NORME INTERNATIONALE

ISO 19859

Première édition
2016-08-15

Applications des turbines à gaz — Exigences relatives à la production d'énergie

Gas turbine applications — Requirements for power generation

Numéro de référence
ISO 19859:2016(F)

© ISO 2016



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016, 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 ..... **xii**
Introduction ..... **xiii**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **2**
3 Termes et définitions **9**
4 Évaluation comparative des performances dans des conditions de référence normalisées **14**
4.1 Généralités 14
4.2 Conditions de référence normalisées 14
4.2.1 Généralités 14
4.2.2 Conditions ambiantes 14
4.2.3 Conditions d'échappement 14
4.2.4 Conditions de l'eau de refroidissement (le cas échéant) 14
4.2.5 Réchauffeur ou refroidisseur du fluide moteur 15
4.2.6 Combustible pour évaluation comparative de la performance 15
5 Conditions de performance sur site **15**
5.1 Évaluation du site 15
5.1.1 Puissance nominale in situ 15
5.1.2 Charge minimale in situ 16
5.1.3 Rendement énergétique net in situ 16
5.1.4 Charge maximale in situ 16
5.2 Conditions du site 16
5.3 Corrections 17
6 Conditions et installations sur le site **17**
6.1 Qualité de l'air 17
6.2 Qualité de l'eau 17
6.3 Qualité de la vapeur 18
6.4 Qualité de l'agent de purge 18
6.5 Interfaces et points de raccordement aux installations de collectivités 18
6.6 Orientation de la turbine à gaz en fonction des conditions sur le site 19
7 Évacuations et émissions dans l'environnement **19**
7.1 Généralités 19
7.2 Philosophie de conception pour la prévention de l'émission non prévue de fluides 20
7.3 Émissions de bruit 20
7.3.1 Généralités 20
7.3.2 Méthodes de mesure et de prévision du bruit 20
7.3.3 Niveau de bruit dans l'enceinte de la turbine à gaz 20
7.4 Émissions d'échappement 21
7.4.1 Généralités 21
7.4.2 Responsabilités 21
7.4.3 Rapports sur les émissions 21
7.4.4 Émissions au démarrage 22
7.5 Contrôles de la postcombustion 22
7.6 Surveillance des émissions 22
7.7 Eau, vapeur et autres émissions 22
7.8 Panaches visibles 22
8 Combustibles contractuels **23**
8.1 Généralités 23
8.2 Types (gaz, liquides et combinaison) 23
8.3 Composition du combustible 23
8.4 Exigences pour l'alimentation en combustible 24

© ISO 2016 – Tous droits réservés

8.5 Autres combustibles (gaz synthétiques, gaz de faible pouvoir calorifique, GPL, NGL, naphtalène, LNG, à forte teneur en hydrogène et fioul lourd) 24

9 Circuits d'alimentation et traitement 25
9.1 Exigences générales 25
9.2 Alimentation en combustible gazeux 26
9.3 Alimentation en combustible liquide 26
9.4 Filtre/séparateur de combustible 26
9.4.1 Combustible gazeux 26
9.4.2 Combustible liquide 26
9.5 Exigences de préchauffage pour le contrôle du point de rosée d'un combustible gazeux 27
9.6 Exigences de préchauffage pour les combustibles liquides s'approchant de leur point d'écoulement 27
9.7 Autres combustibles — fonctionnement possible avec plusieurs combustibles 27
9.8 Co-combustion avec un mélange de combustibles 27
9.9 Combustible pour l'allumeur 28
9.10 Combustible de démarrage, combustible principal et changement de combustible 28
9.11 Systèmes d'injection d'eau et de vapeur 28
9.12 Purge du combustible, évents et dispositifs de vidange 28
9.13 Mesurage du circuit d'alimentation en combustible 28
9.14 Conception de la tuyauterie et des récipients du circuit d'alimentation en combustible 29
9.14.1 Généralités 29
9.14.2 Tuyaux, joints et brides de combustible 29
9.14.3 Tuyaux souples 29

10 Réglementations, codes et normes 29
10.1 Exigences générales 29
10.2 Codes et normes de conception 30
10.3 Vérification 31

11 Exigences de fonctionnement 31
11.1 Exigences générales 31
11.2 Plage et limites de fonctionnement 31
11.3 Démarrages (temps de démarrage, nombre de démarrages, restrictions de démarrage) 32
11.4 Prise de charge/diminution de charge 33
11.5 Exigences fonctionnelles du réseau électrique 33
11.6 Réponse en fréquence 33
11.7 Emplacement des commandes IHM 33
11.8 Document d'exploitation 34
11.9 Fonctionnement en mode îlot et démarrage à froid 34
11.10 Démarrage à blanc et rétablissement à blanc du réseau 34

12 Qualité 35
12.1 Système de management de la qualité 35
12.1.1 Généralités 35
12.1.2 Directeur de qualité du projet 35
12.1.3 Plan de la qualité du projet 35
12.1.4 Plan de contrôle de la qualité 35
12.1.5 Plans de contrôle et d'essai 36
12.2 Contrôle de la qualité et approbation 36
12.2.1 Contrôle de la qualité de la chaîne de sous-traitance et d'approvisionnement 36
12.2.2 Contrôle de la qualité par l'acheteur 36
12.2.3 Approbations sur les éléments de l'équipement faisant l'objet d'une réglementation ou d'un code 37
12.2.4 Enregistrements de contrôle de la qualité 37
12.2.5 Contrôle de produits et services non conformes 37
12.2.6 Dérogations 37
12.2.7 Révisions de conception du projet 38

13 Fiabilité, disponibilité et maintenabilité (RAM) 38
13.1 Évaluation de base de la RAM 38

 © ISO 2016 – Tous droits réservés

13.1.1 Généralités ... 38
13.1.2 Fiabilité ... 38
13.1.3 Fiabilité de démarrage ... 39
13.1.4 Disponibilité ... 40
13.1.5 Maintenabilité ... 40
13.1.6 Réserve de pièces détachées ... 41
13.1.7 Journaux d'exploitation ... 41
13.2 Exigences supplémentaires de RAM ... 41
13.2.1 Généralités ... 41
13.2.2 Facteur d'indisponibilité forcée et facteur d'indisponibilité forcée équivalent ... 42
13.2.3 Facteur équivalent de disponibilité ... 43
13.2.4 Heures équivalentes de fonctionnement ... 44

14 Exigences de sécurité ... 44
14.1 Généralités ... 44
14.2 Évaluation des risques ... 45
14.3 Précautions contre les incendies ... 45
14.3.1 Généralités ... 45
14.3.2 Précautions contre l'incendie des enceintes ... 45
14.3.3 Précautions contre l'incendie dans la salle de turbines à gaz ... 45
14.4 Classification des zones dangereuses et prévention et protection contre les explosions ... 46
14.5 Détection des gaz inflammables ... 46
14.6 Détecteurs de chaleur ... 46
14.7 Détection de fumée ... 46
14.8 Accès aux espaces clos ... 46
14.9 Confinement et rupture ... 46
14.10 Équipement de sécurité à commande hydraulique ... 47
14.11 Essai de pression du circuit d'alimentation ... 47
14.12 Embrayage ... 47
14.13 Sécurité fonctionnelle ... 47
14.14 Matières dangereuses ... 47
14.15 Essais du système de protection contre les survitesses ... 48
14.16 Fonctions d'isolation manuelles ... 48
14.17 Identification des dangers et études d'opérabilité ... 48

15 Mesurage, langue, identification et normalisation ... 49
15.1 Unités de mesurage ... 49
15.2 Langue ... 49
15.2.1 Généralités ... 49
15.2.2 Langue de la communication ... 49
15.2.3 Langue de la documentation ... 50
15.2.4 Langue d'affichage des écrans du IHM ... 50
15.2.5 Langue pour les étiquettes et les panneaux de signalisation ... 50
15.3 Système d'identification de l'équipement, plaques du constructeur et étiquettes ... 50
15.4 Normalisation et interchangeabilité ... 51

