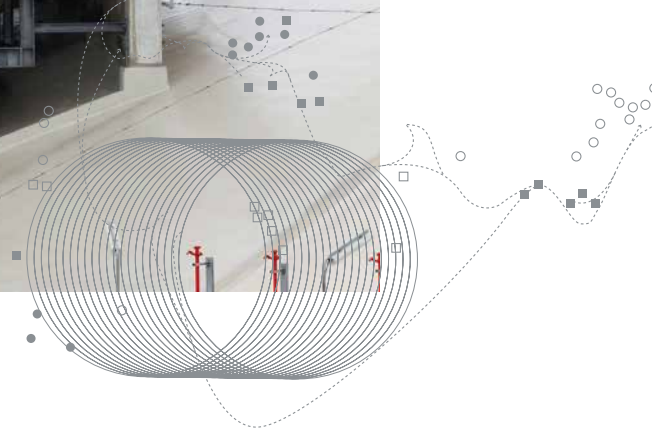


La solution d'ingénierie GNL

01.2023



CACO
INTELLIGENT MOTION
Columbus McKinnon

STAHL  [®]
CraneSystems

Gaz Naturel Liquéfié

Le Gaz Naturel Liquéfié (GNL) est du gaz naturel épuré, qui est constitué de méthane à plus de 90% et devient liquide par refroidissement de -164 à -161 °C. Dans cet état, il est inodore, incolore, peu toxique et non corrosif. Il est 600 fois plus compact qu'à l'état gazeux et pèse 2 fois moins que l'eau. Le gaz naturel transformé en GNL peut être transporté par voie maritime dans des navires-citernes spéciaux sur de longues distances, de manière sûre et économique. Ceci en fait une alternative importante au gaz naturel acheminé par pipeline. Les experts estiment que le GNL est la source d'énergie qui connaîtra la croissance la plus rapide dans le monde au cours des années à venir. Les réserves mondiales seront probablement disponibles encore très longtemps.

Grâce aux nouvelles voies d'exportation, des gisements de gaz supplémentaires peuvent être exploités et des États jusque-là coupés du marché en raison de leur situation géographique peuvent désormais accéder aux affaires internationales dans ce secteur. Les pays riches en gaz, notamment dans les régions arabes et asiatiques, investissent depuis des années dans des installations de liquéfaction et des terminaux portuaires. Les plus gros exportateurs de GNL sont actuellement le Qatar, l'Indonésie, la Malaisie, le Nigeria et l'Algérie. La Russie, les États-Unis, l'Iran, la Norvège,

l'Angola et la Côte d'Ivoire sont des pays fournisseurs qui émergent depuis peu. Les principaux pays importateurs sont le Japon, la Chine, l'Inde, la Corée du Sud, le Pakistan, le Chili et le Brésil. L'Allemagne, la Croatie et la Roumanie pourraient aussi importer du gaz naturel liquéfié à l'avenir.

Le gaz naturel est extrêmement sensible et facilement inflammable. C'est pourquoi des règles de sécurité strictes doivent être respectées et des mesures de protection prises dans les usines de liquéfaction et de regazéification du gaz naturel dans les grandes usines de liquéfaction. Spécialiste international renommé de la protection antidéflagrante, STAHL CraneSystems est aussi l'un des leaders mondiaux dans ce domaine. En développant de nombreuses innovations pour ce secteur, nous avons eu une influence tangible sur la technique des ponts roulants. L'expérience et le savoir-faire acquis durant plusieurs décennies, notre propre recherche fondamentale, des homologations auprès de l'Institut fédéral allemand de physique et de technique (PTB) ainsi que d'autres organismes de contrôle dans de nombreux pays du monde soulignent notre expertise dans les grands projets internationaux.

L'ensemble de nos engins de levage et composants de ponts roulants antidéflagrants de même que nos solutions d'ingénierie méthodiques

sont fondés sur nos programmes standards. Tous les éléments, du moteur et du frein jusqu'à la boîte de commande, proviennent de notre propre fabrication contrôlée par un système d'assurance qualité certifié. Ceci garantit la protection élevée sans failles contre les explosions, à laquelle utilisateurs, constructeurs d'installations et entrepreneurs EPC peuvent se fier depuis des dizaines d'années, dans le monde entier.

