NORME INTERNATIONALE **ISO 13628-15**

Première édition
2011-09-15

Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés —

Partie 15: Structures immergées et manifolds

Petroleum and natural gas industries — Design and operation of subsea production systems —

Part 15: Subsea structures and manifolds



Numéro de référence
ISO 13628-15:2011(F)

© ISO 2011



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **vi**

1 Domaine d'application **1**

2 Références normatives **2**

3 Termes, abréviations et définitions **4**
3.1 Termes et définitions 4
3.2 Abréviations 7

4 Considérations fonctionnelles relatives au manifold et au template **9**
4.1 Généralités 9
4.2 Exigences relatives au système 10
4.3 Interfaces du système 11
4.4 Exigences relatives au manifold pour puits groupés (cluster) 12
4.4.1 Généralités 12
4.4.2 Alignement 12
4.4.3 Système de guidage 13
4.5 Exigences relatives à un système à template 13
4.5.1 Généralités 13
4.5.2 Interface de forage et de complétion 13
4.5.3 Alignement 13
4.5.4 Système de guidage 14

5 Considérations relatives à la conception **14**
5.1 Conception du système 14
5.1.1 Nombre de puits 14
5.1.2 Espacement des puits 14
5.1.3 Maintenance 15
5.1.4 Concept de barrière 15
5.1.5 Sécurité 16
5.1.6 Conception de la protection contre la corrosion externe 16
5.1.7 Template 16
5.2 Charges 17
5.2.1 Charges externes 17
5.2.2 Effets thermiques 17
5.2.3 Template 18
5.3 Conception des canalisations 18
5.3.1 Exigences générales 18
5.3.2 Codes applicables aux canalisations 19
5.3.3 Raclage 19
5.3.4 Érosion 19
5.3.5 Maintien de l'écoulement 19
5.4 Calcul des structures 20
5.4.1 Généralités 20
5.4.2 Châssis inférieur/plaque de base/structure d'appui 21
5.4.3 Structure de protection 21
5.5 Conception de la fondation 22
5.5.1 Généralités 22
5.5.2 Exigences 23
5.5.3 Mise à niveau 24
5.5.4 Système d'injection de coulis 25
5.6 Composants 25
5.6.1 Généralités 25
5.6.2 Injection de produits chimiques 26
5.6.3 Caractéristiques des fluides 26

6 Vérification et validation de la conception **26**

© ISO 2011 – Tous droits réservés

6.1 Vérification de la conception ... 26
6.1.1 Généralités ... 26
6.1.2 Documents de conception ... 26
6.1.3 Revues de conception ... 27
6.1.4 Essais de réception en usine ... 28
6.2 Validation de la conception ... 28
6.2.1 Généralités ... 28
6.2.2 Essais de qualification ... 29
6.2.3 Essais d'intégration du système ... 29
6.3 Autres commentaires ... 30

7 Exigences relatives aux matériaux et à la fabrication des réseaux de canalisations ... 30
7.1 Généralités ... 30
7.2 Canalisations et raccords de canalisations ... 31
7.3 Composants forgés ... 32
7.4 Composition chimique et soudabilité ... 32
7.5 Échantillonnage des métaux de base ... 33
7.5.1 Généralités ... 33
7.5.2 Échantillonnage des pièces forgées et des composants obtenus par compression isostatique à chaud ... 33
7.6 Essais mécaniques et de corrosion des métaux de base ... 34
7.6.1 Généralités ... 34
7.6.2 Essais de traction ... 34
7.6.3 Exigences relatives à l'essai de résilience Charpy sur éprouvette avec entaille en V ... 34
7.6.4 Essais de dureté ... 35
7.6.5 Examen micrographique ... 35
7.6.6 Essais de corrosion ... 35
7.7 Contrôle non destructif des composants ... 36
7.7.1 Canalisations et raccords sans soudure ... 36
7.7.2 Canalisations et raccords soudés ... 36
7.7.3 Pièces forgées ... 36
7.7.4 Qualification du personnel en essais non destructifs (END) ... 37
7.8 Matériaux des éléments de fixation ... 37
7.9 Opérations de cintrage et de formage ... 38
7.9.1 Généralités ... 38
7.9.2 Formage à froid ... 38
7.9.3 Cintrage par induction à chaud ... 38
7.10 Rechargement par soudage et beurrage de composants ... 40
7.10.1 Généralités ... 40
7.10.2 Rechargement résistant à la corrosion ... 40
7.10.3 Beurrage de soudure ... 41
7.11 Soudage et essais non destructifs des réseaux de canalisations ... 41
7.11.1 Exigences relatives à la qualification du soudage ... 41
7.11.2 Exigences relatives au soudage ... 45
7.11.3 Inspection et essais non destructifs (END) des soudures ... 49
7.11.4 Réparation ... 50

