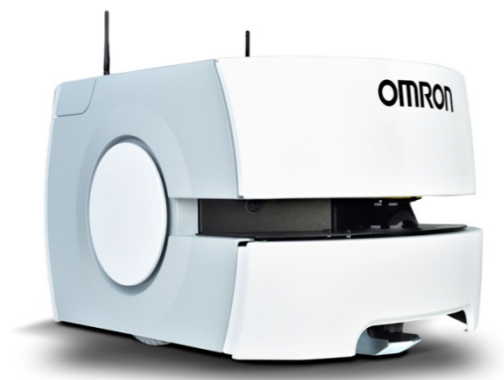


Robot mobile LD, LD-CT

Instructions de montage

En conformité avec la directive sur les machines 2006/42/CE (ANNEXE VI)



Avis de droit d'auteur

Les informations contenues dans ce document sont la propriété d'OMRON Robotics and Safety Technologies, et ne doivent pas être reproduites, que ce soit en totalité ou en partie, sans l'accord préalable écrit d'OMRON Robotics and Safety Technologies. Les informations contenues dans le présent document peuvent être modifiées sans préavis et ne doivent pas être interprétées comme un engagement de la part d'OMRON Robotics and Safety Technologies. La documentation est régulièrement examinée et révisée.

OMRON Robotics and Safety Technologies décline toute responsabilité en cas d'erreurs ou d'omissions dans la documentation. Toute évaluation critique de la documentation par l'utilisateur est bienvenue.

Copyright © 2021 OMRON

Les marques commerciales d'autres sociétés mentionnées dans cette publication sont la propriété de ces sociétés respectives.

Termes et conditions d'utilisation

Garanties

- a) Garantie exclusive. La seule garantie d'OMRON est que ce produit est exempt de défauts de matériaux ou de main-d'œuvre pour une période de douze mois (ou toute autre durée spécifiée par écrit par OMRON) à compter de la date de la vente par OMRON. OMRON rejette toute autre garantie, explicite ou induite.
- b) Limites. OMRON N'OFFRE AUCUNE GARANTIE OU DÉCLARATION, EXPRESSE OU IMPLICITE, CONCERNANT L'ABSENCE DE TOUTE CONTREFAÇON, LA QUALITÉ MARCHANDE OU L'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER DES PRODUITS. L'ACHETEUR RECONNAÎT QU'IL A DÉTERMINÉ, À SA PROPRE DISCRÉTION, QUE LES PRODUITS RÉPONDRONT AUX EXIGENCES DE LEUR UTILISATION PRÉVUE. OMRON décline en outre toute garantie et responsabilité de quelque nature que ce soit en cas de réclamation ou de dépenses découlant d'une violation de l'utilisation des produits ou de tout autre droit de propriété intellectuelle.
- c) Recours de l'acheteur. La seule obligation d'OMRON sera, à la discrétion d'OMRON, de (i) remplacer (dans la forme initialement livrée, l'acheteur étant responsable des frais de main-d'œuvre pour la dépose ou le remplacement de celui-ci) le produit non conforme, (ii) de réparer le produit non conforme, ou (iii) de rembourser ou créditer l'acheteur d'un montant égal au prix d'achat du produit non conforme ; toutefois, en aucun cas OMRON ne peut être tenu responsable de la garantie, de la réparation, de l'indemnisation ou de toute autre demande concernant des produits, à moins que l'analyse d'OMRON ne confirme qu'ils ont été manipulés, stockés, installés et entretenus correctement et n'ont pas fait l'objet de contaminations, d'une utilisation anormale ou d'une mauvaise utilisation ou de modifications inappropriées. Le renvoi de produit par l'acquéreur doit être approuvé par écrit par OMRON avant expédition. Les entreprises OMRON ne seront pas responsables de l'adéquation ou l'inadéquation ou des conséquences d'une utilisation des produits avec toute forme de composants électriques ou électroniques, circuits, assemblages de systèmes ou tout autre matériau, substance ou environnement. Tout conseil, recommandation ou information donné oralement ou par écrit ne saurait être considéré comme une modification ou un ajout à la garantie ci-dessus.
Pour plus d'informations publiées, veuillez consulter le site <http://www.omron.com/global/> ou contacter votre représentant OMRON.

Limitation de responsabilité, etc.

LES ENTREPRISES OMRON NE SERONT PAS TENUES POUR RESPONSABLES DES DOMMAGES SPÉCIFIQUES, INDIRECTS, SECONDAIRES, DES PERTES D'EXPLOITATION, DE PRODUCTION OU DES PERTES COMMERCIALES EN QUELCONQUE RAPPORT AVEC LES PRODUITS, QUE LES DOMMAGES AIENT UN FONDEMENT CONTRACTUEL, QU'ILS SOIENT FONDÉS SUR LA GARANTIE, LA NÉGLIGENCE OU LA STRICTE RESPONSABILITÉ.

En outre, en aucun cas, la responsabilité des entreprises OMRON ne pourra être engagée pour un montant supérieur au prix de vente du produit concerné.

Conformité d'utilisation

Les entreprises OMRON ne garantissent pas la conformité de leurs produits aux normes, codes ou réglementations applicables en fonction de l'utilisation des produits par le client. OMRON fournira, à la demande de l'acheteur, les rapports de certification d'un organisme tiers identifiant les caractéristiques et limitations d'utilisation s'appliquant aux produits. Ces informations ne suffisent pas à définir de manière complète l'adéquation du produit à des produits finaux, machines, systèmes ou autres applications ou utilisations. L'acheteur sera le seul responsable pour déterminer l'adéquation du produit spécifique aux applications, produits ou systèmes de l'acheteur. L'acheteur assume la responsabilité de l'application dans tous les cas.

N'UTILISEZ JAMAIS LE PRODUIT POUR UNE APPLICATION IMPLIQUANT DES RISQUES ÉLEVÉS POUR LA SANTÉ OU LE MATÉRIEL ET ASSUREZ-VOUS QUE LE SYSTÈME ENTIER A ÉTÉ CONÇU POUR AFFRONTER CES RISQUES ET QUE LE(S) PRODUIT(S) OMRON EST (SONT) INSTALLÉ(S) CORRECTEMENT POUR L'UTILISATION QUI DOIT EN ÊTRE FAITE AU SEIN DE L'ÉQUIPEMENT OU DU SYSTÈME.

Produits programmables

Les entreprises OMRON n'assument aucune responsabilité quant à la programmation, par l'utilisateur, d'un produit programmable, ni des conséquences qui en découlent.

Données de performances

Les données présentées dans les sites Web, catalogues et autres documents de l'entreprise OMRON visent à servir de guide pour l'utilisateur afin de déterminer l'adéquation et ne constituent pas une garantie. Elles peuvent représenter le résultat de conditions de test d'OMRON, et l'utilisateur doit les mettre en relation avec les exigences de l'application réelle. Les performances réelles sont soumises à la garantie et à la limitation de responsabilité d'OMRON.

Modification des spécifications

Les spécifications du produit et les accessoires peuvent être modifiés à tout moment au gré des améliorations et pour d'autres raisons. Les références sont modifiées en cas de changement des valeurs nominales ou des fonctions, ou encore en cas de modification importante de la construction. Toutefois, certaines caractéristiques du produit peuvent être modifiées sans avis préalable. En cas d'hésitation, des numéros de série spéciaux peuvent être attribués afin de corriger ou de définir des spécifications clés correspondant à votre application. Prenez contact avec votre conseiller OMRON pour obtenir confirmation des caractéristiques des produits achetés.

Erreurs et omissions

Les informations présentées dans le présent manuel par les entreprises OMRON ont été soigneusement contrôlées et sont supposées exactes. OMRON n'accepte cependant aucune responsabilité pour les erreurs d'écriture, de typographie ou de relecture ou pour des omissions éventuelles.

Remarque :

Même si un système robotisé est conforme à toutes les instructions du présent guide de sécurité, il est impossible de garantir qu'il ne pourra se produire aucun accident pouvant entraîner des blessures, la mort ou des dommages matériels importants causés par le robot industriel. Il incombe au client d'adopter les mesures de sécurité appropriées à partir de sa propre évaluation des risques.

Sommaire

Avis de droit d'auteur	3
Termes et conditions d'utilisation	4
Sommaire	6
1 Annotation d'alerte	8
2 Abréviations et terminologie	9
3 Introduction	10
3.1 Instructions de montage	10
3.2 Définitions	10
3.3 Description du produit	11
3.4 Manuels connexes	14
4 Sécurité	15
4.1 Utilisation prévue	15
4.2 Utilisation non prévue	15
4.3 Responsabilités de l'utilisateur	16
4.4 Environnement	20
4.5 Sécurité de la batterie	21
4.6 Modifications du robot	22
4.7 Informations de sécurité supplémentaires	22
4.8 Évaluation des risques	22
4.9 Respect des EESS	23
5 Fonctions de sécurité principales de la série LD	24
5.1 Niveaux de performance	24
5.2 Circuit d'arrêt d'urgence	24
6 Lasers latéraux	27
6.1 Introduction	27
6.2 Installation	27
6.3 Configuration	28
7 Structures de charge utile	32
7.1 Avertissement de sécurité	32
7.2 Considérations	32
7.3 Compromis liés à la charge utile	40
7.4 Connexions entre la plate-forme et la structure de charge utile	40
8 Connectivité	41

9	Caractéristiques techniques	46
9.1	Dimensions	46
9.2	Spécifications de la plate-forme	48
9.3	Spécifications de la station d'accueil	51

1 Annotation d'alerte

Nous utilisons six niveaux d'alerte dans nos manuels. Les voici par ordre décroissant d'importance :



DANGER : ceci indique une situation de danger électrique imminent qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures graves ou mortelles.



DANGER : ceci indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures graves ou mortelles.



AVERTISSEMENT : ceci indique une situation de danger électrique potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut provoquer des blessures graves ou des dégâts importants à l'équipement.



AVERTISSEMENT : ceci indique une situation potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures graves ou des dommages importants à l'équipement.



ATTENTION : ceci indique une situation qui, si elle n'est pas évitée, peut provoquer des blessures mineures ou endommager des équipements.



Précautions pour une utilisation en toute sécurité : Ceci indique les précautions à prendre et les choses à ne pas faire pour garantir une utilisation sûre du produit.

2 Abréviations et terminologie

Abréviation/terme	Description
EESS	Exigences essentielles de santé et de sécurité relatives à la conception et à la construction de machines
FR	Faible résistance
NP	Niveau de performance conformément à la norme EN ISO 13849-1
NP _r	Niveau de performance conformément à la norme EN ISO 13849-1
NP _a	Niveau de performance conformément à la norme EN ISO 13849-1
Niveau de performance	Niveau discret utilisé pour spécifier la capacité des pièces de sécurité des systèmes de commande à exécuter une fonction de sécurité dans des conditions prévisibles
Niveau de performance requis NPr	Niveau de performance (NP) appliqué en vue d'atteindre la réduction des risques requise pour chaque fonction de sécurité
Appréciation des risques	Processus global comprenant l'analyse des risques et l'évaluation des risques
Fonction de sécurité	Fonction de la machine dont la défaillance peut entraîner une augmentation immédiate du ou des risques

3 Introduction

3.1 Instructions de montage

Les instructions de montage du présent document traitent de tous les aspects liés à la sécurité d'utilisation du robot mobile LD et du robot transporteur de chariot LD, en sa qualité de quasi-machine, et de l'interface entre la quasi-machine et la machine finale. Ceux-ci doivent être pris en compte par le monteur lors de l'intégration de la quasi-machine dans la machine finale.



En tant que quasi-machines, le robot mobile LD et le transporteur de chariot LD peuvent s'intégrer à une autre machine. En revanche, ils ne doivent pas être mis en service tant que la machine finale dans laquelle ils doivent être intégrés n'a pas été déclarée conforme aux dispositions de la directive européenne sur les machines 2006/42/CE, le cas échéant.

Lors de l'intégration du robot mobile LD ou du transporteur de chariot LD dans la machine finale, le monteur doit prendre les mesures nécessaires pour respecter les EESS de L'ANNEXE I de la directive sur les machines, applicables au robot mobile, qui n'auraient pas été appliquées et respectées ou qui n'auraient été que partiellement respectées par OMRON.

Les instructions de montage formeront ensuite partie du dossier technique de la machine finale.

Les présentes instructions de montage du robot mobile LD et du robot transporteur de chariot LD, en sa qualité de quasi-machine, permettent au fabricant de la machine finale de rédiger les parties restantes de ses instructions conformément aux exigences de l'EESS 1.7.4.

3.2 Définitions

Plate-forme : il s'agit de la partie la plus basique du robot. Elle comprend le châssis, les unités d'entraînement, les suspensions, les roues, la batterie, les lasers, le sonar, un noyau électronique de plate-forme LD embarqué, un logiciel de navigation, des connecteurs pour raccorder et alimenter la structure de charge utile, et les capots de la plate-forme.

Structure de la charge utile : elle représente tout ce que vous attachez à la plate-forme LD. Il peut s'agir d'une simple boîte contenant des pièces ou des documents que vous voulez transporter, ou d'un bras robotique complexe servant à récupérer des pièces à transporter.

AMR (robot autonome mobile) : robot mobile OMRON auquel est fixée une structure de charge utile. Il s'agit de votre robot mobile complet, celui qui transportera vos produits, vos pièces ou vos données.

Lorsque nous parlons de l'installation, de la configuration et des connexions initiales, nous faisons référence à la plate-forme.

Nous nous référerons à l'AMR pour traiter du contrôle et de la surveillance du robot mobile complet, auquel est fixée une structure de charge utile.

Flotte : deux ou plusieurs AMR opérant dans le même espace de travail.

Enterprise Manager 2100 : ce système gère une flotte d'AMR. Cela comprend le dispositif Enterprise Manager, ainsi que le logiciel installé.

Transporteur de chariot de plate-forme LD : il s'agit d'une plate-forme avec OEM de plate-forme LD (bras étendus inclus) à laquelle est fixée la plaque de couplage utilisée pour transporter un chariot. Il peut être simplement désigné par le terme transporteur.

Chariot : comprenez un chariot sur quatre roulettes qui peut être fixé à un transporteur de chariot de plate-forme LD pour à la fois augmenter la capacité de charge utile de la plate-forme LD et découpler sa charge de la plate-forme du robot. Les freins présents sur deux roulettes peuvent être relâchés soit par couplage avec un transporteur, soit à l'aide d'un levier de desserrage manuel des freins sur le chariot.

3.3 Description du produit

La plate-forme LD, une plate-forme de robot mobile à usage général, convient à une utilisation en intérieur et autour de personnes. Elle est auto-guidée et se charge automatiquement, via une station d'accueil automatisée.

La plate-forme LD existe en deux modèles capables de transporter des charges jusqu'à 60 kg (132 lb) pour la plate-forme LD-60 et 90 kg (198 lb) pour la plate-forme LD-90. Le cas échéant, les différences entre les modèles seront mentionnées. Dans le cas contraire, le présent manuel s'applique aux deux plates-formes.

Le transporteur de chariot de plate-forme LD peut déplacer un chariot amovible en intérieur et autour de personnes. Le transporteur de chariot de plate-forme LD existe en deux modèles capables de transporter des chariots dotés d'une charge utile maximale de 105 kg (231 lb) pour la plate-forme LD-105CT et de 130 kg (287 lb) pour la plate-forme LD-130CT. Le cas échéant, les différences entre les modèles seront mentionnées. Dans le cas contraire, le présent manuel s'applique aux deux transporteurs de chariot de plate-forme LD.

D'une manière générale, les considérations relatives à la plate-forme LD s'appliquent également au transporteur de chariot LD, sauf indication contraire. Certaines considérations relatives au transporteur de chariot LD ne s'appliquent pas à la plate-forme LD. Ainsi, lorsque le transporteur de chariot LD est traité spécifiquement, on suppose que la rubrique ne s'applique pas à la plate-forme LD de base.

La plate-forme LD combine matériel et logiciel de robotique mobile pour proposer une plate-forme mobile et intelligente capable de soutenir et de transporter votre structure de charge utile. La plate-forme a la capacité de connaître son emplacement dans un espace de travail et de naviguer de manière autonome et sécurisée vers n'importe quelle destination accessible dans cet espace de travail, sans relâche et sans intervention humaine.

Son guidage principal pour la navigation est assuré par un laser à balayage de sécurité, dont il utilise les relevés pour les comparer à une carte numérique stockée dans la plate-forme. Pour éviter les obstacles, la plate-forme est également équipée de deux paires de sonars orientées vers l'arrière, d'un pare-chocs de détection avant et d'un autre laser à balayage situé sous le laser de balayage de sécurité capable de détecter les obstacles à environ 60 mm au-dessus du sol. Pour la navigation, un gyroscope est également monté sur le noyau LD interne, ainsi que des encodeurs et des capteurs Hall sur chaque roue motrice.

En plus du laser de balayage à sécurité avant, chaque transporteur de chariot de plate-forme LD dispose de deux lasers latéraux. Ceux-ci sont orientés de sorte que leur plan de balayage soit perpendiculaire au sol afin de détecter les obstacles sur sa trajectoire qui ne seraient pas détectés par le laser à balayage de sécurité. En outre, un laser de détection des obstacles orienté vers l'arrière permet au transporteur de reculer ou de tourner en toute sécurité.

Pour la plupart des applications, vous devrez personnaliser la plate-forme à l'aide d'une structure de charge utile fixée sur celle-ci pour accéder à une combinaison de tâches de ramassage, de transport et de dépôt de vos pièces, échantillons ou documents. Reportez-vous à la section Structures de charge utile (voir la section 7) concernant les directives relatives à la conception d'une structure de charge utile. Le transporteur de chariot LD constitue lui-même une structure de charge utile spécifique à une application. C'est pourquoi il n'est pas recommandé d'y apporter des modifications si celles-ci interfèrent avec le fonctionnement sûr de l'équipement embarqué destiné au ramassage du chariot et à son verrouillage sur la plate-forme.