Les directives européennes ATEX et les réglementations internationales IECEx strictes relatives à la protection mécanique et électrique contre les explosions sont évidemment satisfaites.

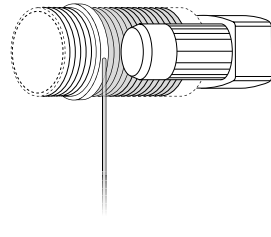
➔ Vous trouverez encore plus d'informations à www.stahlcranes.com ou dans notre brochure «Compétence dans la protection contre les explosions» que nous vous enverrons avec plaisir par la poste.



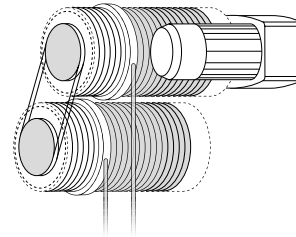


- Installation de liquéfaction de gaz naturel équipée d'engins de levage GNL de STAHL CraneSystems
- Installation de liquéfaction de gaz naturel
- Terminal de réception de GNL équipé d'engins de levage GNL de STAHL CraneSystems
- Terminal de réception de GNL
- Principale route commerciale de GNL

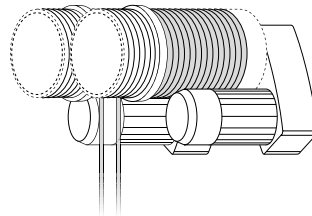
La solution d'ingénierie pour réservoirs de GNL



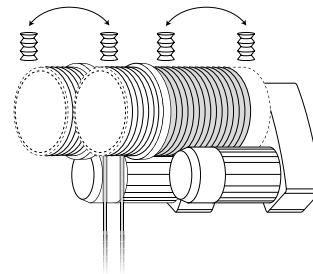
Niveau de sécurité 1



Niveau de sécurité 2



Niveau de sécurité 3A



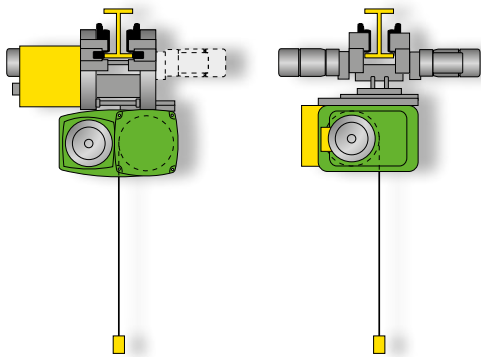
Niveau de sécurité 3B

STAHL CraneSystems propose des palans à câble adaptés à tous les niveaux de sécurité

	Nombre de tambours à câble	Nombre de câbles	Nombre de motoréducteurs de levage	Mouflage	Chariot oscillant et amorti
Niveau de sécurité 1	1	1	1	1/1	–
Niveau de sécurité 2	2	2	1	1/1	–
Niveau de sécurité 3A	2	2	2	1/1	–
Niveau de sécurité 3B	2	2	2	1/1	■

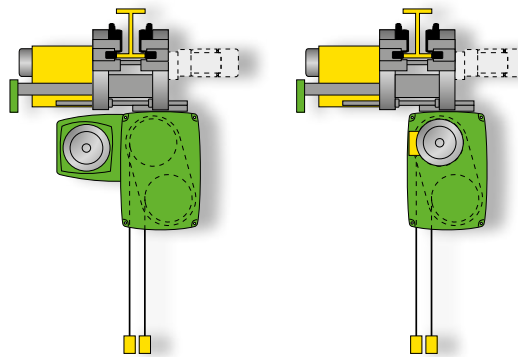
Niveau de sécurité 1

Tous les engins de levage GNL sont par principe fabriqués spécialement selon les spécifications et les exigences individuelles assignées par les constructeurs d'installations et les entrepreneurs EPC. Pour le niveau de sécurité 1, le plus bas, on utilise des engins de levage antidéflagrants du programme de palans à câble SH ou AS 7 STAHL CraneSystems, qui ont été conçus spécifiquement pour les travaux de maintenance quotidiens sur des trains de GNL. Moteur, réducteur de levage et frein sont d'exécution simple. Le principe de construction modulaire permet de réaliser diverses exigences des clients.



