



Norme
internationale

ISO 5674

Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Protecteurs d'arbres de transmission à cardans de prise de force (p.d.f) — Essais de résistance mécanique et d'usure et critères d'acceptation

Troisième édition
2024-12

Tractors and machinery for agriculture and forestry — Guards for power take-off (PTO) drive-shafts — Strength and wear tests and acceptance criteria

[ISO 5674:2024](https://standards.iteh.ai/standards/iso/5674:2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e2fb55c1-c61c-49aa-a80f-fb3c26360c01/iso-5674-2024>

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 5674:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e2fb55c1-c61c-49aa-a80f-fb3c26360c01/iso-5674-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e2fb55c1-c61c-49aa-a80f-fb3c26360c01/iso-5674-2024>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2024

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

| | |
|--|-----------|
| Avant-propos | iv |
| Introduction | v |
| 1 Domaine d'application | 1 |
| 2 Références normatives | 1 |
| 3 Termes et définitions | 1 |
| 4 Conditions générales d'essai | 2 |
| 4.1 Protecteur | 2 |
| 4.2 Autres conditions | 2 |
| 5 Équipement d'essai | 3 |
| 5.1 Généralités | 3 |
| 5.2 Paramètres d'essai | 3 |
| 5.2.1 Exactitude de mesure | 3 |
| 5.2.2 Eau potable et eau salée | 3 |
| 5.2.3 Poussière d'essai | 3 |
| 6 Essais | 4 |
| 6.1 Généralités | 4 |
| 6.2 Essai d'usure | 4 |
| 6.3 Essai de corrosion des paliers | 5 |
| 6.4 Essais de résistance mécanique | 5 |
| 6.4.1 Essais de charge radiale dynamique à des températures limites définies | 5 |
| 6.4.2 Essai sur les joints des éléments constitutifs du protecteur | 5 |
| 6.4.3 Essai sur les tubes | 5 |
| 6.4.4 Essai de pivotement dynamique | 6 |
| 6.4.5 Essai de charge axiale statique à température ambiante | 8 |
| 6.4.6 Essai de charge axiale dynamique des paliers à température ambiante | 8 |
| 6.5 Essais à des températures inférieures à zéro degré | 8 |
| 6.5.1 Essai de choc à des températures inférieures à zéro degré | 8 |
| 6.5.2 Essai de charge axiale statique à des températures inférieures à zéro degré | 10 |
| 6.6 Essai des systèmes d'immobilisation à température ambiante | 10 |
| 6.6.1 Moyens de fixation classiques | 10 |
| 6.6.2 Autres systèmes d'immobilisation | 10 |
| 7 Critères finaux d'acceptation | 11 |
| 8 Rapport d'essai | 12 |
| Annexe A (normative) Programme des essais — Séquence d'essais pour les protecteurs à tubes et cônes | 13 |
| Annexe B (normative) Essais aux ultraviolets pour les protecteurs en plastique | 17 |
| Annexe C (informative) Modèle de rapport d'essai | 18 |
| Annexe D (informative) Essais à effectuer pour les nouvelles conceptions de protecteurs et de systèmes d'immobilisation | 21 |
| Bibliographie | 26 |

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 élaborer le 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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de brevet.

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 www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, sous-comité SC 2, *Essais communs*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 144, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 5674:2004), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- clarification du 8^e alinéa de l'[Annexe B](#) relatif à «l'irradiance spectrale»;
- ajout de la prise de force de type 4 mentionnée dans l'ISO 500-1:2014.

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.

Introduction

Le présent document est une norme de type C tel qu'énoncé dans l'ISO 12100:2010.

Le présent document est particulièrement important pour les groupes de parties prenantes suivants, qui représentent les acteurs du marché en matière de sécurité des machines:

- les constructeurs de machines (petites, moyennes et grandes entreprises);
- les organismes de santé et de sécurité (organismes de réglementation, organismes de prévention des accidents, surveillance du marché, etc.).

D'autres parties prenantes peuvent être concernées par le niveau de sécurité des machines déterminé par les groupes de parties prenantes mentionnés ci-dessus à l'aide du présent document:

- les usagers de machines/employeurs (petites, moyennes et grandes entreprises);
- les usagers de machines/employés (par exemple, syndicats, organismes représentant des personnes ayant des besoins particuliers);
- les prestataires de services, par exemple de services de maintenance (petites, moyennes et grandes entreprises);
- les consommateurs (pour les machines destinées à être utilisées par des consommateurs).

Les groupes de parties prenantes susmentionnés ont eu la possibilité de participer au processus d'élaboration du présent document.

Les machines concernées et l'étendue des phénomènes dangereux, des situations dangereuses ou des événements dangereux couverts sont indiquées dans le Domaine d'application du présent document.