La plate-forme LD propose une variété d'interfaces et de connexions d'alimentation pour la prise en charge de vos capteurs et accessoires spécifiques à une application montés sur votre structure de charge utile. Reportez-vous à la section Connectivité (voir la section 8) pour plus d'informations concernant les connecteurs disponibles sur la plate-forme LD. Le transporteur de chariot LD propose les E/S et l'alimentation utilisateur quelque peu différemment, avec une carte de circuit imprimé supplémentaire. Si vous devez ajouter des connexions comme indiqué à la section 8 pour le transporteur de chariot LD, reportez-vous au manuel d'utilisation du transporteur de chariot LD. Le transporteur de chariot LD est fourni avec toutes les connexions nécessaires pour l'engagement et le désengagement avec chariots.

Corps et motricité

La plate-forme LD, qui constitue la plate-forme de base du transporteur de chariot LD, est relativement petite, légère et très maniable. Le châssis en aluminium robuste et la construction solide la rendent très durable. Elle présente un indice de protection IP-40.

La plate-forme est un véhicule à transmission différentielle à deux roues motrices, avec des roulettes passives à ressort à l'avant et à l'arrière, ainsi qu'une suspension de roue motrice à ressort indépendante pour l'équilibre. Les roues solides, remplies de mousse, se trouvent sur la ligne médiane de la plate-forme, lui permettant de tourner sur place.

Laser à balayage de sécurité

Le laser de navigation embarqué est un capteur de balayage très précis. Il effectue 600 relevés dans un champ de vision à 240 degrés, pour une portée maximale type de 40 m. La plage de détection de sécurité utilisée pour les champs de protection de sécurité par défaut de la plate-forme présente un rayon maximal de 3 m. Le laser fonctionne dans un plan unique, positionné à 190 mm au-dessus du sol.

Le laser ne peut pas détecter de façon fiable le verre, les miroirs et autres objets hautement réfléchissants. Soyez prudent si vous utilisez l'AMR dans des zones où se trouvent ces types d'objets. Si l'AMR passe près d'eux, nous vous recommandons d'utiliser une combinaison de marquages sur ces objets (du ruban adhésif ou des bandes peintes) et de définir des zones interdites sur la carte afin que l'AMR planifie des trajets sûrs autour de ces objets.

Laser avant inférieur

Ce laser est monté sous le laser de sécurité et offre un angle de vue à 130 degrés grâce à une découpe au bas du pare-chocs avant. Il détecte les obstacles situés dans les parties inférieure et avant de la plate-forme LD, par exemple une palette vide, qui serait trop basse pour être vue par le laser à balayage de sécurité.

Sonar

Les deux paires de sonars arrière de la plate-forme LD détectent les obstacles pendant la marche arrière. Leur portée est de 5 m, bien que la portée précise type ne soit que d'environ 2 m (10 pieds). Chaque paire se compose d'un émetteur et d'un récepteur. Les émetteurs et récepteurs du sonar sont physiquement identiques, mais le transporteur les utilise différemment.

Lasers supplémentaires pour le transporteur de chariot de plate-forme LD

Le transporteur de chariot LD est également équipé d'un laser orienté vers l'arrière. Celui-ci est utilisé lors des virages sur place et pendant la marche arrière lorsque le transporteur et le chariot sont couplés.

Un laser de couplage, monté sur la plaque de couplage du transporteur, permet de localiser un triangle situé sur la face inférieure de la plaque de couplage du chariot. Le transporteur l'utilise pour s'aligner avec précision au chariot lors de l'opération de couplage.

Ce qui est inclus – Composants de base

- Une plate-forme LD entièrement montée

La plate-forme comprend un laser de balayage de sécurité, un pare-chocs avant et deux paires de sonars orientés vers l'arrière, dont chaque paire se compose d'un émetteur et un récepteur.

- Une batterie

Elle est expédiée séparément de la plate-forme en raison des réglementations relatives au transport aérien.

- Un noyau de plate-forme LD, doté d'un ordinateur intégré

Chaque roue motrice est équipée d'un encodeur et d'un capteur Hall pour compléter le laser de navigation.

- Un panneau de commande

Il comprend un écran, un bouton d'arrêt d'urgence (E-Stop), des boutons MARCHE et ARRÊT, un bouton de desserrage des freins et un interrupteur à clé, que vous pouvez verrouiller pour désactiver le bouton ARRÊT et ainsi éviter toute utilisation ou modification accidentelle. Le panneau de commande doit être monté sur la structure de charge utile conçue et construite par l'utilisateur. S'il n'est pas utilisé, vous devez utiliser un cavalier de connexion DB-15, fourni avec la plate-forme, afin de contourner l'arrêt d'urgence du panneau. Dans ce cas, le constructeur du système doit également fournir des fonctionnalités MARCHE, ARRÊT, desserrage des freins et arrêt d'urgence à l'aide de la connexion de l'interface utilisateur sur le noyau LD.

Le transporteur de chariot LD n'est pas fourni avec un panneau de commande. Cependant, il propose les fonctionnalités MARCHE, ARRÊT, desserrage des freins, arrêt d'urgence et interrupteur à clé, ainsi qu'un écran tactile plus grand placé au-dessus d'un montant à l'arrière de la plate-forme.

- Une station d'accueil automatisée

Elle permet la recharge autonome de la plate-forme, sans intervention de l'utilisateur. Elle comprend un support de montage mural et une plaque de sol, ce qui vous laisse le choix entre plusieurs méthodes d'installation. Voir la section Installation de la station d'accueil dans le Guide d'utilisation de la plate-forme LD.

Pour le transporteur de chariot LD, vous devez utiliser un support de montage mural plus long afin d'éloigner davantage la station d'accueil du mur. En effet, le laser orienté vers l'arrière dépassant de l'arrière de la plate-forme LD, cela risquerait d'interférer avec le mur si vous utilisez un support de montage mural standard. La plate-forme LD de base peut également s'arrimer à ces emplacements si votre flotte de robots contient à la fois des transporteurs de chariots LD et d'autres AMR LD.

Un cordon de charge manuel est inclus pour vous permettre de charger la batterie ou une batterie de rechange en dehors de la plate-forme.

- Un joystick (en option)

Il sert au contrôle manuel de la plate-forme, surtout lors de l'analyse servant à générer une carte. Les zones de protection du laser de balayage de sécurité de la plate-forme LD sont toujours actives lorsque l'utilisateur contrôle manuellement la plate-forme à l'aide du joystick.

Au moins un joystick est nécessaire par flotte d'AMR.

Contenu – Composants supplémentaires pour le transport de chariot de plate-forme LD

- Plaque supérieure et plaque de couplage

La plaque supérieure de la plate-forme couvre l'espace de fixation de la charge utile de la plate-forme et soutient la plaque de couplage inférieure (plate-forme). Celle-ci permet d'engager la plaque de couplage du chariot, fixée au chariot, et le laser de couplage.

- Un montant pour l'IHM

Il prend en charge les deux lasers latéraux et le laser orienté vers l'arrière, tous deux conçus pour éviter les obstacles, ainsi que le panneau de commande.

- Interface opérateur

En plus de toutes les fonctionnalités de panneau de commande standard mentionnées ci-dessus, l'interface du transporteur de chariot LD prend également en charge deux antennes Wi-Fi, une balise lumineuse d'état de fonctionnement, ainsi que des fonctions VERROUILLAGE et DÉVERROUILLAGE. Le bouton VERROUILLAGE ne fera pas fonctionner le mécanisme de verrouillage automatique sauf si un détecteur de proximité du transporteur de chariot LD détecte le chevron métallique sur le dessous du chariot, et si des capteurs à effet Hall détectent les aimants du chariot. Vous pourrez ainsi empêcher le fonctionnement du robot lorsque des mains peuvent se trouver à proximité du système de verrouillage mobile et garantir que le chariot se trouve dans une position où le verrouillage sera réussi.

- Chariot

Le chariot est un châssis monté sur quatre roulettes qui peut être couplé à un transporteur de chariot de plate-forme LD. Une fois couplé, le chariot se déplace avec le transporteur. Lorsque le transporteur arrive à l'endroit prévu, il se découple du chariot et repart, tandis que le chariot reste sur place. Les freins des roulettes du chariot s'engagent automatiquement lors du découplage, ce qui l'empêche de rouler si le sol n'est pas parfaitement plat. Ces freins ne sont pas destinés à empêcher le chariot de descendre une pente. Le transporteur de chariot LD ne peut pas être utilisé sur un sol en pente. Si cela devait être le cas, utilisez des barrières physiques et logiques (zones logicielles) pour que le chariot n'atteigne pas de telles zones.

Le chariot est équipé d'un levier de desserrage manuel des freins pour pouvoir le déplacer manuellement.

Pour le développement de la structure de charge utile

- Des lasers de détection d'obstacles latéraux

Il s'agit de deux lasers qui balayent le plan vertical de chaque côté de l'AMR afin de détecter des obstacles se trouvant à une hauteur non couverte par le laser de navigation.

3.4 Manuels connexes

D'autres manuels traitent des sujets liés aux plates-formes de transport de chariot LD et LC. Les manuels suivants fournissent des informations sur la sécurité générale, les produits associés, les configurations avancées et les caractéristiques du système.

Tableau 1 : Manuels connexes

Titre du manuel	Description
Mobile Robot LD Safety Guide (Guide de sécurité pour robot mobile LD)	Contient des informations générales sur la sécurité pour tous les robots basés sur la plate-forme LD d'OMRON Robotics and Safety Technology.
Guide d'utilisation de la plate-forme LD	Décrit le fonctionnement et l'entretien de la plate-forme LD.
Manuel d'installation EM2100	Décrit le système Enterprise Manager 2100 utilisé pour gérer une flotte d'AMR.
Mobile Robot Software Suite User's Guide (Guide de l'utilisateur pour la suite logicielle Robot Mobile Software Suite)	Couvre le logiciel MobilePlanner, le système d'exploitation SetNetGo, et la plupart des configurations d'une plate-forme LD.
Guide des périphériques de la plate-forme LD d'OMRON	Couvre les périphériques LD, tels que l'écran tactile LD, le boîtier d'appel/de porte, et les options de localisation Acuity.
Guide d'utilisation du transporteur de chariot LD	Décrit le fonctionnement et l'entretien du transporteur de chariot de plate-forme LD.

4 Sécurité

4.1 Utilisation prévue



DANGER : RISQUE DE BLESSURES CORPORELLES OU DE DOMMAGES MATÉRIELS

L'utilisateur final de l'AMR doit effectuer une évaluation des risques afin d'identifier et d'atténuer tout risque supplémentaire de dommages corporels et matériels pouvant être causé par la charge utile.

Les robots mobiles basés sur la plate-forme LD conviennent aussi bien aux environnements industriels que professionnels. Ils doivent être déployés en prenant en compte les risques pour le personnel et l'équipement.



AVERTISSEMENT : il convient de respecter strictement les instructions de montage ainsi que les autres manuels liés aux robots.

4.2 Utilisation non prévue

Une utilisation non prévue de la plate-forme LD peut :

- Causer des blessures au personnel
- Endommager le robot ou tout autre équipement
- Réduire la fiabilité et les performances du système

La plate-forme n'est pas destinée à être utilisée :

- En présence de rayonnement ionisant ou non ionisant
- Dans des équipements de survie
- Dans des atmosphères dangereuses (explosives)
- Dans des installations résidentielles
- Dans un environnement d'extrême chaleur ou d'extrême humidité
- Dans des systèmes mobiles, portables, marins, aéronautiques ou tout autre environnement en mouvement
- Dans des zones non contrôlées, par exemple des zones ouvertes au public

Une application dans de tels domaines peut nécessiter le déploiement de mesures de sécurité supplémentaires et une analyse des risques.

En outre, veuillez considérer ce qui suit comme une utilisation non prévue :

Les robots mobiles basés sur la plate-forme LD sont destinés à être utilisés sur des sols plats, dans des zones accessibles aux fauteuils roulants.

Le corps du robot ne doit pas entrer en contact avec des liquides. Les roues motrices peuvent tolérer des sols humides, mais le corps du robot doit rester sec. Un excès de liquide sur le sol peut entraîner une perte de traction et une moins bonne capacité pour le robot à s'arrêter, provoquant ainsi un danger dans le cas où un obstacle pénètre dans le champ de protection du laser à balayage de sécurité LD.

Le robot n'est en aucun cas adapté au mouvement ou au transport de personnes. Il est interdit de monter sur la plate-forme LD.

En cas de doute concernant l'utilisation, demandez à OMRON Robotics and Safety Technologies de déterminer s'il s'agit d'une utilisation prévue ou non.

4.3 Responsabilités de l'utilisateur

L'utilisateur final doit s'assurer que les robots mobiles sont utilisés en toute sécurité. Cela implique de :

- Lire les instructions d'installation et d'utilisation, ainsi que le Mobile Robot LD Safety Guide (Guide de sécurité pour robot mobile LD) avant d'utiliser l'équipement.
- S'assurer que l'environnement est adapté à une utilisation sûre de l'AMR.
- Utiliser l'Enterprise Manager lorsqu'une flotte d'AMR (deux ou plus) est installée, à moins qu'il n'y ait jamais deux AMR dans la même zone.
- S'assurer que toute personne travaillant avec ou à proximité d'un AMR a reçu une formation adéquate et qu'elle suit le présent guide ainsi que le Mobile Robot LD Safety Guide (Guide de sécurité pour robot mobile LD) pour une mise en service du robot en toute sécurité.
- Veillez à entretenir les AMR afin que leurs fonctions de contrôle et de sécurité fonctionnent correctement.

Dangers généraux



ATTENTION : les situations suivantes peuvent entraîner des blessures corporelles ou des dommages matériels mineurs.

- Ne montez pas sur la plate-forme.
- Ne dépassez pas la limite de poids maximum.
- La charge utile diminue à mesure que la pente augmente (le transporteur de chariot LD ne doit pas être utilisé sur un sol en pente).
- Ne dépassez pas les limites de vitesse, d'accélération, de décélération ou de rotation maximales recommandées. Voir les sections Centre de gravité et Limites d'accélération, de décélération et de rotation dans le Guide d'utilisation de la plate-forme LD.
- Plus le centre de gravité de la charge utile est éloigné (verticalement et/ou horizontalement) de celui de la plate-forme, plus la vitesse de rotation devient importante. Veillez à ce que les paramètres de votre application ne rendent pas la plate-forme instable quelles que soient les circonstances, y compris en cas d'arrêt d'urgence.
- Ne laissez pas tomber le robot, ne le faites pas tomber d'un rebord et utilisez-le de façon responsable.
- Ne laissez pas l'AMR passer par une ouverture dotée d'une porte automatique, à moins que la porte et l'AMR ne soient configurés correctement avec l'option boîtier d'appel/de porte. Reportez-vous au Guide des périphériques de la plate-forme LD pour plus de détails sur le boîtier d'appel/de porte.
- Ne mouillez pas l'AMR. N'exposez pas l'AMR à la pluie ou à l'humidité.
- Stoppez l'utilisation de l'AMR si des cheveux, du fil, de la ficelle ou d'autres éléments se sont enroulés autour des essieux, des roulettes ou des roues de la plate-forme.
- N'utilisez pas de pièces non autorisées.
- Assurez-vous que les antennes sont en place avant d'allumer le robot.
- Bien que les lasers utilisés soient de classe 1 (sans risque pour les yeux), nous vous recommandons de ne pas les regarder directement.

Risques de chute



ATTENTION : le robot peut causer des blessures graves au personnel, ou des dommages à lui-même ou à d'autres équipements s'il tombe d'un rebord comme un quai de chargement, ou s'il descend des escaliers.

Barrières physiques

Le bord d'un quai de chargement, l'entrée d'une volée d'escaliers vers le bas ou tout autre endroit impliquant un risque de chute importante se trouvant dans la zone d'utilisation prévue du robot doit être marqué physiquement de manière à ce que le laser de navigation du robot puisse voir la barrière et s'arrêter avant de l'atteindre. **Le laser de navigation du robot effectue son balayage à 190 mm du sol. La barrière doit se trouver au-dessus afin de tenir compte de tout écart du sol qui pourrait incliner le plan du laser à balayage de sécurité vers le haut et le faire passer au-dessus de la barrière. Votre barrière doit être suffisamment haute pour que le laser à balayage puisse la voir en observant les retours du laser tels qu'ils sont visualisés par rapport à l'emplacement de l'AMR sur sa carte interne.**

Des barrières physiques doivent être utilisées à tout endroit où l'AMR pourrait raisonnablement accéder.

Barrières logiques

Vous devez également définir des zones, des lignes ou des secteurs interdits avec une zone de sécurité d'au moins un mètre (bandes adhésives) avant le vide pour vous assurer que le robot ne s'y dirigera pas.

Ces barrières logiques doivent être continues sur le site afin que le robot ne puisse pas les contourner, ni les traverser jusqu'au point de chute.

Le robot peut également rencontrer des obstacles en surplomb. Ces derniers peuvent être visibles grâce aux lasers latéraux en option (de série sur le transporteur de chariot LD). Toutefois, il convient d'utiliser des barrières logiques pour empêcher le robot de planifier une trajectoire dans cet espace. Si les lasers latéraux ne sont pas utilisés ou qu'ils ne peuvent pas détecter l'obstacle en surplomb lorsque l'AMR se trouve suffisamment loin pour empêcher une collision, vous devez utiliser des barrières physiques en plus des barrières logiques pour éviter ce danger. En cas de doute, utilisez toujours des barrières physiques.

Dangers d'électrocution



ATTENTION : la station d'accueil est alimentée en courant alternatif. Ses capots ne sont pas verrouillés.

- N'utilisez pas de rallonges électriques avec la station d'accueil si elles ne sont pas correctement calibrées.
- N'accédez jamais à l'intérieur de la plate-forme lorsque le chargeur est branché.
- Débranchez la batterie immédiatement après avoir ouvert le couvercle de son compartiment.
- Évitez de court-circuiter les bornes de la batterie.
- Utilisez uniquement un chargeur fourni par OMRON Robotics and Safety Technologies.
- Si un quelconque liquide est renversé sur l'AMR, éteignez l'AMR, nettoyez tout le liquide possible et laissez sécher l'AMR complètement avant de le remettre sous tension.

Risque de pincement et d'enchevêtrement

Capots du robot



ATTENTION : risque de pincement. Les capots sont maintenus en place par de puissants aimants qui peuvent vous pincer si vous ne faites pas attention. Suivez les instructions du chapitre Entretien pour la manipulation des capots.

