NORME INTERNATIONALE

ISO 10770-1

Première édition
1998-05-15

Transmissions hydrauliques — Distributeurs hydrauliques à modulation électrique —

Partie 1:
Méthodes d'essai pour distributeurs à quatre voies

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Hydraulic fluid power — Electrically modulated hydraulic control valves —

Part 1: Test methods for four-way directional flow control valves

ISO 10770-1:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f445f70c-d32e-4fa2-9c43-6d96b6c4b03f/iso-10770-1-1998

(F)

Sommaire

Page

1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Définitions **1**
4 Symboles et unités **2**
5 Conditions d'essai normalisées **3**
6 Installation d'essai **3**
7 Essais électriques **4**
8 Essais de performance **5**
9 Essai d'endurance **20**
10 Essai d'impulsion de pression **20**
11 Essais environnementaux **21**
12 Présentation des résultats **21**
13 Phrase d'identification **23**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Tableaux

1 Symboles et unités **2**
2 Conditions d'essai normalisées **3**
3 Fonction du signal sinusoïdal **18**
4 Fonctions intermédiaires d'entrée **19**
A.1 Erreurs systématiques admissibles des appareils de mesure déterminées pendant l'étalonnage **38**

ISO 10770-1:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f445f70c-d32e-4fa2-9c43-6d96b6c4b03f/iso-10770-1-1998

Figures

1 Circuit d'essai type en régime stationnaire **24**
2 Circuit d'essai dynamique type **25**
3 Inductance de la bobine du distributeur
a) Essai d'inductance **26**
b) Schéma vectoriel de la tension **26**

© ISO 1998

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
Internet central@iso.ch
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

4 Temps de réponse à l'échelon de la bobine du distributeur **27**
5 Fuite interne en fonction du signal d'entrée **27**
6 Débit de sortie en fonction du signal d'entrée, à chute de pression interne constante **28**
7 Caractéristiques du seuil **28**
8 Essai de mesurage **29**
9 Débit de sortie sans compensation de pression intégrée
a) Débit de sortie en fonction de la pression différentielle de charge **30**
b) Débit de sortie en fonction de la chute de pression interne **30**
10 Débit de sortie avec compensation de pression intégrée
a) Débit de sortie en fonction de la pression différentielle de charge **31**
b) Débit de sortie en fonction de la chute de pression interne **31**
11 Courbe d'énergie limite **32**
12 Débit de sortie et différence de pression en fonction de la température du fluide
a) Débit de sortie **33**
b) Pression différentielle de charge **33**
13 Pression de charge aux orifices fermés en fonction du signal d'entrée **34**
14 Pression différentielle de charge en fonction du signal d'entrée **35**
15 Réponse en fréquence **36**
16 Réponse à l'échelon
a) Réponse transitoire à la demande intermédiaire du signal d'entrée **37**
b) Réponse transitoire à l'échelon intermédiaire de pression de charge avec compensation de débit **37**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 10770-1:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f445f70c-d32e-4fa2-9c43-6d96b6c4b03f/iso-10770-1-1998

Annexes

A (normative) Erreurs et classes de mesure **38**
B (informative) Indications relatives au déroulement des essais **39**
C (informative) Bibliographie **40**

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 10770-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 131, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques*, sous-comité SC 8, *Essai des produits*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Cette première édition de l'ISO 10770-1 ainsi que l'ISO 10770-2 annulent et remplacent l'ISO 6404:1985, dont elles constituent une révision technique. En particulier, l'ISO 10770 couvre une gamme plus large et plus compréhensive de normes traitant des servo-distributeurs et des distributeurs proportionnels.

ISO 10770-1:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f445170e-d32e-4fa2-9c43-6d9686e4b03f/iso-10770-1-1998

L'ISO 10770 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Transmissions hydrauliques — Distributeurs hydrauliques à modulation électrique*:

— *Partie 1: Méthodes d'essai pour distributeurs à quatre voies*

— *Partie 2: Méthodes d'essai pour distributeurs à trois voies*

— *Partie 3: Méthode d'essai pour appareils de réglage de la pression*

L'annexe A fait partie intégrante de la présente partie de l'ISO 10770. Les annexes B et C sont données uniquement à titre d'information.