8 Considérations relatives à la fabrication et à la transformation ... 51
8.1 Protection contre la corrosion externe ... 51
8.2 Couleurs ... 51
8.3 Traçabilité des matériaux ... 51

9 Considérations relatives à l'installation, à l'exploitation et à la maintenance ... 51
9.1 Exigences relatives à l'installation ... 51
9.2 Exigences relatives à l'exploitation ... 52
9.3 Considérations relatives à la maintenance ... 52
9.3.1 Généralités ... 52
9.3.2 Planification ... 52
9.3.3 Maintenance des équipements immergés ... 53

 © ISO 2011 – Tous droits réservés

9.4 Exigences pendant l'installation 54
9.4.1 Généralités 54
9.4.2 Méthode et équipement d'installation 55
9.4.3 Considérations relatives aux navires 56
9.4.4 Raccordement et mise en service 56
9.4.5 Exigences détaillées 56

10 Aspects relatifs aux ROV/ROT 57

11 Considérations relatives au levage 58
11.1 Anneaux de levage 58
11.2 Autres dispositifs de levage 58

12 Marquage des équipements 58

13 Transport et stockage 58
13.1 Généralités 58
13.2 Procédure de stockage et de conservation 59
13.3 Arrimage 59

14 Dispositions relatives à l'abandon 59
14.1 Généralités 59
14.2 Démantèlement 59
14.3 Conception 60
14.4 Opération après abandon 60
14.5 Structures 60
14.6 Manifolds 60
14.7 Template 60

Annexe A (informative) **Fiche technique type d'un manifold 61**

Bibliographie 63

© ISO 2011 – Tous droits réservés

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'attention est appelée 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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: Avant-propos — Informations supplémentaires.

L'ISO 13628-15 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 67, *Matériel, équipement et structures en mer pour les industries pétrolière, pétrochimique et du gaz naturel*, sous-comité SC 4, *Équipement de forage et de production*.

L'ISO 13628 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés*:

— *Partie 1: Exigences générales et recommandations*

— *Partie 2: Systèmes de canalisations flexibles non collées pour applications sous-marines et en milieu marin*

— *Partie 3: Systèmes d'injection TFL*

— *Partie 4: Equipements immergés de tête de puits et tête de production*

— *Partie 5: Faisceaux de câbles immergés*

— *Partie 6: Commandes pour équipements immergés*

— *Partie 7: Systèmes de liaison surface/fond de mer pour complétion/reconditionnement*

— *Partie 8: Véhicules commandés à distance pour l'interface avec les matériels immergés*

— *Partie 9: Systèmes d'intervention utilisant des dispositifs à commande à distance (ROT)*

— *Partie 10: Spécification pour canalisations flexibles composites*

— *Partie 11: Systèmes de canalisations flexibles pour applications sous-marines et en milieu marin*

— *Partie 15: Structures immergées et manifolds*

 © ISO 2011 – Tous droits réservés

Une partie 12 traitant des systèmes dynamiques de liaisons de production fond-surface, une partie 14 traitant des systèmes de protection contre les pressions à haute intégrité (HIPPS), une partie 16 traitant des spécifications relatives aux divers équipements liés aux canalisations flexibles et une partie 17 traitant des pratiques recommandées pour les divers équipements liés aux canalisations flexibles, sont en préparation.

