
**Générateurs d'hydrogène utilisant les
technologies de traitement du
carburant —**

**Partie 1:
Sécurité**

iTeh STANDARD PREVIEW
Hydrogen generators using fuel processing technologies —
Part 1: Safety
(standards.iteh.ai)

ISO 16110-1:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e25eb022-7950-47f1-852e-2cc88d4eaa6c/iso-16110-1-2007>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16110-1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e25eb022-7950-47f1-852e-2cc88d4eaa6c/iso-16110-1-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e25eb022-7950-47f1-852e-2cc88d4eaa6c/iso-16110-1-2007>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2007

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Version française parue en 2009

Publié en Suisse

Sommaire

Page

| | |
|---|-----------|
| Avant-propos..... | iv |
| Introduction | v |
| 1 Domaine d'application | 1 |
| 2 Références normatives | 2 |
| 3 Termes et définitions | 4 |
| 4 Exigences de sécurité et mesures de protection | 12 |
| 4.1 Analyse de sécurité et de fiabilité | 12 |
| 4.2 Configuration | 13 |
| 4.3 Environnement physique et conditions de fonctionnement | 14 |
| 4.4 Exigences de conception | 16 |
| 4.5 Sélection des matériaux | 18 |
| 4.6 Équipements sous pression et tuyaux | 20 |
| 4.7 Prévention contre les phénomènes dangereux d'incendie et d'explosion | 23 |
| 4.8 Prévention des phénomènes dangereux électriques | 29 |
| 4.9 Compatibilité électromagnétique (CEM) | 30 |
| 4.10 Systèmes de contrôle et éléments de protection/sécurité | 30 |
| 4.11 Appareils pneumatiques et hydrauliques | 35 |
| 4.12 Vannes | 35 |
| 4.13 Appareils rotatifs | 36 |
| 4.14 Capotages | 38 |
| 4.15 Systèmes et matériaux d'isolation thermique | 39 |
| 4.16 Utilitaires | 39 |
| 4.17 Installation et maintenance | 39 |
| 5 Méthodes d'essai | 40 |
| 5.1 Incertitudes de mesure | 40 |
| 5.2 Carburants et pressions d'essai | 41 |
| 5.3 Montages d'essai de base | 42 |
| 5.4 Essais de type/qualification | 42 |
| 5.5 Essais de routine | 58 |
| 6 Marquage, étiquetage et emballage | 59 |
| 6.1 Marquage du générateur d'hydrogène | 59 |
| 6.2 Marquage des composants | 59 |
| 6.3 Documentation technique du produit | 60 |
| Annexe A (informative) Phénomènes dangereux et situations dangereuses significatifs abordés dans la présente Norme internationale | 67 |
| Annexe B (informative) Carburant et compatibilité matérielle avec l'utilisation d'hydrogène | 69 |
| Annexe C (informative) Recyclage des générateurs d'hydrogène | 75 |
| Annexe D (informative) Considérations relatives à l'installation des générateurs d'hydrogène | 76 |
| Bibliographie | 78 |

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

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.

L'ISO 16110-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 197, *Technologies de l'hydrogène*.

L'ISO 16110 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Générateurs d'hydrogène utilisant les technologies de traitement du carburant*:

- iTeh STANDARD PREVIEW**
(standards.iteh.ai)
- <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e25eb022-7950-47f1-852e-2cc88d4eaa6c/iso-16110-1-2007>
- *Partie 1: Sécurité*
 - *Partie 2: Procédures pour déterminer l'efficacité*

Introduction

La machine concernée et la mesure dans laquelle les phénomènes dangereux ainsi que les situations et les événements dangereux sont couverts sont spécifiés dans le domaine d'application de la présente partie de l'ISO 16110.

La présente partie de l'ISO 16110 précise les exigences et les recommandations liées aux générateurs d'hydrogène utilisant les technologies de traitement du carburant de manière à assurer:

- la sécurité des personnes et des biens;
- la cohérence de la réponse de contrôle; et
- la facilité de maintenance.

