Manuel d'exploitation
Robot P-Series

(Traduction du document original anglais)

06/2017



EIO0000003380.04

www.schneider-electric.com

Schneider Electric

Le présent document comprend des descriptions générales et/ou des caractéristiques techniques des produits mentionnés. Il ne peut pas être utilisé pour définir ou déterminer l'adéquation ou la fiabilité de ces produits pour des applications utilisateur spécifiques. Il incombe à chaque utilisateur ou intégrateur de réaliser l'analyse de risques complète et appropriée, l'évaluation et le test des produits pour ce qui est de l'application à utiliser et de l'exécution de cette application. Ni la société Schneider Electric ni aucune de ses sociétés affiliées ou filiales ne peuvent être tenues pour responsables de la mauvaise utilisation des informations contenues dans le présent document. Si vous avez des suggestions, des améliorations ou des corrections à apporter à cette publication, veuillez nous en informer.

Vous acceptez de ne pas reproduire, excepté pour votre propre usage à titre non commercial, tout ou partie de ce document et sur quelque support que ce soit sans l'accord écrit de Schneider Electric. Vous acceptez également de ne pas créer de liens hypertextes vers ce document ou son contenu. Schneider Electric ne concède aucun droit ni licence pour l'utilisation personnelle et non commerciale du document ou de son contenu, sinon une licence non exclusive pour une consultation « en l'état », à vos propres risques. Tous les autres droits sont réservés.

Toutes les réglementations locales, régionales et nationales pertinentes doivent être respectées lors de l'installation et de l'utilisation de ce produit. Pour des raisons de sécurité et afin de garantir la conformité aux données système documentées, seul le fabricant est habilité à effectuer des réparations sur les composants.

Lorsque des équipements sont utilisés pour des applications présentant des exigences techniques de sécurité, suivez les instructions appropriées.

La non-utilisation du logiciel Schneider Electric ou d'un logiciel approuvé avec nos produits matériels peut entraîner des blessures, des dommages ou un fonctionnement incorrect.

Le non-respect de cette consigne peut entraîner des lésions corporelles ou des dommages matériels.

© 2017 Schneider Electric. Tous droits réservés.

Table des matières

	Consignes de sécurité	**7**
	A propos de ce manuel	**9**
Chapitre 1	**Informations spécifiques de sécurité**	**13**
	Instructions d'utilisation	14
	Qualification du personnel	17
	Informations concernant le produit	18
	Risques résiduels	24
Chapitre 2	**Présentation du système**	**31**
	Présentation du produit P-Series	32
	Code de type pour robots Delta	37
	Plaque signalétique	38
Chapitre 3	**Caractéristiques techniques**	**41**
3.1	Conditions ambiantes	42
	Conditions ambiantes	42
3.2	Données mécaniques et électriques des P-Series	43
	Robot VRKP2•••NC	44
	Robot VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW	54
	Robot VRKP4•••WF / VRKP4•••NF	64
	Robot VRKP4•••NC	74
	Robot VRKP5•••NC	84
	Robot VRKP6•••NC	94
	Robot VRKP6•••NC••E00	104
	Bras supérieur	108
	Bras inférieur	112
	Axe télescopique	117
3.3	Raccordements électriques	123
	Raccordements électriques	123
3.4	Données de performances	127
	Temps de cycle typique	128
	Diagramme de capacité de charge	136
	Performance de positionnement de l'axe télescopique	138
3.5	Conception du bâti du robot	143
	Conception du bâti du robot	143
3.6	Mouvements résiduels du robot pour l'analyse des risques	149
	Mouvements résiduels du robot pour l'analyse des risques	149

3.7 Moteur et boîte de vitesses . . . 161
Moteur et boîte de vitesses . . . 161
Chapitre 4 Transport et mise en service . . . 163
4.1 Transport et déballage . . . 164
Transport et stockage . . . 165
Déballage . . . 166
4.2 Installation mécanique . . . 170
Informations relatives à l'installation . . . 171
Montage du robot . . . 172
Montage de la protection contre les fuites de boîte de vitesses (équipement en option) . . . 175
Montage de l'axe télescopique triple (équipement en option) . . . 179
4.3 Installation électrique . . . 180
Ouverture du robot . . . 181
Câblage du VRKP•S0•WD / VRKP•S0•NO / VRKP•S0•CW . . . 183
Câblage du VRKP•S0•WF / VRKP•S0•NF . . . 190
Câblage du VRKP•S0•NC . . . 194
Câblage du VRKP•L0•NC . . . 198
Câblage du VRKP•L0•WD / VRKP•L0•NO . . . 201
Câblage du VRKP•L0•WF / VRKP•L0•NF . . . 207
Fermeture du robot . . . 212
4.4 Démarrage initial . . . 214
Affectation d'adresses pour le Sercos . . . 215
Paramétrage des organes mécaniques du robot . . . 216
Assemblage de l'axe télescopique sur les robots à quatre axes . . . 217
Montage des bras inférieurs . . . 220
Configuration de la surveillance . . . 223
Vérification de l'installation . . . 224
Démarrage . . . 228
4.5 Montage de la charge utile . . . 230
Montage du préhenseur . . . 231
Alimentation du préhenseur . . . 234
Chapitre 5 Maintenance et réparation . . . 237
5.1 Maintenance, réparation et nettoyage . . . 238
Informations générales sur la maintenance, la réparation et le nettoyage . . . 239
Plan de maintenance . . . 241
Maintenance des ressorts . . . 243
Maintenance des films de glissement . . . 244

