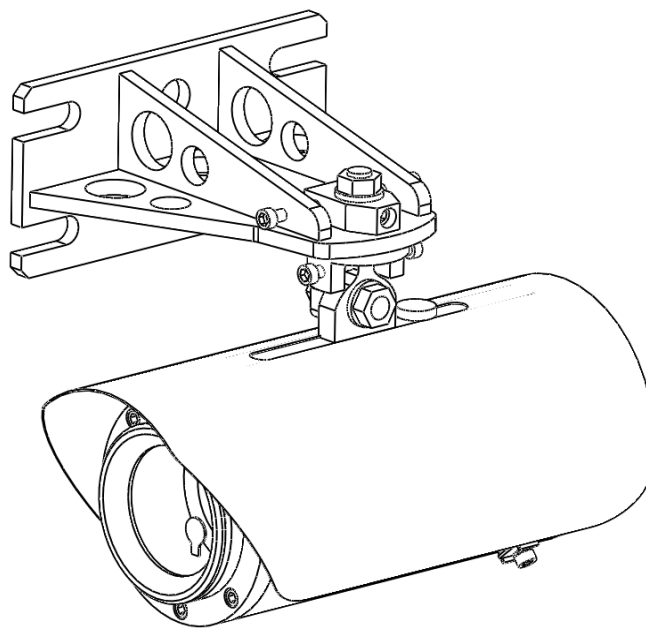




Manuel d'utilisation

Senscient ELDS™ série 1000/2000

Détecteurs de gaz à chemin ouvert et montés sur conduit



Réf. : A-5170-2/22

ECR : ECR 559

AVERTISSEMENT !

Veillez lire ce manuel attentivement avant d'utiliser l'appareil ou de procéder à son entretien. L'appareil ne fonctionnera comme prévu que s'il est utilisé et entretenu conformément aux instructions du fabricant. Dans le cas contraire, il pourrait ne pas fonctionner comme prévu et les personnes qui se fient à cet appareil pourraient subir des blessures graves ou mortelles.

Les garanties fournies par MSA par rapport au produit seront annulées si celui-ci n'est pas installé ou utilisé conformément aux instructions de ce manuel. Veuillez vous protéger, vous et vos employés, en respectant ces instructions.

Veillez lire et respecter les AVERTISSEMENTS et les MISES EN GARDE donnés dans ce manuel. Pour toute information supplémentaire concernant l'utilisation ou la réparation, appelez le 1-800-MSA-2222 pendant les heures de bureau normales.

La déclaration de conformité est disponible à l'adresse suivante : <https://MSAsafety.com/DoC>.

MSA est une marque déposée de MSA Technology, LLC aux États-Unis, en Europe et dans d'autres pays. Pour toutes les autres marques déposées, consultez <https://us.msasafety.com/Trademarks>.

Ce produit utilise la technologie sans fil Bluetooth®. Le logotype Bluetooth et les logos sont des marques déposées de Bluetooth SIG, Inc., et toute utilisation de ces marques par MSA se fait sous licence. Les autres marques déposées et noms commerciaux appartiennent à leurs propriétaires respectifs.



The Safety Company

MSA Europe GmbH
Schlüsselstrasse 12
8645 Rapperswil-Jona
Suisse

Pour obtenir les coordonnées de vos représentants MSA locaux, veuillez consulter le site Internet www.MSAsafety.com

Contenu

1	Introduction	8
1.1	Notes d'information	9
2	Description du système	11
2.1	Introduction	11
2.2	Émetteur	12
2.3	Récepteur	14
2.4	Support de montage ajustable (ATEX / IECEx / UKEX / CSA / UL / InMetro / EAC)	16
2.5	Support de montage ajustable (FM)	17
2.6	Pare-soleil	18
2.7	Plaque de montage pour conduit	20
2.8	Logiciel d'installation et de maintenance SITE	23
3	Conception et construction de l'installation	36
3.1	Introduction	36
3.2	Positionnement et montage	36
3.3	Raccordements électriques	47
4	Installation et mise en service	59
4.1	Déballage d'un système ELDS de la série 1000/2000	59
4.2	Procédure d'installation	61
4.3	Alignement	66
4.4	Détecteurs Cross Duct (sur conduit) : exigences d'alignement	80
4.5	Mise en service à l'aide de SITE	85
4.6	Connexion sans fil Bluetooth™ des systèmes ELDS	105
4.7	Liste de contrôle de l'installation	107
5	Test fonctionnel	110
5.1	Introduction	110
5.2	SimuGas™ Auto	113
5.3	SimuGas™ Live	115
5.4	Niveaux SimuGas™	115
6	Maintenance	118
6.1	Programme d'inspections, de nettoyage et de tests	118
6.2	Nettoyage de la fenêtre de l'oculaire	119
7	Résolutions des problèmes	121
7.1	Les problèmes les plus courants ou les idées fausses affectant l'utilisation efficace des détecteurs ELDS OPDG	121
7.2	Écran Diagnostics de SITE	123
7.3	Tableaux de dépannage	127
7.4	Journaux des événements	131
8	Caractéristiques	136
8.1	Système	136
9	Certification	143
9.1	Généralités	143
10	Garantie	148
10.1	Garantie explicite	148
10.2	Recours exclusif	148
10.3	Exclusion des dommages indirects	148

10.4	Entretien et réparations après la garantie	148
11	Annexe A - Glossaire	149
11.1	Terminologie	149
11.2	Unités de mesure	149
11.3	Abréviations	150
12	Annexe B - Accessoires et pièces de rechange	151
12.1	Accessoires et pièces de rechange ELDS™	151
13	Annexe C - Test de fonctionnement à l'aide de gaz	153
13.1	Introduction	153
13.2	Réalisation d'un test à l'aide d'une cellule de gaz	153
13.3	Test des systèmes ELDS Cross Duct (sur conduit) à l'aide de la cellule de gaz test rechargeable	158
13.4	Test des systèmes ELDS Cross Duct (sur conduit) à l'aide de la cellule de gaz	164
14	Annexe D - Communications HART	167
14.1	Vue d'ensemble	167
14.2	Configuration et connexions électriques	167
14.3	Détails des données ELDS disponibles via HART	169
15	Annexe E - Communications MODBUS	175
16	Annexe F - Instructions relatives aux plages de mesure	181
17	Annexe G - Plages des sorties 4-20 mA	187

Sécurité

Veiller à lire et à comprendre les présentes instructions **AVANT** toute utilisation du dispositif. Il conviendra tout particulièrement de tenir compte des avertissements/consignes spécifiques de sécurité.

Avertissements/consignes spécifiques de sécurité

AVERTISSEMENT !

1. Les détecteurs de gaz Senscient ELDS™ de la série 1000/2000 sont certifiés Baseefa ATEX pour une utilisation dans des environnements dangereux (explosifs) et certifiés CSA(UL) pour une utilisation dans des zones/lieux (classés) dangereux.
2. Pour les installations en Europe (certification ATEX), il convient de procéder conformément à la norme IEC/EN 60079-14.
3. Pour les installations en Amérique du Nord ou au Canada, il convient de procéder conformément à la norme ANSI/NFPA 70, à la section C22.1 du manuel Canadian Electrical Code et aux instructions du fabricant.
4. Partout ailleurs, il convient d'appliquer les réglementations locales ou nationales en vigueur.
5. Les détecteurs de gaz ELDS™ de la série 1000/2000 doivent être correctement reliés à la terre de sorte à offrir une protection efficace contre les chocs électriques et à atténuer les interférences. Les installations équipotentielles internes et externes sont prévues à cet effet. Pour toute question liée au design de l'installation électrique, il convient de se reporter à la section 3.3.
6. Les opérateurs doivent être parfaitement au fait des mesures à prendre en cas de dépassement du seuil de concentration de gaz.
7. Les détecteurs de gaz ELDS de la série 1000/2000 ne contiennent aucune pièce qui pourrait être remplacée ou réparée par le client. Pour toute réparation, il convient de déplacer l'équipement hors de la zone dangereuse dans laquelle il est installé et de le renvoyer à Senscient. Outre le couvercle arrière permettant d'accéder aux bornes de connexion, l'équipement ne doit en aucun cas être ouvert au cours de son exploitation.
8. Les gaz d'essai peuvent être toxiques et/ou inflammables. Se reporter aux fiches de données de sécurité pour consulter les avertissements et les procédures de manipulation/mesures de précaution appropriées.
9. Ne percer aucun trou dans les boîtiers. Le non-respect de cette consigne pourrait nuire à la protection antidéflagrante.
10. Dans le cadre du maintien de la sécurité électrique, l'équipement ne doit en aucun cas être exploité dans des atmosphères disposant d'une teneur en oxygène supérieure à 21 % v/v.
11. Veiller à ce que les boulons de fixation du boîtier antidéflagrant avant soient serrés au maximum. Il s'agit de boulons en acier inoxydable à tête creuse M5 X 16 mm de classe A4-70. Pour tout remplacement de ces derniers, contacter Senscient ou l'un de ses agents/distributeurs agréés.
12. Ne pas ouvrir le boîtier en présence d'une atmosphère explosive. Maintenir le couvercle fermé lorsque l'équipement est sous tension.
13. Le dispositif est certifié pour une utilisation dans des zones dangereuses dont la pression atmosphérique n'excède pas 1,1 bar (16 psi).
14. Installer dans des environnements dont la température ambiante est comprise entre -40 °C et +60 °C uniquement.
15. Pour toute installation en Europe (ATEX), l'équipement est équipé d'une entrée de câble fileté intégrée (M25 x 1,5). Équiper le câble d'un presse-étoupe adapté certifié ATEX uniquement (non inclus). Pour maintenir une étanchéité à l'eau et une protection contre la poussière efficaces, sceller les filets à l'aide d'un produit d'étanchéité non durcissant adapté conforme aux produits décrits dans la norme IEC/EN 60079-14.

REMARQUE : afin de sélectionner les presse-étoupes appropriés, se reporter au schéma de contrôle pour consulter les spécifications des produits.

16. Pour toute installation aux États-Unis ou au Canada, le dispositif est équipé d'une entrée de conduit fileté intégrée (3/4"-14TPI). Installer un joint de conduit à une distance inférieure ou égale à 18 pouces. Pour maintenir une protection contre la pénétration de contaminants, sceller les filets à l'aide d'un produit d'étanchéité non durcissant adapté ou d'une bande de PTFE, etc. Se reporter au schéma de contrôle à la fin de ce manuel.
17. Quelle que soit l'installation, veiller à utiliser des câbles/conducteurs prévus pour une exploitation à des températures $\geq 85^{\circ}\text{C}$.
18. Au cours du transport, de l'installation et de la mise en service, veiller à protéger l'oculaire contre les impacts mécaniques directs accidentels. Utiliser l'emballage OEM Senscient fourni lors du transport.
19. L'émetteur et le récepteur doivent être montés horizontalement et protégés contre les impacts. Ne pas les installer à même le sol ou dans des zones où les déplacements de véhicules, de personnel ou de charges pourraient entraîner des chocs accidentels.

Le non-respect de ces avertissements peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

ATTENTION !

1. Utiliser uniquement des pièces et des accessoires approuvés avec les détecteurs de gaz Senscient ELDS™ de la série 1000/2000.
2. Dans le cadre du respect des normes de sécurité, la mise en service et les opérations régulières de maintenance des
3. détecteurs de gaz ELDS™ de la série 1000/2000 doivent être réalisées par des membres du personnel qualifiés.
4. Les caisses de transport du télescope d'alignement et de la cellule de gaz sont fabriquées à partir de matériaux non antistatiques et peuvent donc, dans certaines situations, présenter un risque électrostatique. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de prendre les mesures de précaution adéquates au cours du transport et de l'exploitation de l'équipement dans des zones dangereuses.

Le non-respect de ces mises en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

Remarques importantes

1. Senscient Ltd. décline toute responsabilité quant à l'installation et/ou l'utilisation de son équipement en cas de non-respect des consignes figurant dans l'édition et/ou dans la version modifiée appropriées du présent manuel. L'acquéreur est tenu d'informer Senscient des effets externes ou des substances agressives auxquels l'équipement sera potentiellement exposé.
2. L'utilisateur du présent manuel est tenu de s'assurer de l'adéquation totale de l'équipement précis à installer et/ou exploiter. En cas de doute, l'utilisateur doit contacter Senscient Ltd. et demander conseil.
3. Effet d'une atmosphère explosive sur les matériaux.
4. Les détecteurs de gaz Senscient ELDS™ de la série 1000/2000 sont fabriqués à partir de matériaux qui présentent une grande résistance aux substances corrosives et aux solvants. Les enceintes Ex d sont constituées d'acier inoxydable 316L, tandis que les fenêtres antidéflagrantes sont équipées d'un verre robuste chimiquement inerte. Senscient ne connaît aucun effet significatif des atmosphères explosives sur ces matériaux. L'acquéreur est tenu d'informer Senscient des effets externes ou des substances agressives auxquels l'équipement sera potentiellement exposé.
5. L'efficacité finale et à long terme de tout détecteur de gaz dépend fortement de son utilisateur qui est responsable de la conformité de l'exploitation, de l'installation et de l'entretien régulier de l'équipement.
6. L'acquéreur est tenu d'informer MSA/Senscient des effets externes ou des substances agressives auxquels l'équipement sera potentiellement exposé.

Senscient Ltd. se réserve le droit de modifier ou de réviser les informations fournies dans ce document sans préavis et sans obligation d'en informer quiconque.

Dans le cas où d'autres informations ne figurant pas dans le présent manuel seraient nécessaires, il conviendra de contacter Senscient Inc. ou l'un de ses représentants. Senscient fournira, sur demande, le présent manuel dans d'autres langues de l'Union européenne (pays couverts par la directive ATEX).

Aidez-nous à vous aider

Toutes les mesures nécessaires ont été mises en place pour garantir l'exactitude du contenu de nos documents. Senscient décline toutefois toute responsabilité quant aux erreurs ou omissions éventuelles au sein de nos documents ou à leurs conséquences.

La société Senscient apprécierait vivement d'être tenue informée des éventuelles erreurs ou omissions au sein de nos documents. À ces fins, si vous pensez que l'un de nos documents présente une erreur ou omission éventuelle, nous vous saurions gré de nous envoyer un e-mail à info@senscient.com en y incluant une description de l'erreur ou omission de manière à ce que nous puissions prendre les mesures adéquates.

1 Introduction

Les dispositifs Senscient ELDS™ de la série 1000/2000 font partie d'une gamme de détecteurs de gaz inflammables et/ou toxiques à chemin ouvert actuellement disponibles dans les versions suivantes :

- Senscient ELDS™ série 1000 CH₄ - détecteur de méthane
- Senscient ELDS™ série 1000 - détecteur d'éthylène, HCl, NH₃ ou CO₂
- Senscient ELDS™ série 1000 XD - détecteur de méthane monté sur conduit
- Senscient ELDS™ série 2000 H₂S - détecteur de sulfure d'hydrogène
- Senscient ELDS™ série 2000 CH₄ + H₂S - détecteur simultané de méthane et de sulfure d'hydrogène

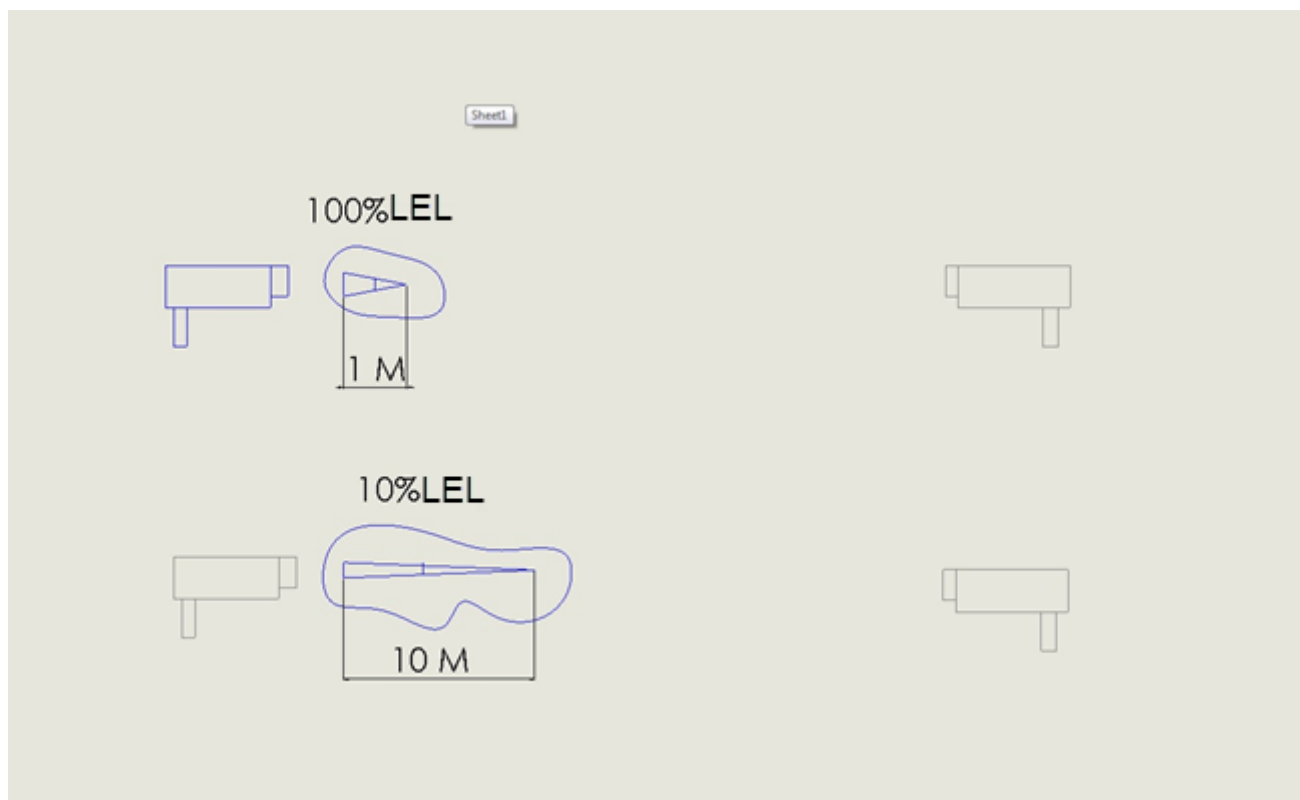
Les détecteurs Senscient ELDS™ de la série 1000 sont équipés d'un émetteur qui envoie un faisceau laser infrarouge vers un récepteur isolé qui peut être installé sur une ligne de visée située à une distance pouvant atteindre jusqu'à 200 m. Les détecteurs ELDS de la série 1000 CH₄ peuvent être positionnés dans des zones dans lesquelles il existe un risque de fuite de gaz méthane inflammable, et ce, de manière à fournir un avertissement rapide et précoce du danger éventuel. Les versions ELDS™ 2000 sont similaires si ce n'est qu'elles intègrent deux faisceaux laser infrarouges coïncidents qui peuvent être utilisés pour détecter soit deux gaz ou plus, soit un gaz unique difficilement décelable grâce à une sensibilité supérieure (par ex. le sulfure d'hydrogène).

Tous les détecteurs de gaz ELDS™ fonctionnent selon le principe d'absorption des rayonnements laser infrarouges. Chaque gaz absorbe la lumière à une longueur d'onde spécifique en fonction de sa composition moléculaire. Les gaz hydrocarbures, tels que le méthane et l'éthylène, absorbent les rayonnements situés dans la région infrarouge du spectre. Si un nuage de gaz cible est présent, les longueurs d'onde spécifiques des rayonnements laser infrarouges générées par l'émetteur ELDS™ sont absorbées par le gaz, introduisant ainsi une empreinte harmonique (Harmonic Fingerprints) au sein des signaux parvenant au récepteur proportionnelle à la quantité de gaz dans le faisceau.

L'émetteur Senscient ELDS™ génère avec précision la quantité de rayonnements laser infrarouges nécessaire à la détection des gaz cibles. Le récepteur dispose, quant à lui, d'un détecteur infrarouge et d'une électronique de traitement des signaux de pointe capable de déceler l'empreinte harmonique produite en présence du gaz cible dans le chemin du faisceau. Chaque unité est logée dans un boîtier robuste en acier inoxydable 316L. Le récepteur comporte deux sorties analogiques 4 - 20 mA utilisées pour transmettre le signal correspondant à la quantité de chaque gaz cible mesuré dans le chemin du faisceau, avec des plages comprises entre 0 et 1 LIE.m pour le CH₄ et

0 et 250 ppm.m pour le H₂S, par exemple, sur les détecteurs de la série 2000. Ces sorties disposent d'une relation linéaire avec la charge de gaz mesurée.

Il est bon de noter qu'en lieu et place de mesurer la concentration ponctuelle du/des gaz cible(s), les détecteurs à chemin ouvert mesurent, quant à eux, la concentration intégrée sur la longueur du chemin de mesure situé entre l'émetteur et le récepteur. Cela signifie qu'il convient de considérer la taille probable d'un nuage de gaz en estimant la concentration de gaz potentiellement présent, avec des seuils d'alarmes définis en conséquence. Les chiffres de la page suivante illustrent ce point.



Chacun de ces nuages de gaz différents générera la même lecture via l'unité ELDS de 1,0 LIE.m. Toutefois, seul le nuage de gaz de très petite taille du premier exemple présente en réalité une concentration inflammable potentielle.



LE FAISCEAU LASER TRANSMIS EST DE CLASSE 1 (SANS DANGER POUR LES YEUX) SELON LA NORME IEC 60825.

La gamme Senscient ELDS™ est conçue pour une utilisation dans les applications/environnements les plus exigeants tout en fournissant une réponse sensible, rapide et fiable. La technologie avancée de détection des gaz en chemin ouvert ELDS™ offre une protection contre les rayons du soleil et réduit les effets des facteurs environnementaux, tels que la pluie, le brouillard, le givre, la neige et la condensation.

L'émetteur et le récepteur intègrent tous deux un dispositif optique chauffant conçu pour minimiser l'accumulation d'humidité, de condensation, de neige ou de givre sur la fenêtre en verre de l'oculaire, ce qui risquerait d'obscurcir le dispositif optique dans des conditions extrêmes.

Ils sont également tous deux commandés via un microprocesseur offrant des fonctionnalités d'autodiagnostic et de détection des défauts avancées.

La communication locale entre l'opérateur/le technicien et le système de détection des gaz est assurée grâce au logiciel SITE (Senscient Installation & Test Environment) exécuté sur un ordinateur industriel via une liaison de communication câblée RS485 ou sans fil Bluetooth™ avec l'émetteur ou le récepteur. Le logiciel SITE offre à l'utilisateur une interface de type menu permettant de sélectionner et de lancer des commandes lors de la mise en service et de la configuration du système et d'accéder à l'état et aux lectures du système.

1.1 Notes d'information

Les notes d'information utilisées au sein du présent manuel suivent le modèle suivant :

** AVERTISSEMENT !**

Indique une pratique dangereuse ou non sécurisée pouvant entraîner des blessures graves ou la mort du personnel.

** ATTENTION !**

Indique une pratique dangereuse ou non sécurisée pouvant provoquer des blessures légères ou entraîner des dommages matériels.

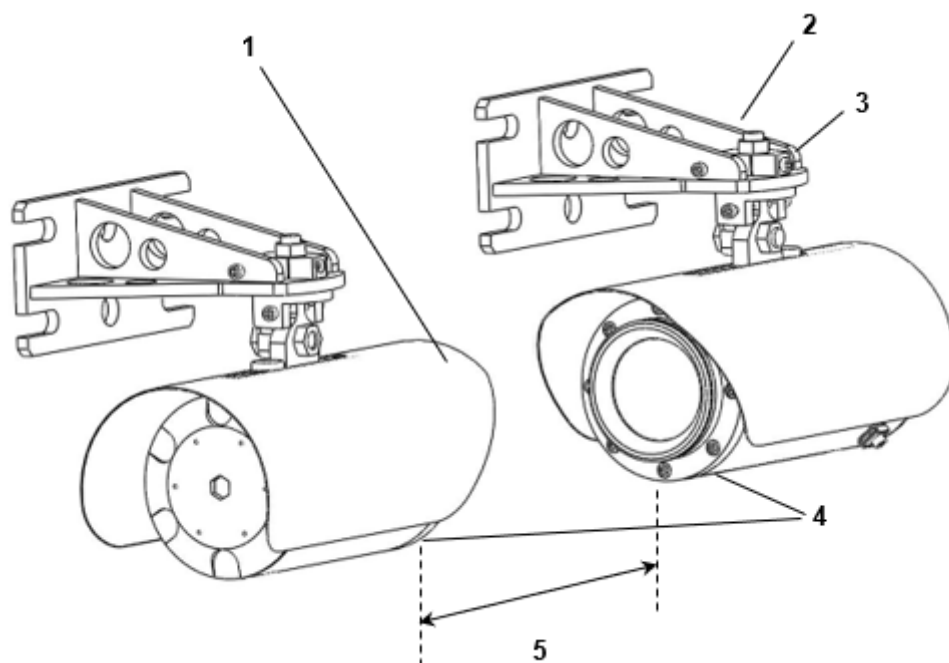
 Fournit des informations utiles/supplémentaires.

Pour obtenir des informations plus détaillées ne figurant pas dans le présent manuel technique, veuillez contacter Senscient.

2 Description du système

2.1 Introduction

Chaque détecteur de gaz Senscient ELDS™ de la série 1000/2000 est composé de deux unités : un émetteur et un récepteur. Cette configuration séparant l'émetteur du récepteur offre la base la plus fiable en matière de détection de gaz à chemin ouvert. Les détecteurs Senscient ELDS™ ne sont équipés d'aucun émetteur-récepteur ou rétro-panneau.



- 1 Pare-soleil
- 2 Support de montage
- 3 Réglage de l'alignement (horizontal et vertical)
- 4 Émetteur et récepteur
- 5 Chemin surveillé

Les détecteurs de gaz Senscient ELDS™ disposent de plusieurs plages de fonctionnement :

Série 1000	CH ₄ , 0 - 1 000 ppm.m, 0 - 1 LIE.m, 0-5 LIE.m	5 - 40 m
	CH ₄ , 0 - 1 000 ppm.m, 0 - 1 LIE.m, 0-5 LIE.m	40 - 120 m
	CH ₄ , 0 - 1 000 ppm.m, 0 - 1 LIE.m, 0-5 LIE.m	120 - 200 m
Série 2000	CH ₄ , 0 - 1 LIE.m + H ₂ S, 0-250, 500, 15 000 ppm.m	5 - 60 m
Série 2000	H ₂ S, 0-250, 500, 1 000, 15 000 ppm.m	5 - 60 m
Série 1000	XD CH ₄ 0 - 10 % LIE, 0 - 25 % LIE, 0 100 % LIE	0,5 - 5 m
Série 1000	Éthylène 0 - 1 LIE.m 0 - 10 000 ppm.m	5 - 60 m
	Éthylène 0 - 1 LIE.m 0 - 10 000 ppm.m	40 - 120 m
	Éthylène 0 - 1 LIE.m	120 - 200 m
Série 1000	HCl 0 - 50, 1 000 ppm.m	5 - 60 m
Série 1000	NH ₃ 0 - 200, 1 000, 5 000 ppm.m	5 - 40 m
	NH ₃ 0 - 1 000, 5 000, 15 000 ppm.m	40 - 120 m
Série 1000	CO ₂ 0 - 300 000 ppm.m	5 - 40 m
	CO ₂ 0 - 300 000 ppm.m	40 - 120 m

Pour d'autres plages et gaz, veuillez contacter Senscient.



Lors de la conception d'une installation comprenant un détecteur de gaz Senscient ELDS™ de la série 1000/2000, il est important de sélectionner et de préciser la plage de fonctionnement pertinente au chemin à contrôler.



Afin d'éviter les problèmes associés à l'utilisation d'un détecteur de gaz en dehors de sa plage de fonctionnement ou lorsqu'il n'est pas correctement aligné, une procédure au sein du logiciel SITE (Senscient Installation & Test Environment) assure le contrôle du type de détecteur de gaz, de la plage de fonctionnement et des niveaux des signaux avant d'autoriser la mise en service d'un détecteur de gaz à chemin ouvert ELDS.

L'émetteur et le récepteur sont tous deux montés sur des supports de montage réglables robustes. Le design des supports et de l'alignement des détecteurs de gaz Senscient ELDS™ de la série 1000/2000 est hautement fonctionnel puisqu'il facilite la réalisation d'une installation efficace dans de nombreux lieux et environnements différents. Pour de plus amples informations concernant l'installation, se reporter à la section 3.

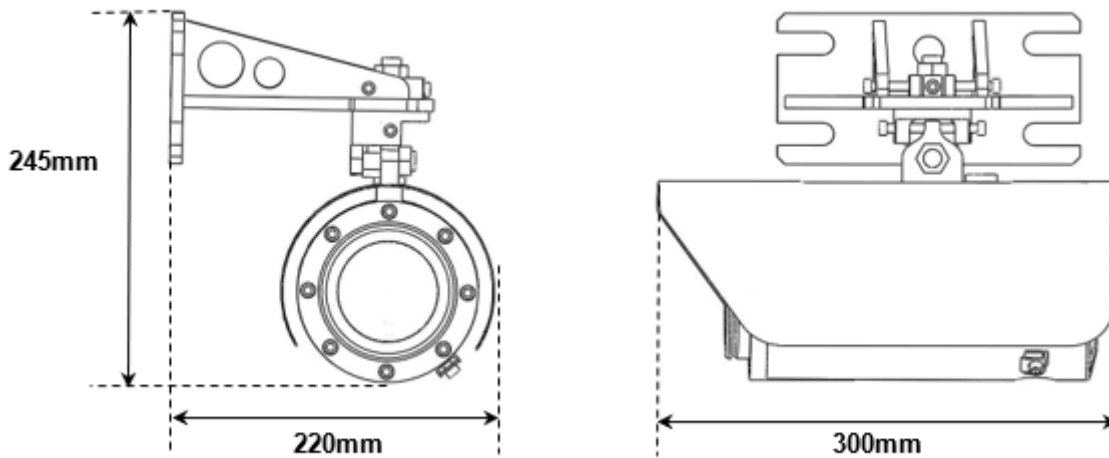
2.2 Émetteur

L'émetteur Senscient ELDS™ génère jusqu'à deux faisceaux laser infrarouges à divergence contrôlée grâce à des diodes laser à semi-conducteurs. Les sorties des diodes laser sont partiellement collimatées par le biais d'un oculaire à facette, ces dernières fournissant la divergence contrôlée nécessaire pour réduire la sensibilité de l'alignement du système. L'émetteur fonctionne en continu.

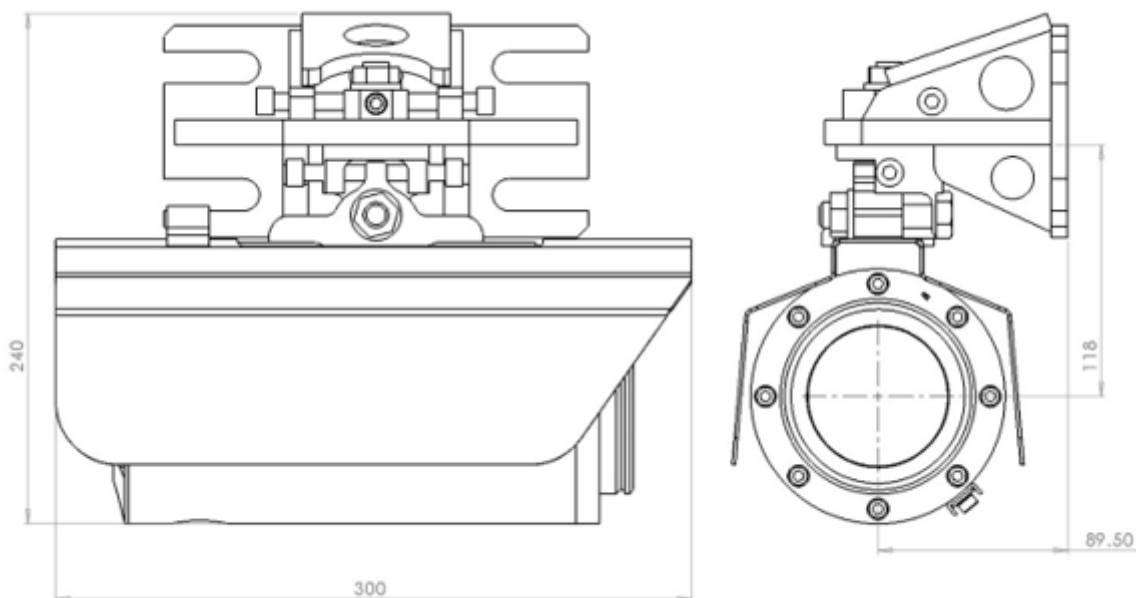


LE FAISCEAU LASER TRANSMIS EST DE CLASSE 1 (SANS DANGER POUR LES YEUX) SELON LA NORME IEC 60825.

ATEX / UKEX / CSA / UL / InMetro / EAC



FM



L'émetteur contient un petit échantillon du/des gaz à détecter par le système qui lui sert de référence et lui permet d'assurer le verrouillage des empreintes harmoniques (Harmonic Fingerprint) au sein de ses diodes laser. Le maintien permanent d'un verrouillage permet de s'assurer qu'aussitôt qu'un gaz cible entre dans le chemin du faisceau du système, celui-ci introduira une empreinte harmonique sur les signaux laser qui sera détectée et mesurée par le récepteur. Il assure également le calibrage du détecteur et garantit une simulation fidèle par le dispositif SimuGas™ de la présence d'une quantité prédéfinie de gaz cible(s) dans le chemin du faisceau. Cela constitue le principe de base de la technologie de test fonctionnel à la demande SimuGas dont sont équipés tous les détecteurs de gaz à chemin ouvert ELDS Senscient.

L'émetteur intègre également des liaisons qui peuvent être utilisées pour communiquer avec un ordinateur industriel. Grâce au logiciel SITE et à ces liaisons de communication, l'ordinateur industriel permettra à l'utilisateur d'effectuer les contrôles d'alignement, la mise en service, la configuration, les tests de fonctionnement, les procédures de diagnostic et les tests SimuGas™.

La fenêtre de l'émetteur est chauffée de sorte à minimiser la condensation, le givrage et l'accumulation de neige.

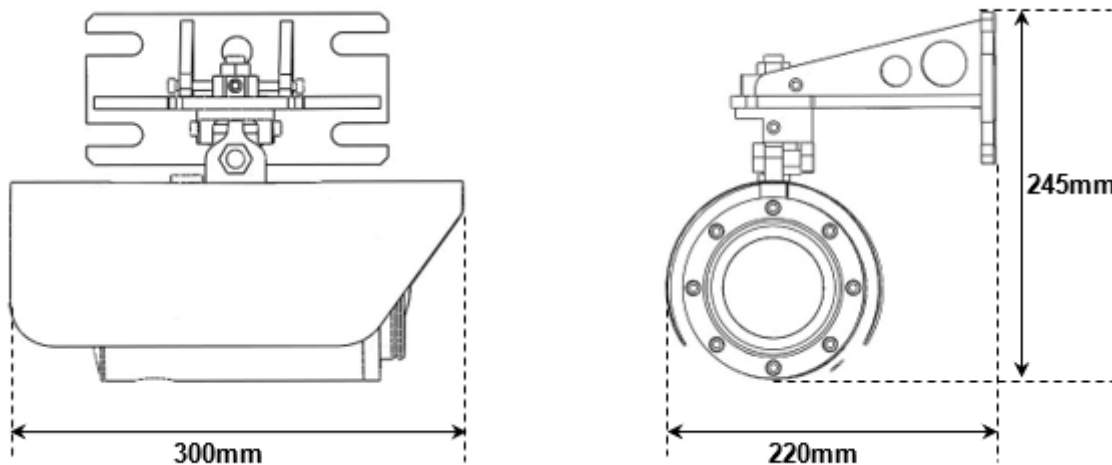
Trois connexions sont nécessaires sur l'émetteur : +24 V, 0 V et GND (pour la sécurité électrique).

2.3 Récepteur

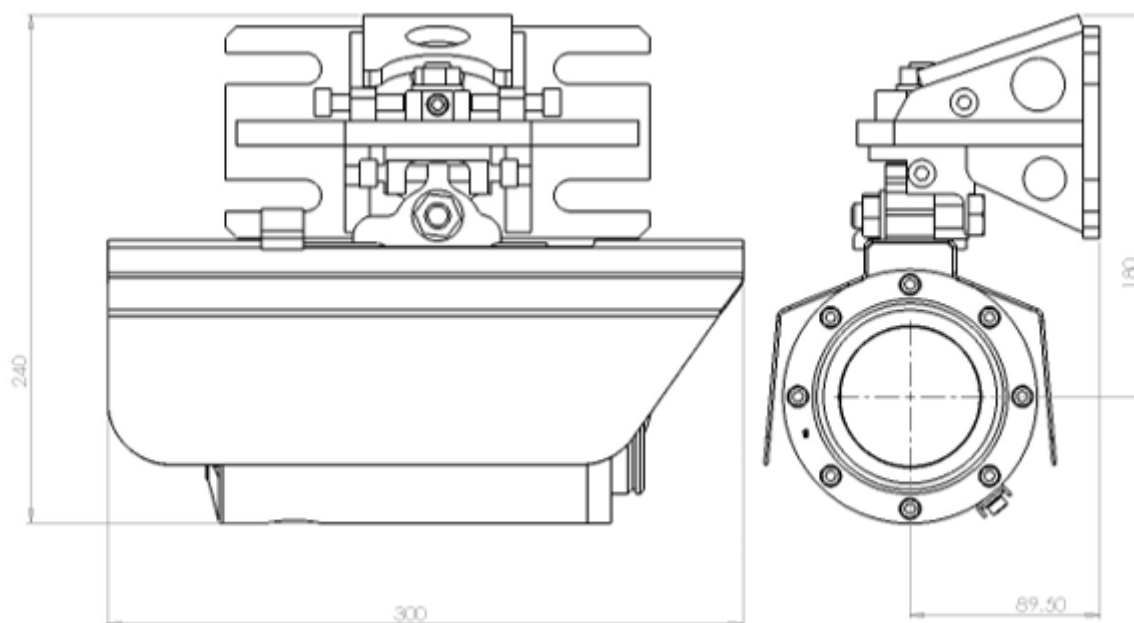
Le récepteur Senscient ELDS™ capte les rayonnements laser infrarouges envoyés par l'émetteur, puis détermine la taille de chaque composant de l'empreinte harmonique introduit dans le(s) faisceau(x) de sorte à établir la quantité de gaz cible présente dans le chemin du faisceau.

Le récepteur collecte et concentre les rayonnements laser infrarouges transmis par l'émetteur pour les envoyer ensuite vers un détecteur infrarouge unique qui utilise un oculaire à condensation asphérique. La sortie du détecteur est amplifiée puis gérée par un système de traitement des signaux électroniques avancé qui élimine de manière efficace toute lumière ambiante et extrait les données de l'empreinte harmonique associées à la quantité de gaz cible présente dans le chemin du faisceau. La chaîne d'amplification du détecteur intègre un système de contrôle de gain automatique (AGC) avancé qui lui permet de compenser la large gamme de niveaux de signaux qui peuvent être reçus en raison des effets résultant de la pluie, du brouillard, de la neige, d'impuretés, etc. Cette fonctionnalité permet aux détecteurs de gaz ELDS de la série 1000/2000 de continuer à fonctionner de manière fiable dans les conditions les plus difficiles telles qu'elles le sont souvent dans les installations pétrolières et gazières à travers le monde.

ATEX / IECEx / UKEX / CSA / UL / InMetro / EAC



FM



Les photodiodes à semi-conducteurs InGaAs utilisées dans les détecteurs de gaz Senscient ELDS™ de la série 1000/2000 offrent une plage dynamique exceptionnelle ainsi qu'une grande stabilité thermique à long terme. Ces propriétés contribuent de manière significative à la protection solaire et à la stabilité de la série Senscient ELDS™ 1000/2000.

Le récepteur présente deux sorties de boucle principales 4-20 mA qui peuvent être configurées pour une exploitation en mode source, collecteur ou à deux fils. Les sorties sont calibrées en usine de manière à offrir l'intégralité de la plage associée aux gaz mesurés et au modèle sélectionné. Elles sont généralement calibrées en LIE.m ou en ppm.m (voir section 10.2 pour consulter la définition de l'unité LIE.m et autres termes).

Le récepteur intègre également des liaisons qui peuvent être utilisées pour communiquer avec un ordinateur industriel. Grâce au logiciel SITE et à ces liaisons de communication, l'ordinateur industriel permettra à l'utilisateur d'effectuer les contrôles d'alignement, la mise en service, la configuration, les tests de fonctionnement, les procédures de diagnostic et les tests SimuGas™.

La fenêtre du récepteur est chauffée de sorte à minimiser la condensation, le givrage et l'accumulation de neige.

Le récepteur nécessite entre quatre et huit connexions, selon le nombre et la configuration des sorties 4-20 mA utilisées. Ces connexions sont requises pour fournir les sorties +24 V, 0 V,

4-20 mA (1), 4-20 mA (2) et GND (pour la sécurité électrique).

Le système ELDS ne dispose d'aucune fonction d'alarme de gaz pré-réglée. Les sorties de signal 4-20 mA du récepteur sont non verrouillables. Si l'objet de l'installation d'un système ELDS est de signaler une concentration de gaz potentiellement inflammable, tout équipement auxiliaire (par ex. l'API de la salle de commande, l'unité de commande ou le dispositif de surveillance, etc.) devra alors disposer d'un point de consigne d'alarme verrouillable nécessitant une action délibérée permettant la réinitialisation du système. S'il existe deux ou plusieurs fonctions de réglage ou d'alarme, la plus faible peut être non verrouillable.

2.4 Support de montage ajustable (ATEX / IECEx / UKEX / CSA / UL / InMetro / EAC)

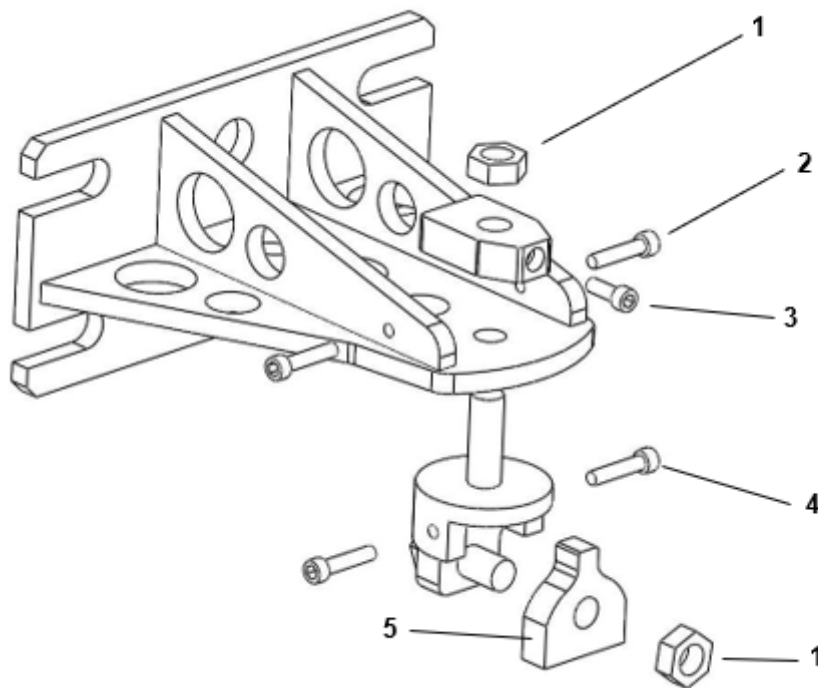
Les supports de montage ajustables des détecteurs de gaz ELDS de la série 1000/2000 présentent les caractéristiques suivantes :

- Conçus sur mesure pour l'émetteur et le récepteur.
- Offrent un réglage grossier et fin pour un alignement du système simple et rapide.
- Rigides, stables et robustes.
- Fabriqués en acier inoxydable 316L.

La fonctionnalité de réglage horizontal grossier permet d'orienter rapidement l'émetteur ou le récepteur dans la direction approximative de son homologue tout en offrant une rotation totale à 360°. La fonctionnalité de réglage horizontal fin permet l'alignement précis et le verrouillage de la position de l'émetteur ou du récepteur par rapport à son homologue, avec une plage de réglage de $\pm 25^\circ$.

La fonctionnalité de réglage vertical fin permet l'alignement précis et le verrouillage de la position de l'émetteur ou du récepteur par rapport à son homologue, avec une plage de réglage de $\pm 15^\circ$.

Pour de plus amples informations concernant l'alignement, se reporter à la section 4.



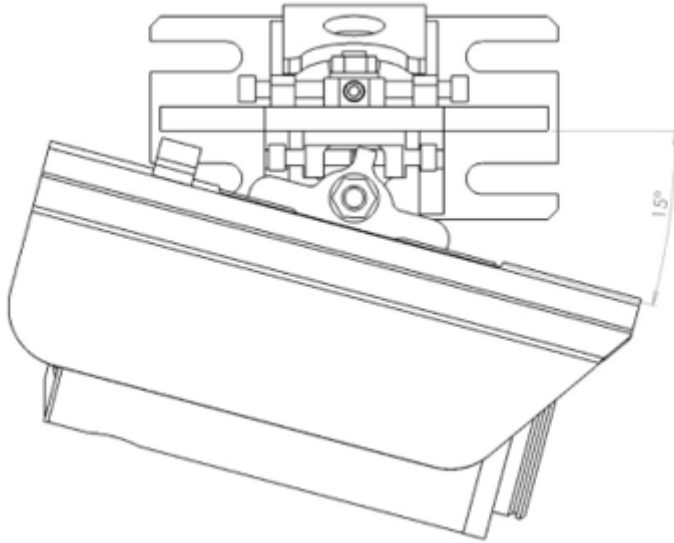
- 1 Écrou de serrage
- 2 Vis de réglage du support de montage (2 vis non montées)
- 3 Vis de blocage de la bride de réglage
- 4 Vis de réglage du bloc pivotant (2 vis non montées)
- 5 Patte de fixation (sur le corps de l'unité)

2.5 Support de montage ajustable (FM)

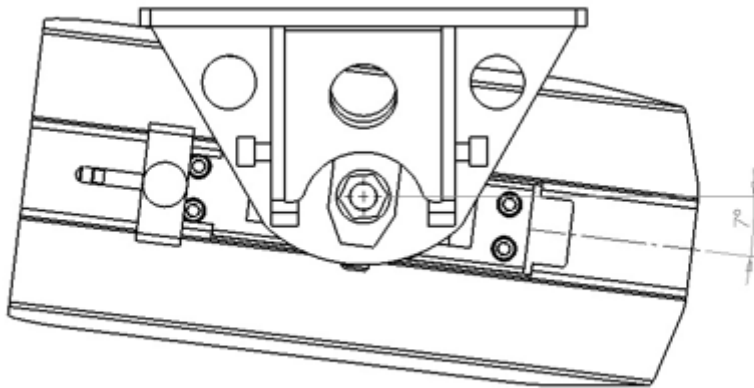
Tous les produits ELDS approuvés FM sont fournis avec les supports de montage FM conçus pour résister aux très fortes vibrations spécifiées dans la norme FM 6325 2005.

Les supports de montage FM permettent d'effectuer des ajustements d'alignement grossiers et précis selon les axes vertical et horizontal.

La plage d'ajustement vertical du support de montage FM est de $\pm 15^\circ$.



La plage d'ajustement horizontal du support de montage FM est de $\pm 7^\circ$.



La plage d'ajustement horizontal limitée du support de montage FM ($\pm 7^\circ$) signifie qu'il faut faire attention pour s'assurer que les surfaces ou les barres sur lesquelles les unités FM ELDS doivent être montées permettent une orientation de l'axe horizontal des unités dans la plage d'ajustement de $\pm 7^\circ$. Dans l'ensemble, sur l'axe horizontal, comme des ajustements importants ne peuvent pas être appliqués, les unités FM ELDS doivent être montées de façon à pointer presque les unes vers les autres.

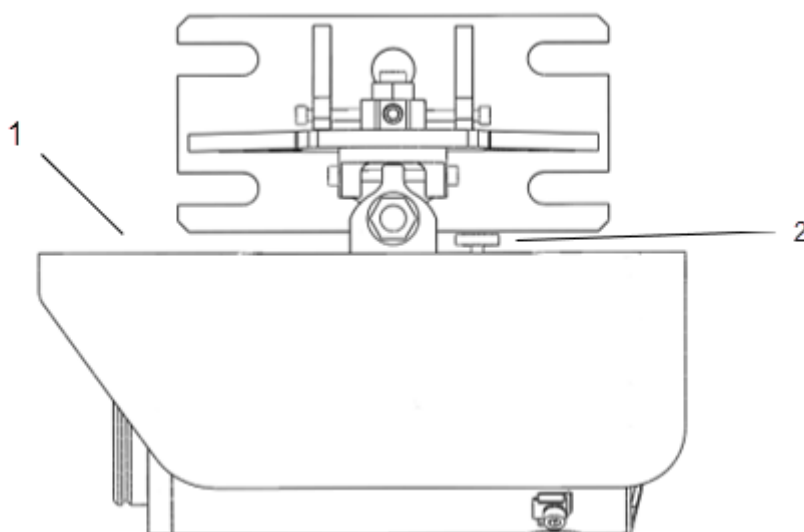
La plage limitée d'ajustement horizontal du support de montage exclut tout montage des unités FM ELDS avec l'arrière de l'unité ELDS faisant face au mur ou à la barre, tandis que le faisceau est dirigé dans la direction opposée.

2.6 Pare-soleil

Afin de fournir une protection solaire optimale quel que soit l'environnement d'exploitation, les unités ELDS™ peuvent être équipées de deux types de pare-soleil différents.

2.6.1 Pare-soleil standard

Le pare-soleil standard est idéal pour les climats froids, tempérés et moyennement chauds. Il est fixé sur la barre de montage au-dessus de l'unité ELDS™. Sa position est ajustable de manière à faciliter l'utilisation du télescope d'alignement ou à fournir un accès plus aisé aux connexions électriques à l'intérieur du boîtier de raccordement.



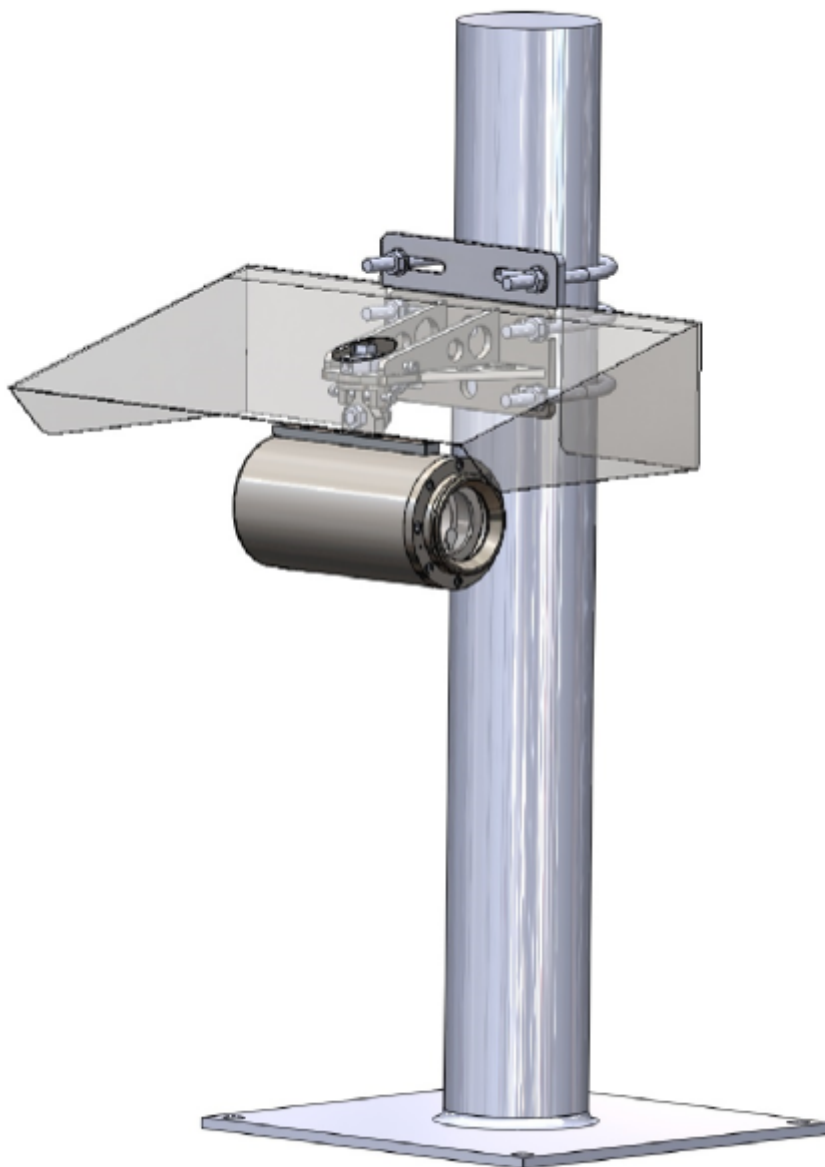
1 Pare-soleil

2 Vis de fixation

Le pare-soleil standard est monté au moyen d'une vis de fixation unique, comme le montre le schéma ci-dessous. Desserrer la vis de fixation pour régler la position du pare-soleil. Serrer la vis de fixation pour maintenir le pare-soleil dans la position souhaitée.

2.6.2 Pare-soleil amélioré

Le pare-soleil amélioré est parfaitement adapté aux climats chauds où les rayons du soleil directs risquent d'augmenter de manière significative la température de fonctionnement des unités ELDS™ si elles ne sont pas équipées d'une protection plus efficace. Le pare-soleil amélioré s'installe au-dessus du support de montage, fixé au même poteau, mur ou cadre de montage sur lequel est fixé le support de montage (voir illustration ci-dessous).



En fonction des caractéristiques spécifiques de chaque installation, il peut s'avérer nécessaire de retirer le pare-soleil amélioré pour accéder au boîtier de raccordement ou utiliser le télescope d'alignement. Une fois les opérations nécessitant son retrait temporaire complétées, veiller à installer une nouvelle fois le pare-soleil amélioré.

2.6.3 Desert Mode (mode Désert)

Lorsque les unités ELDS™ sont destinées à être utilisées en extérieur, dans des conditions de forte chaleur et de sécheresse, la puissance dissipée et les températures de fonctionnement des émetteurs peuvent être avantageusement réduites en les configurant en Desert Mode (mode Désert).

Lorsqu'un émetteur ELDS™ est configuré en Desert Mode, le dispositif de chauffage de la fenêtre de l'oculaire s'éteint dès que la température de l'air ambiant est supérieure à +30 °C. Cela permet de réduire la consommation électrique de l'émetteur d'environ 3 W.

Le Desert Mode peut être configuré à l'aide du logiciel SITE (voir la section [2.8.6](#)).



Le Desert Mode est spécialement destiné à être utilisé dans des conditions de sécheresse et de forte chaleur. Dans ces conditions de fonctionnement par de fortes chaleurs, les unités ELDS™ présenteront également l'avantage d'être équipées de pare-soleil améliorés.



Le Desert Mode convient uniquement pour un fonctionnement dans des conditions de sécheresse et de forte chaleur où aucun chauffage supplémentaire de la fenêtre de l'oculaire ne sera nécessaire pour empêcher la condensation. Le Desert Mode n'est pas adapté à une utilisation dans des conditions de chaleur humide telles que celles rencontrées sous les tropiques. Les unités ELDS™ destinées à être utilisées dans des conditions humides ou tropicales ne doivent pas être configurées en Desert Mode.

2.7 Plaque de montage pour conduit

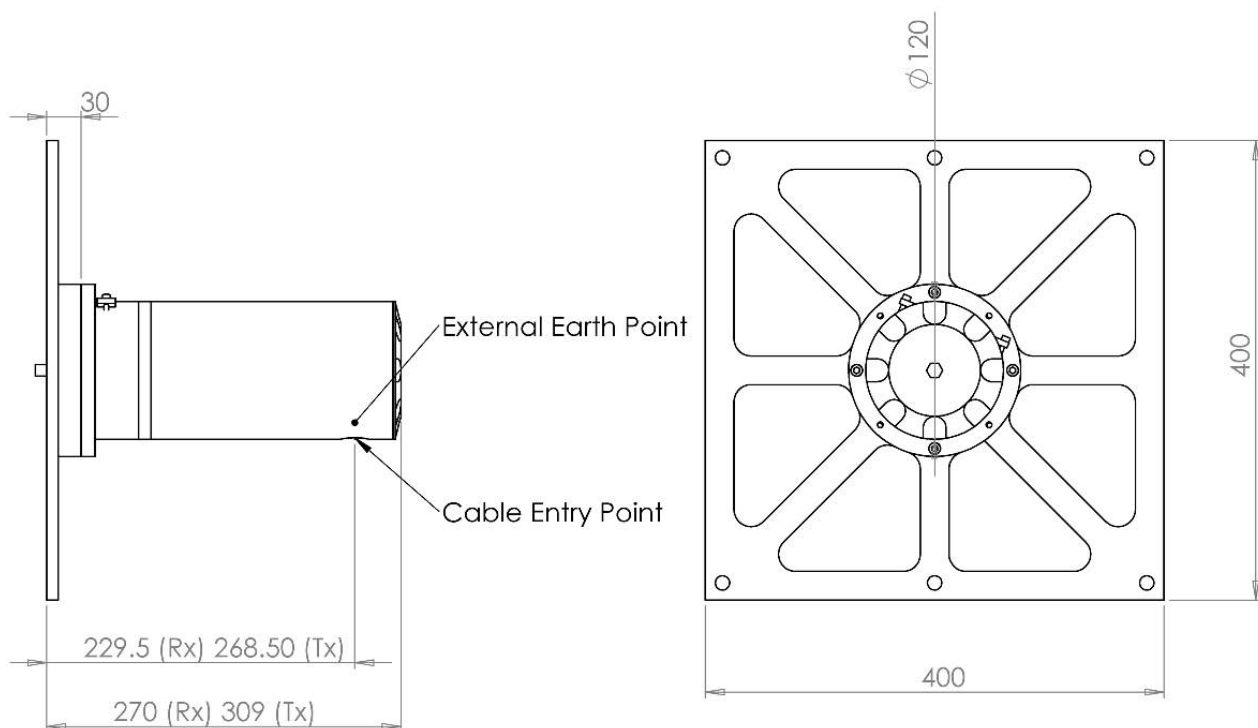
Les systèmes ELDS Cross Duct sont conçus pour être fixés sur les côtés opposés des conduits à parois parallèles plates en utilisant l'une des trois (3) variantes de plaques de montage ou le support de montage ajustable standard (unité ELDS VZ uniquement).



Dans cette configuration, il est impératif pour le concepteur de l'installation de tenir compte du poids de l'émetteur ou du récepteur du système ELDS Cross Duct. Pesant chacune 10 kg environ, ces unités peuvent provoquer une flexion indésirable des parois du conduit, en particulier si les parois sont fines.

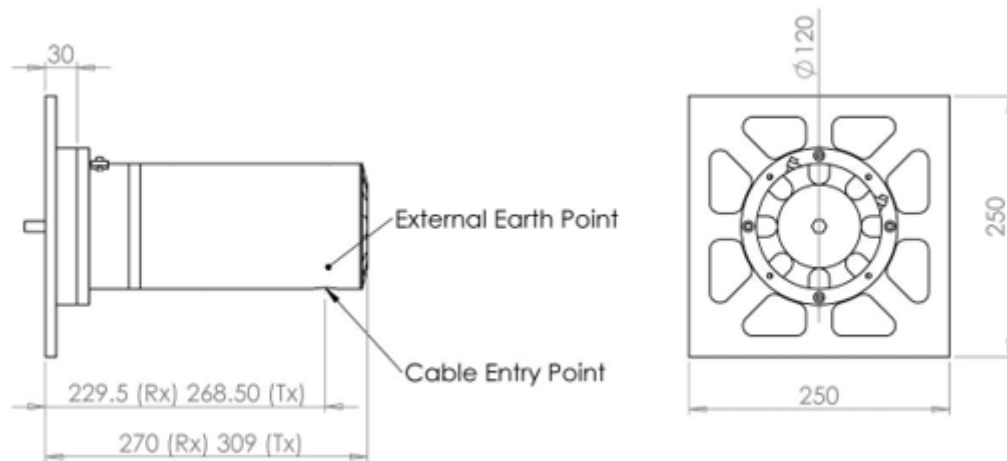
2.7.1 Plaque de montage standard pour conduit

Offrant une répartition sensible du poids/de la charge et fournissant un renforcement localisé de la paroi du conduit, la plaque de montage standard 400 mm x 400 mm est recommandée dans la plupart des configurations, et tout particulièrement lorsque les conduits disposent de parois fines.



2.7.2 Plaque de montage pour petit conduit

La plaque de montage 250 mm x 250 mm peut être montée sur des conduits plus petits. Il convient toutefois de tenir compte de la façon dont le poids/la charge affectera la paroi du conduit une fois les unités installées. Un renforcement local de la paroi du conduit pourra s'avérer nécessaire.

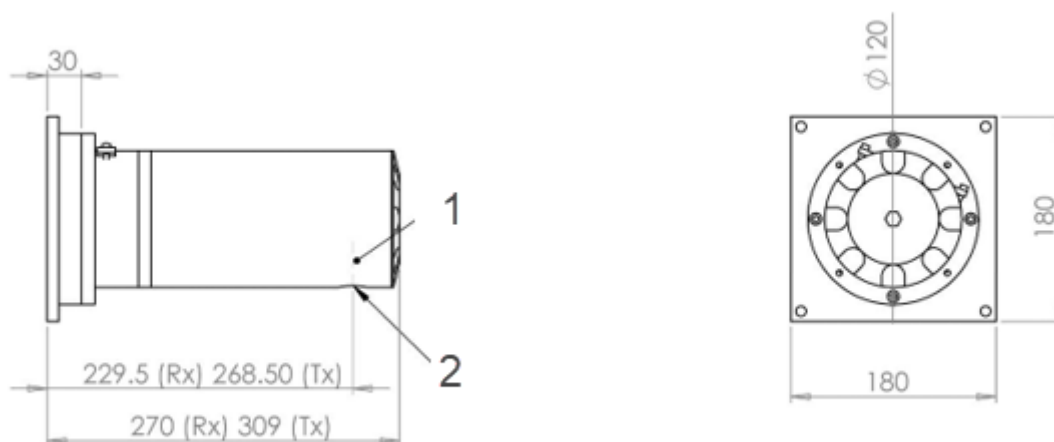


L'autorité responsable de la conception de l'installation est tenue de veiller à ce que la méthode choisie pour le montage des unités ELDS Cross Duct sur le conduit sélectionné offre une rigidité et une stabilité suffisante.

2.7.3 Plaque de montage de mise à niveau pour détecteur Cross Duct (sur conduit)

La plaque de montage de mise à niveau 180 mm x 180 mm est fixée sur les mêmes trous de montage que ceux utilisés pour une unité de détection de gaz précédente fournie par un autre fabricant. Il existe néanmoins de fortes chances que l'installation d'unités ELDS Cross Duct au moyen de la plaque de montage de mise à niveau provoque la flexion indésirable des parois du conduit. Par conséquent, cette méthode de montage des unités ELDS Cross Duct ne doit être envisagée pour les applications de mise à niveau que lorsqu'un montage supérieur s'avère impossible ou irréalisable. Si c'est le cas, l'autorité responsable de la conception de l'installation devra également envisager un renforcement local des parois du conduit visant à minimiser la flexion et/ou l'utilisation de bagues d'ajustement de l'alignement* pour compenser cette flexion.

REMARQUE : le client/l'utilisateur devra conserver les plaques internes de l'installation d'origine sur lesquelles la plaque de montage de mise à niveau devra être fixée.



- 1 Point de terre externe
- 2 Point d'entrée de câble



L'autorité responsable de la conception de l'installation est tenue de veiller à ce que la méthode choisie pour le montage des unités ELDS Cross Duct sur le conduit sélectionné offre une rigidité et une stabilité suffisante.

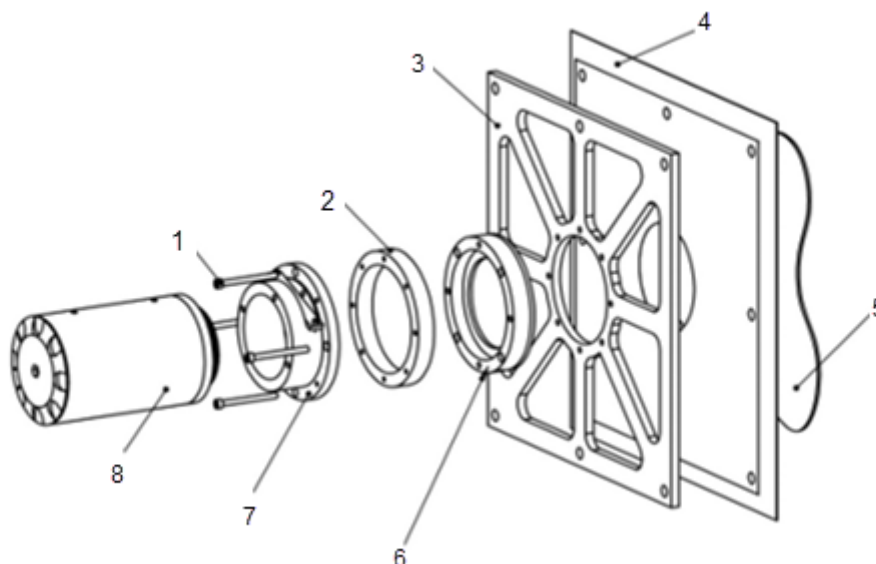
* Les bagues d'ajustement de l'alignement sont disponibles à l'achat auprès de Senscient (référence de la pièce A-5130-0) pour une utilisation avec les systèmes ELDS Cross Duct dans les cas où les parois du conduit ne sont pas parallèles ou ont fléchi sous le poids d'un niveau supérieur à la tolérance angulaire autorisée pour les systèmes ELDS Cross Duct. À condition que les erreurs angulaires résultant de ces installations soient inférieures à $\pm 5^\circ$ (de chaque côté) et que la déformation de la paroi du conduit soit relativement stable, les bagues d'ajustement de l'alignement devraient pouvoir offrir un alignement des systèmes ELDS Cross Duct conforme à la plage de tolérance angulaire autorisée.

REMARQUE : L'ajustement de l'alignement des unités ELDS VZ est réalisé au moyen du support de montage ajustable standard.

2.7.4 Fenêtre thermique des détecteurs de gaz Cross-Duct

Afin de permettre le montage des unités ELDS Cross Duct sur des conduits dont la température interne pourrait ponctuellement excéder la température de fonctionnement supérieure maximale pour laquelle les systèmes ELDS sont certifiés (+60 °C), un système de montage comprenant une fenêtre thermique est disponible. Ce système de montage assure l'isolation de la fenêtre de l'oculaire de l'unité ELDS des gaz chauds à l'intérieur du conduit, permettant ainsi de continuer à exploiter les unités ELDS Cross Duct XD, à condition toutefois que les températures de l'air à l'extérieur du conduit soient comprises dans la plage certifiée.

Avec une ventilation adéquate et des pics de températures relativement brefs (≤ 15 minutes), les unités ELDS Cross Duct devraient pouvoir être montées et exploitées sur des conduits à l'intérieur desquels la température de l'air/des gaz peut atteindre ponctuellement jusqu'à 120 °C. Une exploitation plus longue avec des températures élevées à l'intérieur du conduit ou une ventilation limitée nécessite la mesure des températures auxquelles sont exposées les unités ELDS Cross Duct, de manière à veiller à ce que la température de fonctionnement certifiée maximale de +60 °C ne soit pas dépassée.



- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1 M6 X 70 (4 vis enlevées) | 5 Paroi du conduit |
| 2 Bague d'ajustement de l'alignement | 6 Fenêtre thermique |
| 3 Plaque de montage | 7 Bride d'adaptateur |
| 4 Gabarit en vinyle | 8 Détecteur de gaz Cross Duct |

2.8 Logiciel d'installation et de maintenance SITE

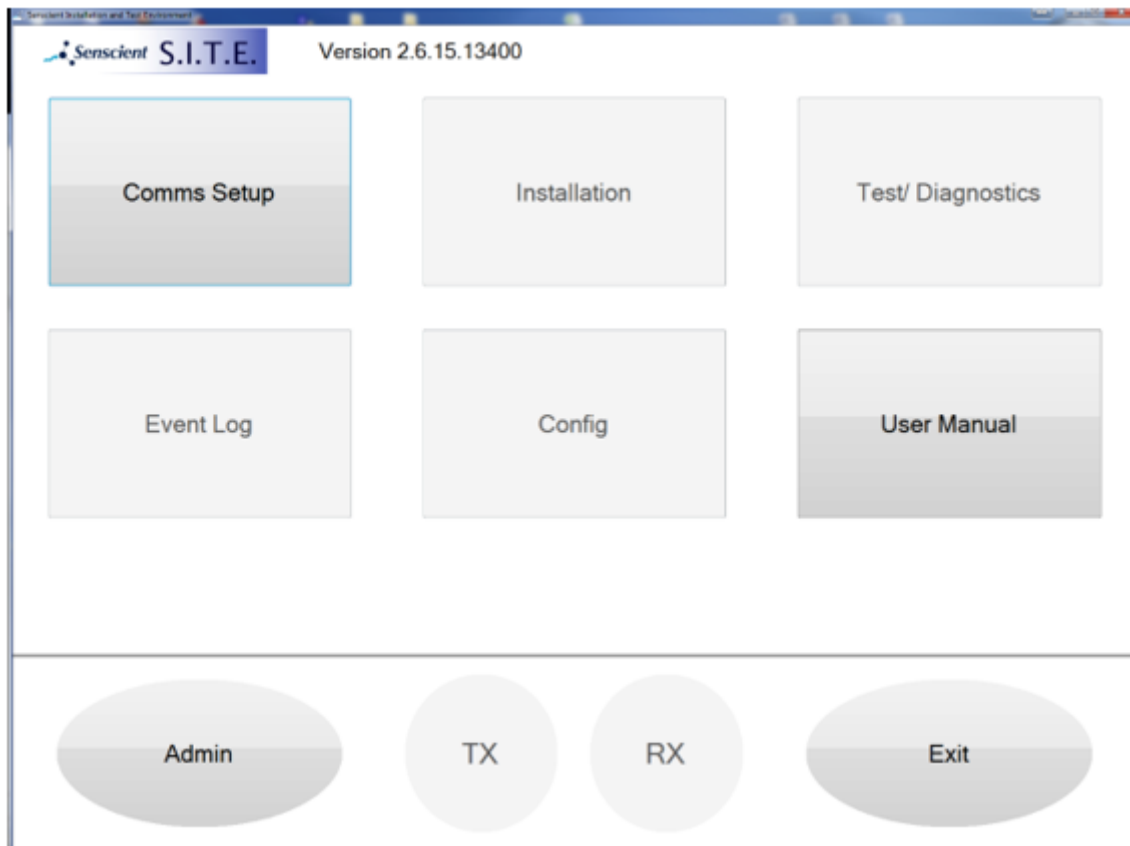
SITE (Senscient Installation and Test Environment) est une application logicielle fournie par Senscient visant à permettre l'installation, la mise en service et la réalisation des tests de l'ensemble des détecteurs de gaz à chemin ouvert ELDS. Le logiciel est fourni préinstallé sur un ordinateur industriel certifié ATEX ou CSA (UL). En raison de la complexité des technologies et des communications informatiques employées par le logiciel, Senscient offre une assistance aux utilisateurs qui exécutent SITE sur des plateformes testées et approuvées uniquement.

SITE assure la communication avec les unités ELDS via une connexion RS485 câblée ou Bluetooth™ *sans fil. La connexion RS485 est réalisée au moyen d'un adaptateur RS485 USB inclus dans le kit d'installation. La connexion Bluetooth™ est quant à elle intégrée à l'ordinateur industriel et est activée et configurée en usine pour une utilisation avec le logiciel SITE et les unités ELDS. Pour de plus amples informations et des conseils concernant le type de connexion à utiliser en vue de l'exploitation des unités ELDS, se reporter aux sections 4.5 à 4.7.

*Toutes les unités ELDS peuvent être mises en service via la liaison RS485, quel que soit le type ou l'âge de l'unité. Depuis le mois de novembre 2011, les communications Bluetooth™ ont été ajoutées aux liaisons RS485 avec l'introduction de la première mise à jour (Mod State 1) des unités ELDS à chemin ouvert. (La version de la mise à jour des unités ELDS est indiquée sur l'étiquette de certification/du numéro de série apposée sur le couvercle du boîtier de raccordement.)

Les étapes nécessaires à la mise en service d'un système à l'aide du logiciel SITE sont décrites à la section 4.5 et des consignes en matière de maintenance et de résolution des problèmes sont fournies dans la section 7.2. Les sections suivantes présentent brièvement le logiciel SITE.

2.8.1 Écran principal de SITE



L'écran de SITE est divisé en deux zones. Sur la partie supérieure se trouvent divers boutons permettant d'accéder aux fonctions d'installation et de maintenance, de connecter SITE aux unités ELDS et d'accéder au présent manuel technique.

La partie inférieure permet d'accéder à différentes fonctions administratives via le bouton Admin et de sélectionner l'émetteur ou le récepteur en vue d'opérations initiées par les boutons Config, Journal des événements et Installation.