Verrou du système de verrouillage pour transporteur de chariot de plate-forme LD



ATTENTION : risque de pincement. Le système de verrouillage transporteur de chariot de plate-forme LD peut vous pincer si vous ne faites pas attention. Gardez les mains éloignées du transporteur lorsqu'il est en marche



ATTENTION : risque de pincement. Lors de l'entretien du mécanisme de verrouillage, la courroie et la poulie peuvent vous pincer si vous ne faites pas attention. Gardez les mains à l'écart de la courroie et de la poulie lorsqu'elles sont en marche.



ATTENTION : risque d'enchevêtrement. La courroie et la poulie du transporteur de chariot de plate-forme LD peuvent s'enrouler autour de vos mains pendant l'entretien. Gardez les mains à l'écart de la courroie et de la poulie lorsqu'elles sont en mouvement.

Espace entre le montant d'IHM et le chariot pour transporteur de chariot de plate-forme LD



ATTENTION : risque de pincement. L'action de couplage entre le chariot et le transporteur de chariot de plate-forme LD peut vous pincer si la charge utile du chariot n'est pas correctement conçue et que vous n'êtes pas prudent. Gardez vos mains à l'écart de l'espace entre le montant d'IHM et le chariot lorsque la plate-forme et le chariot sont en cours de couplage.

Dangers de champ magnétique

Capots du robot



AVERTISSEMENT : les champs magnétiques peuvent être dangereux pour les porteurs de pacemakers. Ces derniers doivent rester à plus de 30 cm (12 pouces) des capots de la plate-forme, car ils sont maintenus en place par des aimants puissants.

Trémie d'amarrage



AVERTISSEMENT : les champs magnétiques peuvent être dangereux pour les porteurs de pacemakers. Ces derniers doivent rester à plus de 30 cm (12 pouces) de la face inférieure de la plate-forme, qui est exposée lors de certaines procédures d'entretien où la plate-forme est basculée sur le côté.

Aimant de chariot pour transporteur de chariot de plate-forme LD



AVERTISSEMENT : le champ magnétique peut être dangereux pour les implants médicaux. Les champs magnétiques peuvent être dangereux pour les porteurs d'implants médicaux. Ces derniers doivent rester à 30 cm du bas du chariot.

Qualification du personnel

L'utilisateur final doit s'assurer que tout le personnel travaillant avec ou autour des robots mobiles a suivi une formation OMRON appropriée et possède une connaissance pratique du système. L'utilisateur doit fournir la formation supplémentaire nécessaire à tout le personnel qui utilisera le système. Une telle formation doit inclure des sujets liés au matériel spécifique à l'application qui a été ajouté à la plate-forme LD et qui n'a pas été abordé dans la formation OMRON.

Comme indiqué dans le présent manuel et dans les guides d'utilisation des robots, certaines procédures sont réservées à des personnes qualifiées ou formées. Pour décrire le niveau de qualification, nous utilisons les termes standard suivants :

- Les **personnes qualifiées** possèdent des connaissances techniques ou une expérience suffisante pour leur permettre d'éviter les dangers, électriques et/ou mécaniques.
- Les **personnes formées** sont suffisamment informées ou supervisées par des personnes qualifiées pour leur permettre d'éviter les dangers, électriques et/ou mécaniques.

Tout le personnel doit respecter les pratiques de sécurité prescrites par l'industrie lors de l'installation, de l'utilisation et de l'essai de tout équipement électrique.



AVERTISSEMENT : avant de travailler avec le robot, chaque personne mandatée doit confirmer qu'elle :

- Possède les qualifications nécessaires,
- A reçu les guides (le présent guide de l'utilisateur ainsi que le Mobile Robot LD Safety Guide – Guide de sécurité pour robot mobile LD),
- A lu les guides,
- Comprend les guides,
- Suivra les méthodes de travail spécifiées par les guides.

Mouvement et transfert de la charge utile

La surveillance et la confirmation de l'état du mouvement et du transfert de la charge utile du robot vers ou depuis l'équipement de l'installation relèvent de la responsabilité de l'utilisateur final.

Les problèmes de transfert de charge utile doivent déclencher un arrêt d'urgence du robot, l'empêchant ainsi de se déplacer jusqu'à ce qu'un opérateur ait résolu le problème et confirmé que le système peut être utilisé en toute sécurité. Cette gestion des problèmes de transfert de charge utile relève de la responsabilité de l'utilisateur final.

Il incombe à l'utilisateur de fournir une interface sûre entre le robot et l'équipement de l'installation (par exemple, les tapis roulants), laquelle interface sera déterminée à la suite d'une évaluation des risques effectuée pour l'application concernée.

Avertisseur sonore configurable

Les plates-formes LD disposent d'un avertisseur sonore configurable. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de configurer cet avertisseur en fonction de l'installation dans laquelle le robot. L'avertisseur sonore retentit chaque fois que le robot recule ou tourne. D'autres situations sont configurables.

L'avertisseur est configuré avec MobilePlanner et utilise les paramètres suivants :

REMARQUE : ces paramètres sont disponibles uniquement avec la suite logicielle Mobile Robot Software Suite 5.0 et versions ultérieures.

- DriveWarningEnable

REMARQUE :

Si ce paramètre est défini sur False (Faux), les autres paramètres ne seront pas affichés.



AVERTISSEMENT : la désactivation du paramètre DriveWarningEnable (activer avertisseur de pilotage) constitue une violation des normes JIS D 6802 et EN 1525. Il est fortement recommandé de laisser ce paramètre sur True (Vrai).

- DoNotWarnDrivingForwards

Valeur par défaut : False

- DoNotWarnTurningInPlace

Valeur par défaut : False

- DriveWarningLoudMilliseconds

Valeur par défaut : 500. Si le paramètre DriveWarningQuietMilliseconds (avertisseur de pilotage silencieux pendant X millisecondes) est sur 0, ce paramètre est désactivé.

- DriveWarningQuietMilliseconds

Valeur par défaut : 500. il s'agit de la durée de silence entre les avertissements de l'avertisseur. Si ce paramètre est réglé sur 0, l'alerte est permanente.

Évitement multi-AMR

Lorsque plusieurs véhicules évoluent dans le même espace d'utilisation, ils doivent être connectés à l'Enterprise Manager 1100 (EM) par Wi-Fi. L'EM aide à prévenir les collisions en partageant les informations dynamiques X, Y, Thêta, de taille et de planification de trajectoire des véhicules avec tous les AMR. Les véhicules traitent ensuite ces données pour éviter les obstacles. Il ne s'agit pas d'une méthode interverrouillée de prévention des collisions. C'est à l'utilisateur final/l'intégrateur de fournir cette méthode pour prévenir les collisions.

REMARQUE :

Lorsque deux AMR s'approchent directement l'un de l'autre, aucun ne peut déterminer correctement la taille physique de l'autre. Leurs lasers balayent sur plusieurs centimètres dans la fente laser de l'autre, renvoyant ainsi une estimation incorrecte de la distance. Pour cette raison, toute installation comportant deux ou plusieurs AMR évoluant dans le même espace doit être gérée par le même gestionnaire de flotte.

Contrôle de la circulation

Vous pouvez programmer une « zone interdite commutable » sur la carte pour empêcher l'AMR d'entrer dans une zone en fonction de l'état d'une entrée discrète. Si cette zone est activée, par exemple parce qu'un autre véhicule du type chariot élévateur se trouve dans cette zone, l'AMR ne sera pas autorisé à y entrer. Cet outil logiciel permet d'atténuer les risques. Cependant, les utilisateurs doivent prévoir des barrières physiques dans les cas où il est essentiel d'empêcher l'accès de l'AMR à des zones spécifiques. Cette fonction n'est pas conforme aux normes de sécurité, et vous devez prendre en compte le contrôle de la circulation dans l'évaluation globale des risques.

4.4 Environnement

Conditions environnementales générales

Il est de la responsabilité de l'utilisateur de veiller à ce que l'environnement d'utilisation de la plate-forme reste sûr pour celle-ci. S'il existe des zones dangereuses pour la plate-forme, vous devez physiquement les bloquer afin que le laser de balayage de la plate-forme détecte les barrières et qu'elle ne se dirige pas vers ces zones. Vous pouvez également bloquer ces zones à l'aide de l'option Zones interdites dans le logiciel MobilePlanner, mais toujours en complément des barrières physiques.

Accès au public

La plate-forme LD convient aux environnements professionnels ou industriels en intérieur. Elle doit être déployée en prenant en compte les risques pour le personnel et pour l'équipement. Le produit n'est pas prévu pour une utilisation dans des zones non contrôlées sans analyse de risque préalable, par exemple dans des zones ouvertes au public. L'utilisation dans ces zones peut nécessiter le déploiement de mesures de sécurité supplémentaires.

Dégagement

La plate-forme LD convient à un environnement plat sans portes ou autres zones réglementées trop étroites pour le passage de l'AMR. Vous devez vous assurer qu'il y a un espace suffisant de chaque côté de l'AMR afin qu'il ne coince pas une personne contre un mur ou un autre objet fixe. Nous vous recommandons de consulter les normes applicables à votre région. Une exception peut être faite concernant les lieux de ramassage et de dépôt, où l'AMR doit se rapprocher des convoyeurs ou d'autres objets fixes.

La principale direction de déplacement de la plate-forme LD est vers l'avant. Lorsque la plate-forme LD tourne sur place, sans mouvement vers l'avant, la détection d'un obstacle sur son trajet de rotation ne déclenche pas un arrêt d'urgence.



AVERTISSEMENT : le personnel qui travaille avec ou autour du robot ne doit pas se tenir près de celui-ci lorsqu'il tourne sur place (sans mouvement vers l'avant).

Obstacles

Si l'AMR passe par des zones à fort trafic, l'utilisateur doit prendre les précautions nécessaires pour alerter les personnes se trouvant dans ces zones du passage du robot. Si le trafic est constitué d'autres machines, l'utilisateur doit régler les paramètres de l'AMR et/ou de l'autre machine afin de réduire le risque de collision.

Arrêt de protection du laser à balayage de sécurité

Si un obstacle pénètre dans la trajectoire immédiate du transporteur, le laser à balayage de sécurité déclenche un arrêt de protection en infirmant les signaux OSSD redondants vers le noyau LD. L'AMR exécute alors un arrêt contrôlé pendant un maximum de 0,9 s avant d'engager ses freins moteur. Une fois l'AMR complètement arrêté, il reprendra le mouvement commandé, sans intervention humaine, au bout d'au moins 2 secondes.

- Si l'obstacle se trouve toujours sur la trajectoire du transporteur, celui-ci tentera d'abord de planifier une trajectoire et de manœuvrer en toute sécurité autour de l'obstacle, s'il y a suffisamment d'espace.
- Si le transporteur ne peut pas contourner l'obstacle, il cherchera un autre chemin pour atteindre l'objectif. S'il ne trouve pas d'autre chemin, une intervention humaine est nécessaire.

Arrêt d'urgence du laser à balayage de sécurité

Une erreur du canal CPLD 1 ou 2 constitue une erreur système, signalée par un système de sécurité indépendant au micrologiciel contrôlant le robot. Un signal d'erreur du système de sécurité indique que le robot fonctionne en dehors des limites définies par les normes de sécurité EN 1525/ANSI B56.5.

Les deux étalons référencés indiquent que la vitesse de mouvement dans des directions non couvertes par les dispositifs de détection de l'opérateur, dans le sens inverse de la plate-forme LD, doit être limitée à <300 mm/s. Pour le LD-90 et le LD CT-105, cette vitesse est limitée à 225 mm/s.

Si vous utilisez une plate-forme LD en dépassant cette limite de vitesse en marche arrière, le système de sécurité génère et indique alors un signal d'erreur. En service normal et autonome, cette condition déclenche les contrôleurs d'axes pour exécuter un arrêt contrôlé. Cependant, si le mouvement est désactivé (bouton d'arrêt d'urgence enfoncé) et que le desserrage des freins est neutralisé, le système de sécurité ne pourra pas arrêter la plate-forme LD car les moteurs ont déjà été coupés. Une fois le problème résolu, le système de sécurité cesse de signaler l'erreur de sécurité aux contrôleurs d'axes, et le processus de démarrage normal se lance.

4.5 Sécurité de la batterie

- Stockez les batteries en position verticale (dans un environnement avec une humidité relative inférieure à 70 %) à une température de :
 - +5 à 45 °C (41 à 113 °F) pour un stockage jusqu'à un mois
 - +20 à 25 °C (68 à 77 °F) pour un stockage jusqu'à un an
- N'exposez pas les batteries à l'eau.
- Si une batterie fuit, ne l'exposez pas à l'eau. Si possible, plongez-la dans de l'huile minérale et contactez OMRON Robotics and Safety Technology.
- En cas d'incendie, utilisez un extincteur de type D : mousse, poudre extinctrice, ou CO₂.

4.6 Modifications du robot

Si l'utilisateur ou l'intégrateur apporte des modifications à la plate-forme LD ou au chariot, il est de sa responsabilité de s'assurer qu'elle ne comporte pas de bord tranchant, de coin, ni de saillie.

Notez que toute modification de la plate-forme ou du chariot peut entraîner une baisse de sécurité ou de fonctionnalité. Il est de la responsabilité de l'utilisateur ou de l'intégrateur de s'assurer que toutes les fonctions de sécurité sont opérationnelles après la modification.

4.7 Informations de sécurité supplémentaires

Séparation accidentelle entre le chariot et le transporteur de chariot LD

Dans le cas peu probable où le chariot se détacherait de la plate-forme alors qu'il est en mouvement, les freins du chariot sont conçus pour l'arrêter sur une distance de 1,80 m (6 pieds). Le transporteur de chariot LD détectera que le chariot n'est plus présent, à la fois par détection de proximité inductive et par détection magnétique, et s'arrêtera de manière contrôlée.

Mobile Robot LD Safety Guide (Guide de sécurité pour robot mobile LD)

OMRON fournit d'autres sources d'informations de sécurité :

Le Mobile Robot LD Safety Guide (Guide de sécurité pour robot mobile LD) fournit des informations détaillées sur la sécurité des robots mobiles basés sur la plate-forme LD. Il fournit également des informations sur les normes pertinentes.

Il est livré avec chaque robot mobile.

4.8 Évaluation des risques

En tant que fabricant, OMRON est conscient de ses devoirs et responsabilités en matière de développement, de fabrication et de mise sur le marché de robots mobiles sûrs, et s'efforce de les mettre en œuvre de manière cohérente. Cependant, OMRON n'a aucune influence directe sur l'utilisation de ses robots mobiles. Par mesure de précaution, nous souhaitons mettre en avant les points suivants :

Le monteur chargé de l'intégration du robot mobile LD dans la machine finale est tenu par la loi de veiller à effectuer une évaluation des risques afin de déterminer les exigences en matière de santé et de sécurité qui s'appliquent à l'ensemble de la machine. Celle-ci doit ensuite être conçue et fabriquée en tenant compte des résultats de l'évaluation des risques.

Pour une telle évaluation des risques, OMRON recommande vivement au monteur de tenir compte de la norme EN ISO 12100.

L'évaluation des risques et son résultat doivent être documentés dans le dossier technique du monteur pour les machines, conformément à l'ANNEXE VII de la directive 2006/42/CE sur les machines.

4.9 Respect des EESS

Le robot mobile LD, en sa qualité de quasi-machine, répond aux exigences essentielles suivantes de la directive européenne 2006/42/CE sur les machines :

Tableau 2 : Respect des EESS de l'ANNEXE I, de la directive 2006/42/CE sur les machines

EES, Annexe I	Titre
1.1.1	Généralités - Définitions
1.1.2	Principes d'intégration de la sécurité
1.1.3	Matériaux et produits
1.1.5	Conception de la machine en vue de sa manutention
1.2	Systèmes de commande
1.3.2	Risque de rupture en service
1.3.4	Risques dus aux surfaces, aux arêtes ou aux angles
1.5.1	Risques dus à d'autres dangers - Alimentation en énergie électrique
1.5.2	Risques dus à d'autres dangers - Électricité statique
1.5.4	Risques dus à d'autres dangers - Erreurs de montage
1.5.5	Risques dus à d'autres dangers - Températures extrêmes
1.5.10	Risques dus à d'autres dangers - Rayonnements
1.5.11	Risques dus à d'autres dangers - Rayonnements extérieurs
1.5.12	Risques dus à d'autres dangers - Rayonnements laser
1.6.1	Entretien de la machine

5 Fonctions de sécurité principales de la série LD

5.1 Niveaux de performance

Les fonctions de sécurité principales des robots de la série LD sont intégrées dans le matériel ou les circuits électroniques, avec certaines fonctions de diagnostic dans le micrologiciel. La norme européenne EN 1525 (« *Chariots sans conducteurs et leurs systèmes* ») prévoit des exigences normatives pour ce type de machine.

Le Tableau 3 répertorie les exigences essentielles des fonctions de sécurité énoncées dans la norme EN 1525. La séquence des clauses de la norme EN 1525 présentées dans ce tableau a été modifiée pour faciliter l'explication des blocs fonctionnels. Cette modification de l'ordre n'a aucun impact sur les calculs du niveau de performance.

Tableau 3 : Exigences essentielles des fonctions de sécurité et niveau de performance atteint

Exigences normatives pour les robots mobiles AMR						Niveaux de performance NP _a atteints	
Clause EN 1525	Exigence de sécurité	Fonction série LD	Architecture désignée EN 1525 (Cat. EN 954-1)	NP équivalent requis : NP _r (EN ISO 13849-1)	Redondance	PFH _d (1/h)	NP réel atteint : PL _a (EN ISO 13849-1)
5.9.4	Dispositifs de protection	Arrêt d'urgence (E-Stop)	Catégorie 3	NP _r = d	Canal double	3,33E-8	NP _a = e
5.9.5	Dispositifs de protection	Détection du personnel LiDAR	Catégorie 3	NP _r = d	Canal double	6,33E-7	NP _a = d
5.4	Contrôle de vitesse	Limites de vitesse avant et arrière	Catégorie 2 / 3	NP _r = d	Canal double	3,3E-8	NP _a = e
5.5	Chargement de la batterie	Activation de la station de recharge	Catégorie 1	NP _r = b	s.o.	1,1E-6	NP _a = c
5.9.5.8	Dérivation des dispositifs de protection	Dérivation manuelle (joystick) de détection du personnel	Catégorie 2	NP _r = b	Canal double	4,6E-8	PL _r = e
5.6	Manutention de charge	Freins du transporteur de chariot	Catégorie 1	NP _r = b	s.o.	-	NP _a = b
5.7	Direction	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	-	s.o.
5.8	Stabilité	OEM/Intégration, s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	-	s.o.