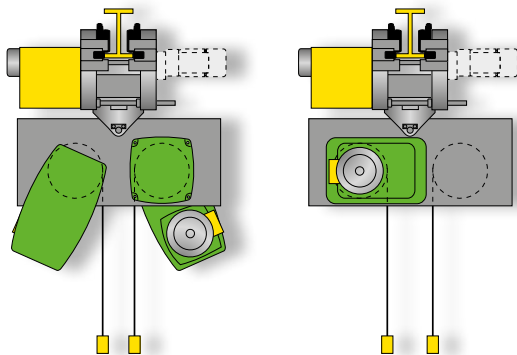
Niveau de sécurité 2

Pour le niveau de sécurité 2, on utilise deux tambours à câble du programme de palans à câble SH, qui sont reliés en permanence par une chaîne et entraînés par un moteur. En option, une connexion rapide peut être utilisée pour le remplacement du câble de la pompe de gaz liquéfié. Les câbles de la pompe de GNL peuvent être enroulés au choix sur un tambour ou parallèlement sur les deux tambours. Moteur, réducteur de levage et frein sont d'exécution simple. Le principe de construction modulaire permet de réaliser différentes exigences des clients.



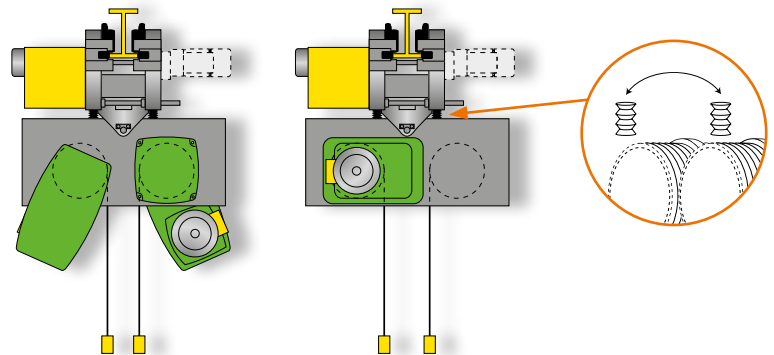
Niveau de sécurité 3A

L'engin de levage GNL du niveau de sécurité 3A est équipé de deux motoréducteurs qui sont entraînés séparément et fonctionnent en parallèle, deux tambours à câble et deux freins. Les freins sont dimensionnés de telle manière que chacun d'eux peut ralentir maintenir la charge seul en cas d'urgence. Les deux freins sont activés simultanément et servent de frein de travail et de frein d'arrêt. Les câbles spéciaux, qui sont solidaires de la pompe, sont fixés sur le tambour du palan à câble GNL à l'aide d'une connexion rapide optionnelle. L'opération de levage est effectuée de façon normale sur un câble porteur, le deuxième suivant comme câble mou sans charge. Si l'un des câbles se rompt, le deuxième appareil de levage reprendrait la charge et poursuivrait le levage.



Niveau de sécurité 3B

Les palans à câble GNL du niveau de sécurité 3B sont des chefs-d'œuvre du travail d'ingénierie de STAHL CraneSystems et sont considérés comme les engins de levage les plus sûrs et les plus aboutis au monde. Ils sont, comme les engins de levage GNL du niveau de sécurité 3A, d'exécution entièrement redondante. Un surcroît de sécurité est garanti par un chariot oscillant et amorti. Lors du soulèvement de la pompe, un seul câble sert au levage. Le deuxième palan fonctionne en parallèle avec un câble mort pour la sécurisation. Si le câble de la charge se rompt pendant le levage, le deuxième palan à câble poursuivrait l'opération. Toutefois dans le cas du niveau de sécurité 3B, le chariot oscillant et amorti du palan absorbe en douceur l'énergie produite par changement brutal et veille à ce que le centre de gravité de la charge reste centré sous le palan. Le levage peut se poursuivre sans discontinuer et sans que la coûteuse pompe ou des éléments de l'installation soient endommagés.