Introduction

Dans les systèmes de transmissions hydrauliques, l'énergie est transmise par un liquide sous pression d'une source d'énergie hydraulique à une ou plusieurs charges au moyen de distributeurs hydrauliques à modulations électriques.

Ces distributeurs sont des composants qui reçoivent un signal de commande sous la forme d'un signal électrique ainsi que de l'énergie hydraulique d'une source d'énergie et qui, alors, commandent la direction et la quantité du débit hydraulique à la charge, en fonction du signal électrique d'entrée. Un certain nombre de caractéristiques de performance doivent être connues afin de pouvoir faire fonctionner avec succès des distributeurs hydrauliques à modulation électrique.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 10770-1:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f445f70c-d32e-4fa2-9c43-6d96b6c4b03f/iso-10770-1-1998

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10770-1:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f445f70c-d32e-4fa2-9c43-6d96b6c4b03f/iso-10770-1-1998

Transmissions hydrauliques — Distributeurs hydrauliques à modulation électrique —

Partie 1:
Méthodes d'essai pour distributeurs à quatre voies

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 10770 décrit des méthodes d'essais de réception à la production et de type (ou de qualification) des distributeurs hydrauliques à modulation électrique à quatre voies.

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 10770. 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 10770 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.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f445f70c-d32e-4fa2-9c43-

ISO 1219-1:1991, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Symboles graphiques et schémas de circuit — Partie 1: Symboles graphiques.*

ISO 3448:1992, *Lubrifiants liquides industriels — Classification ISO selon la viscosité.*

ISO 4406:1987, *Transmissions hydrauliques — Fluides — Méthode de codification du niveau de pollution par particules solides.*

ISO 5598:1985, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Vocabulaire.*

ISO 6743-4:1982, *Lubrifiants, huiles industrielles et produits connexes (classe L) — Classification — Partie 4: Famille H (systèmes hydrauliques).*

CEI 617, *Symboles graphiques pour schémas.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 10770, les définitions données dans l'ISO 5598 et la définition suivante s'appliquent.

3.1 distributeur hydraulique à modulation électrique: Distributeur qui permet, jusqu'à un certain point, de moduler proportionnellement le débit hydraulique en réponse à un signal électrique d'entrée variant en continu.

4 Symboles et unités

Les symboles et unités des paramètres utilisés dans la présente partie de l'ISO 10770 figurent dans le tableau 1.

Tableau 1 — Symboles et unités

Paramètre	Symbole	Unité
Impédance de la bobine	Z	Ω
Inductance de la bobine	L	H
Résistance de la bobine	R	Ω
Résistance d'isolement	R_i	Ω
Amplitude du signal de superposition	—	% du signal d'entrée maximal
Fréquence du signal de superposition	f_d	Hz
Signal d'entrée	I ou U	A ou V
Signal nominal	I_N ou U_N	A ou V
Débit de sortie	q	l/min
Débit nominal	q_N	l/min
Gain en débit	$K_v = (\delta q/\delta I$ ou $\delta q/\delta U)$	l/min/unité du signal d'entrée
Hystérésis	—	% du signal d'entrée maximal
Fuite interne	q_i	l/min
Pression d'alimentation	p_P	MPa (bar)
Pression de retour	p_T	MPa (bar)
Pression de charge	p_A ou p_B	MPa (bar)
Pression différentielle de charge	$p_L = p_A - p_B$ ou $p_B - p_A$	MPa (bar)
Chute de pression interne	$p_V = p_P - p_T - p_L$	MPa (bar)
Chute de pression interne nominale	p_N	MPa (bar)
Gain en pression	$S_v = \delta p_L/\delta I$ ou $p_L/\delta U$	MPa (bar)/unité du signal d'entrée
Seuil	—	% du signal d'entrée maximal
Amplitude	—	dB
Déphasage	—	degré
Température	—	°C
Fréquence	f	Hz
Temps	t	s

NOTE — 1 bar = 10^5 N/m^2 = 0,1 MPa

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 10770-1:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f445f70c-d32e-4fa2-9c43-6d96b6c4b03f/iso-10770-1-1998

5 Conditions d'essai normalisées

Sauf indication contraire, les conditions d'essai normalisées données dans le tableau 2 doivent s'appliquer à tous les essais décrits dans la présente partie de l'ISO 10770.