Lorsque les exigences de la présente norme de type C sont différentes de celles énoncées dans les normes de type A ou B, les exigences de cette norme de type C prévalent sur les exigences énoncées dans les autres normes lorsqu'il s'agit de machines ayant été conçues et construites conformément aux exigences de cette norme de type C.

[ISO 5674:2024](https://standards.iteh.ai/standards/iso/e2fb55c1-c61c-49aa-a80f-fb3c26360c01/iso-5674-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e2fb55c1-c61c-49aa-a80f-fb3c26360c01/iso-5674-2024>

Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Protecteurs d'arbres de transmission à cardans de prise de force (p.d.f) — Essais de résistance mécanique et d'usure et critères d'acceptation

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les essais pour déterminer la résistance mécanique et la résistance à l'usure des protecteurs d'arbres de transmission à cardans de prise de force (p.d.f) utilisés sur les tracteurs et matériels agricoles et forestiers ainsi que pour déterminer leurs critères d'acceptation. Il est destiné à être utilisé conjointement avec l'ISO 5673-1:2005.

Il est applicable aux essais des protecteurs d'arbres de transmission à cardans de p.d.f. et de leurs systèmes d'immobilisation. Il n'est pas applicable aux essais des protecteurs conçus et construits pour être utilisés comme des marchepieds.

Il n'est pas applicable aux protecteurs d'arbres de transmission à cardans de prise de force fabriqués avant la date de publication du présent document.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 500-1:2014, *Tracteurs agricoles — Prises de force montées à l'arrière des types 1, 2, 3 et 4 — Partie 1: Spécifications générales, exigences de sécurité, dimensions du bouclier protecteur et de la zone de dégagement*

ISO 4892-1:2016, *Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Partie 1: Lignes directrices générales*

ISO 4892-2:2013, *Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Partie 2: Lampes à arc au xénon*

ISO 4892-2:2013/Amd 1:2021, *Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Partie 2: Lampes à arc au xénon — Amendement 1: Classification des filtres de la lumière du jour*

ISO 5673-1:2005, *Tracteurs et matériels agricoles — Arbres de transmission à cardans de prise de force et arbre récepteur de la machine — Partie 1: Exigences générales de fabrication et de sécurité*

ISO 105-A02:1993, *Textiles — Essais de solidité des teintures — Partie A02: Échelle de gris pour l'évaluation des dégradations*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 5673-1:2005 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

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

3.1

longueur minimale

distance minimale pouvant être mesurée sur l'extérieur du protecteur lorsqu'il est maintenu dans sa longueur rétractée

Note 1 à l'article: Pour une définition de la longueur rétractée, voir l'ISO 5673-1:2005.

3.2

longueur maximale

distance maximale pouvant être mesurée sur l'extérieur du protecteur lorsqu'il est maintenu dans sa longueur étirée et courbé à 90°

Note 1 à l'article: Pour une définition de la longueur étirée, voir l'ISO 5673-1:2005.

4 Conditions générales d'essai

4.1 Protecteur

4.1.1 Le protecteur doit être représentatif d'un modèle de série et respecter les tolérances spécifiées pour cette pièce. Les résultats obtenus à partir de l'échantillon peuvent être utilisés pour valider des protecteurs plus longs ou plus courts si la conception de base reste la même. Lorsqu'un protecteur est conçu pour être utilisé avec plusieurs types d'arbre de transmission, les essais doivent porter sur une sélection représentative d'associations d'arbres et de protecteurs.

4.1.2 Si le protecteur est en matière plastique (ou en toute autre matière susceptible d'être dégradée par les rayonnements UV), la résistance de ladite matière plastique aux rayonnements UV doit être validée par une méthode appropriée, reconnue et répondant aux exigences de l'[Annexe B](#).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e2fb55c1-c61c-49aa-a80f-1b3c26360c01/iso-5674-2024>

4.1.3 Durant les essais, toutes les instructions relatives au fonctionnement et à la maintenance de l'arbre et du protecteur doivent être respectées, sauf mention spécifique dans le présent document.

4.1.4 Le protecteur doit être soumis à essai conjointement avec un des modèles d'arbre de transmission à cardans de p.d.f. pour lequel il est conçu, de longueur rétractée comprise entre 900 mm et 1 010 mm. Le même protecteur doit être utilisé durant tous les essais.

4.2 Autres conditions

4.2.1 S'il est spécifié dans le présent document que l'arbre de transmission à cardans de p.d.f. doit tourner, sa fréquence de rotation doit être de 1 300 r/min pour les arbres de transmission à cardans de p.d.f. conçus pour être utilisés avec une prise de force de type 4 et de 1 000 r/min pour tous les autres arbres de transmission à cardans de p.d.f.

4.2.2 Tous les essais doivent être réalisés conformément au programme et suivant la séquence indiqués à l'[Annexe A](#).

4.2.3 Tous les essais à effectuer à température ambiante doivent être réalisés à une température comprise entre 5 °C et 35 °C.