Les engins de levage GNL de STAHL CraneSystems ont été conçus spécialement pour les travaux de maintenance sur des réservoirs de GNL et sont désormais mis en œuvre avec succès dans nombre d'installations et de terminaux de par le monde. Leurs composants de haute qualité, leur exécution solide, des peintures résistantes à la corrosion et de nombreux équipements les rendent parfaitement appropriés à l'utilisation près des côtes, dans un environnement climatique exigeant. Les pompes, qui refoulent le gaz naturel liquéfié refroidi de -164 à -161 °C dans un système de tuyaux, doivent être extraites des réservoirs hauts de 70 mètres et transportées à l'extérieur pour des travaux de maintenance jusqu'à cinq fois par an. Etant donné les conditions extrêmes qui règnent dans le réservoir, il est nécessaire de disposer de câbles spéciaux qui soient solidaires de la pompe de gaz liquide et qui restent en permanence dans le réservoir. Ces câbles sont raccordés au tambour et à l'appareil de levage pour les travaux de maintenance.

Les experts de notre département d'ingénierie conçoivent ces engins de levage spéciaux pour chaque constructeur d'installations et chaque entrepreneur EPC, selon des consignes individuelles, spécifications, standards de qualité et prescriptions nationales spécifiques. Notre propre fabrication avec des composants standards économiques, des méthodes d'essai strictes et un contrôle de la qualité certifié garantissent une protection optimale contre les explosions. Notre savoir-faire, notre excellent portefeuille de produits, nos solutions d'ingénierie méthodiques, les certifications internationales et les documentations spécifiques des clients nous permettent de réaliser les projets de manière économique, efficace, dans une qualité élevée constante.

Les engins de levage GNL de STAHL CraneSystems sont proposés dans quatre niveaux de sécurité, qui vont du niveau 1 avec sécurité augmentée aux niveaux 3A avec appareil de levage redondant et 3B avec en plus un chariot oscillant et amorti, en passant par le niveau 2 avec deux tambours à câble fonctionnant parallèlement. Les palans à câble GNL de STAHL CraneSystems du niveau 3B sont considérés comme les engins de levage antidéflagrants les plus sûrs offerts sur le marché.

Les faits

- Ingénierie élaborée, parfaitement adaptée à votre projet
- Produits aboutis par l'utilisation de composants standards éprouvés
- Spécialiste international de la technique antidéflagrante de levage et des ponts roulants
- Propre fabrication avec assurance qualité certifiée
- Exécution certifiées ATEX et IECEx
- Partenaire pour les processus administratifs internationaux
- Documentation de type ingénierie complète
- Certifications nationales disponibles



Technique de levage antidéflagrante pour trains de GNL



Pour tous les autres emplois sur des trains de GNL, STAHL CraneSystems offre son portefeuille complet qui va des palans à câble ou à chaîne standard antidéflagrants aux solutions d'ingénierie complexes en passant par les solutions spéciales individuelles. En tant que spécialiste international riche d'une expérience et d'un savoir-faire acquis dans toutes les zones climatiques du globe, nous fournissons une technique de levage et des ponts roulants sûre et économique, également pour des conditions climatiques exceptionnelles telles que l'air marin salé sur les côtes et au large, la chaleur extrême ou le froid sibérien. Même après de longues périodes d'immobilisation des ponts auxiliaires et de maintenance, vous pouvez vous en remettre à la technique opérationnelle, fiable et sûre de STAHL CraneSystems. Il va de soi que l'approvisionnement en pièces de rechange est garanti pendant des dizaines d'années.