16 Prévention contre la corrosion, peinture et finition ... 51
16.1 Exigences générales ... 51
16.2 Peinture et revêtement ... 52
16.2.1 Généralités ... 52
16.2.2 Type d'exposition ... 52
16.2.3 Évaluation visuelle de la qualité de réalisation d'une surface ... 53
16.2.4 Préparation de la surface ... 53
16.2.5 Modes opératoires d'application ... 54
16.2.6 Matériaux de peinture ... 54
16.2.7 Revêtements galvanisés ... 54
16.2.8 Contrôles et essais ... 55
16.3 Effets galvaniques ... 55

17 Conditionnement et transport ... 55

© ISO 2016 – Tous droits réservés

17.1 Préparation ... 55
17.2 Conditionnement ... 56
17.3 Transport ... 57

18 Noyau de la turbine à gaz ... 57
18.1 Exigences de conception ... 57
18.1.1 Durée de vie (années, heures et heures pondérées, démarrages, évènements cycliques) ... 57
18.1.2 Limitations par conception mécanique de la puissance disponible sur l'arbre ... 58
18.1.3 Tolérances radiales et axiales et contrôle ... 58
18.1.4 Compresseur ... 59
18.1.5 Turbine ... 59
18.1.6 Chambre de combustion ... 60
18.1.7 Corps ... 61
18.1.8 Rotor ... 62
18.1.9 Protection contre la corrosion due à l'arrêt du rotor ... 63
18.1.10 Capacité de survitesse du rotor ... 63
18.1.11 Vibrations et dynamique ... 63
18.2 Limites d'acceptation de vibration ... 64
18.2.1 Généralités ... 64
18.2.2 Mesure sur les arbres rotatifs ... 64
18.2.3 Mesures sur des pièces non rotatives ... 65
18.3 Qualité de l'équilibrage ... 65
18.3.1 Plans d'équilibrage ... 65
18.3.2 Généralités sur l'équilibrage ... 65
18.3.3 Équilibrage à basse vitesse ... 66
18.3.4 Équilibrage à grande vitesse ... 66
18.4 Paliers et supports ... 66
18.5 Cycles modifiés ... 67
18.5.1 Généralités ... 67
18.5.2 Refroidisseurs d'air externe et refroidissement direct de vapeur ... 67

19 Trains d'engrenages et accouplements ... 67
19.1 Train d'engrenages de charge ... 67
19.2 Engrenages auxiliaires ... 68
19.3 Équilibrage et vibrations ... 68
19.4 Accouplements de l'arbre d'entraînement principal ... 69
19.4.1 Généralités ... 69
19.4.2 Accouplements flexibles de l'entraînement principal, vitesses ne dépassant pas 4 000 r/min ... 69
19.4.3 Accouplements flexibles de l'entraînement principal, vitesses dépassant 4000 r/min ... 70
19.4.4 Accouplements flexibles d'entraînement principal à arbre creux ... 70
19.4.5 Accouplements rigides ... 70
19.4.6 Dispositifs de surcouple ... 70
19.4.7 Protecteurs d'accouplement ... 71

20 Système d'admission d'air ... 71
20.1 Généralités ... 71
20.2 Filtre à air ... 72
20.3 Boîtier du filtre d'admission ... 72
20.4 Systèmes d'évacuation d'eau ... 73
20.5 Systèmes de refroidissement d'entrée ... 74
20.6 Conduits d'entrée et silencieux ... 74
20.7 Résonance des conduits, silencieux ou chicanes de virage ... 75
20.8 Matériaux, fixations du gainage et étanchéité ... 75
20.9 Volets et rouleaux d'isolation ... 76
20.10 Système antigivrage ... 76
20.10.1 Généralités ... 76
20.10.2 Chauffage antigivrage de purge de compresseur (filtre statique) ... 77

 © ISO 2016 – Tous droits réservés

20.10.3 Chauffage infrarouge électrique (filtre statique) 77
20.10.4 Chauffage à la vapeur ou l'eau chaude par serpentins en entrée 77
20.10.5 Chauffage par résistance électrique 77
20.10.6 Filtres de nettoyage à impulsions 77
20.10.7 Protection contre l'incendie pour le chauffage en entrée et restrictions d'accès 78

21 Système d'échappement 78
21.1 Généralités 78
21.2 Interface entre la turbine à gaz et le système d'échappement 79
21.3 Exigences de conception 79
21.4 Exigences mécaniques 80
21.5 Isolation 80
21.6 Exigences concernant le bruit et silencieux 80
21.7 Exigences de sécurité 81
21.8 Volet de dérivation 81
21.9 Cheminée d'échappement 82

22 Exigences relatives au génie civil et aux fondations 82
22.1 Généralités 82
22.2 Base de la conception 82
22.2.1 Généralités 82
22.2.2 Capacité portante admissible 83
22.2.3 Fondations, tassements et déflexions 83
22.2.4 Données de nivellement 83

23 Exigences de conception de l'interface du générateur 84
23.1 Couple de défaillance électrique 84
23.2 Adaptation du générateur à la turbine à gaz 84
23.3 Survitesse du générateur 84
23.4 Dispositif de démarrage 84

24 Conception de l'interface avec le générateur de vapeur à récupération de chaleur 85

25 Applications à cycle mixte 86
25.1 Généralités 86
25.2 Turbines à gaz dans des applications à cycle mixte 86
25.3 Restrictions de démarrage des agencements à arbre unique 86
25.3.1 Généralités 86
25.3.2 Train de rotor à arbre unique, avec embrayage 87
25.3.3 Train de rotor à arbre unique, sans embrayage 87

26 Exigences relatives aux commandes et à l'instrumentation 88
26.1 Commande 88
26.1.1 Exigences générales 88
26.1.2 Architecture 88
26.1.3 Interface homme-machine (IHM) 88
26.1.4 Alarme et indications 89
26.1.5 Démarrage 89
26.1.6 Commande de la séquence 90
26.1.7 Régulation et limitation 90
26.1.8 Diminution de charge et arrêt 91
26.1.9 Automatisation 92
26.2 Instrumentation et équipement associé 93
26.2.1 Généralités 93
26.2.2 Opérabilité et diagnostic 93
26.2.3 Équipement et instruments de commande 94
26.2.4 Jauges 95
26.2.5 Vannes électromagnétiques 95
26.2.6 Surveillance des vibrations et équipement à position axiale 95
26.2.7 Actionneurs 96
26.2.8 Chauffage par traçage 96

© ISO 2016 – Tous droits réservés

26.3 Installation du câblage et du tableau de commande 97
26.3.1 Généralités 97
26.3.2 Câblage 97
26.4 Équipement électrique C&I 98
26.4.1 Généralités 98
26.4.2 Alimentations électriques et autres services 98
26.4.3 Bornes de terminaison de réserve 98
26.5 Alimentations électriques 99
26.5.1 Généralités 99
26.5.2 Dimensionnement de l'alimentation électrique 99
26.5.3 Alimentations électriques à sécurité intrinsèque 100
26.5.4 Systèmes de batterie 100
26.5.5 Systèmes d'alimentation sans interruption (ASI) 100
26.6 Protection de l'équipement électrique/électronique 100
26.6.1 Protection contre la foudre et les surtensions 100
26.6.2 Décharges électrostatiques (ESD) 101
26.6.3 Compatibilité électromagnétique (CEM) 101
26.6.4 Soudage électrique à l'arc 101
26.6.5 Mise à la terre et liaison 101
26.7 Protection de l'équipement 101
26.7.1 Généralités 101
26.7.2 Systèmes de protection 101
26.7.3 Système de lubrification 103
26.7.4 Circuit d'alimentation en combustible 103
26.8 Précautions contre les incendies 104
26.8.1 Généralités 104
26.8.2 Détection des incendies 104
26.8.3 Précautions contre l'incendie des enceintes 104
26.8.4 Détection des gaz 104
26.8.5 Détection de fumée 104
26.9 Contrôle des émissions 104
26.9.1 Généralités 104
26.9.2 Surveillance des émissions continues 104
26.9.3 Échantillonnage périodique 105
26.10 Zones dangereuses et équipement certifié 105
26.11 Régulation et instrumentation - Maintenance et pièces de rechange 106
26.11.1 Généralités 106
26.11.2 Accès à l'équipement 106
26.12 Communication de données 106
26.12.1 Généralités 106
26.12.2 Système de stockage d'acquisition de données 107
26.13 Mise en service du système C&I 107