Des performances élevées ne doivent pas être obtenues au détriment des facteurs essentiels mentionnés ci-dessus.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 16110-1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e25eb022-7950-47f1-852e-2cc88d4eaa6c/iso-16110-1-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e25eb022-7950-47f1-852e-2cc88d4eaa6c/iso-16110-1-2007>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16110-1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e25eb022-7950-47f1-852e-2cc88d4eaa6c/iso-16110-1-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e25eb022-7950-47f1-852e-2cc88d4eaa6c/iso-16110-1-2007>

Générateurs d'hydrogène utilisant les technologies de traitement du carburant —

Partie 1: Sécurité

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16110 s'applique aux systèmes de génération d'hydrogène conditionnés, autonomes ou adaptables en sortie usine, d'une capacité inférieure à 400 m³/h à 0 °C et 101,325 kPa, appelés ci-après générateurs d'hydrogène permettant de convertir un carburant d'entrée en gaz riche en hydrogène, de composition et de conditions adaptées aux dispositifs fonctionnant à l'hydrogène (systèmes d'alimentation à pile à combustible ou systèmes de compression, de stockage et de distribution d'hydrogène, par exemple).

Elle s'applique aux générateurs d'hydrogène utilisant un ou une combinaison des carburants d'entrée ci-dessous:

- le gaz naturel et autres gaz riches en méthane dérivés de sources d'énergie renouvelables (biomasses) ou fossiles (gaz de décharge, gaz de digestion, gaz houiller, par exemple);
- les carburants issus du raffinage du pétrole (le diesel, l'essence, le kérosène, les gaz de pétrole liquéfié comme le propane et le butane, par exemple);
- les alcools, les esters, les éthers, les aldéhydes, les cétones, les liquides Fischer-Tropsch et autres composés organiques riches en hydrogène adaptés, dérivés de sources d'énergie renouvelables (biomasses) ou fossiles (méthanol, éthanol, diméthyléther, biodiesel, par exemple);
- les mélanges de gaz contenant de l'hydrogène (gaz de synthèse, gaz de ville, par exemple).

La présente partie de l'ISO 16110 s'applique aux générateurs d'hydrogène stationnaires destinés à une utilisation commerciale, industrielle, semi-industrielle ou domestique, intérieure ou extérieure.

Elle a pour objet de couvrir tous les phénomènes dangereux, situations et événements dangereux significatifs liés aux générateurs d'hydrogène, à l'exception de ceux liés à la compatibilité environnementale (conditions d'installation), lorsqu'ils sont utilisés normalement et dans les conditions prévues par le fabricant.

NOTE Une liste des phénomènes dangereux et situations dangereuses significatifs abordés dans la présente partie de l'ISO 16110 est disponible dans l'Annexe A.

La présente partie de l'ISO 16110 est une norme de sécurité des produits propre à l'évaluation de conformité, comme spécifié dans le Guide CEI 104, le Guide ISO/CEI 51 et le Guide ISO/CEI 7.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour 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 4080, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Détermination de la perméabilité au gaz*

ISO 4413, *Transmissions hydrauliques — Règles générales relatives aux systèmes*

ISO 4414, *Transmissions pneumatiques — Règles générales relatives aux systèmes*

ISO 5388, *Compresseurs d'air fixes — Règles de sécurité et code d'exploitation*

ISO 10439, *Industries du pétrole, de la chimie et du gaz — Compresseurs centrifuges*

ISO 10440-1, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Compresseurs volumétriques de type rotatif — Partie 1: Compresseurs de procédé (sans huile)*

ISO 10440-2, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Compresseurs volumétriques de type rotatif — Partie 2: Compresseurs à air assemblé (sans huile)*

ISO 10442, *Industries du pétrole, de la chimie et du gaz naturel — Compresseurs d'air centrifuges assemblés à multiplicateur intégré*

ISO 12499:1999, *Ventilateurs industriels — Sécurité mécanique des ventilateurs — Protecteurs*

ISO 13631, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Unités de compresseurs alternatifs à gaz*

ISO 13707, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Compresseurs alternatifs*

ISO 13709, *Pompes centrifuges pour les industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel*

ISO 13850, *Sécurité des machines — Arrêt d'urgence — Principes de conception*

ISO 13943, *Sécurité au feu — Vocabulaire*

ISO 14121, *Sécurité des machines — Principes pour l'appréciation du risque*

ISO 14847, *Pompes volumétriques à mouvement rotatif — Prescriptions techniques*

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

ISO 16528 (toutes les parties)¹⁾, *Chaudières et récipients sous pression*

CEI 60079-0:2004, *Atmosphères explosives — Partie 0: Matériel — Exigences générales*

CEI 60079-10:2002, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses — Partie 10 : Classement des emplacements dangereux*

CEI 60146-1-1, *Convertisseurs à semiconducteurs — Spécifications communes et convertisseurs commutés par le réseau — Partie 1-1: Spécifications des clauses techniques de base*

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

1) À publier.