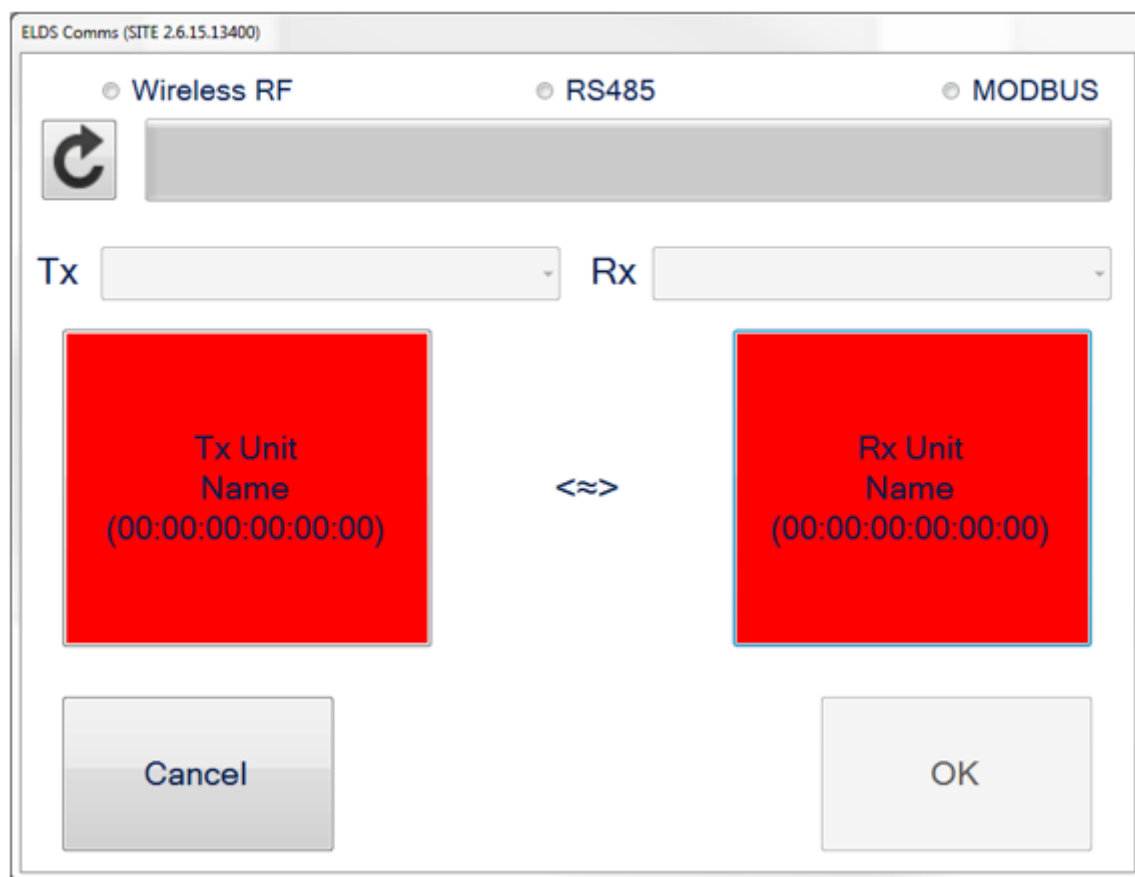
Une description sommaire de ces fonctions est fournie dans les sections suivantes, mais des informations plus détaillées sont également livrées un peu plus loin.

La version du logiciel SITE s'affiche en haut de l'écran, 2.6.15.13400 dans cet exemple. Lorsque SITE démarre pour la première fois, la référence de la version se limite aux 3 premiers groupes de chiffres (ce qui suffit pour identifier la version de SITE). Toutefois, en cliquant sur la référence, l'écran affiche le groupe restant qui définit la version précise du logiciel telle qu'elle est illustrée ici.

2.8.2 Comms Setup (Paramétrage des communications)

L'activation du bouton Comms Setup (Paramétrage des communications) permet d'afficher une boîte de dialogue séparée, telle qu'elle est illustrée ci-dessous, qui facilite la connexion entre SITE et l'émetteur ou le récepteur d'une unité ELDS, ou les deux. Pour de plus amples informations, se reporter à la section 4.5 relative aux consignes de mise en service.

La plupart des fonctions disponibles sur SITE ne sont actives qu'une fois la connexion avec une unité ELDS réalisée en suivant cette méthode. Tel que l'illustre la figure ci-dessus, la plupart des boutons, à l'exception des boutons Comms Setup (Paramétrage des communications), User Manual (Manuel de l'utilisateur) et Admin (Administration), sont grisés et indisponibles avant d'avoir complété une connexion.



La connexion d'une unité ELDS s'effectue soit au moyen d'un connecteur câblé (RS485), soit via une liaison sans fil RF (Bluetooth), l'option appropriée étant initiée en sélectionnant le « bouton radio » requis. L'option Modbus supplémentaire permet le retour des unités configurées pour un fonctionnement en mode Modbus en une communication ELDS via une connexion RS485. Cette opération est nécessaire si l'utilisateur souhaite employer toute autre fonction au sein du logiciel SITE dans le cadre de la maintenance ou de l'inspection d'une unité via la liaison RS485. Une fois la connexion via l'option MODBUS de cette boîte de dialogue complétée, il est possible de désélectionner la fonction Modbus de l'unité en accédant à la page Config/Modbus, puis en cliquant sur l'option permettant de désactiver la fonction Modbus. La section 2.8.6 fournit des informations plus détaillées concernant la configuration de la fonction Modbus.

Une fois la connexion complétée, l'un des indicateurs TX (émetteur) ou RX (récepteur) affichés sur la partie inférieure de l'écran principal de SITE devient vert et légèrement plus grand, tel que sur l'image suivante :



Ici, l'émetteur et le récepteur de l'unité ELDS ont tous les deux été connectés, la connexion « active » est celle de l'émetteur (le bouton TX est vert et plus grand). Pour basculer sur le récepteur, il suffit de cliquer à l'aide de la souris ou d'utiliser le pavé tactile pour sélectionner le bouton RX (émetteur) qui deviendra alors vert et plus grand.

2.8.3 Installation

Le bouton Installation permet l'installation de l'émetteur (voir section [4.5.1](#) pour des informations plus détaillées) ou du récepteur (voir section [4.5.2](#) pour des informations plus détaillées) de l'unité ELDS.



Lors de l'installation d'un système ELDS, il est fondamental de procéder en premier lieu à l'installation de l'émetteur. Il s'agit d'une mesure primordiale, car des données de calibrage essentielles doivent être copiées depuis l'émetteur vers le récepteur, et SITE doit ainsi accéder à l'émetteur approprié avant toute tentative d'installation d'un récepteur en particulier. Une fois l'émetteur installé par SITE, le logiciel enregistre les données de cette unité et il n'est donc plus nécessaire d'installer à nouveau l'émetteur dans le cas où une nouvelle installation du récepteur s'avérerait nécessaire à une date ultérieure.

Sélectionner l'unité à installer appropriée (Tx ou RX) avant de sélectionner l'option Installation.

2.8.4 Test/Diagnostics

Le bouton Test/Diagnostics permet d'accéder à des informations clés et à des fonctions d'essai associées aux unités ELDS connectées. Ces fonctions sont décrites plus en détail dans la section [7.2](#) et vous trouverez des informations spécifiques à l'émetteur et au récepteur dans les sections [7.2.1](#) et [7.2.2](#) respectives.



Cette option permet d'accéder à des informations concernant l'émetteur ou le récepteur, ou les deux, en fonction des unités ELDS connectées. Si seule une unité est connectée, l'écran affiche des informations concernant cette unité uniquement. Si l'émetteur et le récepteur sont tous les deux connectés, l'écran se divise en deux parties côte à côte, en affichant les données relatives au récepteur à gauche et celles de l'émetteur à droite.

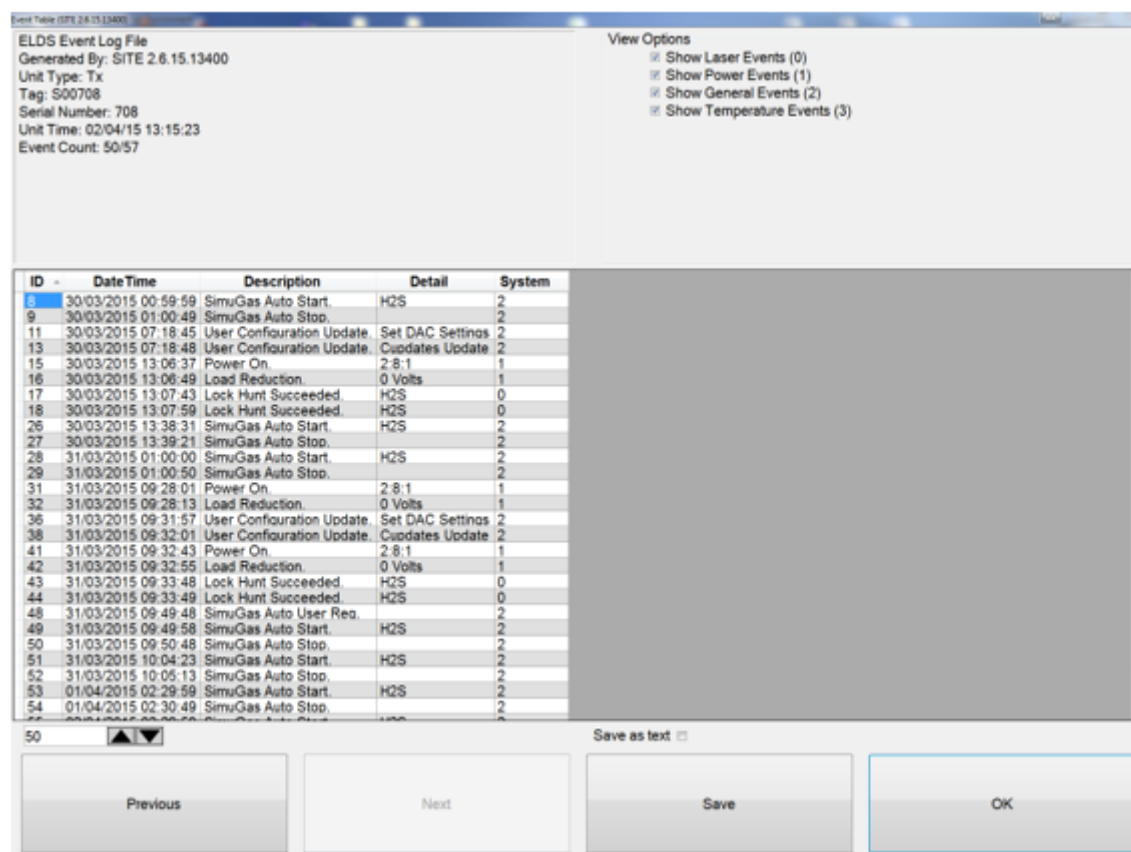
2.8.5 Event Log (Journal des événements)

Ce bouton permet d'accéder au journal des événements interne de l'unité ELDS sélectionnée.



La sélection de l'unité ELDS à interroger s'effectue à l'aide des boutons TX et RX en bas de l'écran principal de SITE. Un bouton vert légèrement plus grand permet d'identifier l'unité sur le point d'être examinée.

L'écran suivant apparaît et affiche les 50 derniers événements les plus récents enregistrés pour l'unité ELDS sélectionnée.



Event Table (SITE 2.6.15.13400)

ELDS Event Log File
 Generated By: SITE 2.6.15.13400
 Unit Type: Tx
 Tag: S00708
 Serial Number: 708
 Unit Time: 02/04/15 13:15:23
 Event Count: 50/57

View Options
☒ Show Laser Events (0)
☒ Show Power Events (1)
☒ Show General Events (2)
☒ Show Temperature Events (3)

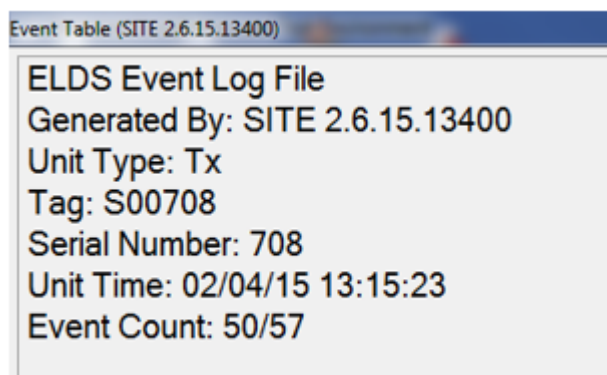
ID	DateTime	Description	Detail	System
8	30/03/2015 00:59:59	SimuGas Auto Start.	H2S	2
9	30/03/2015 01:00:49	SimuGas Auto Stop.		2
11	30/03/2015 07:18:45	User Configuration Update.	Set DAC Settings	2
13	30/03/2015 07:18:48	User Configuration Update.	Updates Update	2
15	30/03/2015 13:06:37	Power On.	2.8:1	1
16	30/03/2015 13:06:49	Load Reduction.	0 Volts	1
17	30/03/2015 13:07:43	Lock Hunt Succeeded.	H2S	0
18	30/03/2015 13:07:59	Lock Hunt Succeeded.	H2S	0
26	30/03/2015 13:38:31	SimuGas Auto Start.	H2S	2
27	30/03/2015 13:39:21	SimuGas Auto Stop.		2
28	31/03/2015 01:00:00	SimuGas Auto Start.	H2S	2
29	31/03/2015 01:00:50	SimuGas Auto Stop.		2
31	31/03/2015 09:28:01	Power On.	2.8:1	1
32	31/03/2015 09:28:13	Load Reduction.	0 Volts	1
36	31/03/2015 09:31:57	User Configuration Update.	Set DAC Settings	2
38	31/03/2015 09:32:01	User Configuration Update.	Updates Update	2
41	31/03/2015 09:32:43	Power On.	2.8:1	1
42	31/03/2015 09:32:55	Load Reduction.	0 Volts	1
43	31/03/2015 09:33:48	Lock Hunt Succeeded.	H2S	0
44	31/03/2015 09:33:49	Lock Hunt Succeeded.	H2S	0
48	31/03/2015 09:49:48	SimuGas Auto User Req.		2
49	31/03/2015 09:49:58	SimuGas Auto Start.	H2S	2
50	31/03/2015 09:50:48	SimuGas Auto Stop.		2
51	31/03/2015 10:04:23	SimuGas Auto Start.	H2S	2
52	31/03/2015 10:05:13	SimuGas Auto Stop.		2
53	01/04/2015 02:29:59	SimuGas Auto Start.	H2S	2
54	01/04/2015 02:30:49	SimuGas Auto Stop.		2

50   Save as text ☐

Previous Next Save OK

Le format et les options de cet écran de visualisation des événements sont décrits dans les sections suivantes.

Header (En-tête)

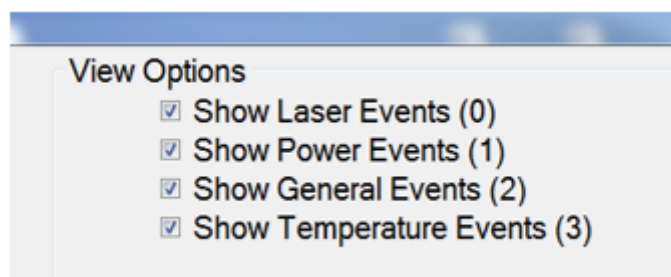


Event Table (SITE 2.6.15.13400)

ELDS Event Log File
 Generated By: SITE 2.6.15.13400
 Unit Type: Tx
 Tag: S00708
 Serial Number: 708
 Unit Time: 02/04/15 13:15:23
 Event Count: 50/57

Les informations de l'en-tête sont affichées dans l'angle supérieur gauche de l'écran. Certaines données clés concernant l'unité et la version de SITE sont présentées accompagnées de l'heure du téléchargement (basée sur l'horloge interne de l'unité ELDS) et d'une indication des événements sélectionnés. Dans cet exemple, l'écran a sélectionné (lu) 50 événements associés à l'unité. Le nombre total d'événements s'élève néanmoins à 57. Les unités ELDS peuvent stocker jusqu'à 186 000 événements. La fonction de stockage fonctionne selon le principe de roulement, et par conséquent, une fois la capacité maximale atteinte, les événements les plus anciens sont supprimés pour être remplacés par les plus récents.

View Options (Options de visualisation)



L'utilisateur peut filtrer l'affichage en fonction du type d'événements, en cochant/décochant les différentes options proposées dans cette zone (angle supérieur droit de l'écran Événements). Par défaut, tous les types d'événements sont affichés. Décocher les options souhaitées pour supprimer les événements qui y sont associés.

Event list (Liste des événements)

ID	DateTime	Description	Detail	System
8	30/03/2015 00:59:59	SimuGas Auto Start.	H2S	2
9	30/03/2015 01:00:49	SimuGas Auto Stop.		2
11	30/03/2015 07:18:45	User Configuration Update.	Set DAC Settings	2
13	30/03/2015 07:18:48	User Configuration Update.	Cupdates Update	2
15	30/03/2015 13:06:37	Power On.	2:8:1	1
16	30/03/2015 13:06:49	Load Reduction.	0 Volts	1
17	30/03/2015 13:07:43	Lock Hunt Succeeded.	H2S	0
18	30/03/2015 13:07:59	Lock Hunt Succeeded.	H2S	0
26	30/03/2015 13:38:31	SimuGas Auto Start.	H2S	2
27	30/03/2015 13:39:21	SimuGas Auto Stop.		2
28	31/03/2015 01:00:00	SimuGas Auto Start.	H2S	2
29	31/03/2015 01:00:50	SimuGas Auto Stop.		2
31	31/03/2015 09:28:01	Power On.	2:8:1	1
32	31/03/2015 09:28:13	Load Reduction.	0 Volts	1
36	31/03/2015 09:31:57	User Configuration Update.	Set DAC Settings	2
38	31/03/2015 09:32:01	User Configuration Update.	Cupdates Update	2
41	31/03/2015 09:32:43	Power On.	2:8:1	1
42	31/03/2015 09:32:55	Load Reduction.	0 Volts	1
43	31/03/2015 09:33:48	Lock Hunt Succeeded.	H2S	0
44	31/03/2015 09:33:49	Lock Hunt Succeeded.	H2S	0
48	31/03/2015 09:49:48	SimuGas Auto User Req.		2
49	31/03/2015 09:49:58	SimuGas Auto Start.	H2S	2
50	31/03/2015 09:50:48	SimuGas Auto Stop.		2
51	31/03/2015 10:04:23	SimuGas Auto Start.	H2S	2
52	31/03/2015 10:05:13	SimuGas Auto Stop.		2
53	01/04/2015 02:29:59	SimuGas Auto Start.	H2S	2
54	01/04/2015 02:30:49	SimuGas Auto Stop.		2
55	02/04/2015 00:00:50	SimuGas Auto Start.	H2S	2

Les événements sont présentés sous forme de tableau, tel que l'illustre la figure ci-dessus. Chaque événement dispose d'un numéro d'identification qui correspond à la référence de l'événement au sein de l'unité ELDS, d'un champ Date/heure indiquant la date et l'heure de création de l'événement, d'un champ Description générale et, pour certains événements, d'un champ Détails également. La colonne Système se rapporte à la catégorie d'événement (telle que déterminée via les Options de visualisation en haut de l'écran).



Certains événements au sein d'une unité ELDS sont liés à des processus système et ne sont généralement pas affichés pour les utilisateurs. Ces événements « administratifs » disposent également de numéros d'identification et c'est la raison pour laquelle les numéros d'identification des autres événements ne se suivent pas toujours, comme c'est le cas dans l'exemple ci-dessus.

L'utilisateur peut réorganiser les événements affichés en cliquant sur l'en-tête de l'une des colonnes. Dans cet exemple, les événements sont organisés selon l'ordre croissant des numéros d'identification (par défaut lors de la première lecture des événements). L'activation de l'en-tête de la colonne Numéro d'identification permet d'inverser cet ordre, et l'activation de l'en-tête de toute autre colonne permet d'organiser les événements en fonction des données dans cette colonne.

Une description détaillée des événements susceptibles d'être affichés est présentée dans la section 0 ci-dessous.

Read Options (Options de lecture)



SITE procède initialement à la lecture des 50 événements les plus récents au sein de l'unité connectée. Il est néanmoins possible, en cas de besoin, de sélectionner/lire d'autres événements en utilisant les boutons Previous (Précédent) ou Next (Suivant) situés dans l'angle inférieur gauche de l'écran Events (Événements). Chaque activation de ces boutons active la lecture du nombre d'événements supplémentaires sélectionné (déterminé via le champ de sélection numérique) associés à l'unité.

Si d'autres événements ne sont pas disponibles, le bouton associé est grisé et indisponible.

Output Options (Options de sortie)



Le contenu de l'écran Événements peut être exporté/enregistré en vue de son intégration à d'autres applications informatiques ou de son renvoi à Senscient.

Le bouton Save (Enregistrer) (dans l'angle inférieur droit de l'écran Événements) permet de sauvegarder les données dans un format « interne » qui peut être utilisé par Senscient lors d'un examen détaillé des données associées aux événements. Il s'agit du format le mieux adapté à la livraison à Senscient d'informations associées aux événements (il est toutefois bon de noter que Senscient recommande généralement à ses clients de lui fournir des « instantanés » complets plutôt que des événements uniquement, voir section [2.8.8](#)).

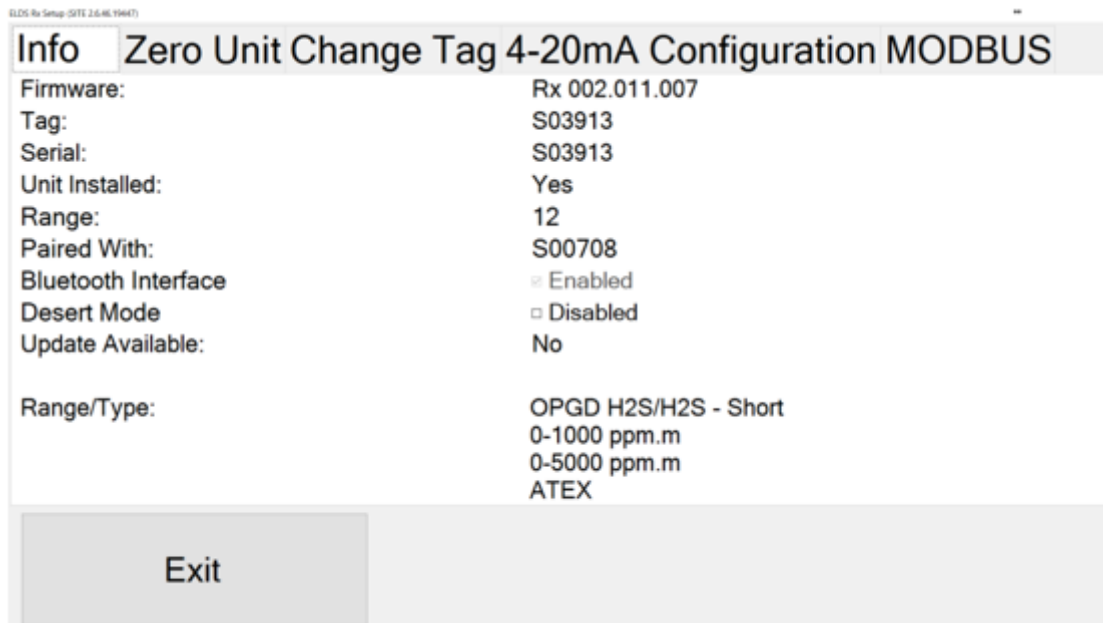
Et si la case « Save as text » (Enregistrer en tant que fichier texte) a été sélectionnée, les données seront livrées sous forme de texte dans un fichier de type « comma separate variable » (*.csv). Ce format s'avère très utile lorsque l'utilisateur souhaite importer les données associées aux événements dans une feuille de calcul à des fins de présentation ou d'analyse.

Une fois le bouton Save (Enregistrer) activé, l'écran affiche une boîte de dialogue de type Fichier Windows standard qui permet à l'utilisateur de sélectionner l'emplacement et le nom du fichier créé.

2.8.6 Config (Configuration)

Ce bouton permet d'accéder aux informations relatives à la configuration et aux processus de modification de la configuration une fois l'unité installée.

L'écran affiche une nouvelle fenêtre qui propose différentes options, tel que l'illustre la figure ci-dessous :



L'écran affiche plusieurs « onglets » ou pages d'informations et jusqu'à 3 boutons sensibles au contexte sur la partie inférieure. Les onglets affichés dépendent de l'unité (émetteur ou récepteur) et du type de connexion. L'exemple ci-dessus s'applique à un récepteur. Un émetteur n'inclura pas les options « Réglage du zéro » ou « Configuration 4-20 mA », mais inclura une option « SimuGas ».

Info (Informations)

Cet onglet contient des informations clés concernant l'unité, dont notamment l'identité de l'unité, la version du microprogramme et la configuration. Il permet en outre d'accéder à deux éléments configurables liés à l'accès Bluetooth et au contrôle du dispositif chauffant de la fenêtre sur l'unité.

Le champ Bluetooth Enabled/Disabled (Bluetooth activé/désactivé) indique si la communication Bluetooth est actuellement activée sur l'unité. Par défaut, toutes les unités ELDS sont livrées avec la communication Bluetooth activée. Certains clients peuvent toutefois choisir de désactiver ce protocole de communication pour des raisons de sécurité. Le support Bluetooth peut être activé ou désactivé, selon les préférences de l'utilisateur, en sélectionnant la case à cocher pertinente. Dans l'exemple ci-dessus, la communication Bluetooth est activée. Par conséquent, en décochant la case, l'utilisateur désactivera immédiatement la connectivité Bluetooth au sein de l'unité. Il convient de noter que l'accès à cette fonction est protégé via un mot de passe (voir section 2.8.8 ci-dessous). Pour de plus amples informations concernant la désactivation de la connectivité Bluetooth, se reporter à la section 4.5.3 ci-dessous.

Desert Mode (Mode désert) est une fonctionnalité qui permet de modifier le contrôle des dispositifs chauffants sur la fenêtre de l'unité ELDS, puisqu'il est très probable qu'ils soient, pour la plupart du temps, désactivés dans des environnements chauds. Cette option permet de contrôler efficacement la consommation d'énergie et la température interne de l'unité ELDS garantissant ainsi une durée de vie optimale aux composants internes. Il est

recommandé d'activer le Desert Mode pour des unités déployées dans des environnements chauds et secs où les températures en pleine journée sont susceptibles de dépasser régulièrement les 30 °C.

Zero Unit (Réglage du zéro)

Le réglage du point zéro des unités s'effectue généralement au cours de l'installation. Il est toutefois possible de renouveler à tout moment la procédure. Cette opération est recommandée lorsqu'une unité a subi des perturbations matérielles (par exemple, si l'alignement est accidentellement modifié) ou si l'unité génère des erreurs d'empreintes ou de réglage du zéro.

Change Tag (Modifier l'étiquette)

« L'étiquette » (tag) de l'unité est généralement attribuée au cours de l'installation, mais elle peut être modifiée par la suite à tout moment, si nécessaire.

4-20 mA Configuration (Configuration 4-20 mA)

Cet onglet offre des informations concernant les différentes conditions d'erreurs qui s'appliquent à l'unité et qui pourront être signalées via la boucle de courant 4-20 mA. Une description de cette configuration est fournie à la section 4.5.2, point 8. Cet onglet offre un accès permanent à cette fonctionnalité au cas où la configuration initiale nécessite un ajustement ultérieur.

MODBUS

Le support MODBUS est actuellement disponible sur toutes les unités ELDS et il est également traditionnellement pris en charge par la grande majorité des unités. Les unités ne sont pas livrées avec le support MODBUS activé. Cet onglet offre un mécanisme qui permet de configurer le support MODBUS et de l'activer, le cas échéant.



Le support MODBUS partage la liaison de communication RS485 et, par conséquent, une fois le support activé, l'interaction habituelle avec l'unité via SITE ne pourra s'effectuer qu'à travers la liaison Bluetooth. S'assurer que la communication Bluetooth de l'unité est disponible avant d'activer le support MODBUS puisque sans lui, toute modification ou inspection ultérieure de l'unité via SITE sera impossible.

La communication MODBUS peut être activée soit via une connexion Bluetooth, soit via une liaison RS485. Senscient recommande néanmoins l'utilisation d'une liaison Bluetooth lors de l'activation du support MODBUS. L'écran MODBUS offre les options suivantes :

Figure 1 MODBUS

Il convient de sélectionner une adresse comprise entre 1 et 247. Il s'agit d'une valeur unique qui identifie l'unité sur la liaison MODBUS.

Le champ Baud définit la vitesse de communication appliquée, le paramètre par défaut étant généralement de 9600. D'autres vitesses sont également prises en charge et peuvent être sélectionnées au besoin.

Le champ Parity (Parité) définit la parité appliquée à la liaison. Le paramètre par défaut est « aucune », mais d'autres options sont disponibles, si nécessaire, et peuvent être sélectionnées dans la liste déroulante.

Une fois les paramètres requis sélectionnés, cocher l'option « Check to Enable » (Cocher pour activer), puis appuyer sur le bouton OK situé sur la partie inférieure droite de la boîte de dialogue. Cette opération permet d'appliquer les modifications à l'unité ELDS et d'activer l'interface.



Si cette modification est effectuée via la liaison RS485, la communication entre SITE et l'unité ne sera plus possible et le logiciel se déconnectera. Ce processus peut prendre un certain temps dans ce cas.

SimuGas

Cet onglet est disponible dans les émetteurs et permet à l'utilisateur de consulter et de modifier l'heure à laquelle aura lieu la procédure de test automatique SimuGas.

ELDS To Setup (SITE 2.6.44.16632)

Info Change Tag MODBUS SimuGas

Hour 2 Min 20

Cancel Apply Exit

Pour les anciennes unités ELDS, l'heure du test SimuGas peut être sélectionnée dans la plage de minuit (0 heure, 0 minute) à 3 h du matin (3 heures, 0 minute). Les unités disposant des versions de microprogramme 002.010.018 et supérieures prendront en charge la procédure SimuGas à toute heure de la journée. L'heure peut être indiquée par incréments de 10 minutes. Une fois les changements effectués, le bouton « Appliquer » s'activera et enregistrera les modifications requises dans l'unité une fois cliqué.

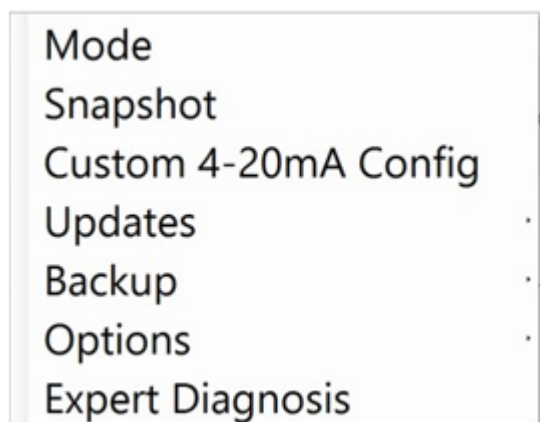
Pour les anciennes versions de microprogramme, l'heure modifiée du test SimuGas ne s'appliquera pas tant que la procédure de test SimuGas en attente ne se sera pas réalisée ; pour ces versions, SITE émettra un avertissement après avoir cliqué sur « Appliquer » et proposera à l'utilisateur de redémarrer l'émetteur (ce qui définira convenablement l'heure modifiée du test SimuGas). Pour les versions de microprogramme les plus récentes, cette étape n'est pas nécessaire et ne sera pas proposée.

2.8.7 User Manual (Manuel d'utilisation)

Cet onglet permet d'accéder aisément au présent manuel.

2.8.8 Admin (Administration)

Cet onglet propose de nombreux éléments associés à l'« administration », tel que l'illustre la figure ci-dessous :



Mode

Cet onglet permet d'accéder à un écran de connexion et permet au personnel Senscient ou aux utilisateurs agréés d'accéder à des fonctionnalités plus avancées de SITE. Les mots de passe nécessaires pour accéder à ces fonctionnalités sont fournis par Senscient. Afin d'utiliser ces dernières, Senscient exige généralement que les utilisateurs aient suivi une formation supplémentaire.

Snapshot (Instantané)

Cette option permet à SITE de télécharger une « image » complète de l'unité connectée. Cet « instantané » peut prendre jusqu'à 2 minutes à réaliser, puis il sera automatiquement exporté vers le serveur « service » de Senscient si une connexion Internet est disponible. Cet instantané est, par ailleurs, stocké sur l'ordinateur sur lequel SITE est exécuté et peut être copié depuis cet emplacement. Les instantanés seront stockés à l'emplacement suivant dans « Mes documents »

\Senscient\SITE\Log\nnnn

Ici, nnnn représente le numéro de série de l'unité ELDS, par exemple S01234. Il convient de noter que l'emplacement physique de « Mes documents » varie selon la version de Windows utilisée sur l'ordinateur. Il existe généralement un lien qui renvoie vers l'emplacement approprié dans le menu « Démarrer » ou sur le bureau.

Custom ELDS Config (Configuration personnalisée du système ELDS)

Cette option offre un accès direct à la fonctionnalité qui permet d'ajuster ou de configurer les courants d'erreurs et les comportements des boucles 4-20 mA (voir la section [2.8.6](#) ci-dessus et la section [4.5.2](#), point 8 ci-dessous).

Updates (Mises à jour)

Cette option permet d'accéder aux mises à jour de SITE.

Si une « mise à jour de SITE » est disponible, celle-ci sera proposée dans un sous-élément qui, lorsqu'il est sélectionné, procédera automatiquement à la mise à jour de la copie de SITE sur l'ordinateur. Il est bon de noter que ce processus prend quelques minutes. Cette option dépend de la connexion Internet employée.

Senscient recommande aux utilisateurs de mettre à jour leur version de SITE en consultant cette rubrique régulièrement et en activant les mises à jour lorsque de nouvelles versions de SITE sont disponibles. Les nouvelles versions offrent généralement des fonctionnalités améliorées et peuvent, par ailleurs, corriger les problèmes potentiels.

Backup (Sauvegarde)

Cette option permet de créer une sauvegarde « zip » des données d'installation de SITE courantes. Celle-ci est stockée à l'emplacement suivant dans « Mes documents »

\Senscient\SITE\SBU

en tant que dossier « zippé » contenant une sauvegarde des données relatives aux unités installées par SITE sur l'ordinateur.

Il existe également une option « Purge » de la configuration en cours. Ces options visent à faciliter l'utilisation de certaines options de dépannage avancées par les ingénieurs Senscient et ne sont pas destinées à être employées par le client.

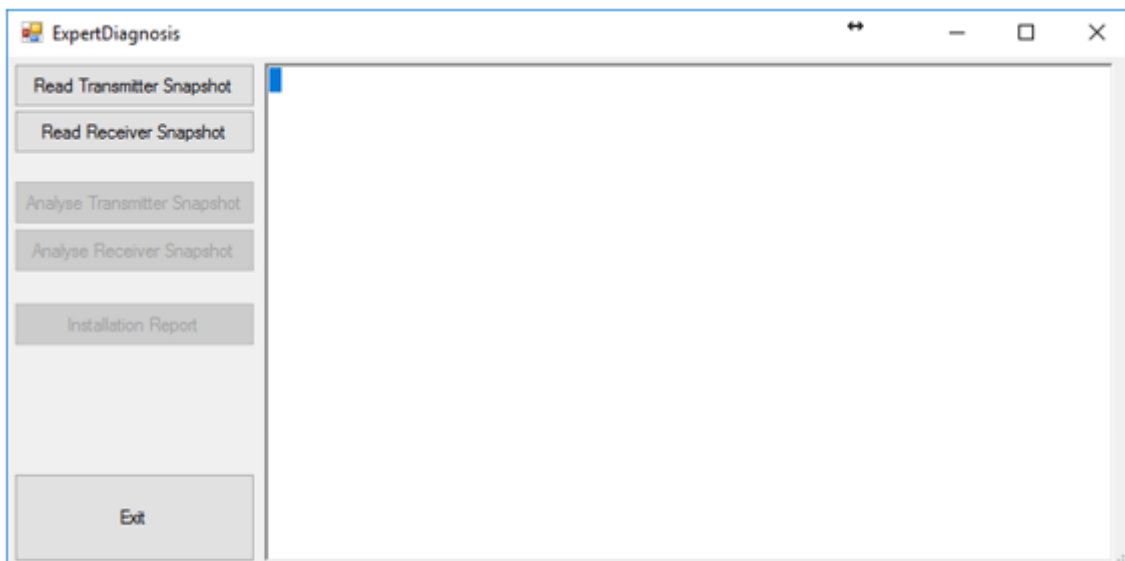
Options

Development Test (Test de développement) propose une fonction réservée à l'équipe de développement de Senscient. Cette option n'est habituellement pas accessible aux utilisateurs.

Expert Diagnosis (Diagnostic expert)

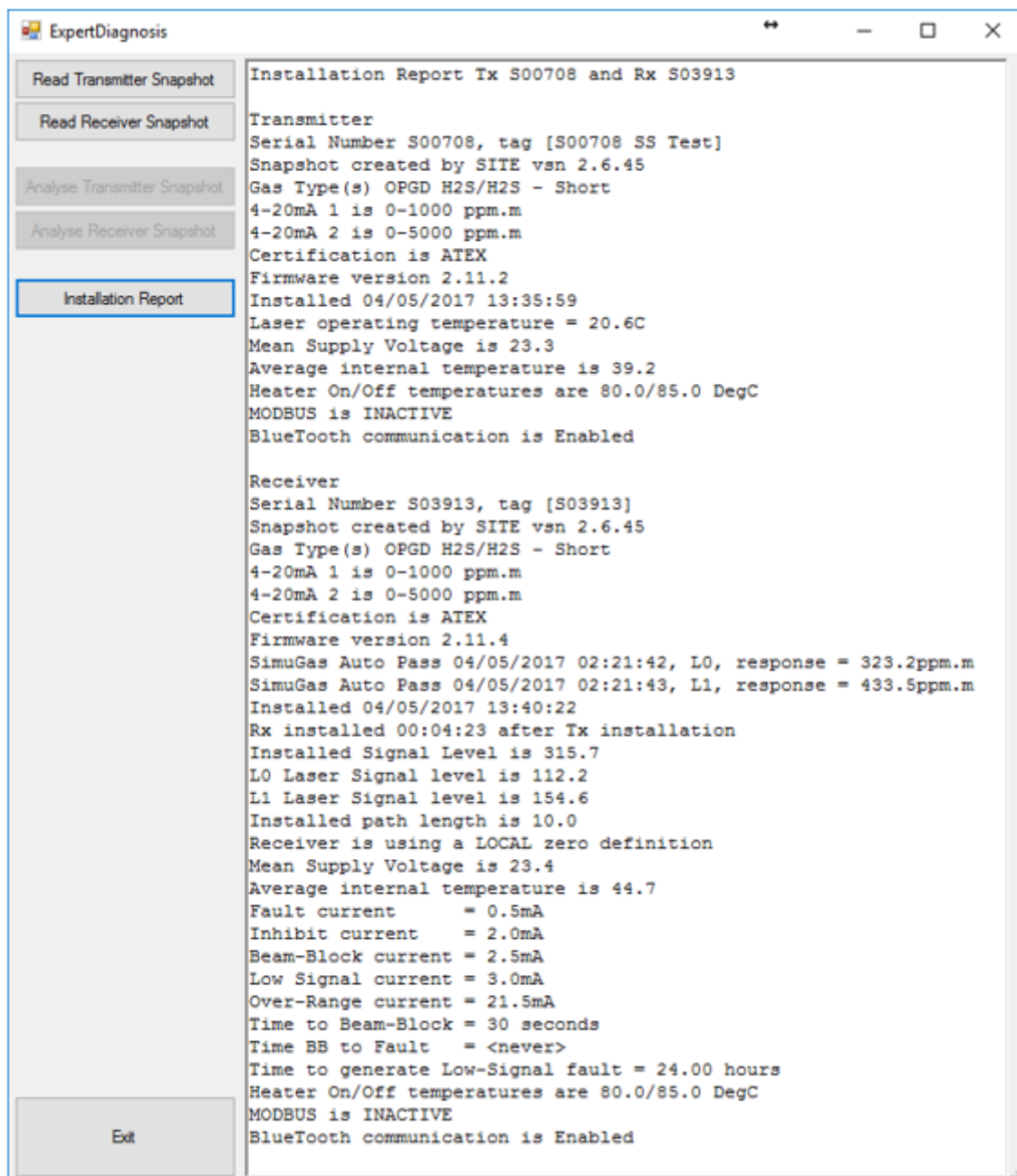
Cette fonctionnalité offre deux fonctions.

Tout d'abord, elle peut être utilisée pour générer un rapport d'installation qui détaille les principales informations concernant la configuration et la modalité de mise en œuvre d'un système suite à une installation. La sélection de cette fonction ouvre une boîte de dialogue comme illustré ci-dessous.



Pour obtenir le rapport d'installation, il est nécessaire de générer un instantané de l'émetteur et du récepteur une fois l'installation effectuée avec succès par SITE. Utiliser les boutons correspondants de cette boîte de dialogue pour accéder à chaque instantané et lire celui-ci. Une fois cette opération effectuée, le bouton « Installation Report » (Rapport d'installation) s'active. En appuyant sur « Installation Report » (Rapport d'installation), le processus de génération du rapport est initié.

Le rapport est généré à la fois sous la forme d'un fichier distinct (une boîte de dialogue de sélection de fichiers standard s'ouvre, permettant de sélectionner l'emplacement et le nom souhaités du fichier) et d'une description dans la fenêtre de dialogue principale. Le fichier généré est un fichier texte brut (*.txt) et se voit attribuer un nom par défaut qui identifie le numéro de série de l'émetteur et du récepteur, ainsi que la date et l'heure du rapport. Un exemple de rapport est illustré ci-dessous :



Celui-ci fournit un enregistrement utile de l'état du système au moment de l'installation qui peut soutenir un possible diagnostic des problèmes éventuels susceptibles de se produire ultérieurement au cours du cycle de vie du produit.

Les deux boutons « Analyse Transmitter Snapshot » (Analyser l'instantané de l'émetteur) et « Analyse Receiver Snapshot » (Analyser l'instantané du récepteur) ne sont pas accessibles aux clients ; ils fournissent une analyse/un diagnostic plus détaillé(e) destiné(e) aux ingénieurs Senscient.

3 Conception et construction de l'installation

3.1 Introduction

AVERTISSEMENT !

Le Code de pratique national applicable en matière de sélection, d'installation et de maintenance des appareils électriques destinés à une utilisation dans des zones dangereuses/zones/lieux (classés) dangereux doit être respecté en tout temps.

Le non-respect de cet avertissement peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

La série Senscient ELDS™ 1000/2000 a été conçue, testée et fabriquée de manière à offrir les détecteurs de gaz à chemin ouvert (OPGD) les plus robustes et les plus fiables du marché. Le design et la technologie ELDS™ employés dans la série Senscient ELDS™ 1000/2000 permettent d'offrir des détecteurs beaucoup plus résistants aux effets adverses de l'environnement et des installations exigeantes que les générations précédentes.

En tenant compte de l'environnement de fonctionnement et du design de l'installation, l'installateur/opérateur peut optimiser la fiabilité, la disponibilité et les performances obtenues avec les détecteurs ELDS™ OPGD.

Avant de concevoir ou de spécifier une installation destinée à accueillir des détecteurs Senscient ELDS™, il est vivement conseillé que l'autorité responsable de la conception de l'installation lise et comprenne ce chapitre, et qu'elle envisage comment les informations et les recommandations fournies pourront être appliquées à son/ses installation(s).

Si l'autorité responsable de la conception de l'installation a des questions concernant la conception de son installation, celle-ci est priée de contacter Senscient ou l'un de ses représentants locaux.

Senscient s'engage à veiller à ce que ses clients obtiennent de leurs détecteurs à chemin ouvert ELDS™ un fonctionnement fiable. C'est pourquoi les détecteurs à chemin ouvert ELDS™ doivent être installés par un personnel formé (par Senscient ou un formateur agréé). Cette formation offrira à l'installateur une parfaite connaissance des détecteurs à chemin ouvert ELDS™ et des accessoires et outils connexes. Elle permettra également à l'installateur de se familiariser avec les procédures d'installation, d'alignement et de mise en service et d'acquérir des compétences en matière d'évaluation des installations visant à identifier les problèmes potentiels.

Pour chaque installation, il est recommandé à l'installateur de contrôler la conformité de l'installation et de son environnement d'exploitation avec les différents points de la liste de contrôle figurant à la section 4.7.



Le faisceau laser transmis est de classe 1 (sans danger pour les yeux) selon la norme IEC 60825.

3.2 Positionnement et montage

3.2.1 Généralités

Lors de la conception d'une installation destinée à accueillir un détecteur à chemin ouvert Senscient ELDS™, et en raison des risques potentiels de fuite de gaz, il est important de tenir compte de l'emplacement sur lequel il sera monté, des problèmes susceptibles de survenir à cet emplacement et de la méthode de montage de l'unité et du type de support utilisé.

3.2.2 Emplacement pour une couverture optimale

Les codes de pratiques nationaux contiennent des consignes de positionnement des détecteurs de gaz visant à obtenir une couverture optimale. Il est recommandé au concepteur de l'installation de consulter ces codes de pratiques. Selon Senscient, la méthode actuelle la mieux adaptée pour le choix de l'emplacement d'un détecteur de gaz fixe quel qu'il soit repose sur l'utilisation professionnelle de la modélisation de la dispersion des gaz réalisée

dans des zones spécifiques de l'usine ou de l'installation au sein de laquelle il existe un risque de fuite de gaz. De nombreuses entreprises disposent des outils de modélisation de la dispersion des gaz et de l'expertise nécessaire pour remplir cette mission. Pour les détecteurs de gaz à chemin ouvert, les positions suivantes offrent généralement les meilleurs résultats :

- Montage parallèle, le long du périmètre physique d'une zone de l'usine ou de l'installation présentant un danger potentiel de fuite de gaz.
- Formation d'une barrière circulaire continue autour d'une zone de l'usine ou de l'installation présentant un danger potentiel de fuite de gaz.
- À une distance suffisante de toute source de fuite potentielle de manière à ce que la dispersion produise un nuage de gaz d'une taille qui sera intercepté de manière fiable par le faisceau des détecteurs de gaz à chemin ouvert employés.
- Entre une source de fuite potentielle et une source d'ignition connue ou potentielle.
- Pour le gaz naturel : un chemin de faisceau parallèle au sol et au-dessus du niveau de la plupart des valves et brides situées à proximité.
- Pour les gaz toxiques : un chemin de faisceau parallèle au sol à « hauteur de respiration » (~ 1,4 m - 1,7 m).
- Pour les mélanges gazeux sensiblement plus denses que l'air : un chemin de faisceau parallèle au sol et au-dessous de toutes les sources de fuite potentielles*.
- Pour les mélanges gazeux sensiblement plus légers que l'air : un chemin de faisceau parallèle au sol et au-dessus de toutes les sources de fuite potentielles*.

 * Dans la plupart des cas, les gaz dangereux qui s'échappent d'une usine ou d'une installation sont des mélanges de différents gaz disposant chacun de propriétés chimiques et physiques différentes. Dans un mélange de gaz, les gaz constitutifs conserveront une grande partie de leurs propriétés chimiques, tandis que les propriétés physiques du mélange se rapprocheront de la somme des propriétés physiques des gaz constitutifs. Pour le gaz naturel corrosif, selon le principe ci-dessus, ce mélange de gaz sera à la fois toxique et inflammable, tandis que sa densité aura tendance à être dictée par sa teneur en méthane. Seule une modélisation de la dispersion des gaz rigoureuse peut déterminer avec précision les propriétés physiques d'une fuite de gaz naturel corrosif. Toutefois, la densité de ce mélange est généralement similaire ou légèrement inférieure à celle de l'air. Seules les fuites de gaz naturel très froid ou de sulfure d'hydrogène pur sont susceptibles d'être légèrement plus denses que l'air.

ATTENTION !

La modélisation de la dispersion des gaz n'est pas vraiment d'une grande aide lorsqu'il s'agit du positionnement de détecteurs de sulfure d'hydrogène près du sol. Dans la plupart des cas, les fuites de gaz naturel corrosif ou de sulfure d'hydrogène ne chutent pas, et le risque de toxicité est plus grand à la hauteur à laquelle un tel gaz peut être inhalé.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

3.2.3 Positionnement permettant l'obtention d'une fiabilité et d'une disponibilité optimales

Une sélection efficace de l'emplacement des détecteurs de gaz à chemin ouvert ELDS™ peut contribuer de manière significative à la fiabilité et à la disponibilité globales.

Lors du positionnement des unités, il convient de prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter les zones dans lesquelles elles pourraient être affectées par les éléments suivants :

Vibrations - Les vibrations angulaires de la structure sur laquelle sont fixées les unités à chemin ouvert ELDS™ doivent être limitées à moins de $\pm 0,5^\circ$. Lorsque cela est possible, éviter les zones dans lesquelles de hauts niveaux de vibrations seront directement induits dans la structure de montage. Si la proximité immédiate de sources de

vibrations importantes est inévitable, il conviendra de prendre les mesures nécessaires pour réduire l'incidence de ces vibrations et augmenter au maximum la rigidité de la structure de montage.

Températures élevées - Les unités à chemin ouvert ELDS™ sont certifiées pour une utilisation dans des environnements dont la température peut atteindre jusqu'à +60 °C. Si des sources de températures élevées (torchères, rayons de soleil intenses, etc.) sont présentes, leurs effets seront réduits grâce au pare-soleil. Si, dans une installation aux températures extrêmes (supérieures à 35 °C), le pare-soleil s'avère insuffisant, il conviendra de prévoir une protection supplémentaire ou de déplacer le détecteur.

Sources de contamination importante - Éviter les emplacements dans lesquels de grandes quantités de contaminants seront projetées en permanence sur la fenêtre de l'oculaire de l'unité. Les sources de contamination incluent notamment les gaz d'échappement des générateurs/turbines, les torchères, les équipements de forage, les événements/cheminées etc. Si les sources de contamination importante ne peuvent être évitées, il conviendra d'installer une protection supplémentaire et/ou de fournir un accès approprié permettant des opérations de nettoyage plus fréquentes.

Neige et givre dans les environnements dont les températures chutent en dessous de -20 °C - Le dispositif optique chauffant des unités à chemin ouvert ELDS™ entraîne la fonte de la neige ou du givre sur la fenêtre de l'oculaire à des températures ambiantes atteignant jusqu'à -20 °C environ. En dessous de cette température, la neige ou le givre présents sur la fenêtre de l'oculaire ne pourront plus être supprimés sauf si la température ambiante augmente. Pour une exploitation en extérieur de longue durée avec des températures ambiantes très faibles, il est recommandé de prévoir une protection supplémentaire de manière à empêcher les projections et l'accumulation de neige/glace sur les fenêtres.

Pluies diluviennes et inondations - Les détecteurs à chemin ouvert Senscient ELDS™ sont dotés d'une protection IP66/67 et ne subiront par conséquent aucun dommage en cas de pluies diluviennes ou d'inondations. Toutefois, dans de telles situations, l'unité perdra totalement son signal IR et entrera dans un état d'OBSTRUCTION/ERREUR DU FAISCEAU. Par ailleurs, une fois les pluies diluviennes/les inondations terminées, il est probable que des contaminants soient présents sur les fenêtres. Il est ainsi recommandé de positionner les unités à chemin ouvert ELDS™ à distance des zones particulièrement exposées à ce type d'événement naturel.

Zones sujettes aux glissements et affaissements de terrain - Dans la mesure du possible, les unités à chemin ouvert ELDS™ ne doivent pas être montées sur des structures situées dans des zones où les glissements ou les affaissements de terrain ou la fonte de pergélisol provoquent régulièrement des mouvements importants. Si ces zones ne peuvent être évitées, il conviendra de concevoir les fondations de la structure de montage de manière à minimiser tout mouvement angulaire.

Zones à forte sismicité - Dans les zones à forte sismicité, il est très probable qu'au cours ou après un tremblement de terre, les unités d'un détecteur à chemin ouvert ELDS™ soient mal alignées l'une par rapport à l'autre. Sauf s'ils subissent des dégâts résultant d'un impact mécanique direct au cours d'un tremblement de terre, les détecteurs à chemin ouvert ELDS™ devraient rester intacts à la suite de tels événements. Il est peu probable que des supports antivibratoires fournissent une quelconque protection et ne sont pas recommandés. À la suite d'un séisme, il est recommandé d'examiner les détecteurs à chemin ouvert ELDS™ et de contrôler leur alignement.

Impact accidentel - Monter l'émetteur et le récepteur horizontalement de manière à les protéger de tout impact éventuel. Il convient d'éviter toutes les zones exposées à des mouvements de matériel, de personnel ou d'objets pouvant heurter accidentellement les détecteurs à chemin ouvert ELDS™, entraînant ainsi un mauvais alignement des unités. Si de telles zones ne peuvent être évitées, il conviendra de mettre en place des mesures comprenant notamment la mise en place d'une plus grande protection mécanique et l'apposition d'avis d'avertissement.

Champs électromagnétiques intenses - Les détecteurs à chemin ouvert Senscient ELDS™ sont conformes aux normes FM 6325 et EN 50270 et disposent ainsi d'une protection efficace contre les interférences causées par des champs magnétiques. Toutefois, les zones situées à proximité immédiate d'émetteurs radio/radar, d'une grande centrale électrique ou de câbles à haute tension peuvent présenter des intensités de champs supérieures à celles indiquées dans la norme EN 50270. Dans la mesure du possible, de telles zones doivent être évitées ou les unités

doivent être installées le plus loin possible de la source du champ électromagnétique. Ces zones pourraient profiter de mesures supplémentaires telles que la détection, le filtrage et la suppression des éléments transitoires.

3.2.4 Chemin de faisceau

Les fenêtres de l'oculaire de l'émetteur et du récepteur doivent être placées l'une en face de l'autre de manière à offrir une couverture des plus efficaces de la zone à protéger et, selon la plage du système installé, séparée l'une de l'autre de la distance suivante :

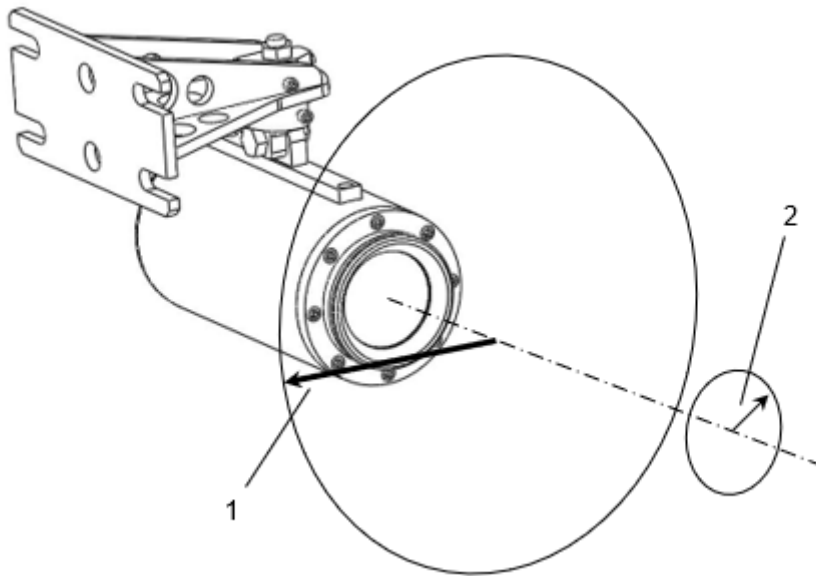
Modèle de détecteur Senscient ELDS™	Longueur du chemin entre les unités
1000 CH ₄	5 – 40 m, 40 – 120 m, 120 – 200 m
1000 éthylène	5 - 60 m
1000 HCl	5 - 60 m
1000 NH ₃	5 – 40 m, 40 – 120 m
1000 CO ₂	5 – 40 m, 40 – 120 m
1000 CH ₄ XD (Cross Duct) et VZ (zone de ventilation)	0,5 - 5,0 m
2000 CH ₄ + H ₂ S	5 - 60 m
2000 H ₂ S	5 - 60 m

Le chemin du faisceau et les environs immédiats doivent être dégagés de toute obstruction pouvant gêner le libre mouvement de l'air dans la zone protégée ou bloquer le faisceau infrarouge. Senscient recommande un dégagement du chemin de faisceau de 20 cm de diamètre ou plus. Pour une disponibilité optimale, éviter tout particulièrement les zones affectées par les éléments suivants :

- Événements de vapeur et panaches
- Conduites de fumées et cheminées
- Passerelles et zones de circulation du personnel
- Projections et éclaboussures, provenant par exemple d'équipements mobiles, de tours de refroidissement, etc.
- Zones de stationnement ou de chargement, grues, arrêts temporaires des véhicules tels que les arrêts de bus, les croisements routiers, etc.
- Végétation, par ex. buissons, arbustes, branches, etc. Si la zone au moment de l'installation est dégagée, le déplacement futur de l'unité devra être envisagé en raison des intempéries potentielles ou de la croissance de la végétation existante ou de l'implantation de nouvelles plantes.



Lorsque des passerelles ne peuvent être évitées, il conviendra d'indiquer la présence du faisceau en créant un marquage à la peinture sur la passerelle ou sur la route.



- 1 Rayon de l'arc de dégagement du télescope - supérieur à 30 cm
- 2 Rayon de l'arc de dégagement du faisceau - supérieur à 10 cm



Aux fins du montage du télescope d'alignement au cours de la procédure d'alignement, un dégagement accessible d'un rayon de 30 cm au moins est nécessaire à proximité de l'unité, comme le montre la figure ci-dessus.



ATTENTION !

Pour un fonctionnement fiable, Senscient recommande un chemin de faisceau dégagé de 10 cm de diamètre ou plus.

Lors de la sélection de l'emplacement des unités ELDS, veiller à ce qu'un seul et unique émetteur se trouve dans le champ de vision et orienté en direction du récepteur ELDS. Ne pas positionner le chemin de faisceau d'un détecteur ELDS de manière à ce qu'il y ait plusieurs émetteurs fonctionnant le long d'un même axe, puisque le récepteur captera les signaux laser de l'ensemble de ces émetteurs sur cet axe, entraînant ainsi des problèmes potentiels. Des instructions détaillées sont fournies dans la section [3.2.10](#).

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

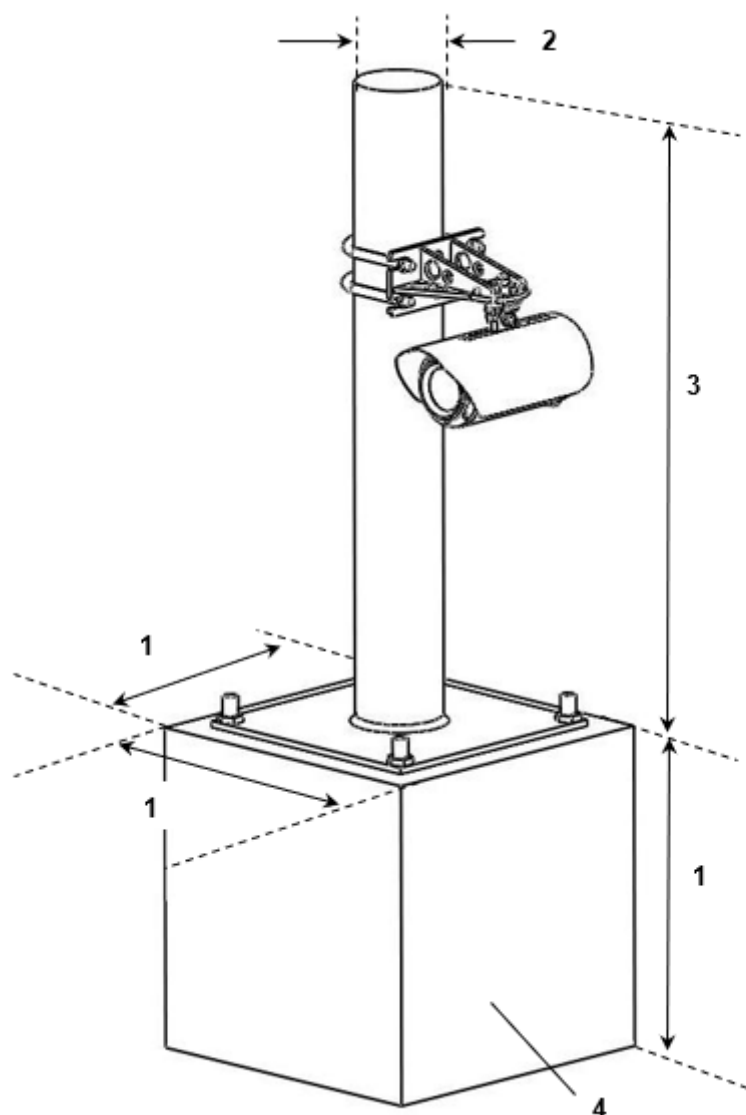
3.2.5 Structure de fixation

L'émetteur et le récepteur doivent être montés sur des structures de soutien rigides et stables à l'aide des supports de montage fournis.



Le mouvement maximal de la structure de soutien quelles que soient les conditions d'exploitation prévues doit correspondre à $\pm 0,5^\circ$.

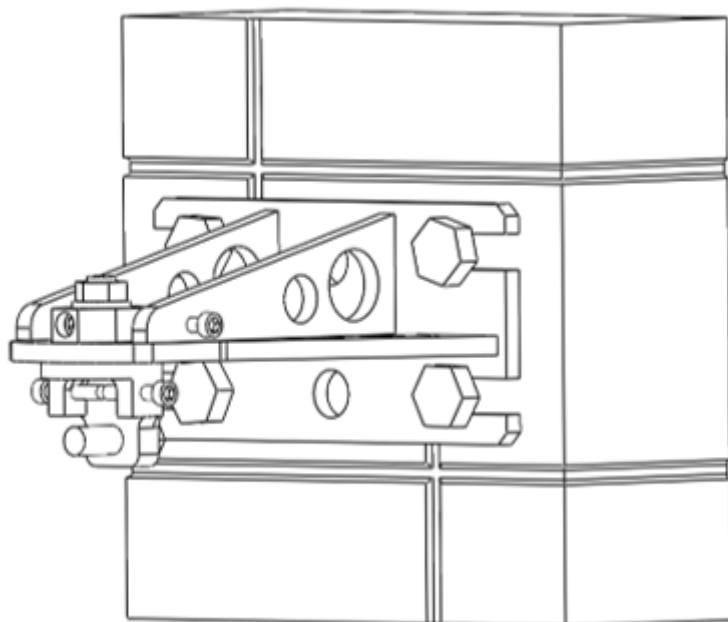
Si le site ne dispose d'aucune structure de fixation adaptée existante, il conviendra d'utiliser des structures similaires à celle illustrée sur la figure ci-dessous :



- 1 500 mm minimum
- 2 Conduite en acier de dia. compris entre 100 mm et 150 mm (4" et 6"), épaisseur nominale de la paroi de 6 mm
- 3 jusqu'à 3 m
- 4 Base en béton

3.2.6 Montage mural

Le support de montage peut être fixé directement sur un mur adapté ou toute autre structure similaire, tel que le montre la figure ci-dessous :



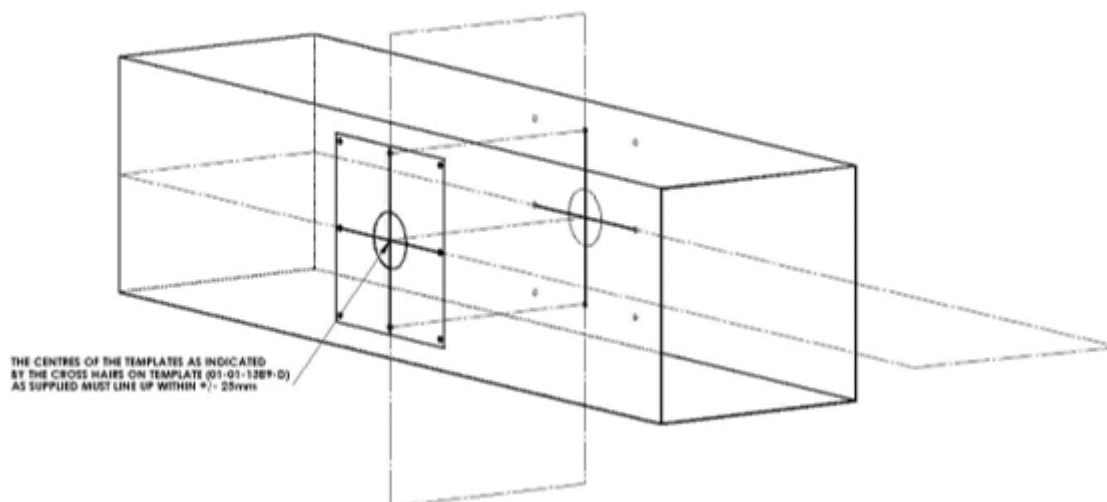
3.2.7 Orientation

Les détecteurs à chemin ouvert Senscient ELDS™ disposent d'une protection contre les rayons du soleil et il n'est donc pas nécessaire de tenir compte de la position du soleil lors de l'orientation des unités.

Lors du positionnement des unités, veiller à ce que l'axe optique ne dépasse pas un angle de 45° par rapport à l'horizontale. Cette mesure vise à empêcher l'accumulation de saletés/d'eau sur la fenêtre des oculaires.

3.2.8 Montage des systèmes ELDS Cross Duct (sur conduit)

Les systèmes ELDS Cross Duct sont spécialement conçus et fabriqués pour une installation pour laquelle le chemin de faisceau traversera un conduit, perpendiculairement à la direction du flux à travers ce dernier. Pour faciliter une telle installation, les parois du conduit à l'emplacement sur lequel le système ELDS Cross Duct est installé doivent être planes et parallèles entre elles, avec une tolérance de $\pm 2,5^\circ$ (de chaque côté). Une fois cette condition remplie, il ne reste plus qu'à monter chaque moitié du système ELDS Cross Duct l'une directement en face de l'autre. Les gabarits autocollants (01-1389-D) fournis facilitent le positionnement et le perçage de trous nécessaires sur les parois du conduit.



L'élément le plus important pour obtenir une installation d'un système ELDS Cross Duct réussie consiste à faire en sorte que les lignes optiques centrales, indiquées par les croix sur les gabarits autocollants, soient parfaitement l'une en face de l'autre sur les parois du conduit.

3.2.9 Positionnement des systèmes ELDS Cross Duct

Les codes de pratiques nationaux contiennent des consignes de positionnement des détecteurs de gaz visant à obtenir une couverture optimale. Il est recommandé au concepteur de l'installation de consulter ces codes de pratiques. Selon Senscient, la méthode actuelle la mieux adaptée pour le choix de l'emplacement d'un détecteur de gaz fixe quel qu'il soit repose sur l'utilisation professionnelle de la modélisation de la dispersion des gaz réalisée dans des zones spécifiques de l'usine ou de l'installation au sein de laquelle il existe un risque de fuite de gaz. De nombreuses entreprises disposant d'outils de modélisation de la dispersion des gaz et de l'expertise pertinente pourront vous proposer ce type de services sur une base contractuelle ou consultative.

Selon Senscient, les concepteurs d'installations destinées à accueillir des détecteurs de gaz Cross Duct doivent tenir compte de nombreux facteurs. Ces derniers peuvent ne pas s'appliquer à toutes les applications et installations sur conduit, mais ils sont fournis pour aider le concepteur dans les situations où ces facteurs sont pertinents.

1. En général, le flux au sein des conduits n'est pas turbulent et il est quasiment laminaire dans la plus grande partie du conduit.
2. En général, les grilles et les événements au niveau des entrées du conduit ne créent pas de turbulence significative et ne génèrent pas de mélange significatif avec l'air ou le gaz admis dans le conduit.
3. En conséquence des facteurs 1 et 2, pour la plupart des conduits, il n'existe aucun emplacement pour lequel l'air et tous autres gaz entrant dans le conduit auront formé un mélange jugé uniforme.
4. Dans la plupart des cas, tout gaz inflammable qui entre dans un conduit circule le long de ce dernier de manière quasi laminaire, restant du même côté et à la même hauteur qu'à son entrée dans ledit conduit. Toute dispersion ou mélange de ce gaz inflammable avec l'air circulant dans le conduit aura tendance à se faire de manière très progressive.
5. Lorsque, au cours de la conception d'une installation pour détecteurs de gaz Cross Duct, le concepteur envisage d'utiliser les effets de dispersion ou de mélange, ces effets devront être modélisés en fonction de la géométrie spécifique du conduit, de l'emplacement du/des détecteur(s) et des conditions d'écoulement. Cette modélisation permettra de déterminer si la dispersion ou le mélange se produira effectivement.

S'il prend en compte les facteurs ci-dessus, le concepteur de l'installation établit en général que les emplacements les mieux adaptés pour les détecteurs de gaz Cross Duct sont les suivants :

1. Dans la mesure où cela est raisonnablement réalisable, le plus près possible de l'entrée du conduit - pour réduire au maximum la distance que devra parcourir tout gaz inflammable avant de passer à travers le chemin de faisceau du détecteur de gaz Cross Duct, minimisant ainsi l'intervalle de temps qui précède la détection des gaz.
2. Pour les conduits longs – à hauteurs multiples sur toute la largeur du conduit, avec au moins un chemin de faisceau à proximité de la base du conduit et un autre à proximité du sommet du conduit.
3. Pour les conduits longs/larges, lorsque cela est possible – à hauteurs multiples sur toute la largeur du conduit avec des chemins de faisceaux séparés verticalement d'une distance de 0,4 m.

⚠ ATTENTION !

NE PAS installer les unités ELDS Cross Duct avec leurs chemins de faisceaux orientés à la verticale dans le conduit. Le non-respect de cette consigne entraîne l'accumulation d'eau et de contaminants sur la fenêtre de l'oculaire de l'unité montée sur le fond du conduit, résultant en un signal faible et des problèmes d'obstruction du faisceau.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

L'autorité responsable de la conception est tenue de veiller à ce que l'emplacement (classifié) dangereux du conduit et/ou la zone dangereuse soient conformes à la certification de l'unité ELDS (voir section 9 pour des informations plus détaillées sur la certification des unités ELDS).



Par ailleurs, les conditions de l'environnement du conduit ne doivent pas excéder les plages suivantes :

Pression : entre 80 kPa (0,8 bar) et 110 kPa (1,1 bar)

Température : -55 °C à +60 °C

Teneur en oxygène : inférieure à 21 %v/v

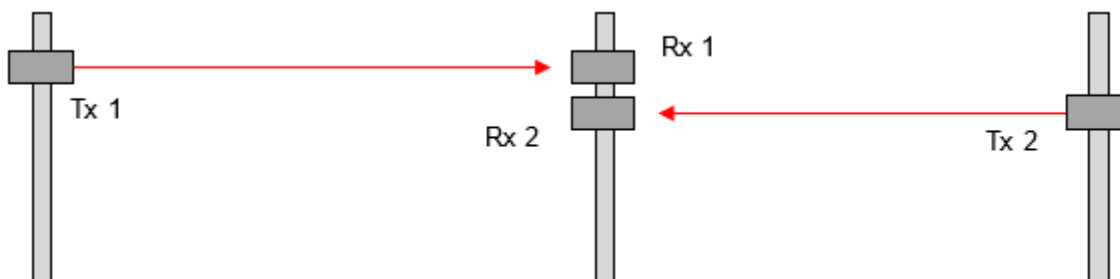
3.2.10 Positionnement de plusieurs systèmes ELDS™

Pour un fonctionnement fiable, il est important que chaque récepteur d'unité ELDS™ détecte les rayons d'un seul et unique émetteur d'unité ELDS™. Les systèmes ELDS™ sont en effet installés sous la forme d'un couple émetteur et récepteur isolé optiquement des autres systèmes ELDS™.

Dans les situations qui nécessitent l'installation de plusieurs systèmes ELDS™ les uns à côté des autres, le long d'une bordure commune ou d'une clôture par exemple, les consignes de montage et d'orientation suivantes devront être respectées :

Configuration à 2 systèmes ELDS™

En cas d'installation de deux systèmes ELDS™ le long d'une bordure commune ou d'une clôture, il convient d'orienter les unités conformément au schéma ci-dessous.

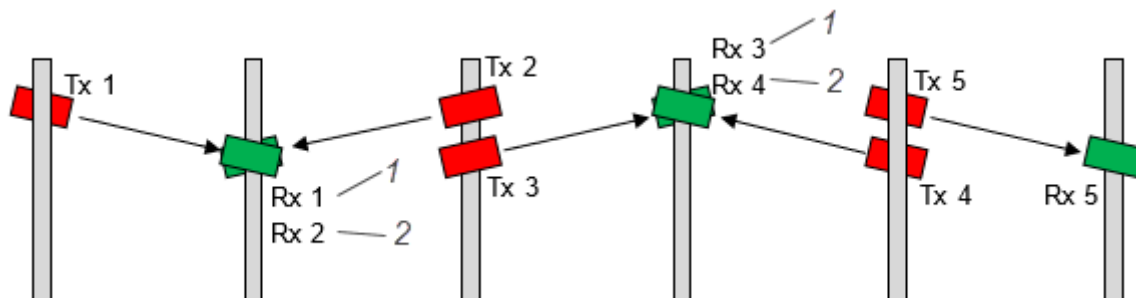


Le montage des émetteurs et des récepteurs de manière à ce que les faisceaux des deux systèmes ELDS™ fonctionnent selon des directions opposées garantit une isolation optique complète. Dans cette configuration à deux

systèmes ELDS™, il n'est pas nécessaire d'utiliser les hauteurs ou les parois du poteau sur lequel les unités sont montées pour garantir une isolation optique.