27 Exigences concernant le réseau électrique 108
27.1 Exigences générales 108
27.2 Conception, configuration et redondance 110
27.3 Mise à la terre et protection contre la foudre, liaison équipotentielle 110
27.4 Exigences d'alimentation électrique BT 111
27.5 Appareillage de commutation et équipement de commande BT 112
27.6 Distribution en courant continu 113
27.7 Batterie incluant un chargeur de batterie – Convertisseur continu/alternatif 113
27.8 Alimentation du système de commande 114
27.9 Généralités sur les conducteurs, les câbles et les pratiques de câblage 115
27.10 Conducteurs, câbles et pratiques de câblage pour les armoires extérieures 115
27.11 Câblage à l'intérieur des armoires 115
27.12 Moteurs électriques 116
27.13 Boîtes de jonction et armoires 116
27.14 Protection contre les chocs électriques 117
27.15 Chauffage par traçage 117

 © ISO 2016 – Tous droits réservés

27.16 Codes des réseaux ... 117

28 Exigences de maintenance ... 117
28.1 Généralités ... 117
28.2 Conception pour la maintenance ... 117
28.3 Stratégie de maintenance (***in situ*** ou en usine) ... 118
28.4 Planification de la maintenance (maintenance programmée, contrôles programmés) ... 118
28.5 Réparation et remplacement des pièces ... 118
28.5.1 Réparation ... 118
28.5.2 Durée de vie des composants ... 118
28.6 Outils ... 119
28.7 Pièces de rechange ... 119
28.7.1 Généralités ... 119
28.7.2 Pièces détachées stratégiques ... 119
28.8 Formation ... 120
28.9 Maintenance d'interruption ... 120
28.9.1 Maintenance programmée ... 120
28.9.2 Dégradation pendant la période de maintenance ... 121
28.9.3 Domaine d'application et planification de la maintenance ... 121
28.10 Documentation de maintenance ... 122

29 Enceintes ... 123
29.1 Généralités ... 123
29.2 Construction ... 124
29.2.1 Généralités ... 124
29.2.2 Étanchéité à l'eau de l'enceinte ... 124
29.2.3 Isolation acoustique et thermique ... 124
29.2.4 Ventilation et prévention et protection contre les explosions ... 125
29.2.5 Chauffage interne ... 126
29.2.6 Éclairage ... 126
29.2.7 Instrumentation de l'enceinte ... 126
29.2.8 Plancher ... 127
29.2.9 Conception des passages de porte du personnel (incluant les panneaux d'accès) ... 127
29.3 Accès et sortie ... 127
29.3.1 Généralités ... 127
29.3.2 Accès au toit de l'enceinte ... 128
29.4 Maintenance dans les enceintes ... 128
29.4.1 Généralités ... 128
29.4.2 Démontage de l'enceinte pour la maintenance ... 129
29.5 Plateformes et passerelles ... 129
29.6 Manutention mécanique et grues ... 130
29.6.1 Généralités ... 130
29.6.2 Grue mobile ... 130
29.6.3 Grue fixe ... 130
29.7 Dépose et stockage ... 130
29.8 Précautions contre l'incendie des enceintes ... 131

30 Équipement auxiliaire ... 131
30.1 Systèmes d'interdictions ... 131
30.1.1 Généralités ... 131
30.1.2 Systèmes d'interdiction de la turbine à gaz ... 132
30.1.3 Exigences fonctionnelles et de sécurité ... 132
30.2 Systèmes de démarrage ... 133
30.2.1 Types ... 133
30.2.2 Exigences générales et de conception ... 133
30.2.3 Alimentation des systèmes de démarrage ... 134
30.2.4 Restrictions de démarrage ... 134
30.3 Circuits d'huile de lubrification ... 135
30.3.1 Exigences générales ... 135

© ISO 2016 – Tous droits réservés

30.3.2 Exigences de conception 135
30.3.3 Réservoirs d'huile et réservoirs de stockage 137
30.3.4 Régulation de température et chauffage 137
30.3.5 Refroidisseurs 138
30.3.6 Filtres et pollution 138
30.3.7 Sélection, type et qualité de l'huile de lubrification 139
30.3.8 Utilisation d'huile synthétique 140
30.3.9 Exigences minimales de supervision 140
30.4 Systèmes de lavage à l'eau du compresseur 140
30.4.1 Généralités 140
30.4.2 Systèmes hors ligne 141
30.4.3 Systèmes en ligne 141
30.5 Refroidisseur 142
30.5.1 Refroidissement entre étages 142
30.5.2 Refroidisseurs d'air de refroidissement 142
30.5.3 Systèmes de refroidissement par eau 142
30.6 Tuyauterie 143
30.6.1 Code de conception de la tuyauterie 143
30.6.2 Exigences générales 143
30.6.3 Essais et certification 143
30.6.4 Essais hydrostatiques 143
30.6.5 Examen non destructif (NDE) 144
30.6.6 Exigences mécaniques 144
30.6.7 Jonctions et raccordements 144
30.6.8 Tuyaux métalliques souples ondulés et ensembles de tuyaux 145
30.6.9 Tuyaux souples non métalliques, ensembles de tuyaux et raccordements d'extrémité 145
30.6.10 Raccordements à bride 145
30.6.11 Isolation de la tuyauterie 145
30.6.12 Chauffage par traçage 146
30.6.13 Dispositifs de vidange 146
30.6.14 Évents 146
30.6.15 Accès à l'équipement 147
30.7 Équipement sous pression 147

31 Surveillance de l'état 147
31.1 Généralités 147
31.2 Système de surveillance des vibrations 148
31.2.1 Introduction et vue d'ensemble 148
31.2.2 Systèmes d'analyse de vibrations en ligne 148
31.2.3 Systèmes d'analyse de vibrations hors ligne 148
31.3 Acquisition de données et surveillance des tendances 148
31.3.1 Généralités 148
31.3.2 Étendue 148
31.3.3 Acquisition de données 149
31.3.4 Système de surveillance des tendances 149

32 Installation et mise en service 150
32.1 Installation 150
32.2 Mise en service 151

33 Essais de vérification 152
33.1 Domaine d'application 152
33.2 Essai de fiabilité 152
33.3 Essais de performance contractuelle 153
33.3.1 Généralités 153
33.3.2 Mode opératoire d'essai 153
33.3.3 Incertitude de mesurage 154
33.3.4 Tolérances 154
33.3.5 Courbes de correction 154

 © ISO 2016 – Tous droits réservés

33.3.6 Dégradation des performances 154
33.3.7 Valeurs ISO TIT 154
33.4 Essais de bruit 154
33.5 Essai d'émissions 155

34 Durée de vie 155

35 Informations et documents techniques 155
35.1 Généralités 155
35.2 Instructions d'utilisation 156
35.2.1 Généralités 156
35.2.2 Format du document 156
35.3 Étapes de soumission des documents et responsabilité 156
35.4 Documentation générale 156

Annexe A (normative) **Utilisation des exigences et options concernant les fiches de données 158**

Bibliographie 160

© ISO 2016 – 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.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 192, *Turbines à gaz*.

© ISO 2016 – Tous droits réservés

Introduction

La présente Norme internationale fournit des informations techniques destinées à être utilisées par un acheteur lors de l'acquisition auprès d'un fournisseur de turbines à gaz et des systèmes de turbines à gaz pour la production d'énergie.

Elle peut être utilisée comme base pour soumettre des appels d'offres correspondant aux différentes exigences relatives à l'environnement et à la sécurité. Dans la mesure du possible, elle spécifie également les critères permettant de déterminer si celles-ci sont satisfaites.