Les palans à câble antidéflagrants SH ex, AS 7 ex et AS 7 ex ZW de conception systématiquement modulaire de STAHL CraneSystems sont dimensionnés pour des capacités de charge allant de 500 kg à 125.000 kg. Ils sont construits pour l'utilisation en zone 1 ou zone 21, mais peuvent aussi être exécutés pour l'emploi en zone 2 ou zone 22. Les treuils SHW ex sont disponibles pour le domaine des charges lourdes atteignant 250.000 kg. Le palan à chaîne ST ex, qui représente un des plus vastes programmes au monde pour ces appareils, est dimensionné pour des capacités de charge comprise entre 125 kg et 6.300 kg. Il est construit spécialement pour l'utilisation en zone 1 ou zone 21 mais convient aussi à la zone 22. Nos engins de levage antidéflagrants répondent à toutes les exigences de stockage et de transport de l'hydrogène liquide. Toutes les directives prescrites sont respectées dans l'exécution du groupe de gaz IIC.

Les faits

- Spécialiste international de la technique antidéflagrante de levage et des ponts roulants
- Une des gammes homogènes d'engins de levage les plus larges du monde
- Propre fabrication avec assurance qualité certifiée
- Exécutions toutes certifiées selon les directives ATEX ou les réglementations IECEX
- Protection antidéflagrante selon Ex db eb IIC T4 Gb





3

- 1 Potence rotative équipée d'un palan à câble antidéflagrant AS 7 ex, capacité de charge: 5.200 kg.
- 2 Pont suspendu monopoutre avec un palan à chaîne antidéflagrant ST20 ex, capacité de charge: jusqu'à 1.600 kg.
Les entraînements de direction des sommiers pour ponts suspendus sont également d'exécution antidéflagrante.
- 3 Portique avec un palan à câble antidéflagrant SH6 ex, capacité de charge: 15.000 kg.
- 4 Palans à câble GNL sur des potences rotatives, niveau de sécurité 2, solution d'ingénierie consistant en deux palans à câble antidéflagrants AS 7 ex, capacité de charge: 2.000/2.900 kg.
- 5 Pont posé monopoutre avec deux palans à câble antidéflagrants SH 40 ex en tandem, capacité de charge: 3.200 kg chacun.



4



5

Les emplacements dangereux

Les installations de liquéfaction de gaz naturel s'intègrent dans le contexte d'une industrie exigeante. Le travail avec ce gaz inflammable comporte des risques. Les composants et les éléments électriques ou non électriques en usage dans la technique de levage, de déplacement et de commande peuvent déclencher une explosion dans un environnement explosible. C'est pourquoi STAHL CraneSystems, un des leaders de la technologie des ponts roulants antidéflagrants, offre la technique de levage appropriée à tous les domaines de la technologie du GNL. La gamme s'étend des palans à câble ou à chaîne standard antidéflagrants pour les interventions de maintenance quotidiennes aux palans à câble GNL doublement sécurisés qui garantissent le maximum de sûreté.

Il est rassurant de connaître la technique convaincante que recèle chaque appareil de levage et chaque composant. Tout est coordonné de façon optimale pour assurer une performance régulière, une longue durée de vie et une efficacité élevée.

Moteurs



Les moteurs pour zone 1 et zone 21 sont en fonte grise, leur type de protection combiné comprend enveloppe antidéflagrante «db», sécurité augmentée «eb» et protection par boîtier «tb». Les moteurs pour la zone 2 sont en aluminium et ont le type de protection sécurité augmentée «ec». Les moteurs destinés à la zone 22 sont exécutés avec IP66 et protection par boîtier «tc».

Coffret d'appareillage et commande



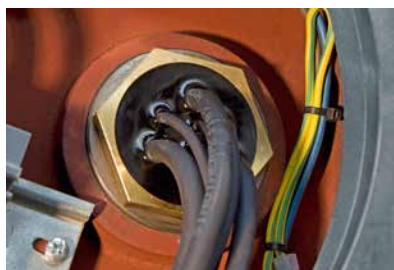
Le type de protection des coffrets d'appareillage pour zone 1, zone 2 et zone 21 montés sur le pont et l'engin de levage associe les types de protection enveloppe antidéflagrante «db», sécurité augmentée «eb» et protection par boîtier «tb».