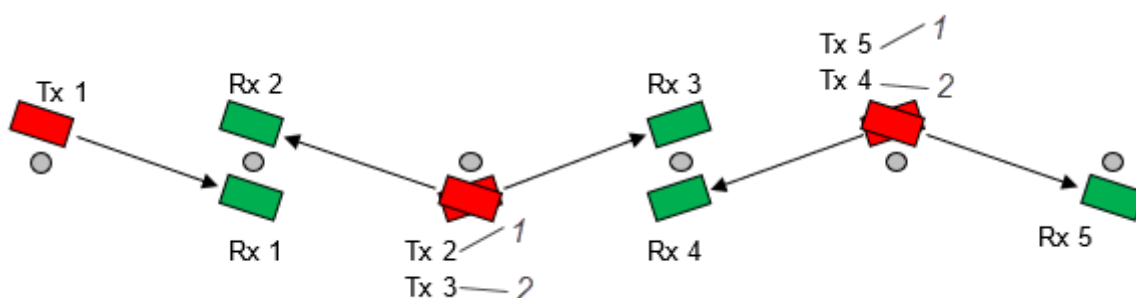
Configuration à plusieurs systèmes ELDS™

Figure 2 Vue latérale



- 1 Avant
- 2 Arrière

Figure 3 Vue plan



- 1 Haut
- 2 Bas

Pour les applications nécessitant l'installation de trois (3) systèmes ELDS™ ou plus, le long d'une bordure commune ou d'une clôture, Senscient recommande la configuration illustrée sur la figure ci-dessus. (Afin de faciliter l'interprétation du diagramme, les systèmes ELDS™ illustrés ici sont représentés avec les émetteurs Tx en rouge et les récepteurs Rx en vert.)

Cette configuration utilise différentes hauteurs sur le poteau de montage et s'appuie sur la capacité de montage des unités de chaque côté du poteau de sorte à maximiser la différence angulaire entre les récepteurs susceptibles de détecter plus d'un émetteur. Dans cet exemple, Rx 2 est susceptible de détecter les rayons de Tx 4. Toutefois, grâce à cette configuration spécifique, le système présente un décalage angulaire entre l'alignement de Tx 4 et Rx 2 qui minimise la réception de rayons provenant de cet émetteur non apparié.



Cette configuration utilise la variation horizontale et verticale du support de montage des unités pour obtenir une séparation angulaire maximale. Cette alternance peut être répétée autant de fois que nécessaire pour couvrir toute la longueur de la bordure ou clôture faisant l'objet de la surveillance.

Le décalage « horizontal » des récepteurs obtenu via cette configuration en utilisant un poteau de montage standard de 4" et des supports de montage Senscient est de 0,4 m. La variation verticale peut être plus importante, mais la valeur maximale utilisable dépendra des restrictions locales associées au site de montage (hauteur des poteaux, obstructions éventuelles, etc.).



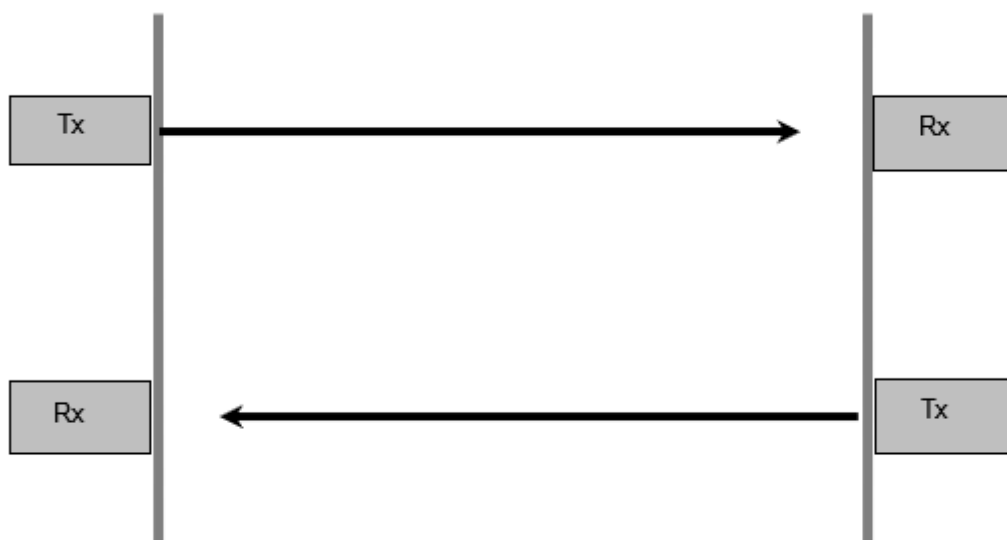
Senscient recommande l'utilisation d'une variation de hauteur minimale sur les poteaux des émetteurs de 0,5 m. L'application de variations de hauteurs plus importantes que cette valeur minimale présente par ailleurs certains avantages, en particulier lorsque les systèmes fonctionnent sur des longueurs de chemins supérieures à 50 m.

Positionnement des systèmes ELDS™ Cross Duct

Dans de nombreux cas, l'installation des systèmes Cross-Duct ne consiste qu'en une seule et unique unité, éliminant ainsi le risque d'interférence entre les unités. Toutefois, dans certaines applications, plusieurs unités Cross-Duct sont installées sur un conduit commun ; de telles configurations nécessitent alors la mise en place de mesures visant à obtenir une isolation optique fiable.

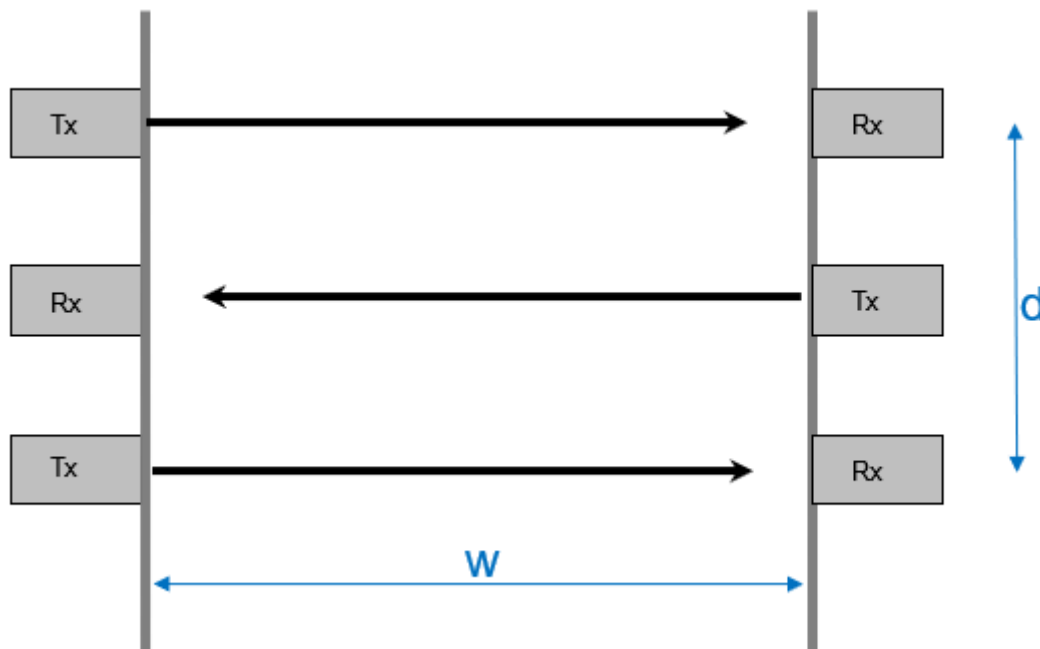
Configuration à 2 systèmes Cross-Duct ELDS™

Dans les applications sur lesquelles sont installés deux (2) systèmes Cross-Duct ELDS™ sur un même conduit, Senscient recommande de procéder au montage des unités de telle sorte que le trajet de leur faisceau soit orienté dans la direction opposée, comme l'illustre le schéma ci-dessous.



Configuration à plusieurs systèmes Cross-Duct ELDS™

Dans les applications qui nécessitent l'installation de trois (3) unités Cross-Duct ou plus, il convient de veiller à obtenir une séparation maximale entre les récepteurs. La configuration recommandée pour l'installation de 3 systèmes sur un même conduit est illustrée ci-dessous.



Sur cet exemple, 3 systèmes Cross-Duct ELDS™ sont montés sur un même conduit de largeur l . Le système « central » est monté avec un faisceau orienté dans la direction opposée aux faisceaux des systèmes supérieur et inférieur de sorte qu'il ne puisse interférer avec aucune des deux autres unités et vice versa. Il existe toutefois une possibilité d'interférence entre les deux unités qui sont montées dans la même direction. La séparation angulaire entre ces deux unités (supérieure et inférieure) se calcule de manière approximative via la relation suivante :

$$\theta = \frac{d \times 180}{w \Pi}$$

où θ correspond à l'angle (en degrés) entre les deux émetteurs pointant dans la même direction, avec (Π) égal à 3,142.



Senscient recommande l'utilisation d'une séparation angulaire d'au moins 10 degrés.

À titre d'exemple, pour un conduit de largeur (l) 2,5 mètres, la consigne ci-dessus en matière de séparation angulaire impliquerait une distance entre les récepteurs inférieur et supérieur d'au moins 0,44 m.

Dans un autre exemple, pour un conduit de largeur 5 m, la consigne angulaire impliquerait une distance d d'au moins 0,87 m.

3.3 Raccordements électriques

3.3.1 Recommandations quant à la conception et la construction de l'installation électrique

Tous les modèles de détecteurs de gaz Senscient ELDS™ de la série 1000/2000 sont conformes aux normes EN 50270 et FM 6325. Afin de respecter les normes applicables, il est essentiel que l'installation électrique des systèmes ELDS™ de la série 1000/2000 soit conçue en conséquence.

Les normes et les pratiques en matière d'installation électrique varient selon les pays, les entreprises et les applications. Il incombe à l'autorité responsable de la conception de l'installation de déterminer les normes et les pratiques applicables et d'assurer la conformité avec ces dernières.

ATTENTION !

Tout comme de nombreux autres détecteurs de gaz infrarouges à chemin ouvert, les unités ELDS de la série 1000/2000 nécessitent une alimentation +24 V stable et fiable pour fonctionner comme prévu. Une alimentation électrique et un câblage correctement conçus contribueront grandement à la fiabilité, la sécurité et la disponibilité des systèmes à chemin ouvert ELDS. Pour une économie de coûts, de temps et d'efforts, Senscient recommande vivement d'investir dans un câblage et des alimentations électriques de qualité.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

Aux fins de la conception des installations électriques destinées aux systèmes ELDS™ de la série 1000/2000, l'autorité responsable de la conception de l'installation est tenue de tenir compte des éléments suivants :

- a. Afin de respecter les normes et les pratiques applicables en matière d'installation électrique, les boîtiers métalliques des unités doivent être reliés à la terre. Il convient de prendre le plus grand soin lors de la conception et la construction de cette connexion à la terre afin de s'assurer que les tensions ou les bruits électriques introduits sur le boîtier de l'unité n'excèdent pas les niveaux indiqués par la norme EN 50270.
- b. La configuration de la connexion à la terre du boîtier doit garantir que la tension transitoire maximale entre le boîtier de l'unité et un conducteur de champ quel qu'il soit sera inférieure à 1000 V. Des tensions supérieures peuvent causer des dommages permanents au sein de l'unité.
- c. L'intégralité du câblage de terrain connecté à chaque unité doit être totalement blindé/écranté. Ce blindage ou écran doit être connecté à une terre à faible bruit (propre), de préférence à un point unique.
- d. Les blindages/écrans du câblage de terrain ne doivent pas être connectés de manière à générer des boucles de terre, ou de sorte que les blindages/écrans finissent par transmettre des courants importants provenant d'une installation imposante ou d'équipements lourds.
- e. Lorsque le blindage/l'écran du câblage de terrain entre dans le boîtier de raccordement d'une unité ELDS de la série 1000/2000, celui-ci ne doit pas être connecté à la borne terre de l'unité et ne doit pas entrer en contact avec le boîtier de l'unité. (Le boîtier de l'unité sera connecté à une terre locale qui sera généralement bruyante, et il conviendra d'empêcher ce bruit d'accéder au blindage/à l'écran du câblage de terrain.)
- f. Toute interférence induite par l'installation sur les conducteurs d'une boucle 4-20 mA doit être maintenue en dessous des niveaux requis pour répondre aux exigences générales de la norme EN 50270. En pratique, cela signifie que les pics de courants bruyants induits sur la boucle de courant ne doivent pas dépasser $\pm 0,25$ mA.
- g. L'utilisation de configurations de sorties « 4-20 mA deux fils » élimine de manière efficace les problèmes associés à des dispositifs de terrain présentant des tensions différentes de celles de la salle de commande, et réduit la susceptibilité au bruit et l'apparition d'interférences sur une boucle 4-20 mA. Les configurations de sorties « 4-20 mA deux fils » sont par conséquent recommandées dans les applications qui présentent une distance importante entre le dispositif de terrain et la salle de commande (par ex. > 750 m), ou lorsqu'il existe des sources de bruits et d'interférences électriques particulièrement fortes (par ex. une grande centrale électrique) à proximité.



Les sorties 4-20 mA isolées des unités ELDS sont passives. Le fonctionnement approprié des sorties 4-20 mA en mode isolé nécessite une source de tension connectée en série à la boucle de courant, et dans l'idéal intégrée à la carte de contrôle.

- h. Lorsqu'un fil unique est employé en tant que conducteur porteur d'un signal 4-20 mA primaire, la boucle de courant est complétée en reliant le conducteur 0 V ou +24 V à l'unité. Dans les configurations de

sorties « 4-20 mA un seul fil », tous les bruits perçus sur le rail 0 V ou +24 V sont introduits d'un côté de la résistance de détection de courant dans la boucle 4-20 mA. Il est donc recommandé de limiter le niveau de bruits et d'interférences présents sur les rails d'alimentation 0 V et +24 V du système.

- i. Le niveau de bruits sur les rails d'alimentation 0 V et +24 V d'un système peut être réduit en optant pour des alimentations électriques de qualité, conçues pour un approvisionnement continu des besoins en électricité maximaux calculés pour le système et disposant d'un filtrage efficace sur leurs sorties. Il est conseillé aux concepteurs de l'installation d'éviter les alimentations à mode variable à bas coût qui offrent un filtrage de sortie minimal, car elles sont bruyantes, non fiables et deviennent de plus en plus bruyantes au fil du temps.
- j. L'alimentation 24 V des dispositifs de terrain doit être exempte de fluctuations et de courants transitoires importants.
- k. Les connexions à la terre des installations industrielles sont généralement très bruyantes et, par conséquent, le niveau de bruit sur les rails 0 V et +24 V peut être réduit au moyen d'alimentations isolées de toute connexion terre.
- l. L'utilisation d'un câble écrané unique sur chaque dispositif de terrain garantit un blindage optimal et des interférences minimales. Pour les dispositifs formant partie d'un système de détection de gaz à plusieurs unités, il conviendra d'opter en priorité pour cette configuration de câblage.
- m. Les configurations de câblage qui utilisent un seul et unique câble multiconducteur pour connecter une quantité importante de dispositifs de terrain compromettent le blindage et augmentent l'apparition potentielle d'interférences. Lorsque cela est possible, de telles configurations doivent être évitées.
- n. Les sorties 4-20 mA des détecteurs de gaz ne sont généralement actualisées que quelques fois par seconde, tandis que les interférences et les bruits introduits sur le câblage qui renvoie le signal 4-20 mA vers la salle de commande peuvent inclure des composants dotés de fréquence pouvant aller de 50 Hz à 2 GHz. Afin de réduire les fausses alertes résultant de bruits et d'interférences électriques, il est extrêmement important que les entrées 4-20 mA des systèmes de contrôle des détecteurs de gaz soient capables d'ignorer les composants haute fréquence. Pour y parvenir, il suffit de procéder au filtrage/conditionnement analogique de l'entrée 4-20 mA ou au traitement approprié du signal 4-20 mA numérisé, ou en combinant ces deux méthodes. Si cette question n'est pas traitée par le concepteur de l'installation, il en résultera un taux élevé inacceptable de fausses alertes dans certains environnements et applications.
- o. Tous les dispositifs électriques directement connectés à un système de détection de gaz doivent être conformes aux normes CEM applicables, telles que les normes EN 50081, EN 50270 et IEC 61000.
- p. Les appareils de communication radio, radar et satellite sont habituellement autorisés à émettre des niveaux de radiations bien plus élevés que ceux imposés par les normes EN 50081, EN 50270 et IEC 61000. Les dispositifs de terrain ne doivent pas être installés à proximité immédiate de l'antenne d'un appareil de communication radio, radar ou satellite et il se peut que des mesures supplémentaires en matière de filtrage/blindage soient nécessaires pour le fonctionnement fiable de ces dispositifs à une distance comprise entre 10 et 20 mètres d'une telle antenne.
- q. Les conducteurs transportant le courant vers les unités ELDS de la série 1000/2000 doivent disposer d'une section suffisamment large pour garantir une tension d'alimentation minimale de 18 V en parvenant aux unités lorsqu'elles utilisent leur puissance spécifiée maximale. Pour de plus amples informations concernant le choix des câbles appropriés, se reporter à la section [3.3.4](#).
- r. La consommation électrique de chacune des deux unités d'un système ELDS de la série 1000/2000 correspond à 10 W environ, ce qui est suffisant pour créer une chute de tension importante causée par le passage du courant à travers la résistance du câblage de terrain. Une très grande prudence s'impose lorsque les concepteurs d'une installation envisagent de procéder à une configuration de l'alimentation d'un système ELDS de la série 1000/2000 en « guirlande » en connectant les sorties +24 V et 0 V à une moitié du système et, à partir de cette moitié, en procédant aux connexions à l'autre moitié. La chute de tension au sein de la première moitié du système sera le produit du courant total du système et de la

résistance du câble à ce point ; la tension qui parvient à la deuxième moitié du système sera encore plus faible, augmentant encore davantage le courant utilisé par cette moitié. Une configuration en « guirlande » est acceptable pour les systèmes installés à une centaine de mètres de la salle de commande, mais pour des distances plus importantes, le concepteur de l'installation devra calculer avec un grand soin les chutes de tension et la résistance des câbles nécessaire. Plutôt que d'utiliser la même paire de conducteurs pour transporter les signaux +24 V et 0 V vers le système, il peut s'avérer plus efficace d'utiliser une autre paire de conducteurs pour transporter ces signaux vers chaque moitié du système.

- s. Toutes les unités ELDS de la série 1000/2000 intègrent un circuit de limitation du courant lors de la mise sous tension. Ce circuit garantit que, même au cours de la mise sous tension, le courant utilisé par une unité ne dépasse jamais 1,5 A pendant ≤ 10 ms.
- t. Toutes les unités ELDS de la série 1000/2000 intègrent un réservoir d'urgence en cas de chute de tension. Dans des conditions de fonctionnement normales, ce réservoir devrait être suffisant pour permettre à l'unité de continuer à fonctionner sans nécessiter de réinitialisation après une chute de tension de +24 V pouvant durer jusqu'à 10 ms. Le concepteur de l'installation doit ainsi faire en sorte que toute batterie d'urgence ou autre système similaire détecte une chute de tension et restaure le rail d'alimentation +24 V en moins de 5 ms.
- u. Bien que la transmission de mesures reposant sur une boucle de courant 4-20 mA soit beaucoup plus robuste qu'en utilisant une tension (qui chute généralement entre le dispositif de terrain et la salle de commande), elle n'est pas totalement protégée contre les pertes au sein du câblage. Lorsque de longs câbles sont utilisés entre le dispositif de terrain et la salle de commande, des fuites de courant peuvent se produire à travers l'isolation, ce qui réduit le courant atteignant la salle de commande et donc la lecture de gaz apparente. (Ce phénomène peut être interprété faussement comme une dérive négative ou l'indication d'un avertissement/défaut.) Les fuites de courant ne présentent généralement aucun inconvénient dans les câbles de haute qualité fabriqués à partir de matériaux durables et résistants. En revanche, elles peuvent s'avérer problématiques dans des câbles de moindre qualité, en particulier après plusieurs années d'utilisation. Le concepteur de l'installation est tenu de veiller à ce que tous les matériaux des isolants, de protection et de blindage utilisés dans la construction des câbles employés résistent aux effets des attaques chimiques, de la corrosion, de l'usure mécanique et des rayons du soleil auxquels les câbles sont susceptibles d'être confrontés au cours de leur durée de vie anticipée. (Il est bon de noter que si la qualité de l'isolant externe s'amointrit, l'eau pourra infiltrer le blindage ou l'écran situé en dessous, des matériaux qui ont tendance à rouiller assez rapidement. Une fois l'eau infiltrée, les conducteurs de terrain baigneront très probablement dans une solution de produits métalliques corrodés entourés par un conducteur relié à la terre. Des conditions idéales pour qu'une boucle de courant 4-20 mA présente des fuites, en particulier, dans des conditions humides.)
- v. Lorsqu'une connexion à la terre d'un instrument à faible bruit (propre) est utilisée, la terre de cet instrument ne devra être reliée à la terre d'urgence (généralement sale) qu'à un point unique sur le site/l'installation. Il conviendra de prendre le plus grand soin lors du choix de l'emplacement et de la configuration de cette connexion afin de minimiser l'introduction de bruit sur la terre de l'instrument.
- w. Le boîtier de raccordement de chaque unité ELDS de la série 1000/2000 intègre une entrée de câble unique sur la partie inférieure de l'unité. Cette configuration réduit les risques d'infiltration d'eau à travers l'entrée de câble et décourage l'utilisation du boîtier de raccordement à des fins pour lesquelles il n'est pas conçu. Si le concepteur de l'installation souhaite procéder à une installation des unités en « guirlande » ou relier les connexions à plusieurs dispositifs sur le terrain, il devra utiliser une boîte de jonction distincte.
- x. À des fins de conformité avec les exigences ATEX, seuls les câbles équipés d'un presse-étoupe (non fourni) adapté et certifié ATEX pourront intégrer le boîtier de raccordement Ex d (ignifuge) des unités ELDS de la série 1000/2000.



Pour de plus amples informations concernant les exigences en matière d'installation, se reporter aux schémas de contrôle ATEX à la section 9.1.2 .

- y. Pour toute installation aux États-Unis ou au Canada (CSA (UL)), le dispositif est équipé d'une entrée de conduit fileté intégrée (3/4"-14TPI). Installer un joint de conduit à une distance inférieure ou égale à 18 pouces. Pour maintenir une protection contre la pénétration de contaminants, sceller les filets à l'aide d'un produit d'étanchéité non durcissant adapté ou d'une bande de PTFE, etc. (se reporter au schéma de contrôle à la section 9).

3.3.2 Connexions électriques : boîtier de raccordement

L'émetteur et le récepteur des détecteurs de gaz ELDS OPGD de la série 1000/2000 sont tous les deux pourvus d'un boîtier de raccordement intégré qui permet de réaliser l'ensemble des connexions électriques. Le boîtier de raccordement est ignifuge et, à des fins de conformité avec les normes de protection des zones dangereuses applicables, seuls les câbles ou les conduits équipés d'une entrée de conduit ou d'un presse-étoupe antidéflagrant adapté peuvent y être connectés.

Avant de procéder à l'ouverture du boîtier de raccordement, il conviendra de faire glisser le pare-soleil vers l'avant et de retirer la vis M6 X 12 ainsi que le mécanisme inviolable à l'aide d'une clé Allen M6 (fournie). Conserver tous les composants, puis les monter à nouveau une fois l'installation complétée. L'accès aux connexions électriques à l'intérieur du boîtier de raccordement s'effectue en dévissant le couvercle arrière fileté. Utiliser éventuellement une clé Allen 12 mm (fournie) pour desserrer le couvercle arrière.

3.3.3 Raccordements électriques du récepteur

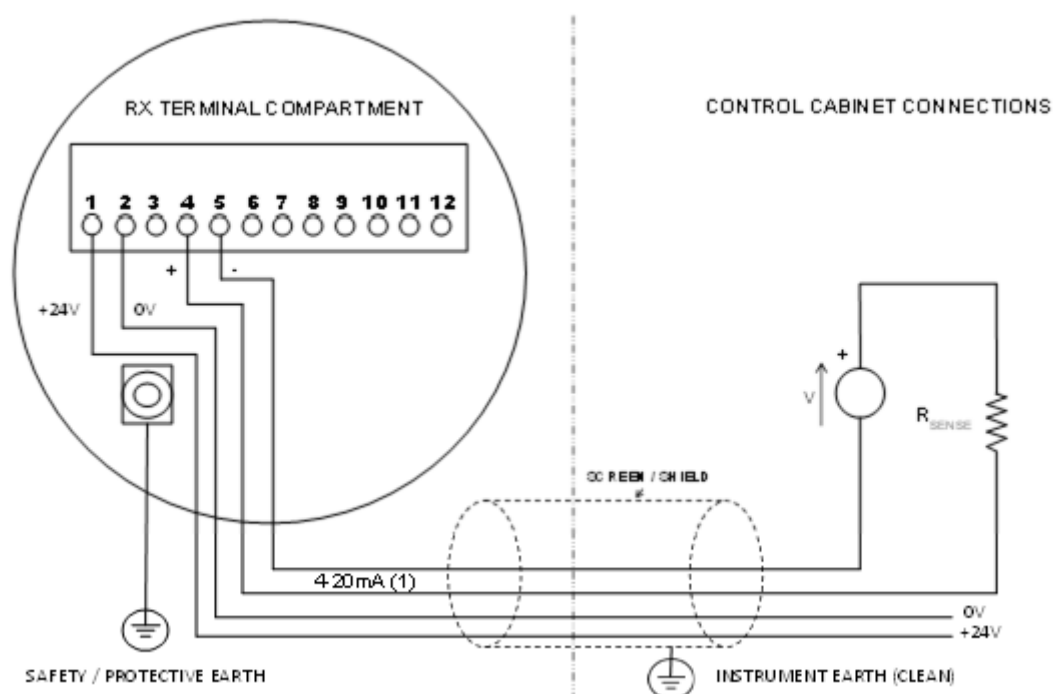
Le boîtier de raccordement du récepteur d'un détecteur de gaz ELDS OPGD de la série 1000/2000 contient un bornier 12 voies qui permet de réaliser la plupart des connexions électriques de l'unité. Le bornier peut intégrer des fils pouvant atteindre jusqu'à 2,5 mm² ou tout autre embout de type lacet compatible. Les numéros des bornes, les étiquettes des raccordements et les fonctions appropriées des connexions disponibles via le bornier du récepteur sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

N° de borne	Étiquette de raccordement	Fonction
1	+24 V	Connexion positive au système d'alimentation électrique.
2	0 V	Connexion négative ou 0 V au système d'alimentation électrique.
3	LOCAL +24 V	Connexion locale au +24 V de sorte à configurer la sortie 4-20 (1) en tant que source.
4	4-20 (1) SNK	Collecteur + connexion à 4-20 (1)
5	4-20 (1) SRC	Source - connexion à 4-20 (1)
6	LOCAL 0 V	Connexion locale au 0 V de sorte à configurer la sortie 4-20 (1) en tant que collecteur.
7	LOCAL +24 V	Connexion locale au +24 V de sorte à configurer la sortie 4-20 (2) en tant que source.
8	4-20 (2) SNK	Collecteur + connexion à 4-20 (2)
9	4-20 (2) SRC	Source - connexion à 4-20 (2)
10	LOCAL 0 V	Connexion locale au 0 V de sorte à configurer la sortie 4-20 (1) en tant que collecteur.
11	RS485 (A)	Connexion à RS485 (A) (également sortie Modbus).
12	RS485 (B)	Connexion à RS485 (B) (également sortie Modbus).



Les conducteurs et l'isolant doivent être prévus pour un fonctionnement à des températures ≥ 85 °C.

Figure 4 Schéma de câblage du récepteur ELDS 1000 avec sortie 4-20 mA isolée



Les sorties 4-20 mA isolées des unités ELDS sont passives. Le fonctionnement approprié des sorties 4-20 mA en mode isolé nécessite une source de tension connectée en série à la boucle de courant, et dans l'idéal intégrée à la carte de contrôle.

Figure 5 Schéma de câblage du récepteur ELDS 1000 avec source de courant sur 4-20 (1)

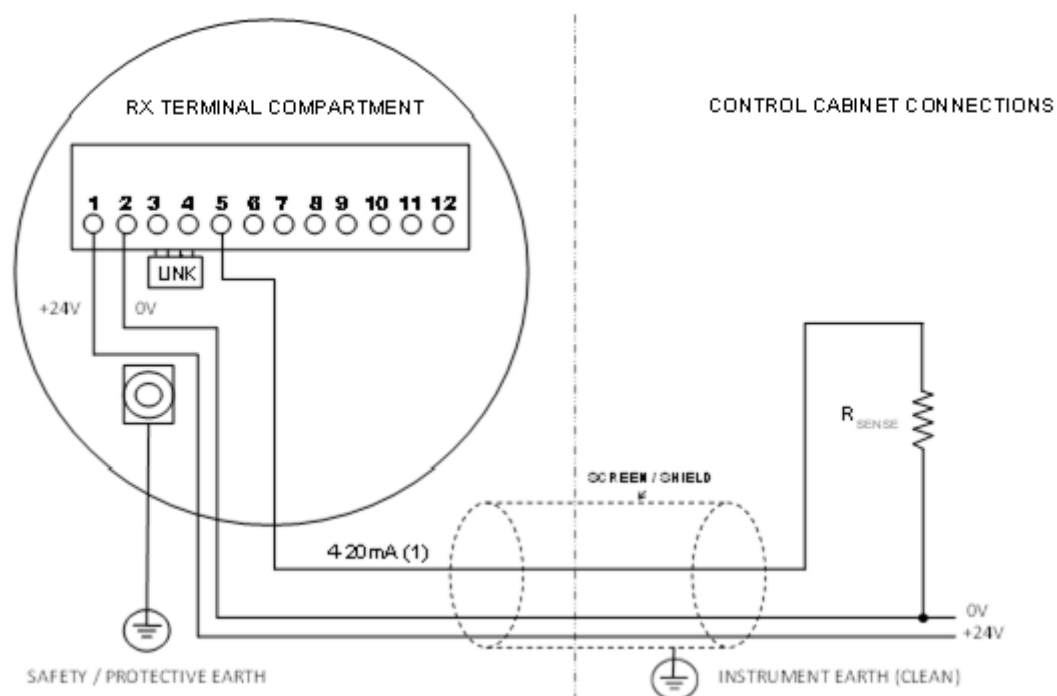


Figure 6 Schéma de câblage du récepteur ELDS 1000 avec collecteur de courant sur 4-20 (1)

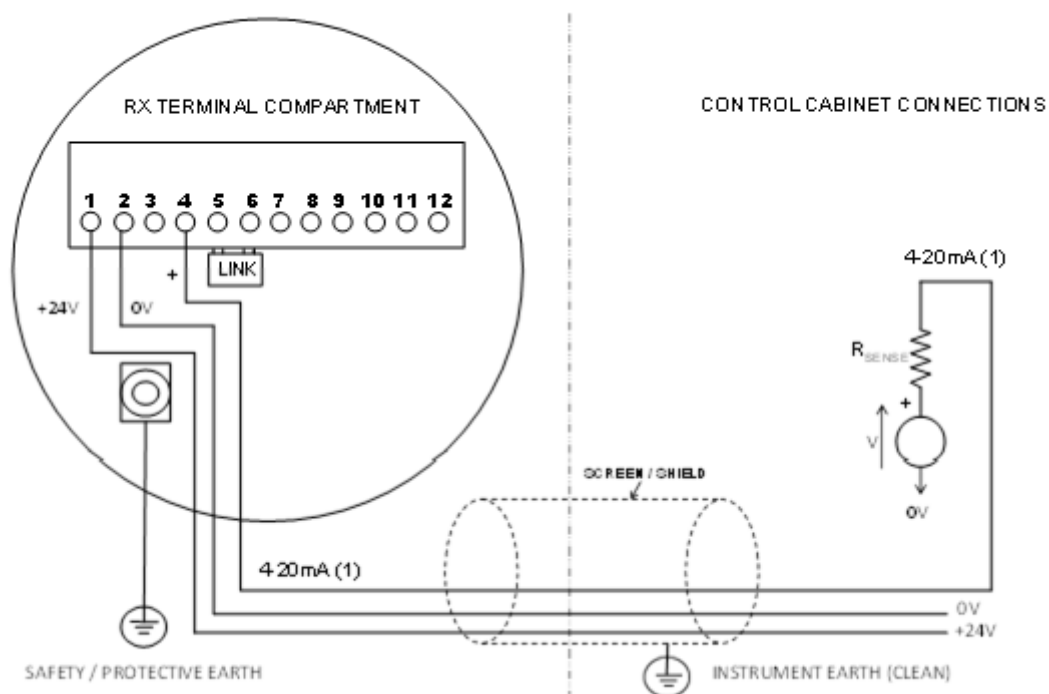
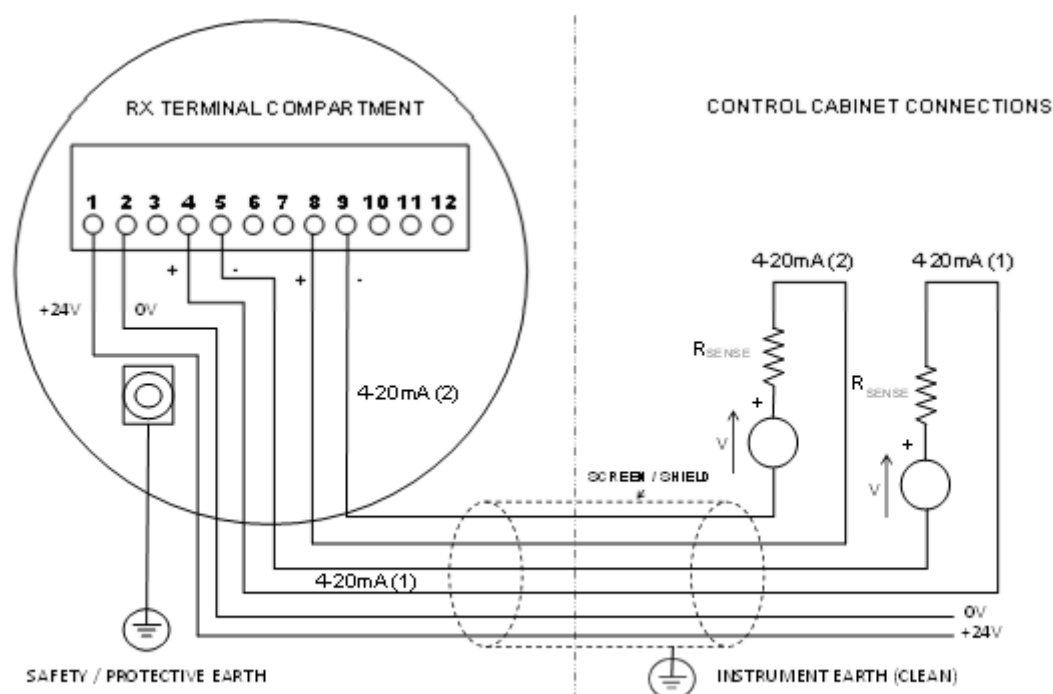


Figure 7 Schéma de câblage du récepteur ELDS 2000 avec sortie isolées 4-20 (1) et 4-20 (2)



Les sorties 4-20 mA isolées des unités ELDS sont passives. Le fonctionnement approprié des sorties 4-20 mA en mode isolé nécessite une source de tension connectée en série à la boucle de courant, et dans l'idéal intégrée à la carte de contrôle.

Figure 8 Schéma de câblage du récepteur ELDS 2000 avec sources de courant sur 4-20 (1) et 4-20 (2)

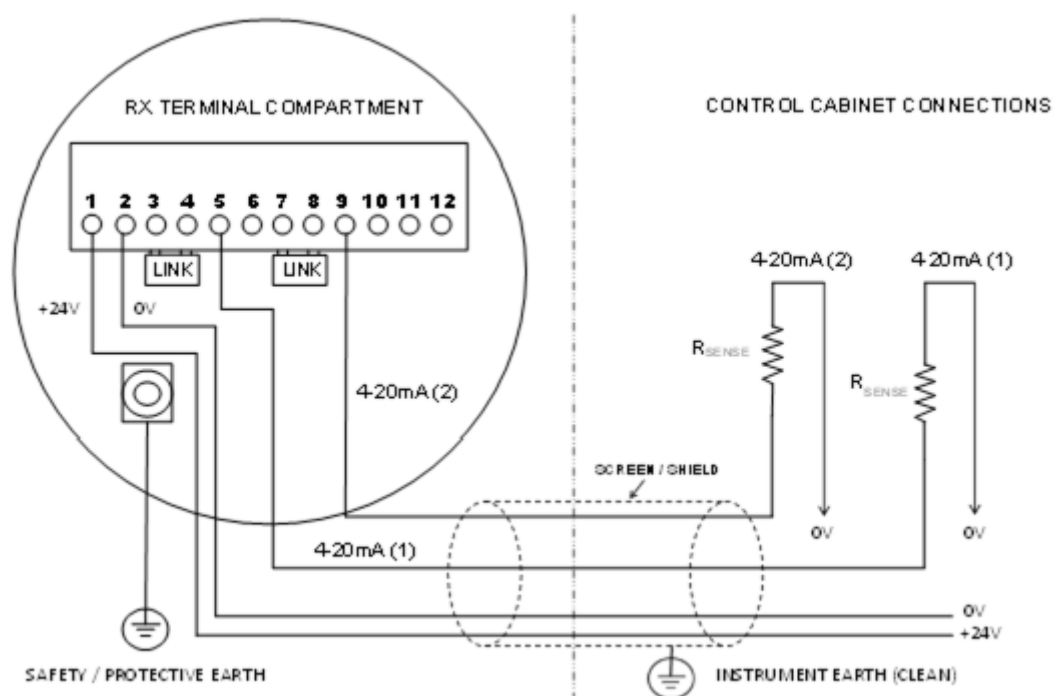
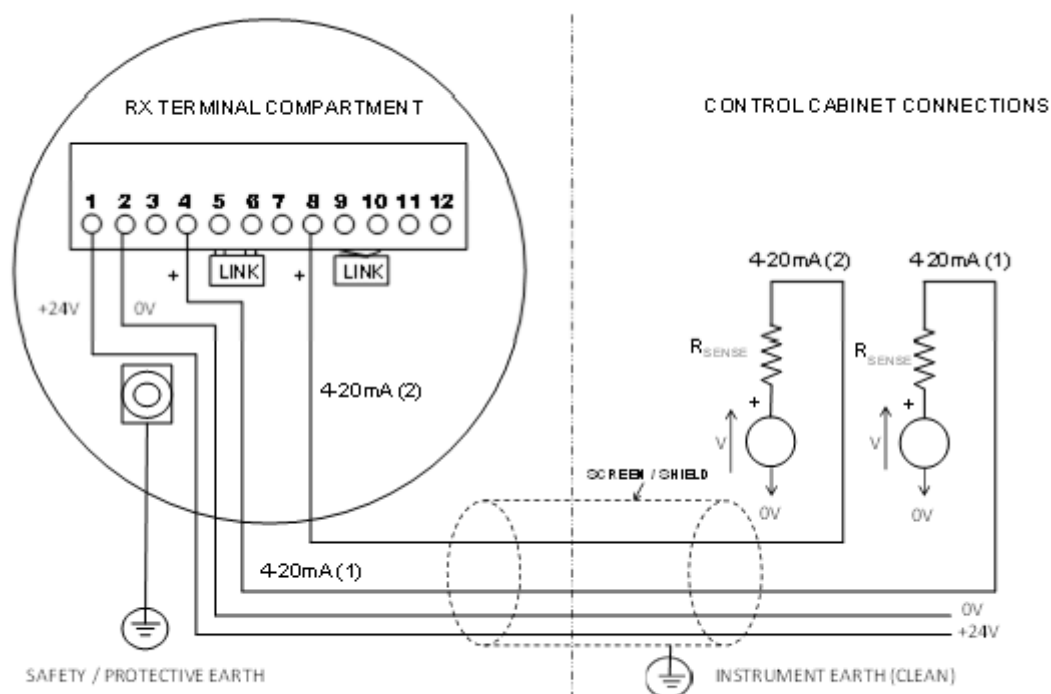


Figure 9 Schéma de câblage du récepteur ELDS 2000 avec collecteurs de courant sur 4-20 (1) et 4-20 (2)



3.3.4 Raccordements électriques de l'émetteur

Le boîtier de raccordement de l'émetteur d'un détecteur de gaz ELDS OPGD de la série 1000/2000 contient un bornier qui permet de réaliser la plupart des connexions électriques avec l'unité. Deux types de bornier peuvent être montés dans le boîtier de raccordement d'un émetteur ELDS ; un bornier 8 voies qui permet de connecter l'alimentation, la sortie 4-20 mA et la sortie RS485 et un bornier 4 voies qui permet de connecter l'alimentation et la sortie RS485. Depuis le quatrième trimestre 2016, tous les émetteurs ELDS ont été équipés d'un bornier standard à 4 voies (la sortie 4-20 mA a été supprimée).

Le bornier peut intégrer des fils pouvant atteindre jusqu'à 2,5 mm² ou tout autre embout de type lacet compatible. Les numéros des bornes, les étiquettes des raccordements et les fonctions appropriées des connexions disponibles via le bornier de l'émetteur sont détaillés dans les tableaux ci-dessous :

Bornier d'émetteur à 8 voies

N° de borne	Étiquette de raccordement	Fonction
1	+24 V	Connexion positive au système d'alimentation électrique.
2	0 V	Connexion négative ou 0 V au système d'alimentation électrique.
3	LOCAL +24 V	Connexion locale au +24 V de sorte à configurer la sortie 4-20 (1) en tant que source.
4	4-20 (1) SNK	Collecteur + connexion à 4-20 (1)
5	4-20 (1) SRC	Source - connexion à 4-20 (1)
6	LOCAL 0 V	Connexion locale au 0 V de sorte à configurer la sortie 4-20 (1) en tant que collecteur.
7	RS485 (A)	Connexion à RS485 (A) (également sortie Modbus).
8	RS485 (B)	Connexion à RS485 (B) (également sortie Modbus).

Bornier d'émetteur à 4 voies

N° de borne	Étiquette de raccordement	Fonction
1	+24 V	Connexion positive au système d'alimentation électrique.
2	0 V	Connexion négative ou 0 V au système d'alimentation électrique.
3	RS485 (A)	Connexion à RS485 (A) (également sortie Modbus).
4	RS485 (B)	Connexion à RS485 (B) (également sortie Modbus).



Les conducteurs et l'isolant doivent être prévus pour un fonctionnement à des températures ≥ 85 °C.

Figure 10 Schéma de câblage de l'émetteur des unités ELDS série 1000/2000 (bornier 8 voies)

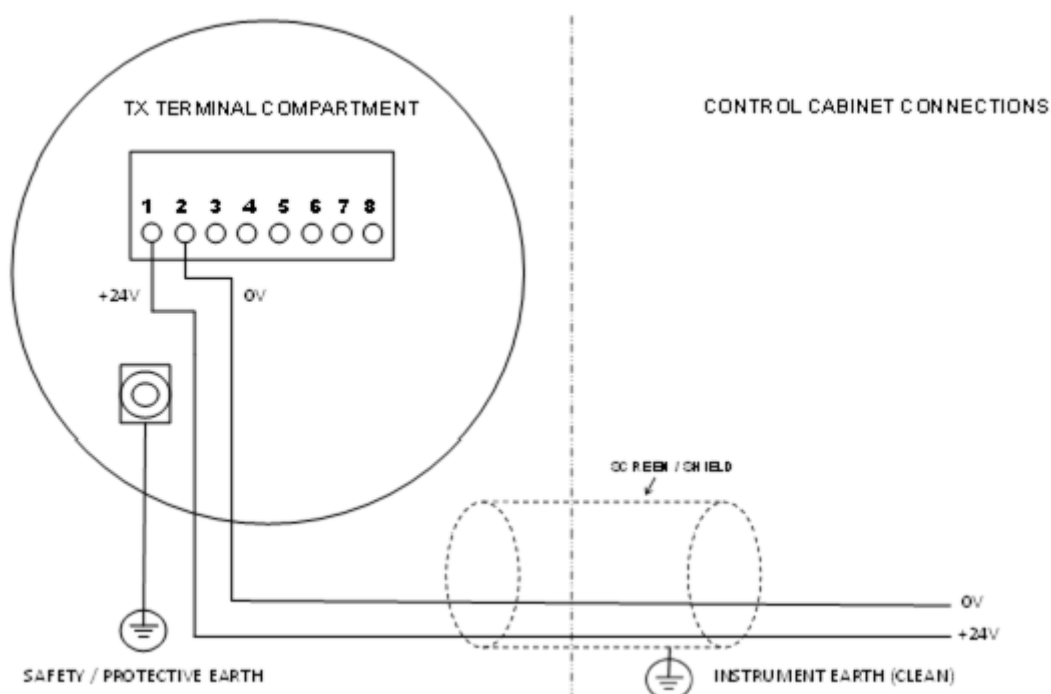
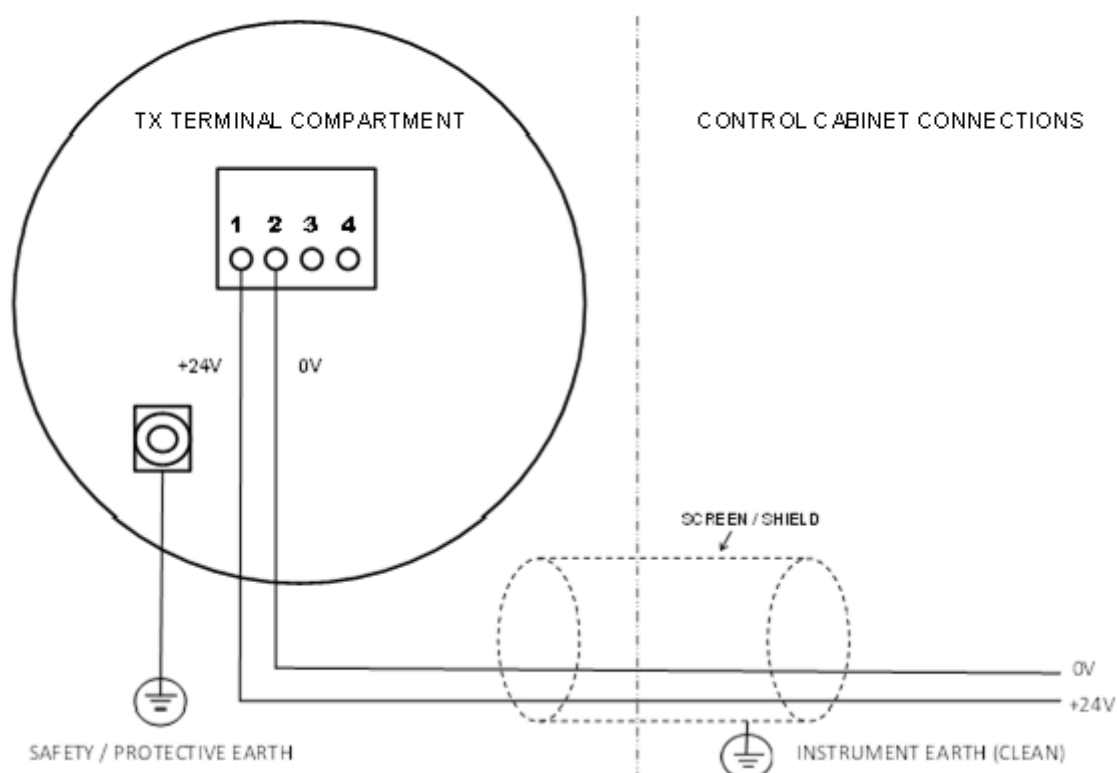


Figure 11 Schéma de câblage de l'émetteur des unités ELDS série 1000/2000 (bornier 4 voies)



Connexions de l'alimentation électrique, câblages et fusibles

Le détecteur de gaz Senscient ELDS™ est conçu pour une exploitation avec une alimentation nominale 24 V CC. Pour un fonctionnement correct, la tension d'alimentation atteignant les bornes doit être comprise entre 18 V (minimum) et 32 V (maximum).

La consommation d'énergie maximale et les longueurs de câbles sont les suivantes :

Composant	Consommation d'énergie maximale, en W	Longueur de câble maximale, en m avec des conducteurs 1,5 mm ² (12 Ω/km)	Longueur de câble maximale, en m avec des conducteurs 2,5 mm ² (7,6 Ω/km)
Récepteur	10 W	450	710
Émetteur	12 W	375	590



La tension d'alimentation de la salle de contrôle est supposée de +24 V.

Tailles des bornes :	Émetteur	0,5 mm ² – 2,5 mm ² (20 AWG – 14 AWG)
	Récepteur	0,5 mm ² – 2,5 mm ² (20 AWG – 14 AWG)

Afin d'éviter les interruptions d'alimentation résultant du vieillissement/de la dégradation des fusibles, il est recommandé pour l'alimentation des unités ELDS d'utiliser un fusible suffisamment détaré. Les calibres recommandés pour les fusibles destinés à l'alimentation électrique des unités ELDS sont les suivants :

Unité(s) ELDS alimentée(s)	Calibre de fusible minimal	Calibre de fusible recommandé
Récepteur (1)	0,75 A	1 A
Émetteur (1)	1 A	1,5 A
Récepteur (1) plus émetteur (1)	1,75 A	2,0 A

4 Installation et mise en service

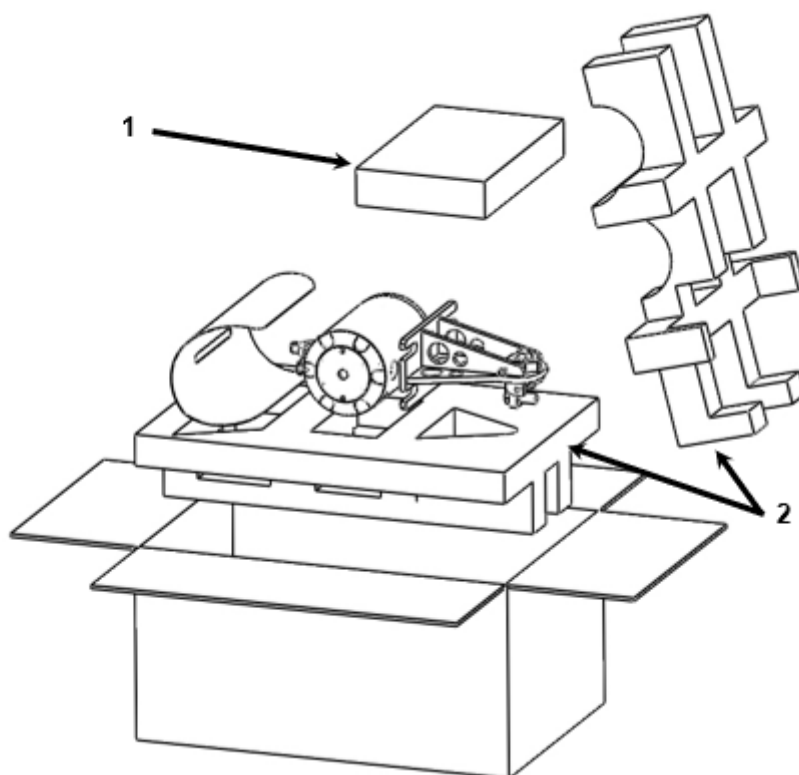
4.1 Déballage d'un système ELDS de la série 1000/2000

Chaque système ELDS de la série 1000/2000 est expédié dans un emballage personnalisé conçu pour garantir une protection substantielle des unités au cours de leur transport et leur manipulation.

Avant de procéder au déballage des deux boîtes qui contiennent le système ELDS OPGD dans son intégralité, il convient d'inspecter l'emballage et d'en vérifier l'absence de signe de dommage externe.

Déballer soigneusement l'équipement en respectant les instructions éventuellement apposées sur la boîte ou contenues à l'intérieur de cette dernière. À l'aide du bon de livraison, contrôler l'exhaustivité du contenu et vérifier qu'il ne présente aucune avarie.

REMARQUE : en cas de dommage ou de perte au cours du transport, informer immédiatement le transporteur et Senscient ou son représentant local.



- 1 Boîte d'accessoires
- 2 Emballage en mousse

REMARQUE : veiller à ce que la documentation technique (consignes d'exploitation, manuels, etc.) contenue dans l'emballage soit remise à l'installateur/utilisateur final de l'équipement.



Une livraison complète d'un système ELDS OPGD de la série 1000/2000 comprend les éléments suivants :

Figure 12 1 ensemble émetteur ELDS™

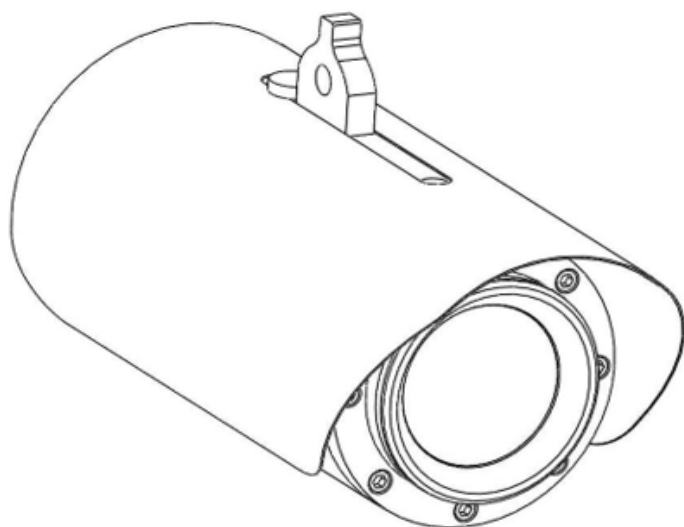


Figure 13 1 ensemble récepteur ELDS™

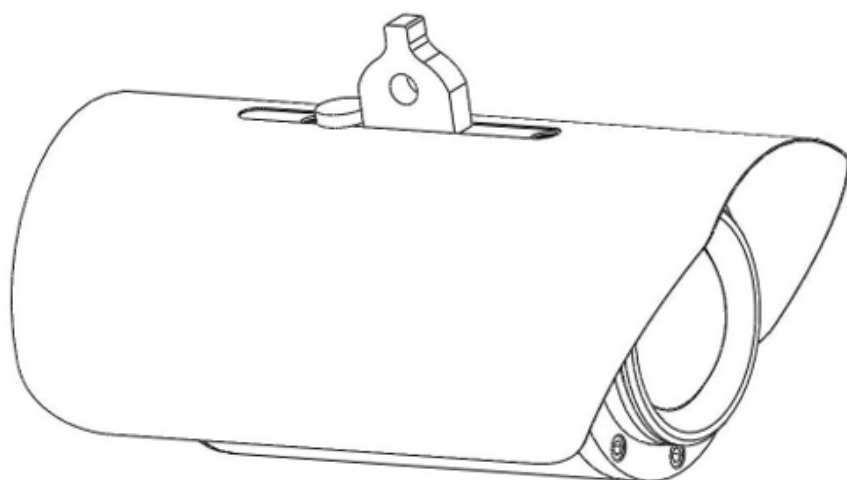


Figure 14 2 supports de montage

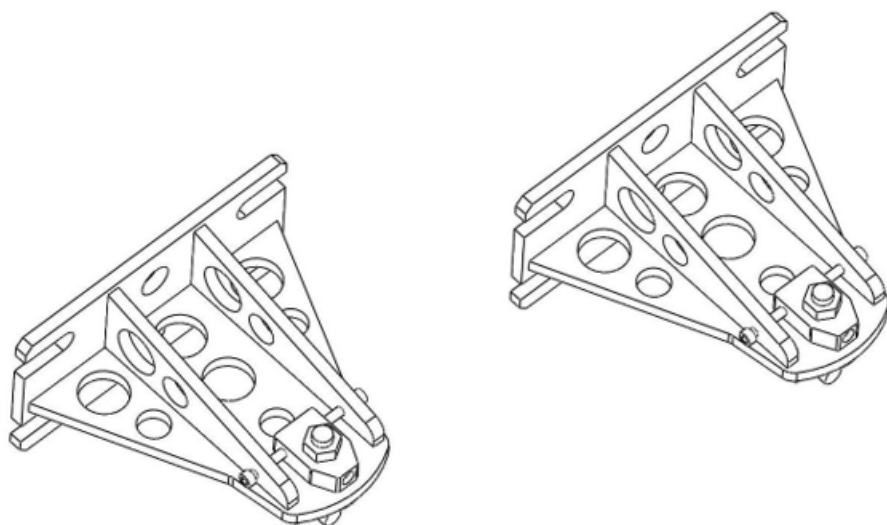
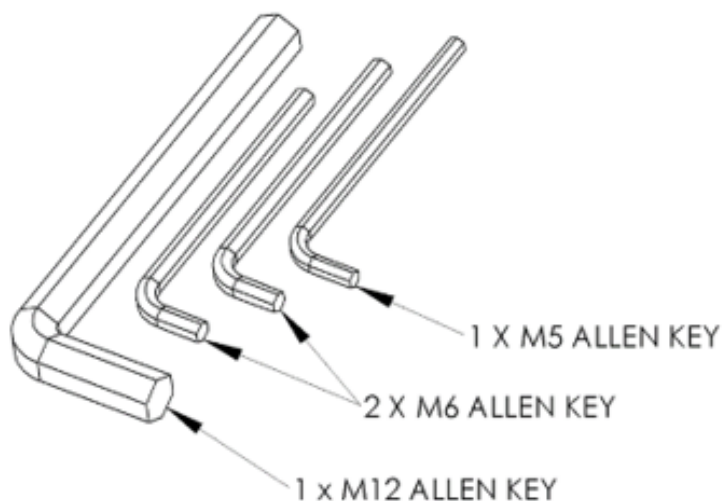


Figure 15 Clés Allen



4.2 Procédure d'installation

4.2.1 Généralités

Les détecteurs de gaz ELDS™ OPGD Senscient de la série 1000/2000 sont conçus de manière à ce que leur installation et leur alignement puissent être réalisés par un seul technicien formé.

La procédure d'installation se compose de l'installation mécanique et de l'installation électrique. Chaque unité doit être montée sur une structure de soutien avant de réaliser les connexions électriques.

4.2.2 Installation mécanique

La procédure d'installation mécanique s'applique aussi bien au récepteur qu'à l'émetteur.

1. Vérifier que l'équipement de détection de gaz fourni est compatible avec l'application requise (gaz et plage de fonctionnement adaptés à l'application).
2. S'assurer que la certification liée à l'exploitation d'appareils dans une zone dangereuse de l'équipement fourni est adaptée à son exploitation dans les zones/lieux (classés) dangereux dans lesquels il sera installé.
3. Vérifier que les emplacements sélectionnés pour l'installation de l'équipement sont adaptés - voir la section 3.2 .
4. Pour chaque unité (émetteur et récepteur), fixer le support de montage en utilisant l'une des procédures décrites dans les sections suivantes.

Figure 16 Montage mural

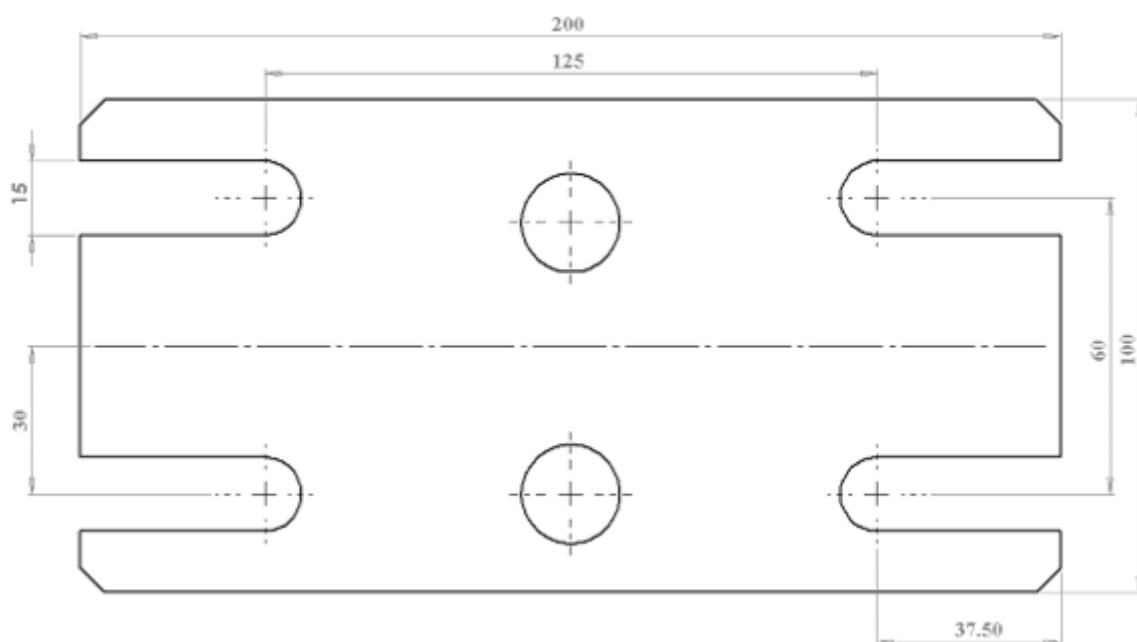
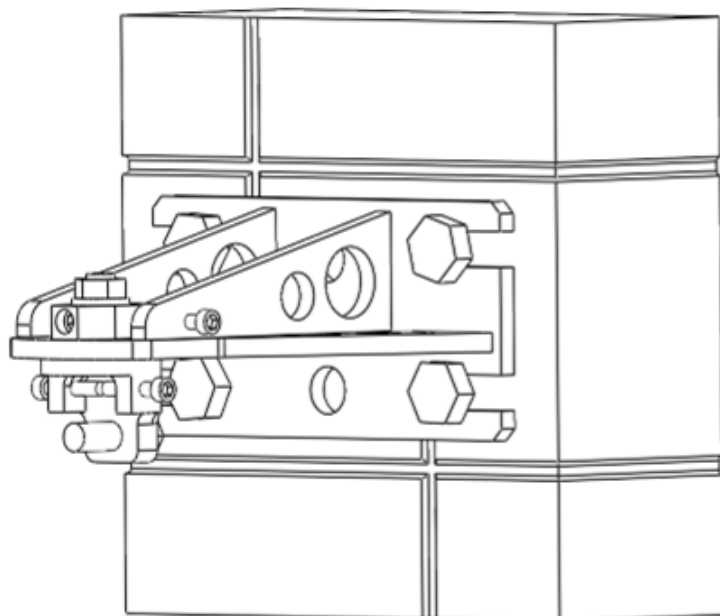


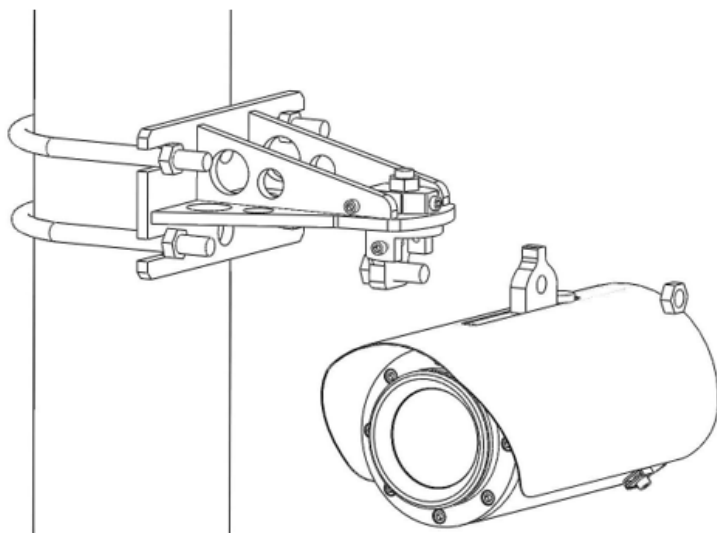
Schéma de la plaque de base de support indiquant les positions des orifices destinés à accueillir les boulons de fixation/boulons en U

Fixer le support de montage au mur ou à toute autre surface verticale similaire à l'aide des boulons de fixation adaptés, tel que le montre la figure ci-dessous. Le choix des fixations utilisées dépendra de la nature de la surface et du poids de l'unité (~ 13 kg).



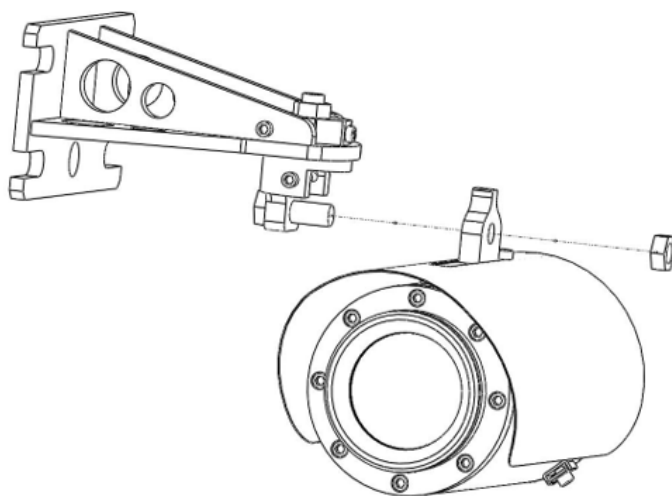
Montage sur poteau

Fixer le support de montage sur le poteau à l'aide des fixations adaptées. Il est recommandé d'utiliser les boulons en U tel qu'ils sont illustrés ci-dessous. Toutefois, d'autres techniques peuvent également être envisagées à condition que l'unité soit fermement fixée au poteau sans qu'il n'y ait aucun risque de glissement ou de rotation autour de ce dernier.



Montage d'un émetteur ou d'un récepteur

Pour monter un émetteur ou un récepteur, il convient de respecter le schéma ci-dessous. Serrer l'écrou de fixation afin d'obtenir un couple de 45 Nm (à l'aide d'une clé) de manière à s'assurer de la fixation sécurisée de l'unité.



Montage d'un émetteur ou d'un récepteur Cross Duct (sur conduit)

Apposer les gabarits autocollants sur la paroi du conduit en respectant la position indiquée pour le montage d'un système ELDS Cross Duct. À l'aide des gabarits, percer les trous de montage nécessaires sur les côtés opposés du conduit.



L'élément le plus important pour obtenir une installation d'un système ELDS Cross Duct réussie consiste à faire en sorte que les lignes optiques centrales, indiquées par les croix sur les gabarits autocollants, soient l'une en face de l'autre sur les parois du conduit.

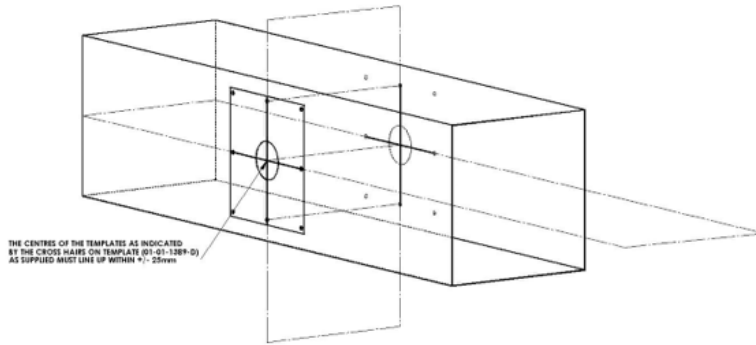


Figure 17 Gabarit de montage pour système ELDS Cross Duct 01-01-1089-D

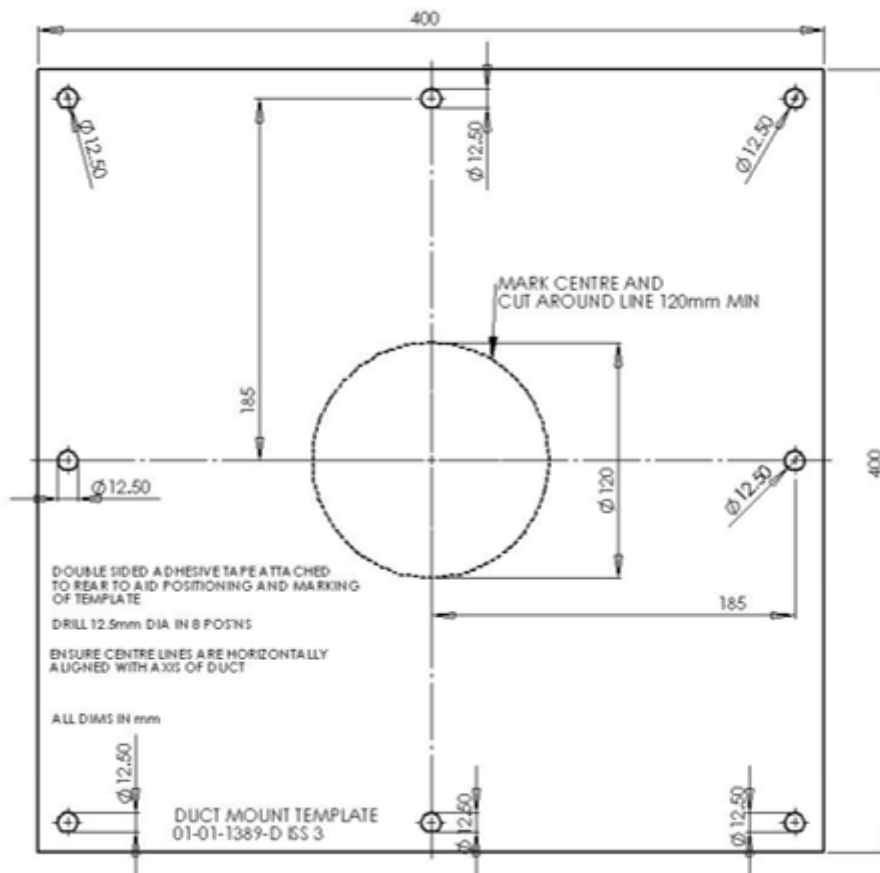


Figure 18 À l'aide de boulons, fixer les plaques de montage de chaque côté du conduit.

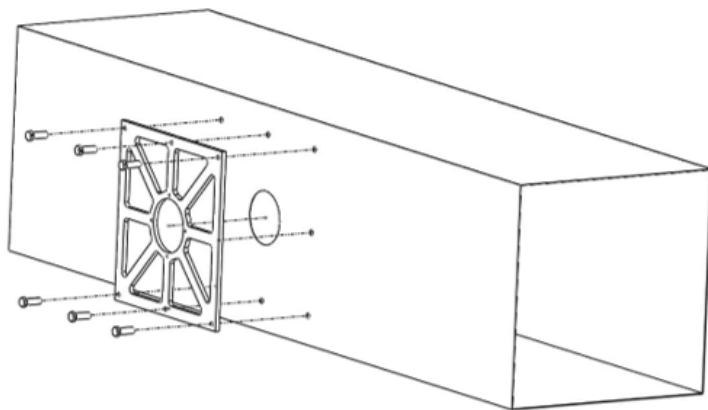
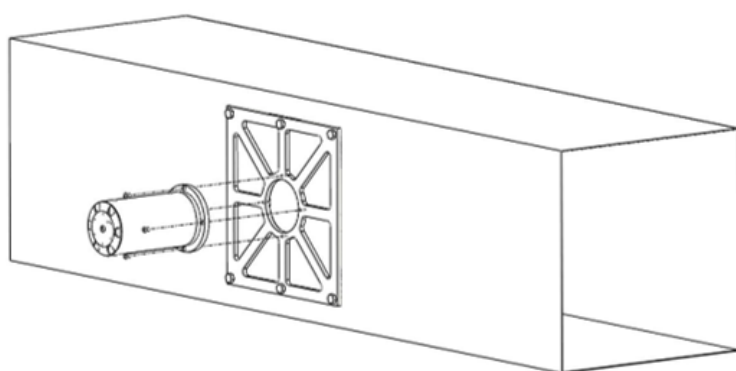


Figure 19 À l'aide de boulons, fixer ensuite un émetteur ou un récepteur sur la plaque correspondante.



4.2.3 Installation électrique

Procéder à l'installation électrique conformément aux codes de pratiques ou aux instructions applicables dans le cas de l'installation d'un appareil électrique dans une zone/un lieu dangereux.

⚠ ATTENTION !

Avant d'entamer l'installation électrique, ISOLER ou DÉACTIVER toutes les alimentations électriques et s'assurer qu'elles resteront ISOLÉES ou DÉACTIVÉES pendant toute la durée de la procédure.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

La procédure d'installation électrique doit inclure les étapes suivantes :

1. Le retrait des bouchons en plastique rouges sur les entrées de câble du boîtier de raccordement.
2. Le montage d'un presse-étoupe M25 antidéflagrant ou d'un raccord de conduit NPT ¾" adapté sur l'entrée du boîtier de raccordement afin de mettre ce dernier hors tension.
3. L'alimentation des câbles ou des fils de terrain à travers l'entrée de câblage du boîtier de raccordement.
4. Le raccordement des fils nécessaires aux connexions de terrain de l'unité sur les bornes appropriées du bornier. (Voir section 3.3)
5. Le raccordement du boîtier de l'unité à la terre (liaison équipotentielle) à l'aide de l'un des points de mise à la terre internes ou externes fournis.