Elle définit un cadre de référence pour traiter les questions de combustible et d'autres éléments, par exemple, les informations minimales que l'acheteur et le fournisseur doivent tous deux fournir. Toutefois, elle ne prétend pas inclure toutes les informations nécessaires à un contrat, et il convient de considérer chaque installation de turbines à gaz dans sa totalité. L'attention est attirée sur la nécessité d'une consultation technique entre l'acheteur et le fournisseur pour s'assurer de la compatibilité de l'équipement fourni, en particulier lorsque la responsabilité de la fourniture peut être partagée.

En pratique, du fait du très grand nombre de modes de fonctionnement des turbines à gaz, des catégories distinctes de modes de fonctionnement sont spécifiées, auxquelles on peut associer des caractéristiques « normalisées ». Ces caractéristiques sont fondées sur les conditions ambiantes de référence normalisées par l'ISO.

© ISO 2016 – Tous droits réservés

Applications des turbines à gaz — Exigences relatives à la production d'énergie

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit les exigences minimales techniques et de documentation pour l'évaluation et l'acquisition de systèmes de turbines à gaz pour la production d'énergie électrique.

Elle s'applique aux turbines à gaz à cycle simple et au cycle mixte, destinées à la fois aux applications à terre et en mer, quand cela est applicable. Elle s'applique également aux turbines à gaz utilisées en cogénération, (voir l'ISO 11086:1996, Annexe B).

Elle ne s'applique pas aux turbines à gaz utilisées pour tous les types de propulsion, y compris des aéronefs, des barges mobiles, des bâtiments flottants de production ou des applications de propulsion utilisées dans la marine, ni aux microturbines.

La présente Norme internationale définit les exigences pour la génération d'énergie par des turbines à gaz à partir d'une perspective internationale basée sur le contenu des normes ISO et IEC reconnues déjà existantes et s'appliquant dans toute la mesure du possible. Néanmoins, il est reconnu qu'au sein de l'industrie, d'autres codes ou normes sont utilisés, dont certains sont inclus dans le texte de la présente Norme internationale. L'utilisation d'autres codes et normes de ce type est autorisée à condition qu'un niveau d'exigences approprié et acceptable soit inclus, qu'une conception fonctionnelle et que la sécurité soient atteinte, et qu'un accord ait été convenu pour leur utilisation entre l'acheteur et le fournisseur, et que cette utilisation soit documentée de manière appropriée.

Il convient de tenir compte de l'application/l'utilisation des normes selon l'ordre hiérarchique suivant: internationales, régionales, nationales, locales.

La présente norme identifie les exigences pour l'acheteur ainsi que pour le fournisseur attribuables à la conception et à l'acquisition d'une application à turbine à gaz pour ensemble de génération d'énergie.

Les exigences définies s'appliquent à une étendue de fourniture qui, sauf exclusion, englobe les équipements suivants et les options sélectionnées associées, situées dans l'ensemble de génération d'énergie (voir 3.14) énumérés ci-dessous:

— l'ensemble de turbine à gaz;

— le couplage de charge d'arbre et d'embrayage, si applicable;

— le système d'entrée d'air;

— le système d'échappement;

— l'équipement de combustible;

— l'équipement de commande;

— l'équipement électrique;

— les systèmes supplémentaires auxiliaires comprenant le démarrage, la lubrification, les systèmes d'interdiction, nettoyage du compresseur, la tuyauterie, les dispositifs de vidange et les évents;

— la protection contre les incendies et le gaz;

— l'équipement d'eau de refroidissement.

© ISO 2016 – Tous droits réservés

Lorsque cela est applicable, pour l'intégrité de l'ensemble de la turbine à gaz, l'interface et les exigences de conception applicables sont incluses pour les équipements, les moyens annexes et les alimentations qui sont à l'interface de l'ensemble de génération d'énergie.

Les équipements suivants sont exclus de l'étendue de la fourniture mais les références sont incluses lorsqu'elles sont nécessaires pour l'interface ou pour le mesurage des performances:

— générateur et systèmes auxiliaires, sauf l'option commande de charge de module;

— turbine à vapeur et systèmes auxiliaires;

— équipement externe pour ensemble de génération d'énergie (voir 3.13).

Les fiches de données en Annexe A de la présente Norme internationale sont fournies afin de définir les exigences et les informations à échanger entre l'acheteur et le fournisseur.

L'acheteur remplit les fiches de données pour l'offre et les transmet au fournisseur. Le fournisseur répond en renseignant les fiches de données applicables pour leur offre.

Quand le fournisseur n'est pas en conformité avec une exigence sélectionnée de la présente Norme internationale, ceci est détaillé sous forme d'exception faisant référence au paragraphe applicable et avec description de la divergence ainsi que toute alternative disponible dans un document qui énumère toutes les exceptions prises.

Lorsque le texte de la présente Norme internationale nécessite des procédures et fonctionnement, maintenance et une mise en service, le manuel, les informations ou les équipements qui requerraient une divulgation/fourniture d'informations/d'équipements de propriété pour lesquels le fournisseur devra être préparé à céder du personnel et des équipements appropriés pour entreprendre toutes les tâches qui à défaut seraient entreprises par le client.

Une puce ● au début d'un paragraphe dans le texte de la présente Norme internationale indique une exigence facultative (voir A.3).

2 Références normatives

Les documents suivants, en totalité ou en partie sont référencées de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 128-1, *Dessins techniques — Principes généraux de représentation — Partie 1: Introduction et index*

ISO 1461, *Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier — Spécifications et méthodes d'essai*

ISO 1940-1:2003, *Vibrations mécaniques — Exigences en matière de qualité dans l'équilibrage pour les rotors en état (rigide) constant — Partie 1: Spécifications et vérification des tolérances d'équilibrage*

ISO 2314:2009, *Turbines à gaz — Essais de réception*

ISO 2409, *Peintures et vernis — Essai de quadrillage*

ISO 2533, *Atmosphère Type*

ISO 2592, *Détermination des points d'éclair et de feu — Méthode Cleveland à vase ouvert*

ISO 2909, *Produits pétroliers — Calcul de l'indice de viscosité à partir de la viscosité cinématique*

ISO 2954, *Vibrations mécaniques des machines tournantes ou alternatives — Exigences relatives aux appareils de mesure de l'intensité vibratoire*

ISO 3016, *Produits pétroliers — Détermination du point d'écoulement*

© ISO 2016 – Tous droits réservés

ISO 3104, *Produits pétroliers — Liquides opaques et transparents — Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique*

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

ISO 3675, *Pétrole brut et produits pétroliers liquides — Détermination en laboratoire de la masse volumique — Méthode à l'aréomètre*

ISO 3746, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique — Méthode de contrôle employant une surface de mesure enveloppante au-dessus d'un plan réfléchissant*

ISO 3977-1, *Turbines à gaz — Spécifications pour l'acquisition — Partie 1: Introductions générales et définitions*

ISO 3977-3:2004, *Turbines à gaz — Spécifications pour l'acquisition — Partie 3: Exigences de conception*

ISO 3977-4:2002, *Turbines à gaz — Spécifications pour l'acquisition — Partie 4: Carburants et environnement*

ISO 3977-8, *Turbines à gaz — Spécifications pour l'acquisition — Partie 8: Contrôle, essais, installation et mise en service*

ISO 3977-9:1999, *Turbines à gaz — Spécifications pour l'acquisition — Partie 9: Fiabilité, disponibilité, maintenance et sécurité*

ISO 4261, *Produits pétroliers — Combustibles (classe F) — Spécifications des combustibles pour turbines à gaz en service dans l'industrie et la marine*

ISO 4263-1, *Pétrole et produits connexes — Détermination du comportement au vieillissement des fluides et huiles inhibées — Essai TOST — Partie 1: Méthode pour les huiles minérales*

ISO 4406, *Transmissions hydrauliques — Fluides — Méthode de codification du niveau de pollution particulaire solide*

ISO 4407, *Transmissions hydrauliques — Pollution des fluides — Détermination de la pollution particulaire par comptage au microscope optique*

ISO 5167-1, *Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire — Partie 1: Principes généraux et exigences générales*