Tableau 2 — Conditions d'essai normalisées

Température ambiante	(20 ± 5) °C
Filtration	Numéro de code de polluant solide à indiquer conformément à l'ISO 4406
Type de fluide	Fluide hydraulique à base d'huile minérale du commerce, c'est-à-dire L-HL conformément à l'ISO 6743-4 ou tout autre fluide avec lequel le distributeur peut fonctionner
Température du fluide	(40 ± 6) °C à l'entrée du distributeur
Viscosité	Classe VG 32 conformément à l'ISO 3448
Pression d'alimentation	Conformément aux prescriptions d'essai correspondantes ± 2,5%
Pression de retour	Conformément aux recommandations du fabricant
NOTE — Lorsqu'un autre fluide hydraulique est utilisé, le type et la classe de viscosité de ce fluide doivent être spécifiés.	

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

6 Installation d'essai

ISO 10770-1:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f445f70c-d32e-4fa2-9c43-6d96b6c4b05f/iso-10770-1-1998

6.1 Généralités

Une installation d'essai doit répondre aux prescriptions données en 6.2 et 6.3 et est capable de respecter les limites d'erreur admises données dans l'annexe A. L'annexe B donne des indications techniques générales sur le déroulement des essais.

NOTES

1 Les figures 1, 2 et 3 représentent des circuits types qui ne comportent pas tous les dispositifs de sécurité nécessaires à la protection contre les dommages que pourrait provoquer la défaillance d'un élément. D'autres circuits, qui permettent d'arriver aux mêmes fins, peuvent être utilisés. Il est important que les opérateurs responsables de l'exécution des essais tiennent compte de la nécessité de protéger le personnel et le matériel.

2 Les symboles graphiques utilisés aux figures 1, 2 et 3 sont conformes à l'ISO 1219-1 et à la CEI 617.

6.2 Essais en régime stationnaire

La figure 1 représente un circuit d'essai type. Cette installation permet de choisir entre deux méthodes de traçage: point par point ou en continu, pour

a) enregistrer le débit en fonction du signal d'entrée;

b) enregistrer la pression en fonction du signal d'entrée;

c) enregistrer le débit en fonction de la chute de pression interne;

d) enregistrer le débit en fonction de la pression différentielle de charge;

e) enregistrer le débit en fonction de la température.

6.3 Essais en dynamique

La figure 2 représente un circuit d'essai type. Cette installation reprend une bonne partie du circuit représenté à la figure 1. Cette installation permet d'effectuer

a) des essais de réponse en fréquence;

b) des essais de réponse à l'échelon.

7 Essais électriques

7.1 Généralités

Les essais décrits de 7.2 à 7.4, selon le cas, doivent être effectués sur tous les distributeurs sans électronique intégrée avant de procéder aux essais ultérieurs.

7.2 Résistance de la bobine

L'essai doit être effectué lorsque la bobine a atteint la température ambiante spécifiée. Mesurer la résistance entre les deux bornes de chaque bobine du distributeur à l'aide d'un appareil d'essai électrique d'une exactitude de ± 2 % de la valeur mesurée, voire meilleure.

NOTE — Le distributeur en essai n'a pas besoin d'être mis en pression à l'aide du fluide pendant le mesurage de la résistance de la bobine.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

7.3 Inductance de la bobine

ISO 10770-1:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f445f70c-d32e-4fa2-9c43-0d50b8c4b051/iso-10770-1-1998

7.3.1 Mesurer l'inductance totale de la bobine (correspondant à l'inductance des deux bobines montées en série dans le cas d'un distributeur à deux bobines et quatre fils), avec le servodistributeur fonctionnant dans les conditions d'essai normalisées indiquées dans l'article 5.