6. Le contrôle d'une connectivité fiable avec le système de surveillance de la salle de commande/du détecteur de gaz.



Se reporter à la section 3.3 pour obtenir des informations détaillées et des recommandations concernant la conception et la construction de l'installation électrique des systèmes ELDS OPGD.

4.3 Alignement

Pour une plus grande fiabilité et une disponibilité supérieure du système, Senscient recommande que l'alignement et la mise en service des unités ELDS™ OPGD de la série 1000/2000 soient réalisés par un personnel formé par Senscient (ou des partenaires de formation agréés).

L'alignement et la mise en service des unités ELDS OPGD peuvent être réalisés par un seul technicien à l'aide du télescope d'alignement et du logiciel SITE (Senscient Installation & Test Environment) exécuté sur un ordinateur industriel.



AVERTISSEMENT !

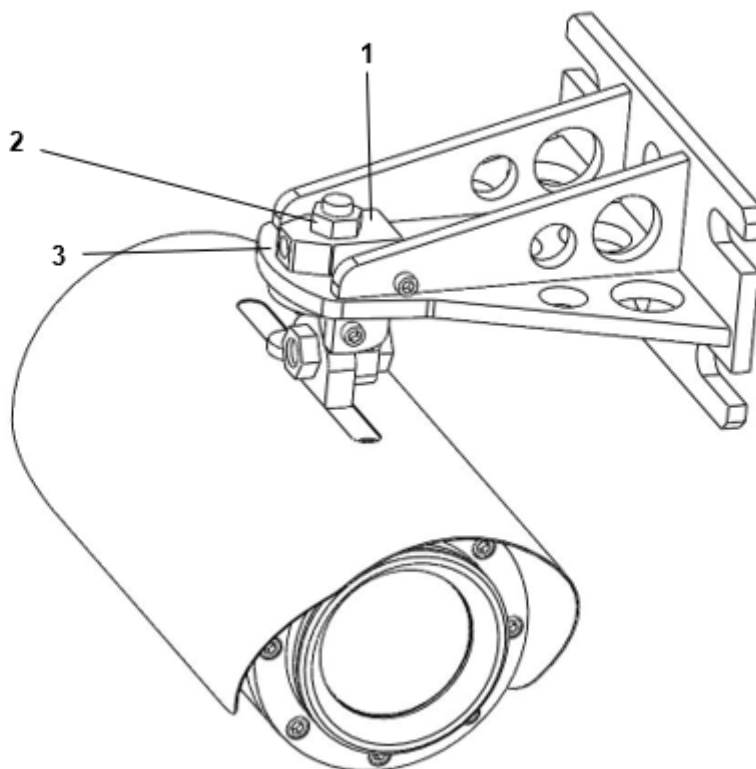
Ne pas regarder dans la direction du soleil à travers le télescope optique.

Le non-respect de cet avertissement peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

4.3.1 Orientation initiale

Le support de montage des systèmes ELDS OPGD est conçu pour permettre l'orientation initiale de l'émetteur et du récepteur dans la direction de leur homologue respectif sans utiliser le télescope d'alignement ou les mécanismes d'ajustement de précision. Le desserrage de l'écrou M12 et de la vis de blocage M6 sur le bloc de réglage permet d'orienter rapidement l'unité suspendue en dessous dans la direction de son homologue.

Une fois que chaque unité pointe dans la direction de son homologue, serrer à nouveau la vis de blocage M6, puis l'écrou M12. Les mécanismes de réglage de précision permettront ensuite un ajustement plus minutieux.



- 1 Bloc de réglage
- 2 Écrou de serrage M12
- 3 Vis de blocage M6



L'écrou de serrage M12 et la vis de blocage M6 doivent être serrés au maximum avant de procéder à l'alignement final à l'aide du télescope.

4.3.2 Alignement final à l'aide du télescope

L'alignement final des systèmes ELDS OPGD peut être réalisé par un seul technicien à l'aide de l'équipement suivant :

- Le télescope d'alignement (voir ANNEXE B, section 12)
- 2 clés hexagonales M6 (Allen)



ATTENTION !

Le télescope d'alignement est un dispositif d'alignement optique de précision. Sa chute ou mauvaise manipulation peut résulter en un mauvais alignement du télescope.

En cas de CHUTE ou de DOMMAGE d'un télescope d'alignement, il conviendra d'en CESSER toute utilisation et, soit de VÉRIFIER que l'alignement est encore approprié en suivant la procédure décrite à la section 4.3.2 , soit de le RENVoyer à Senscient qui procédera à un contrôle et à un nouvel alignement du télescope.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

Remarques :

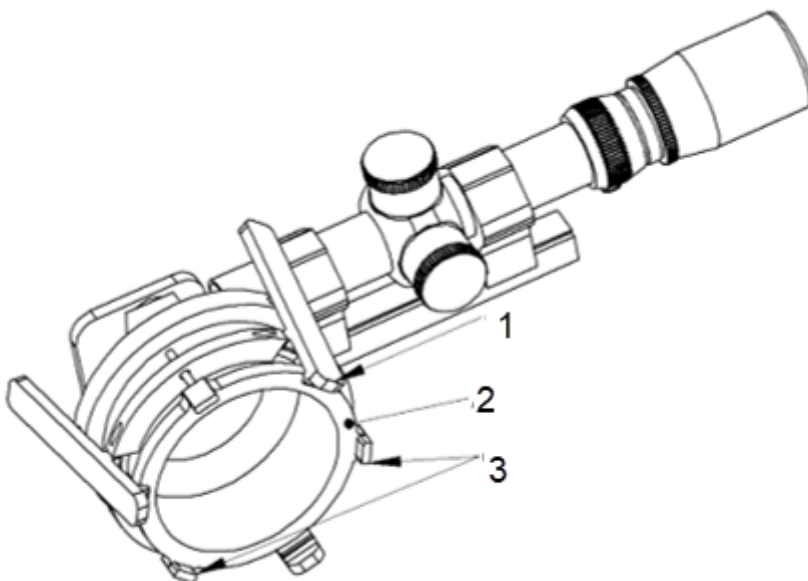
- Pour des résultats optimaux, il est recommandé de procéder à l'alignement un jour de ciel dégagé et sec.

- Se familiariser avec le fonctionnement des pièces ajustables du support de montage avant d'entamer la procédure d'alignement (voir section 2.4).
- Pour assurer un alignement sur site précis, le télescope s'appuiera sur les données de montage utilisées lors de son alignement en usine.
- Le télescope intègre un mécanisme de réglage visant à soulager l'œil et offrir une visualisation plus confortable. La mise au point de l'image s'effectue via la rotation de l'oculaire.
- Veiller à maintenir la propreté de l'optique et du prisme du télescope.
- NE PAS tenter d'ajuster les repères d'alignement à l'aide des mécanismes de réglage de l'élévation et du jeu du télescope. Ces derniers ont été définis avec précision en usine et NE PEUVENT PAS être ajustés avec la même précision sur le terrain.
- En cas de dommage ou de mauvais alignement du télescope, celui-ci devra être renvoyé en usine à des fins de réparation et/ou de réalignement.

Montage du télescope d'alignement

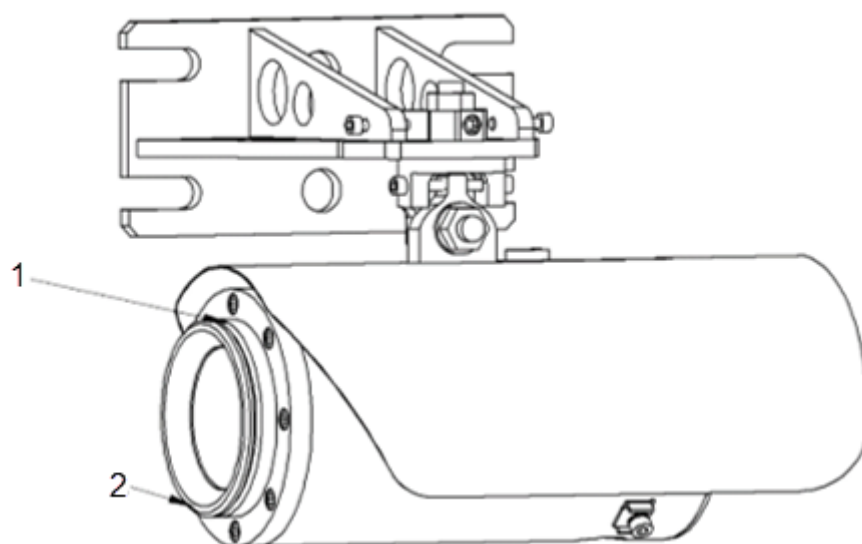
L'objectif principal lors du montage du télescope sur une unité à aligner est de faire correspondre le repère d'alignement du télescope avec celui de l'unité.

Le repère du télescope d'alignement étant la bague circulaire et plate située à l'intérieur des trois tiges de centrage se trouvant sur la partie inférieure du mécanisme de montage du télescope.



- 1 Tige de préhension
- 2 Repère du télescope d'alignement
- 3 Tiges de centrage

Le repère de l'unité étant la bague circulaire et plate située à l'avant de la bague de montage du télescope sur chaque unité.



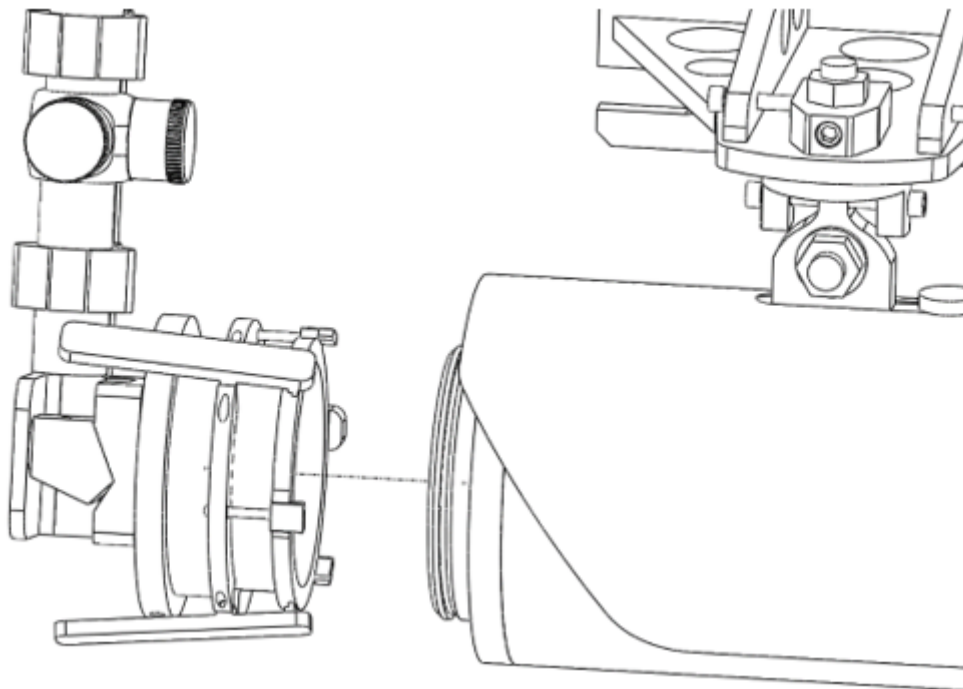
1 Bague de montage du télescope

2 Repère d'alignement

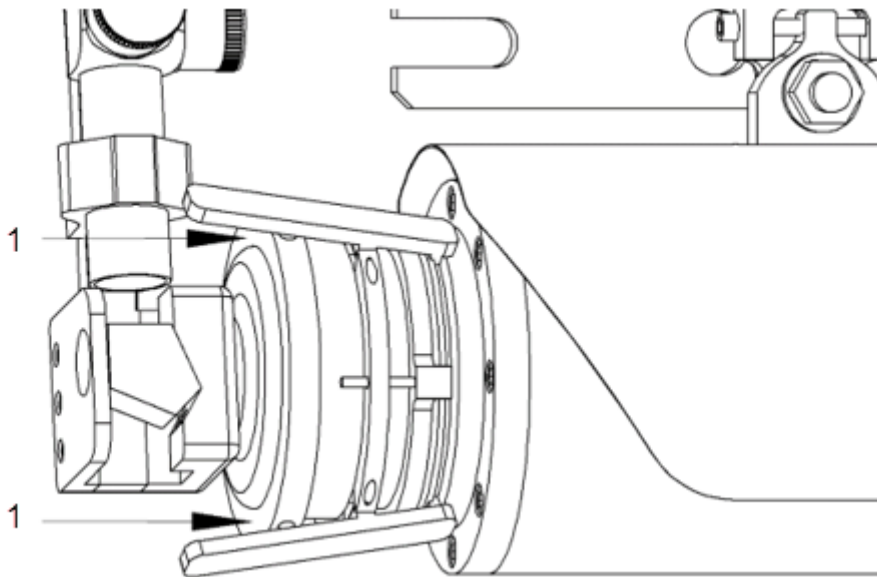
Lorsque le télescope d'alignement est correctement monté, son repère est plaqué contre le repère d'alignement de l'unité.

La procédure la plus simple pour un montage correct du télescope d'alignement est la suivante :

1. Maintenir le télescope dans une main, avec les trois tiges de centrage prêtes à être positionnées sur le bord de la bague de montage du télescope.

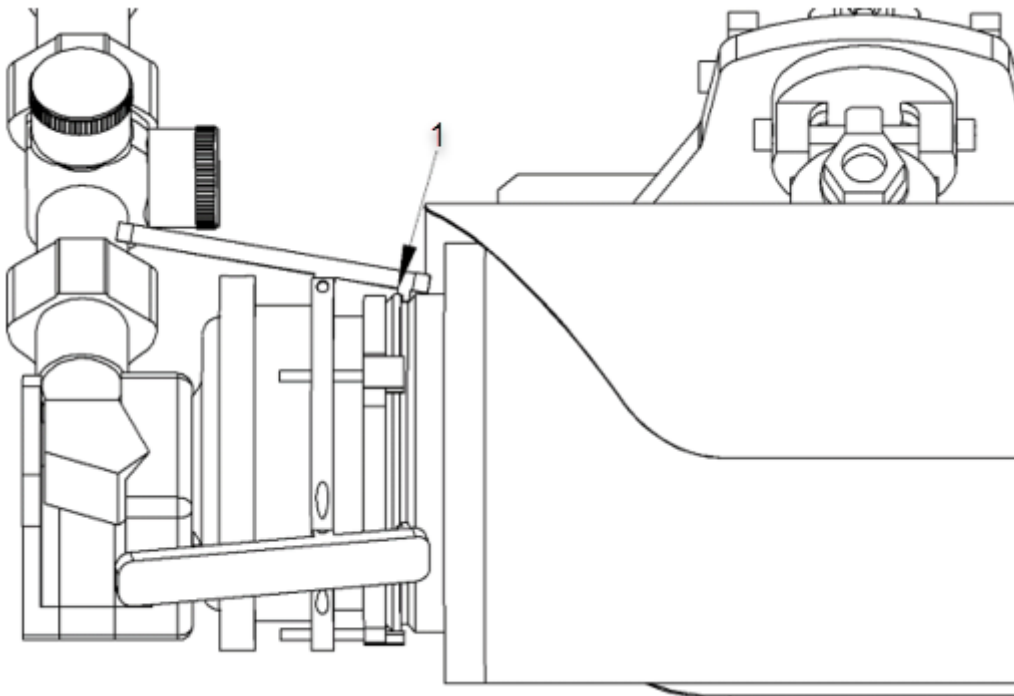


2. Lorsque ces trois tiges de centrage sont en contact avec le bord de la bague de montage du télescope, pousser fermement sur la surface arrière du mécanisme de préhension vers l'avant en direction de l'unité.



1 Appuyer

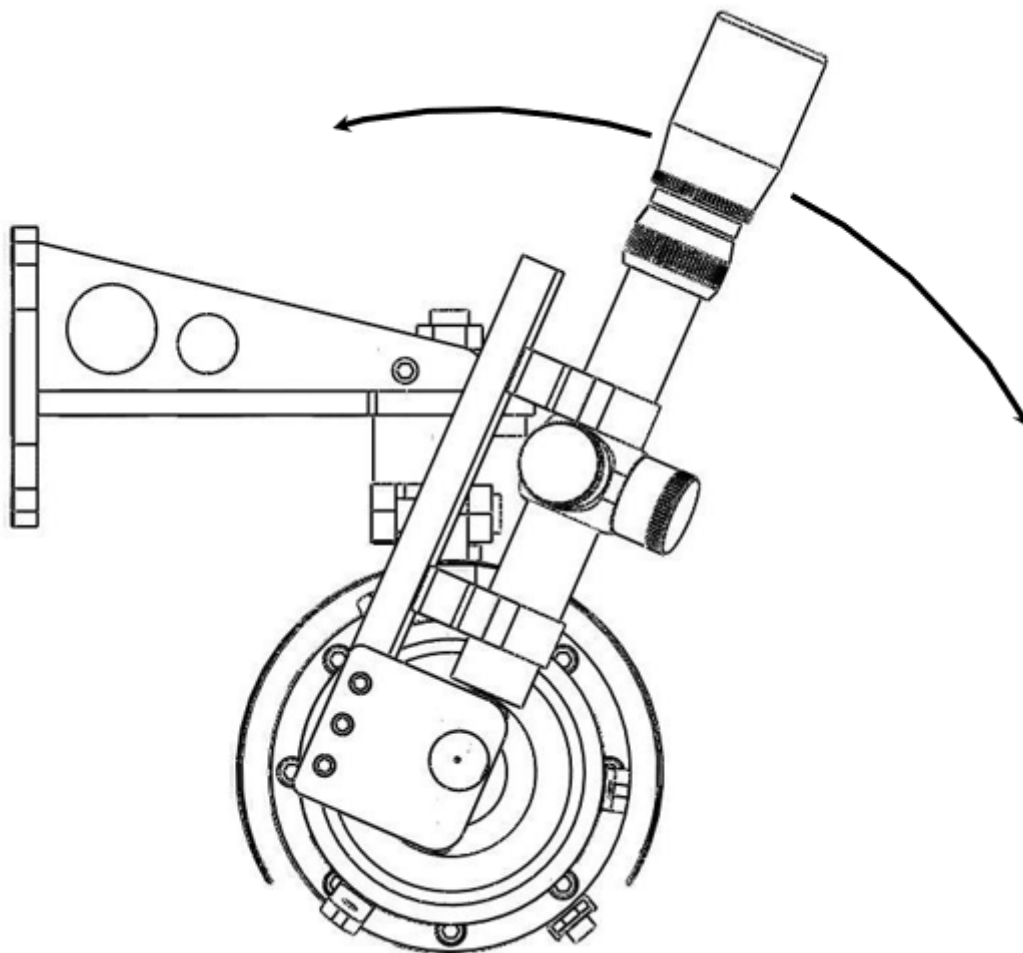
3. Appuyer sur la surface arrière du mécanisme de préhension jusqu'à ce que les trois (3) tiges de préhension s'enclenchent parfaitement dans la rainure prévue à cet effet sur la bague de montage du télescope.



1 Vérifier le positionnement correct des 3 tiges

4. Une fois les trois (3) tiges de préhension parfaitement fixées sur la rainure prévue à cet effet sur la bague de montage du télescope, lâcher prudemment le télescope d'alignement en permettant ainsi au mécanisme de préhension de le plaquer contre le repère de montage de l'unité.
5. Vérifier une nouvelle fois le montage du télescope d'alignement en veillant à ce que les trois (3) tiges de préhension soient parfaitement fixées sur la rainure prévue à cet effet et en s'assurant que le repère de montage du télescope d'alignement soit plaqué sur toute la surface de la bague de montage.

6. Une fois le télescope d'alignement correctement monté sur le repère d'alignement de l'unité, faire pivoter délicatement le télescope de sorte à positionner l'oculaire de manière à offrir une visualisation confortable.



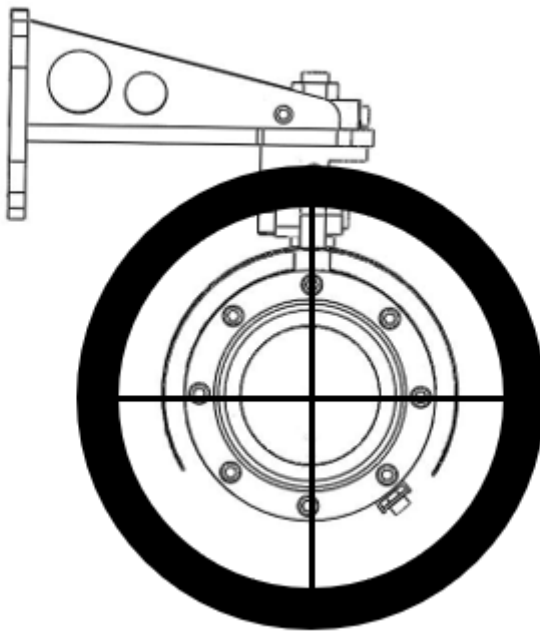
7. Lorsque l'oculaire est correctement positionné et une fois le repère d'alignement en contact, le télescope d'alignement est prêt à l'emploi.

Procédure d'alignement finale

L'alignement final de l'émetteur ou du récepteur s'effectue uniquement à l'aide du télescope d'alignement et des mécanismes de réglage de précision intégrés dans les supports de montage.

L'objectif principal de la procédure d'alignement finale est d'aligner chaque unité de manière à ce que le point de repère sur le télescope d'alignement soit au centre de la fenêtre de l'oculaire de l'unité opposée, comme le montre la figure ci-dessous :

Figure 20 Alignement final correct

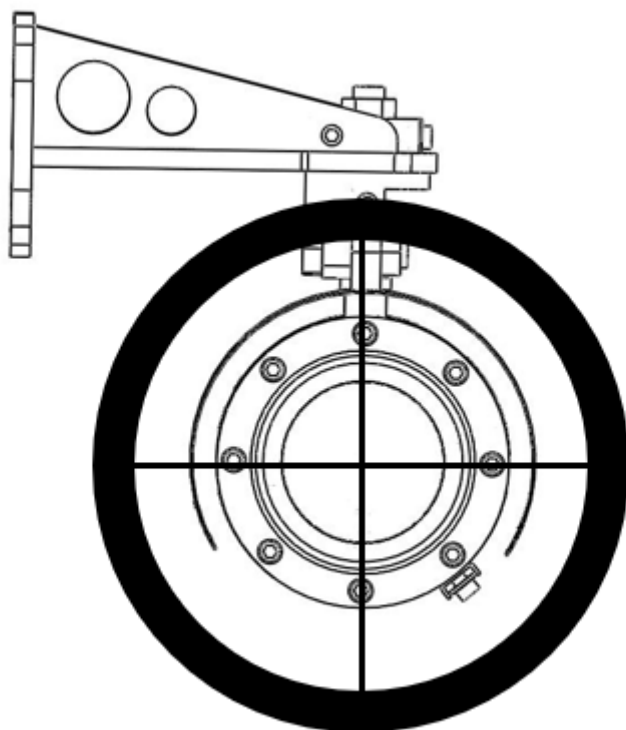


Remarques :

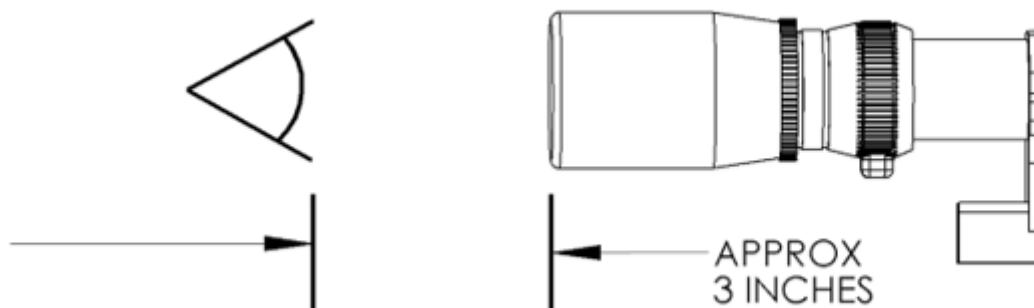
- Contrairement aux systèmes NDIR OPGD, les détecteurs Senscient ELDS OPGD de la série 1000/2000 ne sont pas très sensibles quant à l'alignement.
- Une petite amélioration de l'alignement est possible en effectuant un ajustement de celui-ci tout en surveillant les niveaux de signal reçu à l'aide du logiciel SITE exécuté sur un ordinateur industriel. Toutefois, pour les systèmes ELDS OPGD de la série 1000/2000, ces petites améliorations ne sont pas importantes ou nécessaires. Les systèmes ELDS OPGD alignés en utilisant correctement le télescope d'alignement offriront des capacités de fonctionnement complètes sans réglage de l'alignement supplémentaire.

Pour une exploitation appropriée du télescope, il est nécessaire de visualiser correctement l'image générée par celui-ci. Pour cela, l'utilisateur doit positionner l'un de ses yeux dans l'axe du télescope d'alignement. Lorsque l'œil est dans l'axe, l'utilisateur visualise un champ d'image circulaire symétrique. Voir ci-dessous :

Figure 21 Œil dans l'axe

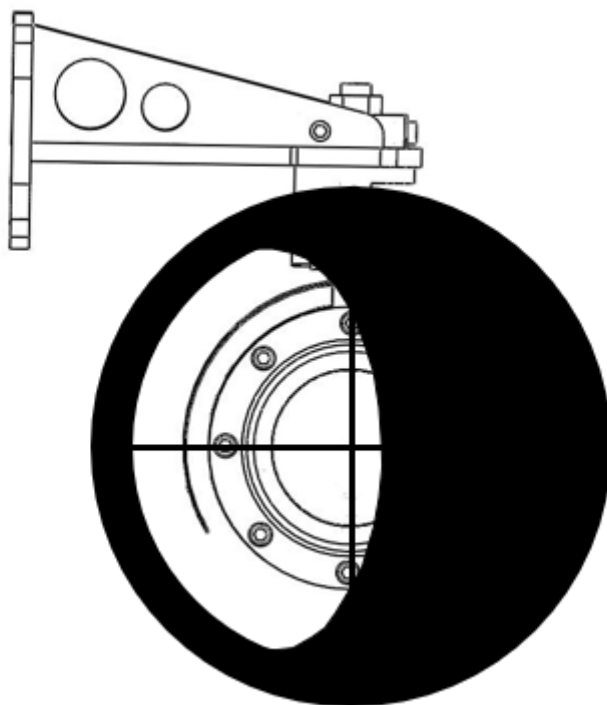


Pour accéder au champ de vision complet du télescope d'alignement, l'utilisateur doit positionner son œil à 3 pouces de l'oculaire environ (voir ci-dessous). Le télescope d'alignement intègre un mécanisme de réglage visant à soulager l'œil de l'utilisateur puisqu'il peut être ajusté de manière à faciliter la mise au point de chaque individu différent sur l'image du télescope.



Si l'œil de l'utilisateur n'est pas dans l'axe du télescope d'alignement, celui-ci verra un champ d'image elliptique, comme le montre la figure ci-dessous. Pour un emploi adapté du télescope d'alignement, l'utilisateur doit maintenir son œil sur l'axe afin d'obtenir un champ d'image circulaire symétrique.

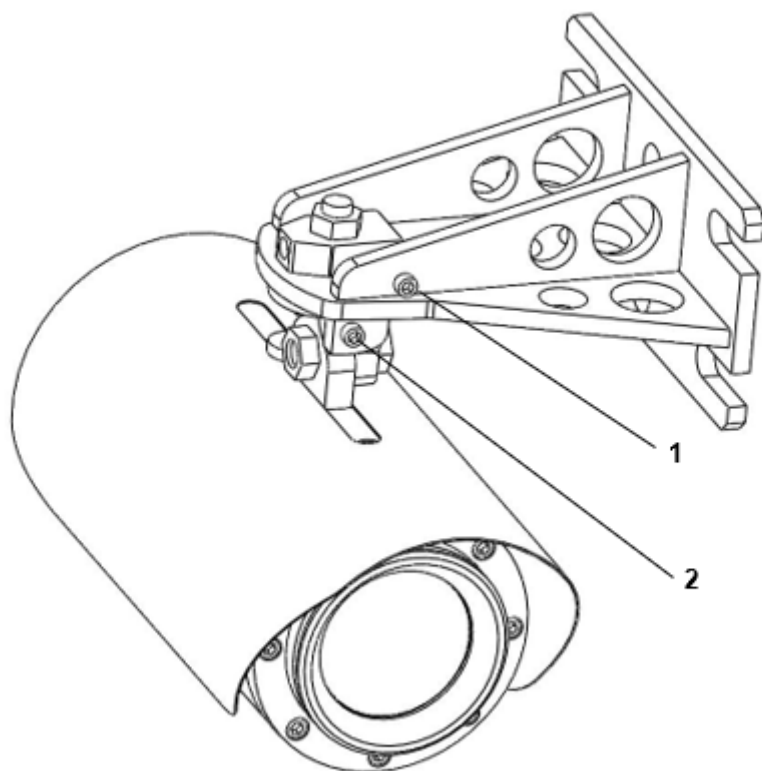
Figure 22 Œil hors axe



Réglages de l'alignement

Le récepteur et l'émetteur des systèmes ELDS OPGD sont montés sur des supports qui permettent un réglage précis de l'alignement dans les directions horizontale et verticale.

Pour un réglage précis de l'alignement horizontal et vertical, il convient d'utiliser les paires de vis de réglage M6 opposées sur le bloc du support de montage. Pour permettre la rotation des vis de réglage, une paire de clés Allen M6 est fournie avec chaque unité.

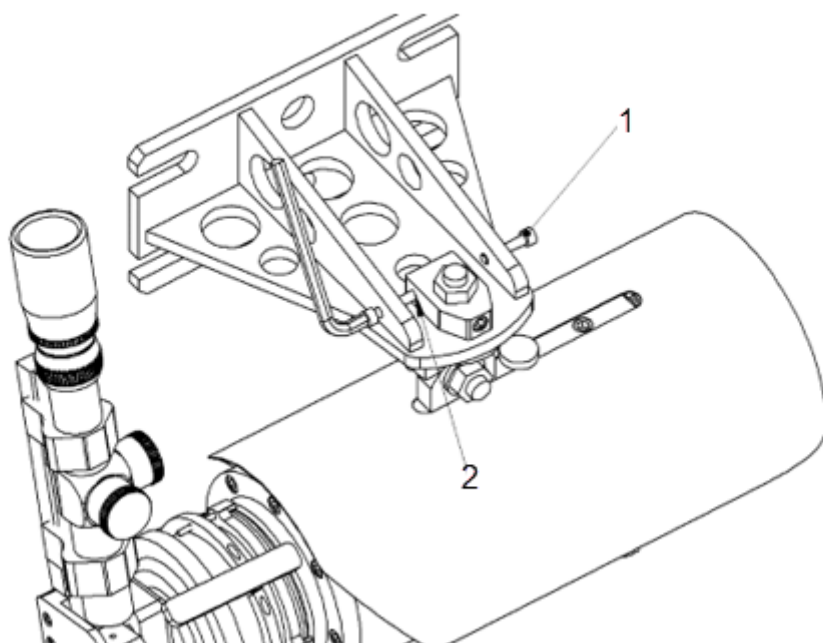


1 Vis de réglage d'alignement horizontal

2 Vis de réglage d'alignement vertical

Astuces :

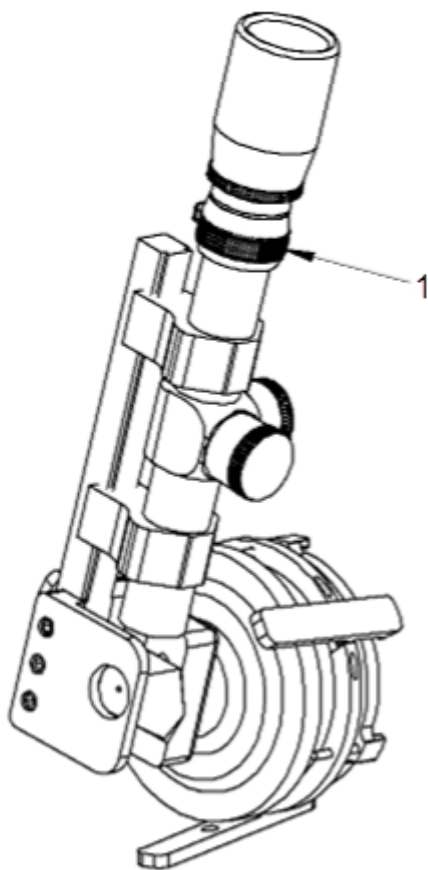
- Pour obtenir un bon alignement, il est recommandé de procéder de manière itérative. Ajuster dans un premier temps l'alignement sur l'axe de son choix de manière à approcher le point de repère du centre de la fenêtre de l'oculaire, puis procéder de la même manière sur l'autre axe. Il n'est pas rare d'aller et venir entre les axes horizontal et vertical plusieurs fois avant d'obtenir un alignement final satisfaisant.
- Initialement, il se peut que l'alignement soit loin d'être parfait. Lorsqu'il s'avère nécessaire d'effectuer des réglages d'alignement relativement importants, il est conseillé d'identifier la direction de déplacement requise et de desserrer la vis de réglage qui s'opposerait à un tel mouvement. Cette mesure permet au manipulateur d'effectuer les réglages dans la direction souhaitée sans aucune résistance de la vis de réglage opposée.



1 Desserrer le boulon M6 pour permettre un mouvement libre

2 Point d'action

Si l'alignement est encore loin d'être parfait, il peut s'avérer difficile de visualiser l'unité opposée à travers le télescope d'alignement. Si tel est le cas, il convient de réduire le grossissement du télescope d'alignement à l'aide du mécanisme de réglage prévu à cet effet de manière à visualiser un champ beaucoup plus large. Une fois l'unité opposée mieux centrée, le grossissement peut à nouveau être augmenté de manière à visualiser l'unité opposée plus nettement.



1

Réglage du grossissement

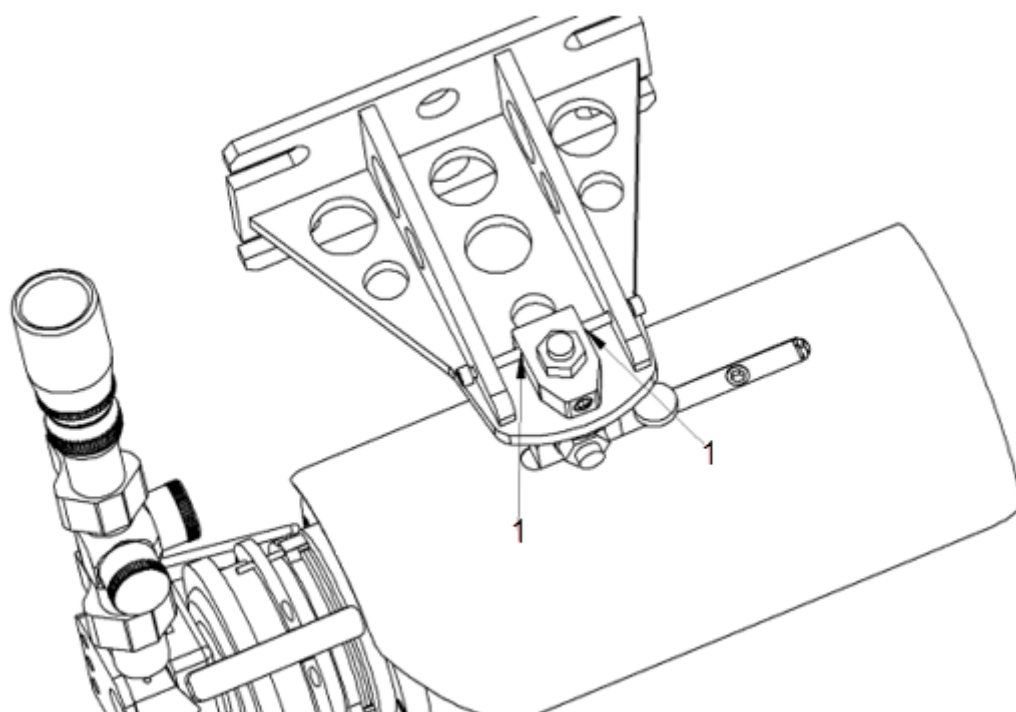
⚠ ATTENTION !

NE PAS ajuster les repères d'alignement à l'aide des mécanismes de réglage de l'élévation et du jeu du télescope d'alignement. Ces derniers ont été réglés en usine.

Les réglages du télescope non autorisés entraîneront le mauvais alignement des systèmes. Renvoyer le télescope d'alignement à Senscient en cas de défaut d'alignement potentiel. (Voir section [4.3.2](#)).

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

Une fois l'alignement approprié quasiment obtenu, il convient de visser les deux paires de vis de réglage de manière à ce que l'extrémité de ces dernières soit en contact avec leurs points d'action. Enfin, les réglages minutieux s'effectuent contre la résistance résultant du contact entre l'extrémité des vis et leurs points d'action.



1 Point d'action

Une fois l'alignement complété avec succès, celui-ci doit être verrouillé en tournant simultanément les deux vis de réglage opposées dans la direction opposée l'une de l'autre. Effectuée correctement, cette étape de verrouillage ne devrait pas affecter le réglage tout en assurant le serrage des deux vis de réglage et l'absence de jeu dans l'alignement de l'unité.

Figure 23 Alignement final correct

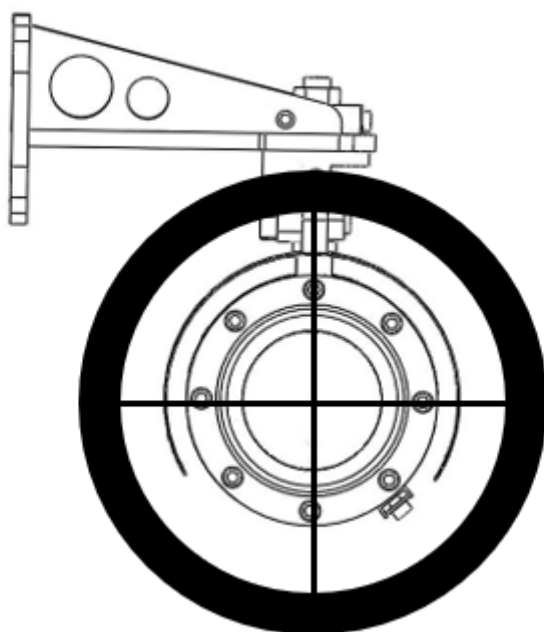
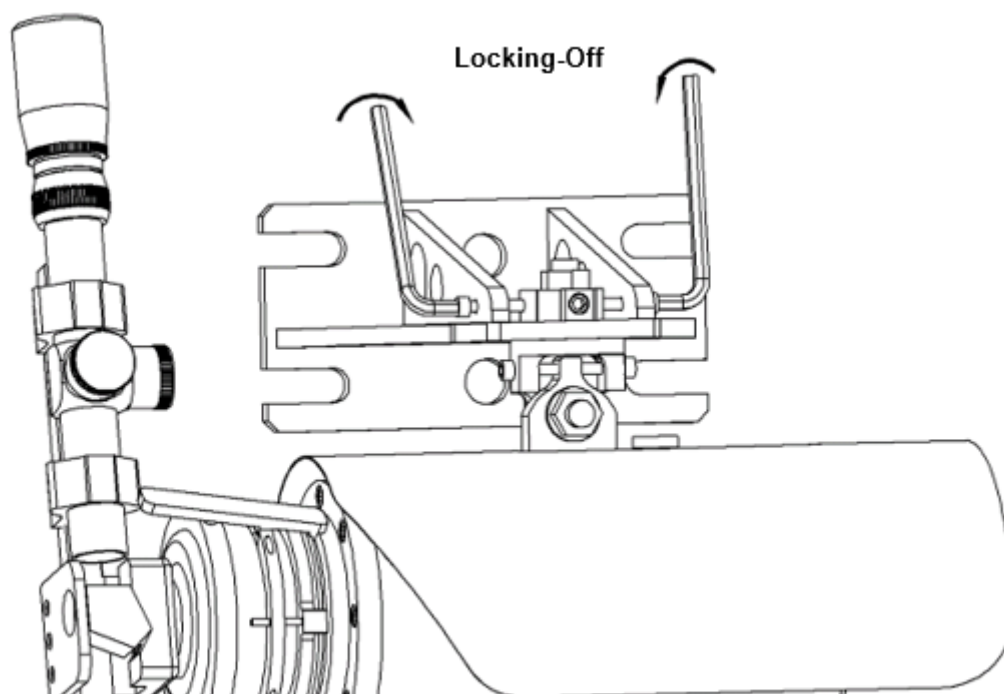


Figure 24 Verrouillage



Procédure de contrôle de l'alignement du télescope

Principe de contrôle :

La procédure de contrôle de l'alignement des télescopes d'alignement ELDS s'appuie sur le principe selon lequel un télescope correctement aligné pointe exactement dans la même direction quel que soit l'angle de rotation par rapport au repère d'alignement. Selon ce principe, si l'utilisateur fait pivoter un télescope d'alignement par rapport au repère d'alignement de l'unité ELD, le repère d'alignement sur un télescope correctement aligné restera centré sur le même point/objet à l'intérieur du champ de vision du télescope. Si la rotation d'un télescope par rapport au repère d'alignement résulte en un déplacement important du repère par rapport au point/à l'objet initial, le télescope d'alignement n'est pas correctement aligné.



ATTENTION !

Le télescope d'alignement est un dispositif d'alignement optique de précision. Sa chute ou mauvaise manipulation peut résulter en un mauvais alignement du télescope.

En cas de CHUTE ou de DOMMAGE d'un télescope d'alignement, il conviendra d'en CESSER toute utilisation et, soit de VÉRIFIER que l'alignement est encore approprié en suivant la procédure décrite ci-dessous, soit de le RENVoyer à Senscient qui procédera à un contrôle et à un nouvel alignement du télescope.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

Remarques :

- La procédure de contrôle des télescopes d'alignement dépend de l'utilisation d'une unité ELDS qui est montée sur une structure rigide extrêmement stable. Ne contrôler l'alignement d'un télescope d'alignement que si l'unité ELDS utilisée est montée sur la structure disponible la plus stable et la plus rigide.
- Ne pas tenter de contrôler les télescopes d'alignement sur des unités ELDS montées sur des structures susceptibles de fléchir ou de bouger.
- Ne pas utiliser cette procédure pour ajuster l'alignement du télescope d'alignement. En cas d'échec du contrôle d'un télescope d'alignement, ce dernier devra être renvoyé à Senscient en vue de son réalignment.

Procédure :

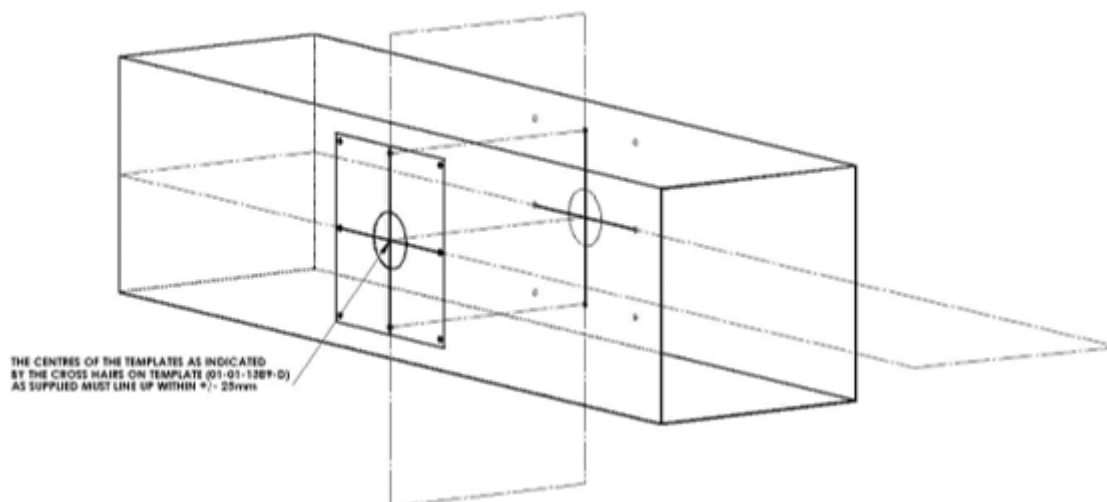
1. Monter avec soin le télescope d'alignement sur le repère d'une unité ELDS montée sur une structure extrêmement rigide et stable.
2. Veiller à ce que le repère du télescope d'alignement soit parfaitement en contact avec celui de l'unité ELDS, avec l'ensemble des mécanismes de préhension à ressort correctement enclenchés.
3. Avec le télescope en première position, aligner avec soin l'unité ELDS de manière à ce que les repères du télescope soient centrés sur la fenêtre de l'oculaire de l'unité ELDS opposée. Verrouiller cet alignement et veiller à ce que les repères soient toujours centrés par rapport à la fenêtre de l'oculaire de l'unité opposée.
4. Faire tourner délicatement le télescope d'alignement d'au moins 90°, idéalement 180°, de manière à s'assurer que le repère du télescope d'alignement est toujours parfaitement en contact avec le repère d'alignement de l'unité ELDS.
5. Avec le télescope en deuxième position désormais, vérifier la direction dans laquelle pointe les repères du télescope. Si les repères se situent dans un rayon de 5 cm du centre de la fenêtre de l'oculaire de l'unité ELDS opposée, l'alignement du télescope est approprié et le dispositif peut continuer à être utilisé.
6. Si, après rotation en deuxième position, les repères du télescope d'alignement se situent à plus de 5 cm du centre de la fenêtre de l'oculaire de l'unité opposée, il est probable que le télescope ne soit plus correctement aligné. Si tel est le cas, contacter Senscient et convenir de la procédure à suivre pour le renvoi du télescope d'alignement en vue de son contrôle et de son réalignment. **NE PAS UTILISER** un télescope d'alignement potentiellement mal aligné. Le non-respect de cette consigne entraînera le mauvais alignement des systèmes ELDS et des performances compromises.

4.4 Détecteurs Cross Duct (sur conduit) : exigences d'alignement

La majorité des systèmes ELDS Cross Duct sont conçus pour une installation et un alignement simple via le montage de chaque moitié du système à l'opposé de son homologue de l'autre côté du conduit. Si les parois du conduit sont nominalelement parallèles et suffisamment rigides pour ne pas se déformer de manière significative une fois le système ELDS Cross Duct monté, aucun alignement ne devrait être nécessaire.

Afin de permettre cette procédure d'installation simplifiée, l'émetteur et le récepteur d'un système ELDS Cross Duct disposent tous deux d'un champ de vision large ($\geq 6^\circ$), permettant à ces unités de tolérer des erreurs angulaires de parallélisme pouvant atteindre jusqu'à $\pm 2,5^\circ$ de chaque côté de la paroi du conduit. Il suffit ensuite que les lignes centrales optiques de chaque moitié du système soient l'une en face de l'autre ± 25 mm une fois montées sur la paroi du conduit. Pour répondre à cette exigence des plus modestes, il suffit d'employer des méthodes et des outils de construction standard pour faire en sorte que les repères des gabarits de la plaque de montage soient positionnés les uns en face des autres lorsqu'ils sont utilisés pour guider le perçage et la découpe des trous de montage requis.

Figure 25 Alignement des détecteurs Cross Duct (sur conduit)



4.4.1 Bagues d'ajustement de l'alignement pour détecteurs ELDS Cross Duct

Pour des conduits étroits dotés de parois rigides, les systèmes ELDS Cross Duct peuvent être installés et mis en service en profitant de la procédure simplifiée ne nécessitant aucun alignement qui est rendue possible grâce au champ de vision intentionnellement large de ces systèmes.

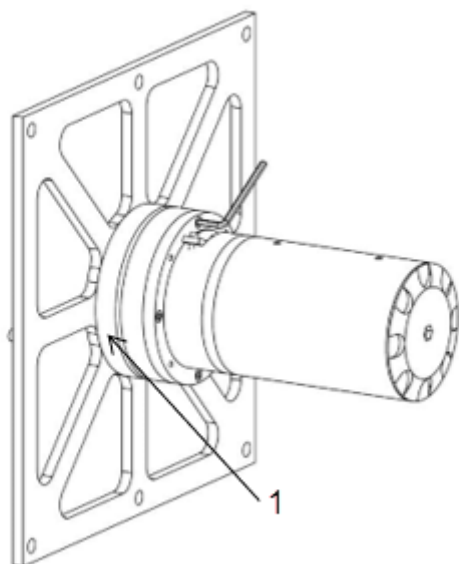
Toutefois, dans certains cas, en particulier lors de la modernisation d'unité ELDS sur des installations existantes, ou sur des conduits présentant des parois fines, il est possible que le parallélisme des dispositifs de montage ou des parois du conduit soit si médiocre que l'alignement relatif de l'émetteur et du récepteur soit hors tolérance angulaire pour les systèmes ELDS Cross Duct ($\pm 2,5^\circ$ de chaque côté). Pour permettre l'installation adéquate des systèmes ELDS Cross Duct sur des dispositifs de montage ou des conduits non parallèles, Senscient fournit des bagues d'ajustement.

Ces bagues d'ajustement de l'alignement sont fixées entre l'émetteur ou le récepteur ELDS et la plaque de montage, offrant ainsi une interface d'ajustement compressible. Ces bagues sont fabriquées à partir d'un élastomère solide, sélectionné pour son excellente résistance à la déformation par compression et son adéquation avec une utilisation à long terme sur des installations industrielles. Elles permettent un ajustement angulaire d'au moins $\pm 5^\circ$ des plans horizontal et vertical des émetteurs et des récepteurs, corrigeant même des erreurs de parallélisme importantes.

4.4.2 Procédure d'alignement à l'aide des bagues d'ajustement pour détecteurs ELDS Cross Duct

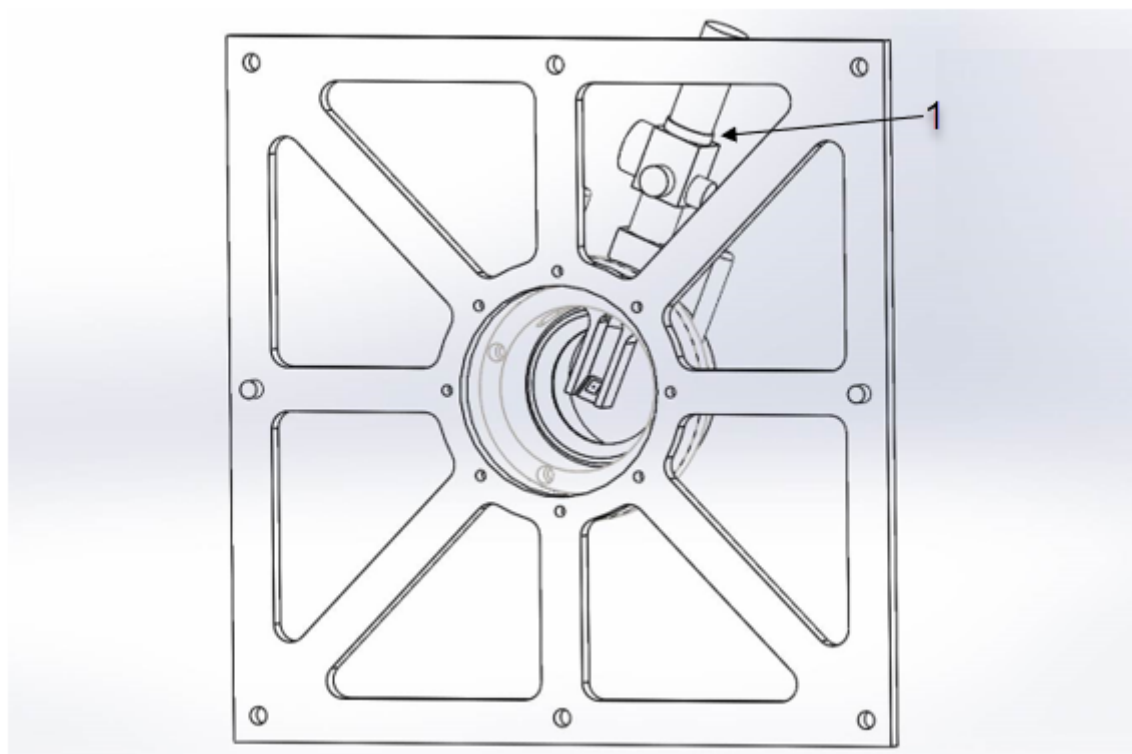
La procédure d'alignement à l'aide des bagues d'ajustement visant à compenser les erreurs de parallélisme excessives des dispositifs de montage ou les erreurs de flexion des conduits est la suivante :

1. Insérer les bagues d'ajustement de l'alignement entre l'émetteur ou le récepteur ELDS et la plaque de montage correspondante.



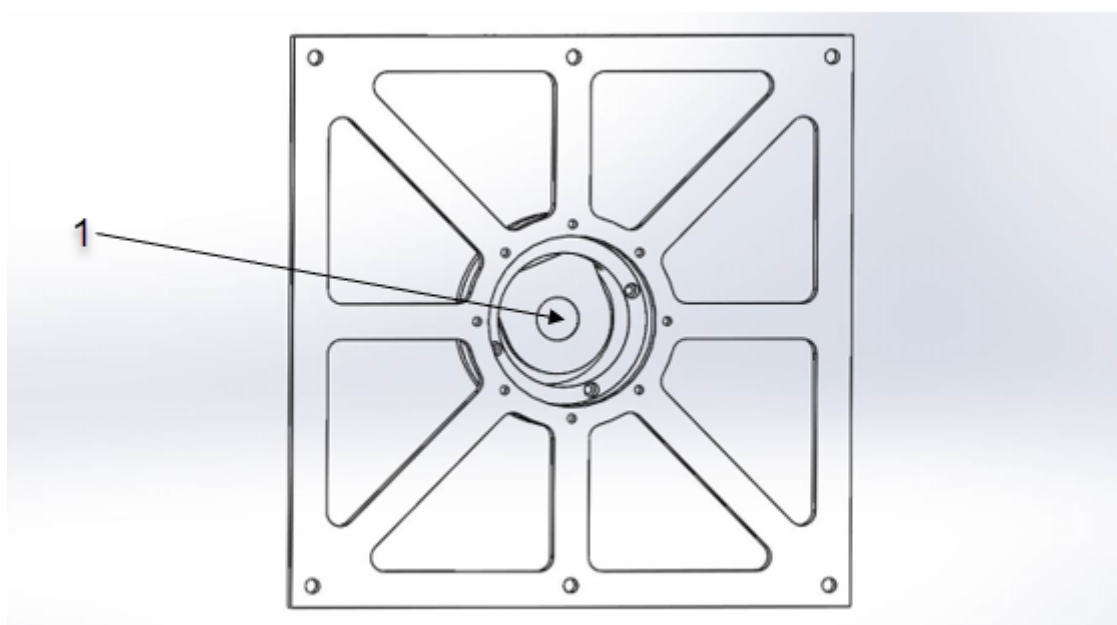
1 Bague d'ajustement de l'alignement

2. Serrer tous les boulons M6 qui permettent de fixer l'émetteur et le récepteur sur la plaque de montage correspondante jusqu'à ce que les brides de ces unités épousent fermement les bagues d'ajustement de l'alignement sur tout leur diamètre. NB : les bagues d'ajustement de l'alignement offrent une plage entière de réglages en augmentant tout simplement la compression exercée sur ces dernières. Par conséquent, les boulons ne doivent en aucun cas être desserrés ou ajustés après obtention d'un contact ferme.
3. Établir une connexion entre un ordinateur industriel équipé du logiciel SITE et le récepteur.
4. S'assurer que l'émetteur et le récepteur sont tous les deux sous tension et qu'ils fonctionnent depuis au moins deux minutes.
5. Insérer le viseur d'alignement XD dans la fente prévue à cet effet sur l'émetteur ou le récepteur à aligner.



1 Viseur d'alignement XD

6. Allumer le point rouge du viseur d'alignement en tournant le bouton correspondant sur ce dernier.
7. Insérer le support de cible fluorescente dans la fente de l'émetteur ou du récepteur opposé avec lequel l'unité XD est sur le point d'être alignée.



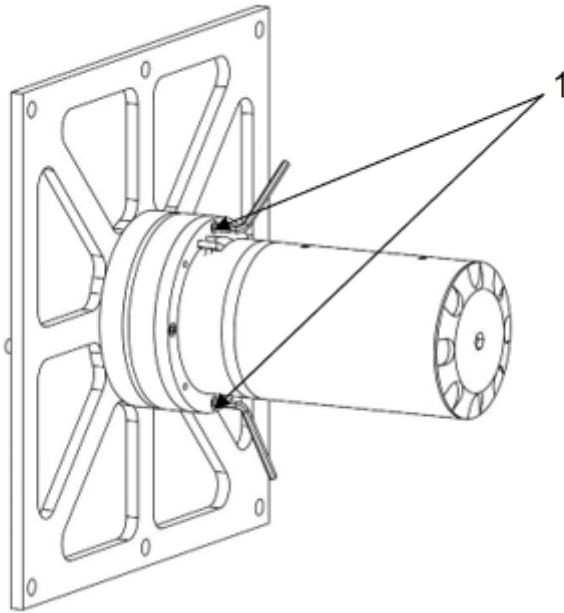
1 Disque cible fluorescent

8. Serrer progressivement l'un des deux boulons de montage/de réglage M6 permettant d'effectuer les réglages d'alignement de l'axe vertical, tout en observant la position du point rouge par rapport à la cible fluorescente.

9. Effectuer les réglages des axes vertical et horizontal jusqu'à ce que le point rouge soit au centre du disque circulaire fluorescent.



La cible d'alignement XD contient un disque fluorescent conçu pour briller dans le noir qui permet aux techniciens d'aligner les unités XD ELDS même lorsque l'intérieur du conduit n'est pas éclairé. Pour recharger ce disque fluorescent en vue de son utilisation, il suffit de l'exposer à la lumière du soleil pendant une à deux minutes. Ce laps de temps devrait fournir une charge suffisante pour réaliser au moins un alignement. Recharger le disque au besoin.



1 Boulons de réglage vertical

10. Utiliser SITE et la procédure décrite dans les sections 4.5 - 4.7 pour la mise en service du système ELDS Cross Duct.

Après avoir complété la procédure d'ajustement de l'alignement précédente et avoir retiré le viseur et la cible d'alignement, SITE vérifie que le signal parvenant au récepteur se situe dans la plage prévue. Si le signal est correct, SITE affiche un message vert Signal OK et permet à l'opérateur de poursuivre la procédure d'installation et de mise en service.

4.4.3 Alignement des détecteurs Cross Duct pour zone de ventilation (VZ)

Lorsqu'il est nécessaire ou souhaitable d'installer un système ELDS Cross Duct à l'entrée d'un conduit, il conviendra d'utiliser un système ELDS Cross Duct Ventilation Zone (VZ). Les unités ELDS VZ consistent en fait en des unités ELDS Cross Duct fournies avec des supports de montage ajustables standard en lieu et place des plaques de montage. Les supports de montage permettent l'installation des unités ELDS VZ à l'entrée d'un conduit et offrent toute une plage d'ajustements en vue d'obtenir un alignement acceptable dans un tel emplacement.

L'alignement des unités ELDS VZ doit être réalisé à l'aide du télescope d'alignement standard fourni par Senscient en observant la procédure décrite à la section 4.3. En raison du large champ de vision ($\geq 6^\circ$) des unités ELDS Cross Duct, les utilisateurs trouveront que les petites modifications d'alignement n'auront aucun effet sur les niveaux de signal ou la performance des unités ELDS VZ. Les réglages minutieux ne sont par conséquent d'aucune nécessité pour l'alignement des unités ELDS VZ - un centrage des repères du télescope sur chaque extrémité du système suffira.

4.5 Mise en service à l'aide de SITE

Les étapes nécessaires à la mise en service d'un système sont décrites dans les sections suivantes.

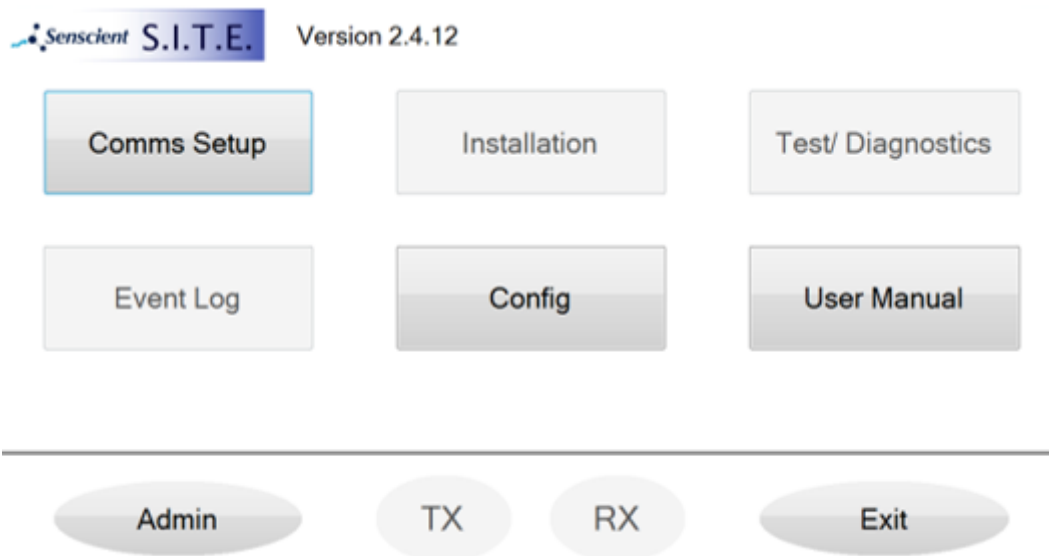
4.5.1 Mise en service d'un émetteur

Les données de calibrage sont stockées au sein de chaque émetteur et sont copiées sur le récepteur dans le cadre de la procédure d'installation et de mise en service. C'est pourquoi il convient de procéder **en premier lieu à la mise en service de l'émetteur** avant toute tentative de mise en service du récepteur d'un système ELDS.

Pour lancer SITE, sélectionner l'icône correspondante sur le bureau ou démarrer SITE à partir du menu Démarrer.

1. Configurer les communications

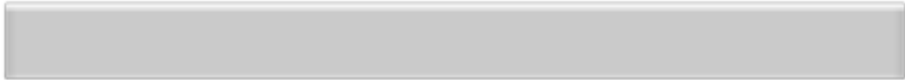
Sélectionner **Comms Setup** (Configuration des communications) sur l'écran principal, comme illustré ci-dessous :

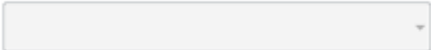
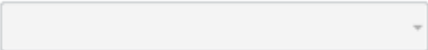


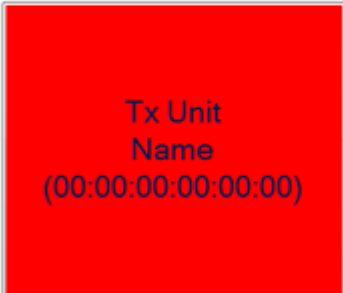
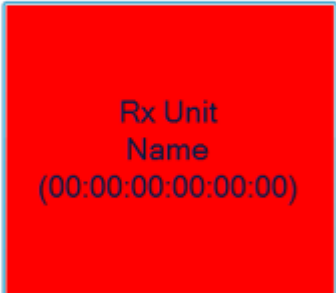
2. Sélectionner la liaison de communications en cliquant soit sur **Wireless RF (Bluetooth)** soit sur **RS485**

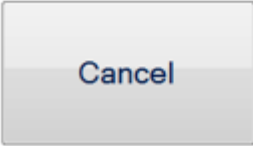
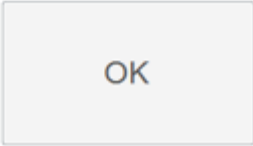
ELDS Comms (SITE 2.6.15.13400)

☐ Wireless RF ☒ RS485 ☐ MODBUS

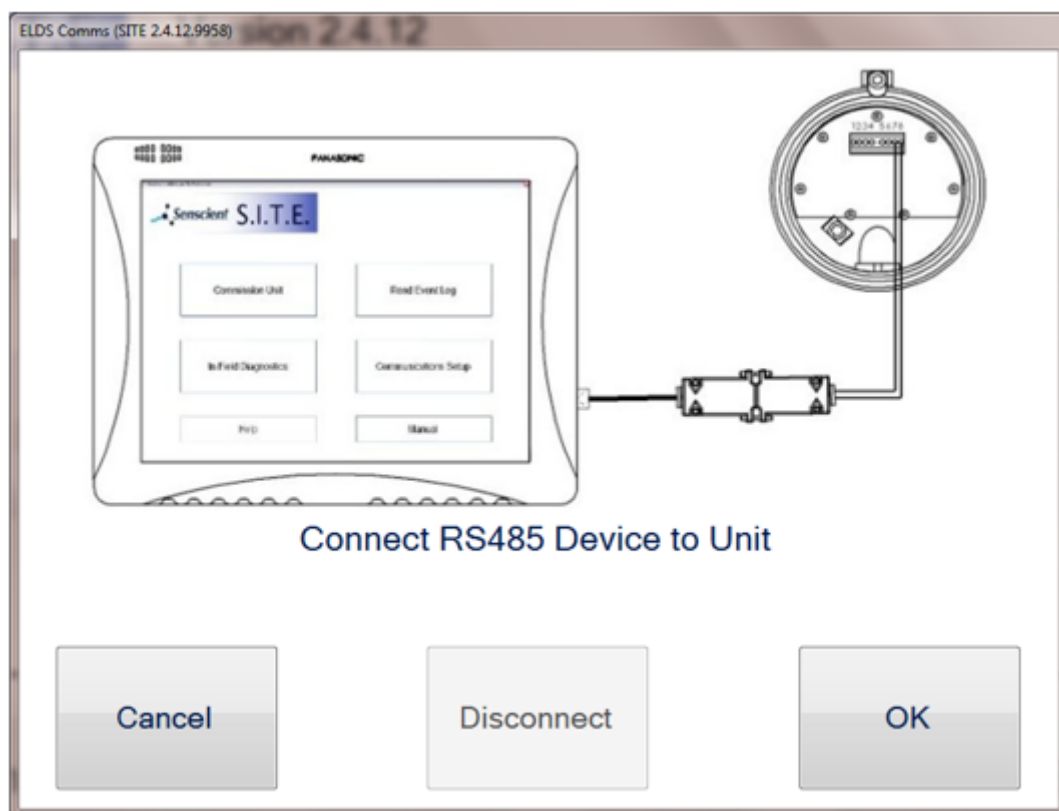
Tx  Rx 

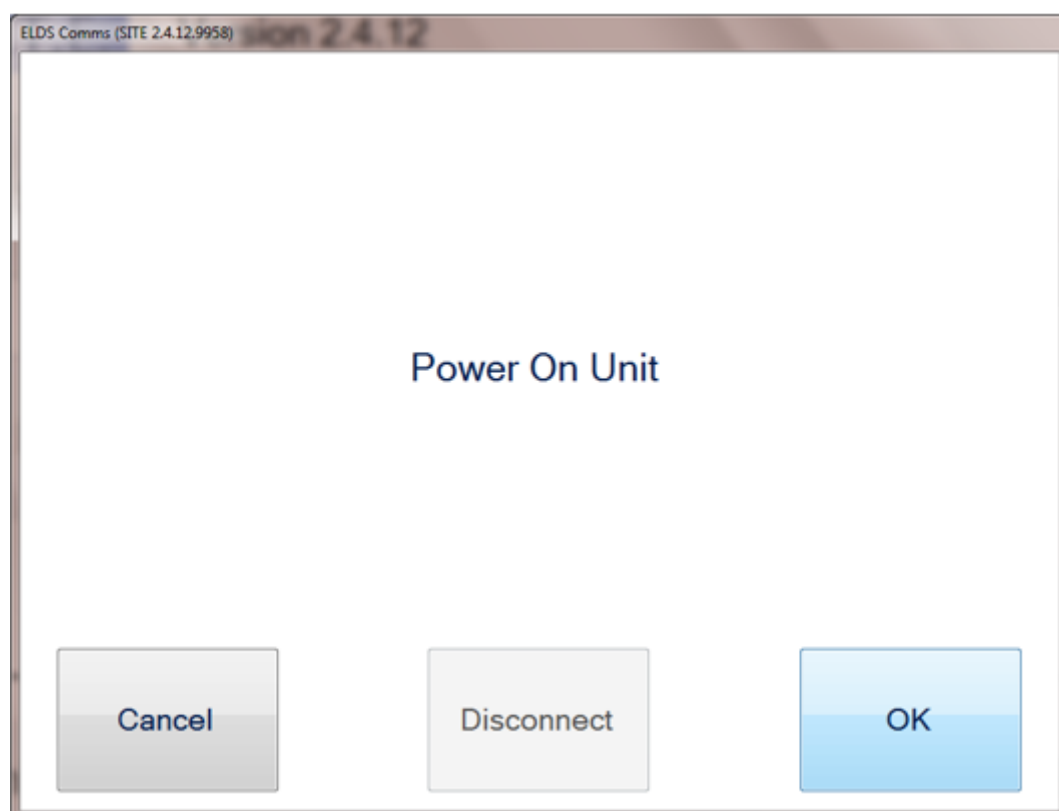
RS485

Si la liaison RS485 a été sélectionnée, l'écran ci-dessous invite l'utilisateur à réaliser les connexions entre la sortie RS485 et l'unité ELDS avec laquelle il souhaite communiquer. Une fois les connexions RS485 nécessaires complétées, cliquer sur **OK**.

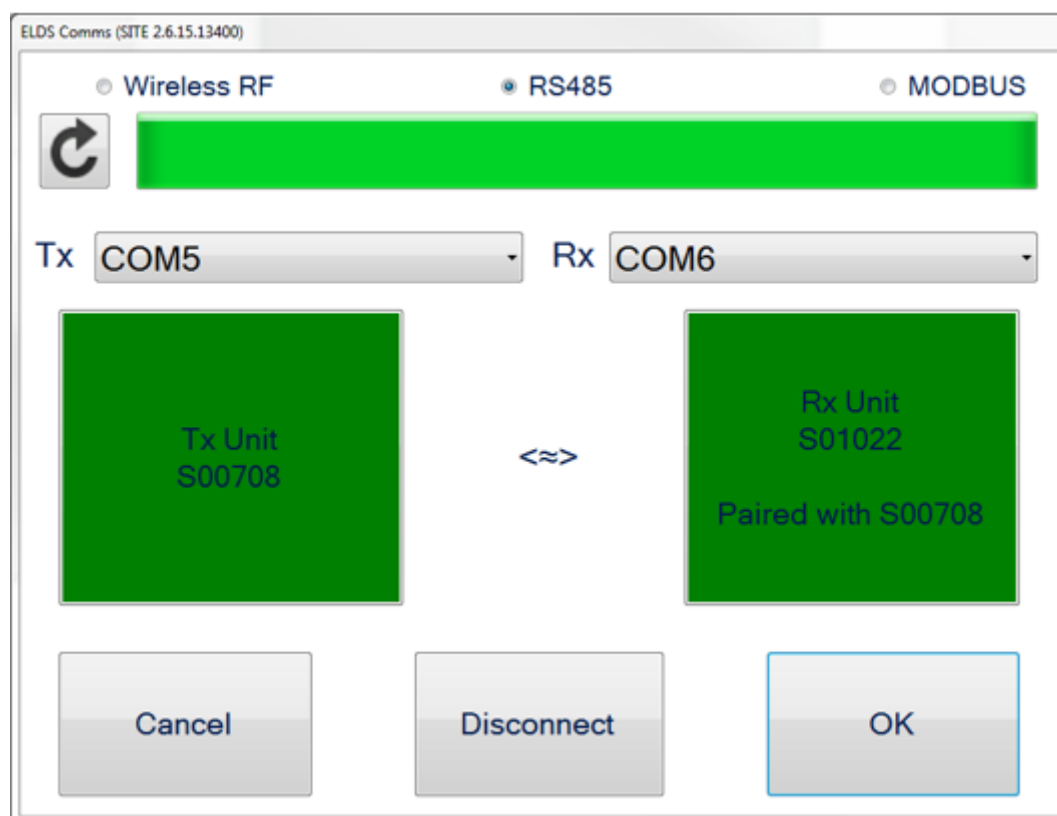


Prendre soin de connecter les fils violets = RS485 (A) et les fils noirs = RS485 (B) aux bornes (A) et (B) appropriées. La liaison de communications RS485 ne fonctionne pas si la connexion de ces fils a été inversée.

L'affichage de la fenêtre « Power On Unit » (Alimenter l'unité) signifie que les communications RS485 avec l'unité ELDS n'ont pas été possibles. Les raisons les plus probables de l'absence de communications RS485 comprennent une unité non alimentée ou une connexion incorrecte des fils RS485. Contrôler l'alimentation et les connexions RS485 et, une fois corrigées, tenter une nouvelle fois d'initier les communications RS485 en cliquant sur **OK**.