Dispositif d'arrêt en cas de surcharge



L'arrêt en cas de surcharge pour le mouflage 1/1 dépend de l'exécution du palan et est effectué par le système éprouvé de détection analogique ou numérique de la charge à l'aide d'appareils d'analyse.

Entrée de câble



Entrée de câble indirecte, très haut degré de sécurité obtenu par les types de protection sécurité augmentée «eb» et enveloppe antidéflagrante «db». Connexion de l'espace de raccordement Ex e vers Ex d par traversée de câbles à brins.

Tambour à câble spécial



Tambour spécial destiné à recevoir un câble de travail, avec connexion rapide disponible en option.

Raccord de câble spécifique



Les câbles spéciaux du client, qui sont requis pour la maintenance de la pompe, sont raccordés avec un raccord de câble spécifique. La connexion rapide permet d'équiper sans problème le palan d'un moufle en fonction de l'utilisation prévue.

Boîte de commande



Les boîtes de commande SWH 5 ex sont conçues spécialement pour le pilotage d'appareils de levage et de ponts roulants dans un environnement explosible. La boîte de commande à deux niveaux SWH ex avec le type de protection enveloppe antidéflagrante «db» et sécurité augmentée «eb» ainsi qu'IP66 et protection par boîtier «tb» est utilisée pour les palans à câble antidéflagrants.

Transmetteur de signaux



Les transmetteurs de signaux optiques et acoustiques tels qu'avertisseur sonore et visuel sont conformes aux directives ATEX ou aux réglementations IECEx. Utilisables en zone 1, zone 2, zone 21 et zone 22, ils peuvent être activés par un bouton installé dans la boîte de commande.

Galets de roulement



Le type de protection de tous les galets de roulement est sécurité structurelle «c». Pour des vitesses de direction élevées, les galets sont notamment en laiton.

Mise en œuvre dans le monde entier

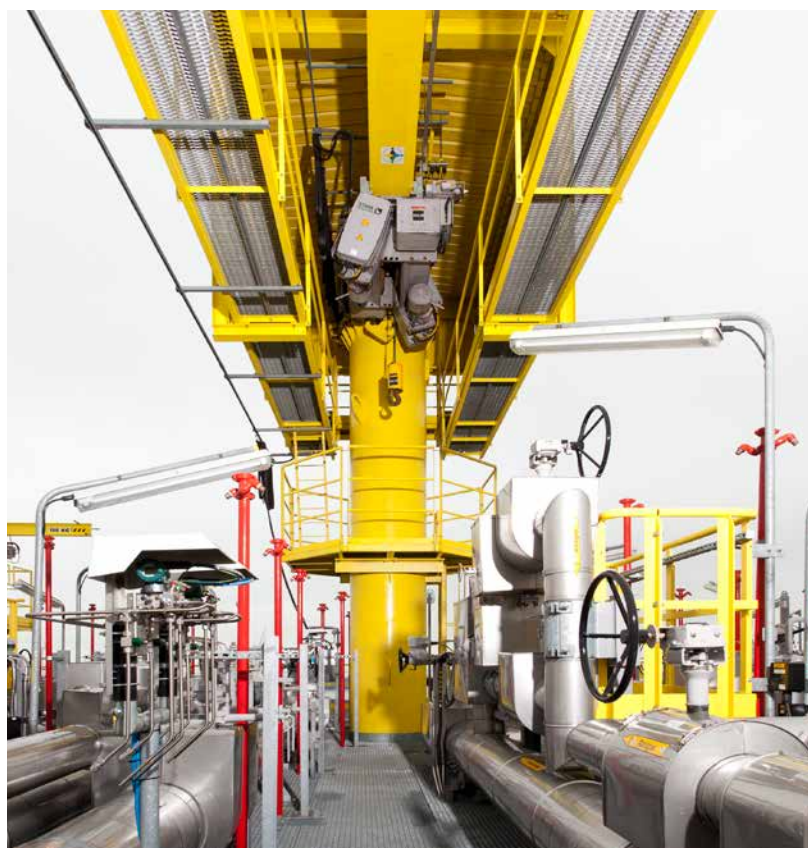
Les experts de tous les pays reconnaissent immédiatement les engins de levage et les composants de ponts roulants de la marque STAHL CraneSystems. Car nos solutions élaborées en conséquence et hautement développées sont mises en œuvre partout. STAHL CraneSystems est l'un des leaders internationaux du marché pour la technique des ponts roulants antidéflagrants et détient le plus important portefeuille de produits au monde. Nous savons donc ce qui importe et trouvons toujours la solution adéquate la plus économique. Les engins de levage spéciaux GNL de même que tout le programme antidéflagrant de levage et des ponts roulants sont conformes aux directives ATEX ou aux réglementations internationales IECEx. STAHL CraneSystems est représenté sur tous les continents par des filiales ainsi que des partenaires de distribution et de construction de ponts.



