système de distribution et la tuyauterie doivent être généreusement dimensionnés pour réaliser des opérations de charge et de vidange avec des pertes de charge minimales, et donc réaliser des mesurages à des débits élevés. Une perte de charge maximale de 0,5 MPa doit être assurée pour le débit instantané maximal pour lequel le banc d'essai est conçu (avec le distributeur de débit réglable (5) totalement ouvert). La perte de charge doit être déterminée par calcul (perte de charge dans les distributeurs et perte de charge dans les tuyaux) ;
- les volumes morts doivent être aussi réduits que possible par rapport aux volumes à mesurer ; la technologie des distributeurs à cartouche peut être utilisée ;
- les temps d'ouverture et de fermeture des distributeurs (3) doivent être réduits par rapport à la durée des opérations de charge et de vidange, afin de ne pas influencer sur les caractéristiques des accumulateurs. Un rapport maximal d'environ 8 % entre les temps d'ouverture/de fermeture des distributeurs et la durée des opérations de charge et de vidange doit être assuré ;

NOTE Pour pouvoir réaliser les essais avec des distributeurs industriels, les temps d'ouverture et de fermeture des distributeurs ne peuvent pas être inférieurs à 50 millisecondes.

- les pertes de charge du bloc de distribution (4) doivent rester négligeables par rapport à celles du raccordement de l'accumulateur.

Deux essais peuvent être considérés comme comparables si, au minimum, la température ambiante et les pressions de gaz mesurées sont identiques pendant la phase de charge ou de vidange.

5.4 Exigences de mesure

Les exigences de mesure sont les suivantes :

- le capteur de pression (10) servant à mesurer la pression du gaz est installé sur un adaptateur raccordé à l'interface de gaz de l'accumulateur d'essai ;
- le capteur de température (11) servant à mesurer la température du gaz est installé sur un adaptateur raccordé à l'interface de gaz de l'accumulateur d'essai ;
- le capteur de pression (12) servant à mesurer la pression d'huile est installé aussi près que possible de l'orifice de fluide de l'accumulateur d'essai ;
- le capteur de température (13) servant à mesurer la température d'huile est installé aussi près que possible de l'orifice de fluide de l'accumulateur d'essai.

Divers systèmes de mesure du volume d'huile vidangé peuvent être envisagés. Par exemple, on peut utiliser un système de pesée ou un réservoir gradué. Toutefois, il convient, quelle que soit la technologie adoptée, d'apporter un soin particulier à la répétabilité des mesures effectuées. Ce système de mesure n'est requis que pour déterminer les caractéristiques de débit moyen.

5.5 Précautions à prendre lors des essais

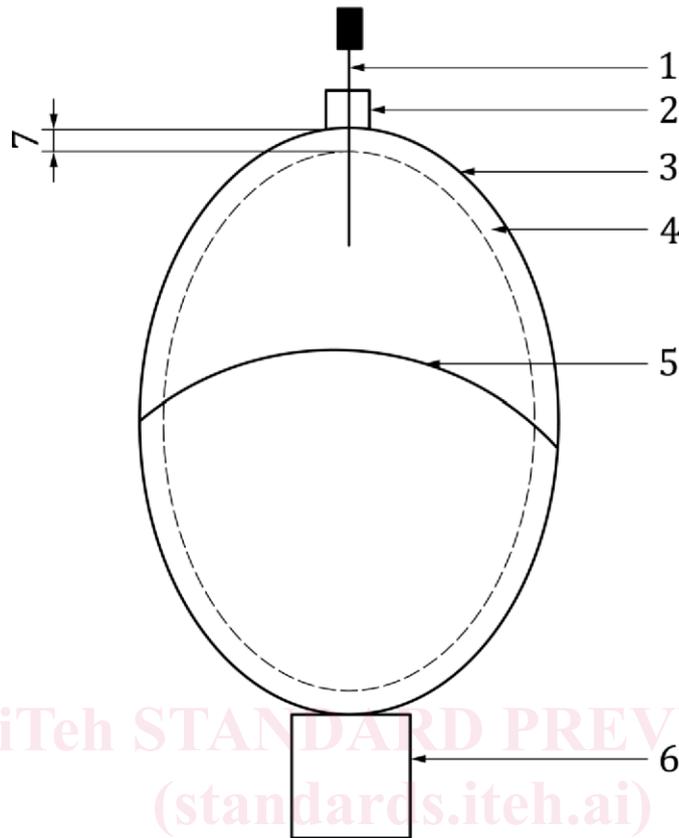
En règle générale, pour obtenir des résultats précis, il est conseillé d'utiliser des capteurs et des systèmes d'acquisition qui permettent un mesurage avec une exactitude de $\pm 0,5$ % de la valeur mesurée pour les pressions et de $\pm 0,8$ °C pour les températures.