Maintenance des galets des ressorts pour bras inférieur 245
Maintenance des réceptacles sphériques 246
Maintenance des joints de Cardan 247
Maintenance des goujons à tête sphérique 248
Maintenance des ventilateurs internes 249
Maintenance du moteur 249
Maintenance de la boîte de vitesses 249
Nettoyage 250
Réparation après des collisions 252
5.2 Remplacement de pièces 254
Informations relatives au remplacement de pièces 255
Remplacement de l'axe télescopique ou de l'axe télescopique triple . 257
Remplacement des joints de Cardan 259
Remplacement des films de glissement 261
Remplacement du moteur ou de la boîte de vitesses sur l'axe télescopique 264
Remplacement des bras inférieurs 270
Remplacement des réceptacles sphériques 271
Remplacement des ressorts 273
Remplacement des galets sur les bras inférieurs 274
Remplacement de la plaque parallèle 276
Remplacement des bras supérieurs 277
Remplacement du moteur ou de la boîte de vitesses sur l'axe principal 280
Remplacement des goujons à tête sphérique 288
Remplacement des ventilateurs internes 290
Remplacement de la Protection contre les fuites de boîte de vitesses 291
5.3 Etalonnage 292
Etalonnage des organes mécaniques du robot 293
Etalonnage des axes principaux 294
Etalonnage de l'axe rotatif 298
Chapitre 6 Equipements de rechange 299
Inventaire des équipements de rechange 300
Equipements de rechange pour robots P-Series 303
Chapitre 7 Dépannage 315
Dépannage 315
Annexes 317

Annexe A Informations complémentaires sur le fabricant 319
Coordonnées 320
Cours de formation sur le produit 321
Annexe B Mise au rebut 323
Mise au rebut 323
Annexe C Déclaration d'incorporation 325
Déclaration d'incorporation 326
Annexe D Certifications 329
Certification de salle blanche 330
Index 331

Consignes de sécurité

Informations importantes

AVIS

Lisez attentivement ces instructions et examinez le matériel pour vous familiariser avec l'appareil avant de tenter de l'installer, de le faire fonctionner, de le réparer ou d'assurer sa maintenance. Les messages spéciaux suivants que vous trouverez dans cette documentation ou sur l'appareil ont pour but de vous mettre en garde contre des risques potentiels ou d'attirer votre attention sur des informations qui clarifient ou simplifient une procédure.



La présence de ce symbole sur une étiquette “Danger“ ou “Avertissement“ signale un risque d'électrocution qui provoquera des blessures physiques en cas de non-respect des consignes de sécurité.



Ce symbole est le symbole d'alerte de sécurité. Il vous avertit d'un risque de blessures corporelles. Respectez scrupuleusement les consignes de sécurité associées à ce symbole pour éviter de vous blesser ou de mettre votre vie en danger.

⚠ DANGER

DANGER signale un risque qui, en cas de non-respect des consignes de sécurité, **provoque** la mort ou des blessures graves.

⚠ AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT signale un risque qui, en cas de non-respect des consignes de sécurité, **peut provoquer** la mort ou des blessures graves.

⚠ ATTENTION

ATTENTION signale un risque qui, en cas de non-respect des consignes de sécurité, **peut provoquer** des blessures légères ou moyennement graves.

AVIS

AVIS indique des pratiques n'entraînant pas de risques corporels.

REMARQUE IMPORTANTE

L'installation, l'utilisation, la réparation et la maintenance des équipements électriques doivent être assurées par du personnel qualifié uniquement. Schneider Electric décline toute responsabilité quant aux conséquences de l'utilisation de ce matériel.

Une personne qualifiée est une personne disposant de compétences et de connaissances dans le domaine de la construction, du fonctionnement et de l'installation des équipements électriques, et ayant suivi une formation en sécurité leur permettant d'identifier et d'éviter les risques encourus.

A propos de ce manuel

Présentation

Objectif du document

Ce manuel est conçu pour vous aider à utiliser les capacités du robot de manière correcte et en toute sécurité.

En suivant les instructions contenues dans ce manuel, vous pourrez :

- Réduire les risques
- Réduire les coûts de réparation et le temps d'arrêt du robot
- Augmenter la durée de service du robot
- Augmenter la fiabilité du robot

Champ d'application

Les caractéristiques techniques des équipements décrits dans ce document sont également fournies en ligne. Pour accéder à ces informations en ligne :

Etape	Action
1	Accédez à la page d'accueil de Schneider Electric *www.schneider-electric.com*.
2	Dans la zone **Search**, saisissez la référence d'un produit ou le nom d'une gamme de produits. ● N'insérez pas d'espaces dans la référence ou la gamme de produits. ● Pour obtenir des informations sur un ensemble de modules similaires, utilisez des astérisques (*).
3	Si vous avez saisi une référence, accédez aux résultats de recherche **Product Datasheets** et cliquez sur la référence qui vous intéresse. Si vous avez saisi une gamme de produits, accédez aux résultats de recherche **Product Ranges** et cliquez sur la gamme de produits qui vous intéresse.
4	Si plusieurs références s'affichent dans les résultats de recherche **Products**, cliquez sur la référence qui vous intéresse.
5	Selon la taille de l'écran, vous serez peut-être amené à faire défiler la page pour consulter la fiche technique.
6	Pour enregistrer ou imprimer une fiche technique au format .pdf, cliquez sur **Download XXX product datasheet**.

Les caractéristiques présentées dans ce manuel devraient être identiques à celles fournies en ligne. Toutefois, en application de notre politique d'amélioration continue, nous pouvons être amenés à réviser le contenu du document afin de le rendre plus clair et plus précis. Si vous constatez une différence entre le manuel et les informations fournies en ligne, utilisez ces dernières en priorité.

Pour plus d'informations sur la conformité des produits avec les normes environnementales (RoHS, REACH, PEP, EOLI, etc.), consultez le site *www.schneider-electric.com/green-premium*.