ISO 6247, *Produits pétroliers — Détermination des caractéristiques de moussage des huiles lubrifiantes*

ISO 6336-1, *Calcul de la capacité de charge des engrenages cylindriques à dentures droite et hélicoïdale — Partie 1: Principes de base, introduction et facteurs généraux d'influence*

ISO 6743-5, *Lubrifiants, huiles industrielles et produits connexes (classe L) — Classification — Partie 5: Famille T (Turbines)*

ISO 6976, *Gaz naturel — Calcul du pouvoir calorifique, de la masse volumique, de la densité relative et de l'indice de Wobbe à partir de la composition*

ISO 7919-4:2009, *Vibrations mécaniques — Évaluation des vibrations des machines par mesurages sur les arbres tournants — Partie 4: Turbines à gaz à paliers à film fluide*

ISO 8501-1, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile — Partie 1: Degrés de rouille et degrés de préparation des subjectiles d'acier non recouverts et des subjectiles d'acier après décapage sur toute la surface des revêtements précédents*

ISO 8501-2, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile — Partie 2: Degrés de préparation des subjectiles d'acier précédemment revêtus après décapage localisé des couches*

© ISO 2016 – Tous droits réservés

ISO 8501-3, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile — Partie 3: Degrés de préparation des soudures, arêtes et autres zones présentant des imperfections*

ISO 8502 (toutes les parties), *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Essais pour apprécier la propreté d'une surface*

ISO 8504-1, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Méthodes de préparation des subjectiles — Partie 1: Principes généraux*

ISO 9120, *Pétroles et produits connexes — Détermination de l'aptitude à la désaération des huiles pour turbine à vapeur et autres huiles — Méthode Impinger*

ISO 9223, *Corrosion des métaux et alliages — Corrosivité des atmosphères — Classification, détermination et estimation*

ISO 9614-1, *Acoustique — Détermination par intensimétrie des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Partie 1: Mesurages par points*

ISO 9614-2, *Acoustique — Détermination par intensimétrie des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Partie 2: Mesurage par balayage*

ISO 9951, *Mesure de débit de gaz dans les conduites fermées — Compteurs à turbine*

ISO 10380, *Tuyauteries — Tuyaux et tuyauteries métalliques flexibles onduleux*

ISO 10396, *Émissions de sources fixes — Échantillonnage pour la détermination automatisée des concentrations d'émission de gaz pour des systèmes fixes de surveillance*

ISO 10441:2007, *Industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel — Accouplements flexibles pour transmission de puissance mécanique — Applications spéciales*

ISO 10494, *Turbines à gaz et groupes de turbines à gaz — Mesurage du bruit aérien émis — Méthode d'expertise/de contrôle*

ISO 10816-2, *Vibrations mécaniques — Évaluation des vibrations des machines par mesurages sur les parties non tournantes — Partie 2: Turbines à vapeur et alternateurs pour applications terrestres, excédant 50 MW avec des vitesses normales de fonctionnement de 1 500 r/min, 1 800 r/min, 3 000 r/min et 3 600 r/min*

ISO 10816-3, *Vibrations mécaniques — Évaluation des vibrations des machines par mesurages sur les parties non tournantes — Partie 3: Machines industrielles de puissance nominale supérieure à 15 kW et de vitesse nominale de fonctionnement entre 120 r/min et 15 000 r/min, lorsqu'elles sont mesurées in situ*

ISO 10816-4:2009, *Vibrations mécaniques — Évaluation des vibrations des machines par mesurages sur les parties non tournantes — Partie 4: Turbines à gaz à paliers à film fluide*

ISO 10817-1, *Systèmes de mesure des vibrations des arbres tournants — Partie 1: Captage relatif et captage absolu des vibrations radiales*

ISO 11042-1, *Turbines à gaz — Émissions de gaz d'échappement — Partie 1: Mesurage et évaluation*

ISO 11042-2, *Turbines à gaz — Émissions de gaz d'échappement — Partie 2: Surveillance automatisée des émissions*

ISO 11086:1996, *Turbines à gaz — Vocabulaire*

ISO 11204, *Acoustique — Bruit émis par les machines et équipements — Détermination des niveaux de pression acoustique d'émission au poste de travail et en d'autres positions spécifiées en appliquant des corrections d'environnement exactes*

ISO 11342:1998, *Vibrations mécaniques — Méthodes et critères pour l'équilibrage mécanique des rotors flexibles*

© ISO 2016 – Tous droits réservés

ISO 12100, *Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque*

ISO 12151-1, *Raccordements pour transmissions hydrauliques et applications générales — Raccords de flexible — Partie 1: Raccords de flexible avec embouts à joints faciaux toriques conformes à l'ISO 8434-3*

ISO 12151-2, *Raccordements pour transmissions hydrauliques et applications générales — Flexibles de raccordement — Partie 2: Flexibles avec embouts à cône à 24 degrés et joints toriques conformes à l'ISO 8434-1 et à l'ISO 8434-4*

ISO 12944-2:1998, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 2: Classification des environnements*

ISO 12944-4, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 4: Types de surface et de préparation de surface*

ISO 13691, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Engrenages à grande vitesse pour applications particulières*

ISO 13938-1, *Textiles — Propriétés de résistance à l'éclatement des étoffes — Partie 1: Méthode hydraulique pour la détermination de la résistance et de la déformation à l'éclatement*

ISO 14122-1, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 1: Choix d'un moyen d'accès et des exigences générales d'accès*

ISO 14122-2:2001, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 2: Plates-formes de travail et passerelles*

ISO 14122-3, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 3: Escaliers, échelles à marches et garde-corps*

ISO 14122-4, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 4: Échelles fixes*

ISO 14123-1, *Sécurité des machines — Réduction des risques pour la santé résultant de substances dangereuses émises par des machines — Partie 1: Principes et spécifications à l'intention des constructeurs de machines*

ISO 14691, *Industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel — Accouplements flexibles pour transmission de puissance mécanique — Applications d'usage général*

ISO 14713-2, *Revêtements de zinc — Lignes directrices et recommandations pour la protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions — Partie 2: Galvanisation à chaud*

ISO 15649, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Tuyauterie*

ISO 16276-2, *Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peintures — Évaluation et critères d'acceptation de l'adhésion/cohésion (résistance à la rupture) d'un revêtement — Partie 2: Essai de quadrillage et essai à la croix de Saint André*

ISO 18752, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc — Types hydrauliques avec armature de fils métalliques tressés — Spécifications*

ISO 19840, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Mesure et critères d'acceptation de l'épaisseur d'un feuil sec sur des surfaces rugueuses*

ISO 19860:2005, *Turbines à gaz — Exigences relatives aux systèmes d'acquisition des données et de surveillance des tendances pour les installations à turbine à gaz*

ISO 21789:2009, *Applications des turbines à gaz — Sécurité*

ISO 21940-13, *Vibrations mécaniques — Équilibrage des rotors — Partie 13: Critères et sauvegardes relatifs à l'équilibrage in situ des rotors moyens et grands*

© ISO 2016 – Tous droits réservés

ISO 21940-31, *Vibrations mécaniques — Équilibrage des rotors — Partie 31: Susceptibilité et sensibilité des machines aux balourds*

ISO 21940-32, *Vibrations mécaniques — Équilibrage des rotors — Partie 32: Convention relative aux clavettes d'arbres et aux éléments rapportés*

ISO 22266-1, *Vibrations mécaniques — Vibration de torsion des machines tournantes — Partie 1: Groupes électrogènes à turbines à vapeur et à gaz situés sur terre et excédant 50 MW*

ISO 80000-1, *Grandeurs et unités — Partie 1: Généralités*

IEC 60034-1, *Machines électriques tournantes — Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

IEC 60034-3:2010, *Machines électriques tournantes — Partie 3: Règles spécifiques pour les alternateurs synchrones entraînés par turbines à vapeur ou par turbines à gaz à combustion*

IEC 60034-5, *Machines électriques tournantes — Partie 5: Degrés de protection procurés par la conception intégrale des machines électriques tournantes (code IP) — Classification*