5 Équipement d'essai

5.1 Généralités

5.1.1 L'équipement pour l'essai d'usure doit pouvoir maintenir l'arbre de transmission à cardans de p.d.f. et le faire tourner à une fréquence de 1 300 r/min pour les arbres de transmission à cardans de p.d.f. conçus pour être utilisés avec une prise de force de type 4 et de 1 000 r/min pour tous les autres arbres de transmission à cardans de p.d.f.

Les arbres et les protecteurs doivent être montés de la manière spécifiée pour un usage normal et ne doivent être immobilisés qu'au moyen de leur dispositif d'immobilisation désigné. Les points de fixation doivent être conformes à ceux définis dans l'ISO 500-1:2014 et à la norme relative à la machine équivalente, sauf spécification contraire pour le type d'arbre considéré. La taille et la forme de l'équipement pour l'essai d'usure doivent permettre de maintenir un environnement d'essai uniforme: la chaleur et la poussière doivent, par exemple, être conformes aux spécifications figurant en [5.2.3](#).

5.1.2 L'équipement pour l'essai de résistance mécanique doit permettre l'application de charges connues à des températures contrôlées et à la fréquence de rotation requise, compte tenu des tolérances spécifiées au [Tableau 1](#).

5.2 Paramètres d'essai

5.2.1 Exactitude de mesure

Toutes les mesures doivent respecter les tolérances énoncées dans le [Tableau 1](#), sauf dispositions contraires prévues par le présent document.

Tableau 1 — Exactitude de mesure

| | Exactitude de mesure | Tolérances d'essai |
|---------------------|----------------------|--------------------|
| Vitesse de rotation | ±0,5 % | +5 % |
| Température | ±1,0 °C | ±5 % |
| Temps | ±0,2 % | +5 % |
| Longueur | ±0,5 % | ±2 % |
| Force | ±1,0 % | +2 % |

5.2.2 Eau potable et eau salée

5.2.2.1 Lorsque, pour un essai, l'utilisation d'eau est exigée, celle-ci doit être potable (c'est-à-dire, destinée à la consommation).

5.2.2.2 Lorsque, pour un essai, l'utilisation d'eau salée est exigée, celle-ci doit être préparée par dissolution de chlorure de sodium dans de l'eau, pour obtenir une concentration de 50 g/l ± 5 g/l. Le chlorure de sodium doit être exempt de cuivre et de nickel et ne doit pas contenir plus de 0,1 % d'iode de sodium et plus de 0,4 % d'impuretés totales, pourcentages calculés pour le sel à sec.

5.2.3 Poussière d'essai

5.2.3.1 La poussière d'essai doit consister en un mélange composé, à parts égales, en masse, de poussière minérale et de poussière organique.

5.2.3.2 La poussière organique doit être de la luzerne broyée ayant une teneur maximale en eau de 12 % et une granulométrie maximale de 2 mm. Un environnement de 0,5 kg/m³ doit être respecté.

5.2.3.3 La poussière minérale doit être un engrais phosphaté simple et doit contenir, comme éléments principaux, des silicophosphates de calcium ayant les caractéristiques suivantes:

- teneur minimale: 9 % de P₂O₅ total (±3 %);
- autres: au moins 75 % du P₂O₅ total déclaré, soluble dans une concentration d'acide citrique à 2 %.

Voir [Tableau 2](#).

Tableau 2 — Spécifications de la poussière minérale

| Ouverture des mailles du tamis mm | Finesse minimale de broyage, après tamisage % |
|--------------------------------------|--|
| > 0,063 | — |
| > 0,125 | — |
| > 0,16 | 75 |
| > 0,63 | 96 |

6 Essais

6.1 Généralités

Après chaque essai, consigner l'état du protecteur en portant une attention particulière aux éventuelles fractures, déformations permanentes et séparations de ses éléments constitutifs pouvant participer à sa détérioration.

Pour la séquence d'essais, voir l'[Annexe A](#).

L'essai portant sur le protecteur de l'arbre de transmission à cardans de p.d.f. doit être considéré comme concluant si

- le protecteur ne présente aucun orifice ni aucune déformation laissant l'arbre sans protection;
- le protecteur ne présente ni fracture ni fissure ni aucune séparation de ses éléments constitutifs;
- le protecteur tourne librement et indépendamment de l'arbre de transmission à cardans de p.d.f. lorsque ce dernier est en rotation.

Les essais à effectuer pour les nouvelles conceptions de protecteurs figurent à l'[Annexe D](#).