5.2 Circuit d'arrêt d'urgence

Fonctionnement

L'arrêt d'urgence (E-STOP) est la fonction de sécurité la plus basique du robot de la série LD. Il constitue un bon point de départ pour la présentation des systèmes de sécurité.

Le véhicule dispose de six sources d'arrêt d'urgence de base. Les sources 1, 2 et 3 sont visibles de l'extérieur du véhicule. Les sources 4 et 5 sont des fonctions internes ou des entrées connectées par l'utilisateur. Les lasers de balayage de sécurité déclenchent un arrêt de protection. Ceci est différent d'un arrêt d'urgence uniquement dans la mesure où un arrêt d'urgence exige l'utilisation délibérée par une personne du bouton MARCHE de l'AMR avant que l'alimentation du moteur ne soit rétablie, tandis que l'alimentation du moteur est rétablie automatiquement 2 secondes après un arrêt de sécurité déclenché par le laser à balayage de sécurité. Le signal du joystick transmis à la chaîne d'arrêt d'urgence constitue une fonction de neutralisation de l'arrêt d'urgence.

1. Bouton rouge d'arrêt d'urgence (E-STOP) à tête bombée sur le panneau avant
2. Pare-chocs de contact avant
3. Laser de balayage de sécurité
4. Bouton d'arrêt d'urgence connecté par l'utilisateur (via L'INTERFACE UTILISATEUR)
5. Limites de vitesse internes de l'électronique du noyau
6. Neutralisation du joystick

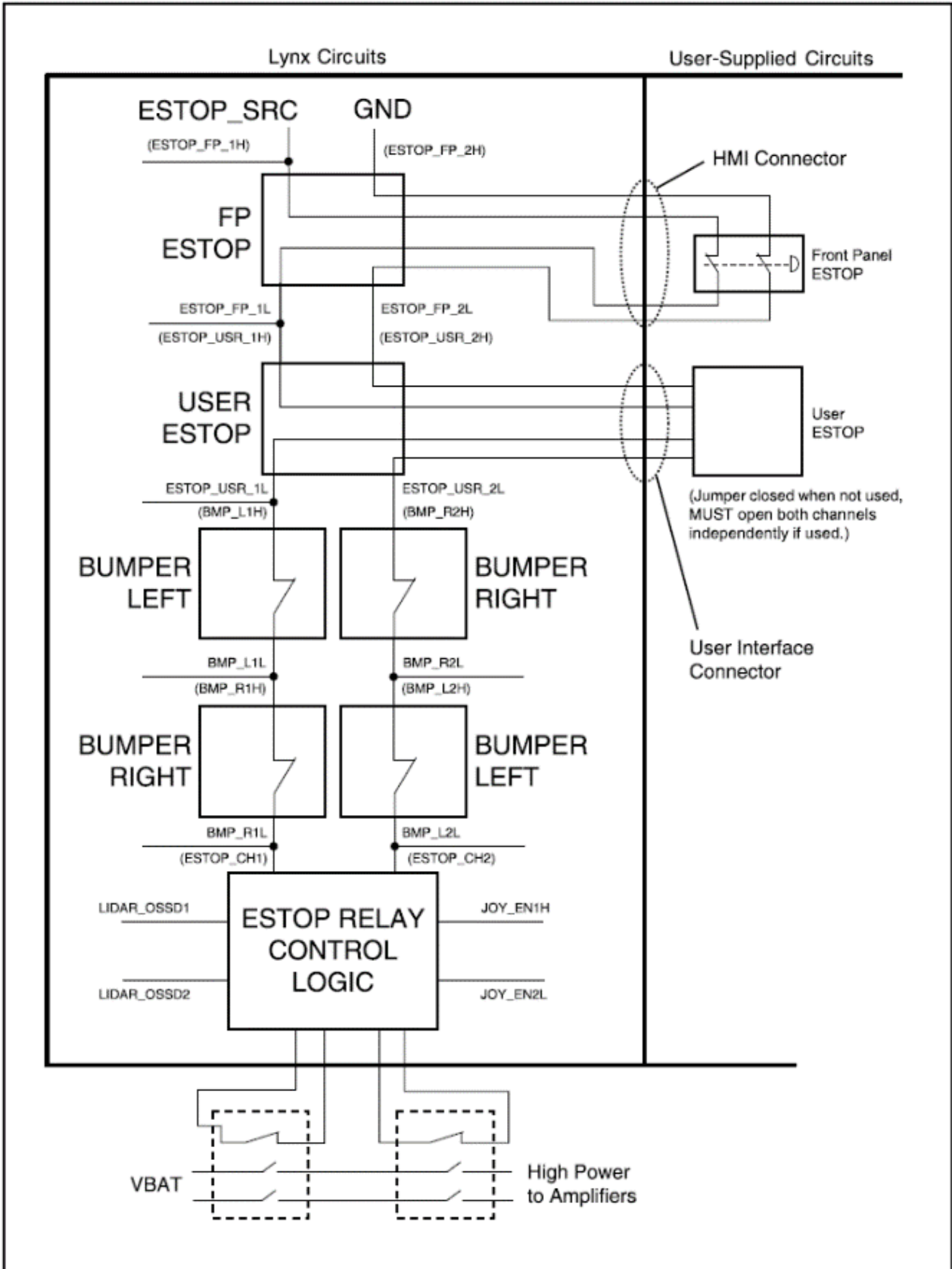


Figure 1 : Schéma de la chaîne d'arrêt d'urgence (E-STOP)

6 Lasers latéraux

6.1 Introduction

Les lasers latéraux sont facultatifs pour les utilisateurs qui créent leur propre AMR à partir de la plateforme LD, et sont préinstallés sur les modèles de transporteur de chariot LD. Le présent chapitre traite de leur installation sur les modèles LD de base uniquement.

Les lasers latéraux balayent sur un plan vertical à proximité de la trajectoire du robot, ce qui permet à l'AMR de détecter les obstacles qu'il doit éviter à d'autres hauteurs. Vous pouvez ajouter des lasers latéraux à un AMR pour lui fournir une détection d'obstacle supplémentaire. Vous pouvez les installer à différents endroits en fonction de vos besoins, mais veillez à les orienter de manière à ce que leur plan de balayage soit perpendiculaire au sol et aligné sur le sens de déplacement du robot. Ils doivent être montés comme le point le plus éloigné à gauche et à droite de l'AMR.

Les lasers latéraux ne font pas partie du système de protection de sécurité matériel de l'AMR. Ils fournissent des informations qui pourront être utilisées par le logiciel du robot pour atténuer les risques et améliorer le fonctionnement de l'AMR. Il incombe cependant à l'utilisateur de veiller à ce que la trajectoire de l'AMR soit exempte d'obstacles situés au-dessus du plan du laser de balayage de sécurité et qui pourraient interférer avec toute partie du système de l'AMR.

Obstacles positifs

Les obstacles positifs sont ceux qui bloqueraient le chemin du robot, comme les tables et les bureaux. La détection des obstacles positifs constitue l'utilisation principale et recommandée pour les lasers latéraux. Ces derniers présentent une résolution de 3 degrés.

Obstacles négatifs

Les obstacles négatifs sont des vides dans la zone de pilotage du robot, tels que les volées d'escaliers vers le bas, les quais de chargement ou les dalles manquantes.

Les lasers latéraux ne doivent pas constituer la méthode de détection principale des obstacles négatifs. Ils sont destinés à servir de méthode secondaire de détection, la principale résidant dans les techniques de sécurité traditionnelles employées pour éviter les obstacles négatifs.

Parmi ces méthodes principales figurent le blocage des zones avec des dalles manquantes, la mise en place d'équipements de sécurité à proximité des zones avec des dalles manquantes, et la restriction de la circulation vers des zones dangereuses.

La détection d'obstacles négatifs par le robot est intégrée dans le logiciel uniquement, et ne se compose pas de lasers de sécurité de CAT 3/NPd. Vous devez développer et exécuter un plan de test avant d'ajouter de nouvelles fonctionnalités à l'équipement actuellement dans un environnement de production. Veillez à effectuer des tests avec chaque application et configuration spécifique afin de garantir la sécurité du robot. Testez également la détection après avoir modifié les paramètres pour chaque obstacle attendu différent. Avec les charges utiles et le positionnement laser prévus par le client, vous devez aussi effectuer des tests dynamiques pour chaque conception à la vitesse d'application sur le terrain afin de garantir la sécurité du robot.

6.2 Installation

Composants

Les lasers latéraux sont fournis sous forme de kit avec les composants suivants :

- 2x lasers
- 2x protections pour laser
- Faisceau de câblage
- Kit de montage avec plaque de montage

Le kit des lasers latéraux est référencé sous réf. 13456-100 et peut être ajouté aux structures de charge utile existantes.

Montage

Vous devez monter les lasers latéraux sur la structure de charge utile de votre AMR, un de chaque côté. Vous devez les monter suffisamment loin pour que les faisceaux laser ne touchent aucune partie de l'AMR.

Connexions

Le faisceau de câblage doit être connecté une fois la procédure de montage physique terminée.

Les lasers se connectent au connecteur du capteur auxiliaire situé sur la partie supérieure avant du noyau de la plate-forme à l'aide du câble W fourni. Cela permet d'utiliser un port pour les lasers latéraux et le laser avant inférieur.

6.3 Configuration

Les paramètres des lasers latéraux sont définis à l'aide du logiciel MobilePlanner.

Le premier ensemble de paramètres se trouve dans :

Robot Physical > Laser_3 et Robot Physical > Laser_4.

La configuration des lasers latéraux s'effectue généralement en important la configuration fournie en usine dans la configuration actuelle de l'AMR. Contactez OMRON pour obtenir de l'aide.

Pour Laser_3 (droite) et Laser_4 (gauche), les paramètres pertinents sont les suivants :

- LaserAutoConnect : doit être vérifié pour allumer le laser.

Ce paramètre ne s'affiche pas tant que l'option Show Expert + Parameters n'est pas cochée.

Cela indique au système que le laser existe et doit être connecté au démarrage.

Les autres paramètres seront masqués si ce paramètre n'est pas coché.

- LaserX, LaserY, LaserZ : emplacement du laser sur le robot.

Mesurez jusqu'au plan de détection de chaque laser, qui se trouve à environ 20 mm du haut du boîtier du capteur.

- LaserX est exprimé en mm, de l'avant vers l'arrière, du centre du laser à partir du centre de rotation idéal du robot.
 - LaserY est exprimé en mm, de gauche à droite, du centre du laser à partir du centre de rotation idéal du robot.
 - LaserZ est exprimé en mm, du sol au centre du laser.
- LaserIgnore : par défaut, le capteur balaie une zone à 270 degrés.

Cette zone doit être modifiée de sorte que le laser ne détecte aucune partie de l'AMR. Les zones saisies ici sont exclues de la zone de recherche.

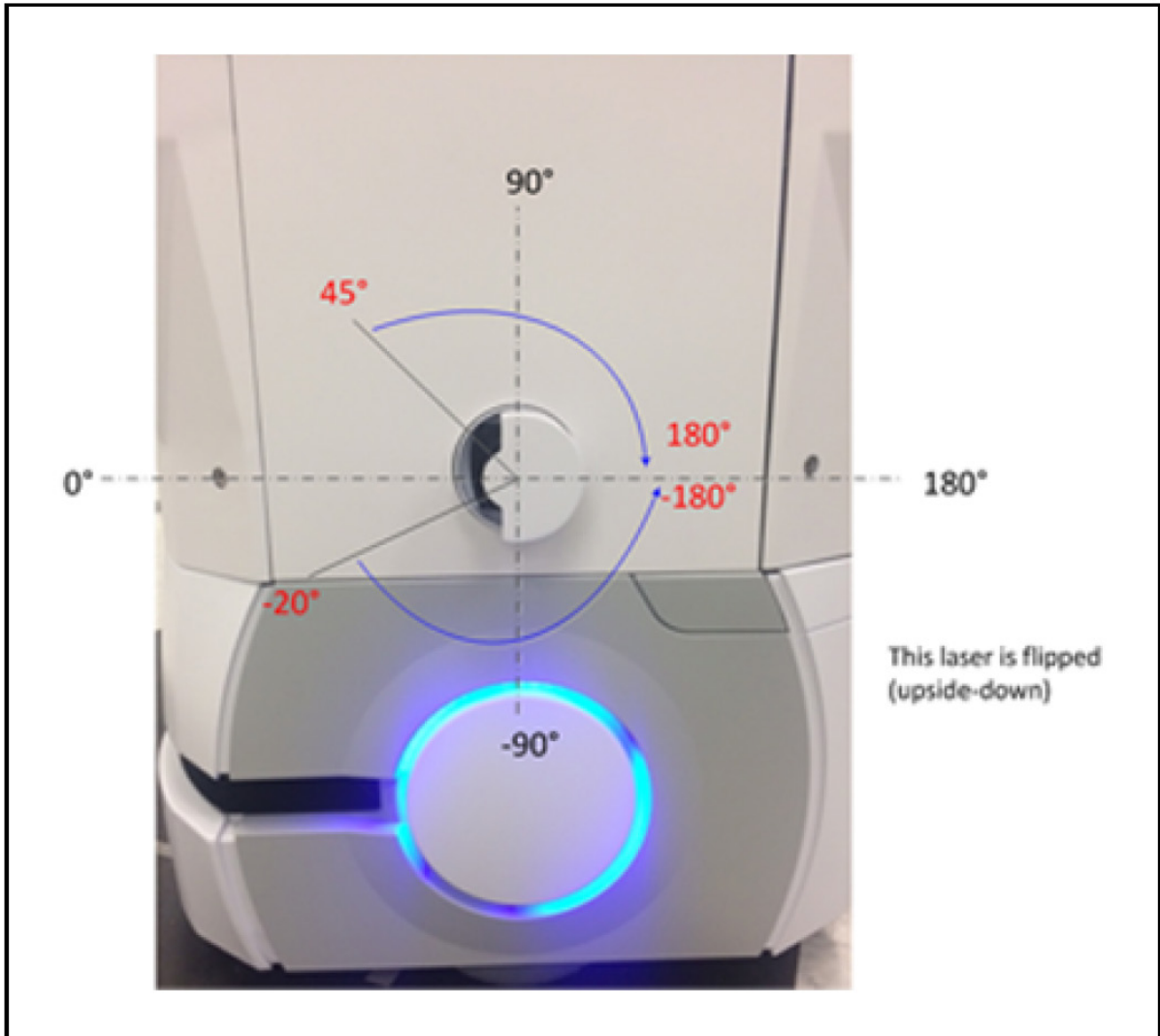


Figure 2 : Laser latéral gauche (laser 4)

Les angles sont exprimés au format startangle1 : stopangle1, startangle2 : stopangle2, etc.

Les relevés au sein de ces angles seront ignorés.

Par exemple

, -20 : -180, 45 : 180

- LaserFlipped : pour le laser sur le côté gauche du robot, cochez la case.
Cela indique que le laser est à l'envers et que les relevés peuvent être interprétés correctement.
- LaserType : définissez cette valeur sur tim3XX, sauf demande contraire.
- LaserPortType : définissez cette valeur sur Serial lors de l'utilisation du connecteur du capteur auxiliaire.
- LaserPort : les ports disponibles sur le connecteur du capteur auxiliaire sont /dev/ttyUSB5 et /dev/ttyUSB6. Assurez-vous que le port correct est désigné par la position X, Y, Z du capteur. Le faisceau de câblage est étiqueté de sorte que /dev/ttyUSB6 soit connecté au laser gauche.
- LaserPowerOutput : définissez la valeur sur Vertical_Laser_Power.
- LaserIsTilted : indique que les lasers sont montés sur le côté et qu'ils balaieront verticalement. Cochez la case.

Le paramètre LaserIsTiltedNegativeSensor doit être désactivé si cette case est cochée.

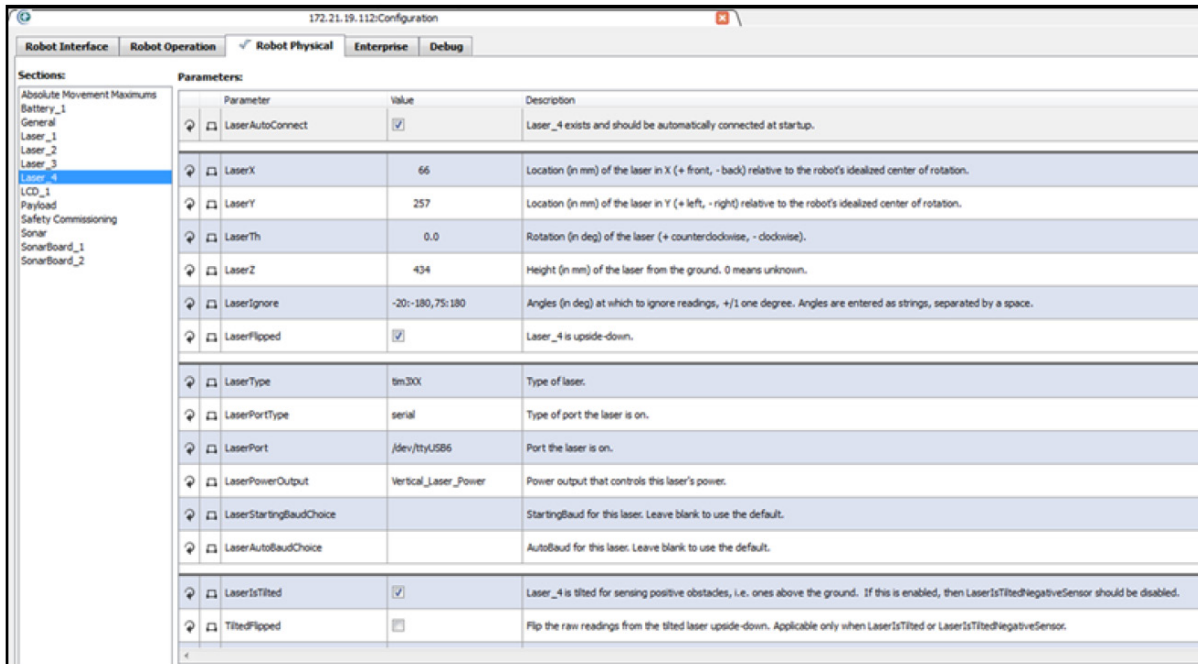


Figure 3 : Paramètres MobilePlanner du laser latéral

Dans MobilePlanner, accédez à Robot Operation > Laser_3 and _4 Tilted. Cette partie permet de configurer le laser pour l'environnement spécifique à votre application.