CEI 60335-1:2006, *Appareils électrodomestiques et analogues — Sécurité — Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 60335-2-41, *Appareils électrodomestiques et analogues — Sécurité — Partie 2-41: Règles particulières pour les pompes*

CEI 60335-2-51, *Appareils électrodomestiques et analogues — Sécurité — Partie 2-51: Règles particulières pour les pompes de circulation fixes pour installations de chauffage et de distribution d'eau*

CEI 60529:2001, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)*

CEI 60664 (toutes les parties), *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension*

CEI 60704-3, *Appareils électrodomestiques et analogues — Code d'essai pour la détermination du bruit aérien — Partie 3: Procédure pour déterminer et vérifier l'annonce des valeurs d'émission acoustique*

CEI 60730-1, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue — Partie 1: Règles générales*

CEI 60730-2-5, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue — Partie 2-5: Règles particulières pour les systèmes de commande électrique automatiques des brûleurs*

CEI 60730-2-6, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue — Partie 2-6: Règles particulières pour les dispositifs de commande électrique automatiques sensibles à la pression y compris les exigences mécaniques*

CEI 60730-2-9, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue — Partie 2-9: Règles particulières pour les dispositifs de commande thermosensibles*

CEI 60730-2-17, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue — Partie 2-17: Règles particulières pour les électrovannes de gaz, y compris les prescriptions mécaniques*

CEI 60730-2-19, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue — Partie 2-19: Règles particulières pour les électrovannes de combustible liquide, y compris les prescriptions mécaniques*

CEI 60812, *Techniques d'analyse de la fiabilité du système — Procédure d'analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE)*

CEI 61000-3-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 3-2: Limites — Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils inférieur ou égal à 16 A par phase)*

CEI 61000-3-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 3-3: Limites — Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension, pour les matériels ayant un courant assigné inférieur ou égal à 16 A par phase et non soumis à un raccordement conditionnel*

CEI/TR 61000-3-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 3-4: Limites — Limitation des émissions de courants harmoniques dans les réseaux basse tension pour les matériels ayant un courant assigné supérieur à 16 A*

CEI/TR 61000-3-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 3: Limites — Section 5: Limitation des fluctuations de tension et du flicker dans les réseaux basse tension pour les équipements ayant un courant appelé supérieur à 16 A*

CEI 61000-6-1, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 6-1: Normes génériques — Immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

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

CEI 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*

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

CEI 61025, *Analyse par arbre de panne (AAP)*

CEI 61511-1, *Sécurité fonctionnelle — Systèmes instrumentés de sécurité pour le secteur des industries de transformation — Partie 1: Cadre, définitions, exigences pour le système, le matériel et le logiciel*

CEI 61511-3, *Sécurité fonctionnelle — Systèmes instrumentés de sécurité pour le secteur des industries de transformation — Partie 3: Conseils pour la détermination des niveaux exigés d'intégrité de sécurité*

CEI 61779-4, *Appareils électriques de détection et de mesure des gaz combustibles — Partie 4: Règles de performance des appareils du groupe II pouvant indiquer une fraction volumique jusqu'à 100 % de la limite inférieure d'explosivité*

CEI 61779-6, *Appareils électriques de détection et de mesure des gaz combustibles — Partie 6: Directives pour le choix, l'installation, l'utilisation et l'entretien des appareils électriques de détection et de mesure de gaz combustibles*

CEI 61882, *Études de danger et d'exploitabilité (études HAZOP) — Guide d'application*

CEI 62086-1, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses — Traçage par résistance électrique — Partie 1: Règles générales et d'essais*

ISO 16110-1:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e25eb022-7950-47f1-852e-2cc88d4eaa6c/iso-16110-1-2007>

3 Termes et définitions

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

3.1 condition riche en air
mélanges de carburant et d'air, dans lesquels la teneur en air est supérieure à celle d'un mélange stœchiométrique

NOTE Les conditions riches en air sont utilisées lorsqu'une réaction de carburant complète est prévue (dans les brûleurs, par exemple).