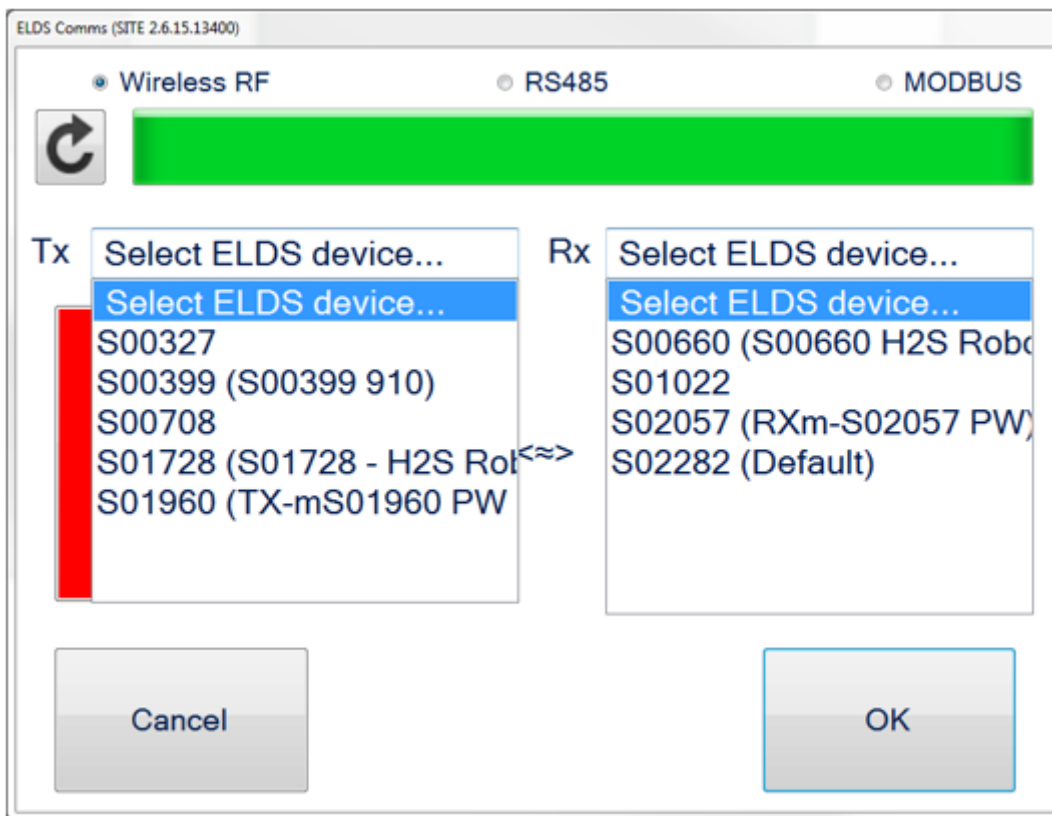


Si les communications RS485 ont pu être établies avec l'unité ELDS connectée, l'écran affiche une fenêtre similaire à celle présentée ci-dessous. L'état des communications RS485 est signalé par la couleur des cases carrées RX et TX, avec le **vert** indiquant des communications RS485 en direct et le **rouge** n'indiquant aucune communication RS485. Une fois les communications RS485 nécessaires établies, cliquer sur **OK**. (Cette action renvoie l'utilisateur sur l'écran principal de SITE sur lequel il pourra sélectionner l'option **Installation**.)



Connexion sans fil Bluetooth™

Lorsque l'option Wireless RF (Bluetooth™) est sélectionnée, le logiciel lance une recherche des dispositifs ELDS disponibles via Bluetooth et, une fois cette recherche complétée, lesdits dispositifs sont présentés comme sur la figure ci-dessous. Sélectionner avec soin les dispositifs ELDS à connecter via Bluetooth (il est possible de sélectionner un émetteur et un récepteur simultanément) :



Si l'unité ELDS souhaitée n'apparaît pas dans la liste déroulante, cliquer sur le bouton prévu à cet effet pour réactualiser la liste des unités disponibles. Si l'unité ELDS souhaitée n'apparaît toujours pas, vérifier que l'unité est bien sous tension et se reporter à la section [4.6.2 Communications Bluetooth™](#) : notes et instructions.

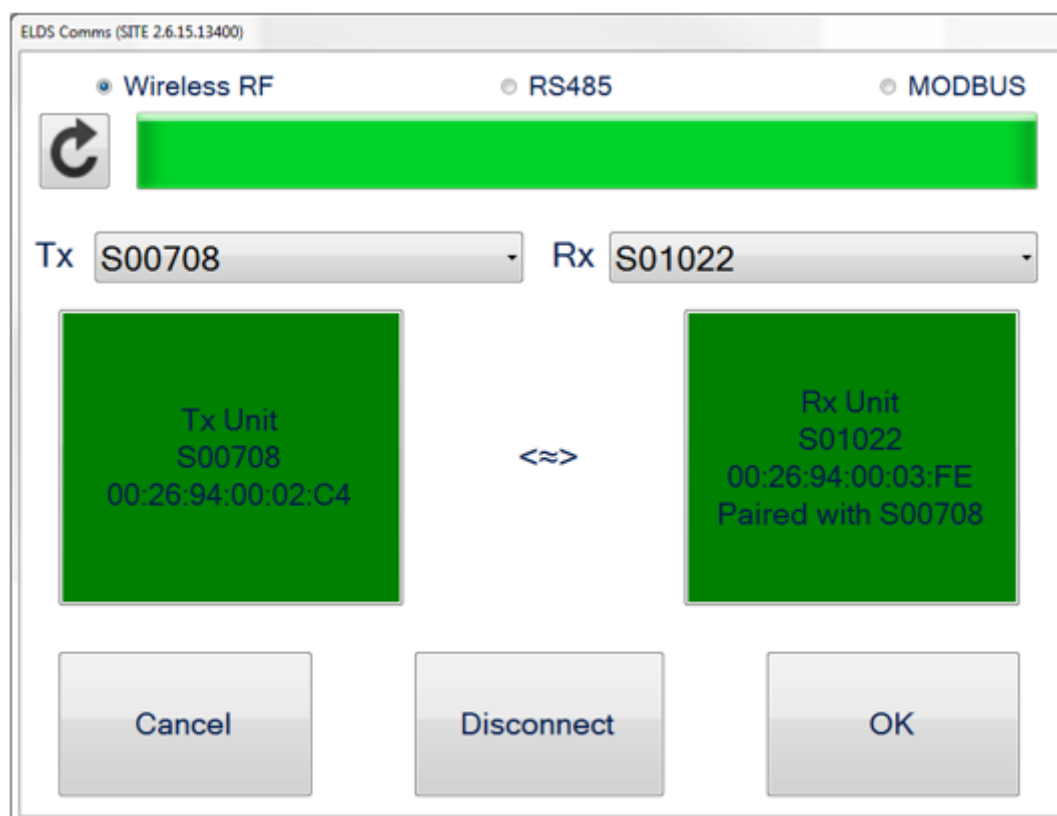


ATTENTION !

Le confort d'utilisation et la portée de la liaison Bluetooth permettent la connexion avec des unités autres que celles prévues. Par conséquent, lors de la mise en œuvre des connexions Bluetooth, l'utilisateur doit veiller à se connecter précisément aux unités sur lesquelles il envisage de travailler.

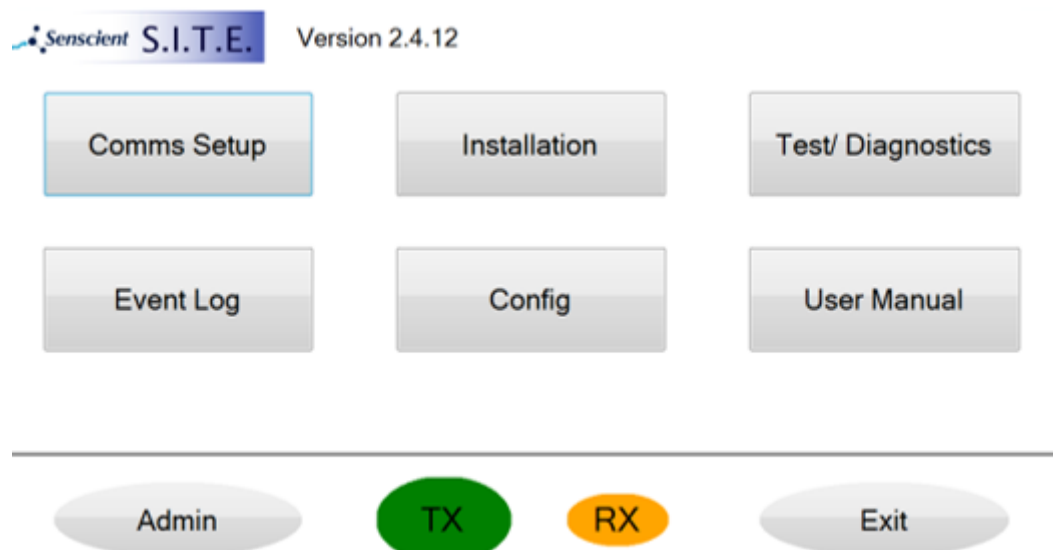
Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

Une fois les dispositifs ELDS à connecter sélectionnés, SITE établit les connexions Bluetooth et, lorsque ce processus est complété, les cases carrées qui correspondent aux dispositifs connectés deviennent vertes. Une fois les connexions Bluetooth complétées, cliquer sur OK pour revenir sur l'écran principal de SITE.

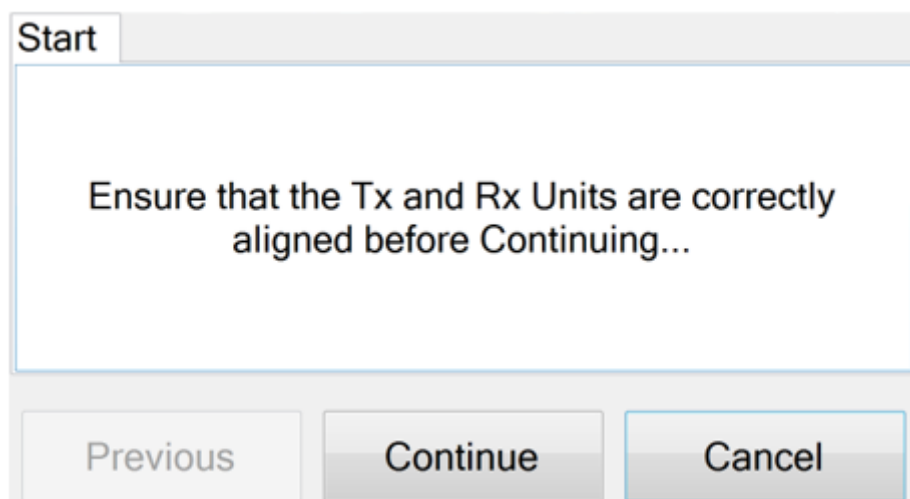


3. Initier l'installation de l'émetteur

Sélectionner l'émetteur en cliquant sur le bouton TX qui devient alors **vert**. Initier l'installation et la mise en service en cliquant sur **Installation**.



Cette action permet d'afficher l'écran ci-dessous qui invite l'utilisateur à confirmer le bon alignement de l'émetteur et du récepteur avant de continuer. Confirmer puis cliquer sur **Continue** (Continuer).



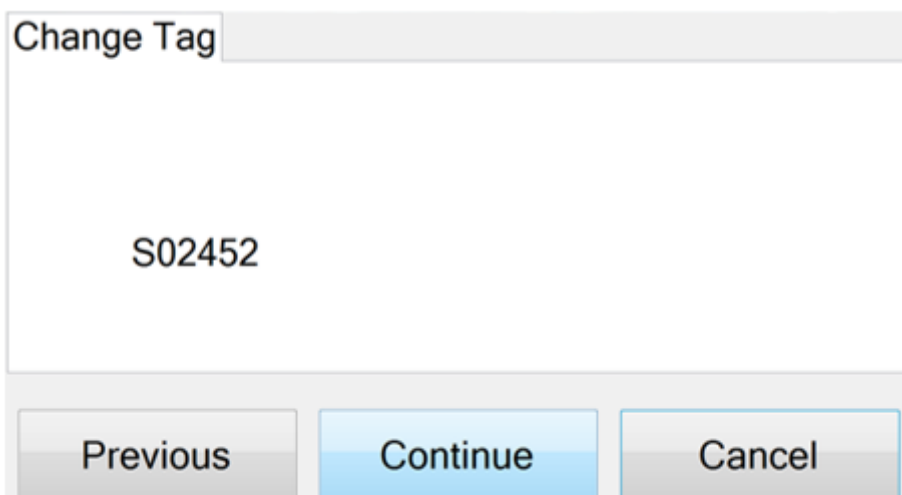
Start

Ensure that the Tx and Rx Units are correctly aligned before Continuing...

Previous Continue Cancel

4. Modifier/configurer l'étiquette de l'unité

Sur cet écran, l'utilisateur peut définir/modifier l'étiquette qui sera indiquée par l'unité au cours de son exploitation.

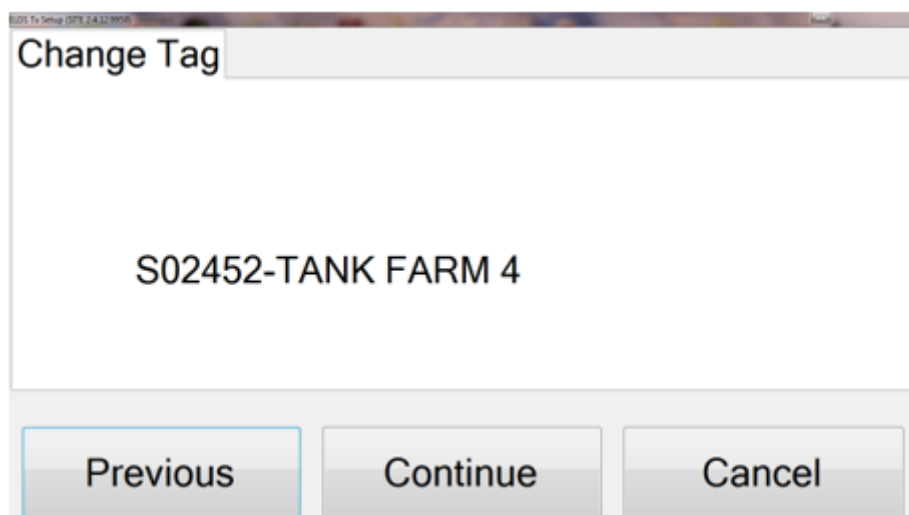


Change Tag

S02452

Previous Continue Cancel

Pour définir/modifier l'étiquette, cliquer avec le bouton gauche de la souris sur l'étiquette affichée et utiliser le clavier pour effectuer les modifications nécessaires.

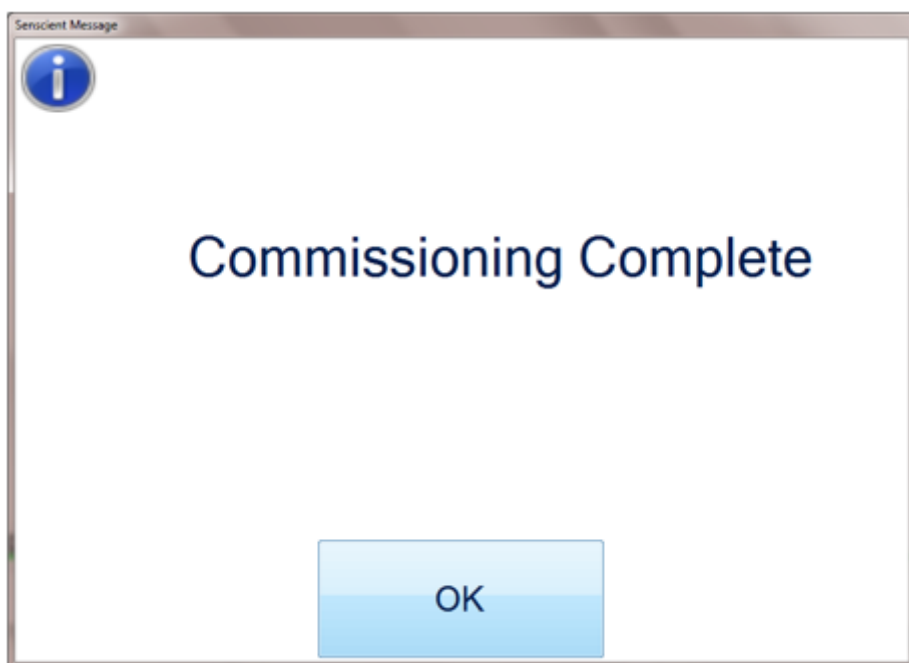


Une fois l'étiquette définie/modifiée, cliquer sur **Continue** (Continuer) pour mettre à jour l'étiquette.



Le nom convivial de l'étiquette et celui de la connexion Bluetooth sont intentionnellement les mêmes. En cas de modification d'une étiquette via une connexion Bluetooth, un petit délai sera nécessaire avant que l'étiquette ne soit mise à jour et que la connexion Bluetooth soit rétablie avec le nouveau nom convivial de la nouvelle étiquette/de la connexion Bluetooth.

Lorsque SITE a complété la mise en service de l'émetteur, confirmer la procédure en cliquant sur **OK**.



Une fois la mise en service de l'émetteur complété, le logiciel affiche à nouveau l'écran principal de SITE.

4.5.2 Mise en service d'un récepteur

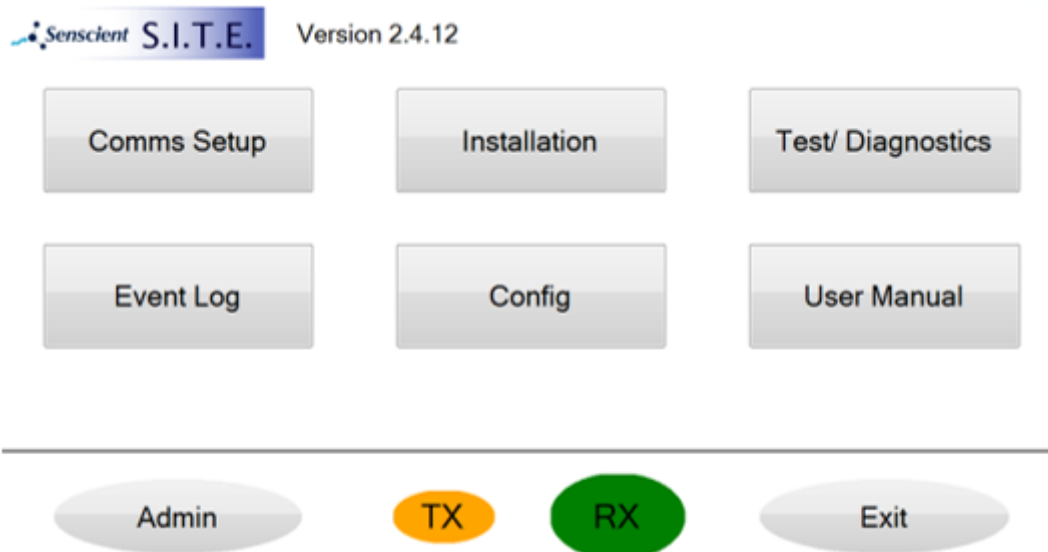
Une fois la mise en service de l'émetteur avec lequel le récepteur opposé doit être apparié complétée, SITE dispose de toutes les données de calibrage et de configuration nécessaires et est désormais prêt pour la mise en service du récepteur.

1. Sélection de la liaison de communications et configuration de la connexion avec le récepteur

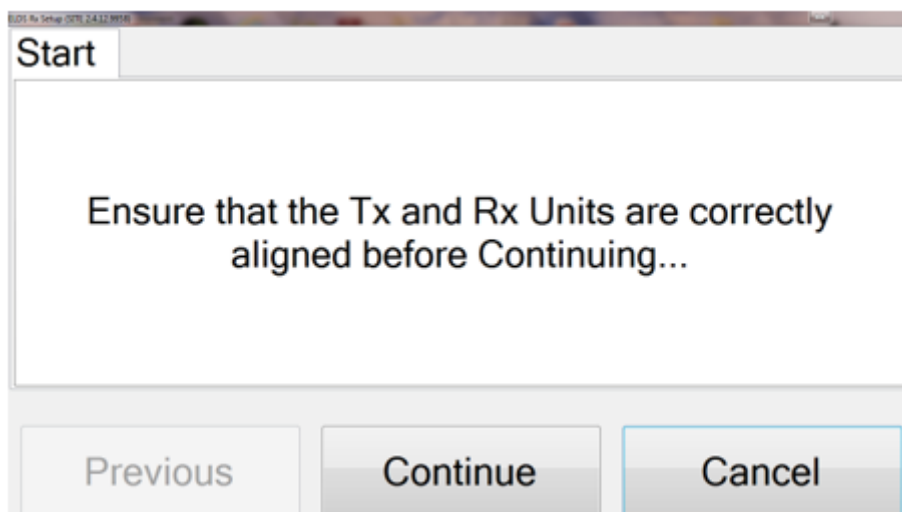
Le processus de SITE permettant de sélectionner un type de liaison de communications (RS485 ou Bluetooth™) et de configurer une connexion avec une unité ELDS est le même qu'il s'agisse d'un émetteur ou d'un récepteur. Il suffit de suivre le processus de sélection et de configuration d'une connexion décrit à la section 4.5.1 et de configurer une connexion avec le récepteur destiné à l'installation et à la mise en service.

2. Initiation de l'installation du récepteur

Pour initier le processus d'installation et de mise en service du récepteur, sélectionner le récepteur en cliquant sur le bouton **RX** (qui devient vert), puis sur **Installation**.



Si le récepteur n'a pas été préalablement installé, le logiciel affiche l'écran ci-dessous invitant l'utilisateur à confirmer le bon alignement de l'émetteur et du récepteur avant de continuer. Si c'est le cas, cliquer sur Continue (Continuer) pour poursuivre la procédure.



3. Sélection de l'émetteur avec lequel apparier le récepteur

Afin de procéder au calibrage et à la configuration d'un système ELDS, il est nécessaire de sélectionner l'émetteur avec lequel l'utilisateur envisage d'apparier le récepteur. L'écran ci-dessous permet à l'utilisateur de sélectionner l'émetteur avec lequel SITE tentera d'apparier le récepteur. Par défaut, l'écran affiche le dernier émetteur mis en service en tant que première possibilité dans le champ de sélection. S'il ne s'agit pas de l'émetteur souhaité, utiliser le menu déroulant pour sélectionner un émetteur différent.

Select Pair

S02452

Tx S02452
07/02/2014 17:27:03

Previous Continue Cancel

REMARQUE : vérifier avec soin les données relatives à l'émetteur avant de confirmer l'appariement du type d'émetteur approprié avec le récepteur, et contrôler également qu'il s'agit bien du type d'unité ELDS approprié à installer sur cet emplacement d'étiquette particulier.

Après avoir sélectionné l'émetteur à apparier avec le récepteur approprié, cliquer sur Continue (Continuer) pour poursuivre la procédure.

4. Contrôle du niveau du signal

Après le téléchargement des données de calibrage et de configuration de l'appariement sur le récepteur, le logiciel affiche l'écran de contrôle du niveau de signal/de l'alignement ci-dessous.

Select Range

7

Signal Levels

Signal 1: 380.19

Signal OK

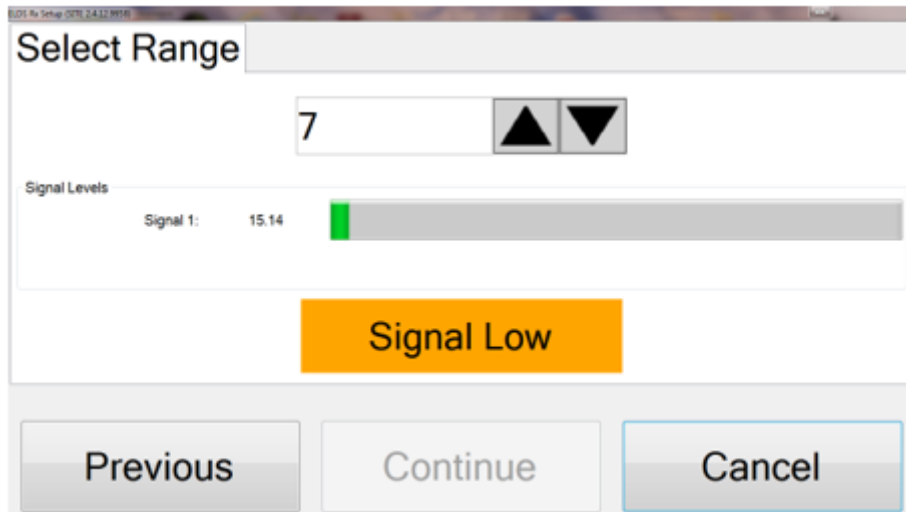
Previous Continue Cancel

SITE contrôle le signal parvenant au récepteur en comparant les signaux réellement reçus (indiqués dans le champ Signal Levels ci-dessus) avec le signal attendu pour une paire émetteur/récepteur correctement alignée

fonctionnant dans la plage spécifiée. Ce processus nécessite de saisir la distance (plage) en mètres (m) dans le champ Select Range (Sélectionner la plage), qui peut ensuite être ajustée/définie au moyen des flèches haut et bas.

Si l'alignement de l'émetteur et du récepteur est acceptable, le signal sera conforme aux exigences de SITE et le message **vert Signal OK** s'affichera. Si tel est le cas, le contrôle du niveau du signal aura été passé avec succès et l'utilisateur pourra procéder à l'étape suivante en cliquant sur **Continue** (Continuer).

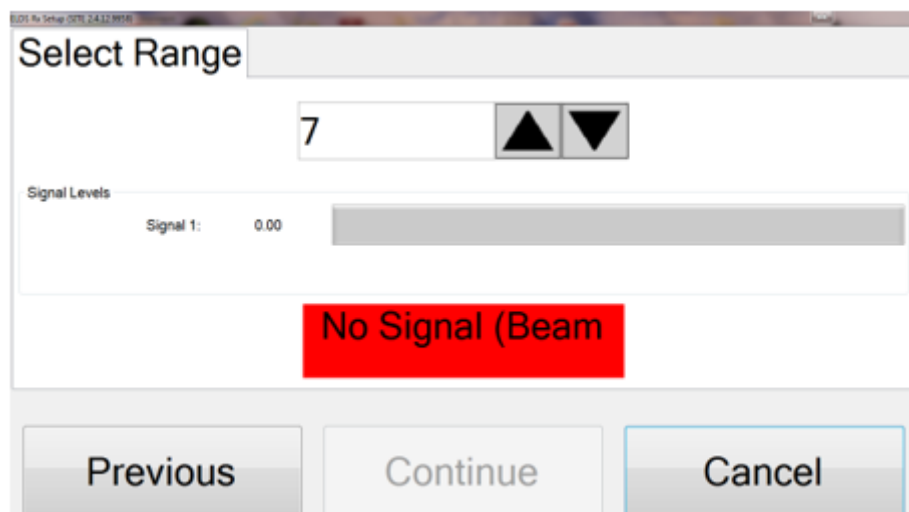
Si le signal reçu par le récepteur ne répond pas aux exigences de SITE, le logiciel affichera un écran qui pourra ressembler à celui illustré ci-dessous, avec une boîte de dialogue **Orange Signal Low** (Signal faible).



Les raisons les plus probables pour l'affichage d'un écran similaire à celui illustré ci-dessus sont les suivantes :

- L'alignement de l'émetteur ou du récepteur par rapport à son homologue n'est pas adapté. Utiliser le télescope d'alignement et la procédure d'alignement des systèmes ELDS pour contrôler et améliorer l'alignement et obtenir le signal attendu.
- La fenêtre de l'oculaire de l'émetteur ou du récepteur est fortement contaminée. Vérifier la fenêtre de l'oculaire et nettoyer si nécessaire.
- La plage saisie dans le champ Select Range (Sélectionner la plage) est bien plus courte que la plage sur laquelle le système est exploité. Par conséquent, SITE escomptait un signal plus élevé. Si tel est le cas, augmenter la plage saisie dans le champ Select Range (Sélectionner la plage) jusqu'à obtenir la valeur appropriée.
- Quelque chose obstrue partiellement le chemin du faisceau entre l'émetteur et le récepteur, réduisant ainsi le signal atteignant le récepteur. Utiliser le télescope d'alignement, contrôler le chemin du faisceau et éliminer toute obstruction soit en retirant les éléments à l'origine de l'événement, soit en repositionnant les unités ELDS dans une zone offrant un chemin de faisceau clair et dégagé.

Si le récepteur ne reçoit aucun signal, le logiciel affichera un écran similaire à celui illustré ci-dessous :

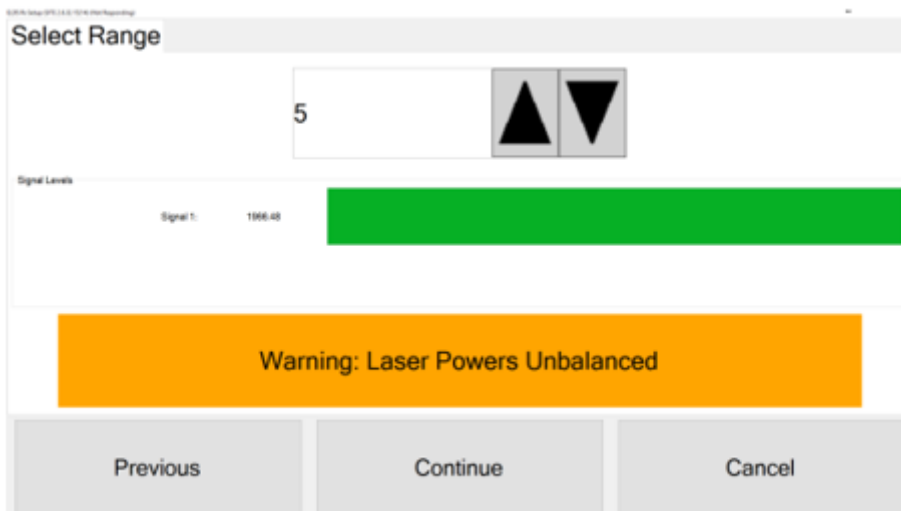


Pour poursuivre la procédure de mise en service, la cause du défaut « No Signal » (Aucun signal) doit être identifiée et corrigée. Les causes les plus probables d'un tel défaut sont répertoriées ci-dessous accompagnées des mesures correctives correspondantes :

- **Beam Blocked** (Faisceau obstrué) – Quelque chose obstrue totalement le chemin du faisceau entre l'émetteur et le récepteur. Éliminer les éléments qui obstruent le chemin du faisceau ou repositionner le système dans une zone qui permettra d'obtenir une ligne de visée dégagée entre l'émetteur et le récepteur.
- **System Not Aligned** (Système non aligné) – L'émetteur et le récepteur ne sont pas alignés l'un par rapport à l'autre ou l'alignement est tellement hors plage que seul un très léger signal (voire aucun signal) parvient jusqu'au récepteur. Utiliser un télescope d'alignement et la procédure décrite à la section 4.3 pour aligner correctement l'émetteur et le récepteur l'un par rapport à l'autre.
- **No TX Power** (Émetteur non alimenté) – L'émetteur ne reçoit pas la tension d'alimentation (nominale) de +24 V nécessaire pour fonctionner. Utiliser un multimètre afin de contrôler que l'alimentation +24 V parvient bien à l'émetteur. La tension mesurée sur ce dernier devrait être comprise entre +18 V et +32 V. Si la tension est hors plage, corriger l'installation électrique de manière à fournir à l'unité l'alimentation et la tension spécifiées.
- **TX Fault** (Défaut de l'émetteur) – Le système présente un défaut qui empêche l'émetteur de générer la sortie attendue. Connecter l'émetteur en utilisant SITE et examiner les données disponibles via les options de menu Journal des événements et Diagnostics pour déterminer la cause du défaut de l'émetteur.

Lorsque le logiciel SITE affiche l'écran vert **Signal OK**, l'utilisateur peut procéder à l'étape suivante de la procédure de mise en service.

Pour les unités à double laser, un autre message peut également s'afficher. Si les niveaux du signal pour chaque laser sont très différents les uns des autres, le logiciel affiche l'écran suivant :



Deux (2) raisons sont possibles pour expliquer ce défaut.

- **L'émetteur n'est pas correctement aligné par rapport au récepteur.** Contrôler à nouveau l'alignement de l'émetteur à l'aide du télescope d'alignement et s'assurer que ce dernier n'a pas été endommagé (à la suite d'une chute, par exemple ; la procédure de contrôle du télescope est décrite à la section 4.3.2). Il s'agit de la raison la plus probable pour expliquer cet avertissement.
- **Les signaux laser de l'émetteur présentent un déséquilibre important.** Si l'alignement a été contrôlé conformément aux instructions ci-dessus, qu'aucune erreur n'a été détectée et qu'il a également été confirmé que le télescope d'alignement est correctement aligné, alors il se peut que les deux lasers de l'émetteur présentent un déséquilibre d'alimentation de sortie plus important que prévu. Senscient ne fournit généralement que des émetteurs dotés d'une alimentation de sortie adaptée. Toutefois, parce que les lasers présentent une vaste gamme de propriétés et doivent être sélectionnés pour chaque application, il arrive que les lasers des unités offrent chacun un niveau de signal très différent. SITE autorise généralement de telles différences. Toutefois, lorsque le déséquilibre d'un émetteur est proche de la limite prévue, le logiciel affiche le message ci-dessus. Puisqu'il est très improbable que le réalignment de l'émetteur ou du récepteur corrige ce défaut lorsqu'il résulte d'un émetteur « marginal », SITE permettra la poursuite de l'installation même si les alimentations des lasers ne sont pas efficacement appariées. Le système fonctionnera normalement malgré ce déséquilibre.

5. Calibrage du zéro du détecteur (le cas échéant)

Il existe trois (3) méthodes de calibrage du zéro pour les détecteurs de gaz ELDS :

- **Calibrage essentiel.** Pour certaines unités ELDS (en particulier les anciens modèles désormais abandonnés), il est essentiel de calibrer le zéro du détecteur au moment de l'installation et de l'alignement. Dans ce cas, SITE impose la procédure de calibrage du zéro.
- **Calibrage du zéro recommandé, mais facultatif.** Pour les détecteurs tels que les modèles 0-250 ppm.m H_2S , à condition que l'environnement soit exempt de H_2S , le calibrage au cours de l'installation et de l'alignement permettra d'obtenir de meilleurs résultats. Dans ce cas, SITE offre à l'utilisateur la possibilité de calibrer le zéro de l'unité au cours de l'installation (recommandé) ou d'utiliser le zéro de l'émetteur défini lors de la procédure de calibrage en usine au cours de laquelle il est possible que du gaz ait été présent dans le chemin de faisceau.
- **Calibrage du zéro en usine plus adapté.** Pour de nombreux gaz et plages de mesure disponibles avec les détecteurs de gaz ELDS, le calibrage du zéro en usine est bien meilleur que celui qui sera obtenu sur site. Dans ce cas, SITE utilise automatiquement le zéro calibré en usine et n'offre aucune autre possibilité de calibrage.

Pour les détecteurs ELDS pour lesquels le calibrage du zéro est essentiel, le logiciel affiche l'écran ci-dessous :

Zero Unit

0.00 Installed Optical Signal

761.94 Current Optical Signal

Ensure that there is no gas in the beam before Continuing...

Previous Zero Cancel

Vérifier l'absence de gaz dans le faisceau et confirmer en cliquant sur Zéro pour initier le processus de calibrage du zéro. Selon le type d'unité, la durée du processus de calibrage du zéro varie entre 15 secondes et 2 minutes.

Une fois le processus de calibrage du zéro complété, SITE bascule sur l'écran Change Tag (Modifier l'étiquette).

Pour les détecteurs ELDS pour lesquels le calibrage du zéro est recommandé, mais facultatif, le logiciel affiche l'écran ci-dessous :

Zero Unit

0.00 Installed Optical Signal

1842.54 Current Optical Signal

Factory Zero

Ensure that there is no gas in the beam before Continuing...

Previous Zero Cancel

Une fois certain de l'absence de gaz dans le chemin du faisceau, l'utilisateur devra initier le processus de calibrage du zéro en cliquant sur **Zéro**.

Si l'utilisateur n'est pas certain de l'absence de gaz dans le chemin de gaz et souhaite utiliser le zéro calibré en usine, il devra cliquer sur **Factory Zero** (Zéro d'usine) pour importer le zéro calibré en usine de l'émetteur sur le récepteur.

⚠ ATTENTION !

Le calibrage du zéro d'un système avec présence d'un gaz cible dans le chemin du faisceau résultera en un décalage positif du zéro de l'unité. Ce décalage introduira des erreurs dans les lectures de gaz générées par le système et donnera lieu à un diagnostic erroné de conditions de défaut ou d'alerte. Ne calibrer le zéro d'un système qu'une fois avoir obtenu la certitude soit de l'absence totale de gaz cible dans le chemin du faisceau, soit de la présence d'une quantité négligeable.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

⚠ ATTENTION !

Si l'une des situations suivantes survient au cours du processus de calibrage du zéro, ce dernier pourrait ne pas être valide :

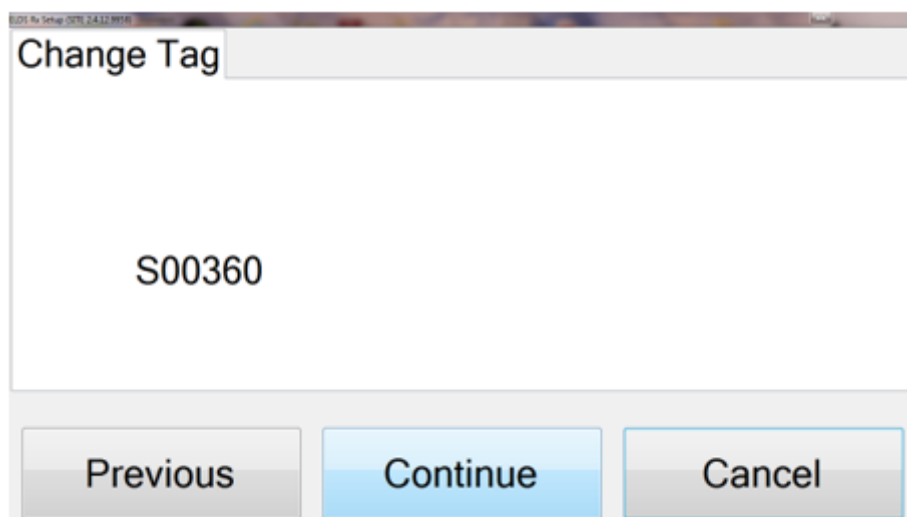
- Un dégagement de gaz cible à l'intérieur ou à proximité du système.
- Un objet ou un individu se trouve dans le chemin du faisceau ou a traversé celui-ci.
- Une cellule de gaz a été insérée par erreur ou abandonnée dans le chemin du faisceau.

Si l'utilisateur pense que l'une des situations ci-dessus s'est peut-être produite au cours du calibrage du zéro, le processus de calibrage devra être renouvelé.

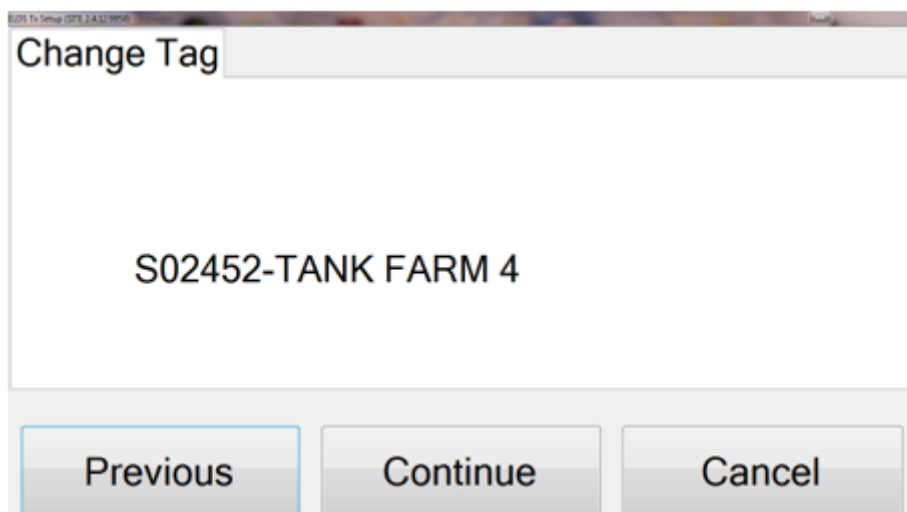
Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

6. Configuration/modification de l'étiquette

Sur cet écran, l'utilisateur peut définir/modifier l'étiquette qui sera indiquée par l'unité au cours de son exploitation.

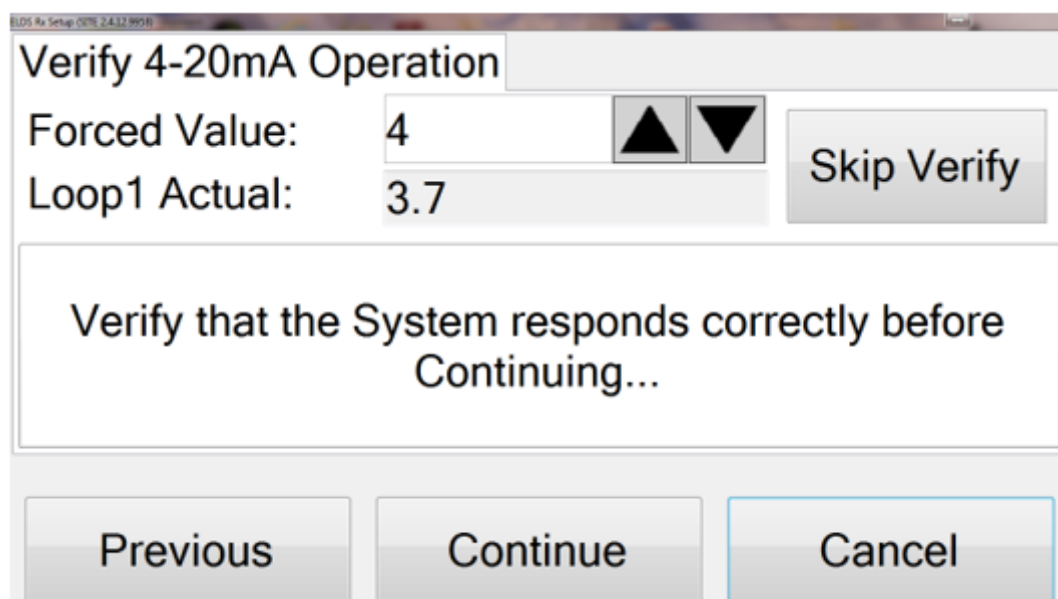


Pour définir/modifier l'étiquette, cliquer avec le bouton gauche de la souris sur l'étiquette affichée et utiliser le clavier pour effectuer les modifications nécessaires.



7. Contrôle de la boucle 4-20 mA

SITE affiche à présent l'écran ci-dessous, offrant ainsi plusieurs options visant à contrôler le fonctionnement de la/des boucle(s) 4-20 mA.



Les options de contrôle des boucles 4-20 mA peuvent être utilisées comme suit :

- **Forcer le courant de la boucle 4-20 mA**

Utiliser les flèches haut ou bas situées à côté du champ **Forced Value** (Valeur forcée) pour ajuster le courant qui devra être généré aux deux sorties 4-20 mA du récepteur. Vérifier que le courant qui traverse les boucles 4-20 mA est adapté en utilisant soit un multimètre, soit le courant mesuré et affiché par le système de contrôle ou encore le champ Loop1 Actual (Lecture du courant réel de la boucle 1) (Mod State 2 et versions ultérieures).

REMARQUE : lors de l'utilisation du champ Loop1 Actual (Lecture du courant réel dans la boucle 1), il convient d'appliquer une tolérance de $\pm 0,5$ mA de sorte à tenir compte des tolérances cumulatives qui affectent ladite lecture. Sur la figure ci-dessus, une valeur forcée de 4 mA fournit une lecture de 3,7 mA, une valeur comprise dans la plage prévue.

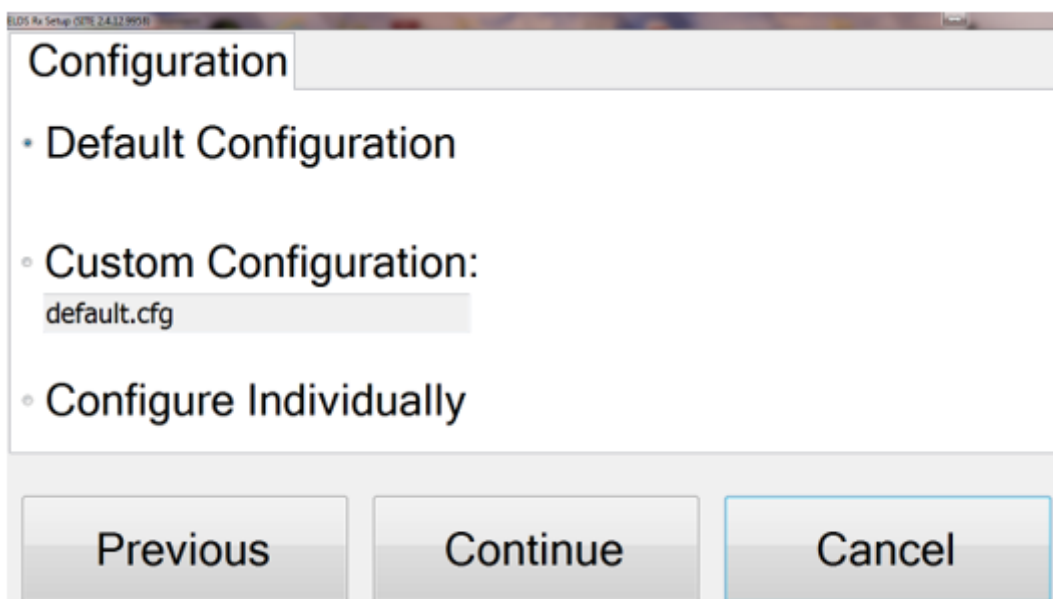
Une fois le contrôle du fonctionnement de la boucle 4-20 mA complété avec succès, cliquer sur Continue (Continuer) pour procéder à l'étape suivante.

- **Ignorer le contrôle de la boucle 4-20 mA**

S'il ne souhaite pas contrôler le courant de sortie de la boucle 4-20 mA ou si cette dernière n'est pas connectée au moment de la mise en service, l'utilisateur peut cliquer sur **Skip Verify** (Ignorer le contrôle) pour procéder à l'étape suivante.

8. Configuration du comportement de la boucle 4-20 mA

Tous les systèmes ELDS sont dotés de configurations par défaut qui permettent aux courants transmis sur les sorties 4-20 mA d'indiquer les conditions suivantes : signal faible, obstruction du faisceau, inhibition, hors plage ou défaut. Les utilisateurs souhaitant conserver et utiliser les configurations standard par défaut pourront le faire en cliquant sur le bouton **Default Configuration** (Configuration par défaut), puis sur **Continue** (Continuer).



Les utilisateurs souhaitant importer une configuration personnalisée sur l'unité connectée devront cliquer sur le bouton **Custom Configuration** (Configuration personnalisée), saisir le nom de fichier de la configuration personnalisée, puis cliquer sur **Continue** (Continuer).

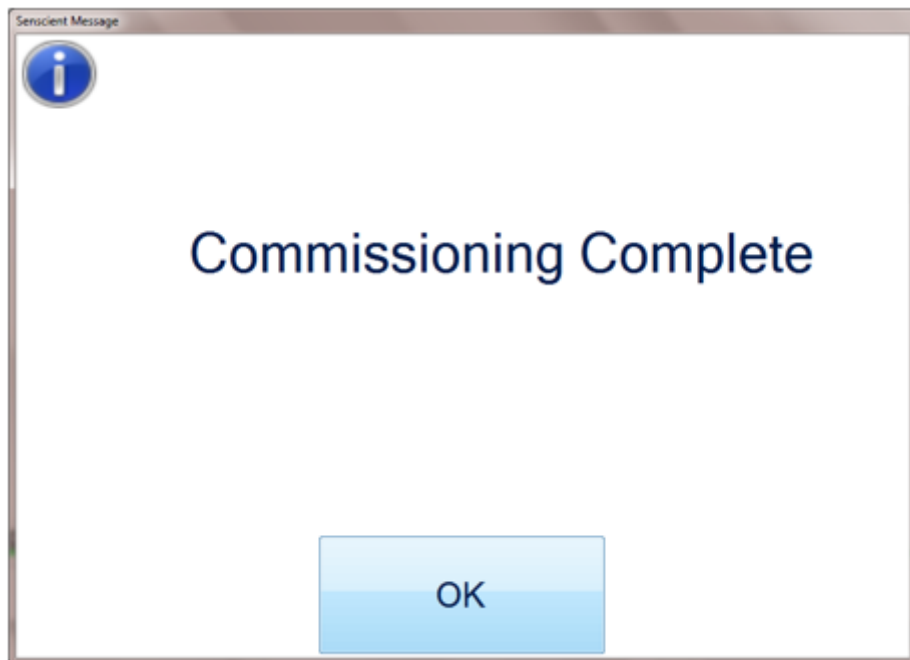
Les utilisateurs souhaitant configurer ces éléments séparément devront cliquer sur le bouton **Configure Individually** (Configurer individuellement), initiant ainsi le processus de configuration individuelle. Les propriétés qui peuvent être configurées séparément sont les suivantes :

- Le courant d'inhibition
- Le courant par défaut
- Le courant en cas d'obstruction du faisceau
- La durée entre la détection d'un état d'obstruction de faisceau et la signalisation de cet événement

- La durée entre la signalisation d'une obstruction de faisceau et la signalisation d'un défaut*
- Le courant d'un signal faible
- La durée entre la détection d'un signal faible et la signalisation de cet événement
- Le courant hors plage

* Le réglage par défaut de -1,0 heure configure le système de manière à ne pas indiquer de défaut en cas d'obstruction du faisceau.

Il convient à présent de patienter un court instant pendant que SITE procède à l'écriture des données nécessaires sur le récepteur. Une fois cette étape complétée, le logiciel affiche l'écran de confirmation ci-dessous. Confirmer en cliquant sur **OK**.



L'installation est maintenant terminée.

9. Étapes finales (RS485)

- Débrancher les câbles RS485 A et B sur le bornier de l'émetteur.
- Positionner à nouveau le couvercle du boîtier de raccordement et visser fermement.
- Une fois le couvercle du boîtier de raccordement correctement vissé, fixer et verrouiller le mécanisme inviolable.

ATTENTION !

La protection antidéflagrante et la protection contre la pénétration de contaminants des détecteurs de gaz à chemin ouvert ELDS dépendent toutes les deux de la fermeture et du serrage des vis du couvercle du boîtier de raccordement. Lorsqu'il est correctement fixé, le couvercle doit être fermement serré et le joint torique doit être comprimé.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

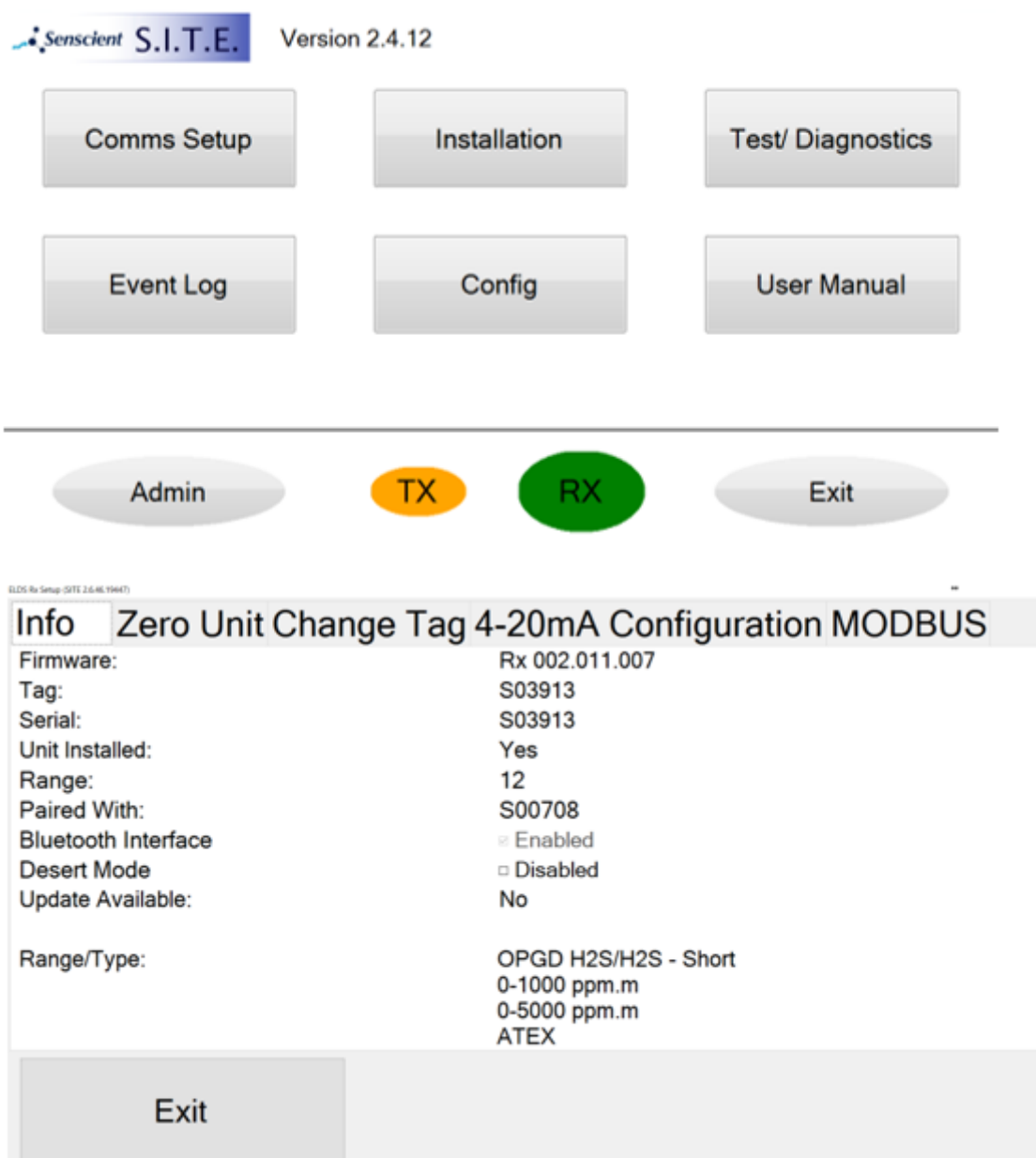
4.5.3 Désactivation de la communication Bluetooth™ sans fil

Si nécessaire, l'utilisateur peut désactiver la connexion sans fil Bluetooth™ d'une unité ELDS en utilisant la fonction de désactivation de SITE. Cette action empêchera l'unité ELDS de répondre aux commandes ou requêtes reçues via Bluetooth. L'unité ne répondra alors qu'aux commandes ou requêtes reçues via RS485.

Pour désactiver les communications sans fil Bluetooth, sur l'écran principal de SITE, cliquer sur Config (Configuration) puis, une fois l'écran Info (Informations) affiché, décocher l'option Bluetooth Interface (Interface Bluetooth).



En temps normal, cette case n'est pas cochée (à des fins de modification). Pour l'activer, il conviendra de modifier le mode opérationnel de SITE, voir la section [2.8.8](#).



1. Si la liaison Bluetooth d'une unité est désactivée en envoyant la commande SITE nécessaire via Bluetooth, lorsque cette commande est reçue, la liaison de communications Bluetooth avec cette unité sera rompue. Lorsque les communications ont été rompues de cette manière, aucun des autres écrans ou commandes de SITE ne fonctionnera correctement avec cette unité jusqu'à ce qu'une nouvelle liaison de communications soit établie via RS485. Astuce : pour fermer correctement toutes les liaisons de communications et faire en sorte que SITE soit prêt à établir de nouvelles liaisons, il est conseillé de quitter et d'ouvrir à nouveau le logiciel.
2. Pour minimiser les effets du point 1), ne désactiver la fonction Bluetooth que lorsque cela est absolument nécessaire et une fois certain que toutes les étapes d'installation et de mise en service ont été complétées.
3. Une fois désactivée, la fonction Bluetooth ne pourra être réactivée sur une unité qu'en envoyant une commande SITE via une liaison de communication RS485 câblée.



4.6 Connexion sans fil Bluetooth™ des systèmes ELDS

Tous les systèmes ELDS sont désormais livrés* avec une liaison de communication sans fil Bluetooth™ intégrée disponible via les modules émetteurs-récepteurs Bluetooth™ 2.0. Ces modules émetteurs-récepteurs Bluetooth™ sont connectés à une antenne montée sur la fenêtre de l'oculaire située à l'avant des unités ELDS. La liaison de communication sans fil Bluetooth™ intégrée vient s'ajouter à la liaison RS485 et est conçue pour offrir un moyen plus rapide et plus simple de communiquer avec les unités ELDS.

La fonction Bluetooth™ étant une liaison de communication sans fil à faible puissance et de courte portée, l'utilisateur doit comprendre que dans certains endroits ou environnements physiques, il ne sera pas possible d'obtenir des communications Bluetooth™ fiables. Dans de tels endroits/environnements, l'utilisateur devra utiliser la connexion RS485 câblée.

* Mod state 1 et versions ultérieures.



Les systèmes ELDS Cross Duct (sur conduit) sont installés avec leur antenne Bluetooth rayonnant principalement dans le conduit sur lequel ils sont montés. Cette configuration réduit de manière significative la qualité du signal sans fil à l'extérieur du conduit disponible pour établir une connexion Bluetooth et peut même empêcher totalement l'utilisation de la fonction Bluetooth. Dans de telles circonstances, pour permettre la communication entre les unités ELDS et SITE, il conviendra d'utiliser la connexion RS485 câblée.

4.6.1 Bluetooth™ – Informations et propriétés

Module émetteur-récepteur Bluetooth™ – Le module émetteur-récepteur Bluetooth™ intégré dans les unités ELDS est un dispositif Bluetooth™ de classe 2. Sa puissance rayonnée se limite ainsi à 2,5 mW à peine.

Fréquence Bluetooth™ – Bluetooth™ est une technologie de communications sans fil à spectre étalé et à fréquence variable avec des émissions limitées à une petite bande de fréquences centrée sur 2,44 GHz.

Plage Bluetooth™ – Un module émetteur-récepteur Bluetooth™ de classe 2 est conçu pour un fonctionnement sur des distances pouvant atteindre jusqu'à 10 m. Toutefois, en raison de l'interaction entre les rayonnements Bluetooth™ et l'environnement physique, la plage de communication Bluetooth™ utile varie considérablement d'un endroit à l'autre. Dans des environnements idéaux, les communications Bluetooth™ sont possibles sur des distances pouvant atteindre jusqu'à 20 mètres, voire plus, tandis que dans des environnements plus problématiques, ces distances peuvent se limiter à quelques mètres seulement.

Bluetooth™ et interférences potentielles – Bluetooth™ fonctionne dans la bande ISM sans licence mondiale 2,4 GHz. Les modules émetteur-récepteur ISM 2,4 GHz faible puissance peuvent être construits, vendus et utilisés partout dans le monde sans aucune licence. Les émissions de faible puissance, à spectre étalé et à fréquence

variable des dispositifs Bluetooth™ ne causent aucune interférence avec les équipements électriques ou électroniques conformes aux normes CEM industrielles.

Absorption des rayonnements Bluetooth™ par l'eau – Le rayonnement hyperfréquence de 2,44 GHz environ est très fortement absorbé par les molécules d'eau. Le corps humain étant constitué à 90 % d'eau, le rayonnement Bluetooth™ sera fortement absorbé par la présence de personnes ou de leurs membres dans le chemin direct d'une liaison Bluetooth™.

Directionnalité Bluetooth™ – Le rayonnement Bluetooth™ présente une longueur d'onde relativement courte de seulement 12 cm, ce qui la rend beaucoup plus directionnelle que les longueurs d'onde longues généralement utilisées avec les communications radio. Cette directionnalité rend les schémas de rayonnement des dispositifs Bluetooth™ plus étroits et moins susceptibles de se propager dans les angles ou derrière des obstructions que les longueurs d'onde plus longues des communications radio.

Caractère « épars » des communications Bluetooth™ – Le rayonnement sans fil Bluetooth™ interagit avec l'environnement physique de telle manière qu'il en résulte une distribution épars des zones à partir desquelles les communications Bluetooth™ sont possibles. Cette distribution épars signifie que des modifications minimales de l'emplacement de l'une ou l'autre des extrémités d'une liaison Bluetooth™ peuvent générer des changements considérables en termes de performances et de fiabilité d'une liaison Bluetooth™.

4.6.2 Communications Bluetooth™ : notes et instructions

En résumé, lorsqu'elle est utilisée correctement, la liaison de communications Bluetooth™ offre un moyen de communiquer avec les unités ELDS beaucoup plus rapide et bien plus simple que la liaison de communications RS485 câblée. Les notes et les instructions qui suivent devraient aider l'utilisateur à tirer le meilleur parti de la liaison de communications Bluetooth™ dans différents environnements et installations :

Proximité : l'utilisateur ne doit pas oublier que Bluetooth™ est une liaison de communications sans fil de courte portée. En général, plus l'utilisateur est proche de l'unité ELDS avec laquelle il souhaite communiquer, plus il lui sera aisé d'établir une connexion Bluetooth™ avec elle.

N'utiliser qu'une connexion Bluetooth™ à la fois : aucune fonctionnalité de SITE ne nécessite simultanément une connexion sur chaque unité d'un système ELDS. Chaque fonctionnalité de SITE peut être réalisée depuis l'une des unités d'un système ELDS uniquement, ou depuis l'une des unités suivies de l'autre. Puisque, dans la majorité des installations sur le terrain, il ne sera pas possible d'établir des connexions Bluetooth™ simultanées fiables avec à la fois l'émetteur et le récepteur d'un système ELDS, il est vivement recommandé d'utiliser uniquement la liaison Bluetooth™ pour connecter une unité du système à la fois.

Une installation à l'avant fonctionne souvent mieux : la liaison Bluetooth™ étant directionnelle et l'antenne étant montée sur la fenêtre de l'oculaire située à l'avant des unités ELDS, l'utilisateur obtiendra souvent une meilleure connexion à l'avant d'une unité ELDS plutôt qu'à l'arrière. S'il peut apercevoir la fenêtre de l'oculaire de l'unité avec laquelle il souhaite établir une connexion et qu'il ne se trouve pas dans le chemin du faisceau du système, l'utilisateur est probablement bien placé pour établir une connexion Bluetooth™.

Ne pas déplacer l'ordinateur industriel une fois connecté : la force des signaux Bluetooth™ variant sensiblement selon l'emplacement, une fois la connexion Bluetooth™ établie, il est préférable de ne pas déplacer l'ordinateur industriel au cours de l'utilisation de la connexion. Le déplacement de l'ordinateur industriel peut entraîner la perte de la connexion.

Se maintenir hors du chemin Bluetooth™ : l'eau dont est constitué notre corps absorbe fortement les signaux Bluetooth™. Il est ainsi recommandé de se maintenir à l'écart du chemin situé entre l'ordinateur et l'unité ELDS. (NB : les signaux Bluetooth™ sont totalement inoffensifs et ne présentent aucun danger pour la santé.)

Toujours accorder une seconde chance au dispositif de détection : il arrive parfois que le processus de détection des dispositifs de la liaison Bluetooth™ ne parvienne pas à détecter le dispositif avec lequel l'utilisateur tente d'établir une connexion. Il est toujours judicieux de lui accorder une seconde chance avant d'initier toute autre procédure.

Impossible d'établir la connexion – Essayer un emplacement différent : en raison du caractère éparpillé de la liaison Bluetooth™ dans certains environnements, s'il ne parvient pas à établir la connexion avec une unité ELDS particulière à partir d'un emplacement spécifique, l'utilisateur devra se déplacer ailleurs. Même un changement de position minime pourra éventuellement permettre d'établir une connexion Bluetooth™ impossible à obtenir à l'emplacement initial.



Il existera toujours certaines installations et certains environnements physiques dans lesquels il est très difficile, voire impossible, d'établir une communication Bluetooth™ fiable. Senscient ne peut garantir des communications Bluetooth™ fiables quel que soit l'environnement ou l'installation.



Le fait de ne pas parvenir à établir des communications Bluetooth™ fiables avec une unité ELDS particulière ne signifie pas que cette unité est défectueuse. Si, dans une situation particulière, il s'avère impossible d'utiliser la liaison Bluetooth™, vérifier que l'unité ELDS est bien alimentée et utiliser la liaison de communications RS485 câblée pour effectuer toutes les actions nécessaires.

4.7 Liste de contrôle de l'installation

Les informations qui suivent visent à assister le personnel responsable des contrôles/tests sur toute installation comprenant des détecteurs de gaz à chemin ouvert ELDS™. Il convient de noter les points généraux suivants :

Les détecteurs de gaz à chemin ouvert ELDS™ de la série 1000/2000 doivent être installés par un personnel formé par Senscient ou par un formateur agréé.

Le présent manuel technique fournit de plus amples informations concernant l'installation, l'alignement et la mise en service.

Les détecteurs de gaz Senscient ELDS™ sont protégés contre les explosions grâce à un boîtier antidéflagrant certifié. Lire attentivement les consignes de sécurité, les mises en garde et les données de certification du présent manuel. S'assurer qu'elles ont bien été respectées avant et au cours de l'installation.

La liste de contrôle ci-dessous vise à assister l'installateur :

- **Plage de fonctionnement**

Contrôler la distance (de préférence en mètres) entre l'émetteur et le récepteur.

L'unité installée est-elle adaptée à cette plage de fonctionnement ?

- **Emplacement du détecteur**

Contrôler l'emplacement/la position de l'unité, par ex.

Passerelle ouest, châssis du compresseur

L'emplacement/la position sélectionné(e) est-il/elle adapté(e) à l'unité ?

- **N° d'étiquette**

Contrôler le n° d'étiquette, ou toute autre référence similaire, qui aura été attribué à l'émetteur et au récepteur ELDS™. Le n° d'étiquette et les données de l'unité correspondent-ils ?

- **Mod State**

Contrôler le Mod State des unités tel qu'il est indiqué sur les étiquettes de certification.

- **Certification**

Contrôler la certification des unités, par ex.

Baseefa ATEX/IECEX (Europe),

Le certificat de l'unité liée à l'exploitation d'équipements dans une zone dangereuse est-il adapté aux zones/lieux dangereux dans lesquels elle sera installée ?

- **Rigidité de la structure de fixation**

Vérifier que les unités ont été montées de manière sécurisée à la structure de fixation. Vérifier que la structure de soutien est suffisamment rigide pour maintenir l'alignement dans les conditions de fonctionnement anticipées. Un mouvement angulaire maximum de $\pm 1^\circ$ est acceptable.

À titre de référence approximative, une structure de soutien/montage suffisamment rigide ne se déplacera que de quelques millimètres (pas plus de ± 6 mm) si un individu s'y appuie de tout son poids.

En cas de forte pression ponctuelle, la structure de soutien/montage devrait rapidement recouvrer sa position originale sans aucun basculement ni oscillation. Si la structure de soutien/montage n'est pas adaptée, il conviendra de prendre les mesures appropriées pour l'améliorer.

- **Vibrations**

Contrôler les sources de vibrations excessives potentielles ou existantes sur l'installation ou à proximité de celle-ci. De telles sources comprennent les installations/équipements lourds, les turbines, les générateurs, etc.

Si de telles sources de vibrations sont possibles ou causent déjà des mouvements inacceptables, il conviendra de mettre en place une méthode permettant d'atténuer les effets de ces vibrations.

- **Chaleur excessive**

Contrôler les sources de chaleur excessive potentielles ou existantes sur l'installation ou à proximité de celle-ci. L'unité est conçue pour des températures pouvant atteindre jusqu'à $+60^\circ\text{C}$. Les sources potentielles de chaleur excessive comprennent les torchères, les sorties de générateurs/turbines et les événements de vapeur. Si de telles sources de chaleur excessive sont possibles ou génèrent déjà des températures inacceptables, il conviendra de mettre en place une méthode permettant de réduire ces températures.

- **Tension d'alimentation**

Vérifier que la tension d'alimentation appliquée à l'unité est comprise dans la plage spécifiée, entre 18 V et 32 V, et qu'elle est stable.

- **Mise à la terre**

Inspecter les connexions à la terre des unités.

- **IFR/CEM**

Contrôler les sources potentielles ou existantes d'interférences liées aux fréquences radio/électromagnétiques excessives sur l'installation, le câblage et ses environs proches. De telles sources comprennent les antennes de transmission radio/radar, les commutateurs haute tension, les grands générateurs/moteurs électriques, etc.

- **Contaminants**

Sur l'installation et à proximité, contrôler les sources de contaminants potentielles ou existantes qui pourraient s'accumuler sur les fenêtres de l'unité. De tels contaminants comprennent les vapeurs d'huile, les forts embruns, la boue de forage, les gaz d'échappement sales, les éclaboussures d'eau de mer, etc.

Si le risque que de tels contaminants obscurcissent complètement l'optique est réel, il conviendra de mettre en place une méthode qui permettra de réduire la vitesse d'accumulation des contaminants ou d'envisager un nettoyage plus fréquent. Senscient pourra fournir un capot de protection pour les environnements dans lesquels l'accumulation importante de contaminants sur l'optique est une préoccupation.

- **Obstruction/blocage du faisceau**

Il conviendra idéalement d'établir un chemin dégagé entre l'émetteur et le récepteur de 20 cm de diamètre au minimum. Examiner l'installation et le chemin du faisceau et contrôler les sources potentielles d'obstruction du faisceau, telles que les équipements/installations mobiles, une végétation croissante et les zones où des cristaux de glace ou des congères peuvent se former.

- **Test fonctionnel**

Une fois la procédure d'installation complétée, effectuer un test fonctionnel sur l'unité à l'aide du dispositif SimuGas.

- **Intégrité de la boucle 4-20 mA**

Tester l'intégrité de la boucle 4-20 mA en forçant l'unité à générer un courant spécifique et en contrôlant les valeurs obtenues depuis la salle de commande ou à l'aide d'un multimètre inséré dans la boucle.

5 Test fonctionnel

5.1 Introduction

Les détecteurs de gaz à chemin ouvert Senscient ELDS de la série 1000/2000 sont calibrés en usine avec les gaz propres aux différents modèles en utilisant un équipement spécial et des procédures spécifiques réalisées dans un environnement étroitement contrôlé. Aucun mécanisme matériel ne pourra modifier le calibrage des gaz d'un détecteur ELDS OPGD au cours de son exploitation et, par conséquent, un détecteur ELDS OPGD calibré en usine sera calibré de manière définitive.

Les détecteurs Senscient ELDS OPGD de la série 1000/2000 disposent de la technologie de test fonctionnel des détecteurs de gaz la plus avancée de l'industrie, puisqu'elle permet de tester le fonctionnement des détecteurs OPGD avec une facilité et une fréquence bien supérieures à celles des dispositifs disponibles jusqu'à présent. SimuGas™ est une technologie de test fonctionnel clé intégrée aux détecteurs ELDS OPGD Senscient ; il s'agit d'un dispositif électronique de simulation à la demande d'une quantité de gaz cible présente dans le chemin du faisceau.

Lorsque les détecteurs ELDS OPGD sont calibrés en usine avec leurs gaz spécifiques, les empreintes harmoniques générées par chaque émetteur au cours des tests SimuGas sont configurées et ajustées de manière à ce qu'elles soient identiques aux empreintes harmoniques générées en présence des gaz cibles réels dans le chemin du faisceau. Senscient recommande l'utilisation exclusive des tests SimuGas lors du contrôle du fonctionnement correct des détecteurs ELDS OPGD dans des conditions d'exploitation sur le terrain.

La flexibilité de la technologie SimuGas™ permet de contrôler le fonctionnement des détecteurs ELDS OPGD selon deux méthodes différentes : SimuGas Auto et SimuGas Live. De plus amples informations concernant ces deux méthodes sont fournies dans les sections suivantes.



L'extraction des résultats des tests réalisés en mode SimuGas Auto contenus dans le journal des événements d'un récepteur ELDS offre des éléments probants clairs et vérifiables concernant le fonctionnement correct d'un détecteur ELDS OPGD pendant toute la période couverte par le journal des événements.

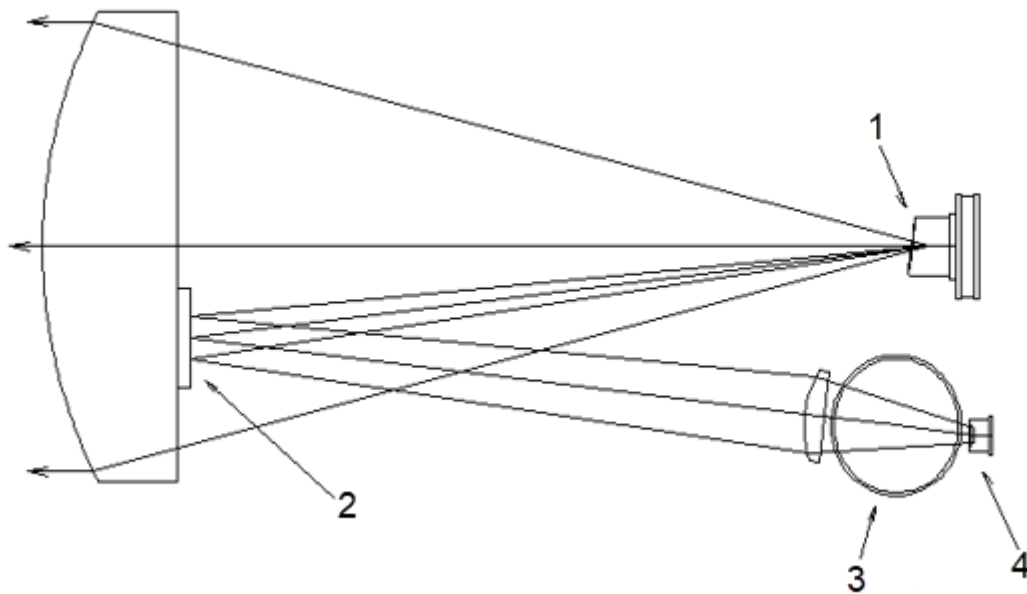
La mise en œuvre sur le terrain de tests de fonctionnement sur les détecteurs ELDS OPGD avec des gaz cibles est difficile et potentiellement dangereuse, d'autant plus qu'elle génère des erreurs fréquentes associées aux environnements extérieurs non contrôlés. Senscient déconseille ainsi la réalisation sur le terrain des tests fonctionnels des détecteurs ELDS OPGD et recommande vivement l'utilisation, dans la mesure du possible, de la technologie SimuGas.