Dans certains cas, vous devrez modifier les paramètres cumulatifs. Les relevés du capteur sont souvent conservés sur la carte afin que le robot mémorise un obstacle même lorsqu'il ne peut pas être vu activement.

La durée de mémorisation de ces relevés par le robot correspond à la valeur MaxSecondsToKeepCumulative. Dans les environnements dynamiques où le robot rencontre plusieurs obstacles, mais qu'il existe de nombreuses trajectoires possibles pour le robot, cette valeur doit être d'environ cinq secondes. Si votre environnement dispose d'un nombre limité de trajectoires possibles pour le robot, cette valeur doit rester relativement importante, par exemple trente secondes, afin que le robot ne redécouvre pas le même obstacle plusieurs fois. Contactez votre service d'assistance OMRON local si vous rencontrez des difficultés au moment de régler ces paramètres pour votre environnement.

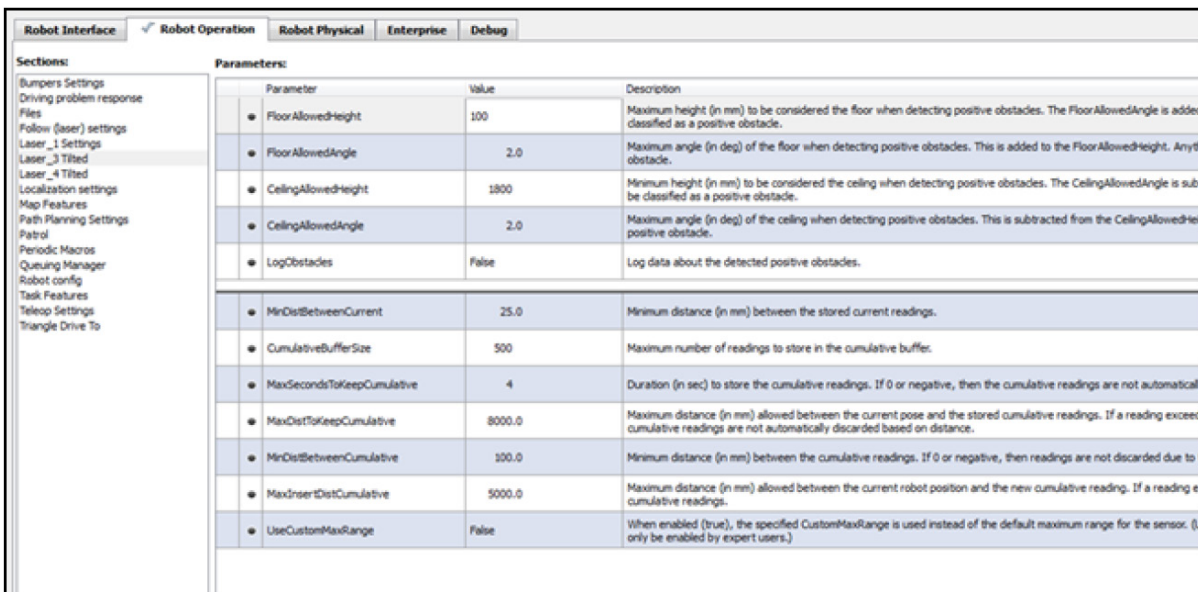


Figure 4 : Paramètres cumulatifs de MobilePlanner

Une fois chaque laser latéral configuré, assurez-vous que le laser désigné pour être sur le côté gauche est monté physiquement sur le côté gauche du robot. Le moyen le plus simple pour ce faire consiste à désactiver l'un des lasers à l'aide du paramètre LaserAutoConnect et d'observer les relevés des lasers dans MobilePlanner.

Dans l'image ci-dessous, le laser latéral activé affiche des relevés sur le côté gauche du robot.

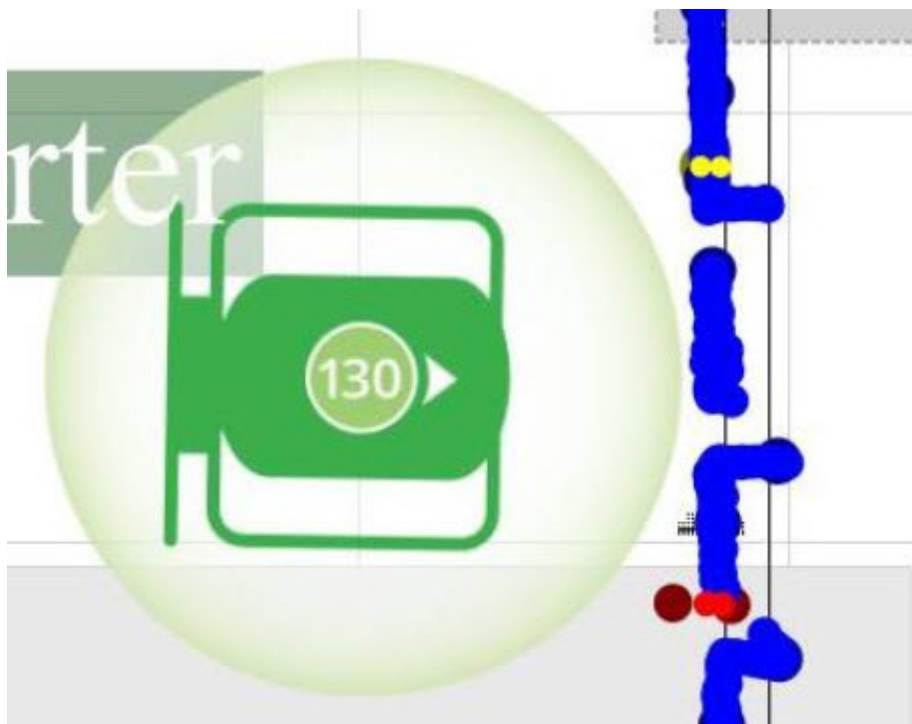


Figure 5 : Vérification du laser latéral gauche

7 Structures de charge utile

La structure de charge utile correspond à tout ce que vous fixez à la plate-forme LD.

Dans le cas des modèles de transporteur de chariot LD, OMRON a conçu et construit la structure de charge utile. Dans la plupart des cas, vous devrez concevoir une structure de charge utile adaptée à votre application. Le présent chapitre aborde les points à prendre en compte lors de la conception d'une structure de charge utile pour votre plate-forme LD.

La plate-forme LD offre la mobilité et la navigation dont vous avez besoin, ainsi que des connexions d'alimentation et d'E/S entre la plate-forme et votre structure de charge utile, afin que ces deux parties puissent fonctionner ensemble efficacement.

7.1 Avertissement de sécurité

Étiquette d'avertissement

Un autocollant NE PAS MONTER est livré avec chaque plate-forme. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de le placer à un endroit visible des opérateurs sur la charge utile.



Voyants d'avertissement

Pour être conforme à la norme CE, un AMR doit être muni d'un dispositif d'avertissement facilement visible, comme un feu clignotant, lorsqu'il est prêt à bouger ou en mouvement. La plate-forme est dotée de disques lumineux de chaque côté qui remplissent cette fonction. Le noyau offre également une sortie pour ajouter votre propre dispositif d'avertissement. Cela peut s'avérer nécessaire pour des charges utiles plus hautes, qui peuvent cacher les disques lumineux latéraux.

Le noyau est muni d'un connecteur Colonne lumineuse, décrit dans la section Partie arrière supérieure du noyau. Ce connecteur peut servir à placer un dispositif d'avertissement plus haut pour les grands AMR.

Avertisseur sonore

Le noyau offre une sortie pour connecter un avertisseur sonore. La fonction par défaut de l'avertisseur est de sonner lorsque l'AMR se déplace en marche arrière ou que les systèmes de sécurité sont éteints, par exemple quand la plate-forme se déplace à une vitesse inférieure à 300 mm/s, (225 mm/s pour les modèles LD-90 et LD CT-105). Vous pouvez configurer le comportement de l'avertisseur sonore afin qu'il sonne lorsque l'AMR est en mouvement, par exemple.

Un kit d'avertisseur sonore, avec avertisseur sonore et faisceau de câblage, est disponible en option.

7.2 Considérations

Les principaux facteurs de performance à prendre en compte lors de la conception d'une structure de charge utile sont la stabilité, la taille, le poids et le centre de gravité de la structure de charge utile, ainsi que les exigences de puissance.

Poids

Sur une surface dure, une certaine quantité de poids supplémentaire ne réduira pas beaucoup la durée de fonctionnement de l'AMR. Lors de l'ajout d'une structure de charge utile avec un poids important, vous devez

prendre en compte le centre de gravité de l'ensemble de l'AMR. Ceci est particulièrement important si vous prévoyez d'équiper la plate-forme d'un bras robot, qui serait utilisé pour soulever des éléments décentrés de la plate-forme.

Une structure de charge utile lourde, dont la majeure partie du poids est concentrée juste au-dessus de la plate-forme, sera beaucoup plus stable qu'une structure de charge utile identique dont le poids est décentré ou élevé au-dessus du sommet de la plate-forme.

Le poids de votre structure de charge utile, plus le poids des pièces qu'elle transporte, ne doit pas dépasser la capacité nominale de votre plate-forme.

Accès à l'espace de fixation de la charge utile

L'espace de fixation de la charge utile correspond à la zone située entre la plate-forme LD et votre structure de charge utile. Vous devrez parfois accéder à la plate-forme LD et aux connecteurs dans l'espace de fixation de la charge utile. Vous pourrez y accéder à tous les connecteurs d'alimentation et d'E/S de la plate-forme. Il est recommandé de maintenir un accès à cet espace lors de la conception de votre structure de charge utile.

Si votre structure de charge utile est suffisamment petite et légère, vous pouvez simplement la soulever de la plate-forme pour accéder aux connecteurs de l'espace de fixation de la charge utile. Veillez à ne pas endommager le câblage entre votre structure de charge utile et la plate-forme.

Une structure de charge utile plus grande et plus lourde peut nécessiter la mise en place d'une certaine forme de charnière de sorte que vous puissiez incliner la structure de charge utile pour accéder à l'espace de fixation de la charge utile. Il convient de tenir compte de la longueur et de la position du faisceau de câblage de façon à ce que cette action soit réalisable sans débrancher ni endommager les connecteurs ou les faisceaux.

Dimensions

La structure de charge utile ne doit pas être plus large et plus longue que la plate-forme LD.

La structure de charge utile la plus courante consiste en une extension verticale de la plate-forme, ajoutant toutes les fonctionnalités nécessaires à votre application au-dessus de la plate-forme elle-même.

Veillez à maintenir toute la structure de charge utile plus haut que le sommet de la plate-forme LD. Si l'un des capteurs de la plate-forme est bloqué, il ne pourra pas fonctionner normalement. Ceci est essentiel pour le laser de balayage de sécurité.

Si vous avez acheté les lasers verticaux en option pour votre structure de charge utile, la structure de charge utile ne doit pas interférer avec le faisceau de ces lasers. En général, les lasers verticaux sont montés sur les côtés de la structure de charge utile de sorte qu'ils dépassent suffisamment pour que leur faisceau ne soit pas bloqué par la structure de charge utile. Certains clients ont jugé prudent de mettre en place une protection sur les lasers verticaux afin de les protéger contre les chocs.

Veillez à ce qu'une telle protection ne bloque pas le faisceau du laser.

La hauteur de votre structure de charge utile affectera le centre de gravité, tel que décrit dans la section suivante.

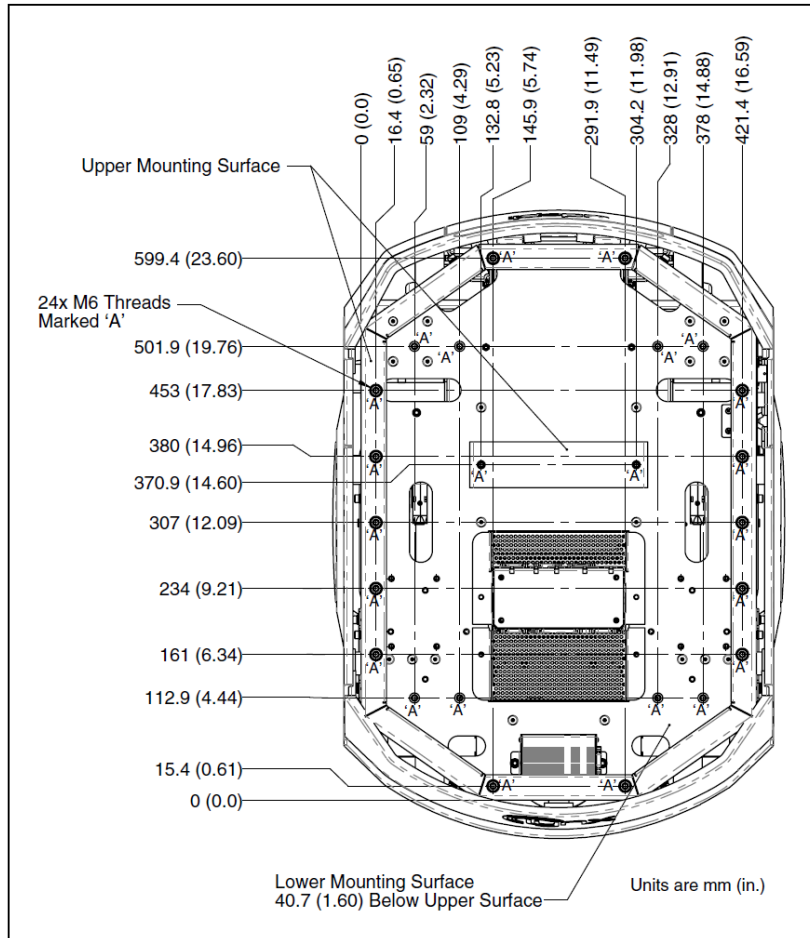


Figure 6 : Dimensions du plateau de la plate-forme, pour la fixation de la structure de charge utile à l'aide de boulons à filetage M6

Sur l'illustration précédente, tous les écrous PEM M6 (A) présentent une limite de couple de 3 N/m.



ATTENTION : veuillez à ne pas dépasser ce couple lors de la fixation de votre structure de charge utile à ces écrous PEM. Voir la REMARQUE qui suit.

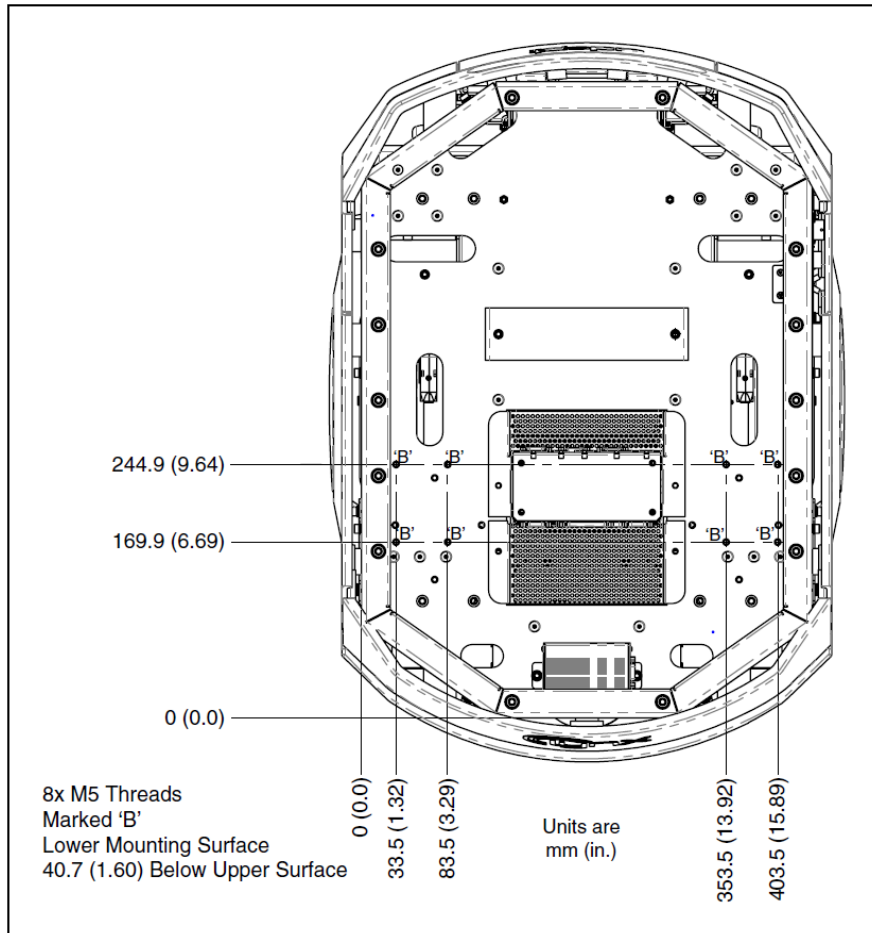


Figure 7 : Dimensions du plateau de la plate-forme, pour la fixation de la structure de charge utile à l'aide de boulons à filetage M5

Sur l'illustration précédente, tous les écrous PEM M5 (B) présentent une limite de couple de 14 N/m.

REMARQUE :

Les écrous PEM M6 ne s'insèrent pas de la même façon que les écrous PEM M5 afin d'augmenter la surface utile sur la longueur du filetage. Cela diminue également le couple applicable. Ainsi, les écrous M5 ont une limite de couple beaucoup plus importante que les écrous M6 dans cette application.

