



**Norme
internationale**

ISO 6398-1

**Industries du pétrole et du gaz, y
compris les énergies à faible teneur
en carbone — Systèmes de moteurs
linéaires submersibles pour
relevage assisté —**

Partie 1:

Moteur linéaire submersible

*Oil and gas industries including lower carbon energy —
Submersible linear motor systems for artificial lift —*

Part 1: Submersible linear motor

**Première édition
2024-06**

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

[ISO 6398-1:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/aa87bd98-8c36-4990-9167-d62bd216a72a/iso-6398-1-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/aa87bd98-8c36-4990-9167-d62bd216a72a/iso-6398-1-2024>



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	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et abréviations	4
4.1 Abréviations	4
4.2 Symboles	4
5 Spécification fonctionnelle	5
5.1 Généralités	5
5.2 Description de type de SLM	5
5.3 Exigences fonctionnelles	5
5.3.1 Généralités	5
5.3.2 Paramètres d'application	6
5.3.3 Compatibilité environnementale	7
5.3.4 Compatibilité avec des équipements de puits et services correspondants	8
5.4 Choix des utilisateurs/acheteurs	8
5.4.1 Généralités	8
5.4.2 Validation de la conception	8
5.4.3 Évaluation fonctionnelle	9
5.4.4 Niveaux de qualité	9
5.4.5 Expédition, manutention et stockage	9
5.4.6 Documentation ou exigences supplémentaires	9
6 Spécification technique	9
6.1 Généralités	9
6.2 Critères de conception	10
6.2.1 Généralités	10
6.2.2 Documentation de conception	10
6.2.3 Matériaux	10
6.2.4 Informations dimensionnelles	11
6.2.5 Vérification de la conception	12
6.2.6 Validation de la conception	12
6.2.7 Exigences en matière d'évaluation fonctionnelle	12
6.2.8 Modifications de la conception	12
6.3 Spécification technique — SLM	12
6.3.1 Généralités	12
6.3.2 Caractéristiques techniques	13
6.3.3 Niveau de performance	13
6.3.4 Mise à l'échelle de la validation de la conception	13
7 Exigences du fournisseur/fabricant	13
7.1 Généralités	13
7.2 Informations de documentation	13
7.2.1 Généralités	13
7.2.2 Documents de livraison	13
7.2.3 Manuel d'utilisation	14
7.2.4 Certificat de qualification du produit	14
7.2.5 Fiche de données produit	14
7.3 Plaque signalétique électrique	15
7.4 Identification permanente des composants	15
7.5 Qualité	15
7.5.1 Généralités	15
7.5.2 Exigences relatives au niveau de qualité	15

ISO 6398-1:2024(fr)

7.6	Matières premières.....	16
7.7	Traçabilité.....	16
7.8	Systèmes d'étalonnage.....	16
7.9	Examens et contrôles.....	17
	7.9.1 Généralités.....	17
	7.9.2 Soudure.....	17
	7.9.3 Contrôle dimensionnel.....	18
7.10	Non-conformité de la fabrication.....	19
7.11	Essai fonctionnel.....	19
8	Réparation/Remise en état.....	19
9	Expédition, manutention et stockage.....	19
	9.1 Généralités.....	19
	9.2 Stockage.....	19
Annexe A	(normative) Exigences de niveau de performance de validation de la conception.....	20
Annexe B	(normative) Évaluation fonctionnelle.....	25
Annexe C	(informative) Schematic of the test device.....	31
Annexe D	(informative) Components of the submersible linear motor.....	34
Bibliographie	35

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

[ISO 6398-1:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/aa87bd98-8c36-4990-9167-d62bd216a72a/iso-6398-1-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/aa87bd98-8c36-4990-9167-d62bd216a72a/iso-6398-1-2024>

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 de tels droits de propriété et averti de leur existence.

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.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 67, *Industries du pétrole et du gaz, y compris les énergies à faible teneur en carbone*, sous-comité SC 4, *Équipements de forage, de production et d'injection*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 6398 se trouve sur le site Web de l'ISO: www.iso.org/6a72a/iso-6398-1-2024

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 a été préparé par des utilisateurs/acheteurs et des fournisseurs/fabricants de moteurs linéaires submersibles, et est destiné à être utilisé dans les industries du pétrole et du gaz naturel du monde entier. Le présent document donne des exigences et des informations aux deux parties pour la sélection, la fabrication, les essais et l'utilisation des moteurs linéaires submersibles. En outre, le présent document aborde les spécifications des fournisseurs. Le présent document fournit le schéma de composition des composants d'un moteur linéaire submersible, voir [Annexe D](#).