Lorsqu'il aura été demandé aux opérateurs de tester les détecteurs de gaz à l'aide d'un échantillon de gaz, Senscient pourra fournir une cellule de gaz test utilisable avec les produits ELDS. (Voir section [13 Annexe C - Test de fonctionnement à l'aide de gaz](#) pour de plus amples informations.)

5.1.1 Harmonic Fingerprints™

Dans un émetteur ELDS, le courant de transmission appliqué à la/aux diode(s) laser comprend deux composantes : une composante de polarisation CC qui définit la longueur d'onde de fonctionnement moyenne de la/des diode(s) laser, et une composante sinusoïdale pure qui module la longueur d'onde de la/des diode(s) laser. L'enregistrement continu des longueurs d'onde des diodes laser de l'émetteur est réalisé en faisant circuler une petite fraction des sorties des diodes laser à travers un échantillon de gaz cible(s) retenu à l'intérieur de l'émetteur et en mesurant les signaux résultants à partir d'un détecteur de référence (voir ci-dessous).

Figure 26 Émetteur : canal de référence du gaz

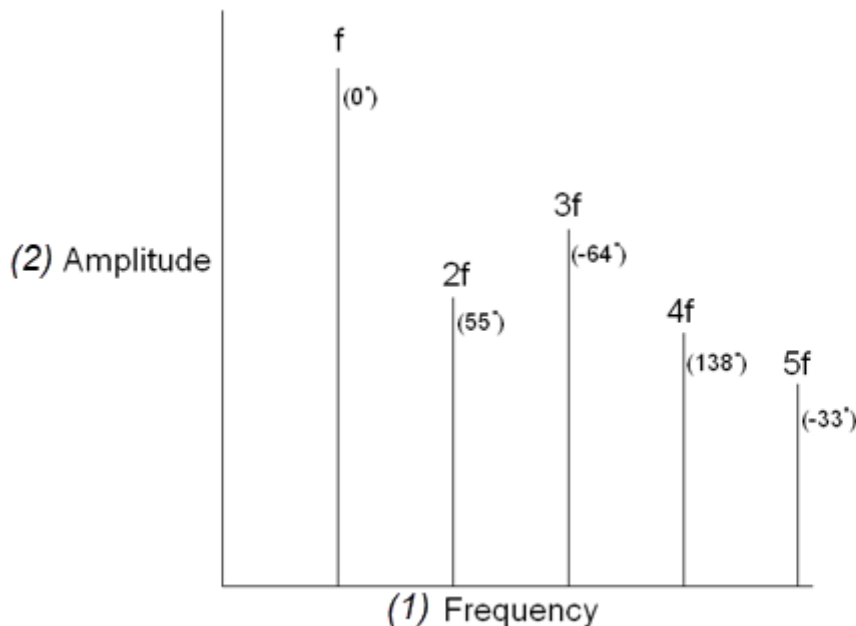


- 1 Diode laser
- 2 Miroir d'échantillonnage
- 3 Cellule de gaz
- 4 Détecteur

En utilisant le signal reçu par le détecteur de référence à travers l'échantillon de gaz retenu, le microcontrôleur de l'émetteur est capable de déterminer les composantes précises de polarisation et de modulation de longueur d'onde qui doivent être appliquées à la/aux diode(s) laser afin de s'assurer que l'absorption des rayonnements optiques des diodes par le gaz cible produise toujours une empreinte harmonique (Harmonic Fingerprint).

Une empreinte harmonique est un ensemble de composants harmoniques introduits par absorption d'un gaz cible, dans lequel les amplitudes et les phases relatives des composants sont connues et spécifiques à la ligne d'absorption du gaz cible qui est analysée par l'émetteur ELDS. Lorsque les conditions de transmission des diodes laser d'un émetteur ELDS sont maintenues de manière à ce que l'absorption de gaz cible produise toujours une empreinte harmonique, l'émetteur est considéré comme étant en état de « verrouillage des empreintes harmoniques » (Harmonic Fingerprint Lock).

Figure 27 Empreinte harmonique d'une ligne H2S à 1589,97 nm



1 Fréquence

2 Amplitude

Dans des conditions de verrouillage des empreintes harmoniques, la taille mesurée d'une empreinte harmonique est proportionnelle à la quantité de gaz dans le chemin du faisceau. Dans un système ELDS OPGD, le récepteur détecte et mesure la taille des empreintes harmoniques présentes dans le signal envoyé par l'émetteur et l'utilise pour déterminer la quantité de gaz dans le chemin du faisceau surveillé.

5.1.2 Empreintes harmoniques synthétisées électroniquement - SimuGas™

Tel que décrit à la section 5.2.1, l'émetteur d'un détecteur ELDS OPGD utilise de manière continue le signal de son canal de détection de référence pour maintenir le verrouillage des empreintes harmoniques. Le microprocesseur de l'émetteur contrôle la synthèse électronique des formes d'onde de référence qui sont appliquées aux diodes laser de telle sorte que ces dernières restent précisément verrouillées sur la/les ligne(s) d'absorption de gaz cible sélectionné, et assure ainsi que les dimensions de chaque composant d'empreinte harmonique produite par l'absorption de gaz cible sont précisément connues.

L'émetteur d'un détecteur ELDS OPGD synthétisant électroniquement les formes d'ondes de référence qui sont appliquées à ses diodes laser et connaissant les tailles des composants des empreintes harmoniques produites par le gaz cible, il lui est possible de synthétiser électroniquement des formes d'onde référence comprenant des composants d'empreintes harmoniques qui correspondent à une certaine quantité de gaz cible.

Lorsque les rayonnements des diodes laser d'un émetteur ELDS sont transmis avec des formes d'onde incluant des composants d'empreintes harmoniques correspondant à une certaine quantité de gaz, leurs sorties optiques incluent lesdits composants d'empreintes harmoniques - comme s'ils avaient été introduits par absorption optique réelle par le gaz cible.

Cela implique qu'un émetteur ELDS peut simuler électroniquement la présence d'une certaine quantité de gaz cible dans le chemin du faisceau surveillé. Senscient a attribué à cette procédure de simulation électronique d'un gaz le nom de **SimuGas™**.

Lorsque le récepteur d'un détecteur ELDS OPGD reçoit d'un émetteur des signaux qui comprennent des composants SimuGas™, il est incapable de faire la différence entre des composants d'empreintes harmoniques synthétisés électroniquement et ceux produits par absorption réelle du gaz cible. Le récepteur traite ainsi le signal reçu et calcule la quantité de gaz cible supposée présente dans le chemin du faisceau, en fonction de la taille des composants de l'empreinte harmonique.

La comparaison de la quantité de gaz calculée par le récepteur avec la quantité de SimuGas simulée par l'émetteur constitue une méthode de contrôle du fonctionnement d'un détecteur ELDS OPGD des plus efficaces.

La technologie SimuGas™ de test fonctionnel des détecteurs OPGD offre des avantages considérables par rapport aux méthodes traditionnelles, notamment les points suivants :

- Il n'est pas nécessaire pour les opérateurs de générer ou de manipuler des gaz dangereux sur le terrain, ni de les appliquer aux détecteurs.
- Il n'est plus nécessaire pour les opérateurs d'accéder physiquement aux détecteurs pour réaliser les tests. Les commandes permettant de réaliser les tests SimuGas peuvent être envoyées à distance depuis n'importe quel endroit, et le suivi des résultats des tests peut être assuré à distance également.
- À la fois simples, rapides et pratiques, les tests SimuGas permettent de tester le fonctionnement des détecteurs de gaz beaucoup plus régulièrement et améliorent ainsi le niveau d'intégrité de la sécurité des systèmes fixes de détection de gaz.
- La procédure SimuGas™ Auto effectue de manière automatique un test de fonctionnement du détecteur de gaz ELDS toutes les 24 heures. Les résultats sont ensuite stockés dans le journal des événements du récepteur.
- Cette technologie permet de réduire sensiblement les coûts d'exploitation et de maintenance des systèmes fixes de détection des gaz.

En raison de la flexibilité de la technologie SimuGas™, il est possible de tester le fonctionnement des détecteurs ELDS OPGD de plusieurs façons différentes qui sont décrites dans les sections suivantes.

5.2 SimuGas™ Auto

Pour connaître les avantages offerts par la technologie SimuGas™ en termes d'amélioration sensible du niveau d'intégrité de sécurité, il suffira à l'utilisateur d'employer la fonctionnalité SimuGas™ Auto de test de fonctionnement automatique dont sont équipés tous les détecteurs de gaz ELDS. Par défaut, les émetteurs ELDS initient un test SimuGas Auto toutes les 24 heures, avec un niveau de gaz SimuGas connu. Le récepteur opposé confirme ensuite que chaque test produit des résultats acceptables. Si jamais un test SimuGas Auto génère des résultats inacceptables, le récepteur est configuré de telle manière qu'il signalera un défaut au système de contrôle, fournissant ainsi une alerte précoce liée à une éventuelle défaillance du système ELDS OPGD affecté.

Par rapport aux méthodologies traditionnelles de test des détecteurs OPGD ou aux tests SimuGas initiés par l'opérateur, SimuGas Auto offre les avantages suivants :

- Il n'est pas nécessaire pour les opérateurs d'accéder aux détecteurs de gaz pour réaliser les tests.
- Les tests sont réalisés toutes les 24 heures et offrent ainsi un diagnostic des problèmes éventuels beaucoup plus précoce que les tests qui dépendent de la visite des détecteurs de gaz par les opérateurs.
- Les tests ne nécessitent aucun câblage, logiciel ou infrastructure de système de contrôle supplémentaire. La technologie SimuGas Auto peut être employée efficacement avec les mêmes câblages et systèmes de contrôle que les générations antérieures de détecteurs de gaz.

Lorsqu'un test SimuGas™ Auto est initié, le système ELDS OPGD exécute les actions suivantes :

1. Toutes les 24 heures, à une heure prédéfinie, l'émetteur initie la procédure de test SimuGas Auto.
2. L'émetteur avertit le récepteur qu'il est sur le point d'effectuer un test SimuGas Auto.

3. Le récepteur gèle la lecture de gaz signalée sur sa/ses sortie(s) 4-20 mA sur les valeurs précédant immédiatement le test SimuGas Auto.
4. L'émetteur guide sa/ses diode(s) laser de manière à ce que sa sortie comprenne les empreintes harmoniques correspondant à une quantité de gaz prédéfinie, puis il maintient ce niveau SimuGas pendant 30 secondes.
5. Le récepteur mesure la taille des composants de l'empreinte harmonique introduits par le test SimuGas et calcule la quantité de gaz à laquelle ils correspondent.
6. À la fin du test SimuGas, le récepteur dégèle sa/ses sortie(s) 4-20 mA afin de permettre un retour au signal en direct de la quantité de gaz présente dans le chemin du faisceau surveillé.
7. Le récepteur compare la quantité de gaz calculée dans le chemin du faisceau au cours du dernier test SimuGas à la quantité de gaz simulée connue au cours des tests SimuGas Auto.
8. Le récepteur évalue les résultats du test SimuGas Auto, et s'ils sont satisfaisants, continue à fonctionner normalement.
9. Les résultats du test SimuGas Auto sont stockés dans le journal des événements du récepteur, accompagné de la date et de l'heure du test.
10. Si jamais les résultats d'un test SimuGas Auto sont insatisfaisants, le récepteur actualise son statut et émet un signal de défaut prédéfini sur sa/ses sortie(s) 4-20 mA.



L'extraction des résultats des tests réalisés en mode SimuGas Auto contenus dans le journal des événements d'un récepteur ELDS offre des éléments probants clairs et vérifiables concernant le fonctionnement correct d'un détecteur ELDS OPGD pendant toute la période couverte par le journal des événements.

5.2.1 Test SimuGas™ Auto initié par l'opérateur

En plus des tests SimuGas Auto initiés automatiquement toutes les 24 heures, les opérateurs ont également la possibilité de contrôler le fonctionnement des détecteurs ELDS OPGD en initiant un test SimuGas Auto au cours de la mise en service ou d'une visite de contrôle, par exemple.

Un test SimuGas Auto peut être initié à l'aide du logiciel SITE exécuté sur un ordinateur industriel qui communique avec un émetteur ELDS. Dès réception d'une commande de test SimuGas Auto, l'émetteur ELDS effectue exactement la même procédure que celle qui est réalisée automatiquement au cours d'un test SimuGas Auto normal.

Un cycle de test SimuGas Auto complet dure un peu moins d'une minute. Les résultats du test devraient ensuite être accessibles via SITE sur le journal des événements du récepteur.

Contrairement à un test SimuGas Live, un test SimuGas Auto initié par un opérateur n'entraîne pas la transmission des lectures de gaz sur les sorties 4-20 mA d'un récepteur ELDS. Un test SimuGas Auto initié par l'opérateur est ainsi parfaitement adapté au contrôle du fonctionnement des détecteurs ELDS OPGD dans les situations pour lesquelles il peut s'avérer difficile d'inhiber le système de sécurité auquel ils sont connectés.

Les résultats d'un test SimuGas Auto initié par l'opérateur sont disponibles à partir du journal des événements du récepteur correspondant, une fois le test complété.



Se reporter à la section [5.4 Niveaux SimuGas™](#) pour de plus amples informations concernant les niveaux de SimuGas synthétisés au cours des tests SimuGas Auto.



Afin de s'assurer que chaque test SimuGas est réalisé avec un détecteur ELDS OPGD adapté, chaque test SimuGas est suivi d'un verrouillage d'une minute. Au cours de cette période de verrouillage, SITE ne permettra pas à l'opérateur d'initier, via les émetteurs ELDS, d'autres tests SimuGas Auto ou SimuGas Live. L'opérateur devra attendre que SITE autorise à nouveau les tests SimuGas.

5.3 SimuGas™ Live

Un test SimuGas Live permet d'effectuer un test de fonctionnement SimuGas avec le récepteur signalant sur sa/ses sortie(s) 4-20 mA des quantités de gaz calculées, présentes dans le chemin du faisceau surveillé.

ATTENTION !

Lorsqu'un test SimuGas Live est réalisé, aucun avertissement n'est envoyé par l'émetteur ELDS au récepteur opposé pour lui demander d'inhiber sa/ses sortie(s) 4-20 mA. Sauf si l'objet d'un test SimuGas Live est de confirmer l'initiation correcte des actions exécutives par le système instrumenté de sécurité (SIS) connecté, l'utilisateur devra prendre les mesures nécessaires pour s'assurer que les lectures de gaz signalées en direct sur les sorties 4-20 mA des récepteurs ELDS n'initient pas d'actions exécutives non souhaitées. Si nécessaire, l'utilisateur devra prendre ces mesures avant d'initier les tests SimuGas Live.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

L'initiation d'un test SimuGas Live s'effectue à l'aide du logiciel SITE exécuté sur un ordinateur industriel qui communique avec un émetteur. Dès réception d'une commande SimuGas Live, l'émetteur guide sa/ses diode(s) laser de manière à ce que ses sorties comprennent les empreintes harmoniques correspondant à une quantité de gaz prédéfinie, puis il maintient ce niveau SimuGas pendant 30 secondes pour revenir ensuite aux formes d'onde de référence correspondant à une « absence de gaz ».

Au cours du test SimuGas Live, le récepteur calcule les niveaux de gaz présents dans le chemin du faisceau surveillé, puis signale ces lectures sur les sorties 4-20 mA.

Les résultats d'un test SimuGas Live peuvent être déterminés en comparant les lectures de gaz signalées par le récepteur au cours du test aux niveaux de gaz simulés par l'émetteur.

1. Se reporter à la section [5.4 Niveaux SimuGas™](#) pour de plus amples informations concernant les niveaux de SimuGas synthétisés au cours des tests SimuGas Live.
2. Au cas où un test SimuGas Live est réalisé alors qu'un nuage de gaz cible est réellement présent dans le chemin du faisceau, la quantité de gaz observée et signalée par le récepteur correspondra à la somme entre le niveau SimuGas et le niveau réel de gaz cible présent. Puisque les niveaux réels de gaz cible présents dans un chemin de faisceau ouvert auront tendance à fluctuer, la lecture combinée signalée au cours d'un test SimuGas Live effectué dans de telles conditions fluctuera également. Ces fluctuations ne doivent en aucun cas être interprétées comme une défaillance du système ELDS ou une erreur au cours du test SimuGas Live, mais plutôt comme une complication résultant des conditions dans le chemin du faisceau au moment où le test SimuGas Live a été réalisé.
3. En raison des complications éventuelles décrites au point 2), il est préférable de réaliser les tests SimuGas Live lorsqu'aucun gaz cible n'est présent dans le chemin du faisceau surveillé. Pour cela, il suffit de contrôler les lectures de gaz du récepteur avant d'initier un test SimuGas Live. Si les lectures de gaz sont nulles et stables, les résultats des tests SimuGas Live seront plus simples à interpréter.
4. Afin de s'assurer que chaque test SimuGas est réalisé avec un détecteur ELDS OPDG adapté, chaque test SimuGas est suivi d'un verrouillage d'une minute. Au cours de cette période de verrouillage, SITE ne permettra pas à l'opérateur d'initier, via les émetteurs ELDS, d'autres tests SimuGas Auto ou SimuGas Live. L'opérateur devra attendre que SITE autorise à nouveau les tests SimuGas.

5.4 Niveaux SimuGas™

Les niveaux des empreintes harmoniques des gaz SimuGas synthétisés au cours des tests SimuGas Live et SimuGas Auto sont définis en usine en tenant compte des facteurs suivants :

- Le ou les gaz cible(s). (H₂S, CH₄, NH₃, etc.)

- La ou les plage(s) de mesure. (0-250 ppm.m, 0-1 LIE.m, etc.)
- Les seuils d'alarme possibles. (20 % FSD, 60 % FSD, etc.)
- La facilité de détection du ou des gaz cible(s). (H_2S – difficile, CH_4 – facile)
- La présence éventuelle de quantité de gaz cibles résiduels (par ex. dans l'atmosphère [CH_4] = 1,8 ppm).
- Les restrictions électriques liées à la taille des composants d'empreintes harmoniques qui peuvent être appliquées aux diodes laser.

Lorsque les facteurs ci-dessus ont été pris en compte, il n'est pas toujours possible de définir les niveaux des tests SimuGas Live ou SimuGas Auto de manière à ce qu'ils dépassent des seuils d'alarmes spécifiques ou qu'ils s'appliquent à la plus grande partie de la plage de mesure de l'unité. Toutefois, pour toutes les variantes de produits ELDS, les niveaux SimuGas Live définis en usine produiront un changement mesurable sur le courant signalé sur la/les sortie(s) 4-20 mA du récepteur au cours dudit test. Les niveaux SimuGas Auto définis en usine permettront quant à eux de confirmer de manière fiable et certaine le bon fonctionnement des détecteurs de gaz ELDS OPGD. Toutes les variantes des produits ELDS bénéficient des avantages de la technologie SimuGas™.

Les niveaux des tests SimuGas Live et SimuGas Auto et les tolérances typiques qui y sont associées sont présentés dans le tableau ci-dessous. Noter qu'il est attendu que les valeurs enregistrées pour ces tests présentent certaines tolérances, généralement faibles, mais pouvant potentiellement atteindre $\pm 25\%$ de la valeur indiquée :

Plage et gaz	SimuGas Live	SimuGas Live Sortie 4-20 mA	SimuGas Auto (min. - max.)
0 – 1LIE.m CH_4	3000ppm.m	5.1mA	1000ppm.m
0 – 5LIE.m CH_4		4.2mA	(500 – 1500ppm.m)
0 – 1000ppm.m CH_4	800ppm.m	16.8mA	1000ppm.m (500 – 1500ppm.m)
0 – 250ppm.m H_2S	200ppm.m	16.8mA	400ppm.m (200 – 600ppm.m)
0 – 500ppm.m H_2S	400ppm.m	16.8mA	400ppm.m (200 – 600ppm.m)
0 – 1000ppm.m H_2S		10.4mA	
0 – 1500ppm.m H_2S		8.3mA	
0 – 5000ppm.m H_2S		5.3mA	
0 – 15000ppm.m H_2S		4.4mA	
0 – 200ppm.m NH_3	150ppm.m	16mA	250ppm.m (125 – 375ppm.m)
0 – 1000ppm.m NH_3	250ppm.m	8mA	
0 – 5000ppm.m NH_3	250ppm.m	4.8mA	
0 – 15000ppm.m NH_3	3000ppm.m	7.2mA	1000ppm.m (500 – 1500ppm.m)
VZ & XD CH_4 (0 – 10%LIE, 0 – 25%LIE, 0 – 100%LIE)	3,000ppm.m	En fonction de la largeur du conduit et de la plage de mesure	1,000ppm.m (500-1,500ppm.m)

0 – 50ppm.m HCl	30ppm.m	13.6mA	20ppm.m (10 – 30ppm.m)
0 – 1000ppm.m HCl	300ppm.m	8.8mA	200ppm.m (100 – 300ppm.m)
0 – 300000ppm.m CO ₂	50000ppm.m	6.7mA	50000ppm.m (25000 – 75000ppm.m)
0 – 10000ppm.m C ₂ H ₄	3000ppm.m	8.8mA	1000ppm.m (500 – 1500ppm.m)
0 – 1LIE.m C ₂ H ₄		6.1mA	
0 – 1 LIE.m CH ₄ + 0 – 250ppm.m H ₂ S	3000ppm.m CH ₄ 200ppm.m H ₂ S	5.1mA CH ₄ 16.8mA H ₂ S	1000ppm.m CH ₄ (500 – 1500ppm.m) 400ppm.m H ₂ S (200 – 600ppm.m)
0 – 1 LIE.m CH ₄ + 0 – 500ppm.m H ₂ S		5.1mA CH ₄ 10.4mA H ₂ S	
0 – 1 LIE.m CH ₄ + 0 – 1000ppm.m H ₂ S		5.1mA CH ₄ 7.2mA H ₂ S	
0 – 1 LIE.m CH ₄ + 0 – 15000ppm.m H ₂ S		5.1mA CH ₄ 4.2mA H ₂ S	

6 Maintenance

Les détecteurs de gaz Senscient ELDS™ OPGD de la série 1000/2000 sont conçus de manière à ne nécessiter qu'une maintenance périodique minimale. Les unités ELDS OPGD ne présentent aucune pièce réparable par l'utilisateur et ont été calibrées en usine de manière définitive. Aucune nouvelle procédure de calibrage n'est ainsi nécessaire au cours de leur exploitation.



ATTENTION !

Les détecteurs ELDS™ OPGD ne contiennent aucune pièce qui pourrait être réparée ou remplacée par l'utilisateur. Ne pas ouvrir l'émetteur ou le récepteur. La garantie des unités qui auront été ouvertes pourrait être annulée.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

Les détecteurs de gaz ELDS™ OPGD Senscient de la série 1000/2000 se prévalent des technologies de tests et de diagnostics automatiques les plus avancées jamais intégrées jusqu'à présent dans des produits de détection de gaz destinés à des applications liées à la sécurité. Le fonctionnement de ces systèmes de tests et de diagnostics automatiques a été analysé par des experts en intégrité de sécurité tiers. Selon ces derniers, ces systèmes fournissent un taux de défaillances non dangereuses (SFF) exceptionnellement élevé et une quantité infime de défaillances non détectés. Un système instrumenté de sécurité qui comprend des détecteurs ELDS OPGD sera conforme aux exigences SIL2 selon la norme IEC 61508-1 grâce à des tests réalisés sur les détecteurs tous les ans ou tous les deux ans. À cet effet, Senscient recommande un test SimuGas Auto ou SimuGas Live avec suivi de l'opérateur. (Voir « Exida – ELDS FMEDA & SimuGas Proof Test.pdf »)



LE FAISCEAU LASER TRANSMIS EST DE CLASSE 1 (SANS DANGER POUR LES YEUX) SELON LA NORME IEC 60825.

6.1 Programme d'inspections, de nettoyage et de tests

La société Senscient est parfaitement consciente que de nombreux sites et installations utilisant des équipements de détection de gaz disposent de pratiques ou de procédures de travail qui nécessitent la mise en place d'un programme de maintenance et d'inspection des détecteurs de gaz.

Pour la majorité des applications, Senscient recommande une visite de maintenance et la réalisation de tests sur les détecteurs ELDS OPGD une fois par an.

Lorsque les conditions opérationnelles d'une installation particulière indiquent que des visites de maintenance plus régulières seraient profitables, l'utilisateur devra planifier les visites à des intervalles qui permettront le maintien d'un niveau de disponibilité du système de détection de gaz adapté à l'application.

La courte procédure qui suit suggère les actions que l'utilisateur devrait envisager d'inclure dans tout programme de maintenance et d'inspection des systèmes ELDS OPGD :

1. Inspecter les unités ELDS™ OPGD et le câblage pour y détecter des signes de dommages matériels. Si le câblage est endommagé, réparer les dégâts ou remplacer le câblage affecté à l'aide d'un nouveau câble et/ou de nouveaux connecteurs. Si une unité ELDS OPGD a subi des dommages mécaniques qui semblent avoir compromis la protection antidéflagrante de l'unité, retirer celle-ci de l'installation et la renvoyer à Senscient à des fins d'inspection et de réparation.
2. Nettoyer la fenêtre de l'oculaire de l'émetteur et du récepteur. (Voir section 6.2)
3. Interroger le journal des événements de l'émetteur et du récepteur et confirmer que les résultats des tests SimuGas Auto sont tels que prévus.
4. À l'aide de SITE, passer en revue les écrans Event Logs (Journal des événements) et Diagnostics pour y détecter d'éventuels défauts ou alertes actives. En cas de défauts ou d'alertes actives, mener une recherche plus poussée et tenter d'éliminer ces conditions avant de quitter le système. Lorsque la cause des défauts ou

des alertes actives ne peut être identifiée ou corrigée, initier un instantané du système affecté et l'envoyer à Senscient en vue de réaliser un examen et d'obtenir des conseils professionnels.

5. Contrôler le niveau du signal perçu par le récepteur et le comparer à celui obtenu et enregistré lors de l'installation et de la mise en service du système.
6. Si le signal perçu par le récepteur reste faible après avoir nettoyé la fenêtre de l'oculaire, contrôler l'alignement de chaque unité du système à l'aide du télescope d'alignement. (Voir section 4.3.2)
7. Effectuer un test de fonctionnement SimuGas™ Live ou SimuGas Auto (voir section 5).

6.2 Nettoyage de la fenêtre de l'oculaire

L'optique des détecteurs ELDS OPGD a été conçue en tenant compte du fait que l'exploitation des unités entraînerait probablement la contamination des surfaces exposées des fenêtres des oculaires de l'émetteur et du récepteur par divers contaminants atmosphériques présents au sein d'installations industrielles à travers le monde. Contrairement aux détecteurs NDIR OPGD, l'utilisation de la technologie Harmonic Fingerprint dans les détecteurs ELDS OPGD signifie qu'aucun des contaminants atmosphériques susceptibles de se déposer sur les fenêtres des oculaires d'un détecteur ELDS OPGD n'entraînera de fausse alarme ou autre erreur.

L'accumulation de contaminants sur les fenêtres des oculaires aura pour principale conséquence la réduction progressive de la quantité de signaux perçus par le détecteur infrarouge du récepteur. En cas de contamination importante, il se peut que le détecteur ELDS OPGD indique soit un faible signal, soit une obstruction du faisceau, ce qui imposerait une visite du système et le nettoyage de l'optique, le cas échéant.

Le nettoyage des fenêtres des oculaires de l'émetteur et du récepteur d'un détecteur ELDS OPGD nécessite les éléments suivants :

- Une quantité raisonnable de solvant pur et incolore, tel que de l'eau du robinet ou de l'alcool isopropylique, de préférence dans une bouteille équipée d'une buse à travers laquelle le solvant pourra s'écouler.
- Une quantité raisonnable de chiffons ou de serviettes en papier propres et jetables, de préférence des produits qui ne tomberont pas en lambeaux une fois trempés dans le solvant de nettoyage et après avoir été frottés à plusieurs reprises.
- Un télescope d'alignement.

Le **BUT** du nettoyage des fenêtres des oculaires d'un détecteur ELDS OPGD est d'éliminer tous les contaminants qui pourraient s'être accumulés sur les surfaces exposées **SANS** laisser de pellicule après la procédure.

L'élimination de toute pellicule ou impureté est bien plus aisée avec des solvants relativement purs et incolores, tels que de l'eau du robinet ou de l'alcool isopropylique (IPA). **Éviter** l'utilisation de liquides de nettoyage colorés ou contenant des détergents, car les agents de coloration ou les détergents auront tendance à laisser une pellicule sur la surface une fois le liquide évaporé.



ATTENTION !

Ne pas utiliser de solvants agressifs ou d'abrasifs sur les fenêtres des oculaires des détecteurs ELDS™ OPGD Senscient.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

Le nettoyage des fenêtres des oculaires de l'émetteur et du récepteur d'un détecteur ELDS OPGD doit s'effectuer de la manière suivante :

1. Pulvériser ou vaporiser une quantité raisonnable de solvant de nettoyage sur la fenêtre de l'oculaire de sorte à éliminer tous les contaminants qui se dissolvent facilement.
2. Faire tremper une portion de chiffon propre dans le solvant de nettoyage et frotter fermement la fenêtre de l'oculaire, en grattant et en dissolvant ainsi tous les contaminants collés à la surface.

3. Pulvériser ou vaporiser une quantité supplémentaire de solvant de nettoyage sur la fenêtre de l'oculaire de sorte à éliminer tous les contaminants détachés ou dissouts au cours de l'étape 2.
4. Répéter les étapes 2 et 3 jusqu'à l'élimination totale de tous les contaminants présents initialement sur la fenêtre de l'oculaire. La réutilisation de portions de chiffons sales laisse une pellicule sur la surface de la fenêtre et doit à tout prix être évitée.
5. Une fois tous les contaminants éliminés, sécher la fenêtre de l'oculaire à l'aide d'une portion propre d'un chiffon de nettoyage.
6. Une fois séchée, briquer la fenêtre de l'oculaire à l'aide d'une portion propre et sèche d'un chiffon de nettoyage, en veillant à ne laisser aucune pellicule sur la surface.
7. S'il a fallu frotter très fort pour éliminer tous les contaminants de la fenêtre de l'oculaire, il se peut que l'alignement du système ait été perturbé. Utiliser le télescope d'alignement pour contrôler l'alignement du système récemment nettoyé, et si l'alignement est médiocre, ajuster et verrouiller à nouveau l'alignement, tel que décrit à la section [4.3](#).

7 Résolutions des problèmes

La majorité des problèmes ou des défauts peuvent être diagnostiqués et corrigés en utilisant le kit d'installation et d'alignement disponible pour les systèmes Senscient ELDS™. Le kit d'installation et d'alignement comprend :

- Un ordinateur industriel équipé du logiciel SITE
- Un télescope d'alignement

Un multimètre électrique est également utile lors du diagnostic des défauts électriques/de câblage.

ATTENTION !

Les unités Senscient ELDS™ ne contiennent aucune pièce remplaçable par l'utilisateur. Ne pas ouvrir le boîtier principal d'un émetteur ou d'un récepteur. La garantie des unités qui auront été ouvertes pourrait être annulée.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

7.1 Les problèmes les plus courants ou les idées fausses affectant l'utilisation efficace des détecteurs ELDS OPDG

Grâce à leur solide et vaste expérience pratique dans le domaine des détecteurs ELDS OPDG, les experts Senscient ont pu identifier les problèmes les plus courants et les idées fausses qui affectent l'exploitation efficace de ces détecteurs de gaz par les utilisateurs. Cette courte section décrit ces problèmes et idées fausses et vise à aider les utilisateurs à éviter d'en faire l'expérience. Ces problèmes et idées fausses sont présentés selon un ordre croissant en fonction de la probabilité/fréquence de survenance :

• Une tension insuffisante parvient aux unités ELDS lorsqu'elles sont alimentées

Tout comme de nombreux autres détecteurs de gaz infrarouges à chemin ouvert, les unités ELDS OPDG de la série 1000/2000 nécessitent une alimentation +24 V stable, suffisante et constante pour fonctionner de manière fiable. Une alimentation électrique et un câblage correctement conçus contribueront de manière significative à la fiabilité et la disponibilité des systèmes à chemin ouvert ELDS. Examiner avec soin l'alimentation et les câblages électriques nécessaires pour alimenter les unités ELDS avant de spécifier, d'acheter et d'installer les câbles ou les alimentations électriques. (Voir la section 3.3.4 pour de plus amples informations concernant les exigences en matière d'alimentation et de câblage électriques des unités ELDS.)

• Le détecteur ELDS OPDG génère de fausses alarmes de gaz

L'association d'une configuration de détection des gaz à chemin ouvert avec la capacité de détecter des gaz cibles à des niveaux ppm.m faibles permet aux unités ELDS OPDG de détecter des fuites de gaz toxiques ou inflammables non décelables par les détecteurs de gaz ponctuels. Ces caractéristiques techniques peuvent entraîner des idées fausses selon lesquelles les lectures de gaz signalées par le détecteur ELDS OPDG sont erronées, alors qu'elles correspondent bien à la réalité, mais qu'elles ne peuvent être détectées que par un détecteur ELDS OPDG. À ce jour, il n'existe qu'une seule instance prouvée de fausse alarme de gaz générée par un détecteur ELDS OPDG, dont la cause a par ailleurs été identifiée et éliminée en 2010. Dans toutes les autres situations pour lesquelles de fausses alarmes de gaz ont été soupçonnées et une enquête appropriée a été menée, des sources ou des causes réelles affectant les lectures de gaz signalées ont finalement été identifiées. Grâce aux détecteurs ELDS OPDG, de nombreuses sources de fuites de gaz et mécanismes potentiellement dangereux ont été éliminés, résultant en des usines et des installations plus sûres qu'elles l'étaient auparavant.

- **Le détecteur ELDS OPGD signale une obstruction du faisceau**

Après une période prédéfinie (configurable) sans recevoir de signal de l'émetteur ELDS opposé, un récepteur ELDS signalera une condition d'obstruction du faisceau (2,5 mA) sur sa sortie 4-20 mA. Il existe de nombreuses raisons pour expliquer pourquoi un détecteur de gaz à chemin ouvert pourrait signaler une obstruction de faisceau. Elles comprennent notamment une perte de courant sur l'émetteur, la présence d'un véhicule, d'une personne ou d'un objet dans le chemin du faisceau, des échafaudages érigés en plein milieu du faisceau, un brouillard dense, des unités non alignées suite à un impact, une végétation croissante et le développement d'une panne matérielle. Les raisons du signalement d'une obstruction de faisceau étant si nombreuses, il est impératif que, lorsqu'un tel signal est transmis par un détecteur ELDS, un technicien dûment formé inspecte en personne le détecteur afin d'en déterminer la cause. Pour les détecteurs ELDS OPGD, la majorité des obstructions de faisceau signalées ne reflètent pas la présence d'un problème au sein même de l'unité ELDS, mais plutôt d'un problème avec les conditions dans lesquelles l'unité est exploitée. Lorsque ces conditions sont adressées, la majorité des obstructions de faisceau disparaissent.

- **Spécifier la plage de mesure la plus sensible pour les gaz toxiques**

Sur la base de mauvaises expériences au cours desquelles des détecteurs ponctuels de gaz toxiques électrochimiques et semiconducteurs ne sont pas parvenus à détecter les fuites comme prévu, certains utilisateurs de produits ELDS ont spécifié et commandé la gamme de détecteurs de gaz ELDS OPGD la plus sensible aux gaz toxiques pertinents à leur installation dans le but d'augmenter la probabilité de détection.

Toutefois, notre expérience sur le terrain nous a permis d'établir que l'utilisation de la gamme la plus sensible peut ne pas être judicieuse. Parce qu'il s'agit de détecteurs de gaz toxiques à chemin ouvert, les ELDS OPGD détecteront et intégreront tous les gaz toxiques cibles présents dans leur chemin du faisceau, même si leurs niveaux sont très faibles et ne présentent aucun danger. L'utilisation de la plage de mesure la plus sensible, et par conséquent les seuils d'alarme les plus faibles, implique que de faibles niveaux de gaz toxiques résiduels ou d'émissions fugitives ne présentant aucun danger pourront résulter en l'activation de signaux d'alarme alertant les opérateurs. Lorsque ces situations surviennent, les utilisateurs et les opérateurs finissent par établir que ces alarmes sont une nuisance et que la plage de mesure spécifiée et les seuils d'alarmes définis sont trop faibles pour leur site et leur application. En conséquence, les interventions les plus fréquentes de nos ingénieurs Senscient (ou de nos partenaires de vente et de maintenance ayant suivi une formation adaptée) concernent le nouveau réglage des détecteurs ELDS OPGD de manière à ce qu'ils puissent être exploités dans une plage de mesure mieux adaptée à l'application dont il est question. La consultation des consignes relatives aux plages de mesure et aux seuils d'alarme fournis à l'annexe G du présent manuel permettra dans la plupart des cas d'éviter ce problème.

- **La liaison de communications RS485 a sauté lors de la connexion à l'alimentation +24 V**

Le circuit de communication RS485 des détecteurs ELDS est protégé contre les surtensions et les courants transitoires, mais ne peut résister à une connexion accidentelle permanente à l'alimentation +24 V normalement destinée à l'alimentation de l'unité. La connexion accidentelle de l'alimentation +24 V au circuit RS485 endommagera l'isolation du circuit intégré de ce dernier et les communications RS485 ne seront plus possibles. La seule façon de réparer cette erreur est de renvoyer l'unité à Senscient qui remplacera la carte du circuit imprimé du bloc d'alimentation. Lors du raccordement des unités ELDS, veiller à ce que les connexions de l'alimentation et de la liaison RS485 n'aient pas été inversées afin de ne pas endommager les communications RS485.

- **La liaison de communications Bluetooth est moins fiable ou offre une portée plus courte que prévu**

Il existe de nombreuses raisons qui expliquent pourquoi une liaison de communications Bluetooth n'est pas aussi fiable qu'une connexion câblée directe. Aucune de ces raisons n'est liée à un détecteur ELDS OPGD éventuellement défectueux. En revanche, elles constituent toutes la conséquence de la nature des communications sans fil et du fonctionnement de la connexion Bluetooth. Certaines données concernant la liaison Bluetooth restent relativement peu connues du grand public et, lorsqu'elles sont connues, comprises et prises en compte, elles peuvent aider à améliorer l'efficacité des communications Bluetooth. Ces données sont présentées à la section 4.6.1 du présent manuel.

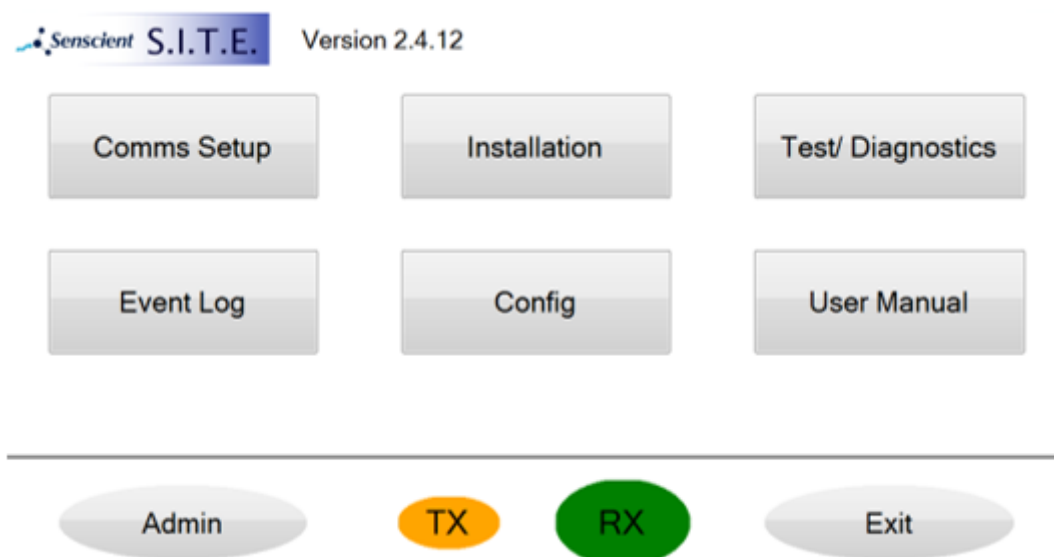
- **Les communications Modbus ou HART sont moins fiables que prévues**

Il se peut que l'utilisateur ait parfois du mal à établir des communications fiables et durables en utilisant les protocoles HART ou Modbus. Ces problèmes ne sont pas le résultat d'un détecteur ELDS OPGD défectueux. La présence d'interférences électriques sur le câblage de terrain provoquant la corruption des données semble être l'explication la plus probante.

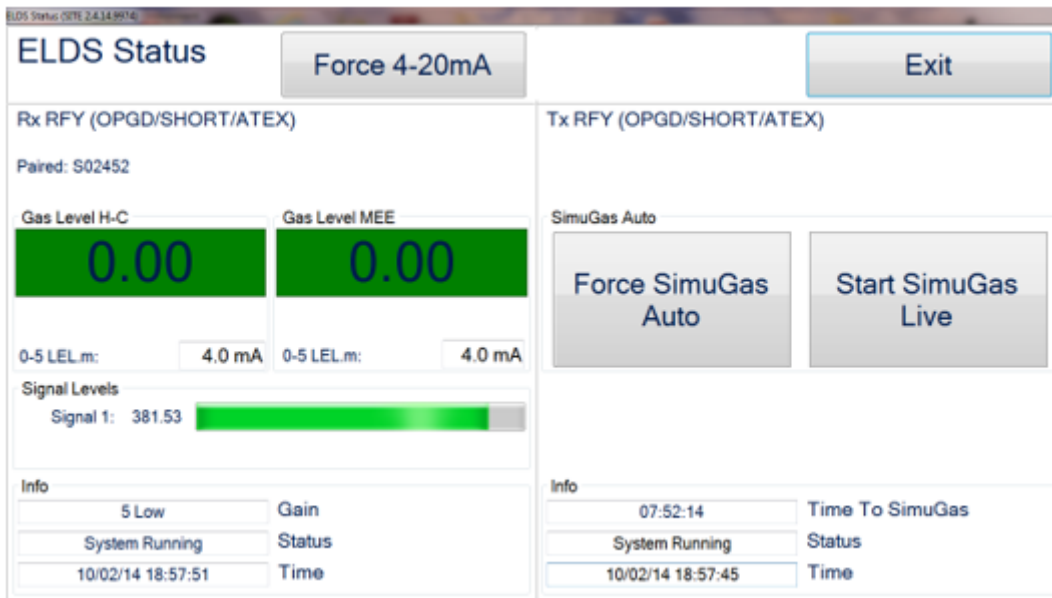
Le microprogramme responsable de la gestion des communications HART et Modbus sur une unité ELDS inclut des routines qui détectent les interférences ou la corruption des données et qui gèrent ce type de problèmes. Toutefois, dans les situations où une rupture durable des communications HART ou Modbus se développe, la méthode la plus simple pour résoudre ce problème consiste à établir des cycles d'alimentation du système ou de l'unité ELDS avec lesquels les communications ne sont plus possibles.

7.2 Écran Diagnostics de SITE

Dans de nombreuses situations, le moyen le plus rapide et le plus simple pour identifier et diagnostiquer un problème lié à un système ELDS consistera à examiner le contenu de l'écran Test/Diagnostics de SITE. Sélectionner l'écran Test/Diagnostics en cliquant sur le bouton correspondant sur l'écran principal de SITE.



L'écran Test/Diagnostics fournit à l'opérateur de nombreuses informations concernant l'état de l'émetteur ou du récepteur ELDS (ou les deux) avec lequel SITE communique. Les informations affichées sur cet écran sont décrites dans les sous-sections suivantes :



7.2.1 Écran Diagnostics du récepteur

RX Unit (Récepteur)

Le champ RX Unit (Récepteur) fournit des informations concernant le type d'unité (à chemin ouvert ou sur conduit), le(s) gaz, la/les plage(s) de mesure et la certification d'exploitation dans des zones dangereuses du récepteur avec lequel SITE communique.

Gas Level (Niveau de gaz)

Les champs Gas Level (Niveau de gaz) fournissent les dernières lectures de chacun des gaz pour lesquels le détecteur de gaz ELDS est employé. Ces lectures sont généralement actualisées toutes les secondes, même si cette fréquence peut varier en fonction du modèle de détecteur (les systèmes ELDS Cross Duct montés sur conduit actualisent les lectures de gaz sur leurs sorties toutes les 0,25 seconde) et de la qualité de la liaison de communications. En plus des dernières lectures, chaque champ de niveau de gaz affiche également le courant analogique généré sur les sorties 4-20 mA correspondantes. Ce courant fournit une indication de la dernière lecture de gaz ou de l'état du détecteur.

Les unités et les plages de mesure sont indiquées dans l'angle inférieur gauche de chaque champ de niveau de gaz.

Signal Level (Niveau de signal)

Dans des conditions d'exploitation normales, le champ Signal Level (Niveau de signal) affiche le(s) niveau(x) du signal transmis par chaque laser sur l'émetteur ELDS opposé. Le(s) niveau(x) du signal sont généralement compris entre 0,05 et 2 000 selon la longueur du chemin, l'alignement et la visibilité au moment de la lecture. (NB : lorsque SITE est utilisé pour l'installation et la mise en service d'un système ELDS, le logiciel initie une procédure visant à veiller à ce que les niveaux de signal reçus correspondent bien à la longueur du chemin sur lequel le système est exploité.)

Lorsque le champ Signal Level (Niveau de signal) affiche une valeur numérique pour les signaux laser reçus, celle-ci indique que des signaux valides et acceptables sont reçus et que le système ELDS devrait fonctionner correctement en tant que dispositif de détection des gaz.

Info.

Le champ Info. fournit des informations concernant le gain AGC, l'état et la date et l'heure du récepteur avec lequel SITE communique.

Le champ Gain donne une indication du gain de niveau de signal fourni par l'amplificateur AGC (contrôle de gain automatique) du récepteur. Ce niveau de gain est décrit via la combinaison de deux descripteurs : gain élevé ou faible (High ou Low) et un numéro entre 0 et 18, le niveau de gain AGC le plus faible étant 0 Low et le plus élevé 18 High.

L'entrée du champ **Status** (État) indique l'état d'un système ELDS OPGD, et plus particulièrement, celui du récepteur. Ce dernier peut afficher de nombreux états différents, comme le montre le tableau ci-dessous :

ÉTAT	DESCRIPTION
System Running	Le système ELDS fonctionne correctement. Il détectera et signalera ainsi la présence de gaz éventuelle dans le chemin du faisceau.
Gas Alarm	Une quantité de gaz cible a été détectée dans le chemin du faisceau et celle-ci est signalée sur la/les sortie(s) 4-20 mA.
Signal faible	Le système ELDS reste opérationnel en tant que détecteur de gaz, mais il a diagnostiqué une condition de signal faible (présence d'impuretés sur l'oculaire, alignement médiocre, etc.) qui pourrait bénéficier d'une intervention afin d'améliorer les conditions de fonctionnement et les niveaux de signal.
SimuGas Active	Un test SimuGas Live ou SimuGas Auto est en cours d'exécution.
Pending Beamblock	Le récepteur ne reçoit depuis peu plus aucun signal valide de l'émetteur ELDS opposé et un diagnostic d'obstruction du faisceau est en attente d'exécution.
Beamblock	Le récepteur n'a reçu aucun signal valide de l'émetteur ELDS opposé et une obstruction de faisceau a été diagnostiquée et signalée.
Rapid Signal Loss	Le signal parvenant au récepteur a été perdu ou atténué très rapidement, entraînant le diagnostic et la déclaration d'une obstruction de faisceau liée à la perte rapide du signal.
Not Installed	Le système n'a pas été correctement installé et n'est pas opérationnel.
SimuGas Fail	Soit les tests SimuGas Auto ont échoué, soit ils sont considérés comme manquants et entraînent le diagnostic et la déclaration d'un défaut de test SimuGas.
Long Term Beamblock	Le système ELDS affiche un état d'obstruction de faisceau ou n'a reçu aucun signal depuis si longtemps (en général 7 jours au moins) qu'il déclare une condition de défaut.
Bad Zero	Le zéro n'a pas été défini. Contrôler l'installation et, si elle est en bon état, procéder à une nouvelle installation.
Invalid Zero	Les signaux parvenant au récepteur suggèrent un problème potentiel avec la qualité du zéro utilisé. (Généralement un décalage négatif.)

Les champs **Time & Date** (Heure et date) correspondent à l'heure et à la date indiquées par l'horloge en temps réel du récepteur avec lequel SITE communique.

7.2.2 Écran Diagnostics de l'émetteur

TX Unit (Émetteur)

Le champ TX Unit (Émetteur) fournit des informations concernant le type (à chemin ouvert ou sur conduit), le(s) gaz, la/les plage(s) de mesure et la certification d'exploitation dans des zones dangereuses de l'émetteur avec lequel SITE communique.

Fenêtre SimuGas Auto

La fenêtre SimuGas Auto contient des boutons qui permettent à l'opérateur de contrôler l'exécution des procédures de test de fonctionnement SimuGas Auto ou SimuGas Live.

Force SimuGas Auto (Forcer le test SimuGas Auto)

En choisissant de forcer le test SimuGas Auto, l'opérateur demande à l'émetteur d'exécuter un test SimuGas Auto dont les lectures de gaz ne seront pas signalées sur la/les sortie(s) 4-20 mA du récepteur opposé.

Deux méthodes permettent d'obtenir les résultats d'un test SimuGas Auto :

- Une fois le test SimuGas Auto et le verrouillage complétés, les résultats du test sont affichés dans le champ des lectures de gaz du récepteur pendant 10 secondes environ. (Cette méthode nécessite une connexion en direct entre SITE et le récepteur au moment de la réalisation du test SimuGas Auto.)
- Une fois le test SimuGas Auto complété, se connecter au récepteur et consulter le journal des événements. Les dernières entrées SimuGas Auto dans le journal des événements correspondront au dernier test SimuGas Auto.

Start SimuGas Live (Démarrer le test SimuGas Live)

En sélectionnant l'option Start SimuGas Live (Démarrer le test SimuGas Live), l'opérateur demande à l'émetteur d'exécuter un test SimuGas Live dont les lectures de gaz seront signalées sur la/les sortie(s) 4-20 mA du récepteur opposé.

ATTENTION !

Lorsqu'un test SimuGas Live est réalisé, aucun avertissement n'est envoyé par l'émetteur ELDS au récepteur opposé pour lui demander d'inhiber sa/ses sortie(s) 4-20 mA. Sauf si l'objet d'un test SimuGas Live est de confirmer l'initiation correcte des actions exécutives par le système de sécurité connecté, l'utilisateur devra prendre les mesures nécessaires pour s'assurer que les lectures de gaz en direct signalées sur les sorties 4-20 mA d'un récepteur ELDS n'initient pas d'actions exécutives non souhaitées. Si nécessaire, l'utilisateur devra prendre ces mesures avant d'initier les tests SimuGas Live.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

Info.

Le champ Info. fournit des informations concernant l'heure de l'événement, l'état, la date et l'heure des tests SimuGas Auto de l'émetteur avec lequel SITE communique.

SimuGas Auto Event Time (Heure de l'événement SimuGas Auto) est l'heure à laquelle est programmée l'exécution automatique du test SimuGas Auto par l'émetteur.

Le descripteur **Status** (État) fournit des informations concernant l'état opérationnel de l'émetteur. Dans des conditions d'exploitation normales, l'émetteur affiche l'état « system running » (fonctionnement du système), ce qui signifie que les diodes laser de l'émetteur sont correctement verrouillées sur leur(s) gaz respectif(s), prêtes à détecter les gaz cibles qui pourraient traverser le chemin du faisceau. Au cours de l'exécution des procédures de démarrage et de verrouillage des diodes laser, le descripteur d'état fournit des informations concernant la progression des procédures réalisées par l'émetteur.

ÉTAT	DESCRIPTION
System Running	L'émetteur fonctionne correctement et ses diodes laser sont verrouillées sur le(s) gaz cible(s).
Hunting for Gas	La procédure de recherche des gaz en vue de leur verrouillage par l'émetteur est en cours d'exécution.

ÉTAT	DESCRIPTION
Gas Hunt Complete	La procédure de recherche des gaz en vue de leur verrouillage par l'émetteur est complétée.
Full Gas Search	L'émetteur a initié une recherche de gaz complète en vue de verrouiller sa/ses diode(s) laser sur le(s) gaz cible(s).
Failed Gas Search	L'émetteur a réalisé une recherche de gaz complète et n'est pas parvenu à identifier ni à verrouiller le(s) gaz cible(s).
Not Installed	Le système n'a pas été correctement installé et n'est pas opérationnel.
SimuGas Active	Un test SimuGas Live ou SimuGas Auto est en cours d'exécution.
Ambient TEC at Temperature	Le dispositif de refroidissement thermoélectrique de la température ambiante a atteint la température adéquate.
Laser Diode TEC at Temperature	Le dispositif de refroidissement thermoélectrique des diodes laser a atteint la température adéquate.

Les champs **Time & Date** (Heure et date) correspondent à l'heure et à la date indiquées par l'horloge en temps réel de l'émetteur avec lequel SITE communique.

7.3 Tableaux de dépannage

Se rapporte aux tableaux de dépannage figurant dans cette section. Ces derniers contiennent une liste des problèmes potentiels, de leurs causes et les actions éventuelles.

Problème/erreur	Causes	Solution
Le courant de sortie est de 3 mA (SIGNAL FAIBLE)	Alignement de l'émetteur ou du récepteur médiocre pendant > 24 heures	1. Connecter le récepteur à l'aide de SITE et vérifier les niveaux de signal (OSI). 2. Si les niveaux de signal sont faibles, utiliser le télescope d'alignement afin de corriger l'alignement du récepteur. 3. Si les niveaux de signal restent faibles après le réalignment du récepteur, vérifier l'alignement de l'émetteur à l'aide du télescope.
	Contamination importante de l'optique pendant > 24 heures	Veiller à ce que la fenêtre de l'oculaire du récepteur et de l'émetteur ne présente aucune trace de contamination. Nettoyer si nécessaire.
	Visibilité très faible le long du chemin de faisceau pendant > 24 heures	1. S'assurer que l'émetteur soit visible depuis le récepteur. Si c'est le cas, même avec quelques difficultés, il est très peu probable que la faible visibilité soit à l'origine du problème. 2. Si l'émetteur n'est pas visible depuis le récepteur, il est probable que la très faible visibilité soit à l'origine du problème. Patienter jusqu'à ce que la visibilité s'améliore puis vérifier que l'unité recouvre son état normal (4 mA).
Le courant de sortie est de 2,5 mA (OBSTRUCTION DU FAISCEAU)	Le chemin du faisceau est obstrué	Vérifier que le chemin du faisceau entre l'émetteur et le récepteur est dégagé. En cas d'obstruction, retirer tout élément présent.
	L'émetteur ou le récepteur est mal aligné	1. Utiliser le télescope d'alignement pour vérifier l'alignement de l'émetteur et du récepteur l'un par rapport à l'autre. 2. Effectuer puis verrouiller les ajustements nécessaires. 3. Connecter le récepteur à l'aide de SITE et vérifier les

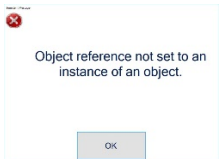
Problème/erreur	Causes	Solution
		niveaux de signal (OSI).
	Aucune alimentation (+24 V) sur l'émetteur	Vérifier que l'alimentation +24 V parvienne jusqu'à l'émetteur. La tension sur chaque unité devrait être comprise entre +18 V et +32 V.
	Aucune sortie sur l'émetteur	• Connecter l'émetteur à l'aide de SITE. • Utiliser les options Diagnostics et Event Log (Journal des événements) pour établir si l'émetteur présente un défaut.
Le courant de sortie est de 2 mA (INHIBITION)	L'unité n'a pas été installée	Utiliser SITE pour compléter l'installation et la mise en service de l'unité.
	L'unité a été inhibée à l'aide de SITE	Désactiver l'INHIBITION de la sortie à l'aide de SITE
	Une procédure de mise sous tension est en cours d'exécution au sein de l'unité	1. Patienter 1 minute. Si la mise sous tension est complétée avec succès, la sortie de l'unité ne devrait plus afficher l'état INHIBÉ. 2. Si l'unité affiche toujours l'état INHIBÉ, vérifier que l'alimentation +24 V atteint bien l'unité. Si la tension est inférieure à +18 V ou si elle fluctue autour de cette valeur, il se peut que la mise sous tension de l'unité ne soit pas possible. (Il s'agit alors d'un problème lié à l'installation électrique.)
Le courant de sortie est de 0,5 mA (DÉFAUT)	L'unité affiche une condition de DÉFAUT	Connecter l'émetteur à l'aide de SITE et utiliser les options Diagnostics et/ou Event Log (Journal des événements) afin de contrôler la raison pour laquelle le DÉFAUT a été signalé.
	Faisceau obstrué pendant > 7 jours	Vérifier que le chemin du faisceau entre l'émetteur et le récepteur est bien dégagé. En cas d'obstruction, retirer tout élément présent
	Alignement de l'émetteur ou du récepteur médiocre pendant > 7 jours	1. Connecter le récepteur à l'aide de SITE et vérifier les niveaux de signal (OSI). 2. Si les niveaux de signal sont faibles, utiliser le télescope d'alignement afin de corriger l'alignement du récepteur. 3. Si les niveaux de signal restent faibles après le réalignment du récepteur, vérifier l'alignement de l'émetteur à l'aide du télescope.
	Problème lié à l'installation électrique de l'émetteur. Tension/alimentation insuffisante.	Vérifier que l'alimentation +24 V parvienne jusqu'à l'émetteur. La tension sur chaque unité devrait être comprise entre +18 V et +32 V. Fournir l'alimentation adaptée à l'émetteur.
	Contamination importante de l'optique pendant > 7 jours	Veiller à ce que la fenêtre de l'oculaire du récepteur et de l'émetteur ne présente aucune accumulation importante de contaminants. Nettoyer les fenêtres si nécessaire.
	Deux tests SimuGas consécutifs ou plus ont échoué	Vérifier que l'émetteur fonctionne avec SITE. Demander le manuel SimuGas Auto (SITE).

Problème/erreur	Causes	Solution
	Aucun événement SimuGas au cours des 7 derniers jours.	Vérifier que l'émetteur fonctionne avec SITE et que le récepteur a un signal valide (chemin du faisceau non bloqué, alignements corrects). Demander le manuel SimuGas Auto (SITE)
Le courant de sortie est de 0,0 mA (DÉFAUT majeur)	Aucune alimentation (+24 V) sur le récepteur	Vérifier que l'alimentation +24 V parvienne jusqu'au récepteur. La tension sur chaque unité devrait être comprise entre +18 V et +32 V.
	Configuration/installation de la/des sortie(s) 4-20 mA incorrecte	- Vérifier les câbles et les connexions de l'unité, en particulier les connexions à la boucle 4-20 mA - Vérifier que la sortie 4-20 mA de l'unité est configurée de manière adaptée au type de contrôleur auquel elle est connectée. Se reporter à la section 3.3.3 pour de plus amples informations concernant la connexion/configuration des sorties 4-20 mA.
Erreur de communication signalée par SITE	L'émetteur ou le récepteur n'est pas alimenté	Vérifier que l'alimentation +24 V parvient bien jusqu'à l'émetteur ou au récepteur. La tension sur chaque unité devrait être comprise entre +18 V et +32 V.
	La liaison RS485 n'est pas correctement connectée	Vérifier que les connexions entre la liaison RS485 et les bornes ont été correctement réalisées. RS485(A) est violet et RS485(B) noir.
	Problème de connexion Bluetooth	La connexion Bluetooth peut être perdue pour de nombreuses raisons différentes. Se reporter à la section 4.6 pour de plus amples informations et conseils relatifs à l'utilisation de la liaison Bluetooth.

Problème/erreur	Causes	Solution
Aucun signal ou signal très faible (OSI) sur le récepteur	Récepteur mal aligné	Réaligner le récepteur à l'aide du télescope
	Émetteur mal aligné	Réaligner l'émetteur à l'aide du télescope.
	Le chemin du faisceau est obstrué	Vérifier que le chemin du faisceau entre l'émetteur et le récepteur est dégagé. En cas d'obstruction, retirer tout élément présent.
	Aucune alimentation sur l'émetteur	Vérifier que l'alimentation +24 V parvient correctement jusqu'à l'émetteur
	Contamination importante de l'optique	Veiller à ce que la fenêtre de l'oculaire du récepteur et de l'émetteur ne présente aucune trace de contamination. Nettoyer si nécessaire.
	Aucune sortie sur l'émetteur	- Connecter l'émetteur à l'aide de SITE. - Utiliser les options Diagnostics et Event Log (Journal des événements) pour confirmer le défaut de l'émetteur.
L'unité ne répond pas comme prévu à la cellule de gaz	Dans le cadre des tests de fonctionnement, les cellules de	- Vérifier que la réponse à la cellule de gaz est comprise dans les limites indiquées dans le présent manuel. Voir Annexe C. - Vérifier que la cellule de gaz est remplie avec le gaz approprié et qu'elle est utilisée correctement.

Problème/erreur	Causes	Solution
	gaz fournissent une charge de gaz approximative uniquement	
	Erreur liée au zéro de l'unité	Vérifier l'absence de gaz dans le chemin du faisceau Calibrer une nouvelle fois le zéro de l'unité.
	Présence de gaz cible dans le chemin du faisceau s'ajoutant au contenu de la cellule de gaz	Les installations dans lesquelles sont manipulés et traités d'importants volumes de gaz et de liquides volatils présentent souvent une faible quantité de gaz cible résiduel dans l'atmosphère. Ce gaz résiduel s'ajoute à la quantité totale de gaz mesurée lorsqu'une cellule de gaz est placée dans le chemin du faisceau. Accorder aux lectures une marge d'erreur liée à la présence éventuelle de gaz résiduel au sein de l'installation.
	Pression exercée sur la cellule de gaz	Toute pression exercée sur le contenu d'une cellule de gaz entraîne l'augmentation de la quantité de gaz mesurée. Éviter d'exercer une quelconque pression sur le contenu des cellules de gaz en observant les consignes d'utilisation de cet accessoire à l'annexe C.
	La pression ou la température ambiante affecte le contenu de la cellule de gaz	Tous les détecteurs de gaz à chemin ouvert mesurent le nombre total de molécules de gaz cible présentes dans le chemin de faisceau. La densité des molécules dans un échantillon de gaz en équilibre avec l'atmosphère est directement liée à la pression et à la température atmosphériques de l'environnement dans lequel il est exploité. Par conséquent, des pressions et/ou des faibles ou élevées pourront affecter de manière significative la lecture produite par un détecteur de gaz à chemin ouvert sur le terrain.
	Les tests des détecteurs OPGD réalisés sur le terrain sont sujets à un taux élevé d'erreurs	Il est quasiment impossible de contrôler les conditions d'exploitation dans lesquelles les détecteurs OPGD sont testés sur le terrain. Ce manque de contrôle introduit des sources d'erreurs qui n'étaient pas présentes lorsque les détecteurs OPGD ont été calibrés en usine. C'est pourquoi les tests effectués à l'aide des cellules ne serviront qu'à tester le fonctionnement du système et non son calibrage.

Problème/erreur	Causes	Solution
L'unité semble signaler une lecture de gaz négative sur la sortie 4-20 mA	Mauvaise interprétation des signaux INHIBITION, OBSTRUCTION DE FAISCEAU ou FAIBLE SIGNAL transmis sur la sortie 4-20 mA	Les détecteurs ELDS OPGD de Senscient ne signalent pas de lectures de gaz négatives sur leurs sorties 4-20 mA. • Configurer le contrôleur/l'API de manière à ce qu'il puisse interpréter et présenter correctement les courants inférieurs à 4 mA, ou • Familiariser les opérateurs quant à l'interprétation des courants inférieurs à 4 mA

		transmis par les détecteurs ELDS OPGD comme suit : DÉFAUT 0,5 mA INHIBITION 2 mA OBSTRUCTION DE FAISCEAU 2,5 mA SIGNAL FAIBLE 3 mA ou, • Configurer à nouveau les courants de sortie INHIBITION, OBSTRUCTION DE FAISCEAU et SIGNAL FAIBLE transmis par l'unité ELDS™.
Dates et heures du journal des événements incorrectes	L'heure et la date enregistrées et stockées par l'horloge en temps réel (RTC) ont été perdues.	1. Entrer à nouveau l'heure et la date en utilisant SITE. 2. Mettre à nouveau l'unité sous tension. 3. Vérifier que l'enregistrement de l'heure et de la date reste inchangé après la mise sous tension.
Message « Object reference not set to an instance of an object » (La référence d'objet n'est pas définie à une instance d'un objet) en utilisant SITE. 	Connexion intermittente ou faible en utilisant le Bluetooth. Peut également se produire si le firmware de l'unité redémarre au cours d'une session	• Rapprocher le PC de l'unité ELDS. • S'assurer qu'il n'existe aucune obstruction entre le PC et l'unité ELDS. • S'assurer que l'alimentation électrique de l'unité est fiable et fournit une tension suffisante.

Si, après avoir suivi les recommandations figurant dans cette section, le problème persiste, il conviendra de recueillir les informations suivantes et de les envoyer à Senscient ou à l'un de ses représentants :

- Les instantanés complets de l'émetteur et du récepteur du système défectueux. Les fichiers de ces instantanés s'extraient des unités à l'aide de SITE et s'exportent au format .sna.
- Le courant signalé par la/les sortie(s) 4-20 mA du récepteur lorsque le problème qui a été reporté est présent.

7.4 Journaux des événements

L'émetteur et le récepteur des systèmes ELDS disposent tous deux d'un journal des événements qui enregistre tous les événements significatifs survenus au sein des unités au cours de leur exploitation. Ces événements comprennent la perte rapide de signal, les obstructions de faisceau, la détection et le signalement des gaz, l'installation et la mise en service, le calibrage du zéro, les modifications apportées aux éléments de configuration, la perte et la restauration de l'alimentation, l'exécution des tests SimuGas Auto ou SimuGas Live, les résultats des

tests SimuGas Auto, une sortie 4-20mA forcée, les verrouillages laser et toute autre condition de défaut ou d'avertissement qui pourrait être diagnostiquée ou signalée.

Les informations enregistrées dans les journaux des événements des systèmes ELDS permettent de confirmer et de documenter facilement le bon fonctionnement de ces systèmes, notamment en utilisant les tests SimuGas Auto. Les informations contenues dans le journal des événements peuvent également être analysées par des parties suffisamment expérimentées pour diagnostiquer des problèmes susceptibles d'affecter le fonctionnement d'un système et suggérer des mesures correctives appropriées.



Le meilleur moyen d'obtenir une analyse et un diagnostic fiables d'un problème affectant un système ELDS consiste à télécharger des instantanés au format .sna à partir de l'émetteur et du récepteur et de les envoyer à Senscient ou à l'un de ses représentants locaux. Sur ces instantanés figureront toutes les dernières entrées du journal des événements de chaque unité ainsi que d'autres informations utiles.

Le tableau ci-dessous décrit l'ensemble des entrées du journal des événements affichées par SITE. Ces informations sont suffisantes pour permettre une analyse de base des journaux des événements d'un système ELDS.

Intitulé de l'événement	Description, propriétés et paramètres des événements
Power On	L'alimentation +24 V de l'unité ELDS a été activée à cet instant.
Input V High	La tension détectée sur l'entrée d'alimentation +24 V de l'unité ELDS excède la tension de fonctionnement maximale autorisée (>+32 V) au moment de la saisie dans le journal des événements. (Veiller à ce que l'alimentation soit correcte/compatible.)
Input V Low	La tension détectée sur l'entrée d'alimentation +24 V de l'unité ELDS a chuté en dessous de la tension de fonctionnement minimale autorisée (<+18V) au moment de la saisie dans le journal des événements. (Vérifier l'alimentation et le câblage.)
Input V Ok	La tension détectée sur l'entrée d'alimentation +24 V de l'unité ELDS est à nouveau comprise dans la plage de fonctionnement spécifiée au moment la saisie dans le journal des événements.
SimuGas Auto start	L'émetteur a initié à cet instant la procédure de test automatique SimuGas Auto.
SimuGas Auto Stop	L'émetteur a complété à cet instant la procédure de test SimuGas Auto.
SimuGas Fault Raised	Un défaut de processus SimuGas a été diagnostiqué et signalé à cet instant. (Vérifier l'optique, l'alignement et les conditions générales de fonctionnement.)
SimuGas Fault Cleared	Un test SimuGas Auto a été effectué et a permis d'annuler le diagnostic de défaut à cet instant.
No SimuGas Fault	Aucun test SimuGas Auto n'a été réalisé au cours des sept (7) derniers jours, entraînant ainsi le diagnostic et le signalement d'aucun défaut à cet instant. (Vérifier que la fonction SimuGas Auto de l'émetteur a été activée et contrôler l'alimentation +24 V.)
SimuGas Auto User Req.	L'utilisateur a demandé à cet instant à l'émetteur d'effectuer un test SimuGas Auto.
SimuGas Auto Pass	Un test SimuGas Auto a été complété avec succès à cet instant. La lecture de gaz stable moyenne pour ce canal au cours du test SimuGas Auto était la suivante :
SimuGas Auto Fail	Un test SimuGas Auto a été complété à cet instant et les résultats obtenus n'ont pas rempli les critères de réussite. (Vérifier l'optique, l'alignement et les conditions générales de fonctionnement.)
Lock Hunt	Les diodes laser de l'émetteur ELDS ont été correctement verrouillées sur leur(s) gaz cible(s) à

Intitulé de l'événement	Description, propriétés et paramètres des événements
Succeeded	cet instant.
Lock Hunt Failed	Un cycle du processus nécessaire au verrouillage des diodes laser de l'émetteur sur leur(s) gaz cible(s) a été complété sans succès à cet instant. (D'autres cycles de verrouillage seront initiés automatiquement.)
Lost Laser Lock (F0/F1) Lost Laser Lock (F2/F3)	Au moins l'une des diodes laser de l'émetteur ELDS n'est plus verrouillée sur son/ses gaz cible(s) à cet instant. (Une nouvelle procédure de verrouillage sera initiée automatiquement.)
Obstruction du faisceau	Le récepteur n'a reçu aucun signal ELDS pendant une période plus longue que celle définie avant de signaler une obstruction de faisceau. Par conséquent, une condition d'obstruction de faisceau a été diagnostiquée et signalée à cet instant. (Vérifier l'absence d'élément obstruant le chemin du faisceau, contrôler la propreté de l'optique, l'alignement et l'alimentation +24 V sur l'émetteur.)
Rayonnements faibles	Le signal ELDS parvenant au récepteur a été inférieur au seuil minimal de rayonnements pendant une période suffisamment longue pour déclencher à cet instant l'enregistrement d'un événement Rayonnements faibles dans le journal des événements. (Vérifier l'absence d'élément obstruant le chemin du faisceau, contrôler la propreté de l'optique et l'alignement.)
Gas Above DB Starts	Une quantité de gaz cible a été détectée dans le chemin du faisceau et son signalement sur la sortie 4-20 mA a été initié à cet instant. La première lecture de gaz signalée était la suivante :
Gas Above DB Ends	La détection et le signalement de la présence de gaz cible ont cessé à cet instant. La lecture de gaz la plus élevée qui aura été détectée et signalée au cours de cet événement est la suivante :
Recovered from BB	À cet instant, le système a recouvré son état normal à la suite d'une condition d'obstruction de faisceau.
Into BB	À cet instant, le système est entré dans un état d'obstruction du faisceau et a signalé cette condition. (Vérifier l'absence d'élément obstruant le chemin du faisceau, contrôler la propreté de l'optique, l'alignement et l'alimentation +24 V sur l'émetteur.)
Recovered from BB Fault	À cet instant, le système a recouvré son état normal à la suite d'une condition préalable de défaut d'obstruction du faisceau.
Into BB Fault	À cet instant, le système a diagnostiqué et signalé un défaut d'obstruction du faisceau. (Vérifier l'absence d'élément obstruant le chemin du faisceau, contrôler la propreté de l'optique, l'alignement et l'alimentation +24 V sur l'émetteur.)
Enter Ultra Low Signal	À cet instant, le signal ELDS parvenant au récepteur a chuté en dessous d'un niveau ultra-faible. (Aucune autre perte de signal ne sera tolérée. Toute perte de signal supplémentaire résultera en un diagnostic et un signalement d'obstruction de faisceau.) (Vérifier l'absence d'élément obstruant le chemin du faisceau, contrôler la propreté de l'optique et l'alignement.)
Recover Ultra Low Signal	À cet instant, le signal ELDS parvenant au récepteur a augmenté et recouvré à la suite d'un diagnostic de signal ultra-faible.
Temperature Over	À cet instant, la température ambiante de fonctionnement a excédé la valeur maximale spécifiée. (Contrôler les sources localisées de chaleur excessive.)
Recovering from LL Cond	L'unité ELDS a recouvré à cet instant de conditions qui ont mené au diagnostic de rayonnements faibles.
Into LL Condition	L'unité ELDS a diagnostiqué et est entrée à cet instant dans une condition de rayonnements faibles.