Centre de gravité

Dans la mesure du possible, vous devez maintenir le centre de gravité de la structure de la charge utile centré sur celui de la plate-forme LD et aussi bas que possible (près du haut de la plate-forme). Vous bénéficiez ainsi d'une stabilité optimale, en particulier lorsque la machine franchit des seuils ou des irrégularités dans le sol.

La charge utile doit être centrée sur la plate-forme de gauche à droite, mais orientée vers l'arrière de la plate-forme ou du chariot, conformément aux figures suivantes.

La figure suivante montre le centre de gravité de la plate-forme, sans structure de charge utile.

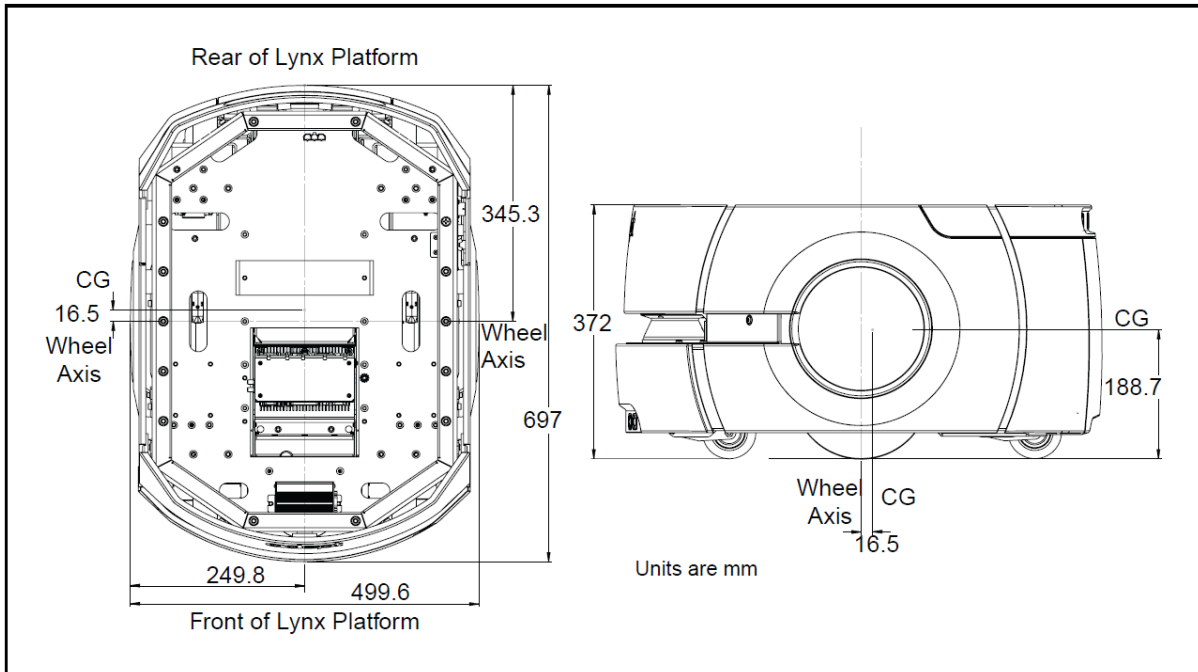


Figure 8 : Centre de gravité de la plate-forme

Les trois illustrations suivantes montrent les calculs pour un placement sûr du centre de gravité de la structure de charge utile avec les poids indiqués. Le centre de gravité, dans chaque cas, doit se trouver dans la zone indiquée. Toutes les unités sont en mm.

REMARQUE :

Ces illustrations indiquent les limites de placement du centre de gravité de la structure de charge utile. Nous vous recommandons de placer votre centre de gravité le plus près possible du centre de ces illustrations.

IMPORTANT :

Les applications où le centre de gravité ne peut pas être maintenu dans ces limites ne sont pas prises en charge. OMRON recommande de ne pas effectuer de tels changements.

Dans les trois figures suivantes, le bleu clair représente la structure de charge utile, tandis que le bleu foncé représente le robot LD.

60 kg

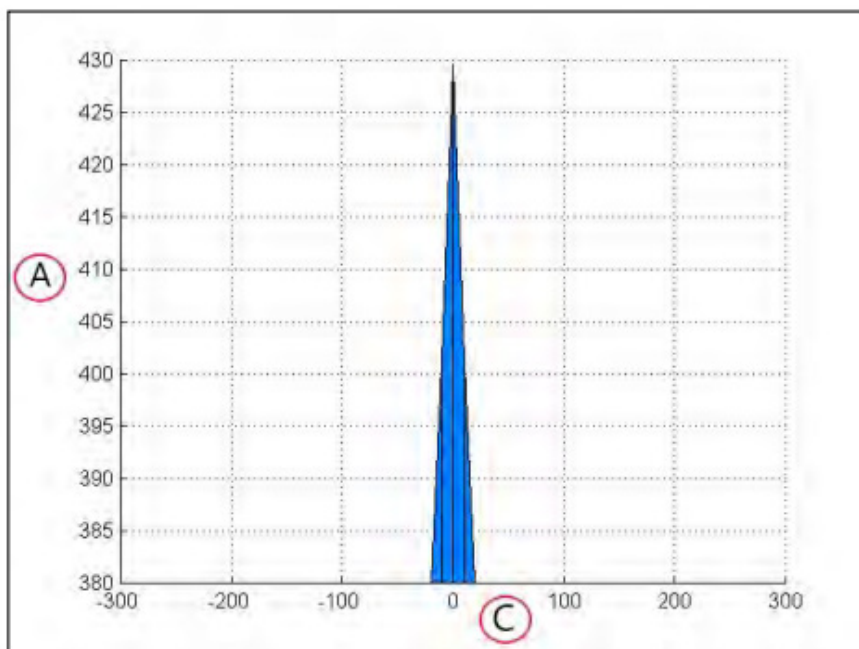
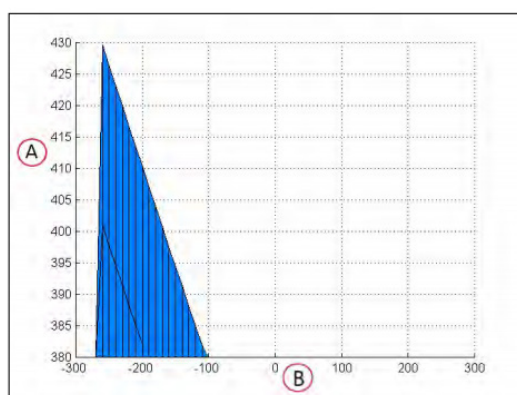
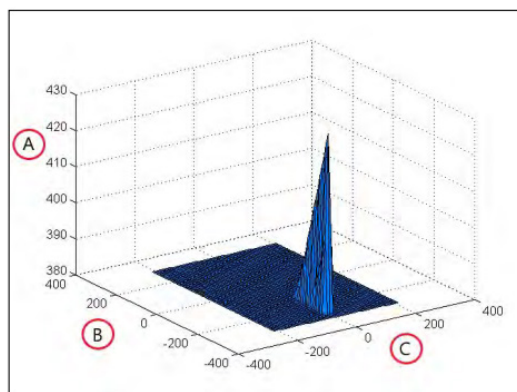


Figure 9 : Graphiques du centre de gravité, 60 kg (unités en mm)

90 kg

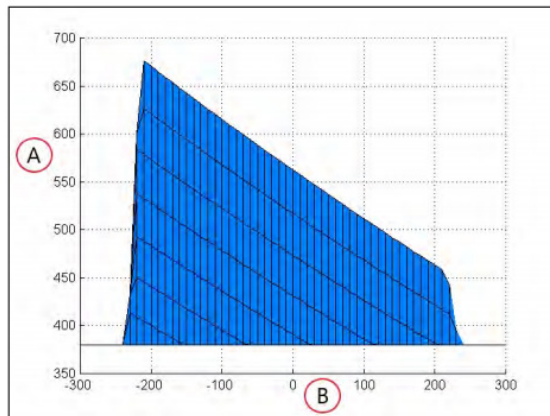
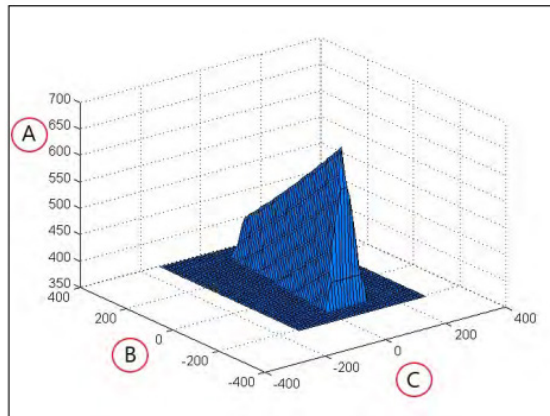


Figure 10 : Graphiques du centre de gravité, 60 kg (unités en mm)

Les illustrations suivantes montrent les calculs pour un placement sûr du centre de gravité de la structure de charge utile avec les poids indiqués pour le transporteur de chariot de plate-forme LD. Le centre de gravité, dans chaque cas, doit se trouver dans la zone indiquée. Toutes les unités sont en mm.

105 kg

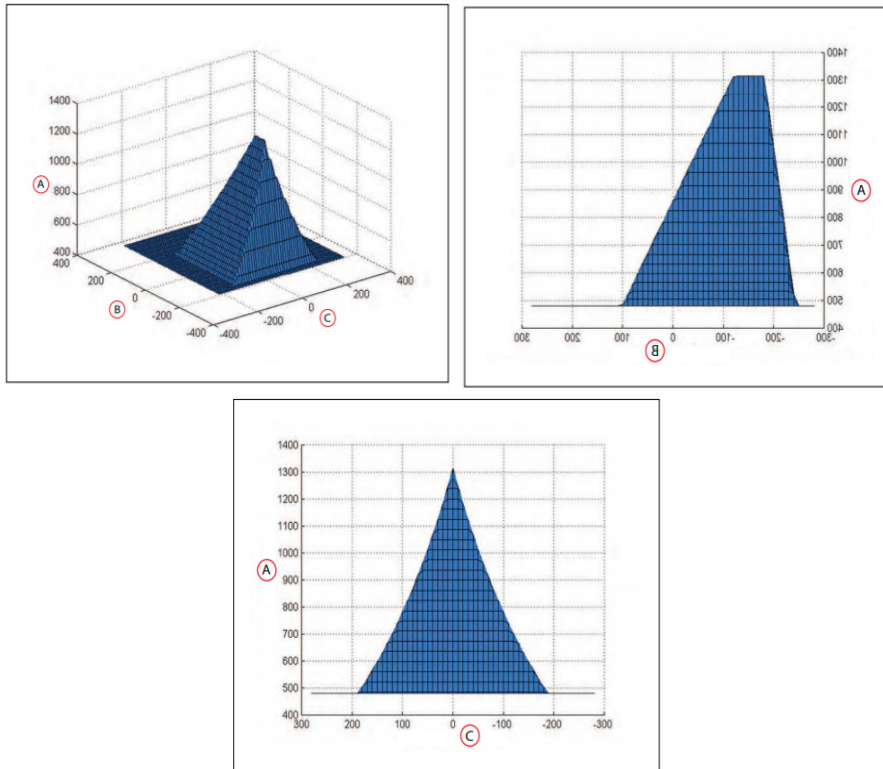


Figure 11 : Graphiques du centre de gravité, 105 kg

130 kg

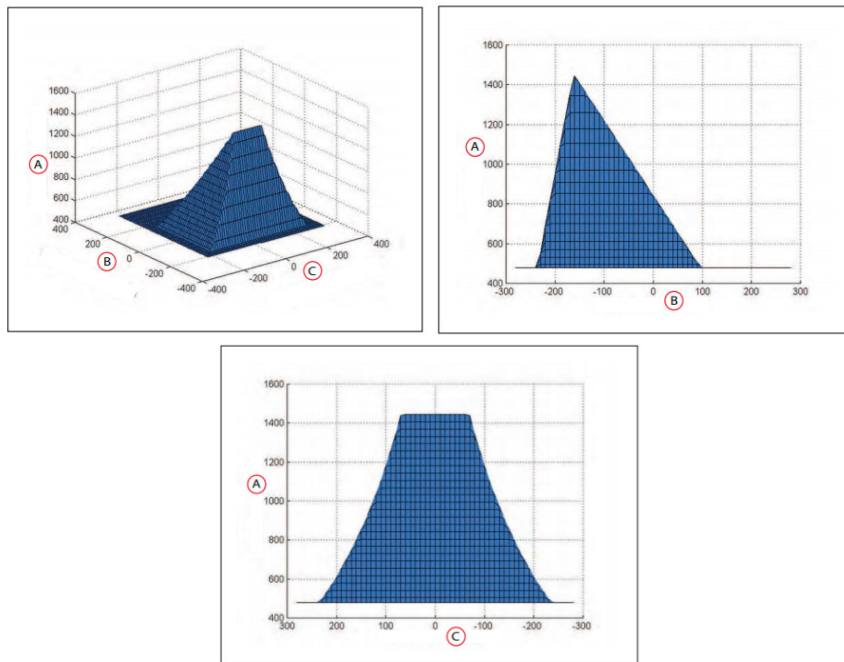


Figure 12 : Graphiques du centre de gravité, 130 kg

7.3 Compromis liés à la charge utile

Si vous devez étendre votre centre de gravité au-delà des directives indiquées ici, vous devrez régler différents paramètres dans le logiciel MobilePlanner afin de compenser.

Contactez votre fournisseur de robot pour obtenir un nouvel ensemble de tracés basés sur des paramètres différents de ceux utilisés pour produire les tracés indiqués ici.

D'une manière générale, il est nécessaire d'abaisser les vitesses d'accélération, de décélération et de rotation maximales. Reportez-vous à la section Limites d'accélération, de décélération et de rotation du manuel d'utilisation.

7.4 Connexions entre la plate-forme et la structure de charge utile

La plate-forme LD offre une variété de connexions d'alimentation, et d'entrée et de sortie que vous pouvez utiliser pour augmenter l'efficacité de votre AMR.

Panneau de commande

L'écran opérateur, l'arrêt d'urgence, le desserrage des freins, la mise sous tension et hors tension peuvent être « déplacés » à l'aide d'un seul connecteur (du panneau IHM). Vous pouvez ainsi placer la plupart des commandes opérateur communes quelque part sur votre structure de charge utile avec un seul câble.



Figure 13: Panneau de commande standard

Connexions optionnelles

La plate-forme offre des connecteurs pour pare-chocs et unités de sonar supplémentaires fournis par l'utilisateur, que vous pouvez placer sur la structure de charge utile.

8 Connectivité

La plupart des connexions à la disposition de l'utilisateur se trouvent dans l'espace de fixation de la charge utile, qui correspond à l'espace entre la plate-forme et toute structure de charge utile placée au-dessus. Il s'agit notamment des connexions d'E/S et d'alimentation. Certaines sont indispensables, d'autres sont disponibles si nécessaire. Les deux exceptions sont le port Joystick et le port Ethernet de maintenance situés sous un petit panneau d'accès sur le côté gauche de la plate-forme LD, dans le coin supérieur droit. Ces deux ports sont dotés d'un deuxième port connecté à l'intérieur de l'espace de fixation de la charge utile. voir la Figure 14. Les modèles de transporteur de chariot LD sont dotés d'un système électronique supplémentaire dans l'espace de fixation de la charge utile qui contrôle le système de verrouillage automatique, et l'interface utilisateur en haut du montant à l'arrière de la plate-forme. Les connexions qui diffèrent de la plate-forme LD de base sont traitées ci-dessous.