Document(s) à consulter

Titre de documentation	Référence
Servomoteur SH3 - Manuel de référence du moteur	*0198441113987 (EN)* *0198441113986 (GER)*
Lexium 52 - Guide de référence du matériel	*EIO0000001347 (EN)* *EIO0000001348 (GER)*
Lexium 62 - Guide de référence du matériel	*EIO0000001349 (EN)* *EIO0000001350 (GER)*
Lexium 62 ILM - Guide de référence du matériel	*EIO0000001351 (EN)* *EIO0000001352 (GER)*
Guide de la bibliothèque SchneiderElectricRobotics (disponible uniquement dans l'aide en ligne)	EIO0000002236 (EN)

Vous pouvez télécharger ces publications et autres informations techniques depuis notre site web à l'adresse : https://www.schneider-electric.com/en/download

Terminologie utilisée dans les normes

Les termes techniques, la terminologie, les symboles et les descriptions correspondantes employés dans ce manuel ou figurant dans ou sur les produits proviennent généralement des normes internationales.

Dans les domaines des systèmes de sécurité fonctionnelle, des variateurs et de l'automatisme en général, les termes employés sont *sécurité*, *fonction de sécurité*, *état sécurisé*, *défaut*, *réinitialisation du défaut*, *dysfonctionnement*, *panne*, *erreur*, *message d'erreur*, *dangereux*, etc.

Entre autres, les normes concernées sont les suivantes :

Norme	Description
EN 61131-2:2007	Automates programmables - Partie 2 : exigences et essais des équipements
ISO 13849-1:2008	Sécurité des machines - Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité - Principes généraux de conception
EN 61496-1:2013	Sécurité des machines - Équipements de protection électro-sensibles - Partie 1 : prescriptions générales et essais
ISO 12100:2010	Sécurité des machines - Principes généraux de conception - Appréciation du risque et réduction du risque
EN 60204-1:2006	Sécurité des machines - Équipement électrique des machines - Partie 1 : règles générales

Norme	Description
EN 1088:2008 ISO 14119:2013	Sécurité des machines - Dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs - Principes de conception et de choix
ISO 13850:2006	Sécurité des machines - Fonction d'arrêt d'urgence - Principes de conception
EN/IEC 62061:2005	Sécurité des machines - Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électrique, électronique et électronique programmable relatifs à la sécurité
IEC 61508-1:2010	Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité - Exigences générales
IEC 61508-2:2010	Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité - Exigences pour les systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité
IEC 61508-3:2010	Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité - Exigences concernant les logiciels
IEC 61784-3:2008	Communications numériques pour les systèmes de mesure et de commande - Bus de terrain de sécurité fonctionnelle
2006/42/EC	Directive Machines
2014/30/EU	Directive sur la compatibilité électromagnétique
2014/35/EU	Directive sur les basses tensions

De plus, des termes peuvent être utilisés dans le présent document car ils proviennent d'autres normes telles que :

Norme	Description
Série IEC 60034	Machines électriques rotatives
Série IEC 61800	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable
Série IEC 61158	Communications numériques pour les systèmes de mesure et de commande - Bus de terrain utilisés dans les systèmes de commande industriels

Enfin, le terme *zone de fonctionnement* utilisé dans le contexte de la description de dangers spécifiques a la même signification que les termes *zone dangereuse* ou *zone de danger* employés dans la *directive Machines* (*2006/42/EC*) et la norme *ISO 12100:2010*.

NOTE : Les normes susmentionnées peuvent s'appliquer ou pas aux produits cités dans la présente documentation. Pour plus d'informations sur chacune des normes applicables aux produits décrits dans le présent document, consultez les tableaux de caractéristiques de ces références de produit.

Doubles dimensions

Les dimensions sont indiquées dans le système métrique et dans le système d'unités usuel aux Etats-Unis. Les dimensions en unités américaines sont présentées entre parenthèses, par exemple : 8 m (0.33 in).

NOTE : Les valeurs entre parenthèses sont arondies et sont fournies à titre indicatif seulement.

Chapitre 1
Informations spécifiques de sécurité

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Instructions d'utilisation	14
Qualification du personnel	17
Informations concernant le produit	18
Risques résiduels	24

Instructions d'utilisation

Présentation

Cette section contient des informations concernant l'exploitation du robot. Le personnel qualifié *(voir page 17)* amené à travailler avec le robot doit lire et respecter ces informations. Le robot a été construit en accord avec les réglementations de sécurité technique reconnues.

Installation

Le robot P-Series est conçu pour être installé dans une machine ou assemblé avec d'autres composants pour former une machine ou un système.

Mesures de protection à prévoir

Avant d'installer l'appareil, prévoyez des dispositifs de protection appropriés, conformément aux normes locales et nationales. Ne mettez pas en service des composants dépourvus de dispositifs de protection adéquats. Après installation, mise en service ou réparation, testez les dispositifs de protection utilisés.

Effectuez une évaluation des risques liés à l'utilisation concernée avant d'exploiter le produit et prenez les mesures de sécurité appropriées.

⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

Assurez-vous qu'une évaluation des risques est effectuée et respectée conformément à la norme EN/ISO 12100 pendant la conception de votre machine.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

En cas de survenue de circonstances qui affectent la sécurité ou modifient le comportement fonctionnel du robot, arrêtez immédiatement le robot et contactez votre service après-vente Schneider Electric local.

Utilisation d'équipements d'origine exclusivement

Utilisez uniquement les accessoires et les pièces de montage spécifiés dans la documentation, et seulement les équipements ou composants de constructeurs tiers qui ont reçu l'agrément explicite de Schneider Electric. Ne modifiez le robot que dans le cadre des procédures décrites dans le présent document et dans la documentation relative à d'autres équipements associés.

⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

- N'utilisez avec ce produit que les composants logiciels et matériels homologués par Schneider Electric.
- Mettez à jour votre programme d'application chaque fois que vous modifiez la configuration matérielle physique.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Utilisation incorrecte

Le robot n'est pas adapté à la manipulation d'organismes vivants ou de matériaux explosifs, ni aux activités d'impact.