IEC 60038:2009, *Tensions nominales de la CEI*

IEC 60079-10-1, *Atmosphères explosives — Partie 10-1: Classement des emplacements — Atmosphères explosives gazeuses*

IEC 60079-11, *Atmosphères explosives — Partie 11: Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque « i »*

IEC 60079-14:2013, *Atmosphères explosives — Partie 14: Conception, sélection et construction des installations électriques*

IEC 60146-1, *Convertisseurs à semiconducteurs — Exigences générales et convertisseurs commutés par le réseau — Partie 1-1: Spécification des exigences de base*

IEC 60204-1:2009, *Sécurité des machines — Équipement électrique des machines — Partie 1: Règles générales*

IEC 60204-11, *Sécurité des machines — Équipement électrique des machines — Partie 11: Prescriptions pour les équipements HT fonctionnant à des tensions supérieures à 1 000 V c.a. ou 1 500 V c.c. et ne dépassant pas 36 KV*

IEC 60304, *Couleurs de référence de l'enveloppe isolante pour câbles et fils pour basses fréquences*

IEC 60332, *Essais des câbles électriques et des câbles à fibre optique soumis au feu: Partie pertinente*

IEC 60364-1, *Installations électriques à basse tension — Partie 1: Principes fondamentaux, détermination des caractéristiques générales, définitions*

IEC 60364-4-41, *Installations électriques à basse tension — Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité — Protection contre les chocs électriques*

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

IEC 60439, *Ensembles d'appareillage à basse tension: Parties pertinentes*

IEC 60445, *Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machines, le marquage et l'identification — Identification des bornes de matériels, des extrémités de conducteurs et des conducteurs*

IEC 60502, *Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1kV (Um = 1,2 kV) à 30 kV (Um = 36 kV)*

IEC 60529:2013, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60757, *Code de désignation de couleurs*

 © ISO 2016 – Tous droits réservés

IEC 60896, *Batteries stationnaires au plomb: Parties pertinentes*

IEC 60947, *Appareillage à basse tension: Parties pertinentes*

IEC 60947-7-1, *Appareillage à basse tension — Partie 7-1: Matériels accessoires — Blocs de jonction pour conducteurs en cuivre*

IEC 61000-2-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 2-2: Environnement — Niveaux de compatibilité pour les perturbations conduites à basse fréquence et la transmission des signaux sur les réseaux publics d'alimentation basse tension*

IEC 61000-2-4:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 2-4: Environnement — Niveaux de compatibilité dans les installations industrielles pour les perturbations conduites à basse fréquence*

IEC 61000-4-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure — Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

IEC 61000-6-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 6-2: Normes génériques — Immunité pour les environnements industriels*

IEC 61000-6-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 6-3: Normes génériques — Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

IEC 61000-6-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 6-4: Normes génériques — Norme sur l'émission pour les environnements industriels*

IEC/TR 61000-5-1, *Compatibilité électromagnétique (CEM). Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation. Section 1: considérations générales. Publication fondamentale en CEM*

IEC/TR 61000-5-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation. Section 2: Mise à la terre et câblage*

IEC 61140, *Protection contre les chocs électriques — Aspects communs aux installations et aux matériels*

IEC 61643-12, *Parafoudres basse tension — Partie 12: Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension — Principes de choix et d'application*

IEC 61672-1, *Électroacoustique — Sonomètres — Partie 1: Spécifications*

IEC 61786, *Mesure de champs magnétiques continus et de champs magnétiques et électriques alternatifs dans la plage de fréquences de 1 Hz à 100 kHz dans leur rapport à l'exposition humaine — Exigences applicables aux instruments de mesure*

IEC 61918, *Réseaux de communication industriels — Installation de réseaux de communication dans des locaux industriels*

IEC 61936-1, *Installations électriques en courant alternatif de puissance supérieure à 1 kV — Partie 1: Règles communes*

IEC 62040-1, *Alimentation sans interruption (ASI) — Partie 1: Exigences générales et règles de sécurité pour les ASI*

IEC 62040-2, *Alimentations sans interruption (ASI) — Partie 2: Prescriptions pour la compatibilité électromagnétique (CEM)*

IEC 62305-1, *Protection contre la foudre — Partie 1: Principes généraux*

IEC 62305-4, *Protection contre la foudre — Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures*

IEC 82079-1, *Établissement des instructions d'utilisation — Structure, contenu et présentation — Partie 1: Principes généraux et exigences détaillées*

© ISO 2016 – Tous droits réservés

EN 779, *Filtres à air de ventilation générale pour l'élimination des particules — Détermination des performances de filtration*

EN 1822-1, *Filtres à air à haute efficacité (EPA, HEPA et ULPA) — Partie 1: Classification, essais de performance et marquage*

EN 1822-5, *Filtres à air à haute efficacité (EPA, HEPA et ULPA) — Partie 5: Mesure de l'efficacité de l'élément filtrant*

EN 1837, *Sécurité des machines — Éclairage intégré aux machines*

EN 1838, *Éclairagisme — Éclairage de secours*

EN 1997-1, *Eurocode 7: Calcul géotechnique — Partie 1: Règles générales*

EN 13284-1:2001, *Émissions de sources fixes — Détermination de la faible concentration en masse de poussières — Partie 1: Méthode gravimétrique manuelle*

EN 13480-1, *Tuyauteries industrielles métalliques — Partie 1: Généralités*

EN 15259-1:2007, *Qualité de l'air — Mesurage des émissions de sources fixes — Exigences relatives aux sections et aux sites de mesurage et relatives à l'objectif, au plan et au rapport de mesurage*

EN 50160, *Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux publics de distribution*

EN 50272-2, *Règles de sécurité pour les batteries et les installations de batteries — Partie 2: Batteries stationnaires*

EN 50522, *Prises de terre des installations électriques à courant alternative de puissance supérieure à 1 kV*

IEEE C50.13, *Cylindrical-Rotor 50 Hz and 60 Hz Synchronous Generators Rated 10 MVA and Above*

IEEE C95.3, *IEEE recommended Practice for Measurements and Computations of Radio Frequency Electromagnetic Fields With Respect to Human Exposure to Such Fields, 100kHz–300 GHz*

IEEE 762:2006, *Standard Definitions for Use in Reporting Electric Generating Unit Reliability, Availability, and Productivity*

AGMA 6011-I03, *Specification for High Speed Helical Gear Units*

AGMA 6011-J14, *Specification for High Speed Helical Gear Units*

AGMA 6123-B06, *Design Manual for Enclosed Epicyclic Gear Drives*

ASHRAE 52.2, *Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size*

API 613, *Special Purpose Gear Units for Petroleum, Chemical, and Gas Industry Services*

API 670, *Machinery Protection Systems*

ASME B31.1, *Power Piping*

ASME B31.3, *Process Piping*

ASME PTC 22, *Performance Test Code on Gas Turbines*

ASTM D3786, *Standard Test Method for Bursting Strength of Textile Fabrics—Diaphragm Bursting Strength Tester Method*

NAS 1638, *Cleanliness requirements of parts used in hydraulic systems*

NEMA MG1, *Motors and Generators*

© ISO 2016 – Tous droits réservés

NFPA 70, *National Electrical Code*

NFPA 85:2015, *Boiler and Combustion Systems Hazards Code*

SAE AS 4059E, *Aerospace Fluid Power — Cleanliness Classification for Hydraulic Fluids*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 3977-1, ISO 3977-3, ISO 3977-4:2002, ISO 3977-8, ISO 3977-9:1999, ISO 11086:1996 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1
systèmes auxiliaires
équipements interconnectés électriques, de commande et mécaniques avec des fonctions spécifiques concernant les principaux éléments de l'équipement comme le circuit d'huile de lubrification, le circuit d'alimentation en combustible, les commandes et leurs interconnexions externes

3.2
cycle mixte
cycle thermodynamique dans lequel un cycle de turbine à gaz est combiné avec un cycle de Rankine à vapeur ou fluide d'autre nature

Note 1 à l'article: Dans un exemple courant, la chaleur des gaz d'échappement de la turbine à gaz est utilisée pour produire la vapeur utilisée dans le cycle de Rankine.