Intitulé de l'événement	Description, propriétés et paramètres des événements
Recovering from LL State	L'unité ELDS a recouvré à cet instant de conditions qui ont mené au diagnostic d'un état de rayonnements faibles.
Into LL State	L'unité ELDS a diagnostiqué et est entrée à cet instant dans un état de rayonnements faibles.
Config Settings Error (Erreur de paramètres de configuration)	Une erreur a été détectée à cet instant au sein des paramètres de configuration de l'unité. (Les procédures de correction des erreurs seront exécutées automatiquement afin de tenter d'identifier et de corriger la configuration.)
Config CRC Error	Le CRC des paramètres de configuration a été calculé à cet instant et semble erroné. (Les procédures de correction des erreurs seront exécutées automatiquement afin de tenter d'identifier et de corriger la configuration.)
Time Update (initial time)	L'heure de l'horloge en temps réel (RTC) a été actualisée à cet instant.
Time Update (new time)	L'heure interne de l'horloge en temps réel (RTC) a été actualisée à cet instant.
User Configuration Update	À cet instant, l'utilisateur a actualisé les paramètres de configuration du système.
System Installed	À cet instant, le système ELDS a été installé et mis en service avec succès.
Watchdog Restart	Une procédure de redémarrage a été exécutée à cet instant.
Settings Initialised	Les paramètres de l'unité ELDS ont été initialisés à cet instant.
SimuGas Manual Start	L'utilisateur a demandé à l'émetteur d'effectuer un test SimuGas Live qui a démarré à cet instant.
SimuGas Manual Stop	L'émetteur a complété la procédure de test SimuGas Live à cet instant.
CH4 SimuGas High BG	Un test SimuGas Auto a été réalisé récemment avec une grande quantité de méthane résiduel dans le chemin du faisceau. La quantité élevée de méthane résiduel a ainsi été utilisée pour confirmer le bon fonctionnement du détecteur de gaz ELDS à cet instant.
Unit Type Update	Le type d'unité a été actualisé à cet instant.
Negative Gas Fault Starts	Un défaut de lecture de gaz négative a été diagnostiqué et signalé à cet instant. (Vérifier que l'unité dispose d'un zéro adapté et, si nécessaire, calibrer à nouveau le zéro de l'unité dans des conditions connues, exemptes de gaz cible.)
Negative Gas Fault Ends	Un défaut de lecture de gaz négative préalablement diagnostiqué a été supprimé ou s'est terminé à cet instant.
Ultra-Low Signal	À cet instant, le signal ELDS parvenant au récepteur a chuté en dessous d'un niveau ultra-faible. (Vérifier l'absence d'élément obstruant le chemin du faisceau, contrôler la propreté de l'optique et l'alignement.)
Invalid Date/Time	La date et l'heure de cette entrée du journal des événements sont invalides ou corrompues.
SimuGas Pass -	Un test SimuGas Auto a été réalisé récemment avec une grande quantité de gaz résiduel dans le

Intitulé de l'événement	Description, propriétés et paramètres des événements
High Background	chemin du faisceau. La quantité élevée de gaz résiduel a été utilisée pour confirmer le bon fonctionnement du détecteur de gaz ELDS à cet instant.
Power On	Généré à chaque fois qu'une unité est mise en marche ou redémarrée.

8 Caractéristiques

8.1 Système

Gaz et plages

Pour le méthane, on suppose les concentrations LIE suivantes. Les unités sont correctement calibrées en usine en fonction de la certification requise.

Certification	%v/v pour 1 LIE
ATEX, IECEx, EAC TR-CU, InMetro	4,4
CSA(UL), FM	5,0

Gaz, plages et longueurs de chemin



Les récepteurs ELDS sont composés de deux boucles de courant 4-20 mA utilisées à des fins de transmission des signaux correspondant au niveau de gaz. Dans les unités à deux gaz, chaque boucle est destinée à un seul et unique gaz, tandis que dans les unités à gaz unique, la deuxième boucle de sortie fournit une mesure du gaz supplémentaire pouvant disposer d'une échelle différente de la sortie primaire. Le tableau ci-dessous fournit des informations plus détaillées. Des spécifications complètes des différentes plages possibles à chaque sortie sont fournies à l'annexe H pour chaque modèle ELDS.

Gaz	Plages de chemin de faisceau	Longueurs de chemin disponibles
Méthane (CH ₄)	0-1 / 0-1 LIE.m, 0-5 / 0-1 LIE.m 0-1 000 ppm.m / 0-1 LIE.m	5-40 m, 40-120 m, 120-200 m
Méthane (CH ₄) et sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	0-1 LIE.m (CH ₄) 0-250 ppm.m (H ₂ S) 0-500 ppm.m (H ₂ S) 0-15 000 ppm.m (H ₂ S)	5-60 m
Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	0-250 / 0-500 ppm.m 0-500 / 0-1 000 ppm.m 0-1 000 / 0-5000 ppm.m 0-1 500 / 0-5000 ppm.m 0-5 000 / 0-10 000 ppm.m 0-15 000 / 0-500 ppm.m	5-60 m
Ammoniac (NH ₃)	0-200 / 500 ppm.m (longueur de chemin 5-40 m uniquement) 0-1 000 / 0-500 ppm.m 0-5 000 / 0-1 000 ppm.m 0-15 000 / 0-5 000 ppm.m (longueur de chemin 40-120 m uniquement)	5-40 m, 40-120 m

Gaz	Plages de chemin de faisceau	Longueurs de chemin disponibles
Chlorure d'hydrogène (HCl)	0-50 / 0-100 ppm.m 0-1000 / 0-500 ppm.m	5-60 m
Dioxyde de carbone (CO ₂)	0-300 000 / 0-100 000 ppm.m	5-40 m, 40-120 m
Éthylène (C ₂ H ₄)	0-1 / 0-1 LIE.m, 0-10 000 ppm.m / 0-1 LIE.m	5-40 m, 40-120 m, 120-200 m
Cross Duct XC méthane (CH ₄)	0-25 % / 0-25 % LIE 0-100 % / 0-100 % LIE	0,5 - 5 m
Cross Duct XD méthane (CH ₄)	0-10 % / 0-10 % LIE 0-25 % / 0-25 % LIE 0-100 % / 0-100 % LIE	0,5 - 5 m
Zone de ventilation VZ méthane (CH ₄)	0-10 % / 0-10 % LIE 0-25 % / 0-25 % LIE 0-100 % / 0-100 % LIE	0,5 - 5 m

Performances anticipées - Chemin ouvert

Paramètre	Valeur
Temps de réponse	$T_{90} \leq 3$ secondes, gaz inflammables (dégagement de gaz en espace libre)
	$T_{90} \leq 5$ secondes, gaz toxiques par ex. H ₂ S
	$T_{90} \leq 6$ secondes (selon FM6325 en utilisant une cellule de gaz)
Répétitivité	$\leq \pm 5$ % PE
Linéarité	$\leq \pm 5$ % PE

Performances anticipées – Unités Cross Duct XD (sur conduit) et Ventilation Zone VZ (zone de ventilation)

Paramètre	Valeur
Temps de réponse	$T_{90} \leq 1$ seconde
Répétitivité	$\leq \pm 5$ % PE
Linéarité	$\leq \pm 5$ % PE

Performances anticipées – Unités Cross Duct XC (sur conduit)

Paramètre	Valeur
Temps de réponse	$T_{90} \leq 0,25$ seconde
Répétitivité	$\leq \pm 5$ % PE
Linéarité	$\leq \pm 5$ % PE

Disponibilité opérationnelle

Le pourcentage de temps au cours duquel une unité sera disponible et en fonctionnement (en ignorant les interruptions forcées telles que les obstructions de faisceau ou les coupures de courant, etc.) doit atteindre 99 % au moins. Afin de garantir une disponibilité opérationnelle optimale, il convient d'installer, d'exploiter et d'assurer la maintenance des détecteurs ELDS™ OPGD conformément aux recommandations figurant au sein du présent manuel technique.

Environnement

Paramètre	Valeur
Indice de protection	IP66/67, NEMA type 4/4X/6
Matériau du boîtier	Acier inoxydable 316L
Matériau de l'oculaire Tx	Verre optique à facette
Matériau de l'oculaire Rx	Verre optique asphérique
Température de fonctionnement (stockage y compris)	-40 °C à +60 °C Remarque : en cas de présence éventuelle de sources de chaleur (torchères, rayons directs du soleil, températures ambiantes supérieures à 35 °C, etc.), une protection supplémentaire pourra s'avérer nécessaire.
Humidité	0 - 100 % d'HR (sans condensation)
Vibrations*	10-150 Hz, 2 g

* Exclut la structure de montage et/ou le conduit de ventilation



Les produits électriques ne doivent en aucun cas être éliminés avec les déchets ménagers. Il convient de les recycler en utilisant les installations prévues à cet effet. Numéro d'enregistrement DEEE au Royaume-Uni :

WEE/MM6277AA

Intégrité de sécurité

Adapté à une utilisation dans les systèmes de sécurité SIL2 conformément à la norme IEC 61508

Caractéristiques électriques :

Tension de fonctionnement	Tx et Rx +24 V CC (+18 V minimum, +32 V maximum CC)
Consommation électrique	Tx = 12 W (max.), Rx = 10 W (max.)
Sorties (analogiques x 2)	4-20 mA Configurables sur deux fils isolés ou un seul fils, collecteur ou source. Plage primaire sur 4-20 mA (1) Plage secondaire sur 4-20 mA (2)
Signal faible	3 mA (configurable entre 1 et 4 mA)
Obstruction du faisceau	2,5 mA (configurable entre 0 et 3,5 mA)

Inhibition	2 mA (configurable entre 1 et 3,5 mA)
Défaut	0,5 mA (configurable entre 0 et 1 mA)
Hors plage	21,5 mA (configurable entre 20 et 21,9 mA)
Sorties (numériques x 2)	HART 7.1 et MODBUS RTU pris en charge

Caractéristiques mécaniques : - unités à chemin ouvert et unités pour zone de ventilation VZ

Taille	Tx/Rx 140 mm dia. x 300 mm
Poids	ATEX / CSA / UL : Tx/Rx 12 kg chacun (support inclus) FM : Tx 13,4 kg, Rx 12,4 kg chacun (support inclus)
Protection contre le soleil / les intempéries	Tx et Rx fournis avec protection contre le soleil/les intempéries
Montage	Tx et Rx fournis avec des supports de montage intégrant des trous/fentes de fixation pour surfaces planes ou poteaux de montage en métal. (Remarque : les poteaux de montage doivent disposer d'un diamètre compris entre 100 mm et 150 mm (4" et 6"). Les boulons de fixation/boulons en U ne sont pas fournis)

Caractéristiques mécaniques : - unités Cross Duct XD et XC (sur conduit)

Taille	Tx/Rx 140 mm dia. x 300 mm Plaque de montage (avec trous de fixation) Trois dimensions disponibles 180 mm x 180 mm 250 mm x 250 mm 400 mm x 400 mm
Poids (module)	Tx = 12,8 kg Rx = 13,8 kg
Poids (plaque de montage)	180 mm carrés 1,6 kg chacune 250 mm carrés 2,7 kg chacune 400 mm carrés 5,5 kg chacune
Montage	En cas de fixation sur un conduit à parois planes, l'émetteur et le récepteur nécessitent tous les deux une plaque de montage (commandée séparément). (Les boulons de fixation ne sont pas fournis.)

Optique :

Utilise la technologie HARMONIC FINGERPRINT (empreinte harmonique) pour supprimer les fausses alertes en cas de conditions environnementales défavorables, de mauvais alignement ou d'obstruction partielle.	
Alignement	± 2,5° (systèmes VZ, XC et XD) ± 0,5° (systèmes à chemin ouvert à

	courte, moyenne et longue portée)
Obscurcissement	fonctionne jusqu'à 95 %
Optiques chauffants	Les oculaires de l'émetteur et du récepteur sont chauffés en continu
Faisceau laser	Classe 1 (sans danger pour les yeux) IEC 60825-1
	

Calibrage :

Les unités ont été calibrées en usine de manière définitive et ne nécessitent par conséquent aucun calibrage périodique.

Certification et homologations

CSA et UL

Classe I, division 1, groupes B, C et D T5

Classe II, division 1, groupes E, F et G T5

Classe III, division 1

Ex d IIB + H2 T5

Classe I, zone 1, AEx d IIB + H2 T5

(T_{amb} = -40 °C à +60 °C)

Entrée : ¾" NPT

ATEX / IECEx / UKEX / InMetro

II GD Ex db IIC T5 Gb

Ex tb IIIC T100 °C Db IP66/67

T_{amb} -40 °C à +60 °C

(Cert. de Conf. EAC TR-CU)

1EXDIIIBT5/H2X

T_{amb} = -40 °C à +60 °C

Entrée : M25

FM

Classe I, division 1, groupes B, C et D T5

Classe II, division 1, groupes E, F et G T5

Classe III, division 1

Ex d IIB + H2 T5

Classe I, zone 1, AEx d IIB + H2 T5

T_{amb} = -40 °C à +60 °C [-40 °F à 140 °F]

Entrée : ¾" NPT

FM 6325 2005 : Performance of Combustible Open Path Monitors

Gaz	ATEX/IECEX/UKEX	CSA/UL	Cert. de Conf. EAC TR CU	InMetro
Méthane	X	X	X	X
Méthane + sulfure d'hydrogène	X	X	X	X
Sulfure d'hydrogène	X	X	X	X
Ammoniac	X	X	X	X
Chlorure d'hydrogène	X	X	X	X
Dioxyde de carbone	X	X	X	X
Éthylène	X	X	X	X

Références des pièces (exemples)

Senscient ELDS V-GGGG-C

V	Longueurs de chemin
S	Courte portée (de 5 m à 40 m et de 5 m à 60 m selon le gaz)
M	Moyenne portée (de 40 m à 120 m)
L	Longue portée (de 120 m à 200 m)
VZ	Montage sur zone de ventilation (de 0,5 m à 5 m)
XD	Montage sur conduit et installations CVC (de 0,5 m à 5 m)
XC	Montage sur conduit et dispositif de combustion de charbon en lit fluidisé (de 0,5 m à 5 m)

Dispositifs à chemin de faisceau ouvert

GGGG	Gaz et plage
1012	0 - 1 LIE.m CH ₄
1080	0-1 000 ppm.m NH ₃
2013	0 – 1 LIE.m CH ₄ et 0 - 250 ppm.m H ₂ S

C	Certification
1	FM
2	
3	ATEX / IECEX / UKCA
4	CSA (UL)
5	Cert. de Conf. EAC TR-CU Russie, Kazakhstan et Bélarus
6	
7	InMetro (Brésil)

9 Certification

9.1 Généralités

ATEX / IECEx / UKEX

II GD Ex db IIC T5 Gb

Ex tb IIIC T100 °C Db IP66/67

T_{amb} -40 °C à +60 °C

Certificat d'examen de type CE n° : Baseefa10ATEX0066X

Certificat d'examen de type britannique n° : Baseefa 10ATEX0066X

Numéro de certificat UK UKEX : BAS21UKEX0151X, NB 1180.

Notification d'assurance qualité CE (QAN) n° : FM19ATEXQ0125

Notification d'assurance qualité britannique (QAN) n° : FM21UKQAN0105

Rapport sur l'assurance qualité (QAR) n° : IECEx BAS 13.0015X

Protection contre la pénétration de contaminants IP 66/67

Normes : EN et CEI 60079-0, 1, EN et CEI 60079-1, EN et CEI 60079-31, EN 50270, CEI 60825-1

Certifié CSA pour les États-Unis et le Canada

Classe I, division 1, groupes B, C et D

Classe II/III, division 1, groupes E, F et G

Exd IIB+H2 T5

Classe I, zone 1, AExd IIB+H2 T5

T_{amb} = -40 °C à +60 °C

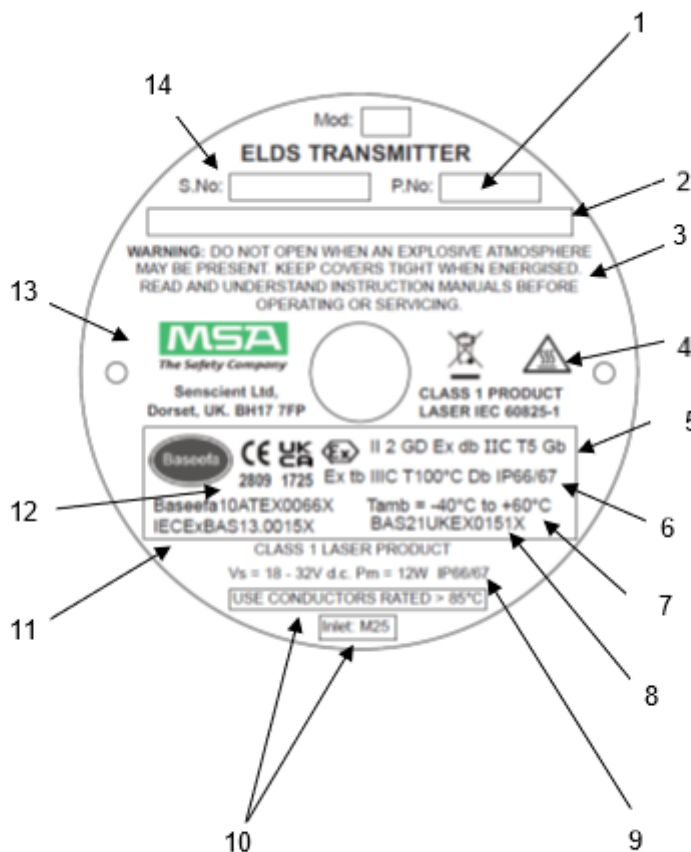
Contrat CSA principal MC 248589

Protection contre la pénétration des contaminants : IP 66/67 type 4X/6 acier inoxydable
IP 66/67 type 4/6 aluminium

Normes : CSA C22.2 n° 0-M91
CSA C22.2 n° 25:1966
CSA C22.2 n° 30:1986
CSA C22.2 n° 94:1991
CSA C22.2 n° 142:1987
CAN/CSA EN 60079-0 5e édition
CAN/CSA EN 60079-1 6e édition
CSA C22.2 n° 60529:2005
UL 50, 11e édition
UL 916, 3e édition

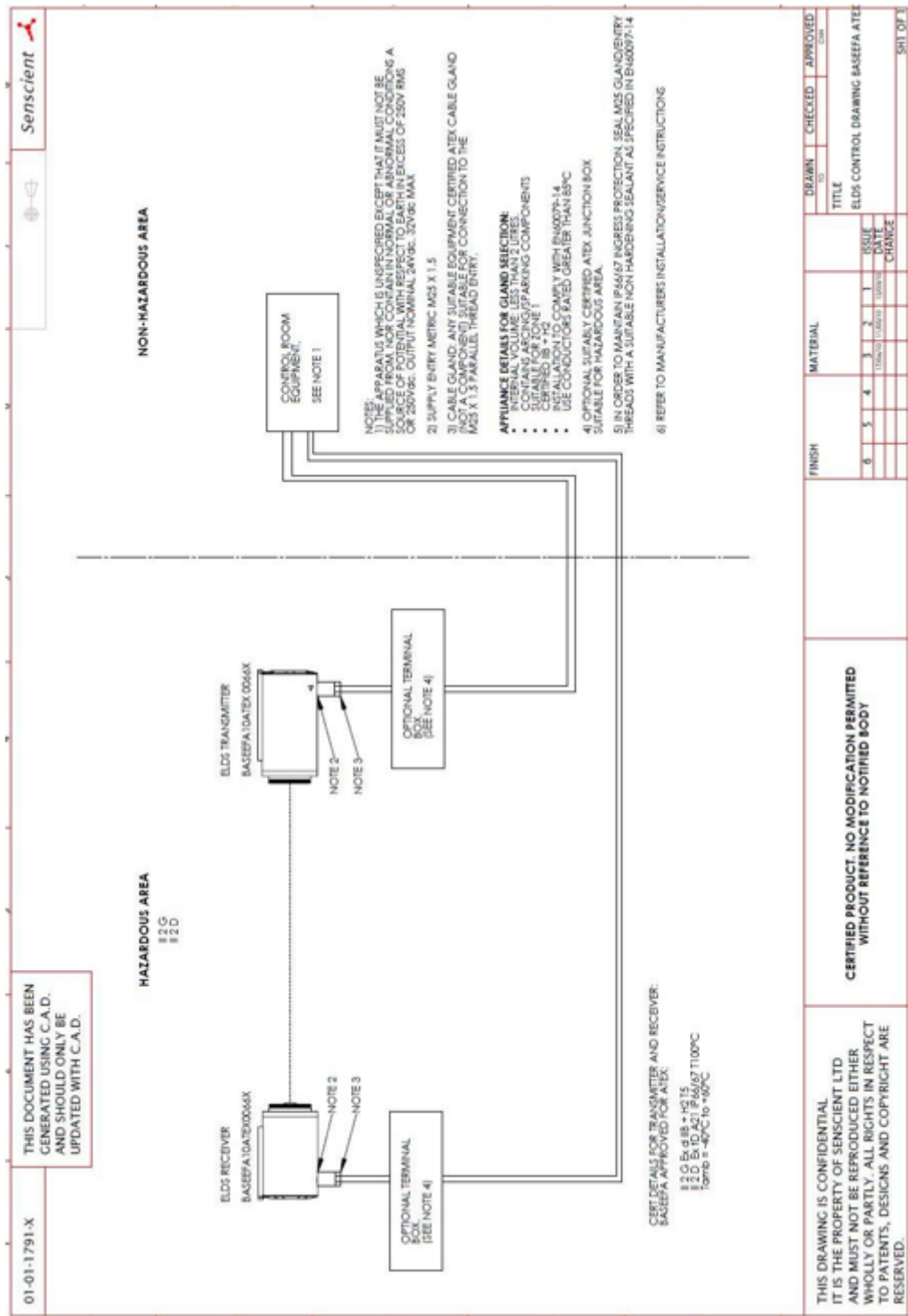
UL 1203, 4e édition
 UL 60079-0, 5e édition
 UL 60079-1, 6e édition
 ANSI/ISA 60529:2004

9.1.1 ATEX, IECEX, UKEX et UE combinés (uniquement à titre d'exemple)

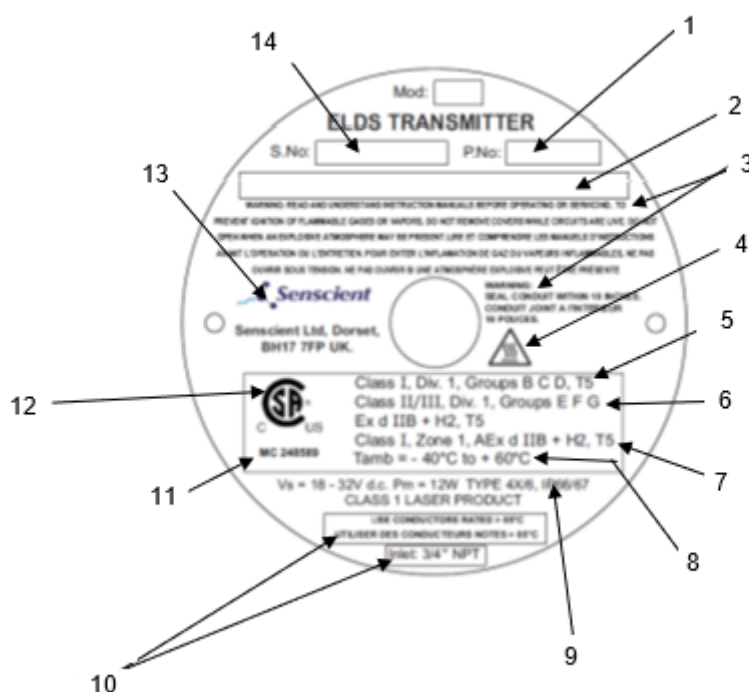


- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | Référence de pièce unique | 8 | N° de certificat UKEX |
| 2 | Description du produit | 9 | Indices de protection électrique + contre la pénétration de contaminants |
| 3 | Instructions d'avertissement | 10 | Exigences relatives à l'installation |
| 4 | Symbole d'avertissement de surface chaude | 11 | N° de certificat ATEX/IECEX |
| 5 | Marquages de zone dangereuse (gaz) | 12 | Marquage CE/organisme notifié pour la certification ATEX |
| 6 | Marquages de zone dangereuse (poussières) | 13 | Marque commerciale/adresse du fabricant |
| 7 | Plage de températures de fonctionnement | 14 | N° de série unique |

9.1.2 Schéma de contrôle CENELEC/ATEX (uniquement à titre d'exemple)

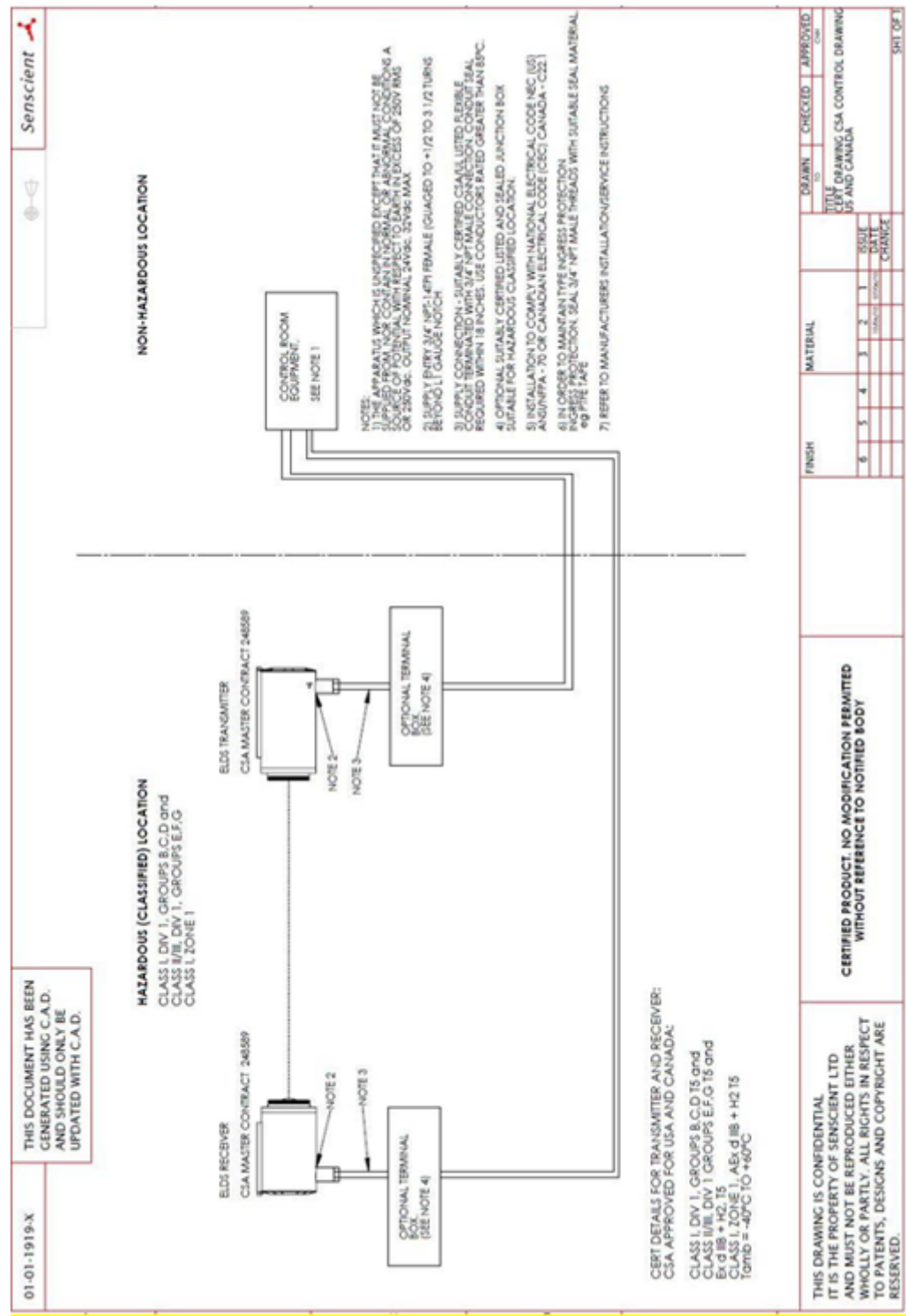


9.1.3 Étiquette CSA bilingue (anglais/français) Combustible ou Combustible et toxique pour les États-Unis/Canada (uniquement à titre d'exemple)



- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | Référence de pièce unique | 8 | Plage de températures de fonctionnement |
| 2 | Description du produit | 9 | Indices de protection électrique + contre la pénétration de contaminants |
| 3 | Instructions d'avertissement | 10 | Exigences relatives à l'installation |
| 4 | Symbole d'avertissement de surface chaude | 11 | N° du contrat CSA principal |
| 5 | Classification de produits dangereux (gaz) | 12 | Homologation CSA pour les États-Unis/Canada |
| 6 | Classification de produits dangereux (poussières) | 13 | Marque commerciale/adresse du fabricant |
| 7 | Marquage de zones | 14 | N° de série unique |

9.1.4 Schéma de contrôle CSA États-Unis/Canada (uniquement à titre d'exemple)



10 Garantie

10.1 Garantie explicite

Le vendeur garantit que ce produit ne présente aucun défaut mécanique ou défaut de fabrication dans des conditions d'utilisation et d'entretien normales et à condition que le produit soit entretenu et utilisé conformément aux consignes et/ou recommandations du vendeur. Cette garantie est valable sur une période de deux ans (24 mois) à compter de la date d'expédition à l'état neuf et inutilisé par un vendeur de produits MSA agréé. Tous les biens qui ont été réparés ou remplacés pendant la période de garantie ne sont garantis que pour la partie restante non expirée de la période de garantie originale.

La garantie ne couvre pas l'usure normale et exclut toute responsabilité pour les défauts résultant d'une utilisation abusive, d'un accident, d'une mauvaise utilisation, d'une altération ou modification, ou pour les défauts causés par le non-respect des consignes du vendeur lors de l'installation, de la maintenance ou de l'utilisation du produit. Cette garantie est non transférable.

Aucune information orale ou écrite, aucun conseil et aucune déclaration formulé(e) par un agent, distributeur, employé ou représentant du vendeur ne peut lier le vendeur à une quelconque affirmation, représentation ou modification de garantie concernant les biens vendus selon les termes de ce contrat. CETTE GARANTIE REMPLACE TOUTES LES AUTRES GARANTIES EXPLICITES, IMPLICITES OU STATUTAIRES, ET SE LIMITE STRICTEMENT AUX CONDITIONS DE CE CONTRAT. MSA SE DÉGAGE NOTAMMENT DE TOUTE RESPONSABILITÉ DE GARANTIE DE QUALITÉ MARCHANDE OU D'ADAPTATION À UNE APPLICATION PARTICULIÈRE.

10.2 Recours exclusif

Il est expressément convenu que le seul et unique recours de l'acquéreur en cas de non-respect des garanties susmentionnées sera la réparation ou le remplacement, au choix du vendeur, de tous les biens reconnus défectueux, si l'acquéreur les signale pendant la période de garantie applicable.

L'équipement et/ou les pièces de remplacement sont fournis à titre gratuit à l'acquéreur, départ usine de MSA – Royaume-Uni. L'échec du vendeur quant au remplacement correct de l'équipement ou des pièces non conformes ne saurait être assimilé à un non-accomplissement de l'objectif premier du recours en question.

10.3 Exclusion des dommages indirects

L'acquéreur comprend et accepte expressément qu'en aucun cas le vendeur ne sera tenu responsable d'éventuels dommages ou pertes économiques, spéciaux, accidentels ou indirects d'aucune sorte causés à l'acquéreur, y compris mais sans se limiter à la perte de bénéfices espérés et à toute autre perte causée par le non-fonctionnement des biens. Cette exclusion s'applique aux demandes d'indemnisation pour rupture de garantie, pour conduite délictueuse ou pour tout autre motif d'action à l'encontre du vendeur.

10.4 Entretien et réparations après la garantie

Si le client a choisi de payer pour la réparation ou le remplacement des biens après l'expiration de la période de garantie initiale du produit, la garantie accordée sur les pièces ou produits réparés sera de 180 jours à compter de la date d'expédition des biens réparés ou remplacés par MSA. De plus, cette garantie sera régie par les mêmes exclusions et limitations de responsabilité que celles définies ci-dessus.

Pour toute information complémentaire concernant cette garantie, veuillez contacter le service clientèle au +44 (0)1202 606460.

11 Annexe A - Glossaire

11.1 Terminologie

Ex d

Protection contre les flammes ou les explosions dans les limites des normes européennes EN 60079-0.1. Un boîtier qui peut résister à la pression développée au cours d'une explosion interne d'un mélange explosif et qui prévient la transmission de l'explosion à toute atmosphère explosive autour de lui.

Limite inférieure d'explosivité (LIE)

La concentration la plus faible d'un gaz ou d'une vapeur inflammable dans l'air susceptible de s'enflammer.

RS485

Une spécification de liaison de communication sérielle utilisée à l'échelle industrielle (couche physique/matérielle).

Modbus

Protocole de communication sérielle utilisé à l'échelle industrielle (couche logiciel).

HART

Protocole de signalisation numérique basé sur les transmissions FSK utilisé en contrôle industriel. Il fournit des communications bidirectionnelles en se superposant au signal analogique de la boucle 4-20 mA.

11.2 Unités de mesure

LIE.m

Limite inférieure d'explosivité mètres (LIE.m). Les détecteurs de gaz à chemin ouvert mesurent la quantité totale de gaz présente dans le chemin de faisceau. Les lectures en LIE.m sont calculées en multipliant l'inflammabilité (LIE) du gaz présent dans un nuage de gaz par la taille du nuage (m).

En réduisant de manière considérable le nombre de détecteurs nécessaires et en permettant de détecter les gaz à des concentrations extrêmement faibles, trop faibles pour les détecteurs ponctuels, le suivi des lectures LIE.m peut s'avérer particulièrement avantageux lorsque les détecteurs de gaz ELDS™ protègent le périmètre d'une usine ou d'un procédé.

ppm.m

Parties (en volume) par million. mètres. Les détecteurs de gaz à chemin ouvert mesurent la quantité totale de gaz présente dans le chemin de faisceau ; les lectures ppm.m sont calculées en multipliant la concentration de gaz (ppm) dans un nuage de gaz par la taille du nuage (m). Les unités ppm.m sont généralement utilisées pour les gaz toxiques qui sont généralement détectés et/ou mesurés à des concentrations beaucoup plus faibles que les gaz inflammables.

11.3 Abréviations

TX	Émetteur
RX	Récepteur
CEM	Comptabilité électromagnétique
IP	Indice de protection
LIE	limite inférieure d'explosivité
LR	Longue portée
MR	Moyenne portée
NPT	Norme américaine pour raccords hydrauliques
RFI	Interférence radio
SR	Courte portée (ou standard)
SIL	Niveau d'intégrité de sécurité
OPGD	Détecteur de gaz à chemin ouvert
NDIR	Infrarouge non dispersif
ELDS	Spectroscopie à diode laser améliorée
CSA	Autorité canadienne de normalisation
UL	Laboratoire des assureurs
FM	Factory Mutual
ppm	Parties par million
%v/v	Pourcentage par volume

12 Annexe B - Accessoires et pièces de rechange

12.1 Accessoires et pièces de rechange ELDS™

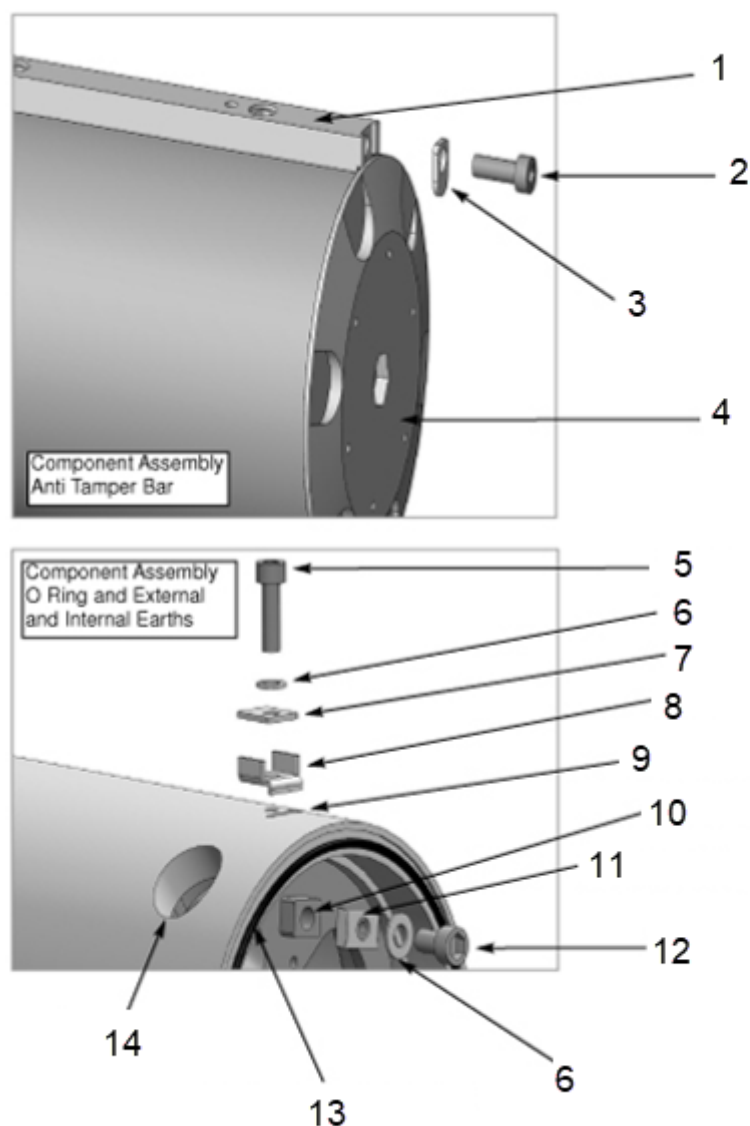
Les tableaux ci-dessous répertorient les références des accessoires et des pièces de rechange disponibles pour une utilisation avec les systèmes ELDS.

Toutes les unités ELDS à chemin ouvert sont fournies avec des pare-soleil et des supports de montage, tandis que toutes les unités ELDS à monter sur conduit sont livrées avec l'un des trois types de plaques de montage disponibles. Les dispositifs de fixation des unités ELDS sur les différentes structures de soutien varient considérablement en fonction de l'installation/application et ne sont pas inclus.

Accessoires	Référence
Cellule de gaz, boîtier compris	A-5030-2
Télescope d'alignement pour systèmes à zone ouverte, boîtier compris	A-5000-1
Viseur d'alignement pour systèmes VZ, boîtier compris	A-5001-2
Viseur et cible d'alignement pour systèmes XC et XD, boîtier compris	A-5002-1
Terminal d'interface (tablette) pour utilisation en zone sûre, avec logiciel S.I.T.E et câble d'interface	A-5065-0
Terminal d'interface (tablette) pour utilisation en zone dangereuse (zone 2 et classe I div 2), avec logiciel S.I.T.E. et câble d'interface	A-5060-5
Terminal d'interface (ordinateur) pour utilisation en zone dangereuse (homologation CCC pour la Chine), ANSI/ISA 12.12.01 avec logiciel S.I.T.E. et câble d'interface	A-5060-6
Cellule de gaz pour détecteur sur conduit (XC et XD), CH4	A-5121-2
Bagues d'ajustement de l'alignement pour détecteur sur conduit (XC et XD) (paire), plus fixations	A-5130-0
Manchon de réduction pour cellule de gaz (A-5030-2) à utiliser avec les systèmes ELDS XD	A-5004-1
Pièces de rechange	Référence
Pare-soleil (version non FM)	A-5080-1
Vis de fixation du pare-soleil (version non FM)	A-5080-2
Pare-soleil amélioré pour version non FM destiné aux climats chauds et humides	A-5081-2
Kit de pièces de rechange pour partie arrière d'émetteur ou de récepteur : (Comprend des composants de mise à la terre interne et externe, une barre inviolable et un joint torique 109 X 2,4 pour partie arrière).	A-5080-3
Kit de support de montage (version non FM)	A-5080-4
Clé Allen M12 à utiliser sur le boîtier à bornes	A-5080-5
Couvercle du boîtier (Remarque : inclut une plaque de certification et n'est fourni qu'après confirmation du numéro de série original de la part du client.)	A-5080-6

Les deux diagrammes suivants identifient les emplacements de montage des composants nécessaires à l'installation de la barre inviolable du couvercle du boîtier arrière et des terres interne et externe (voir ci-dessous). Il conviendra de s'assurer que ces composants sont assemblés et montés sur les emplacements appropriés.

Figure 28 Montage des composants barre inviolable / Montage des composants joint torique et terres externe et interne



- | | |
|--|--|
| 1 Barre de montage | 8 Base de la bride de terre - 1 pce |
| 2 Boulon M6 X 12 à tête creuse - 1 pce | 9 Rainure dans le corps pour la base de la bride de terre |
| 3 Barre inviolable - 1 pce | 10 Élément de terre interne |
| 4 Couvercle du boîtier | 11 Pince de mise à la terre intérieure - 1 pce |
| 5 Boulon M5 X 10 à tête creuse - 1 pce | 12 Boulon M6 X 10 à tête creuse - 1 pce |
| 6 Rondelle crantée M6 - 1 pce | 13 Joint torique 109 X 2.4 inséré dans la rainure du corps - 1 pce |
| 7 Tige de terre supérieure - 1 pce | 14 Entrée d'alimentation |

13 Annexe C - Test de fonctionnement à l'aide de gaz

13.1 Introduction

Les détecteurs de gaz à chemin ouvert Senscient ELDS de la série 1000/2000 sont calibrés en usine avec les gaz propres aux différents modèles en utilisant un équipement spécial et des procédures spécifiques réalisées dans un environnement étroitement contrôlé. Les émetteurs ELDS™ utilisent les échantillons de gaz cible(s) retenu(s) pour parvenir et maintenir le verrouillage des empreintes harmoniques. À condition que le verrouillage des empreintes harmoniques soit maintenu, aucun mécanisme matériel ne pourra modifier le calibrage des gaz d'un détecteur ELDS OPGD au cours de son exploitation et, par conséquent, un détecteur ELDS OPGD calibré en usine sera calibré de manière définitive.

Un système instrumenté de sécurité qui comprend des détecteurs ELDS OPGD sera conforme aux exigences SIL2 selon la norme IEC 61508-1 grâce à des tests réalisés sur les détecteurs tous les ans ou tous les deux ans. À cet effet, Senscient recommande un test SimuGas Auto ou SimuGas Live avec suivi de l'opérateur. (Voir « Exida – ELDS FMEDA & SimuGas Proof Test.pdf »). Senscient recommande l'utilisation exclusive des tests SimuGas avec témoin puisqu'ils suffisent à contrôler le fonctionnement correct des détecteurs ELDS OPGD dans des conditions d'exploitation sur le terrain.

La mise en œuvre sur le terrain de tests de fonctionnement sur les détecteurs ELDS OPGD avec des gaz cibles est difficile et potentiellement dangereuse, d'autant plus qu'elle génère des erreurs fréquentes associées aux environnements extérieurs non contrôlés. Par conséquent, Senscient déconseille la réalisation sur le terrain des tests de fonctionnement des détecteurs ELDS OPGD avec des gaz cibles et recommande l'utilisation, dans la mesure du possible, de la technologie SimuGas.

Lorsqu'il aura été demandé aux opérateurs de tester les détecteurs de gaz à l'aide d'un échantillon de gaz, Senscient pourra fournir une cellule de gaz test utilisable avec les produits ELDS. Les procédures d'utilisation adéquate d'une cellule de gaz ou d'une cellule de gaz test sont détaillées dans les sections qui suivent, accompagnées des limitations applicables.

13.2 Réalisation d'un test à l'aide d'une cellule de gaz

Si les opérateurs sont contraints de tester les détecteurs ELDS OPGD sur le terrain, ils pourront utiliser une cellule de gaz. Il convient toutefois de noter que ces tests seront sujets à des marges d'erreur beaucoup plus importantes que ne l'était le calibrage en usine d'origine.



Le design compact de la cellule de gaz ne permet de réaliser le contrôle de la réponse du détecteur en présence de gaz qu'en utilisant une concentration de gaz tests relativement élevée. Les gaz utilisés à l'intérieur de la cellule de gaz qui offrent des résultats satisfaisants comprennent notamment le méthane, l'éthylène, le sulfure d'hydrogène et le dioxyde de carbone.



AVERTISSEMENT !

Les opérateurs sont tenus de respecter les procédures de manipulation sûres au cours de l'utilisation de gaz inflammables ou toxiques en conjonction avec la cellule de gaz. Les opérateurs sont invités à contacter l'agent responsable de la santé et de la sécurité (ou autre membre du personnel équivalent) au sein de leur établissement afin d'établir les procédures de manipulation sûres applicables.

Le non-respect de cet avertissement peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠ ATTENTION !

Les cellules de gaz fournies par Senscient ont été soigneusement conçues et testées pour une utilisation avec nos produits ELDS OPGD à laser. Les cellules de gaz fournies par Senscient s'utilisent avec les produits ELDS OPGD UNIQUEMENT.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

⚠ ATTENTION !

Les premiers modèles de cellules de gaz utilisaient des fenêtres fines relativement fragiles. Ne nettoyer en aucun cas ces fenêtres à l'aide d'une brosse ou d'un chiffon. Afin d'éliminer les poussières sur les fenêtres, Senscient recommande l'utilisation soigneuse d'un souffleur antipoussière. Les cellules de gaz actuelles utilisent des fenêtres en verre qui peuvent être nettoyées avec une brosse ou un chiffon.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

13.2.1 Procédure de remplissage des cellules de gaz**⚠ ATTENTION !**

Les propriétés physiques et chimiques de certains des gaz qui peuvent être détectés par les unités ELDS OPGD sont telles qu'il est impossible de parvenir à une charge de gaz connue et stable de ces gaz à l'intérieur d'une cellule de gaz. C'est pourquoi Senscient déconseille vivement toute utilisation d'ammoniac ou de chlorure d'hydrogène dans la cellule de gazage.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

1. Afin de garantir des résultats optimaux lors de l'emploi d'une cellule de gaz dans le but de contrôler la réponse d'une unité ELDS, il conviendra d'utiliser uniquement des bouteilles de gaz non périmées spécialement conçues pour le calibrage et contenant 20 % de la pression d'origine au moins.
2. Ne pas utiliser des bouteilles quasiment vides ou proches de la date de péremption puisque le gaz fourni générera très certainement des lectures faibles.
3. Les cellules de gaz sont conçues pour être remplies puis fermées/scellées de manière à ce qu'elles puissent ensuite être utilisées à des fins de test pendant une période de 8 heures environ.
4. Avant de connecter une bouteille de gaz à une cellule de gaz, il conviendra d'ouvrir les deux valves de cette dernière.
5. Toujours utiliser un régulateur de débit sur la bouteille de gaz afin de protéger la cellule contre toute exposition à une pression et/ou à un débit excessifs.
6. Connecter la tuyauterie du régulateur de débit à l'une des entrées/sorties de la cellule de gaz.
7. Ouvrir le régulateur de débit et remplir la cellule de gaz. (NB : débit maximal 1 litre/min.)
8. Le volume de la cellule de gaz s'élève à 1 litre environ. Afin de s'assurer que la cellule de gaz est complètement et uniformément remplie, avec un gaz à la même concentration que celle de la bouteille, il est essentiel de faire circuler une quantité de gaz correspondant à 5 fois le volume de la cellule de gaz dans cette dernière.



Avec un débit de 1 litre/min., le remplissage total et uniforme de la cellule de gaz à la même concentration que celle de la bouteille devrait durer au moins 5 minutes. Ne tenter en aucun cas d'utiliser la cellule de gaz avant qu'elle ne soit remplie conformément à la procédure décrite ci-dessus.

9. Une fois la cellule de gaz remplie de gaz test, il conviendra de mettre fin au processus de remplissage de manière à ne générer aucune pression supplémentaire à l'intérieur de la cellule de gaz.

10. Arrêter tout d'abord le débit de gaz dans la cellule de gaz en fermant le régulateur de débit sur la bouteille de gaz.
11. Empêcher ensuite tout débit de gaz supplémentaire dans la cellule de gaz en fermant la valve d'entrée de la cellule à laquelle est connectée la bouteille.
12. Enfin, fermer la valve de sortie de la cellule de gaz, scellant ainsi cette dernière de sorte qu'elle soit prête à l'emploi.

Idéalement, il convient de sélectionner une concentration de gaz test permettant de générer une lecture à partir de l'unité comprise entre 0,5× et 1× pleine échelle.

La concentration LIE.m intégrée dans la cellule peut être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Int (LIE.m) ELDS} = \text{Lcell} * (\text{Concv/v} / \text{LIEv/v})$$

$$\text{Int (LIE.m) ELDS} = 0,236 * (\text{Concv/v} / \text{LIEv/v})$$

où :

Int (LIE.m) ELDS = la lecture LIE.m intégrée générée par l'unité Senscient ELDS™

Lcell = la longueur de la cellule en mètres (0,236 m pour la cellule de calibrage Senscient)

Concv/v = la concentration de gaz en %v/v

LIEv/v = la limite inférieure d'inflammabilité du gaz en %v/v

La concentration ppm.m intégrée dans la cellule peut être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Int (ppm.m) ELDS} = \text{Lcell} * \text{Concppm}$$

$$\text{Int (ppm.m) ELDS} = 0,236 * \text{Concppm}$$

où :

Int (ppm.m) ELDS = la lecture ppm.m intégrée générée par l'unité Senscient ELDS™

Concppm = la concentration de gaz en ppm par volume

ATTENTION !

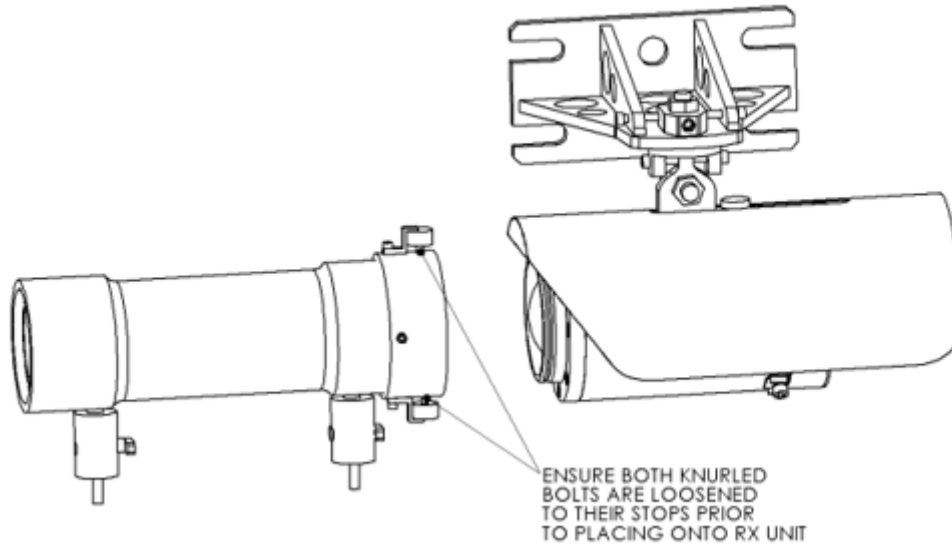
Les tests effectués à l'aide d'une cellule de gaz ne peuvent être utilisés pour évaluer le temps de réponse d'un détecteur ELDS OPGD, celle-ci étant conçue pour le contrôle de la réponse à caractère constant au(x) gaz cible(s) UNIQUEMENT. Cette restriction s'explique par le fait que, lorsqu'une cellule de gaz est introduite dans le chemin du faisceau d'un système ELDS OPGD, les fenêtres, les protections des fenêtres et les parois de la cellule réduisent considérablement le signal atteignant le récepteur ELDS. Pour effectuer des mesures avec des niveaux de signal aussi changeants, le récepteur doit ajuster le gain de l'amplificateur du détecteur pour compenser ces différences. L'ajustement du gain de l'amplificateur à un nouveau niveau et la stabilisation de ce dernier prennent un certain temps ; cette durée varie en fonction de la méthode exacte d'introduction de la cellule de gaz.

Par conséquent, il convient de ne pas interpréter la durée nécessaire à la réponse au gaz cible contenu dans une cellule de gaz comme une indication de la durée nécessaire à la réponse à une fuite ou à un dégagement de gaz réels dans le chemin du faisceau d'un détecteur ELDS OPGD. La durée nécessaire à la réponse d'un détecteur en présence de gaz cible à l'intérieur d'une cellule de gaz est plus longue que la réponse à une fuite ou à un dégagement de gaz réels, et elle est également plus variable. Le temps de réponse à une fuite ou un dégagement de gaz réels est testé par Senscient à l'aide d'un équipement spécial et des procédures qui permettent de mesurer la vitesse réelle de la réponse. Cet équipement et ces procédures n'incluent aucune cellule de gaz.

Le non-respect de ces mises en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

13.2.2 Procédure de test de la réponse au gaz à l'aide d'une cellule de gaz

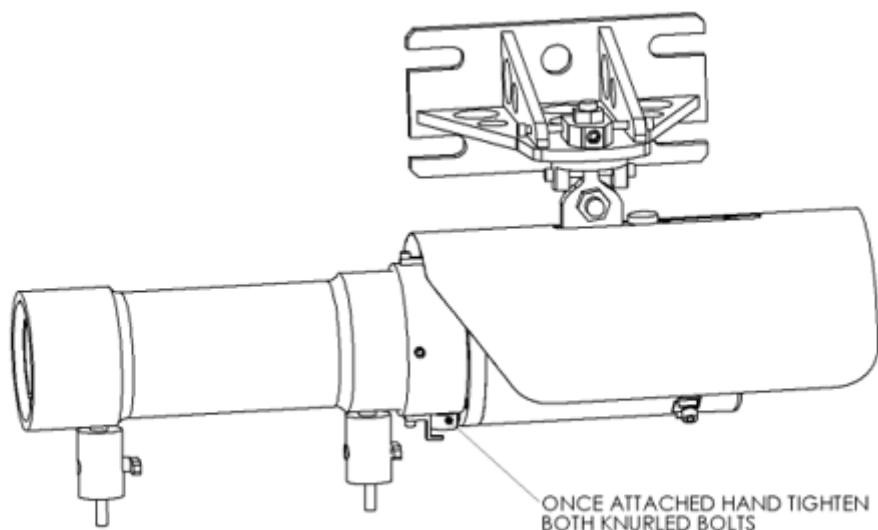
La cellule de gaz est conçue pour être montée à l'avant d'un émetteur ou d'un récepteur ELDS™. Il pourra s'avérer utile de déplacer le pare-soleil vers la position la plus arrière possible afin de permettre un accès optimal aux boulons de serrage sur la cellule lors de l'installation de cette dernière.



Comme tous les détecteurs de gaz optiques, les détecteurs ELDS™ OPGD répondent à la quantité totale de gaz dans le faisceau. Lors du contrôle de la réponse du détecteur en présence de gaz à l'aide d'une cellule de gaz, la quantité de gaz dans le faisceau est affectée par la pression atmosphérique et la température ambiante. Il convient ainsi d'accorder à ces facteurs une tolérance appropriée lors de cette procédure. Des erreurs de lecture de $\pm 15\%$ sont à prévoir, mais elles peuvent aussi atteindre ponctuellement $\pm 30\%$.

Lors du contrôle de la réponse d'un détecteur OPGD en présence de gaz, les meilleurs résultats s'obtiendront avec des fenêtres d'oculaires propres, un alignement approprié et un calibrage du zéro optimal.

Lorsque la présence de niveaux de gaz cible résiduel élevés ou instables est avérée, le zéro calibré en usine constitue généralement la meilleure option. Toutefois, dans les installations exemptes de gaz cible résiduel ou lorsque la quantité de gaz cible résiduel présente est faible et stable, le calibrage du zéro du système au cours de son installation pourra éventuellement donner de meilleurs résultats.



Réponse anticipée* de la cellule de gaz pour 5 % V/V CH₄ = 100 % LIE

Conc. de gaz test	Charge de la cellule	Plage de réponse	Sortie 4-20 mA
1 000 ppm CH ₄ (0-1 000 ppm.m)	236 ppm.m	200 – 275 ppm.m	7 – 9 mA
20 % V/V CH ₄ (0-1 LIE.m)	0,94 LIE.m	0,8 – 1,1 LIE.m	16,5 – 21,5 mA (hors plage)
20 % V/V CH ₄ (0-5 LIE.m)	0,94 LIE.m	0,8 – 1,1 LIE.m	6,5 - 8 mA
60 % V/V CH ₄ (0-5 LIE.m)	2,83 LIE.m	2,4 – 3,3 LIE.m	11,5 – 15 mA
65 % V/V CH ₄ (0-5 LIE.m)	3,07 LIE.m	2,5 – 3,5 LIE.m	11,5 – 15,5 mA

* Les valeurs du tableau reflètent des erreurs courantes de lecture de ± 15 %. Des erreurs de test plus importantes sont également possibles.

Réponse anticipée* de la cellule de gaz pour 4,4 % V/V CH₄ = 100 % LIE

Conc. de gaz test	Charge de la cellule	Plage de réponse	Sortie 4-20 mA
1 000 ppm CH ₄ (0-1 000 ppm.m)	236 ppm.m	200 – 275 ppm.m	7 – 9 mA
20 % V/V CH ₄ (0-1 LIE.m)	1,07 LIE.m	0,97 – 1,2 LIE.m	19 – 21,5 mA (hors plage)
20 % V/V CH ₄ (0-5 LIE.m)	1,07 LIE.m	0,97 – 1,2 LIE.m	6,5 – 8,5 mA
60 % V/V CH ₄ (0-5 LIE.m)	3,22 LIE.m	2,7 – 3,6 LIE.m	12 – 16 mA
65 % V/V CH ₄ (0-5 LIE.m)	3,49 LIE.m	3,0 – 3,9 LIE.m	13 - 17 mA

* Les valeurs du tableau reflètent des erreurs courantes de lecture de ± 15 %. Des erreurs de test plus importantes sont également possibles.

Gaz test recommandé et réponse anticipée* de la cellule de gaz en présence de gaz toxiques

Gaz et plage de mesure	Gaz test []	Charge de la cellule	Plage de réponse	Sortie 4-20 mA
0-250 ppm.m H ₂ S	500 ppm	118 ppm.m	83 – 153 ppm.m	9,3 – 13,8 mA
0-500 ppm.m H ₂ S	1 000 ppm	236 ppm.m	177 – 295 ppm.m	9,7 – 13,4 mA
0-1 000 ppm.m H ₂ S	2 000 ppm	472 ppm.m	378 – 566 ppm.m	10,0 – 13,1 mA
0-1 500 ppm.m H ₂ S	2 000 ppm	472 ppm.m	378 – 566 ppm.m	8,0 – 10,0 mA
0-15 000 ppm.m H ₂ S	15 000 ppm	3 540 ppm.m	3 000 – 4 070 ppm.m	7,2 – 8,4 mA
0-3 000 000 ppm.m CO ₂	400 000 ppm	94 400 ppm.m	80 000 – 109 000	8,3 – 9,8 mA

* Les valeurs du tableau reflètent des erreurs de lecture comprises entre ± 15 % et ± 30 % selon le gaz et la plage de mesure.

13.3 Test des systèmes ELDS Cross Duct (sur conduit) à l'aide de la cellule de gaz test rechargeable

Les systèmes Senscient ELDS Cross Duct (sur conduit) sont calibrés en usine de manière définitive et ne nécessitent ainsi aucune nouvelle procédure de calibrage sur le terrain. Lorsque des contrôles de la réponse d'un détecteur en présence de gaz doivent être réalisés, l'utilisateur pourra utiliser la cellule de gaz test rechargeable pour détecteurs Cross Duct.

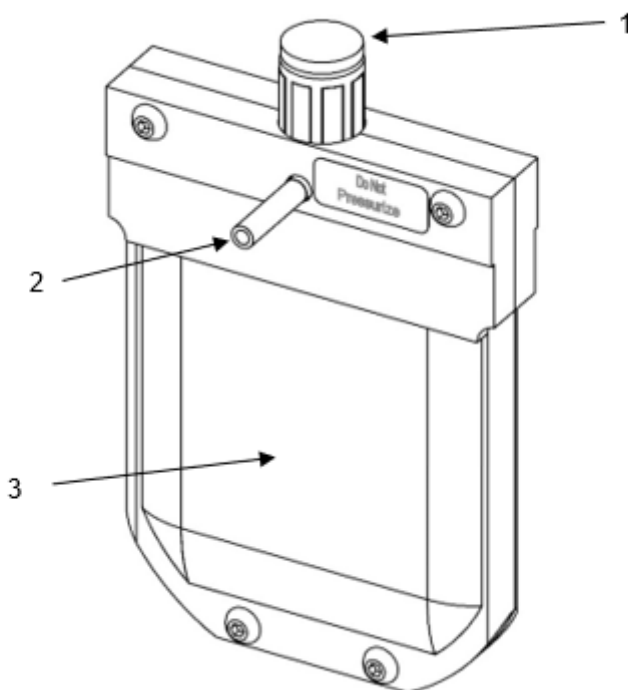
La cellule de gaz test rechargeable pour détecteurs Cross Duct comprend une petite poche en Tedlar contenant un échantillon de gaz montée sur un support qui s'insère dans la fente de la cellule, à l'avant du récepteur d'un système XD. La poche de gaz disposant de parois flexibles et gonflant lors de son remplissage avec du gaz test, la charge totale de gaz introduite par la cellule peut varier de manière considérable. Par conséquent, la cellule de gaz test rechargeable pour détecteurs Cross Duct est uniquement adaptée à la réalisation des tests de fonctionnement des détecteurs de gaz (test fonctionnel) et ne peut être utilisée pour quantifier la réponse en présence de gaz ou contrôler le calibrage (les systèmes ELDS sont calibrés en usine de manière définitive et ne nécessitent ainsi aucun contrôle périodique).

La cellule de gaz test rechargeable pour détecteurs Cross Duct est conçue pour un remplissage avec du gaz méthane 100 %V/V à la pression atmosphérique. Une fois la poche de gaz à l'intérieur d'une cellule remplie et gonflée, ses parois seront séparées l'une de l'autre d'une distance comprise entre 8 mm et 12 mm environ, résultant en une charge totale dans la cellule comprise entre 8 000 ppm.m et 12 000 ppm.m de méthane.

⚠ ATTENTION !

SEULES les cellules de gaz test rechargeables pour détecteurs Cross Duct fournies par Senscient pourront être utilisées avec les systèmes ELDS Cross Duct.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.



- 1 Régulateur de la valve
- 2 Entrée de la cellule
- 3 Poche de gaz test de la cellule

Le remplissage de la cellule de gaz test rechargeable pour détecteurs Cross Duct s'effectue comme suit :

1. Ouvrir la valve de remplissage de la cellule en faisant tourner délicatement le régulateur brun de la valve dans le sens antihoraire jusqu'à obtention d'un écart d'environ 1 mm entre le régulateur brun et le corps blanc de la valve. (Cette procédure permet l'ouverture totale de la valve.)
2. Appuyer avec soin sur les parois de la poche de gaz test de la cellule de manière à expulser l'intégralité du gaz contenu à l'intérieur via la valve de remplissage ouverte. (Cette étape devrait garantir l'absence de gaz dans la poche de gaz test de la cellule avant son remplissage.)
3. Connecter un raccord d'alimentation en méthane 100 %v/v à débit régulé sur l'entrée de la valve de remplissage.
4. Ouvrir l'alimentation en méthane 100 %v/v et observer le gonflement de la poche de gaz test de la cellule. Lorsque la poche de gaz test est pleine, ses parois centrales sont séparées d'une distance de 8 à 12 mm. Une fois le remplissage complété, fermer l'alimentation en gaz test.*

5. Déconnecter l'alimentation en gaz test. Permettre à toute pression qui aurait pu se développer à l'intérieur de la cellule de gaz test de s'échapper à travers la valve de remplissage.
6. Fermer la valve de remplissage en tournant délicatement le régulateur brun de la valve dans le sens horaire jusqu'à obtention d'un serrage manuel approprié. (NB : la fermeture de la valve de remplissage de la cellule s'effectue au moyen d'un serrage manuel du régulateur de la valve. Le serrage ne doit en aucun cas être réalisé à l'aide d'outils manuels.)

ATTENTION !

Pour obtenir des résultats optimaux et éviter le risque d'éclatement de la poche de gaz test de la cellule, il convient de veiller à ne pas exercer de pression ou remplir excessivement la cellule de gaz test lors de son remplissage.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

Si, au cours des tests, la lecture générée par une cellule de gaz test est nettement inférieure à la valeur anticipée, il est possible qu'une certaine quantité de méthane se soit échappée de la cellule. Dans de telles situations, il convient de remplir à nouveau la cellule de méthane et de procéder une nouvelle fois aux tests.



Les systèmes ELDS Cross Duct sont configurés de manière à signaler sur leurs sorties 4-20 mA des lectures qui sont calibrées proportionnellement au % LIE. Les unités ELDS Cross Duct calculent le % LIE en supposant qu'il existe une concentration de gaz uniforme sur toute la largeur du conduit.

$$\%LEL = \frac{(\text{ppm.m Gas Measured}) \times 100}{(100\%LEL \text{ in ppm}) \times \text{Duct Width (m)}}$$

où :

Gaz mesuré en ppm.m = Nombre de ppm.m de méthane mesuré

100 % LIE en ppm = 100 % LIE de méthane exprimé en ppm

Largeur du conduit = Largeur du conduit en mètres (m)

Exemple :

Pour un système ELDS Cross Duct installé sur un conduit de 2,0 mètres de large, avec une plage de mesure de 0 à 25 % LIE et 100 % LIE = 5 % V/V méthane :

Cellule de gaz test Cross Duct $\approx$ 10 000 ppm.m (8 000 ppm.m – 12 000 ppm.m)

$$\%LEL = \frac{10,000 \times 100}{(50,000) \times 2.0}$$

$$\%LEL = 10.0\%LEL$$

Pour une plage de mesure de 0 à 25 % LIE, le courant de sortie avec 10,0 % LIE sur la sortie 4-20 mA devrait correspondre à :

$$I_{4-20} = 4\text{mA} + \frac{10.0 \times 16}{25.0} = 10.4\text{mA}$$

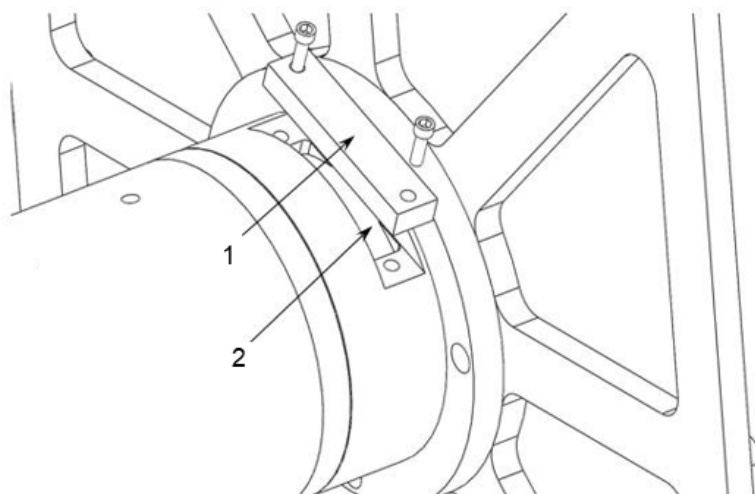
 ATTENTION !

Les difficultés et les erreurs majeures associées aux tests des détecteurs de gaz à chemin ouvert (unités Cross Duct comprises) effectués sur le terrain donnent lieu à des marges d'erreur importantes ($\approx \pm 30\%$) qui peuvent entraîner des problèmes injustifiés liés au calibrage des détecteurs. Dans le cadre d'un contrôle de la réponse des détecteurs de gaz ELDS sur le terrain, il est bien plus probable que des résultats inattendus soient attribuables à des erreurs liées au test même plutôt qu'à un problème lié au calibrage de l'unité ELDS. C'est pourquoi la plupart des fabricants de détecteurs OPGD (Senscient y compris) n'autorisent pas le calibrage sur le terrain de ce type d'unité et recommandent l'utilisation des tests de réponse en présence de gaz à des fins de tests fonctionnels uniquement, et non à des fins de contrôle du calibrage.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

Les systèmes ELDS Cross Duct peuvent être fournis avec des sorties 4-20 mA calibrées pour des plages allant de 0 à 10 % LIE, de 0 à 25 % LIE et de 0 à 100 % LIE. Pour toutes les plages de mesure disponibles, la valeur 0 % LIE sera signalée via un courant de 4 mA. Les lectures comprises entre 0 % et 100 % de la plage de mesure seront signalées par un courant proportionnel compris entre 4 mA et 20 mA.

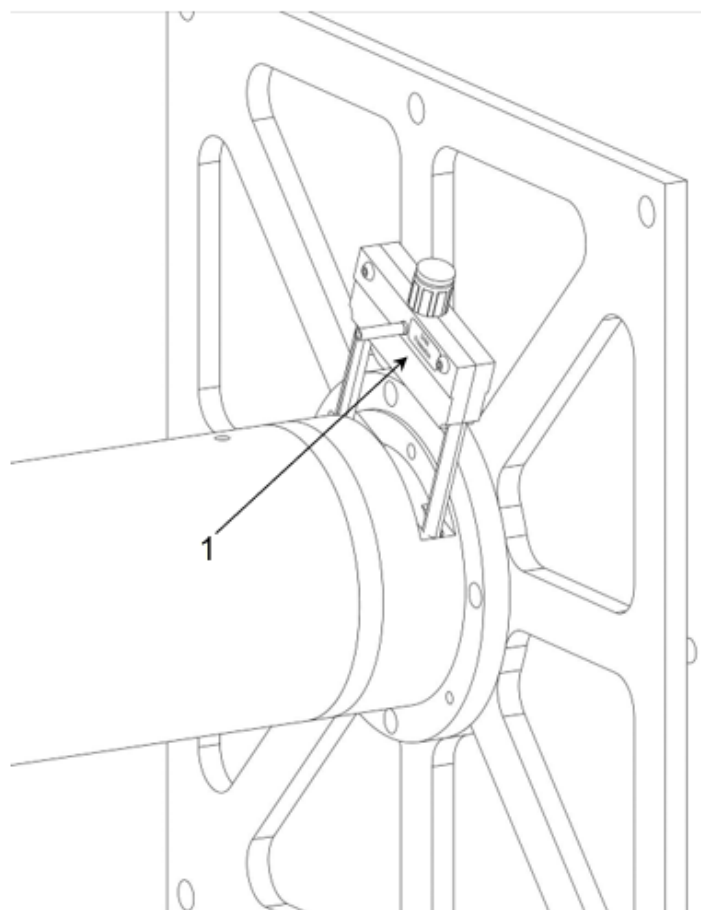
Afin d'utiliser la cellule de gaz test rechargeable pour détecteurs Cross Duct, il convient tout d'abord d'accéder à la fente prévue à cet effet. Pour ce faire, il suffit de retirer les deux boulons M5 de fixation du couvercle sur la fente et de retirer ce dernier.



1 Couverture de la fente de la cellule de gaz test

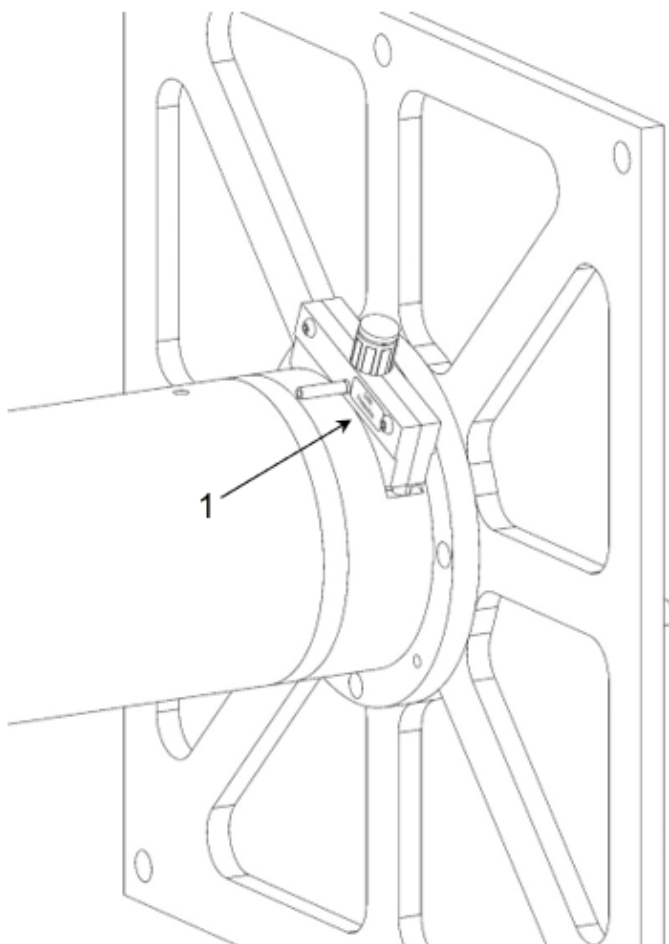
2 Fente de la cellule de gaz test

Une fois la fente dégagée, la cellule de gaz test rechargeable pour détecteurs Cross Duct peut être insérée dans le chemin du faisceau du système ELDS testé, comme sur le schéma ci-dessous.