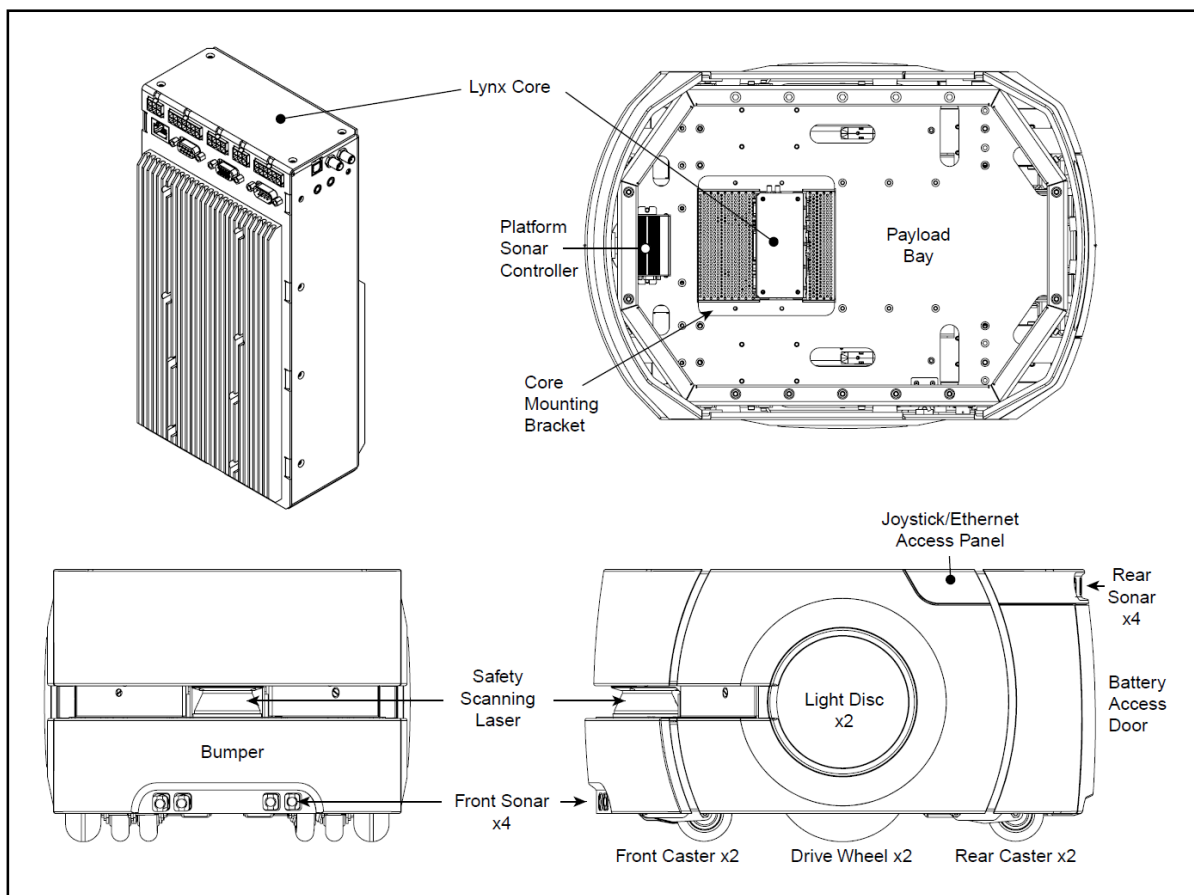


Figure 14 : Emplacement des pièces sur la plate-forme

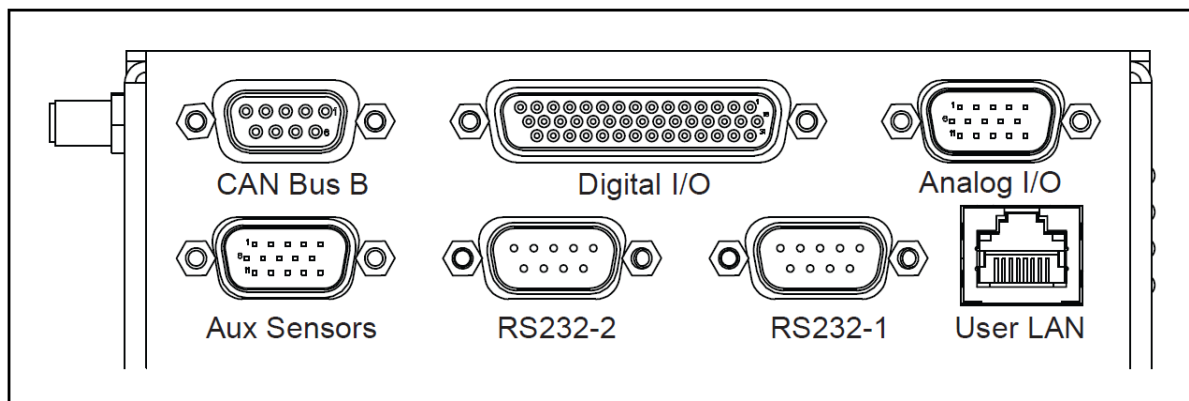


Figure 15 : Partie avant supérieure du noyau

Capteurs auxiliaires

Type de connecteur : HDB15M

Utilisation : Laser avant bas, lasers verticaux en option

N° broche	Désignation		Remarques
	Matériel	Logiciel	
1	RS232_VERT1_TXD		/dev/ttyUSB5 (lasers latéraux)
2	RS232_VERT2_TXD		/dev/ttyUSB6 (lasers latéraux)
3	RS232_FOOT_TXD		/dev/ttyUSB7 (lasers latéraux)
4	5V_SW1	USB_1_and_2_Power	5 V à 1 A (partagé avec port USB 1)
5, 10	SW_20V_VERT	Vertical_Laser_Power	20 V à 300 mA
6, 7, 8	GND		
9	5V_SW2	USB_1_and_2_Power	5 V à 1 A (partagé avec port USB 2)
11	RS232_VERT1_RXD		/dev/ttyUSB5 (lasers latéraux)
12	RS232_VERT2_RXD		/dev/ttyUSB6 (lasers latéraux)
13	RS232_FOOT_RXD		/dev/ttyUSB7 (lasers latéraux)
14	5V_SW3	USB_3_Power	5 V à 1 A (partagé avec port USB 3)
15	SW_20V_FOOT	Foot_Laser_Power	20 V à 150 mA

Partie arrière supérieure du noyau de la plate-forme LD

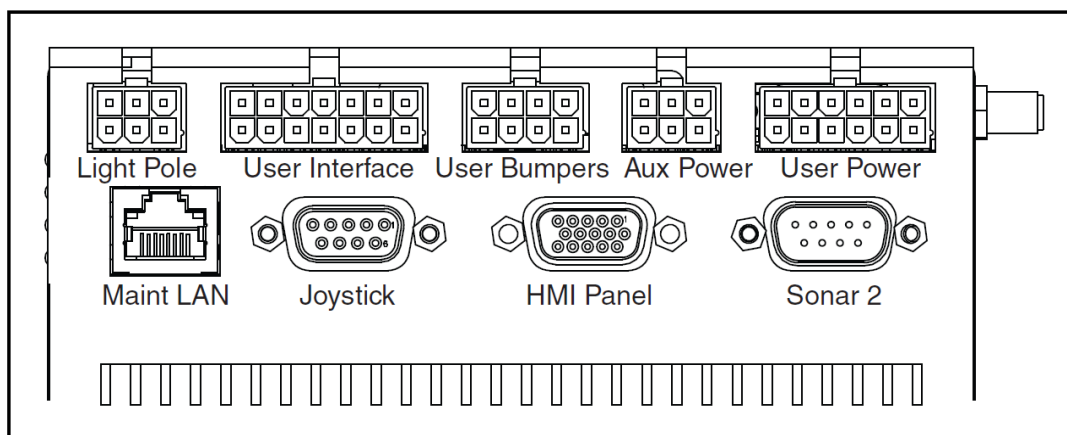


Figure 16 : Partie arrière supérieure du noyau

REMARQUE :

Les connecteurs de la rangée supérieure de l'arrière supérieur du noyau vont avec les prises Mini-Fit Molex Jr™ de la série 5557.

Connexion	Type	Description
Colonne lumineuse	Mini-Fit 2 x 3	Se connecte à une tour lumineuse fournie par l'utilisateur avec 3 voyants et 1 avertisseur en adoptant une configuration par défaut
REMARQUE : Les quatre fonctions suivantes sont les broches sur le connecteur de l'interface utilisateur.		
Desserrage des freins	Mini-Fit 2 x 7	Broches pour le desserrage des freins fourni par l'utilisateur
MARCHE		Broches pour bouton MARCHE fourni par l'utilisateur, même fonction que le bouton MARCHE sur le panneau de commande
ARRÊT		Broches pour le bouton ARRÊT fourni par l'utilisateur, même fonction que le bouton ARRÊT sur le panneau de commande
Arrêt d'urgence (E-STOP)		Broches pour l'arrêt d'urgence fourni par l'utilisateur (doit être utilisé ou ponté)
Pare-chocs utilisateur	Mini-Fit 2 x 4	Pare-chocs de la structure de charge utile, fournis par l'utilisateur, connectés entre ESTOP_SRC et USER_BMP# (pour chacune des 6 entrées).

Connexion	Type	Description
		Les contacts 1 à 3 sont pour un pare-chocs avant, 4 à 6 pour un pare-chocs arrière. Les contacts doivent être 12 V à 10 mA.
Alimentation aux.	Mini-Fit 2 x 3	Sorties 5, 12, et 20 V.c.c.
Alimentation utilisateur	Mini-Fit 2 x 6	Alimentation batterie et batterie commutée
LAN entretien	RJ45, blindé	Raccordement direct à l'Ethernet de maintenance externe Auto-MDIX.
Joystick	DB9F	Raccordement direct au port Joystick monté à l'extérieur
Panneau IHM	HDB15F	Écran opérateur, arrêt d'urgence, Brake_Rel, ON, OFF
Sonar 2	DB9M	Non utilisé

Interface utilisateur

Type de connecteur : Mini-Fit® 7 x 2

Utilisation : Desserrage des freins, MARCHE, ARRÊT, Arrêt d'urgence

N° broche	Désignation	Remarques
1, 2, 3	FBAT_ALWAYS	VBAT fusionnées à 500 mA
4	ESTOP_USR_1L	Court-circuiter 4 et 11 pour fermer ESTOP_usr_1
5	ESTOP_USR_2L	Court-circuiter 5 et 12 pour fermer ESTOP_usr_2
6	ESTOP_OUT_1L	Les broches 6 et 13 sont court-circuitées lorsque ESTOP_CH1 est fermé
7	ESTOP_OUT_2L	Les broches 7 et 14 sont court-circuitées lorsque ESTOP_CH2 est fermé
8	OFF_BUTTON	Court-circuiter à FBAT_ALWAYS pour signaler l'arrêt (impulsion min 1 s)
9	START_BUTTON	Court-circuiter à FBAT_ALWAYS pour signaler le démarrage (impulsion min 1 s)
10	MOTOR_BRAKE	Court-circuiter à FBAT_ALWAYS pour le desserrage manuel des freins
11	ESTOP_USR_1H	Court-circuiter 4 et 11 pour fermer ESTOP_usr_1
12	ESTOP_USR_2H	Court-circuiter 5 et 12 pour fermer ESTOP_usr_2
13	ESTOP_OUT_1H	Les broches 6 et 13 sont court-circuitées lorsque ESTOP_CH1 est fermé
14	ESTOP_OUT_2H	Les broches 7 et 14 sont court-circuitées lorsque ESTOP_CH2 est fermé

REMARQUE :

Un cavalier d'arrêt d'urgence ou un bouton d'arrêt d'urgence fourni par l'utilisateur doit être connecté au port d'arrêt d'urgence sur le connecteur de l'interface utilisateur pour que la plate-forme fonctionne. Le cavalier est fourni sous la référence 12730-000L. Le bouton d'arrêt d'urgence doit être fourni par l'utilisateur.



ATTENTION : si vous utilisez un arrêt d'urgence fourni par l'utilisateur, vous devez exécuter la mise en service de sécurité pour vérifier la fonctionnalité de l'arrêt d'urgence avant de mettre le robot en service.

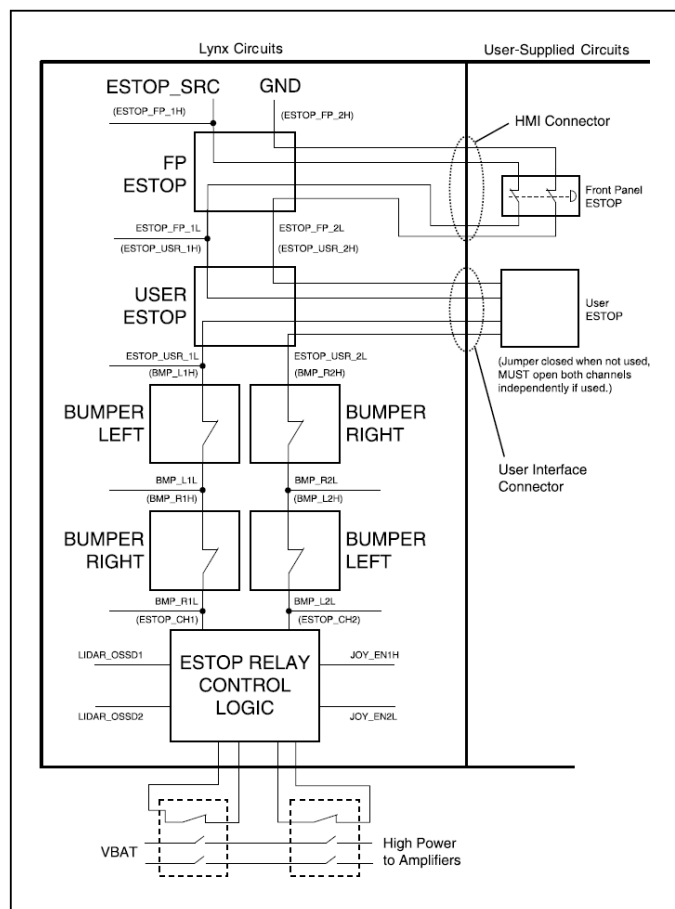


Figure 17 : Schéma de la chaîne d'arrêt d'urgence (E-STOP)

Pare-chocs utilisateur

REMARQUE :

Les broches 1 à 3 sont destinées à un pare-chocs avant et les broches 4 à 6 à un pare-chocs arrière.

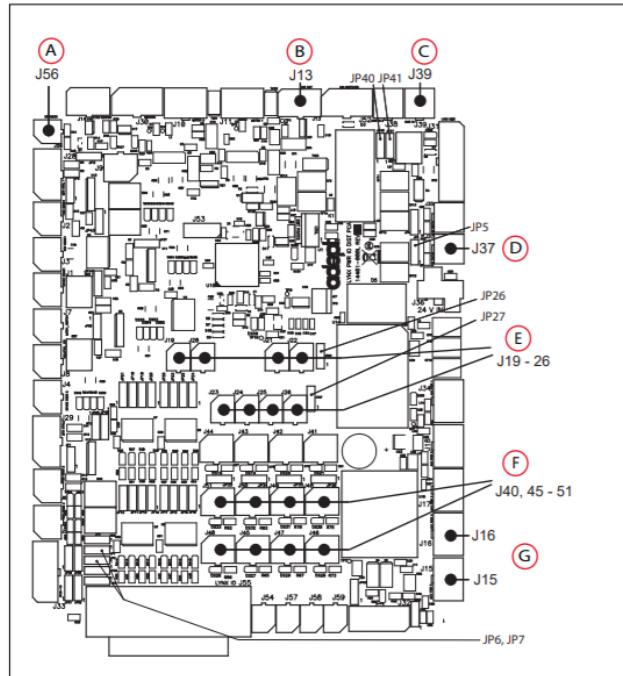
Type de connecteur : Mini-Fit® 4 x 2

Utilisation : Pare-chocs en option pour la structure de charge utile

N° broche	Désignation	Remarques
1	USER_BUMPER_1	Court-circuiter à ESTOP_SRC pour signaler un choc sur le pare-chocs Capteur de pare-chocs avant gauche.
2	USER_BUMPER_2	Court-circuiter à ESTOP_SRC pour signaler un choc sur le pare-chocs Capteur de pare-chocs avant central.
3	USER_BUMPER_3	Court-circuiter à ESTOP_SRC pour signaler un choc sur le pare-chocs Capteur de pare-chocs avant droit.
4	USER_BUMPER_4	Court-circuiter à ESTOP_SRC pour signaler un choc sur le pare-chocs Capteur de pare-chocs arrière droit.
5	USER_BUMPER_5	Court-circuiter à ESTOP_SRC pour signaler un choc sur le pare-chocs Capteur de pare-chocs arrière central.
6	USER_BUMPER_6	Court-circuiter à ESTOP_SRC pour signaler un choc sur le pare-chocs Capteur de pare-chocs arrière gauche.
7,8	ESTOP_SRC	Sortie source E-STOP 12 V à 10 mA

PCA spécifique au chariot

Le transporteur utilise des broches 9-16, à la fois pour l'entrée et la sortie. Le PCA du chariot est alimenté par l'alimentation de l'utilisateur à partir du noyau principal de la plate-forme LD. L'interface utilisateur passe par le PCA jusqu'au panneau opérateur. L'interface utilisateur passe par le PCA jusqu'au panneau opérateur.



Repère	Description	Repère	Description
A	Sortie signal sonore utilisateur	E	Sortie E/S utilisateur 1-8
B	Sortie EMO utilisateur	F	Entrée E/S utilisateur 1-8
C	Connecteur de l'interrupteur EMO utilisateur	G	Sortie alimentation utilisateur
D	Alimentation utilisateur		

9 Caractéristiques techniques

9.1 Dimensions

Pour la plate-forme standard :