Rotterdam ● Pays-Bas

Pays-Bas

Trois réservoirs de GNL d'une capacité totale de 540.000 m³ se dressent sur le terminal GATE (Gas Access To Europe) de Rotterdam aux Pays-Bas. Ils sont dotés tous les trois d'équipements techniques de levage pour GNL de STAHL CraneSystems qui répondent au niveau de sécurité 3A. Les palans à câble, équipés de deux tambours à câble entraînés séparément et d'une capacité de charge respective de 2.400 kg, sont employés pour les travaux de maintenance des pompes de gaz liquéfié des réservoirs. Ces appareils de levage spéciaux sont protégés des conditions environnementales rudes telles que vent et pluie par un capotage, avec des passerelles de maintenance de chaque côté. Sur chaque réservoir de GNL est montée une potence rotative supplémentaire dotée d'un palan à câble antidéflagrant SH 30 ex. Ces potences servent à transporter des outils et des petits composants sur les plates-formes des réservoirs.



Chine

STAHL CraneSystems produit depuis 1997 des engins de levage spéciaux de tous les niveaux de sécurité pour des installations de GNL et des réservoirs de gaz. Notre filiale basée à Shanghai en Chine, exécute depuis 2006 des commandes qui incluent à la fois des engins de levage standard antidéflagrants et des engins de levage spéciaux GNL pour jusqu'à présent douze terminaux de GNL en Chine. Des palans à câble GNL du niveau de sécurité 1 sont mis en œuvre pour un projet actuellement en Chine du Nord. Une potence rotative, montée sur un réservoir de GNL, supporte les appareils de levage dérivés du palan à câble SH60 ex. Avec une hauteur de levage de 58 mètres, ils peuvent être employés pour des charges atteignant 3.500 kg. Les palans à câble ont été adaptés aux spécifications chinoises pour l'utilisation sur des réservoirs de GNL par des modifications de la commande et du tambour à câble. L'air salin et le rude climat côtier de la région nécessitent une peinture anticorrosive spéciale. L'engin de levage GNL est protégé en plus par un capotage pendant la période d'immobilisation qui est souvent de plusieurs mois. Les passerelles montées de chaque côté facilitent l'accès à l'appareil de levage pour le remplacement du câble et la maintenance.







1

1 Australie, Perth

Solution spéciale haute mer pour un pont de maintenance servant au levage du propulseur du pétrolier FPSO. Ce pont roulant posé bipoutre a une capacité de charge de 70.000 kg et est équipé de deux treuils SHWF 8 d'une capacité de charge de 50.000 kg chacun. Deux palans à câble SH, d'une capacité de charge de 5.000 kg chacun, servent de palans auxiliaires rapides. Tous les mécanismes de déplacement sont dotés d'entraînements à crémaillère qui permettent l'utilisation sur le navire même par grosse mer.