Note 2 à l'article: Le rendement thermique supérieur de ce cycle est dû à la combinaison des meilleures qualités thermodynamiques de chaque cycle, à savoir l'adjonction d'énergie thermique aux températures élevées dans le cycle de la turbine à gaz et le rejet d'énergie thermique aux basses températures dans le cycle de Rankine.

[SOURCE: ISO 11086:1996, 1.12]

3.3
fournisseur
organisme responsable de la fourniture des biens et/ou des services s'appliquant au paragraphe(s) spécifique(s) de la présente Norme internationale

3.4
enceinte
structure qui enveloppe/enferme des parties de l'appareillage pour les exigences applicables de

— protection contre les intempéries, tous les types applicables,

— atténuation sonore,

— ventilation pour l'élimination des gaz et vapeurs dangereuses,

— ventilation pour le contrôle de la température,

— contrôle de la chaleur irradiée, et

— contamination due aux conditions environnementales locales.

3.5
noyau de la turbine à gaz
ensemble comprenant le compresseur de la turbine à gaz, le système de combustion, la turbine de puissance et l'équipement intégral

© ISO 2016 – Tous droits réservés

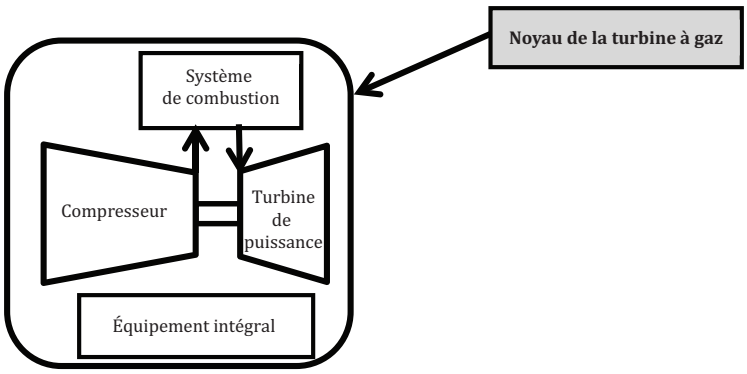


Figure 1 — Noyau de la turbine à gaz

3.6
enceinte de la turbine à gaz
enceinte (3.4) locale enveloppant une unique turbine à gaz

3.7
salle de turbines à gaz
structure de grandes dimensions pouvant contenir un ou plusieurs ensembles de turbine à gaz, chacun d'entre eux pouvant avoir sa ou ses propres *enceintes* (3.4) locales

3.8
ensemble de turbine à gaz
assemblage comprenant le *noyau de la turbine à gaz* (3.5), les trains d'engrenages de charge de turbine à gaz et auxiliaires, le noyau, l'équipement intégral, les systèmes auxiliaires et *l'enceinte* (3.4)

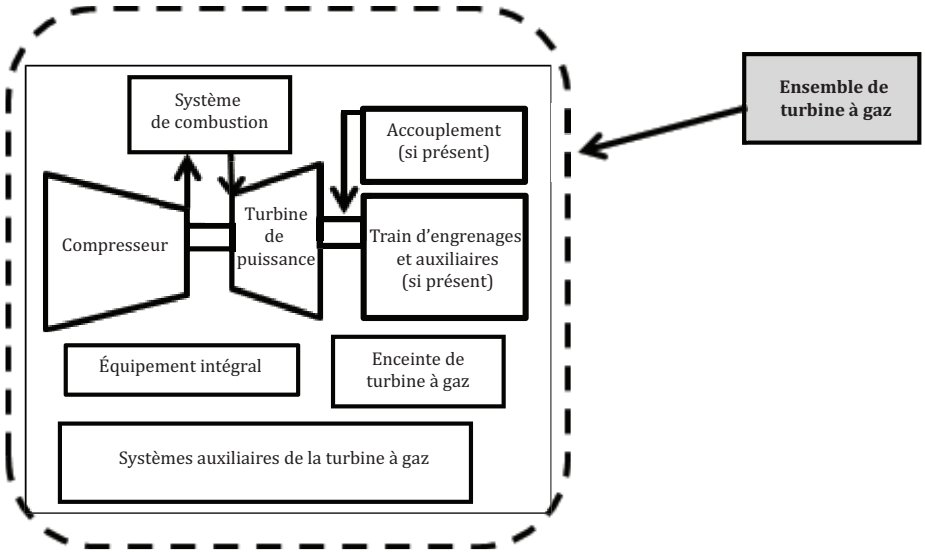


Figure 2 — Ensemble de turbine à gaz

3.9
mode îlot
fonctionnement d'un ou plusieurs ensembles de génération d'énergie fonctionnant de manière indépendante quand une connexion au réseau local défaille ou est déconnecté, ou fonctionnant comme un réseau autonome avec un ou plusieurs ensembles de génération d'énergie fournissant les consommateurs locaux

© ISO 2016 – Tous droits réservés

3.10
composant à durée de vie limitée
composant quelconque du *noyau de la turbine à gaz* (3.5) ayant une durée de vie d'utilisation limitée plus courte que la durée de vie de conception de la turbine à gaz en termes de démarrages, nombre d'heures de fonctionnement ou nombre d'heures pondérées autorisés, avant qu'une action (par exemple, un contrôle, une réparation ou une mise au rebut) soit nécessaire

3.11
MCR
valeur continue maximale
puissance de sortie électrique continue maximale de l'ensemble de génération d'énergie quand l'*ensemble de turbine à gaz* (3.8) fonctionne à sa température maximale de référence pour le contrôle de la turbine [température d'échappement, *TIT* (3.27) ou *RIT* (3.20)] et que ses aubes de guidage d'entrée (si montées) sont entièrement ouvertes

3.12
MCO
valeur continue minimale
puissance de sortie électrique continue minimale de l'*ensemble de génération d'énergie* (3.14) sans atteindre les limites d'émission et les contraintes environnementales

3.13
MEL
charge environnementale minimale
puissance de sortie électrique continue minimale pour et quand l'*ensemble de génération d'énergie* (3.14) atteint toutes les limites d'émission et contraintes environnementales

3.14
ensemble de génération d'énergie
assemblage comprenant *l'ensemble de turbine à gaz* (3.8), le générateur, la turbine à vapeur (si sur le même arbre), le système d'admission, le système d'échappement selon le cas, le système pour le combustible, les commandes et l'équipement électrique, les auxiliaires et les *enceintes* (3.4)