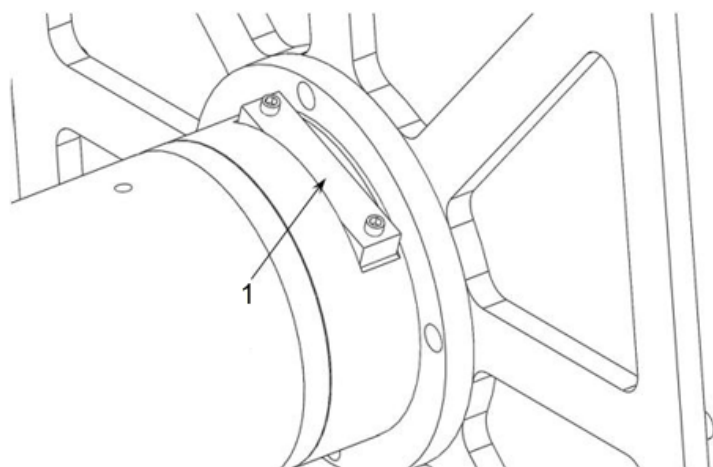
1 Cellule de gaz test

Insérer complètement la cellule, comme sur le schéma ci-dessous :



1 Cellule de gaz test correctement insérée

Vérifier la réponse du système ELDS Cross Duct testé en surveillant la sortie 4-20 mA ou la lecture de gaz via le logiciel SITE. Une fois le test complété, retirer la cellule de gaz test et installer à nouveau le couvercle sur la fente.



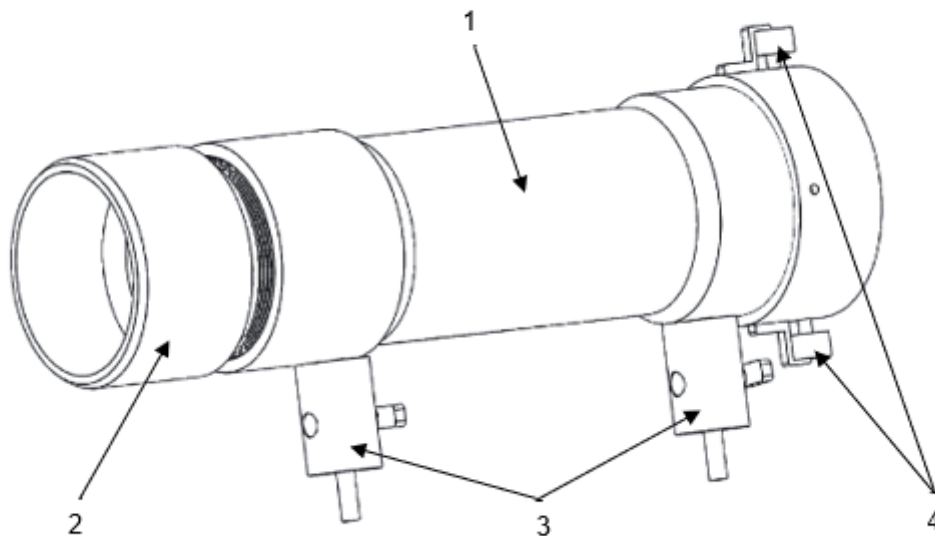
1 Couvercle de la fente de la cellule de gaz test correctement mis en place

13.4 Test des systèmes ELDS Cross Duct (sur conduit) à l'aide de la cellule de gaz

Lorsque les utilisateurs souhaitent effectuer des contrôles de la réponse en présence de gaz et générer une lecture dépassant l'échelle qui peut être atteinte avec la cellule de gaz test rechargeable pour détecteurs Cross Duct, une cellule de gaz standard peut être utilisée en combinaison avec un manchon de réduction spécial pour cellule de gaz XD commandé séparément.

L'utilisation de la cellule de gaz standard avec manchon de réduction requiert un accès libre à l'emplacement du récepteur depuis l'intérieur d'une prise d'air/d'un conduit et peut nécessiter la conception d'une trappe d'accès au conduit dédiée à proximité du récepteur XD.

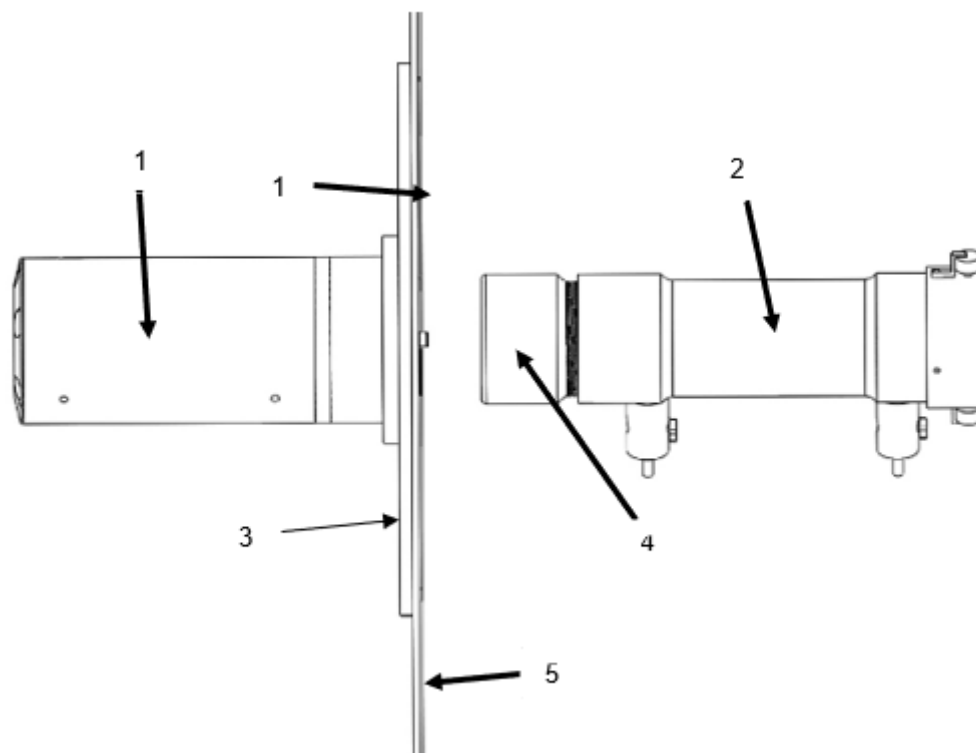
Le manchon de réduction pour cellule de gaz XD doit être vissé dans l'extrémité de la cellule de gaz opposée à celle qui comporte les deux boulons de serrage.



- 1 Cellule de gaz
- 2 Manchon de réduction pour cellule de gaz XD
- 3 Valves de gaz de test
- 4 Boulons de serrage de la cellule de gaz

La cellule de gaz doit être remplie conformément à l'annexe C [13.2.1](#) , sous-sections 1-12.

Après le remplissage, le manchon de réduction doit être inséré dans le récepteur XD à travers la paroi du conduit et la plaque de montage depuis l'intérieur du conduit.



- 1 Récepteur XD
- 2 Cellule de gaz
- 3 Plaque de montage du récepteur XD
- 4 Manchon de réduction pour cellule de gaz XD
- 5 Paroi du conduit

Veiller à ce que la cellule de gaz reste parallèle au chemin optique pour éviter toute obstruction du chemin.

⚠ ATTENTION !

Lors de son utilisation, veiller à ce que la cellule de gaz soit bien fixée pour éviter toute perte ou tout dommage.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des blessures légères ou modérées.

Lors de l'utilisation de la cellule de gaz avec le manchon de réduction pour cellule de gaz XD, la lecture de gaz hors échelle peut être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Rx \%LEL Gas reading} = \frac{\text{Test gas concentration in ppm}^* \times \text{Gassing cell length (0.236m)}}{\text{LEL of Methane in ppm (44,000)**} \times \text{Duct/path width (m)}} \times 100$$

Remarques :

* 1 % v/v de gaz de test = 10 000 ppm

** Applications CEI : méthane (CH₄) LIE = 4,4 % v/v soit 44 000 ppm

Pour les applications UL, utiliser : méthane (CH₄) LIE = 5,0 % v/v, soit 50 000 ppm

Les valeurs rapportées par XD peuvent varier entre ±15 % et ±30 % de la lecture de gaz calculée, en fonction de la plage de mesure.

Exemple : utilisation d'un gaz de test CH₄ à 3,5 % v/v (35 000 ppm) sur un conduit de 0,5 m

$$\begin{array}{rclcl}
 \text{Rx 37.5 \%LEL} & & \text{Test gas concentration} & & \\
 \text{Gas reading} & = & \text{in ppm 35,000 (3.5\% v/v)} & \times & \text{Gassing cell length (0.236m)} \\
 & & & & \\
 & & \text{LEL of Methane} & \times & \text{Duct/path width 0.5 (m)} \\
 & & \text{in ppm (44,000)} & & \\
 & & & & \times 100
 \end{array}$$

14 Annexe D - Communications HART

14.1 Vue d'ensemble

Depuis l'introduction des systèmes ELDS Mod state 2, tous les récepteurs ELDS intègrent sur leur sortie 4-20 mA (1) un modem/une liaison de communications compatible avec HART. Le modem/la liaison de communications HART intégrée au récepteur ELDS est configuré(e) en tant que dispositif émetteur esclave de manière à pouvoir être utilisé(e) dans une boucle HART maître/esclave classique.

Le modem de communications HART intégré aux récepteurs ELDS prend en charge toutes les commandes HART universelles telles qu'elles sont définies dans HCF_SPEC-127, Révision 7.1, à l'exception de la commande 6*. Au moment de la publication du présent manuel, les commandes HART courantes et les commandes HART spécifiques au dispositif ne sont pas prises en charge.

* Commande 6 – Écriture de l'adresse de mise en réseau n'est pas prise en charge, car elle fournirait un moyen de mettre fin de manière définitive à la transmission du signal des lectures de gaz d'un détecteur ELDS via le courant analogique sur sa sortie 4-20 mA. Cette commande est uniquement nécessaire lors de l'intégration de périphériques HART dans un mode courant de boucle pour une utilisation dans une configuration multipoints – une configuration qui n'est pas employée dans les systèmes de détection de gaz. L'existence d'un mode courant de boucle compromettrait l'intégrité de la sécurité de la sortie primaire (sortie 4-20 mA) d'un détecteur de gaz. C'est pourquoi ce mode et cette commande ne sont ni implémentés, ni pris en charge par les unités ELDS.

Une description d'appareil (DD) du système HART ELDS est disponible auprès de Senscient, ses distributeurs ou agents. Ce fichier DD facilite la sélection/configuration automatique des unités ELDS sur un système de communication HART existant. Le fichier DD du système HART ELDS n'est pas encore disponible dans la librairie DD distribuée par la HART Foundation.

14.2 Configuration et connexions électriques

Le modem de communications HART sur la sortie 4-20 mA (1) du récepteur ELDS étant configuré tel un périphérique esclave fonctionnant au sein d'une boucle HART maître/esclave classique, la configuration et les connexions électriques d'une telle installation doivent s'effectuer conformément à l'un des trois arrangements pour connexion isolée (2 fils), source ou collecteur (1 fil) suivants :

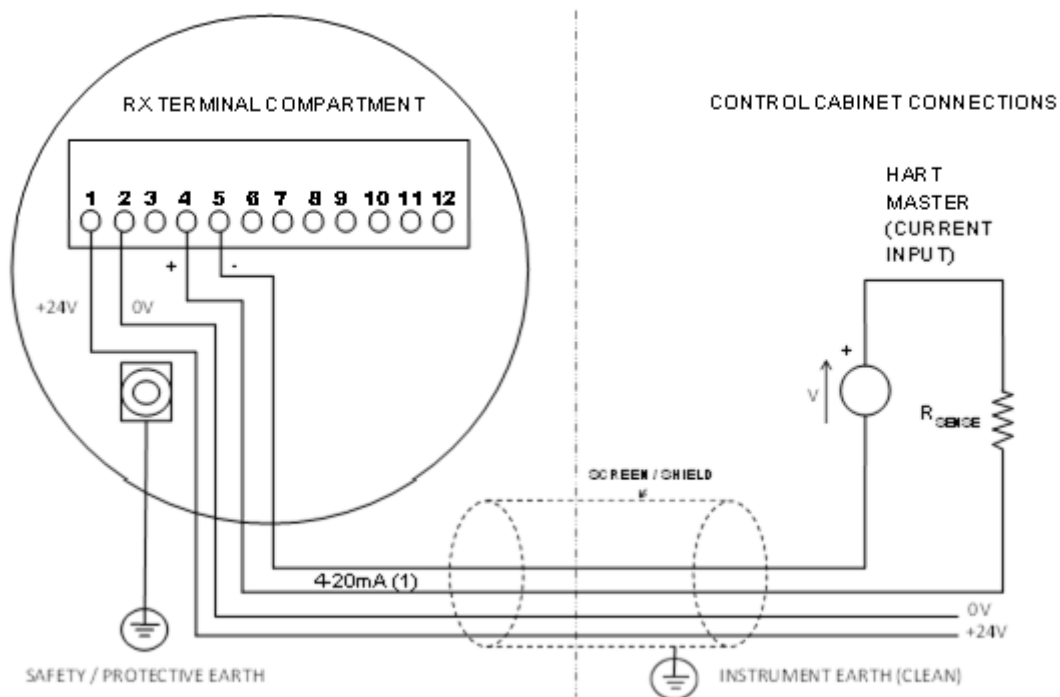
 Afin de respecter les spécifications pertinentes en termes de couche physique, l'impédance d'un module HART maître primaire (entrée de courant) doit être comprise entre 230 Ω et 600 Ω dans une bande de fréquence normale (entre 950 Hz et 2500 Hz).

 Le schéma électrique illustré ci-dessous correspondant à une boucle HART isolée connectée sur la sortie 4-20 mA (1) suppose l'existence d'une alimentation isolée séparée, à l'intérieur ou locale, à l'entrée HART maître. Cet arrangement offrira un fonctionnement des plus fiables en cas d'utilisation d'une boucle HART 2 fils isolée. Toutefois, il est également possible d'alimenter cette boucle en utilisant la même alimentation +24 V que celle des dispositifs de terrain. Un tel arrangement implique la connexion de l'alimentation +24 V de sorte à fournir la tension source illustrée sur le schéma électrique à la boucle HART « isolée ».

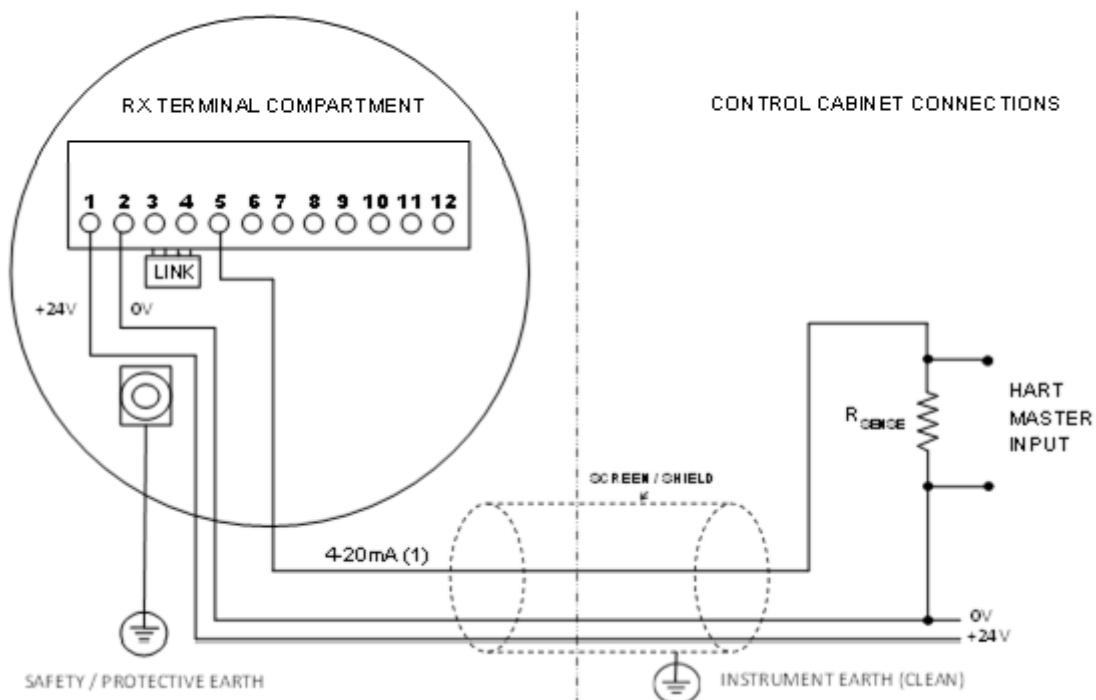
 Seule la sortie 4-20 mA (1) intègre une liaison/un modem HART. La sortie 4-20 mA (2) n'est autre qu'une sortie 4-20 mA ordinaire.

 Les deux (2) sorties 4-20 mA intégrées à chaque récepteur ELDS sont totalement indépendantes et isolées électriquement. Par conséquent, la sortie 4-20 mA (2) peut être configurée en tant que connexion isolée, source ou collecteur. Se reporter à la section 3.3.3 pour de plus amples informations concernant les options de câblage disponibles pour la sortie 4-20 mA (2) en cas d'utilisation de la sortie 4-20 mA (1) pour les communications HART.

RX WIRING DIAGRAM: HART 4-20 (1) ISOLATED



RX WIRING DIAGRAM: HART 4-20 (1) SOURCE





Bien que la plage de la sortie 4-20 mA soit intrinsèquement limitée par le courant de sortie maximal (généralement 21,5 mA), les valeurs transmises aux variables primaire et secondaire ne sont quant à elles pas limitées et permettent ainsi à l'utilisateur de surveiller des niveaux de gaz supérieurs à la « plage » de mesure/à la sortie 4-20 mA de l'instrument.

Niveau du courant analogique 4-20 mA (1) – Le courant analogique transmis par la sortie 4-20 mA (1) d'un récepteur ELDS peut être obtenu en utilisant la commande HART universelle appropriée.

Dernier événement SimuGas – Les informations concernant le dernier événement SimuGas sont disponibles via les champs Étiquette/Descripteur/Date (commande HART 13) et les variables tertiaire (tv) et quaternaire (qv). Les valeurs figurent en ppm.m indépendamment de la plage/sortie des variables primaire et secondaire. Lors de sa mise sous tension, l'unité affichera 0,0 pour chacune de ces valeurs.

Numéro de série et étiquette – Le numéro de série de l'unité et l'étiquette de l'utilisateur actuel sont disponibles via l'interface HART ; l'étiquette de l'utilisateur peut également être modifiée via HART si nécessaire.

14.3.1 Informations spécifiques au modem HART ELDS

Comme mentionné précédemment, toutes les commandes HART universelles sont prises en charge par les récepteurs ELDS et fonctionnent conformément aux spécifications HART pertinentes. Dans un souci de clarté, la présente annexe ne décrit pas toutes les commandes et réponses HART universelles. Le tableau suivant décrit toutefois les commandes HART qui généreront des réponses contenant des informations spécifiques aux unités ELDS.

Informations spécifiques aux unités ELDS

Commande	Données ELDS	Description
0 Lecture de l'identifiant unique	Identifiant du fabricant	L'identifiant de Senscient est 0x6067, celui du dispositif ELDS 1000/2000 est 0xE1D0
	Profil du dispositif	100 CH ₄ + H ₂ S 101 H ₂ S 102 CH ₄ 103 CH ₄ (sensibilité élevée ppm.m) 104 NH ₃ 105 CO ₂ 109 HCl 110 C ₂ H ₄ 228 CH ₄ (XD et VZ) 229 CH ₄ (XC)
1 Lecture de la variable primaire	Champ unités/variable primaire	Les unités sont : 240 = ppm.m, 241 = LIE.m, 242 = LIE. La valeur variable n'est pas limitée à la valeur ELDS pleine échelle qui est généralement imposée par la plage limitée de la sortie 4-20 mA
3 Lecture des variables dynamiques et boucle de courant	1er courant de boucle, valeurs de gaz et dernière valeurs SimuGas	Le courant de boucle (en mA) est codé de manière explicite dans cette commande HART, les 4 variables dynamiques contenant les données suivantes : PV, lecture de gaz du 1er laser SV, lecture de gaz du 2e laser TV, réponse SimuGas du 1er laser QV, réponse SimuGas du 2e laser
12 Lecture de message	Version du microprogramme	Cette commande permet d'afficher un message ASCII prédéfini qui identifie la version du microprogramme ELDS. Ce message est indiqué à chaque nouvelle mise sous tension du récepteur.
13 Lecture de l'étiquette, du descripteur et de la date	Résultats du dernier test SimuGas	Le champ Étiquette peut être modifié par l'utilisateur via la connexion HART. Celui-ci pourra attribuer un nouvel identifiant à l'unité ELDS si nécessaire. Le champ Descripteur contient un message contenant les résultats du dernier test SimuGas Auto (échec/réussite) et le champ Date identifie la date de ce test. Le contenu du champ Descripteur est décrit dans son intégralité à la section 14.3.2 ci-dessous.
14 Informations du transducteur	Limites supérieure et inférieure du transducteur	Plage de mesure et unités de mesure, par ex. 0-250 ppm.m
20 Lecture de l'étiquette longue	Étiquette ELDS	Contient la représentation ASCII de l'étiquette de l'unité ELDS. À ne pas confondre avec l'étiquette courte prise en charge par la commande 13 ci-dessus.

Commande	Données ELDS	Description
22 Écriture de l'étiquette longue	Étiquette ELDS	Permet la mise à jour de l'étiquette de l'unité ELDS.
48 Lecture de l'état du dispositif supplémentaire	Informations concernant l'état de l'unité ELDS	Fournit des informations relatives aux éléments suivants : - Obstruction L0 et L1 - Rayonnements faibles - Température excessive - Température trop faible - Bluetooth (s'affiche si configuré) - État du dispositif chauffant de la fenêtre (activé/désactivé) - Zéro valide et données de plage - Perte rapide de signal - Échec de la procédure d'empreinte harmonique - État du verrouillage du laser - Défauts de lecture de gaz négative - État du diffuseur - Le récepteur ne reçoit pas les paquets FSK Ces éléments sont contenus dans les « octets » de données supplémentaires disponibles via la commande 48 et sont décrits plus en détail à la section 14.3.2 ci-dessous.

14.3.2 Informations SimuGas via HART

Pour permettre la mise à disposition des résultats du dernier test SimuGas effectué par un système ELDS via les commandes HART universelles, la réponse à la commande HART 13 – Lecture de l'étiquette, du descripteur et de la date contiendra les informations suivantes :

Message	Description
SG FAIL: nnnn.n	Échec du dernier événement SimuGas. nnnn.n correspond à la valeur SimuGas enregistrée. Le champ Date indique la date à laquelle le test a été réalisé.
SG PASS: nnnn.n	Le dernier événement SimuGas s'est déroulé avec succès. nnnn.n correspond à la valeur SimuGas enregistrée. Le champ Date indique la date à laquelle le test a été réalisé
SG HIBG: nnnn.n	Le dernier événement SimuGas a détecté une quantité importante de gaz résiduel au cours du test. nnnn.n correspond à la quantité de gaz résiduel (toujours en ppm.m). Le test est considéré comme étant réalisé avec succès par l'unité ELDS. Le champ Date indique la date à laquelle le test a été réalisé.

Des informations supplémentaires sur l'état de l'unité ELDS sont fournies en réponse à la commande HART 48, conformément au tableau ci-dessous. Il convient de noter que ces éléments sont destinés à la recherche de défauts avancée et ne sont pas décrits en détail dans le présent manuel. Les informations de base concernant les obstructions de faisceau et les événements de rayonnements faibles sont généralement utiles lors de l'examen effectué par les utilisateurs :

Octet	Bit	Valeur
0	7	0 = Tx, 1 = Rx
	6	Obstruction du faisceau L0
	5	Obstruction du faisceau L1
	4	Rayonnements faibles
	3	Température excessive
	2	Température trop faible
	1	Bluetooth (s'affiche si configuré)
	0	Dispositif chauffant de la fenêtre (0 = désactivé, 1 = activé)
1	7	Zéro valide si indiqué. Des indicateurs distincts sont attribués aux différents composants des empreintes harmoniques
	6	
	5	Plage valide si indiquée. Des indicateurs distincts sont attribués aux différents composants des empreintes harmoniques
	4	
	3	Suppression de la perte rapide de signal du laser 0 (1er laser)
	2	Suppression de la perte rapide de signal du laser 1 (2e laser)
	1	Échec de la réalisation de l'empreinte harmonique en vue de l'obtention des données primaires sur le laser 0
	0	Échec de la réalisation de l'empreinte harmonique en vue de l'obtention des données primaires sur le laser 1
2	7	Verrouillage de l'empreinte harmonique primaire sur le laser 0
	6	Verrouillage de l'empreinte harmonique primaire sur le laser 1
	5	Échec du verrouillage de l'empreinte harmonique primaire sur le laser 0
	4	Échec du verrouillage de l'empreinte harmonique primaire sur le laser 1
	3	Défaut de lecture de gaz négative sur le laser 0
	2	Défaut de lecture de gaz négative sur le laser 1
	1	Défaillance du diffuseur
	0	Le récepteur ne reçoit pas les données primaires

Octet	Bit	Valeur
3	7	Verrouillage de l'empreinte harmonique secondaire sur le laser 0
	6	Verrouillage de l'empreinte harmonique secondaire sur le laser 1
	5	Échec du verrouillage de l'empreinte harmonique secondaire sur le laser 0
	4	Échec du verrouillage de l'empreinte harmonique secondaire sur le laser 1
	3	Zéro valide si indiqué. Des indicateurs distincts sont attribués aux différents composants des empreintes harmoniques
	2	
	1	Plage valide si indiquée. Des indicateurs distincts sont attribués aux différents composants des empreintes harmoniques
	0	
4	7	Échec de la réalisation de l'empreinte harmonique en vue de l'obtention des données secondaires sur le laser 0
	6	Échec de la réalisation de l'empreinte harmonique en vue de l'obtention des données secondaires sur le laser 1

15 Annexe E - Communications MODBUS

Les unités ELDS peuvent être configurées de manière à offrir des communications Modbus via l'interface RS485 de l'unité. Habituellement, les interfaces de communication RS485 des unités ELDS sont configurées de manière à communiquer en utilisant un protocole propriétaire de Senscient qui permet l'installation, la mise en service et la réalisation des tests des unités ELDS à l'aide du logiciel SITE exécuté sur un ordinateur portable ou une tablette. Lorsque les communications RS485 sont configurées de manière à prendre en charge le protocole MODBUS, les opérations propriétaires de Senscient ne sont plus disponibles via RS485, mais elles resteront disponibles via Bluetooth.

Modbus est un système multipoints qui permet de connecter plusieurs instruments à un contrôleur commun. Une adresse spécifique est attribuée à ces instruments qui répondront uniquement aux messages Modbus spécifiant cette adresse correctement.

Les unités ELDS prennent en charge un sous-ensemble d'éléments standard tels qu'ils sont décrits ci-dessous.

Caractéristique	Description/caractéristique
Protocole	RTU
Débit de données	Entre 110 et 256 000 bauds. Par défaut = 9 600
Parité	Aucun, impair, pair, marque ou espace. Par défaut = aucun
Bits d'arrêt	1
Plage d'adresses de l'unité	De 1 à 255. Par défaut Rx=1, Tx=2
Durée entre la demande et la réponse	Généralement < 0,1 ms
Commandes Modbus prises en charge. REMARQUE : les commandes de diffusion Modbus ne sont pas prises en charge	0x01 Lecture des bobines
	0x02 Lecture des entrées discrètes
	0x03 Lecture des registres de maintien
	0x04 Lecture des registres d'entrées
	0x05 Écriture de bobine unique
	0x06 Écriture de registre de maintien unique
	0x0F Écriture des bobines multiples
	0x10 Écriture des registres de maintien multiples

L'unité ELDS agit ainsi telle une unité esclave et offre une gamme d'installations de contrôle et d'informations en utilisant des bobines, des entrées, des registres de maintien et des registres d'entrées tels qu'ils sont décrits dans les tableaux ci-dessous.



Bien que la norme Modbus impose que tous les types de registres démarrent à l'adresse 1, de nombreux contrôleurs Modbus incluent souvent des plages d'adresses discontinues utilisées pour définir les différents types de registres au sein d'une unité esclave. Par exemple, les valeurs des adresses des bobines pourront avoir été définies dans une plage allant de 1 à 9999, tandis que celles des registres de maintien occuperont une plage allant de 40 001 à 49 999. Dans les tableaux ci-dessous, les valeurs des adresses sont définies de manière à démarrer sur 1 pour chaque type de registres. Les utilisateurs devront, le cas échéant, ajouter le décalage approprié correspondant au contrôleur Modbus employé.

Il existe 27 entrées d'un seul bit définies comme suit :

Entrée	Contenu
1	Type d'unité (0=Rx, 1=Tx)
2	Obstruction de faisceau du laser 0
3	Obstruction de faisceau du laser 1
4	Rayonnements faibles
5	Température excessive
6	Température trop faible
7	Dispositif chauffant de la fenêtre (0 si désactivé, 1 si activé)
8	Zéro du laser 0 (0 = invalide, 1 = valide)
9	Zéro du laser 1 (0 = invalide, 1 = valide)
10	Plage du laser 0 (0 = invalide, 1 = valide)
11	Plage du laser 1 (0 = invalide, 1 = valide)
12	Perte rapide de signal de L0 (1 si indiquée)
13	Perte rapide de signal de L1 (1 si indiquée)
14	Échec de la procédure d'empreinte harmonique de L0 (1 si indiqué)
15	Échec de la procédure d'empreinte harmonique de L1 (1 si indiqué)
16	L0 verrouillé
17	L1 verrouillé
18	Échec du verrouillage de L0
19	Échec du verrouillage de L1
20	Défaut de L0
21	Défaut de L1
22	Inhibition de L0
23	Inhibition de L1
24	L0 hors plage
25	L1 hors plage
26	Défaut de lecture de gaz négative sur L0
27	Défaut de lecture de gaz négative sur L1

Ces éléments sont accessibles en lecture seule via la commande Modbus 0x02 (lecture d'entrées discrètes).

Il existe 5 bobines 1 bit (ou registres d'entrées/de sorties 1 bit) comme le montre le tableau ci-dessous :

Bobine	S'applique à	Contenu
1	Tx	Mise en œuvre d'un test SimuGas non divulgué (avec marqueur), la bobine retournera sur zéro une fois la procédure effectuée par l'émetteur complétée. Il convient de noter qu'après le paramétrage, les lectures suivantes de la valeur de la bobine continueront d'afficher zéro pendant environ 10 secondes. La valeur sera indiquée dès le démarrage de la procédure de test SimuGas (via une minuterie au sein du microprogramme). Cette

Bobine	S'applique à	Contenu
		valeur reste indiquée pendant environ 1 minute et demie au cours de la procédure de test SimuGas
2	Tx	Mise en œuvre d'un test SimuGas divulgué (sans marqueur), la bobine retournera sur zéro une fois la procédure effectuée par l'émetteur complétée.
3	Rx	Confirmation des valeurs de test sur les sorties 4-20 mA, écriture impérative de la valeur de cette bobine à nouveau sur zéro afin de revenir à la surveillance du gaz. REMARQUE : le contrôleur doit s'assurer que cette valeur est à nouveau sur zéro car, dans le cas contraire, le récepteur ne sera plus en mesure de surveiller le gaz. Le courant de test réel est indiqué dans le registre de maintien 7 (voir ci-dessous).
4	Rx	Calibrage du zéro de L0, la valeur sera à nouveau réglée sur 0 une fois la procédure complétée
5	Rx	Calibrage du zéro de L1, la valeur sera à nouveau réglée sur 0 une fois la procédure complétée

Il s'agit de données de lecture/écriture en bits qui peuvent être lues à l'aide de la commande Modbus 0x01 (Lecture des bobines) et écrites à l'aide des commandes 0x05 (Écriture de bobine unique) ou 0x0F (Écriture de bobines multiples).

Chacun de ces registres est disponible à la fois sur les émetteurs et sur les récepteurs. 1 et 2 ne s'appliquent toutefois qu'aux émetteurs, tandis que 3, 4 et 5 s'appliquent aux récepteurs uniquement.

Il existe 41 registres d'entrées. de 16 bits (non signés) chacun, comme suit :

Entrée	S'applique à	Contenu	Commentaire
1	Rx	Valeur de gaz de L0, ppm	ppm.m
2	Rx	Valeur de gaz de L1, ppm	
3	Tx et Rx	Plage pleine échelle L0	ppm.m
4	Tx et Rx	Plage pleine échelle L1	
5	Tx et Rx	Version majeure du microprogramme	
6	Tx et Rx	Version mineure du microprogramme	
7	Tx et Rx	Version de compilation du microprogramme	
8	Tx et Rx	Numéro de série de l'unité	Les numéros de série sont définis en usine
9	Tx et Rx	Numéro de série de l'unité appariée	

Entrée	S'applique à	Contenu	Commentaire
10	Rx	L0, résultats du dernier test SimuGas	ppm.m
11	Rx	L1, résultats du dernier test SimuGas	
12	Rx	Valeur A du signal L0	Signal = Valeur A × Valeur B/1 000, les unités respectent l'échelle ELDS interne
13	Rx	Valeur B du signal L0	
14	Rx	Valeur A du signal L1	
15	Rx	Valeur B du signal L1	
16	Rx	Valeur de gaz A L0	Gaz = Valeur A × Valeur B/1 000, les unités sont en ppm.m
17	Rx	Valeur de gaz B L0	
18	Rx	Valeur de gaz A L1	
19	Rx	Valeur de gaz B L1	
20	Rx	Année du dernier SG	Base 2000, donc 2011 est représenté par la valeur 11
21	Rx	Mois du dernier SG	1 à 12
22	Rx	Jour du dernier SG	1 à 31
23	Rx	Heure du dernier SG	0 à 23
24	Rx	Minute du dernier SG	0 à 59
25	Rx	Seconde du dernier SG	0 à 59
26	Rx	Nbre de SimuGas valides	Par laser. Dans un système à double laser, un test SG unique génère habituellement +2 comptes par nombre de SG valides
27	Rx	Nbre de SimuGas invalides	
28	Rx	Valeur de la dernière lecture de gaz de L0	ppm.m
29	Rx	Valeur de la dernière lecture de gaz de L1	ppm.m
30	Rx	Année de la dernière lecture de gaz L0	Base 2000
31	Rx	Mois de la dernière lecture de gaz L0	1 à 12
32	Rx	Jour de la dernière lecture de gaz L0	1 à 31
33	Rx	Heure de la dernière lecture de gaz L0	0 à 23
34	Rx	Minute de la dernière lecture de gaz L0	0 à 59
35	Rx	Seconde de la dernière lecture de gaz L0	0 à 59

Entrée	S'applique à	Contenu	Commentaire
36	Rx	Année de la dernière lecture de gaz L1	Base 2000
37	Rx	Mois de la dernière lecture de gaz L1	1 à 12
38	Rx	Jour de la dernière lecture de gaz L1	1 à 31
39	Rx	Heure de la dernière lecture de gaz L1	0 à 23
40	Rx	Minute de la dernière lecture de gaz L1	0 à 59
41	Rx	Seconde de la dernière lecture de gaz L1	0 à 59

Ces éléments sont accessibles en lecture seule via la commande Modbus 0x04 (Lecture des registres d'entrées).

Il existe deux sorties séparées correspondant aux valeurs de gaz mesurées sur les récepteurs. La forme « simple » (entrées 1 et 2) contient les valeurs de gaz en ppm.m. Ces sorties sont limitées à des valeurs allant de 0 à 65 535 ppm.m, ce qui est suffisant pour couvrir la totalité de la plage habituelle de la plupart des modèles ELDS. La deuxième forme de sorties est employée pour dupliquer les lectures de gaz (entrées 16 à 19) et fournir le niveau de signal de chaque laser (entrées 12 à 15). Chacune de ces sorties est codée à l'aide de deux registres, la valeur réelle est ensuite formée à l'aide du produit de ces registres divisé par un facteur de mise à l'échelle de 1 000. Ces sorties disposent ainsi d'une plage dynamique beaucoup plus large (une bonne précision est maintenue pour les valeurs allant de 0,1 à 4x106). Ces dernières améliorent à leur tour la qualité de la sortie des résultats de gaz de manière considérable tout en fournissant une mesure diagnostique complète du niveau de signal de chaque laser.

Enfin, il y a également 7 registres de maintien comme suit.

Registre de maintien	S'applique à	Contenu
1	Tx et Rx	Année en cours (base 2000, donc 2011 est par exemple représenté par la valeur 11). Plage valide de 0 à 200.
2	Tx et Rx	Mois en cours (1 à 12)
3	Tx et Rx	Jour actuel (1 à 31)
4	Tx et Rx	Heure actuelle (sur la base d'une horloge de 24 heures, de 0 à 23)
5	Tx et Rx	Minute actuelle (0 à 59)
6	Tx et Rx	Seconde actuelle (0 à 59)
7	Rx	Courant forcé 4-20 (mA*100) (0 à 21000)

Ces registres sont accessibles en lecture/écriture et peuvent être lus à l'aide de la commande MODBUS 0x03 (Lecture

des registres de maintien) et écrits à l'aide des commandes MODBUS 0x06 (Écriture de registre de maintien Unique) ou 0x10 (Écriture des registres de maintien multiples).

La date et l'heure de l'unité peuvent être mises à jour en écrivant de nouvelles valeurs dans le champ approprié, mais il est recommandé d'effectuer les mises à jour en écrivant les registres 1 à 6 à l'aide d'une seule commande « Écriture des registres de maintien multiples » plutôt qu'en écrivant individuellement chaque registre séparé.

Cela permet d'éviter les erreurs éventuelles liées aux délais entre les commandes et la mise à jour des valeurs dans le dispositif ELDS lorsque l'horloge interne change.

Les plages valides seront imposées dans chaque cas, toute tentative de spécifier une valeur en dehors de ces plages sera ignorée et générera également une réponse d'erreur MODBUS.

16 Annexe F - Instructions relatives aux plages de mesure

Champ d'application :

La présente annexe comprend des instructions destinées à aider les concepteurs de systèmes de sécurité à choisir et à spécifier des plages de mesure et des seuils d'alarme appropriés lors de l'utilisation des détecteurs de gaz à chemin ouvert ELDS.

Utilisation :

Procéder comme suit pour utiliser les tableaux d'instructions ci-dessous :

1. Sélectionner le tableau approprié selon le type de gaz
2. Sélectionner l'application de détection pertinente ou l'objectif de détection des gaz inflammables :
avertissement précoce en cas de fuite ou détection des risques d'inflammabilité H₂S : contenu du flux de processus H₂S, pression du flux de processus des gaz toxiques autres que H₂S : santé/environnement ou détection des risques de fuite
3. Lire les seuils recommandés (à titre indicatif uniquement, voir la remarque ci-dessous)

Remarque :

Dans le cadre de la conception et de la construction d'un système de sécurité, l'autorité responsable de la conception devra prendre en compte tous les dangers potentiels pour la sécurité qui devront être adressés par ledit système de sécurité, les moyens ou les techniques qui seront employés pour offrir le niveau de sécurité/protection nécessaire, toutes les réglementations nationales ou internationales applicables en matière de santé et de sécurité et toutes les polices, procédures ou pratiques de travail pertinentes mises en œuvre par les sociétés qui seront impliquées dans le déploiement, l'exploitation ou l'entretien dudit système de sécurité. Les détecteurs de gaz sont spécialement conçus pour une installation au sein d'un système de sécurité uniquement et il incombe ainsi à l'autorité responsable de la conception de s'assurer que l'ensemble du système fournit le niveau de sécurité/protection requis.

Exclusion de responsabilité :

Ces instructions sont générales et ne peuvent en aucun cas tenir compte de tous les facteurs qui devront être pris en compte lors de la conception et de la construction d'un système de sécurité pour une application spécifique. Ces instructions reflètent le point de vue de MSA/Senscient uniquement ; elles ne constituent en aucun cas des conseils d'ordre juridique ou professionnel. MSA/Senscient décline toute responsabilité quant aux dommages éventuellement causés, que ce soit de manière contractuelle, délictuelle ou autre, et résultant de l'utilisation de tout matériel figurant au sein des présentes instructions.

Instructions relatives aux plages de mesure et aux seuils d'alarme pour les détecteurs ELDS à chemin ouvert de méthane (CH₄)

Application ►	Avertissement précoce de fuite	Détection des risques d'inflammabilité
Distances 5-30 m	R 0-1 000 ppm.m	R 0-1 LIE.m
	A1 : 250 ppm.m	A1 : 0,2 LIE.m
	A2 : 500 ppm.m	A2 : 0,4 LIE.m
Distances 30-60 m	R 0-1 000 ppm.m	R 0-1 LIE.m
	A1 : 400 ppm.m	A1 : 0,2 LIE.m

Application ►	Avertissement précoce de fuite	Détection des risques d'inflammabilité
	A2 : 600 ppm.m	A2 : 0,4 LIE.m
Distances	R 0-1 000 ppm.m	R 0-1 LIE.m
60-90 m	A1 : 500 ppm.m	A1 : 0,3 LIE.m
	A2 : 750 ppm.m	A2 : 0,5 LIE.m
Distances	R 0-1 000 ppm.m	R 0-1 LIE.m
90-120 m	A1 : 600 ppm.m	A1 : 0,4 LIE.m
	A2 : 800 ppm.m	A2 : 0,6 LIE.m

Clé :

R : Plage de mesure de référence

A1 : Seuil de la première alarme de référence

A2 : Seuil de la deuxième/haute alarme de référence

Instructions relatives aux plages de mesure et aux seuils d'alarme pour les détecteurs ELDS à chemin ouvert d'éthylène (C₂H₄)

Application ►	Avertissement précoce de fuite	Détection des risques d'inflammabilité
Distances	R 0-10 000 ppm.m	R 0-1 LIE.m
5-30 m	A1 : 2 000 ppm.m	A1 : 0,2 LIE.m
	A2 : 3 500 ppm.m	A2 : 0,4 LIE.m
Distances	R 0-10 000 ppm.m	R 0-1 LIE.m
30-60 m	A1 : 2 000 ppm.m	A1 : 0,2 LIE.m
	A2 : 4 000 ppm.m	A2 : 0,4 LIE.m
Distances	R 0-10 000 ppm.m	R 0-1 LIE.m
60-90 m	A1 : 2 000 ppm.m	A1 : 0,3 LIE.m
	A2 : 4 000 ppm.m	A2 : 0,5 LIE.m
Distances	R 0-10 000 ppm.m	R 0-1 LIE.m
90-120 m	A1 : 2 500 ppm.m	A1 : 0,4 LIE.m
	A2 : 5 000 ppm.m	A2 : 0,6 LIE.m

Clé :

- R : Plage de mesure de référence
A1 : Seuil de la première alarme de référence
A2 : Seuil de la deuxième/haute alarme de référence

Instructions relatives aux plages de mesure et aux seuils d'alarme pour les détecteurs ELDS montés sur conduit (XD), sur zone de ventilation (VZ) et sur conduit haute température (XD) de méthane (CH₄)

Application ►	Détection des risques d'inflammabilité
Distances 0,5-5,0 m 0-10 % LIE	A1 : 2 % LIE A2 : 4 % LIE
Distances 0,5-5,0 m 0-25 % LIE	A1 : 5 % LIE A2 : 10 % LIE
Distances 0,5-5,0 0-100 % LIE	A1 : 25 % LIE A2 : 50 % LIE

Clé :

- R : Plage de mesure de référence
A1 : Seuil de la première alarme de référence
A2 : Seuil de la deuxième/haute alarme de référence

Instructions pour les détecteurs de gaz inflammables à chemin ouvert avec plages de mesure de 0 à 5 LIE.m (méthane)

Afin de respecter les exigences précédentes concernant les détecteurs de gaz à chemin ouvert NDIR, les unités ELDS peuvent être fournies avec une plage de mesure de 0 à 5 LIE.m. Une plage de mesure de 0 à 5 LIE.m

(0 à 500 % LIE.m) est parfaitement adaptée aux alarmes de détection de fuites de très grands volumes de gaz inflammables qui nécessitent une action d'urgence immédiate afin de prévenir toute explosion ou incendie.



Une plage de mesure de 0 à 5 LIE.m ne fournira aucun avertissement précoce en cas de fuite de gaz inflammable, un avertissement qui pourrait permettre la mise en place de mesures correctives visant à prévenir une fuite beaucoup plus importante et bien plus dangereuse. Dans ce cas, il conviendra d'utiliser des plages de mesure inférieures. Les unités ELDS sont disponibles avec les plages de mesure de 0 à 1 LIE.m, de 0 à 10 000 LIE.m et de 0 à 1 000 LIE.m. Les présentes instructions recommandent l'utilisation d'une plage de mesure de 0 à 1 LIE.m pour les alarmes de détection de risques liés à des gaz inflammables susceptibles d'exiger une action d'urgence immédiate ; et des plages de mesure de 0 à 10 000 LIE.m ou de 0 à 1 000 LIE.m pour obtenir une alerte précoce d'une fuite de gaz inflammable en développement.

Application ►	Gaz	Seuil d'alarme
Distances	0-5 LIE.m méthane	A1 : 0,75 LIE.m

Application ►	Gaz	Seuil d'alarme
5-30 m		A2 : 1,5 LIE.m
Distances	0-5 LIE.m méthane	A1 : 1,0 LIE.m
30-60 m		A2 : 2,0 LIE.m

Instructions relatives aux plages de mesure et aux seuils d'alarme pour les détecteurs ELDS à chemin ouvert de sulfure d'hydrogène (H₂S)

[H ₂ S] ►	0-1 % V/V			1-10 % V/V			10-100 % V/V		
Pression ►	< 10 bar	10-100 bar	> 100 bar	< 10 bar	10-100 bar	> 100 bar	< 10 bar	10-100 bar	> 100 bar
Distance s	R 0-250 ppm.m	R 0-250 ppm.m	R 0-500 ppm.m	R 0-500 ppm.m	R 0-500 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m	R 0-500 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m
5-15 m	A1 : 75 ppm.m A2 : 150 ppm.m	A1 : 100 ppm.m A2 : 200 ppm.m	A1 : 150 ppm.m A2 : 250 ppm.m	A1 : 150 ppm.m A2 : 250 ppm.m	A1 : 200 ppm.m A2 : 300 ppm.m	A1 : 300 ppm.m A2 : 450 ppm.m	A1 : 200 ppm.m A2 : 300 ppm.m	A1 : 300 ppm.m A2 : 450 ppm.m	A1 : 400 ppm.m A2 : 600 ppm.m
Distance s	R 0-250 ppm.m	R 0-500 ppm.m	R 0-500 ppm.m	R 0-500 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m
15-30 m	A1 : 150 ppm.m A2 : 225 ppm.m	A1 : 200 ppm.m A2 : 300 ppm.m	A1 : 300 ppm.m A2 : 450 ppm.m	A1 : 200 ppm.m A2 : 300 ppm.m	A1 : 300 ppm.m A2 : 450 ppm.m	A1 : 450 ppm.m A2 : 675 ppm.m	A1 : 300 ppm.m A2 : 450 ppm.m	A1 : 400 ppm.m A2 : 600 ppm.m	A1 : 500 ppm.m A2 : 750 ppm.m
Distance s	R 0-500 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m	R -1 000 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m
30-60 m	A1 : 300 ppm.m A2 : 450 ppm.m	A1 : 450 ppm.m A2 : 675 ppm.m	A1 : 600 ppm.m A2 : 900 ppm.m	A1 : 450 ppm.m A2 : 675 ppm.m	A1 : 500 ppm.m A2 : 750 ppm.m	A1 : 600 ppm.m A2 : 900 ppm.m	A1 : 500 ppm.m A2 : 750 ppm.m	A1 : 600 ppm.m A2 : 900 ppm.m	A1 : 600 ppm.m A2 : 900 ppm.m

Clé :

R : Plage de mesure de référence

A1 : Seuil de la première alarme de référence

A2 : Seuil de la deuxième/haute alarme de référence

Instructions relatives aux plages de mesure et aux seuils d'alarme pour les détecteurs ELDS à chemin ouvert d'ammoniac (NH₃)

Application ►	Santé/environnement	Détection des risques de fuite
Distances 5-30 m	R 0-1 000 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m
	A1 : 150 ppm.m	A1 : 300 ppm.m
	A2 : 250 ppm.m	A2 : 500 ppm.m
Distances 30-60 m	R 0-1 000 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m
	A1 : 250 ppm.m	A1 : 400 ppm.m
	A2 : 400 ppm.m	A2 : 600 ppm.m
Distances 60-90 m	R 0-1 000 ppm.m	R 0-5 000 ppm.m
	A1 : 400 ppm.m	A1 : 1 000 ppm.m
	A2 : 600 ppm.m	A2 : 1 500 ppm.m
Distances 90-120 m	R 0-1 000 ppm.m	R 0-5 000 ppm.m
	A1 : 500 ppm.m	A1 : 1 500 ppm.m
	A2 : 750 ppm.m	A2 : 2 000 ppm.m

Instructions relatives aux plages de mesure et aux seuils d'alarme pour les détecteurs ELDS à chemin ouvert de chlorure d'hydrogène (HCl)

Application ►	Santé/environnement	Détection des risques de fuite
Distances 5-30 m	R 0-50 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m
	A1 : 15 ppm.m	A1 : 200 ppm.m
	A2 : 25 ppm.m	A2 : 300 ppm.m
Distances 30-60 m	R 0-50 ppm.m	R 0-1 000 ppm.m
	A1 : 20 ppm.m	A1 : 200 ppm.m
	A2 : 30 ppm.m	A2 : 400 ppm.m

Instructions relatives aux plages de mesure et aux seuils d'alarme pour les détecteurs ELDS à chemin ouvert de dioxyde de carbone (CO₂)

Application ►	Détection des risques de fuite
Distances	R 0-300 000 ppm.m
5-30 m	A1 : 60 000 ppm.m A2 : 120 000 ppm.m
Distances	R 0-300 000 ppm.m
30-60 m	A1 : 60 000 ppm.m A2 : 120 000 ppm.m
Distances	R 0-300 000 ppm.m
60-90 m	A1 : 120 000 ppm.m A2 : 180 000 ppm.m
Distances	R 0-300 000 ppm.m
90-120 m	A1 : 180 000 ppm.m A2 : 240 000 ppm.m

17 Annexe G - Plages des sorties 4-20 mA

Les récepteurs ELDS sont composés de deux boucles de courant 4-20 mA utilisées à des fins de transmission des signaux correspondant au niveau de gaz. Pour les unités à deux gaz, chaque boucle est destinée à un seul et unique gaz. Toutefois, dans les unités à gaz unique, la deuxième boucle de sortie fournit une mesure du gaz supplémentaire pouvant disposer d'une échelle différente de la sortie primaire. Le tableau ci-dessous fournit les données détaillées correspondant à chaque modèle ELDS.

Référence	Description	Plage de pleine échelle 4-20 mA		Certification
		1	2	
L-1012-1	1 LIE.m CH ₄ FM longue portée	1 LIE.m	1 LIE.m	FM
L-1012-3	1 LIE.m CH ₄ ATEX longue portée	1 LIE.m	1 LIE.m	ATEX/UKEX/IECEX
L-1012-4	1 LIE.m CH ₄ CSA longue portée	1 LIE.m	1 LIE.m	CSA/UL
L-1012-5	1 LIE.m CH ₄ EAC TR-CU longue portée	1 LIE.m	1 LIE.m	EAC TR-CU
L-1012-7	1 LIE.m CH ₄ InMetro longue portée	1 LIE.m	1 LIE.m	InMetro
L-1015-1	5 LIE.m CH ₄ FM longue portée	5 LIE.m	1 LIE.m	FM
L-1015-3	5 LIE.m CH ₄ ATEX longue portée	5 LIE.m	1 LIE.m	ATEX/UKEX/IECEX
L-1015-4	5 LIE.m CH ₄ CSA longue portée	5 LIE.m	1 LIE.m	CSA/UL
L-1015-5	5 LIE.m CH ₄ EAC TR-CU longue portée	5 LIE.m	1 LIE.m	EAC TR-CU
L-1015-7	5 LIE.m CH ₄ InMetro longue portée	5 LIE.m	1 LIE.m	InMetro
L-1092-3	1 LIE.m éthylène ATEX longue portée	1 LIE.m	1 LIE.m	ATEX/UKEX/IECEX
L-1092-4	1 LIE.m éthylène CSA longue portée	1 LIE.m	1 LIE.m	CSA/UL
L-1092-5	1 LIE.m éthylène EAC TR-CU longue portée	1 LIE.m	1 LIE.m	EAC TR-CU
L-1092-7	1 LIE.m éthylène InMetro longue portée	1 LIE.m	1 LIE.m	InMetro
M-1009-3	1 LIE.m / 1 000 ppm.m CH ₄ ATEX moyenne portée	1 LIE.m	1 000 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEX
M-1009-4	1 LIE.m / 1 000 ppm.m CH ₄ CSA moyenne portée	1 LIE.m	1 000 ppm.m	CSA/UL
M-1009-5	1 LIE.m / 1 000 ppm.m CH ₄ EAC TR-CU moyenne portée	1 LIE.m	1 000 ppm.m	EAC TR-CU
M-1009-7	1 LIE.m / 1 000 ppm.m CH ₄ InMetro moyenne portée	1 LIE.m	1 000 ppm.m	InMetro
M-1010-3	1 000 ppm.m CH ₄ ATEX moyenne portée	1 000 ppm.m	1 LIE.m	ATEX/UKEX/IECEX
M-1010-4	1 000 ppm.m CH ₄ CSA moyenne portée	1 000 ppm.m	1 LIE.m	CSA/UL
M-1010-5	1 000 ppm.m CH ₄ EAC TR-CU moyenne portée	1 000 ppm.m	1 LIE.m	EAC TR-CU
M-1010-7	1 000 ppm.m CH ₄ InMetro moyenne portée	1 000 ppm.m	1 LIE.m	InMetro
M-1012-1	1 LIE.m CH ₄ FM moyenne portée	1 LIE.m	1 LIE.m	FM
M-1012-3	1 LIE.m CH ₄ ATEX moyenne portée	1 LIE.m	1 LIE.m	ATEX/UKEX/IECEX

Référence	Description	Plage de pleine échelle 4-20 mA		Certification
		1	2	
M-1012-4	1 LIE.m CH ₄ CSA moyenne portée	1 LIE.m	1 LIE.m	CSA/UL
M-1012-5	1 LIE.m CH ₄ EAC TR-CU moyenne portée	1 LIE.m	1 LIE.m	EAC TR-CU
M-1012-7	1 LIE.m CH ₄ InMetro moyenne portée	1 LIE.m	1 LIE.m	InMetro
M-1015-1	5 LIE.m CH ₄ FM moyenne portée	5 LIE.m	1 LIE.m	FM
M-1015-3	5 LIE.m CH ₄ ATEX moyenne portée	5 LIE.m	1 LIE.m	ATEX/UKEX/IECEEx
M-1015-4	5 LIE.m CH ₄ CSA moyenne portée	5 LIE.m	1 LIE.m	CSA/UL
M-1015-5	5 LIE.m CH ₄ EAC TR-CU moyenne portée	5 LIE.m	1 LIE.m	EAC TR-CU
M-1015-7	5 LIE.m CH ₄ InMetro moyenne portée	5 LIE.m	1 LIE.m	InMetro
M-1070-3	300 000 ppm.m CO ₂ ATEX moyenne portée	300000 ppm.m	100000 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEEx
M-1070-4	300 000 ppm.m CO ₂ CSA moyenne portée	300000 ppm.m	100000 ppm.m	CSA/UL
M-1070-5	300 000 ppm.m CO ₂ EAC TR-CU moyenne portée	300000 ppm.m	100000 ppm.m	EAC TR-CU
M-1070-7	300 000 ppm.m CO ₂ InMetro moyenne portée	300000 ppm.m	100000 ppm.m	InMetro
M-1080-3	1 000 ppm.m / 500 ppm.m NH ₃ ATEX moyenne portée	1 000 ppm.m	500 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEEx
M-1080-4	1 000 ppm.m / 500 ppm.m NH ₃ CSA moyenne portée	1 000 ppm.m	500 ppm.m	CSA/UL
M-1080-5	1 000 ppm.m / 500 ppm.m NH ₃ EAC TR-CU moyenne portée	1 000 ppm.m	500 ppm.m	EAC TR-CU
M-1080-7	1 000 ppm.m / 500 ppm.m NH ₃ InMetro moyenne portée	1 000 ppm.m	500 ppm.m	InMetro
M-1082-3	5 000 ppm.m / 1 000 ppm.m NH ₃ ATEX moyenne portée	5000 ppm.m	1 000 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEEx
M-1082-4	5 000 ppm.m / 1 000 ppm.m NH ₃ CSA moyenne portée	5000 ppm.m	1 000 ppm.m	CSA/UL
M-1087-3	15 000 ppm.m / 5 000 ppm.m NH ₃ ATEX moyenne portée	15000 ppm.m	5000 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEEx
M-1087-4	15 000 ppm.m / 5 000 ppm.m NH ₃ CSA moyenne portée	15000 ppm.m	5000 ppm.m	CSA/UL
M-1091-3	10 000 ppm.m éthylène ATEX moyenne portée	10000 ppm.m	10000 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEEx
M-1091-4	10 000 ppm.m éthylène CSA moyenne portée	10000 ppm.m	10000 ppm.m	CSA/UL
M-1091-5	10 000 ppm.m éthylène EAC TR-CU moyenne portée	10000 ppm.m	10000 ppm.m	EAC TR-CU

Référence	Description	Plage de pleine échelle 4-20 mA		Certification
		1	2	
M-1091-7	10 000 ppm.m éthylène InMetro	10000 ppm.m	10000 ppm.m	InMetro
M-1092-3	1 LIE.m éthylène ATEX moyenne portée	1 LIE.m	1 LIE.m	ATEX/UKEX/IECEX
M-1092-4	1 LIE.m éthylène CSA moyenne portée	1 LIE.m	1 LIE.m	CSA/UL
M-1092-5	1 LIE.m éthylène EAC TR-CU moyenne portée	1 LIE.m	1 LIE.m	EAC TR-CU
M-1092-7	1 LIE.m éthylène InMetro moyenne portée	1 LIE.m	1 LIE.m	InMetro
S-1009-3	1 LIE.m / 1 000 ppm.m CH ₄ ATEX courte portée	1 LIE.m	1 000 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEX
S-1009-4	1 LIE.m / 1 000 ppm.m CH ₄ CSA courte portée	1 LIE.m	1 000 ppm.m	CSA/UL
S-1009-5	1 LIE.m / 1 000 ppm.m CH ₄ EAC TR-CU courte portée	1 LIE.m	1 000 ppm.m	EAC TR-CU
S-1009-7	1 LIE.m / 1 000 ppm.m CH ₄ InMetro courte portée	1 LIE.m	1 000 ppm.m	InMetro
S-1010-3	1 000 ppm.m CH ₄ ATEX courte portée	1 000 ppm.m	1 LIE.m	ATEX/UKEX/IECEX
S-1010-4	1 000 ppm.m CH ₄ CSA courte portée	1 000 ppm.m	1 LIE.m	CSA/UL
S-1010-5	1 000 ppm.m CH ₄ EAC TR-CU courte portée	1 000 ppm.m	1 LIE.m	EAC TR-CU
S-1010-7	1 000 ppm.m CH ₄ InMetro courte portée	1 000 ppm.m	1 LIE.m	InMetro
S-1012-1	1 LIE.m CH ₄ FM courte portée	1 LIE.m	1 LIE.m	FM
S-1012-3	1 LIE.m CH ₄ ATEX courte portée	1 LIE.m	1 LIE.m	ATEX/UKEX/IECEX
S-1012-4	1 LIE.m CH ₄ CSA courte portée	1 LIE.m	1 LIE.m	CSA/UL
S-1012-5	1 LIE.m CH ₄ EAC TR-CU courte portée	1 LIE.m	1 LIE.m	EAC TR-CU
S-1012-7	1 LIE.m CH ₄ InMetro courte portée	1 LIE.m	1 LIE.m	InMetro
S-1015-1	5 LIE.m CH ₄ FM courte portée	5 LIE.m	1 LIE.m	FM
S-1015-3	5 LIE.m CH ₄ ATEX courte portée	5 LIE.m	1 LIE.m	ATEX/UKEX/IECEX
S-1015-4	5 LIE.m CH ₄ CSA courte portée	5 LIE.m	1 LIE.m	CSA/UL
S-1015-5	5 LIE.m CH ₄ EAC TR-CU courte portée	5 LIE.m	1 LIE.m	EAC TR-CU
S-1015-7	5 LIE.m CH ₄ InMetro courte portée	5 LIE.m	1 LIE.m	InMetro
S-1060-3	50 ppm.m HCl ATEX courte portée	50 ppm.m	100 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEX
S-1060-4	50 ppm.m HCl CSA courte portée	50 ppm.m	100 ppm.m	CSA/UL
S-1060-5	50 ppm.m HCl EAC TR-CU courte portée	50 ppm.m	100 ppm.m	EAC TR-CU
S-1060-7	50 ppm.m HCl InMetro courte portée	50 ppm.m	100 ppm.m	InMetro
S-1063-3	1 000 ppm.m HCl ATEX courte portée	1 000 ppm.m	500 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEX
S-1070-3	300 000 ppm.m CO ₂ ATEX courte portée	300000 ppm.m	100000 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEX
S-1070-4	300 000 ppm.m CO ₂ CSA courte portée	300000 ppm.m	100000 ppm.m	CSA/UL

Référence	Description	Plage de pleine échelle 4-20 mA		Certification
		1	2	
S-1070-5	300 000 ppm.m CO ₂ EAC TR-CU courte portée	300000 ppm.m	100000 ppm.m	EAC TR-CU
S-1070-7	300 000 ppm.m CO ₂ InMetro courte portée	300000 ppm.m	100000 ppm.m	InMetro
S-1080-3	1 000 ppm.m / 500 ppm.m NH ₃ ATEX courte portée	1 000 ppm.m	500 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEEx
S-1080-4	1 000 ppm.m / 500 ppm.m NH ₃ CSA courte portée	1 000 ppm.m	500 ppm.m	CSA/UL
S-1080-5	1 000 ppm.m / 500 ppm.m NH ₃ EAC TR-CU courte portée	1 000 ppm.m	500 ppm.m	EAC TR-CU
S-1080-7	1 000 ppm.m / 500 ppm.m NH ₃ InMetro courte portée	1 000 ppm.m	500 ppm.m	InMetro
S-1081-3	1 000 ppm.m / 5 000 ppm.m NH ₃ ATEX courte portée	1 000 ppm.m	5000 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEEx
S-1082-3	5 000 ppm.m / 1 000 ppm.m NH ₃ ATEX courte portée	5000 ppm.m	1 000 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEEx
S-1082-4	5 000 ppm.m / 1 000 ppm.m NH ₃ CSA courte portée	5000 ppm.m	1 000 ppm.m	CSA/UL
S-1084-3	200 ppm.m / 100 ppm.m NH ₃ ATEX courte portée	200 ppm.m	500 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEEx
S-1091-3	10 000 ppm.m éthylène ATEX courte portée	10000 ppm.m	10000 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEEx
S-1091-4	10 000 ppm.m éthylène CSA courte portée	10000 ppm.m	10000 ppm.m	CSA/UL
S-1091-5	10 000 ppm.m éthylène EAC TR-CU courte portée	10000 ppm.m	10000 ppm.m	EAC TR-CU
S-1091-7	10 000 ppm.m éthylène InMetro courte portée	10000 ppm.m	10000 ppm.m	InMetro
S-1092-3	1 LIE.m éthylène ATEX courte portée	1 LIE.m	1 LIE.m	ATEX/UKEX/IECEEx
S-1092-4	1 LIE.m éthylène CSA courte portée	1 LIE.m	1 LIE.m	CSA/UL
S-1092-5	1 LIE.m éthylène EAC TR-CU courte portée	1 LIE.m	1 LIE.m	EAC TR-CU
S-1092-7	1 LIE.m éthylène InMetro courte portée	1 LIE.m	1 LIE.m	InMetro
S-2013-3	1 LIE.m CH ₄ 250 ppm.m H ₂ S ATEX courte portée	1 LIE.m	250 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEEx
S-2013-4	1 LIE.m CH ₄ 250 ppm.m H ₂ S CSA courte portée	1 LIE.m	250 ppm.m	CSA/UL
S-2013-5	1 LIE.m CH ₄ 250 ppm.m H ₂ S EAC TR-CU courte portée	1 LIE.m	250 ppm.m	EAC TR-CU
S-2013-7	1 LIE.m CH ₄ 250 ppm.m H ₂ S InMetro courte portée	1 LIE.m	250 ppm.m	InMetro

Référence	Description	Plage de pleine échelle 4-20 mA		Certification
		1	2	
S-2033-3	1 LIE.m CH ₄ 500 ppm.m H ₂ S ATEX courte portée	1 LIE.m	500 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEX
S-2033-4	1 LIE.m CH ₄ 500 ppm.m H ₂ S CSA courte portée	1 LIE.m	500 ppm.m	CSA/UL
S-2033-5	1 LIE.m CH ₄ 500 ppm.m H ₂ S EAC TR-CU courte portée	1 LIE.m	500 ppm.m	EAC TR-CU
S-2033-7	1 LIE.m CH ₄ 500 ppm.m H ₂ S InMetro courte portée	1 LIE.m	500 ppm.m	InMetro
S-2043-3	1 LIE.m CH ₄ 15 000 ppm.m H ₂ S ATEX courte portée	1 LIE.m	15000 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEX
S-2043-4	1 LIE.m CH ₄ 15 000 ppm.m H ₂ S CSA courte portée	1 LIE.m	15000 ppm.m	CSA/UL
S-2043-5	1 LIE.m CH ₄ 15 000 ppm.m H ₂ S EAC TR-CU courte portée	1 LIE.m	15000 ppm.m	EAC TR-CU
S-2043-7	1 LIE.m CH ₄ 15 000 ppm.m H ₂ S InMetro courte portée	1 LIE.m	15000 ppm.m	InMetro
S-2052-3	250 ppm.m H ₂ S ATEX courte portée	250 ppm.m	500 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEX
S-2052-4	250 ppm.m H ₂ S CSA courte portée	250 ppm.m	500 ppm.m	CSA/UL
S-2052-5	250 ppm.m H ₂ S EAC TR-CU courte portée	250 ppm.m	500 ppm.m	EAC TR-CU
S-2052-7	250 ppm.m H ₂ S InMetro courte portée	250 ppm.m	500 ppm.m	InMetro
S-2053-3	1 000 ppm.m H ₂ S ATEX courte portée	1 000 ppm.m	5000 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEX
S-2053-4	1 000 ppm.m H ₂ S CSA courte portée	1 000 ppm.m	5000 ppm.m	CSA/UL
S-2053-5	1 000 ppm.m H ₂ S EAC TR-CU courte portée	1 000 ppm.m	5000 ppm.m	EAC TR-CU
S-2053-7	1 000 ppm.m H ₂ S InMetro courte portée	1 000 ppm.m	5000 ppm.m	InMetro
S-2054-3	15 000 ppm.m H ₂ S ATEX courte portée	15000 ppm.m	500 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEX
S-2054-4	15 000 ppm.m H ₂ S CSA courte portée	15000 ppm.m	500 ppm.m	CSA/UL
S-2054-5	15 000 ppm.m H ₂ S EAC TR-CU courte portée	15000 ppm.m	500 ppm.m	EAC TR-CU
S-2054-7	15 000 ppm.m H ₂ S InMetro courte portée	15000 ppm.m	500 ppm.m	InMetro
S-2055-3	1 500 ppm.m H ₂ S ATEX courte portée	1500 ppm.m	5000 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEX
S-2057-3	500 ppm.m H ₂ S ATEX courte portée	500 ppm.m	1 000 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEX
S-2057-4	500 ppm.m H ₂ S CSA courte portée	500 ppm.m	1 000 ppm.m	CSA/UL
S-2057-5	500 ppm.m H ₂ S EAC TR-CU courte portée	500 ppm.m	1 000 ppm.m	EAC TR-CU
S-2057-7	500 ppm.m H ₂ S InMetro courte portée	500 ppm.m	1 000 ppm.m	InMetro
S-2058-3	5 000 ppm.m H ₂ S ATEX courte portée	5000 ppm.m	10000 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEX

Référence	Description	Plage de pleine échelle 4-20 mA		Certification
		1	2	
S-2058-4	5 000 ppm.m H ₂ S CSA courte portée	5000 ppm.m	10000 ppm.m	CSA/UL
S-2233-3	1 LIE.m CH ₄ 500 ppm.m H ₂ S ATEX courte portée (H ₂ S seuil d'alarme min. 50 ppm.m)	1 LIE.m	500 ppm.m	ATEX/UKEX/IECEX
VZ-1020-3	10 % LIE CH ₄ VZ ATEX	0,1 LIE	0,1 LIE	ATEX/UKEX/IECEX
VZ-1020-4	10 % LIE CH ₄ VZ CSA	0,1 LIE	0,1 LIE	CSA/UL
VZ-1020-5	10 % LIE CH ₄ VZ EAC TR-CU	0,1 LIE	0,1 LIE	EAC TR-CU
VZ-1020-7	10 % LIE CH ₄ VZ InMetro	0,1 LIE	0,1 LIE	InMetro
VZ-1021-3	25 % LIE CH ₄ VZ ATEX	0,25 LIE	0,25 LIE	ATEX/UKEX/IECEX
VZ-1021-4	25 % LIE CH ₄ VZ CSA	0,25 LIE	0,25 LIE	CSA/UL
VZ-1021-5	25 % LIE CH ₄ VZ EAC TR-CU	0,25 LIE	0,25 LIE	EAC TR-CU
VZ-1021-7	25 % LIE CH ₄ VZ InMetro	0,25 LIE	0,25 LIE	InMetro
VZ-1022-3	100 % LIE CH ₄ VZ ATEX	1,0 LIE	1,0 LIE	ATEX/UKEX/IECEX
VZ-1022-4	100 % LIE CH ₄ VZ CSA	1,0 LIE	1,0 LIE	CSA/UL
VZ-1022-5	100 % LIE CH ₄ VZ EAC TR-CU	1,0 LIE	1,0 LIE	EAC TR-CU
VZ-1022-7	100 % LIE CH ₄ VZ InMetro	1,0 LIE	1,0 LIE	InMetro
XC-1021-3	25 % LIE CH ₄ XD charbon ATEX	0,25 LIE	0,25 LIE	ATEX/UKEX/IECEX
XC-1021-4	25 % LIE CH ₄ XD charbon CSA	0,25 LIE	0,25 LIE	CSA/UL
XC-1021-5	25 % LIE CH ₄ XD charbon EAC TR-CU	0,25 LIE	0,25 LIE	EAC TR-CU
XC-1021-7	25 % LIE CH ₄ XD charbon InMetro	0,25 LIE	0,25 LIE	InMetro
XC-1022-3	100 % LIE CH ₄ XD charbon ATEX	1,0 LIE	1,0 LIE	ATEX/UKEX/IECEX
XC-1022-4	100 % LIE CH ₄ XD charbon CSA	1,0 LIE	1,0 LIE	CSA/UL
XC-1022-5	100 % LIE CH ₄ XD charbon EAC TR-CU	1,0 LIE	1,0 LIE	EAC TR-CU
XC-1022-7	100 % LIE CH ₄ XD charbon InMetro	1,0 LIE	1,0 LIE	InMetro
XD-1020-3	10 % LIE CH ₄ XD ATEX	0,1 LIE	0,1 LIE	ATEX/UKEX/IECEX
XD-1020-4	10 % LIE CH ₄ XD CSA	0,1 LIE	0,1 LIE	CSA/UL
XD-1020-5	10 % LIE CH ₄ XD EAC TR-CU	0,1 LIE	0,1 LIE	EAC TR-CU
XD-1020-7	10 % LIE CH ₄ XD InMetro	0,1 LIE	0,1 LIE	InMetro
XD-1021-3	25 % LIE CH ₄ XD ATEX	0,25 LIE	0,25 LIE	ATEX/UKEX/IECEX
XD-1021-4	25 % LIE CH ₄ XD CSA	0,25 LIE	0,25 LIE	CSA/UL
XD-1021-5	25 % LIE CH ₄ XD charbon EAC TR-CU	0,25 LIE	0,25 LIE	EAC TR-CU
XD-1021-7	25 % LIE CH ₄ XD charbon InMetro	0,25 LIE	0,25 LIE	InMetro
XD-1022-3	100 % LIE CH ₄ XD ATEX	1,0 LIE	1,0 LIE	ATEX/UKEX/IECEX
XD-1022-4	100 % LIE CH ₄ XD CSA	1,0 LIE	1,0 LIE	CSA/UL
XD-1022-5	100 % LIE CH ₄ XD EAC TR-CU	1,0 LIE	1,0 LIE	EAC TR-CU
XD-1022-7	100 % LIE CH ₄ XD InMetro	1,0 LIE	1,0 LIE	InMetro