NOTE — Cet essai mesure l'inductance apparente qui varie avec la fréquence et l'amplitude du signal à cause de la force contre-électromotrice générée par le mouvement de l'armature. Le résultat peut être utile pour choisir la conception appropriée du circuit à amplificateur.

7.3.1.1 Brancher sur le circuit un oscillateur permettant d'accoupler la bobine du distributeur en série avec une résistance de précision non inductive, comme représenté à la figure 3 a).

7.3.1.2 Régler la fréquence de l'oscillateur, *f*, soit sur 50 Hz, soit sur 60 Hz, donc sur une fréquence différente de celle de la source d'alimentation électrique de l'équipement d'essai.

7.3.1.3 Régler le courant d'entrée dans le distributeur de manière à donner une amplitude de crête égale au courant nominal du distributeur.

7.3.1.4 Utiliser un oscillateur qui est capable de fournir un courant non distordu au distributeur.

7.3.1.5 À l'aide d'un oscilloscope, contrôler la forme de la tension dans la résistance *R* afin de vérifier que cette forme est sinusoïdale.

7.3.1.6 Mesurer les tensions alternatives de crête U_R, U_T et U_V.

7.3.1.7 Construire le schéma représenté à la figure 3 b) qui illustre le rapport vectoriel des tensions.

7.3.1.8 Déterminer les caractéristiques d'impédance de la bobine à partir des expressions suivantes:

— impédance de la bobine, exprimée en ohms

$$Z = R \frac{U_V}{U_R} \qquad \text{. . . (1)}$$

— inductance apparente, exprimée en henry

$$L = \frac{R}{2\ \ f} \times \frac{U_L}{U_R}$$

t_c de la bobine et calculer l'inductance à l'aide de l'expression suivante:

$L = R_c \times t_c$ (comme indiqué à la figure 4) . . . (3)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

7.4 Résistance d'isolement

Relier l'une à l'autre les bornes de la bobine et faire passer dans celles-ci et le corps du distributeur un courant continu de tension égale à 500 V. La maintenir 15 s. Avec cette tension appliquée, mesurer la résistance d'isolement à l'aide d'un détecteur d'isolement disponible dans le commerce. Sur ces détecteurs munis d'affichage du courant, par opposition à ceux affichant la résistance, calculer la résistance, en ohms, à partir de l'équation suivante:

ISO 10770-1:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f445f70c-d52e-4fa2-9c45-
0d9656048031/iso-10770-1-1998

$$R_i = \frac{500\ \text{V}}{I} \qquad \text{. . . (4)}$$

où le courant mesuré, I, est exprimé en ampères.

Cette résistance dépasse normalement les 100 MΩ. En outre, dans le cas d'un distributeur à deux bobines et quatre fils, déterminer de la même manière la résistance entre les bobines. Si des composants électriques internes sont en contact avec le fluide (c'est-à-dire bobine humide), remplir le distributeur avec le fluide hydraulique avant d'effectuer cet essai.

8 Essais de performance

Effectuer tous les essais suivants de manière à inclure dans le système d'essai l'amplificateur spécifié par le fabricant du distributeur.

En cas d'utilisation d'un amplificateur de modulation d'impulsions extérieures en largeur, enregistrer la fréquence de modulation, la fréquence et l'amplitude du signal de superposition.

Enregistrer dans tous les cas la tension d'alimentation de l'amplificateur.

NOTE — Il convient que tous les essais de performance soient effectués sur un distributeur couplé à un amplificateur. Les signaux d'entrée sont envoyés à l'amplificateur et non pas directement au distributeur.

. . . (2)

π

7.3.2 Variante de la méthode d'essai: utiliser la réponse à l'échelon au courant maximal pour donner la constante de temps

8.1 Essais en régime stationnaire

8.1.1 Généralités

Il convient de veiller, en effectuant ces essais, à ce que tout effet dynamique soit éliminé.