3.2 système riche en air
système utilisant des conditions riches en air

3.3 température ambiante
température du support autour d'un dispositif, d'un élément de l'appareil ou d'une installation

3.4 auto-inflammation
phénomène dans lequel un mélange de gaz, de vapeurs, de brouillards, de poussières ou d'embruns s'enflamme spontanément en l'absence de toute source d'inflammation

[ISO/TR 15916:2004]

3.5**température d'auto-inflammation**

température la plus basse à laquelle se produit une auto-inflammation

[ISO/TR 15916:2004]

3.6**reformage autotherme**

association d'une oxydation partielle et d'un reformage à la vapeur

3.7**système de commande des brûleurs**

système surveillant le fonctionnement des brûleurs, composé d'une unité de programmation et d'un détecteur de flammes, et pouvant intégrer une source et/ou un dispositif d'allumage

3.8**capotage**

structure rigide pouvant contenir le générateur d'hydrogène, le protégeant des conditions environnementales et climatiques particulières et empêchant les personnes et les animaux de le toucher par accident, ces derniers étant par ailleurs protégés de tout contact fortuit avec les parties ou les matériaux dangereux

3.9**oxydation catalytique partielle**

conversion exothermique d'un hydrocarbure avec une petite quantité d'air en hydrogène sur un catalyseur

3.10**gaz, liquide ou vapeur combustible**

gaz, liquide ou vapeur qui, lorsqu'il est mélangé à l'air ou à l'oxygène, puis allumé, est capable de propager des flammes à partir de la source d'allumage

3.11**commercial**

relatif à l'utilisation des générateurs d'hydrogène par des profanes dans des installations commerciales hors-production comme des magasins, des hôtels, des bureaux, des écoles et des stations-service

3.12**emplacement confiné**

emplacement inaccessible sans endommager les éléments permanents d'une structure de bâtiment ou d'un état de surface

NOTE Les espaces au-dessus, au-dessous ou entre les éléments ou portes aisément amovibles ne sont pas considérés comme confinés.

3.13**évaluation de conformité**

démonstration selon laquelle les exigences requises liées à un produit, un processus, un système, une personne ou un organisme sont respectées

NOTE L'évaluation de conformité a pour objet d'inclure les activités définies dans l'ISO/CEI 17000 (les essais, l'inspection et la certification, par exemple) ainsi que l'accréditation des organismes d'évaluation de conformité.

3.14**mode de défaillance critique**

mode de défaillance d'un élément logiciel ou matériel, pouvant donner lieu à un risque inacceptable de dommages

3.15**pression maximale admissible**

pression maximale pour laquelle l'appareil est conçu

3.16**température de calcul**

température appliquée à la conception des composants à l'épreuve de la pression

3.17

allumage direct

allumage appliqué directement au brûleur principal sans l'aide d'une veilleuse

3.18

limites d'explosion

concentrations maximale et minimale d'un gaz, de vapeur, de brume, de brouillard ou de poussière, dans l'air ou l'oxygène, pour qu'une propagation stable de la détonation se produise

NOTE 1 Les limites sont contrôlées par la dimension et la géométrie de l'environnement, la concentration du carburant et les moyens par lesquels l'allumage a lieu.

NOTE 2 Les termes «limite d'explosivité» et «limite d'inflammabilité» sont largement utilisés comme des équivalents alors qu'en réalité ils ne sont pas synonymes. L'hydrogène est la seule substance pour laquelle la limite d'explosivité est fondamentalement différente de la limite d'inflammabilité.