Environnements incompatibles

Les composants ne doivent pas être utilisés dans les environnements suivants :

- Atmosphères dangereuses (explosives)
- Systèmes mobiles, portables ou flottants
- Systèmes de support de vie
- Appareils domestiques
- Souterrains
- Environnements à forte salinité
- Environnements à radioactivité importante

Cet équipement a été conçu pour fonctionner dans des locaux non dangereux. Installez-le exclusivement dans des zones exemptes d'atmosphère dangereuse.

⚠ DANGER

RISQUE D'EXPLOSION

Installez et utilisez cet équipement exclusivement dans des zones non dangereuses.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

Conditions d'installation et d'exploitation

N'utilisez les composants qu'en accord avec les conditions d'installation et d'exploitation décrites dans le présent document. Les conditions d'exploitation sur le site d'installation doivent être inspectées et maintenues conformément aux données techniques requises (données de performance et conditions ambiantes). La mise en service est interdite tant que la machine ou le système où le produit P-Series est installé n'est pas en conformité avec les réglementations et normes locales applicables.

Durée de service

La durée de service du robot en tant que quasi-machine est estimée à 15 ans.

Qualification du personnel

Public visé par ce manuel

Ce document s'adresse à des utilisateurs présentant les connaissances suivantes :

- Connaissances avancées en matière d'ingénierie mécanique
- Connaissances avancées en matière d'ingénierie électrique
- Personne qualifiée
- Ingénieur système
- Connaissance du système de contrôle et de la construction du robot

Personne qualifiée

L'installation, l'exploitation, la réparation et la maintenance des équipements électriques et mécaniques doivent être assurées par du personnel qualifié uniquement. Schneider Electric décline toute responsabilité quant aux conséquences de l'utilisation de ce matériel. Une personne qualifiée est une personne disposant de compétences et de connaissances dans le domaine de la construction et du fonctionnement des équipements électriques et installations et ayant bénéficié d'une formation sur la sécurité afin d'identifier et d'éviter les risques encourus.

Le personnel qualifié doit être capable de détecter d'éventuels dangers qui pourraient découler du paramétrage, de modifications des valeurs de paramétrage et plus généralement des équipements mécaniques, électriques ou électroniques. Le personnel qualifié doit connaître les normes, les dispositions et les prescriptions en vigueur pour la prévention des accidents industriels et les respecter lors des interventions sur le système d'entraînement.

Informations concernant le produit

Présentation

L'équipement décrit dans le présent document doit être utilisé en accord avec l'analyse des risques spécifiques à l'application que vous devez effectuer ainsi qu'avec toutes les normes applicables. Veillez à respecter toutes les informations concernant la sécurité, les différentes exigences électriques et les normes qui s'appliquent lorsque vous mettez en pratique les procédures décrites dans ce manuel.

⚠ ⚠ DANGER

RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE, D'EXPLOSION OU D'ECLAIR D'ARC

- Mettez hors tension tous les équipements, y compris les périphériques connectés, avant de retirer des caches de protection ou des trappes d'accès, et avant d'installer ou de retirer des accessoires, du matériel, des câbles ou des fils.
- Placez une étiquette "Ne pas allumer" ou un avertissement équivalent sur tous les commutateurs électriques et les verrouillez-les en position hors tension.
- Attendez 15 minutes pour permettre l'élimination de l'énergie résiduelle des condensateurs de bus CC.
- Mesurez la tension sur le bus CC à l'aide d'un détecteur correctement calibré et vérifiez que la tension est inférieure à 42,4 VCC.
- Ne partez pas du principe que le bus CC est hors tension lorsque le voyant LED correspondant est éteint.
- Bloquez l'arbre du moteur pour empêcher sa rotation avant d'effectuer des travaux sur le système d'entraînement.
- Ne créez pas de court-circuit à travers les bornes ou les condensateurs du bus CC.
- Remettez en place et fixez tous les caches de protection, accessoires, matériels, câbles et fils et vérifiez que l'appareil est bien relié à la terre avant de le remettre sous tension.
- Utilisez uniquement la tension indiquée pour faire fonctionner cet équipement et les produits associés.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

Réalisez une analyse en profondeur des risques afin de déterminer le niveau approprié d'intégrité de la sécurité pour votre application sur la base de toutes les normes applicables.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

⚠ AVERTISSEMENT

PERTE DE CONTROLE

- Le concepteur d'un système de commande doit envisager les modes de défaillance possibles des chemins de commande et, pour certaines fonctions de commande critiques, prévoir un moyen d'atteindre un état sécurisé en cas de défaillance d'un chemin, et après cette défaillance. Par exemple, l'arrêt d'urgence, l'arrêt en cas de surcourse, la coupure de courant et le redémarrage sont des fonctions de commande critiques.
- Des canaux de commande séparés ou redondants doivent être prévus pour les fonctions de commande critiques.
- Les chemins de commande système peuvent inclure les liaisons de communication. Soyez particulièrement attentif aux implications des retards de transmission imprévus ou des pannes de liaison.
- Respectez toutes les réglementations de prévention des accidents ainsi que les consignes de sécurité locales.(1)
- Chaque implémentation de cet équipement doit être testée individuellement et entièrement pour s'assurer du fonctionnement correct avant la mise en service.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

(1) Pour plus d'informations, consultez le document NEMA ICS 1.1 (dernière édition), « Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control » (Directives de sécurité pour l'application, l'installation et la maintenance de commande statique) et le document NEMA ICS 7.1 (dernière édition), « Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems » (Normes de sécurité relatives à la construction et manuel de sélection, installation et opération de variateurs de vitesse) ou son équivalent en vigueur dans votre pays.

Arrêt d'urgence

Les organes mécaniques du robot sont fournis sans freins externes ni commutateur d'arrêt d'urgence pour déclencher ces derniers.