© ISO 2011 – Tous droits réservés

Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés —

Partie 15: Structures immergées et manifolds

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 13628 traite des recommandations relatives aux structures immergées et aux manifolds, dans les cadres définis par des spécifications et normes industrielles reconnues et acceptées. A ce titre, elle ne remplace et n'annule aucune exigence imposée par toute autre spécification industrielle.

La présente partie de l'ISO 13628 couvre les manifolds et templates (châssis de guidage) immergés utilisés pour le contrôle de la pression aussi bien dans la production sous-marine de pétrole et de gaz, que pour les services d'injection sous-marine. Voir Figure 1 pour un exemple de système immergé de ce type.

Les équipements relevant du domaine d'application de la présente partie de l'ISO 13628 sont énumérés ci-dessous:

a) les éléments de structure et réseaux de canalisations suivants des systèmes de production sous-marine:
   - manifolds de production et d'injection,
   - structures modulaires et intégrées pour puits satellites isolés et pour plusieurs puits,
   - stations de traitement et stations auxiliaires immergées,
   - bases de risers (colonnes montantes) pour conduites d'écoulement et d'export (FRB, ERB),
   - manifolds en extrémité de pipeline (PLEM),
   - terminaisons en extrémité de pipeline (PLET),
   - connexions en T et en Y,
   - vanne d'isolement immergée (SSIV);

b) les éléments de structure suivants d'un système de production sous-marine:
   - structures immergées de commande et de distribution,
   - autres structures immergées;

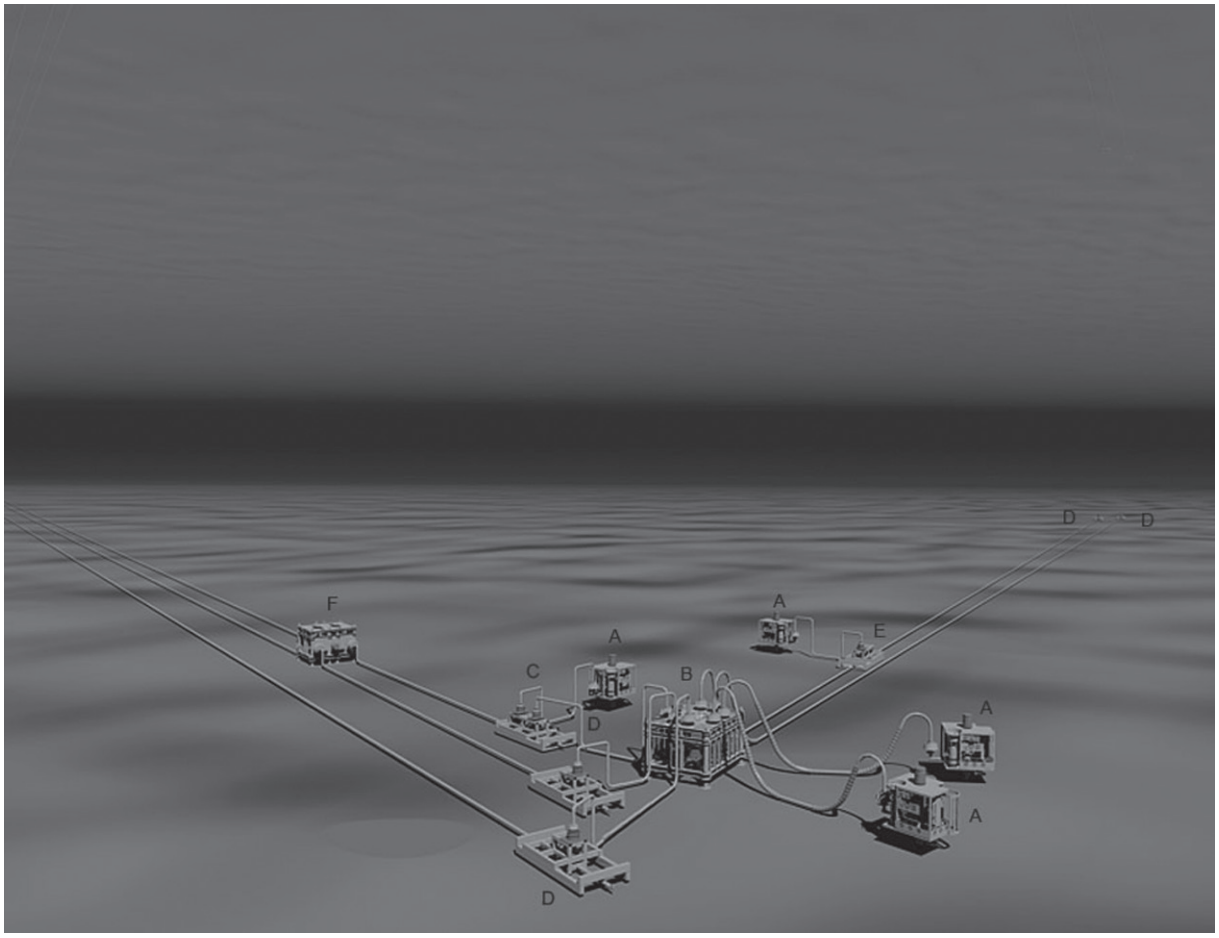
c) les structures de protection associées aux éléments susmentionnés.