6.2 Essai d'usure

6.2.1 L'arbre doit tourner pendant l'intégralité de l'essai et, au cours de la rotation, être étiré à sa longueur maximale (appelée «longueur étirée»; voir l'ISO 5673-1:2005), maintenu à cette longueur pendant 1 min, puis revenir à sa longueur rétractée (voir l'ISO 5673-1:2005) et y être maintenu pendant 4 min. Cela doit être répété pendant toute la durée de l'essai. La séquence d'essais est détaillée à l'[Annexe A](#).

Les protecteurs ne doivent être fixés qu'au moyen du système d'immobilisation et de fixation normal.

Avant le début et à la fin de chaque cycle d'essai d'usure, mesurer le couple à appliquer pour immobiliser une partie quelconque du protecteur, en ayant d'abord fait fonctionner le protecteur pendant 1 min. Le couple mesuré ne doit pas dépasser 2,5 N·m par chemin de palier et un maximum de 10 N·m pour un arbre de transmission complet.

6.2.2 Au début et à la fin de l'essai d'usure, mesurer le couple normal à appliquer à chaque tube de protecteur pour immobiliser ce dernier pendant que l'arbre de transmission tourne à 1 300 r/min, pour les arbres de transmission à cardans de p.d.f. à utiliser pour une prise de force de type 4, et à 1 000 r/min pour tous les autres arbres de transmission à cardans de p.d.f.

6.2.3 Pour les essais d'usure impliquant de la poussière, l'atmosphère d'essai doit contenir 0,5 kg/m³ de poussière, conformément au [5.2.3](#).

6.3 Essai de corrosion des paliers

IMPORTANT — Cet essai n'est effectué que si les paliers du protecteur sont, pendant leur fonctionnement, en contact avec l'arbre de transmission à cardans de p.d.f.

En gardant l'arbre fixe, à l'horizontale, avec le palier en place et le reste du protecteur retiré, appliquer de l'eau salée (voir en [5.2.2.2](#)) à tous les paliers pendant les cinq premières minutes de chaque heure pendant 48 h, puis laisser sécher à l'air libre (c'est-à-dire, effectuer 48 cycles comportant chacun une application d'eau salée pendant 5 min et un séchage à l'air libre pendant 55 min).

L'eau salée doit s'écouler sur toutes les parties métalliques du système de paliers, à un stade donné au cours des 5 min. Aucun liquide ne doit être projeté. L'application d'eau salée doit être réalisée de façon à éviter que la solution salée ne corrode les tubes intérieurs de l'arbre de transmission.

6.4 Essais de résistance mécanique

6.4.1 Essais de charge radiale dynamique à des températures limites définies

Soumettre l'arbre de transmission muni du protecteur à un essai de charge radiale à température ambiante après chaque cycle complet d'essai d'usure (voir l'[Annexe A](#) et voir en [D.8](#)).

L'essai portant sur le protecteur de l'arbre de transmission à cardans de p.d.f. doit être considéré comme concluant si

- le protecteur ne présente aucun orifice ni aucune déformation laissant l'arbre sans protection;
- le protecteur ne présente ni fracture ni fissure ni aucune séparation de ses éléments constitutifs.

6.4.2 Essai sur les joints des éléments constitutifs du protecteur

Faire tourner l'arbre de transmission à cardans de p.d.f. et, au moyen d'une poutre de bois plane et lisse de 100 mm de large, appliquer une force directe de 500 N sur l'extrémité conique du joint de cardan, perpendiculairement à l'arbre de transmission à cardans de p.d.f., pendant 60 s, conformément à l'[Annexe A](#).

Pour éviter une vibration excessive, la poutre de bois doit être maintenue à l'aide d'un support en caoutchouc de 20 mm d'épaisseur et d'une dureté d'environ 20 Shore A. Lors de l'application de la charge, des précautions doivent être prises pour s'assurer qu'aucune charge d'impact n'est appliquée.

Soumettre tous les joints à cet essai.

L'essai portant sur le protecteur de l'arbre de transmission à cardans de p.d.f. doit être considéré comme concluant si

- le protecteur ne présente aucun orifice ni aucune déformation laissant l'arbre sans protection;
- le protecteur ne présente ni fracture ni fissure ni aucune séparation de ses éléments constitutifs.

6.4.3 Essai sur les tubes

Aligner horizontalement l'arbre de transmission à cardans de p.d.f. muni du protecteur, l'arbre étant maintenu par ses supports en bout d'arbre habituels et étiré à sa longueur maximale.

Faire tourner l'arbre de transmission à cardans de p.d.f. et, au moyen d'une poutre de bois plane et lisse de 100 mm de large, appliquer une charge directe de 500 N pendant 60 s, perpendiculairement au protecteur de l'arbre et en son centre, comme représenté à l'[Annexe A](#).

Consigner toute exposition pendant ou après l'essai d'une partie quelconque de l'arbre en rotation permettant l'entrée en contact d'une pige de 30 mm avec cette partie.