⚠ AVERTISSEMENT

PIEGEAGE PAR LES ORGANES MECANIQUES DU ROBOT

- Fournissez des moyens permettant de garantir que les moteurs peuvent être mis en état hors tension avec un frein de maintien interne ou un frein de service externe libéré.
- Mettez ces moyens à disposition de telle sorte que les éléments mécaniques du robot puissent être déplacés manuellement par une seule personne ayant accès à la zone de fonctionnement.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

L'ouverture des freins peut provoquer un affaissement du robot.

⚠ AVERTISSEMENT

AFFAISSEMENT DU ROBOT

Assurez-vous que la libération des freins moteur ne crée pas de risques supplémentaires dans la zone de fonctionnement.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

NOTE : Prévoyez des dispositifs de séparation pour toutes les énergies entrantes. Il doit être possible de sécuriser les dispositifs de séparation en position non alimentée, par exemple au moyen d'un verrouillage.

Protection sonore

Le niveau de bruit des organes mécaniques dépend du cycle de base et du chargement net, mais aussi d'autres parties accessoires propres à l'application. Notez que les émissions sonores sont multipliées lorsque plusieurs mécanismes sont utilisés en même temps. Si le bruit atteint une valeur supérieure à 70 dBA, portez des protections d'oreilles.

⚠ ATTENTION

BRUIT EMIS PAR LES ORGANES MECANIQUES DU ROBOT

- Portez des protections auditives conformes aux réglementations localement applicables.
- Apposez un signal sur les organes mécaniques du robot si les émissions sonores atteignent un niveau excessif.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des blessures ou des dommages matériels.

NOTE : Apposez le symbole suivant à un endroit bien visible sur les organes mécaniques du robot.



Emissions de lubrifiants

Les émissions de graisse au niveau de la boîte de vitesses peuvent être une indication de robot endommagé.

AVIS
EQUIPEMENT INOPERANT SIGNALE PAR DES EMISSIONS DE GRAISSE DE LA BOITE DE VITESSES ● Vérifiez les organes mécaniques avant et pendant l'utilisation. ● Arrêtez les organes mécaniques immédiatement si nécessaire. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Attaches ou modifications

Si des produits différents sont transportés par les organes mécaniques du robot, la collecte de produits doit être modifiée en conséquence. C'est pourquoi il est possible de créer différents collecteurs de produits (montage d'outils) sur la bride. Dans cette éventualité, assurez-vous que le mouvement d'articulation n'est pas entravé et/ou qu'aucune erreur de mouvement ne peut résulter des modifications. Les attaches et les modifications ne doivent en aucune manière affecter le fonctionnement des dispositifs de protection et tous les boutons d'arrêt d'urgence doivent être accessibles à tout moment.

⚠ AVERTISSEMENT
FONCTIONNEMENT IMPREVU DE LA MACHINE ● Ne perforez pas les bras articulés et ne les modifiez d'aucune manière. ● Ne modifiez pas le jeu de câbles. ● Ne modifiez pas le coffrage. ● Ne modifiez pas les composants des organes mécaniques mobiles. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Options de déplacement du Robot sans énergie d'entraînement

Les organes mécaniques du robot ne sont pas équipés d'un coffrage de sécurité.

NOTE : Prenez les mesures de sécurité qui conviennent à l'utilisation concernée avant de faire fonctionner le robot.

⚠ AVERTISSEMENT
AFFAISSEMENT DU ROBOT Assurez-vous que la libération des freins moteur ne crée pas de risques supplémentaires dans la zone de fonctionnement. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Si vous devez déplacer l'ensemble du robot manuellement, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Placez le robot dans un état exempt de couple.
2	Maintenez manuellement le robot en position.
3	Ouvrez les freins moteur. **NOTE :** Dans le cadre de la livraison, aucune fonction n'est fournie pour ouvrir les freins ni pour passer les moteurs en état exempt de couple. Vous devez prévoir cette implémentation dans la conception de l'équipement électrique.
4	Déplacez manuellement le robot. **NOTE :** Une force supplémentaire peut être nécessaire en raison de la résistance au mouvement exercée par le moteur et la boîte de vitesses.
5	Fermez les freins.

Si vous devez déplacer les bras supérieurs manuellement, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Retirez les bras inférieurs des goujons à tête sphérique.
2	Si vous n'arrivez pas à retirer les bras inférieurs des goujons à tête sphérique, procédez comme suit : Saisissez les bras inférieurs par le milieu et appliquez une pression pour les courber afin de les dégager des goujons à tête sphérique.

Si l'objet est piégé par le bras supérieur du robot et que l'équipement est hors tension, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Retirez le bras inférieur des goujons à tête sphérique.
2	Amenez manuellement le bras supérieur contre le frein fermé. **NOTE :** Cette opération demande beaucoup de force. Sinon, défaites les boulons sur le bras supérieur pour le retirer.

Risques résiduels

Présentation

Les risques provenant du robot ont été réduits. Il demeure toutefois un risque résiduel puisque le robot est déplacé et actionné avec une tension électrique et des courants électriques.

Si les activités impliquent des risques résiduels, un message de sécurité est émis aux points appropriés. Il indique les dangers potentiels susceptibles d'apparaître, avec leurs conséquences possibles, et décrit les mesures préventives à prendre pour éviter ces dangers.