[ISO/TR 15916:2004]

3.19

atmosphère explosive

mélange avec l'air, dans les conditions atmosphériques, de substances inflammables se présentant sous la forme de gaz, de vapeur, de brume ou de poussière et dans lesquelles, après allumage, la combustion se diffuse dans le mélange non consommé

[CEI 60079-10:2002]

3.20

atmosphère de gaz explosif

mélange avec l'air, dans les conditions atmosphériques, de substances inflammables se présentant sous la forme de gaz ou de vapeur et dans lesquelles, après allumage, la combustion se diffuse dans le mélange non consommé

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e25eb022-7950-47f1-852e-ISO 16110-1:2007>

NOTE Bien qu'un mélange dont la concentration est supérieure à la limite d'explosivité supérieure ne soit pas une atmosphère de gaz explosif, il peut aisément le devenir et, dans certains cas de classification des zones, il est conseillé de le considérer comme tel.

[CEI 60079-10:2002]

3.21

unité adaptable en sortie usine

composants d'un système créés dans une entreprise pour se correspondre et fonctionner ensemble, emballés séparément pour le stockage et le transport et destinés à être assemblés sur le lieu d'utilisation

3.22

liquides Fischer-Tropsch

liquides dérivés d'une technologie reposant sur la synthèse Fischer-Tropsch

EXEMPLES Procédés de transformation GTL (liquéfaction chimique), MTG (Methanol-To-Gasoline), MTO (Methanol-To-Olefins), MTP (Methanol-To-Propylene), MOGD (Methanol-to-Olefins-to-Gasoline and Distillates), DME (DiMethyl Ether), etc.

3.23

détecteur de flammes

dispositif émettant un signal indiquant la présence ou l'absence de flamme

NOTE Un détecteur de flammes est composé d'un capteur de flammes et peut comporter un amplificateur et un relais de transmission du signal. L'amplificateur et le relais peuvent être intégrés au boîtier du détecteur ou combinés avec une unité de programmation.

3.24**capteur de flammes**

élément principal d'un détecteur de flammes qui détecte la présence de flammes

EXEMPLES Capteurs optiques et électrodes de flammes (tiges de flamme).

3.25**durée de mise en sécurité suite à un défaut de flamme**

délai entre le signal indiquant l'absence de flamme et la mise en sécurité

3.26**limites d'inflammabilité**

plus faible (limite inférieure d'inflammabilité ou LII) et plus forte (limite supérieure d'inflammabilité ou LSI) concentrations dans l'air d'un gaz combustible dans un mélange inflammable entre lesquelles une flamme est amorcée et se propage

NOTE 1 Ces limites inférieure et supérieure dépendent de la température, de la pression, des diluants et de l'énergie d'inflammation.

NOTE 2 Ces limites sont généralement exprimées en pourcentage (fraction volumique).

[ISO/TR 15916:2004]

3.27**retour de flamme**

mouvement de retour d'une flamme dans la chambre de mélange ou plus en amont

3.28**châssis**

assemblage des éléments de structure maintenus ensemble par des liaisons permanentes (éléments soudés, rivetage) ou à vis, supportant le corps du générateur d'hydrogène ainsi que ses appareils et composants, et maintenant l'emplacement, la résistance et la rigidité exacts du support

3.29**système de traitement du carburant**

séquence de réacteurs catalytiques ou chimiques convertissant un carburant d'entrée en flux riche en hydrogène de composition et conditions préalablement spécifiées

3.30**condition riche en carburant**

mélange de carburant et d'air, dans lequel la teneur en carburant est supérieure à celle d'un mélange stœchiométrique

NOTE Les conditions riches en carburant sont utilisées lorsqu'une réaction à l'air complète est prévue (oxydation catalytique partielle, oxydation préférentielle ou réacteurs autothermes).

3.31**système riche en carburant**

système fonctionnant dans des conditions riches en carburant

3.32**dommage**

blessure physique ou atteinte à la santé des personnes, ou atteinte aux biens ou à l'environnement

[ISO/CEI Guide 51]

3.33**phénomène dangereux**

source potentielle de dommage

NOTE Le terme «phénomène dangereux» peut être qualifié afin de définir son origine ou la nature du dommage prévu (risque de choc électrique, risque d'écrasement, risque de coupure, risque toxique, risque d'incendie, risque de noyade, par exemple).