Le présent document fournit les niveaux requis pour la validation de la conception, le contrôle qualité et l'évaluation fonctionnelle, ce qui permet à l'utilisateur/acheteur de sélectionner chaque niveau pour une application spécifique. Suivant les différents composants, la confirmation de la conception est divisée en deux niveaux; le contrôle qualité est divisé en deux niveaux; et l'évaluation fonctionnelle est divisée en deux niveaux. Pour les niveaux de validation de conception, de contrôle qualité et d'évaluation fonctionnelle, le niveau 2 est le plus bas et les niveaux supérieurs ont des exigences supplémentaires. L'utilisateur/acheteur peut spécifier des spécifications supplémentaires pour ces niveaux.

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

[ISO 6398-1:2024](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/aa87bd98-8c36-4990-9167-d62bd216a72a/iso-6398-1-2024>

Industries du pétrole et du gaz, y compris les énergies à faible teneur en carbone — Systèmes de moteurs linéaires submersibles pour relevage assisté —

Partie 1: Moteur linéaire submersible

1 Domaine d'application

Le présent document donne des exigences pour la conception, la vérification et la validation, le contrôle qualité, les évaluations fonctionnelles et le stockage des systèmes de moteurs linéaires submersibles (SLM).

Le présent document s'applique aux composants des moteurs linéaires submersibles, y compris les stators, les moteurs et les câbles d'extension de puissance du moteur.

Le présent document spécifie également les exigences de niveau de performance de validation de la conception et l'évaluation fonctionnelle pour les SLM.

Les équipements non couverts par le présent document comprennent les pompes et autres accessoires, les câbles d'alimentation et les systèmes d'entraînement.

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 9712, *Essais non destructifs — Qualification et certification du personnel END*

ISO 10893-4, *Essais non destructifs des tubes en acier — Partie 4: Contrôle par ressuage des tubes en acier sans soudure et soudés pour la détection des imperfections de surface*

ISO 10893-5, *Essais non destructifs des tubes en acier — Partie 5: Contrôle par magnétoscopie des tubes en acier ferromagnétique sans soudure et soudés pour la détection des imperfections de surface*

ISO/IEC 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

ASTM E94, *Standard Guide for Radiographic Examination*

ASME BPVC Section V *Nondestructive Examination*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions 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
raccordement par le bas du stator**
pièce de raccordement entre l'extrémité inférieure du *stator* (3.19) et la base du stator
- 3.2
milieu corrosif**
milieu contenant un ou plusieurs agents corrosifs
[SOURCE: ISO 8044:2020, 3.3]
- 3.3
coussin**
raccordement intermédiaire pour *l'entraînement* (3.9) du moteur linéaire
- 3.4
validation de la conception**
processus de validation d'une conception par des essais visant à démontrer la conformité du produit aux exigences de conception et aux niveaux de performance
[SOURCE: ISO 15551:2023, 3.39]
- 3.5
vérification de la conception**
processus consistant à examiner les fondements d'une conception donnée par le biais de calculs, de comparaisons ou d'enquêtes, afin de démontrer la conformité aux exigences spécifiées
[SOURCE: ISO 15551:2023, 3.40]
- 3.6
température maximale de fonctionnement**
température ambiante maximale à laquelle le *moteur linéaire submersible* (3.26) peut être utilisé comme spécifié par le fournisseur/fabricant
- 3.7
câble d'extension de puissance du moteur**
câble relié à la *tête de câble* (3.13) pour être épissé au câble d'alimentation
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/aa87bd98-8c36-4990-9167-d62bd216a72a/iso-6398-1-2024>
- 3.8
vitesse linéaire du moteur**
déplacement du *moteur* (3.9) en fonctionnement par unité de temps
- 3.9
moteur**
composant d'un *moteur linéaire submersible* (3.26) en forme d'arbre qui effectue le mouvement de va-et-vient en utilisation
- 3.10
base du moteur**
composants dont la fonction est de supporter le *moteur* (3.9)
- 3.11
joint court de moteur**
joints entre les éléments d'entraînement du *moteur* (3.9)
- 3.12
rectitude du moteur**
distance d'écart maximal entre la surface du *moteur* (3.9) et le plan horizontal