Pour éviter que les résultats ne soient faussés, la température de l'huile injectée dans l'accumulateur d'essai doit être stable et elle doit être mesurée. Dans la plupart des cas, les mesurages ne seront pas faussés si les variations de température de l'huile sont inférieures à 3 °C.

Afin de calculer le débit de décharge moyen de l'accumulateur d'essai (voir l'exemple dans les Annexes A et B), le temps de décharge est mesuré sur la base du signal de pression d'huile enregistré. Ce temps de décharge doit être déterminé précisément ; à cet effet, un niveau d'exactitude de ± 1 % est conseillé.

Les pertes thermiques de l'accumulateur d'essai sont déterminées sur la base des signaux de pression et de température du gaz (voir l'exemple dans les Annexes C et D). Des variations rapides de température dues à la compression et à la dilatation du gaz nécessitent un capteur de température avec un faible temps de réponse. Il est conseillé d'utiliser un capteur de température de gaz avec un temps de réponse minimal de 0,1 s.

Le fait d'installer le capteur de température de gaz dans la partie gaz de l'accumulateur d'essai peut avoir un impact significatif sur le mesurage de la température du gaz. Il est important de mesurer la température du gaz et que cette mesure ne soit pas influencée par la position du capteur de température. En particulier, ce capteur doit être installé hors de la couche limite des parois de l'accumulateur d'essai, ce qui signifie, dans la plupart des cas, à une distance minimale de 30 mm (voir la Figure 2). En effet, dans la couche limite près de la paroi interne de l'accumulateur, la température du gaz correspond à un gradient de température presque linéaire entre la température du gaz au milieu de la partie gaz et la température de paroi de l'accumulateur. Le positionnement du capteur de température de gaz dans cette zone de couche limite n'est donc pas représentatif de la température réelle du gaz dans la majorité de la partie gaz de l'accumulateur.



Légende

- | | | | |
|---|--|---|----------------------------|
| 1 | capteur de température de gaz | 5 | séparateur |
| 2 | orifice de gaz | 6 | orifice d'huile |
| 3 | paroi de l'accumulateur hydropneumatique | 7 | distance minimale de 30 mm |
| 4 | couche limite | | |

Figure 2 — Position de la couche limite

NOTE Cette figure n'est pas représentative d'une technologie d'accumulateur hydropneumatique particulière, mais elle est applicable à toute technologie d'accumulateur comprenant un séparateur.

Comme pour le calcul du débit de décharge moyen, la détermination des pertes thermiques de l'accumulateur d'essai pendant les phases de charge et de vidange nécessite une fréquence d'acquisition de mesure élevée, afin de pouvoir mesurer correctement les variations de pression et de température pendant ces phases dynamiques. La fréquence d'acquisition doit être choisie de manière à obtenir au moins 100 points d'enregistrement pendant la phase dynamique. En revanche, il n'est pas nécessaire d'avoir une fréquence d'acquisition de mesure aussi élevée pour déterminer les pertes thermiques de l'accumulateur d'essai lors des phases à volume constant (isochores)(stockage de l'huile ou absence d'huile dans l'accumulateur d'essai).

Pour déterminer précisément les pertes thermiques de l'accumulateur d'essai, la température ambiante dans la salle d'essai doit être stable et elle doit être mesurée. Dans la plupart des cas, les mesurages ne sont pas faussés si les variations de température ambiante sont inférieures à 3 °C.

Lorsqu'un accumulateur hydropneumatique à vessie est soumis à l'essai, s'il se produit une fermeture prématurée du dispositif anti-extrusion, la vidange ne sera pas complète ; suite à cela, une certaine

quantité d'huile va rester piégée et va modifier le volume de gaz initial (V_0) de l'accumulateur. Il est donc conseillé de vérifier entre chaque essai que les variations de la pression de précharge p_0 et de la température initiale T_0 sont compatibles avec le volume initial de l'accumulateur V_0 . Pour ce faire, la Formule (1) est utilisée :

$$10^6 \cdot p \cdot v = Z(p, T) \cdot R \cdot (273,15 + T) \quad (1)$$

où Z est le coefficient qui dépend de p , T et des propriétés du gaz.

6 Informations à inclure dans le rapport d'essai

Les résultats d'essai doivent être documentés dans un rapport d'essai. Les Tableaux 2 et 3 donnent un aperçu des éléments qui sont au minimum exigés pour les pertes thermiques et pour le débit de décharge moyen, respectivement. Un exemple de rapport d'essai est donné à l'Annexe F.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/FDIS 5352-1](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b5bd2ce-2e9d-4b24-a10c-50aac2bccc2f/iso-fdis-5352-1)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b5bd2ce-2e9d-4b24-a10c-50aac2bccc2f/iso-fdis-5352-1>