L'essai a) doit être réalisé avant d'effectuer tout autre essai.

a) Essais de pression d'épreuve, conformément à 8.1.2.

b) Essai de fuites internes, conformément à 8.1.3.

c) Essais du débit de sortie en fonction du signal d'entrée, à chute de pression interne constante, conformément à 8.1.4 et 8.1.5 pour déterminer

   1) le débit nominal;

   2) le gain en débit;

   3) la linéarité du débit;

   4) l'hystérésis du débit;

   5) la symétrie du débit;

   6) la polarité du débit;

   7) les conditions de recouvrement de la bobine;

   8) le seuil.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 10770-1:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6b45f70e-d32c-4fe2-9e42-6d96b6c4b03f/iso-10770-1-1998

d) Débits à travers les tiroirs cylindriques en fonction du signal d'entrée, conformément à 8.1.6.

e) Débit de sortie en fonction de la pression différentielle de charge, conformément à 8.1.7.

f) Débit limite de sortie en fonction de la chute de pression interne, conformément à 8.1.8.

g) Débit limite de sortie en fonction de la chute de pression interne, conformément à 8.1.9.

h) Débit de sortie en fonction de la température du fluide, conformément à 8.1.10.

i) Pression différentielle de charge en fonction du signal d'entrée, conformément à 8.1.11.

j) Gain en pression en fonction du signal d'entrée, conformément à 8.1.12.

k) Pression dérive du zéro, conformément à 8.1.13.

l) Essai de la fonction de sécurité positive, conformément à 8.1.14.

8.1.2 Essais de pression d'épreuve

8.1.2.1 Généralités

L'intégrité du distributeur doit être vérifiée par les essais de pression d'épreuve avant d'effectuer tout autre essai.

Pour ces essais, il est possible de remplacer le banc d'essais de la figure 1 par un banc d'essais haute pression simplifié.

8.1.2.2 Alimentation de la pression d'épreuve

Lors de l'essai, une pression d'épreuve est fournie aux orifices de commande et de pression du distributeur, l'orifice de retour étant ouvert. L'essai doit être effectué comme suit.

8.1.2.21 Circuit d'essai

Monter le circuit d'essai hydraulique représenté à la figure 1, toutes les soupapes étant fermées à l'exception des soupapes g et j.

8.1.2.2.2 Réglage

Régler la pression d'alimentation du distributeur pour obtenir 1,3 fois la pression maximale nominale d'alimentation ou 35 MPa (350 bar), en prenant la valeur la plus basse des deux.

8.1.2.2.3 Mode opératoire

Maintenir la pression d'alimentation pendant au moins 30 s.

Pendant environ la moitié de cette période appliquer le signal d'entrée positif maximal, puis, pendant le reste de l'essai, appliquer le signal d'entrée négatif maximal.

Examiner le distributeur pour noter les fuites externes ou toute déformation permanente pendant cet essai.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

8.1.2.3 Pression d'épreuve à l'orifice de retour

Durant l'essai, une pression d'épreuve est établie aux orifices de pression, de commande et de retour du distributeur. L'essai doit être effectué comme suit.

ISO 10770-1:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f445f70c-d32e-4fa2-9c43-6d96b6c4b03f/iso-10770-1-1998

8.1.2.3.1 Circuit d'essai

Monter le circuit d'essai hydraulique représenté à la figure 1, toutes les soupapes étant fermées à l'exception des soupapes c, e et h.

8.1.2.3.2 Réglage

Régler la pression d'alimentation du distributeur pour obtenir 1,3 fois la pression maximale à l'orifice de retour.

8.1.2.3.3 Mode opératoire

Maintenir cette pression pendant au moins 30 s.

Pendant environ la moitié de cette période appliquer le signal d'entrée positif maximal, puis, pendant le reste de l'essai, appliquer le signal d'entrée négatif maximal.

Il ne doit y avoir ni fuite externe ni déformation permanente pendant cet essai.

8.1.3 Essai de fuites internes (orifices de commande obturés)

8.1.3.1 Généralités

Avant de commencer l'essai, tous les réglages mécaniques/électriques nécessaires, tels que la remise à zéro du distributeur, doivent être effectués, puis l'essai doit être réalisé de la manière suivante, afin de déterminer la fuite interne totale, y compris le débit à l'orifice de pilotage.