3.13

tête de câble

connecteur d'alimentation situé à l'extrémité du *câble d'extension de puissance du moteur* (3.7) ou du câble d'alimentation, et qui se raccorde au moteur

[SOURCE: ISO 15551:2023, 3.105]

3.14

personne qualifiée

individu qui dispose de caractéristiques ou d'aptitudes, acquises grâce à une formation ou de par son expérience, ou les deux à la fois, mesurées en référence à des exigences établies telles que des normes ou des essais, et qui lui permettent de remplir la fonction requise

[SOURCE: ISO 15136-1:2009, 3.49]

3.15

puissance nominale

puissance de sortie du *moteur linéaire submersible* (3.26) sous *tension nominale* (3.17), *courant nominal* (3.18) et *poussée nominale* (3.16)

Note 1 à l'article: la puissance nominale est exprimée en kW.

3.16

poussée nominale

valeur de *poussée* (3.27) maximale du *moteur linéaire submersible* (3.26) pour fonctionnement stable à long terme

3.17

tension nominale

tension optimale du *moteur linéaire submersible* (3.26) pour fonctionnement stable à long terme

3.18

courant nominal

courant optimal du *moteur linéaire submersible* (3.26) pour fonctionnement stable à long terme

3.19

stator

composant du *moteur linéaire submersible* (3.26) qui est généralement constitué d'un *noyau de stator* (3.20), d'un *enroulement électromagnétique du stator* (3.21), d'un cylindre intérieur et d'un boîtier

Note 1 à l'article: D'une manière générale, le *noyau du stator* (3.20) et l'*enroulement du stator* (3.21) sont placés dans la cavité d'obturation remplie d'huile et constituée du cylindre intérieur et de la coquille.

Note 2 à l'article: Lorsque le *moteur linéaire submersible* (3.26) est en fonctionnement, le stator reste stationnaire.

3.20

noyau du stator

composant du *stator* (3.19) constitué de plusieurs tôles d'acier empilées à travers lesquelles du cuivre ou d'autres matériaux conducteurs électriques sont enroulés et stratifiés afin de réduire les pertes des essais par courants de Foucault

3.21

enroulement du stator

fil conducteur fileté à travers le *noyau du stator* (3.20)

3.22

couvercle d'extrémité du stator

couvercle à chaque extrémité d'un *stator* (3.19)

3.23

connecteur principal du stator

connecteur principal des enroulements en série du *stator* (3.19) d'un *moteur linéaire submersible* (3.26)

3.24

section courte de limite de stator

joint qui limite le *stator* (3.19) d'un *moteur linéaire submersible* (3.26)

3.25

course

déplacement linéaire maximal du *moteur* (3.9) en fonctionnement

3.26

moteur linéaire submersible

moteur qui convertit directement l'énergie électrique en énergie mécanique pour le mouvement linéaire requis pour actionner la pompe piston plongeur pour fonctionner en alternatif dans un puits

3.27

poussée

force d'accélération longitudinale ou force de décélération générée pendant le fonctionnement d'un *moteur linéaire submersible* (3.26)

[SOURCE: IEC 62520:2011, 3.14]

3.28

raccordement par le haut du moteur

pièce de connexion entre l'extrémité supérieure d'un *moteur* (3.9) et la tige polie d'une pompe à piston plongeur

3.29

raccordement par le haut du stator

pièce de raccordement la plus haute du *stator* (3.19) en série

3.30

identifiant unique

combinaison unique de caractères alphanumériques permettant d'identifier un composant spécifique

[SOURCE: ISO 15136-1:2009, 3.70]

4 Symboles et abréviations

ISO 6398-1:2024

4.1 Abréviations

AWG Dimension nominale américaine des fils [American wire gauge]

CND contrôle non destructif

MD profondeur mesurée [measured depth]

TVD valeur vraie de la profondeur verticale [true vertical depth]

4.2 Symboles

K constante de 234,5 pour le conducteur en cuivre

R_{UV} valeur de résistance mesurée entre les bornes U et V de l'enroulement

R_{VW} valeur de résistance mesurée entre les bornes V et W de l'enroulement

R_{WU} valeur de résistance mesurée entre les bornes W et U de l'enroulement

R_{med} somme des trois phases de résistance CC

R_U	résistance en phase U de l'enroulement
R_V	résistance en phase V de l'enroulement
R_W	résistance en phase W de l'enroulement
R_{mav}	moyenne des résistances CC triphasées
R	résistance monophasée de l'enroulement
ε_{mR}	taux de déséquilibre de la résistance CC triphasée
R_{max}	valeur maximale en R_U, R_V, R_W
R_{min}	valeur minimale en R_U, R_V, R_W
R_f	résistance de l'enroulement au moment de la mise hors tension du moteur
R_b	résistance de l'enroulement avant le début de l'essai à une température stable connue
T_{av}	élévation moyenne de la température des enroulements
T_b	température au moment du relevé de R_b
T_f	température au moment du relevé de R_f