Composants électriques

⚠ ⚠ DANGER

CHOC ELECTRIQUE, EXPLOSION OU ECLAIR D'ARC ELECTRIQUE

- Utilisez les composants électriques seulement avec un câble de protection (mise à la terre) raccordé.
- Après installation, vérifiez que le câble de protection (mise à la terre) est correctement raccordé à l'ensemble des appareils électriques, conformément au schéma de raccordement.
- Avant la mise en marche de l'appareil, protéger les composants sous tension pour éviter tout contact.
- Ne touchez pas les points de raccordement électrique des composants une fois le module sous tension.
- Fournissez une protection contre les contacts indirects (EN 50178).
- Les câbles et bornes peuvent être raccordés et débranchés seulement après avoir confirmé la mise hors tension du système.
- Isolez les conducteurs inutilisés à chaque extrémité du câble moteur.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

Assemblage et manipulation

⚠ AVERTISSEMENT

ECRASEMENT, CISAILLEMENT, COUPURE ET CHOC EN COURS DE MANUTENTION

- Respectez les instructions générales de construction et de sécurité lors de la manutention et du montage.
- Utilisez des équipements de transport et de montage adéquats, ainsi que des outils appropriés.
- Prenez les précautions requises pour éviter tout écrasement et pincement.
- Couvrez les arêtes et les angles pour éviter tout risque de coupure.
- Portez les équipements de protection appropriés (lunettes, gants et chaussures de protection, par exemple).

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Mouvement du Robot

Certaines parties mécaniques peuvent se déplacer à grande vitesse. Dans ce cas, le poids de chargement net, les outils supplémentaires installés et les variations du centre de gravité des parties en mouvement contribuent à l'énergie totale des forces générées.

Des séquences de mouvements peuvent se produire lorsque les organes mécaniques du robot sont sollicités et elles risquent d'amener le personnel d'exploitation à des jugements erronés. Sur le plan de la sécurité (selon EN ISO 13849-1), considérez que le contrôleur et les freins ne sont pas des éléments liés à la sécurité. Veillez à mettre en oeuvre les mesures de protection nécessaires.

Les normes et directives de sécurité applicables dans le pays où l'équipement est utilisé définissent les mesures de protection appropriées. Par ailleurs, l'ingénieur système chargé de l'intégration des organes mécaniques du robot doit évaluer les mesures à prendre.

NOTE : La configuration mécanique du robot, la vitesse du point central de l'outil (TCP, Tool Center Point) et le chargement net supplémentaire ont un effet sur l'énergie totale, ce qui peut être source de dommages matériels et corporels.

⚠ AVERTISSEMENT

BLESSURE PAR ECRASEMENT, CISAILLEMENT, COUPURE ET IMPACT

- N'ouvrez le coffrage du robot et n'y pénétrez qu'aux fins de nettoyage et de maintenance.
- Le robot ne doit être actionné qu'au sein d'un bâti.
- Concevez le bâti de telle sorte qu'il supporte un impact du robot et qu'il soit suffisamment résistant pour empêcher les pièces éjectées de sortir de la zone de fonctionnement.
- Concevez le bâti de telle sorte que le robot soit désactivé en toute sécurité dès qu'une personne pénètre dans sa zone de fonctionnement.
- Toutes les barrières, les portes de protection, les tapis de contact, les barrières photoélectriques, etc. doivent être configurés correctement et activés chaque fois que les éléments mécaniques du robot sont sous tension.
- Définissez la distance de dégagement par rapport à la zone de fonctionnement du robot de telle sorte que le personnel opérationnel n'y ait pas accès et ne puisse pas s'y trouver enfermé.
- Concevez le bâti en prenant en compte les trajectoires maximales possibles de déplacement du robot, à savoir le déplacement maximum jusqu'aux limites du système de sécurité matériel (barrière, coffrage, etc.) ainsi que les trajectoires résiduelles en cas d'interruption de l'alimentation.

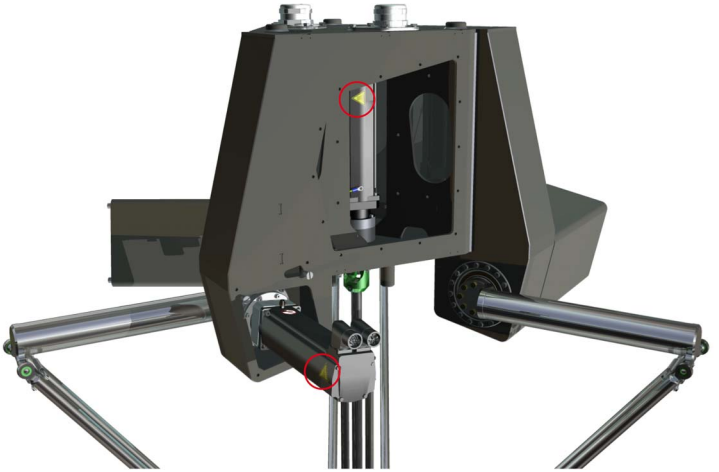
Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Pour plus d'informations sur la trajectoire de déplacement et la perte de puissance, reportez-vous à la section *Mouvements résiduels du robot pour l'analyse des risques* *(voir page 149)*.

Surfaces chaudes

En cours de service, les surfaces métalliques du produit peuvent atteindre plus de 85 °C (185 °F).

Le graphique suivant présente les indications de surface chaude sur le robot.



⚠ AVERTISSEMENT
SURFACES CHAUDES ● Evitez tout contact non protégé avec les surfaces chaudes. ● N'approchez pas de composants inflammables ou sensibles à la chaleur des surfaces chaudes. ● Procédez à un essai de fonctionnement avec charge maximale pour vérifier que la dissipation de chaleur est suffisante. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Mouvements dangereux

Il existe plusieurs sources de mouvements dangereux :

- Référencement du variateur inexistant ou incorrect
- Erreurs de raccordement ou de câblage
- Erreurs dans le programme d'application
- Erreurs de composant
- Erreur dans la valeur mesurée et l'émetteur de signal

NOTE : Veillez à assurer la sécurité du personnel par la surveillance des équipements primaires et des mesures adéquates. Ne vous fiez pas exclusivement à la surveillance interne des composants du variateur. Adaptez la surveillance, ou autres réglages et mesures, en fonction de l'installation et en tenant compte de l'analyse des dangers et des risques.