Les composants suivants et leurs applications ne relèvent pas du domaine d'application de la présente partie de l'ISO 13628:

- vannes de pipeline et de manifold;
- connecteurs de conduites d'écoulement et de raccordement;
- duses;
- systèmes de contrôle de la production.

© ISO 2011 – Tous droits réservés

NOTE Des informations générales concernant ces sujets sont données dans des publications supplémentaires, telles que l'ISO 13628-1 et l'API Spec 2C.



Légende

A tête de production
B manifold pour puits groupés (cluster)
C PLEM
D PLET
E té en ligne
F station de pompage multiphasique

Figure 1 — Exemple de certaines structures immergées types

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application 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 3183, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Tubes en acier pour les systèmes de transport par conduites*

ISO 3834-2, *Exigences de qualité en soudage par fusion des matériaux métalliques — Partie 2: Exigences de qualité complète*

ISO 9606 (toutes les parties), *Épreuve de qualification des soudeurs Soudage par fusion*

 © ISO 2011 – Tous droits réservés

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

ISO 10423, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Équipement de forage et de production — Équipement pour têtes de puits et arbre de Noël*

ISO 10474, *Aciers et produits sidérurgiques — Documents de contrôle*

ISO 13628-1:2005, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés — Partie 1: Exigences générales et recommandations*

ISO 13628-1:2005/Amd, 1, *Industries du pétrole et du gaz naturel Conception et exploitation des systèmes de production immergés Partie1 Exigences générales et recommandations Amendement 1: Révision de l'Article 6*

ISO 13628-4, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés — Partie 4: Équipements immergés de tête de puits et tête de production*

ISO 13628-8, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés — Partie 8: Véhicules commandés à distance pour l'interface avec les matériels immergés*

ISO 14731:2006, *Coordination en soudage — Tâches et responsabilités*

ISO 15156 (toutes les parties), *Industries du pétrole et du gaz naturel Matériaux pour utilisation dans des environnements contenant de l'hydrogène sulfuré (H2S) dans la production de pétrole et de gaz*

ISO 15590-1, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Coudes d'induction, raccords et brides pour systèmes de transport par conduites — Partie 1: Coudes d'induction*

ISO 15609 (toutes les parties), *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Descriptif d'un mode opératoire de soudage*

ISO 15614 (toutes les parties), *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage*

EN 473, *Essais non destructifs Qualification et certification du personnel END Principes généraux*

EN 1418, *Personnel en soudage Épreuve de qualification des opérateurs soudeurs pour le soudage par fusion et des régleurs en soudage par résistance pour le soudage totalement mécanisé et automatique des matériaux métalliques*