2 Russie, Yamal

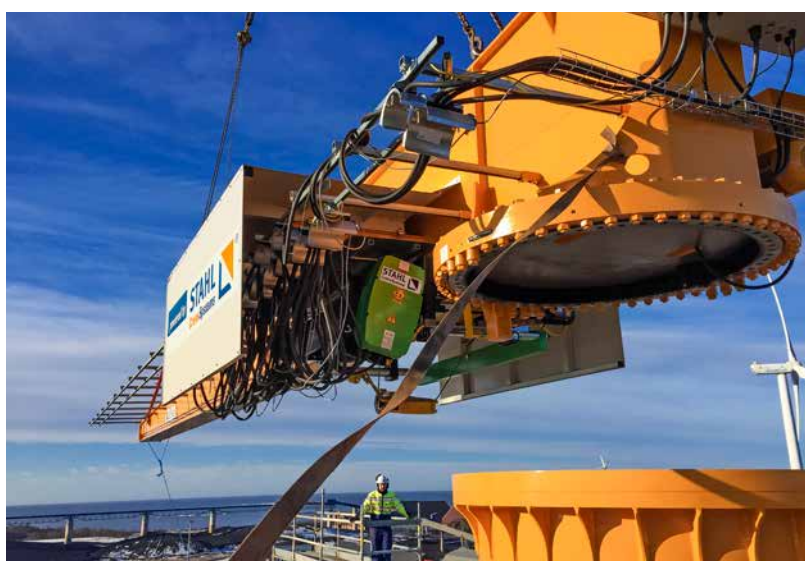
3 Dans une usine de production de GNL, située dans le nord-ouest de la Sibérie, tous les composants du pont roulant ont été capotés et équipés de chauffages et d'un circuit électrique intrinsèque de sécurité. Le palan jumelé AS 7 ex ZW, d'une capacité de charge de 100.000 kg, est utilisé pour la maintenance des lourds compresseurs de gaz. Chacun des ponts roulants est équipé en plus d'un palan à câble SH ex qui sert de palan auxiliaire.



2



3



4 États-Unis, Texas

5 Premier projet de GNL sur un site vierge aux États-Unis à Corpus Christi : un palan à câble AS 70 ex, d'une capacité de charge de 7,5 ST (Short Tons), est utilisé sur la potence montée sur le réservoir de GNL. Un palan à chaîne manuel supplémentaire, d'une capacité de charge de 10 ST, permet de soulever le couvercle de la bride de pompe.

6 Finlande, Pori

7 Un pont de maintenance pour le premier réservoir de GNL en Finlande : Un acier résistant au froid et des moteurs chauffés permettent son utilisation dans une plage de températures de -29°C à $+40^{\circ}\text{C}$. À basses températures, le palan à câble modifié SH 50 ex, d'une hauteur de levée de 46 mètres, regagne son emplacement de rangement recouvert pour y passer l'hiver.

8 Espagne, Sagonte

Au nord de Valence, le gaz naturel liquéfié en provenance notamment de l'usine de liquéfaction de Damiette, en Égypte, est stocké dans quatre réservoirs de GNL. Une potence, d'une capacité de charge de 4.200 kg, est montée sur chacun des réservoirs de gaz pour les travaux de maintenance. Les ponts roulants sont équipés d'un palan à chaîne, d'une capacité de charge de 300 kg, sur le support auxiliaire externe.



Afrique du Sud Allemagne Argentine Australie Autriche Belgique Brésil Canada Chili **Chine** Colombie
 Corée du Sud Croatie Danemark **EAU** Egypte Equateur **Espagne** Estonie Finlande **France** **Grande-Bretagne** Grèce

Hongkong Hongrie **Inde** Indonésie Irlande Israël Italie Jordanie Lettonie Liban Lituanie
 Malaisie Mexique Nigeria Norvège Pakistan Pays-Bas Pérou Philippines

Pologne **Portugal** République tchèque Roumanie Russie **Singapour** Slovaquie Slovénie
 Suède Syrie Taiwan Thaïlande Turquie Uruguay **USA** Venezuela Vietnam

Partenaires de distribution **Filiales**

Vous trouverez cette brochure et d'autres à www.stahlcranes.com/download. Nous vous les enverrons aussi volontiers par la poste.



Remis par

STAHL CraneSystems GmbH
 Daimlerstr. 6, 74653 Künzelsau, Germany
 Tel +49 7940 128-0, Fax +49 7940 55665
marketing.scs@stahlcranes.com
www.stahlcranes.com