⚠ DANGER

DISPOSITIF(S) DE PROTECTION NON DISPONIBLE(S) OU INAPPROPRIÉ(S)

- Empêchez l'intrusion dans une zone de fonctionnement, par exemple au moyen de clôtures, de grillages, de revêtements de protection ou de barrières photoélectriques.
- Dimensionnez de façon adéquate les dispositifs de protection et ne les retirez pas.
- N'apportez pas de modifications susceptibles d'altérer les dispositifs de protection, de les rendre inopérants ou de les mettre en défaut de toute autre manière.
- Amenez à l'arrêt les variateurs et les moteurs qu'ils contrôlent avant d'accéder aux variateurs ou de pénétrer dans la zone de fonctionnement.
- Protégez les postes de travail et les terminaux d'exploitation contre toute opération non autorisée.
- Positionnez les commutateurs d'arrêt d'urgence de telle sorte qu'ils soient accessibles facilement et actionnables rapidement.
- Assurez-vous du bon fonctionnement de l'équipement d'arrêt d'urgence avant le démarrage et lors des périodes de maintenance.
- Empêchez les démarrages involontaires par la mise hors tension des variateurs à l'aide du circuit d'arrêt d'urgence ou à l'aide d'une procédure de verrouillage et d'étiquetage appropriée.
- Validez le système et l'installation avant le premier démarrage.
- Evitez d'actionner des dispositifs à hautes fréquences, à télécommande et à radiofréquences à proximité des éléments électroniques du système et de leurs lignes d'alimentation.
- Si nécessaire, effectuez une vérification spéciale de compatibilité électromagnétique (CEM) du système.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

Un branchement incorrect, un paramétrage incorrect, des données incorrectes ou d'autres erreurs peuvent provoquer un déplacement imprévu des systèmes d'entraînement.

⚠ AVERTISSEMENT

DEPLACEMENT OU COMPORTEMENT NON INTENTIONNEL

- Procédez au câblage conformément aux directives CEM.
- N'utilisez pas le produit avec des paramètres et des données indéterminés.
- Procédez à des tests de mise en service minutieux, en vérifiant notamment les paramètres et les données de configuration de la position et du déplacement.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Charges en suspension

Le robot est capable de suspendre de lourdes charges.

⚠ AVERTISSEMENT
CHARGES EN SUSPENSION Ne restez pas stationné sous des charges suspendues. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Chapitre 2
Présentation du système

Contenu de ce chapitre

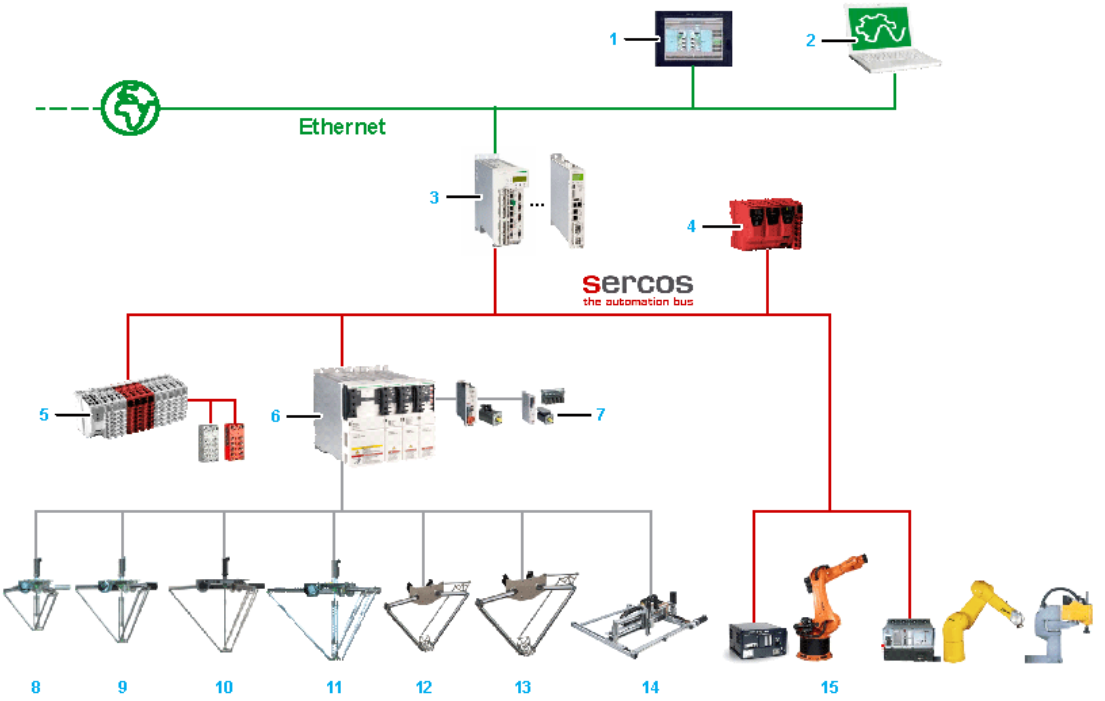
Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Présentation du produit P-Series	32
Code de type pour robots Delta	37
Plaque signalétique	38

Présentation du produit P-Series

Présentation

Le système de contrôle comprend plusieurs composants qui dépendent de son application. Le graphique suivant présente un exemple de système PacDrive 3.