[ISO/CEI Guide 51]

**3.34
zone dangereuse**

zone présentant ou susceptible de présenter une atmosphère de gaz explosif, dans des proportions telles que des précautions particulières sont nécessaires pour la construction, l'installation et l'utilisation de l'appareillage

[CEI 60079-10:2002]

**3.35
situation dangereuse**

circonstance dans laquelle une personne, des biens ou l'environnement sont exposés à un ou plusieurs phénomènes dangereux

[ISO/CEI Guide 51]

**3.36
période d'activation de l'allumage**

délai entre l'activation de la vanne à gaz principale et la désactivation des moyens d'allumage

**3.37
incident**

événement ou suite d'événements pouvant, mais pas nécessairement, provoquer un dommage

**3.38
industriel**

relatif à l'utilisation des générateurs d'hydrogène par du personnel qualifié et formé dans un environnement de fabrication ou de traitement contrôlé (une usine chimique ou une mine, par exemple)

**3.39
carburant d'entrée**

substance chimique alimentant le générateur d'hydrogène sous forme de réactif ou d'énergie d'entrée, en principe composée de gaz naturel, d'autres hydrocarbures, d'alcools ou d'autres composés organiques

**3.40
veilleuse intermittente**

veilleuse qui s'allume automatiquement lorsqu'un appareil est mis en fonctionnement, qui reste allumée en permanence lors de la période de fonctionnement du brûleur principal et qui s'éteint automatiquement à l'issue du cycle de fonctionnement dudit brûleur

**3.41
veilleuse à fonctionnement limité au temps d'allumage**

veilleuse qui s'allume automatiquement avant l'admission du carburant dans le brûleur principal et qui s'éteint automatiquement lorsque la flamme est établie

**3.42
industriel léger**

relatif à l'utilisation d'un générateur d'hydrogène par du personnel aux qualifications et à l'expérience limitées dans des environnements de fabrication avec des contrôles spécialisés limités (installations industrielles informatiques ou électroniques, par exemple)

**3.43
gaz limites**

gaz d'essai représentatifs des variations extrêmes des caractéristiques des gaz pour lesquels des appareils ont été élaborés

3.44**mise en sécurité**

système d'arrêt de sécurité dans lequel le système se place en sécurité verrouillée ou non

3.45**limite d'explosivité inférieure****LEI**

concentration de gaz ou de vapeur inflammable dans l'air en deçà de laquelle l'atmosphère de gaz n'est pas explosive

3.46**temps de sécurité au démarrage principal**

décalage entre le signal d'alimentation du débit de carburant principal et le signal indiquant la présence de la flamme du brûleur principal

3.47**ventilation**

circulation de l'air et son remplacement par de l'air frais par aspiration artificielle, par exemple par des ventilateurs, et appliquée à une zone générale

3.48**zone de sécurité**

zone ne présentant pas d'atmosphère de gaz explosif dans des proportions telles que des précautions particulières sont nécessaires pour la construction, l'installation et l'utilisation de l'appareillage

3.49**mise en sécurité verrouillée**

état d'arrêt de sécurité du système tel que son redémarrage ne soit uniquement possible que par réinitialisation manuelle

3.50**fonctionnement normal**

situation dans laquelle l'appareil fonctionne conformément à ses paramètres de conception

NOTE 1 Des fuites mineures de substance inflammable peuvent faire partie du fonctionnement normal. Par exemple, des fuites provenant des joints d'étanchéité suite au mouillage par le fluide en cours de pompage sont considérées comme des fuites mineures.

NOTE 2 Des défaillances (la rupture des joints d'étanchéité de la pompe ou des joints de bride, ou des fuites provoquées par des accidents, par exemple) nécessitant une réparation ou un arrêt d'urgence ne sont pas considérées comme un fonctionnement normal, ni comme catastrophiques.

NOTE 3 Un fonctionnement normal comprend les conditions de démarrage et d'arrêt.

3.51**mode de fonctionnement**

condition préalablement établie de fonctionnement du système

3.52**unité autonome**

plate-forme ou capotage contenant les composants du système préalablement assemblés en usine et conçus pour fonctionner ensemble sur une plate-forme ou dans un capotage

3.53**permissif**

état d'une séquence logique qui doit être satisfait avant que la séquence ne soit autorisée à passer à la phase suivante