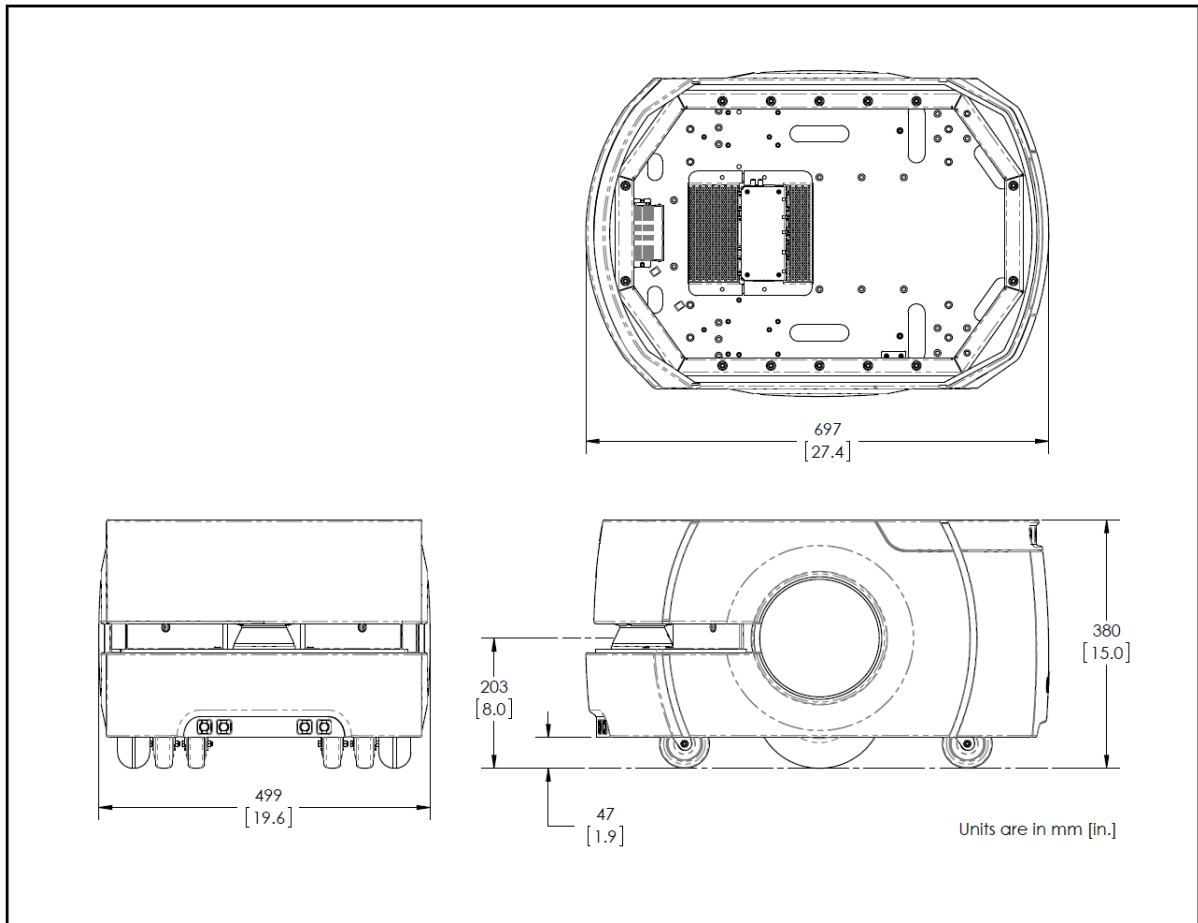
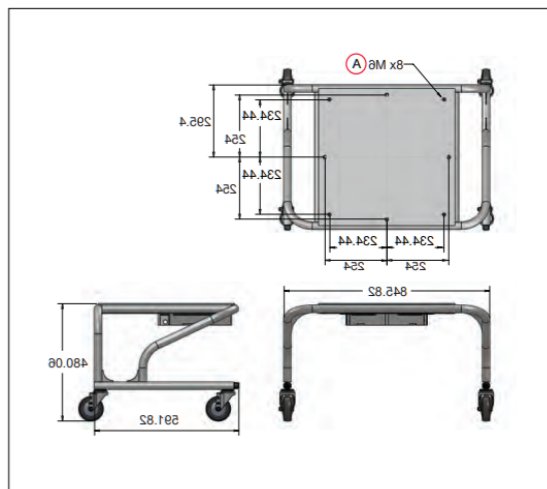
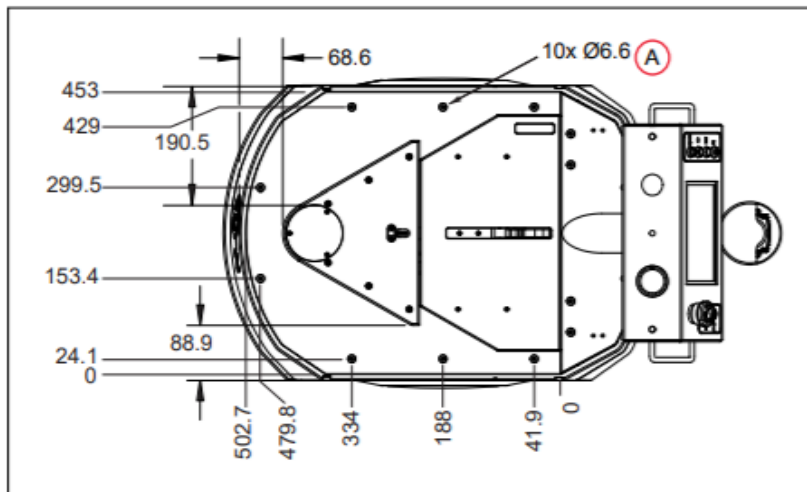
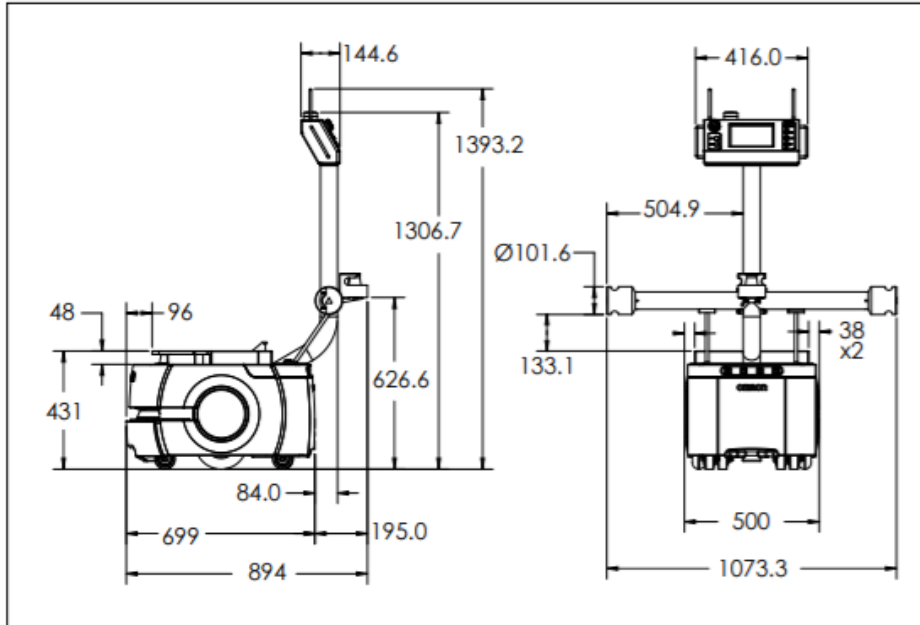


Figure 18 : Dimensions du haut, du côté et de l'avant de la plate-forme

Pour la plate-forme du transporteur de chariot :



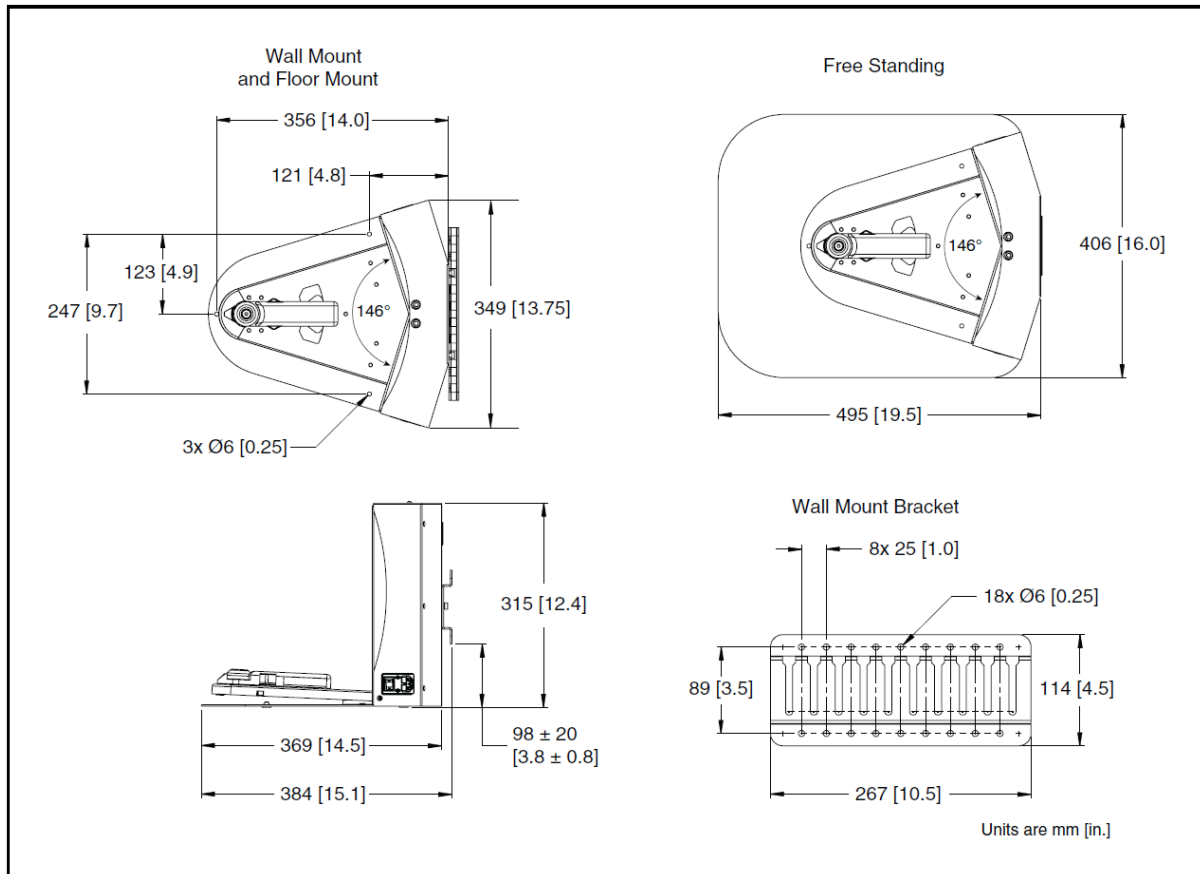


Figure 19 : Dimensions de la station d'accueil

9.2 Spécifications de la plate-forme

Spécifications physiques

Description	Spécifications pour la plate-forme standard	Spécifications de la plate-forme du transporteur de chariot
Spécifications physiques		
Longueur	686 mm	894 mm
Largeur	483 mm	1 073 mm
Hauteur (corps)	371 mm	383 mm
Dégagement du corps	38 mm	50 mm
Poids (avec batterie)	60 kg (132 lb)	81 kg (179 lb)
Normes		
Indice de protection IP	IP40	IP20
Classe de salle blanche	Fed Class 100, classe ISO 5	Fed Class 100, classe ISO 5
REMARQUE : la « Fed Class 10 » (classe ISO 4) est accessible dans de nombreux cas. Contactez OMRON Robotics and Safety Technology.		
Indice de protection IP du joystick	IP56	IP56
Transmission		
Roues motrices	2 roues grises non tachantes en caoutchouc mousse	2 roues grises non tachantes en caoutchouc mousse
Diamètre de roue	200 x 50 mm (7,9 x 2,0 pouces) nominal	200 x 50 mm (7,9 x 2,0 pouces) nominal

Description	Spécifications pour la plate-forme standard	Spécifications de la plate-forme du transporteur de chariot
Roulettes passives	2 avant, 2 arrière (à ressort)	2 avant, 2 arrière (à ressort)
Diamètre de roulette	75 mm (3 pouces) nominal	75 mm (3 pouces) nominal
Freins	2 (un par essieu)	2 (un par essieu)
Direction	Différentielle	Différentielle

Performance

Description	Spécification
Performance	
Charge utile max. – niveau	LD-60 : 60 kg (132 lb) LD-90 : 90 kg (198 lb) LD-105CT : 105 kg (231 lb) LD-130CT : 130 kg (287 lb)
Rayon de pivotement	LD : 343 mm LD-CT : 698,5 mm
Rayon de braquage	0 mm
Vitesse de translation max.	LD-60 : 1 800 mm/s (67 pouces/s) LD-90 : 1 300 mm/s (51,2 pouces/s) LD-105CT : 1 350 mm/s (53,1 pouces/s) LD-130CT : 900 mm/s (35,4 pouces/s)
Vitesse de rotation max.	LD-60 : 300 degrés/s LD-90 : 225 degrés/s
Hauteur de marche traversable max. : LD-60	15 mm (0,6 pouce)
Hauteur de marche traversable max. : LD-90	10 mm (0,4 pouce)
Hauteur de marche traversable max. : LD-CT	5 mm (0,2 pouce)
REMARQUE : Une vitesse de 250-300 mm/s et de 250 mm/s pour le LD-60 et le LD-90 respectivement est nécessaire pour franchir ces obstacles. Une vitesse plus rapide ou des passages plus fréquents sur ce type d'obstacle raccourciront la durée de vie des composants de la transmission. Une vitesse moins rapide empêchera de franchir l'obstacle. Les obstacles doivent présenter un profil lisse et arrondi.	
Écart traversable max.	LD-60 et LD-90 : 15 mm (0,6 pouce) LD-105CT et LD-130CT : 5 mm (0,2 pouce)
Pente	1/12
Terrain traversable	Généralement accessible en fauteuil roulant
Planéité minimale du sol	FF25 (basé sur la norme ACI 117)
REMARQUE : ACI 117 est la norme de l'American Concrete Institute pour les sols en béton. FF est la planéité, FL est le niveau. Plus le nombre FF est haut, plus le sol est plat. FF 25 est une spécification assez clémente.	
Batterie	
Autonomie	LD : environ 13 heures sans charge utile LD-CT : environ 15 heures sans charge utile
Cycle de service	80 %
Poids	20 kg (44 lb)
Tension	22 - 30 V.c.c.
Capacité	LD : 60 Ah LD-CT : 72 Ah
Énergie	LD : 1,5 kWh nominal LD-CT : 1,84 kWh nominal
Temps de charge	LD : environ 3,5 heures LD-CT : environ 4 heures
Durée de vie	Environ 7 ans (16 h/jour, 5 jours/semaine) Environ 4 ans (19 h/jour, 7 jours/semaine : entièrement chargée)

Capteurs

Description	Spécification
Capteurs	
Laser à balayage de sécurité	1 à l'avant de la plate-forme, 203 mm au-dessus du sol 250°, rayon de 15 m, classe 1, sans danger pour les yeux, NPd conforme à la norme EN ISO 13849-1
Paires de sonar (Chaque paire est constituée d'un émetteur et d'un récepteur qui fonctionnent ensemble)	2 à l'arrière de la plate-forme, rayon de 2 m 2 à l'avant de la plate-forme, dans le pare-chocs, rayon de 2 m (LD uniquement)
Encodeurs de position	Quadrature 2 x 512 (un par roue) 2 x capteurs Hall
Gyroscope analogique (noyau LD)	320 degrés/s de rotation max.
Pare-chocs	1 à l'avant de la plate-forme, 2 paires de capteurs
Lasers latéraux (LD-CT)	2 sur les tubes horizontaux du montant d'IHM 270°, rayon de 4 m, classe 1, sans danger pour les yeux
Laser de couplage (LD-CT)	1 sur la plate-forme, passant à travers la plaque supérieure et la plaque de couplage 270°, rayon de 4 m, classe 1, sans danger pour les yeux
Lasers verticaux (option)	2 sur les côtés de la structure de charge utile, montés par l'utilisateur
Caméra orientée vers le haut (option Acuity)	1 sur la structure de charge utile, monté par l'utilisateur
Pare-chocs de la structure de charge utile (option)	6 entrées, capteurs conçus et montés par l'utilisateur (3 avant, 3 arrière)

Sorties de la batterie

Valeur nominale	Qté	Valeur réelle	Courant maximal	Description
5 V.c.c.	1	5 V.c.c.±5%	1 A	Alimentation aux. commutée
12 V.c.c.	1	12 V.c.c.±5%	1A	Alimentation aux. commutée
20 V.c.c.	1	20 V.c.c.±5%	1A	Alimentation aux. commutée
22-30 V.c.c.	2	Batterie	4 A	Commutée
22-30 V.c.c.	1*	Batterie	10 A	Commutée
22-30 V.c.c.	1*	Batterie	10 A	Sécurisée, commutée

* 10 A commutée et 10 A sécurisée, la commutée partage les 10 A de courant.

Chariot

Description	Spécifications pour la plate-forme standard
Spécifications physiques	
Longueur	592 mm
Largeur	846 mm
Hauteur (corps)	480 mm
Poids	23 kg (50 lb)
Normes	
Roulette ESD	Classification ESD
Suspension	
Roulettes passives	2 avant, 2 arrière, à ressort
Diamètre de roulette	100 mm (4 pouces) nominal
Freins des roulettes	2 roulettes arrière

9.3 Spécifications de la station d'accueil

Description	Spécification
Courant	8 A Fusible thermique dans l'interrupteur d'alimentation secteur (Fusible temporisé de 10 A sur l'interrupteur de l'ancien dock)
Contacts	2
Tension	100 à 240 V.c.a., 50 à 60 Hz
Consommation	800 W
Courant nominal de court-circuit (SCCR)	1 500 A
Taux d'humidité	5 à 95 % (sans condensation)
Température	5 à 40 °C (41 à 104 °F)
Dimensions : L x P x H avec plaque de plancher	349 x 369 x 315 mm [13,75 x 14,5 x 12,4 po] 495 x 495,5 x 317 mm [16 x 19,5 x 12,5 po]
Poids	8,2 kg (18 lb)
Montage	Au mur, directement sur le sol ou au sol avec la plaque de sol
Témoins lumineux	Sous tension : bleu En charge : jaune
Connecteur	Pour une charge en dehors de la plate-forme

OMRON AUTOMATION AMERICAS HEADQUARTERS • Chicago, IL USA • 847.843.7900 • 800.556.6766 • www.omron247.com

OMRON CANADA, INC. • HEAD OFFICE

Toronto, ON, Canada • 416.286.6465 • 866.986.6766 • www.omron247.com

OMRON ELECTRONICS DE MEXICO • HEAD OFFICE

México DF • 52.55.59.01.43.00 • 01-800-226-6766 • mela@omron.com

OMRON ELECTRONICS DE MEXICO • SALES OFFICE

Apodaca, N.L. • 52.81.11.56.99.20 • 01-800-226-6766 • mela@omron.com

OMRON ELETRÔNICA DO BRASIL LTDA • HEAD OFFICE

São Paulo, SP, Brasil • 55.11.2101.6300 • www.omron.com.br

OMRON ARGENTINA • SALES OFFICE

Cono Sur • 54.11.4783.5300

OMRON CHILE • SALES OFFICE

Santiago • 56.9.9917.3920

OTHER OMRON LATIN AMERICA SALES

54.11.4783.5300

OMRON EUROPE B.V. • Wegalaan 67-69, NL-2132 JD, Hoofddorp, The Netherlands. • +31 (0) 23 568 13 00 • www.industrial.omron.eu

Authorized Distributor:

Controllers & I/O

- Machine Automation Controllers (MAC) • Motion Controllers
- Programmable Logic Controllers (PLC) • Temperature Controllers • Remote I/O

Robotics

- Industrial Robots • Mobile Robots

Operator Interfaces

- Human Machine Interface (HMI)

Motion & Drives

- Machine Automation Controllers (MAC) • Motion Controllers • Servo Systems
- Frequency Inverters

Vision, Measurement & Identification

- Vision Sensors & Systems • Measurement Sensors • Auto Identification Systems

Sensing

- Photoelectric Sensors • Fiber-Optic Sensors • Proximity Sensors
- Rotary Encoders • Ultrasonic Sensors

Safety

- Safety Light Curtains • Safety Laser Scanners • Programmable Safety Systems
- Safety Mats and Edges • Safety Door Switches • Emergency Stop Devices
- Safety Switches & Operator Controls • Safety Monitoring/Force-guided Relays

Control Components

- Power Supplies • Timers • Counters • Programmable Relays
- Digital Panel Meters • Monitoring Products

Switches & Relays

- Limit Switches • Pushbutton Switches • Electromechanical Relays
- Solid State Relays

Software

- Programming & Configuration • Runtime