5 Spécification fonctionnelle

5.1 Généralités

L'utilisateur/acheteur doit préparer une spécification fonctionnelle lorsqu'il commande des produits conformes au présent document et doit spécifier les exigences et les conditions de fonctionnement appropriées. L'utilisateur/acheteur doit spécifier les unités de mesure pour les données fournies. Ces informations sont utilisées par le fournisseur/fabricant pour recommander le SLM.

Le SLM est conçu pour des applications spécifiques; lorsqu'il est utilisé dans une application nouvelle/différente, une réévaluation est nécessaire pour s'assurer que le système fonctionne correctement. Le processus utilisé pour cette réévaluation ne doit pas être moins rigoureux que celui requis pour l'application initiale.

5.2 Description de type de SLM

L'utilisateur/acheteur doit demander un SLM sur la base des exigences de production.

5.3 Exigences fonctionnelles

5.3.1 Généralités

L'utilisateur/acheteur doit spécifier les paramètres et les exigences connus et prévus de l'application. Les problèmes opérationnels qui peuvent avoir une incidence sur le fonctionnement et la durabilité des systèmes, tels que la puissance nominale, la tension nominale, le courant nominal, la poussée nominale, la course, les courses minimales et maximales par minute et autres problèmes, doivent également être précisés.

5.3.2 Paramètres d'application

5.3.2.1 Généralités

Lorsqu'il est installé, le système SLM doit fonctionner conformément à ses exigences fonctionnelles, qui sont généralement déterminées sur la base des paramètres d'application. Ces paramètres comprennent, sans toutefois s'y limiter, ceux qui sont traités en [5.3.2.2](#) à [5.3.2.3](#).

5.3.2.2 Informations sur le puits

5.3.2.2.1 Exigence

Les informations suivantes concernant le puits, qu'il soit prévu ou existant, doivent être spécifiées:

- a) l'environnement de fonctionnement, tel que l'environnement corrosif des applications de production de pétrole lourd en fond de puits et de pétrole conventionnel;
- b) le type de puits, par exemple vertical, incliné, dévié ou horizontal;
- c) la localisation du puits en surface: à terre, sur plate-forme ou sous-marin;
- d) le type de réservoir, tel que carbonate, grès, sables non consolidés, ou argile;
- e) le mécanisme ou procédé de récupération du réservoir, tel qu'injection d'eau, récupération thermique;
- f) les informations de production, telles que, mais sans y être limité, la production de fluide, le débit du fluide de puits minimal attendu, la température maximale prévue au fond, la pression d'huile et la pression de cuvelage;
- g) les détails de l'alimentation électrique existante ou prévue, tels que la puissance de générateur/utilité, la tension en volts, la fréquence, les limites d'alimentation en kVA/ampères;
- h) la durée de vie attendue, telle que jours et cycle de réparation.

5.3.2.2.2 Informations supplémentaires

Les informations suivantes concernant le puits doivent être spécifiées, le cas échéant:

- a) le profil de puits, notamment son inclinaison, tel que «en S» et «en U»;
- b) l'historique de production pertinent utilisant des SLM et d'autres méthodes, telles que d'autres méthodes de relevage artificiel ou l'écoulement naturel;
- c) le débit de production de sable prévu;
- d) le potentiel de formation de cire attendue au fond du trou;
- e) le potentiel d'entartrage attendu au fond du trou, y compris entartrage radioactif.

5.3.2.3 Informations sur la complétion

5.3.2.3.1 Exigence

Les informations suivantes concernant la complétion du puits, prévue ou existante, doivent être spécifiées:

- a) la profondeur d'installation proposée du SLM, par la cote en MD et TVD de l'extrémité supérieure du moteur de SLM;
- b) la profondeur totale existante ou prévue du puits telle que la cote d'isolation (plug), en MD et TVD;
- c) la profondeur des zones productrices, pour la partie supérieure et la partie inférieure, en MD et TVD;