EN 10228-3, *Essais non destructifs des pièces forgées en acier Partie3 Contrôle par ultrasons des pièces forgées en aciers ferritiques et martensitiques*

ASME B31.3, *Process Piping*

ASME V, 2007, *Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC), Section V, Nondestructive Examination*

ASME VIII, 2007*, Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC), Section VIII, Rules for Construction of Pressure Vessels, Div. 1*

ASME IX*, Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC), Section IX, Welding and Brazing Qualifications*

ASNT SNT-TC-1A, *Recommended Practice No. SNT-TC-1A, Personnel qualification and certification in nondestructive testing*

ASTM A388, *Standard Practice for Ultrasonic Examination of Steel Forgings*

ASTM E562, *Standard Test Method for Determining Volume Fraction by Systematic Manual Point Count*

ASTM G48, *Standard Test Methods for Pitting and Crevice Corrosion Resistance of Stainless Steels and Related Alloys by Use of Ferric Chloride Solution*

NS 477, *Welding — Rules for qualification of welding inspectors*

© ISO 2011 – Tous droits réservés

3 Termes, abréviations et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes, abréviations et définitions suivants s'appliquent.

3.1 Termes et définitions

3.1.1
acier au carbone
gamme complète des aciers au carbone, au carbone-manganèse et faiblement alliés utilisés dans la construction du matériel conventionnel pour chantier de forage

3.1.2
alliage résistant à la corrosion
ARC
alliage utilisé pour sa résistance à la corrosion, générale et localisée, dans des milieux pétroliers corrodant les aciers au carbone

Note 1 à l'article: Cette définition est conforme à l'ISO 15156 (toutes les parties) et vise à inclure des matériaux tels que les aciers inoxydables et les alliages à base de nickel. D'autres documents ISO peuvent comporter d'autres définitions.

3.1.3
pieu battu
pieu lancé
généralement longue structure cylindrique en acier, avec ou sans système raidisseur interne, utilisé pour soutenir les structures immergées

Note 1 à l'article: Les pieux battus sont généralement enfoncés dans le fond marin par des marteaux à percussion, tandis que les pieux lancés sont installés par liquéfaction du sol à la base du pieu au moyen d'un jet d'eau sous pression.

3.1.4
té en ligne
système de canalisations et de vannes utilisé pour réaliser une connexion sous-marine au milieu d'un pipeline, et généralement intégré au pipeline

Note 1 à l'article: Le pipeline peut être utilisé pour transporter les fluides produits ou pour distribuer les fluides injectés.

3.1.5
acier faiblement allié
acier contenant au moins 1 % et moins de 5 % d'éléments délibérément ajoutés dans le but de modifier des propriétés

3.1.6
manifold
système de collecteurs, de canalisations secondaires et de vannes utilisé pour collecter les fluides produits ou pour distribuer les fluides injectés dans les systèmes immergés de production de pétrole et de gaz

Note 1 à l'article: Un système de manifold peut également servir aux essais et à l'entretien des puits. Les équipements associés peuvent inclure des vannes, des connecteurs pour les interfaces entre pipelines et têtes de production, des duses pour le contrôle du débit et des aiguillages pour TFL. Le système de manifold peut également inclure des équipements du système de commande, tels qu'un système de distribution pour les fonctions hydrauliques et électriques, et assurer les connexions d'interface aux modules de commande. La totalité ou une partie du manifold peut être intégrée dans le template ou peut, si nécessaire, être installée séparément à une date ultérieure. Les collecteurs de manifold peuvent contenir des conduites pour injection d'eau ou de produits chimiques, activation par poussée de gaz (gas lift) et contrôle du puits.

3.1.6.1
manifold pour puits groupés (cluster)
structure utilisée pour soutenir un manifold pour les fluides produits ou injectés

Note 1 à l'article: Il n'y a pas de puits au niveau d'un manifold pour puits groupés.

© ISO 2011 – Tous droits réservés