© ISO 2016 – Tous droits réservés

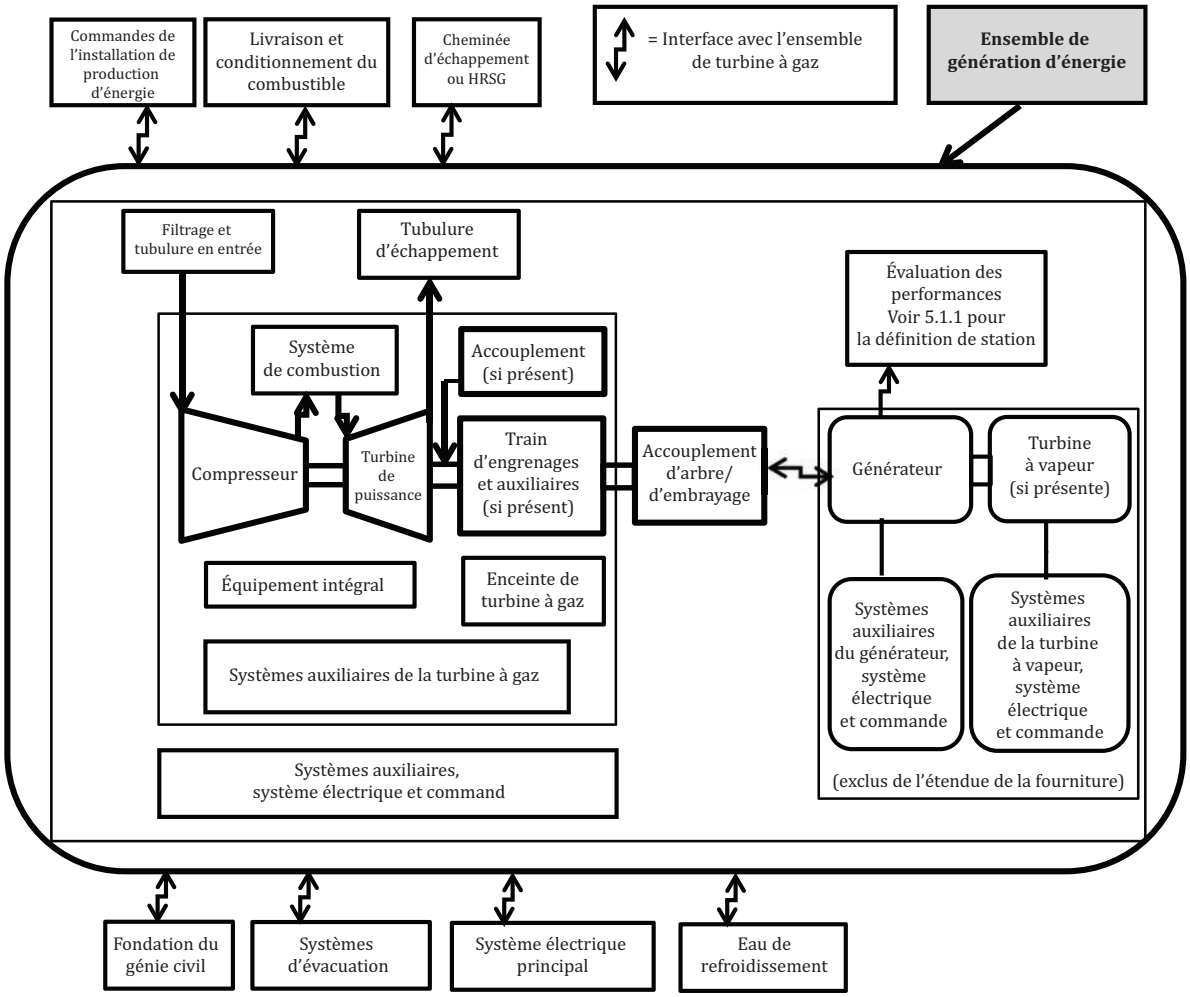


Figure 3 — Ensemble de génération d'énergie

3.15
installation de production d'énergie
ensemble de l'équipement principal et de l'équipement auxiliaire utilisé pour produire de l'énergie électrique sur un *site* (3.23), pouvant inclure un ou plusieurs *ensembles de génération d'énergie* (3.14)

3.16
puissance nominale
puissance électrique nette produite par la turbine à gaz quand elle fonctionne à une température de référence définie pour la commande de la turbine [température d'échappement, température d'entrée de la turbine, *TIT* (3.27) ou température d'admission du rotor, *RIT* (3.20)] et les conditions de référence normalisées

3.17
projet
terme général recouvrant tous les travaux et les équipement pour la construction de l'*installation de production d'énergie* (3.15) concernée

© ISO 2016 – Tous droits réservés

3.18
acheteur
personne physique ou morale ayant l'autorité pour spécifier et acquérir l'équipement, ayant signé un ou plusieurs contrats avec le ou les *fournisseurs* (3.3) et considéré comme le propriétaire et l'exploitant de l'*installation de production d'énergie* (3.15)

[SOURCE: ISO 21789:2009, 3.11, modifiée]

3.19
vitesse nominale
vitesse exprimée en nombre de tours par minute du *noyau de la turbine à gaz* (3.5) au niveau de l'arbre de sortie, requise pour la vitesse synchronisée du générateur

3.20
RIT
température à l'entrée de rotor
température totale moyenne pondérée au débit du fluide actif sur un plan stationnaire immédiatement en amont du premier rang rotatif de pales de la turbine

Note 1 à l'article: Aussi appelée température de combustion.

3.21
combustion séquentielle
processus créé par une turbine à gaz comprenant généralement deux chambres de combustion, une chambre de combustion à haute pression suivie d'une turbine à haute pression et une chambre de combustion à basse pression suivie d'une turbine à basse pression

3.22
cycle simple
cycle thermodynamique constitué uniquement, et dans l'ordre, d'une compression, d'une combustion et d'une détente

[SOURCE: ISO 11086:1996, 1.8]

3.23
site
emplacement géographique proposé de l'*installation de production d'énergie* (3.15)

3.24
puissance nominale in situ
puissance électrique nette développée par la turbine à gaz quand elle fonctionne à une température de contrôle de référence de la turbine applicable au site [température d'échappement, température à l'entrée de la turbine, *TIT* (3.27) ou température à l'entrée de roto,r *RIT* (3.20)] dans les conditions nominales du site de vitesse, et dans des conditions nominales in situ de la température à l'entrée, de pression à l'entrée, de pression à la sortie et pour un combustible de composition normale

3.25
spécification
exigences techniques de l'*acheteur* (3.18), en conjonction avec les exigences, en intégralité ou en partie, de la présente Norme internationale

3.26
offre
document contenant l'offre contractuelle pour la livraison et l'installation d'une *installation de génération d'énergie* (3.15), proposé par un *fournisseur* (3.3) sur demande d'un *acheteur* (3.18) au cours de la phase d'acquisition

© ISO 2016 – Tous droits réservés

3.27
TIT
température à l'entrée de la turbine
température moyenne du fluide actif en amont du premier étage des ailettes du stator de la turbine

[SOURCE: ISO 2314:2009, 3.15, modifiée]

4 Évaluation comparative des performances dans des conditions de référence normalisées

4.1 Généralités

La puissance nominale (voir en 3.16), le rendement thermique et les exigences d'émissions d'échappement ainsi que la consommation en combustible doivent être fournies à la MEL, à 50 % de la MCR et à la MCR à des fins d'évaluation comparative des performances, lors de la phase d'enquête initiale. Les évaluations doivent être basées sur les conditions de référence normalisé et des valeurs de combustibles données indiquées au 4.2.6, en négligeant les chutes de pression à l'entrée et aux systèmes d'échappement ainsi que l'énergie d'excitation du générateur. Les détails doivent être fournis sur la fiche de données d'information par le fournisseur pour le ou les combustibles sélectionnés dessus par l'acheteur.

Les émissions de gaz d'échappement [NO_X, CO, hydrocarbures imbrûlés (UHC)] doivent être données sous forme de concentrations d'émissions de gaz/vapeur rapportées à une base sèche (corrigée à 15 % d'oxygène) pour un fonctionnement avec les combustibles spécifié en 4.2.6. Les émissions de soufre sont uniquement fonction du soufre présent dans l'air entrant et le flux de combustible. Les émissions de soufre n'ont pas besoin d'être indiquées car la ou les turbines à gaz n'ont aucune influence sur celles-ci.

4.2 Conditions de référence normalisées

4.2.1 Généralités

Les conditions de référence normalisées sur lesquelles sont fondés la puissance ISO, le rendement, le rendement énergétique et la consommation spécifique de combustible sont spécifiées de 4.2.2 à 4.2.5.

4.2.2 Conditions ambiantes

En ce qui concerne l'admission d'air au niveau de la bride du compresseur (ou de l'évasement d'admission du compresseur), comme décrit dans l'ISO 2533, les conditions doivent être les suivantes:

— une pression totale de 101,325 kPa;

— une température totale de 15 °C;

— une humidité relative de 60 %.

4.2.3 Conditions d'échappement

En ce qui concerne l'échappement au niveau de la bride d'échappement de la turbine (ou de la sortie du régénérateur en cas de fonctionnement avec cycle avec récupération), la pression statique doit être de 101,325 kPa.

4.2.4 Conditions de l'eau de refroidissement (le cas échéant)

Lorsqu'on utilise un réchauffeur ou un refroidisseur utilisant de l'eau de refroidissement, les conditions de référence normalisées concernant la température de l'eau de refroidissement doivent être de 15 °C.

© ISO 2016 – Tous droits réservés