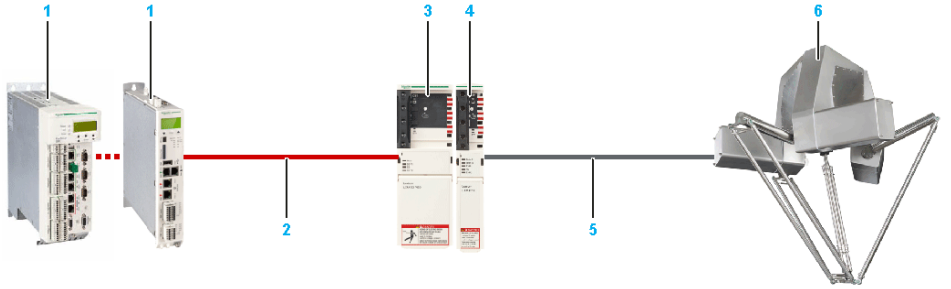


1 Magelis HMI
2 SoMachine Motion
3 Contrôleur de mouvement
4 Contrôleur de sécurité
5 E/S
6 Variateurs
7 Moteurs
8 Robot Delta P2
9 Robot Delta P4
10 Robot Delta P5
11 Robot Delta P6
12 Robot Delta T3
13 Robot Delta T5
14 Robots cartésiens
15 Robots articulés et Scara

Pour plus d'informations sur les différents composants, reportez-vous aux manuels des produits correspondants (par exemple, *Lexium 52 - Guide de référence du matériel*, *Lexium 62 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 ILM - Guide de référence du matériel*).

Architecture du système

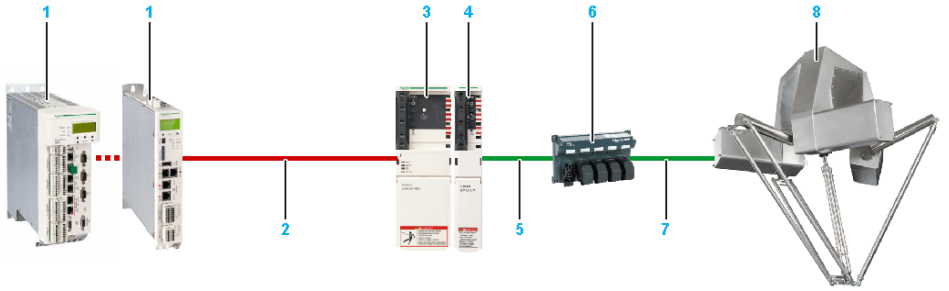
Le graphique suivant présente un exemple d'architecture système pour des robots P-Series avec moteurs SH3.



Numéro	Nom de l'équipement	Quantité	Type d'équipement	Commentaire
1	Contrôleur	1	LMC•00C…LMC•01C	Contrôleur logique de mouvement
2	Câble Sercos	3	VW3E5001R	Câble Sercos ; la longueur du câble dépend de la distance entre le contrôleur et l'armoire.
3	Source d'alimentation	1	LXM62PD84A11000	Module d'alimentation Lexium 62
4	Variateur double / Variateur simple	1	Variateur double : LXM62DD15B21000 Variateur simple : LXM62DD15A21000	Module variateur Lexium 62
5	Câble moteur pour le raccordement du variateur et du moteur	3 ou 4(1)	VW3E1143R•••	Câble moteur PacDrive 3 ; la longueur du câble dépend de la distance entre l'armoire et le robot.
	Câble moteur pour le raccordement du variateur et du moteur	3 ou 4(1)	VW3E2094R•••	
6	Robot P-Series	1	(2)	

(1) La quantité varie selon que le robot est ou non muni d'un axe rotatif.
(2) Le type d'équipement dépend de la référence du robot et de ses caractéristiques. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Code de type* *(voir page 37)*.

Le graphique suivant présente un exemple d'architecture système pour des robots P-Series avec moteurs ILM.



Numéro	Nom de l'équipement	Quantité	Type d'équipement	Commentaire
1	Contrôleur	1	LMC•00C…LMC•01C	Contrôleur logique de mouvement
2	Câble Sercos	3	VW3E5001R	Câble Sercos ; la longueur du câble dépend de la distance entre le contrôleur et l'armoire.
3	Source d'alimentation	1	LXM62PD84A11000	Module d'alimentation Lexium 62
4	Module de connexion	1	ILM62CMD20A000	Module de connexion Lexium 62
5	Câble pour le raccordement du module de connexion et du boîtier de distribution	3 ou 4(1)	VW3E1•••R•••	Câble hybride ; la longueur du câble dépend de la distance entre l'armoire et le robot. Divers connecteurs sont disponibles.
6	Boîtier de distribution	1	ILM62DB4A000	Boîtier de distribution Lexium 62 ; déjà inclus dans le coffrage des robots P-Series VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW (pas dans les autres robots P-Series).
7	Câble pour le raccordement du boîtier de distribution et du moteur	3 ou 4(1)	VW3E1•••R•••	Câble hybride ; la longueur du câble dépend de la distance entre l'armoire et le robot. Divers connecteurs sont disponibles.
8	Robot P-Series	1	(2)	

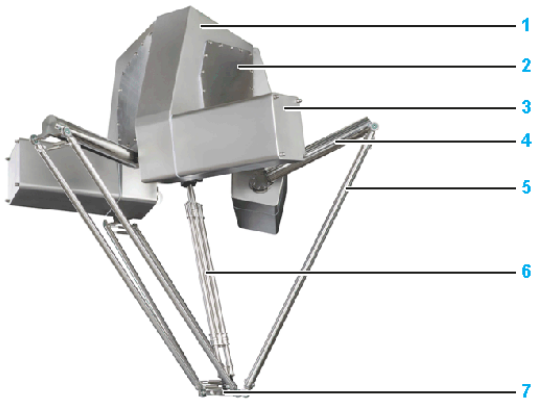
(1) La quantité varie selon que le robot est ou non muni d'un axe rotatif.
(2) Le type d'équipement dépend de la référence du robot et de ses caractéristiques. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Code de type* *(voir page 37)*.

Performance du système

Performance du système pour une application de robotique (en tenant compte de l'impact de composants d'application supplémentaires) :

PacDrive LMC (Logic Motion Controller)	Temps de cycle Sercos 1 ms		Temps de cycle Sercos 2 ms	
	Commande simple (1)	Commande avec contrôle de vitesse (1)	Commande simple (1)	Commande avec contrôle de vitesse (1)
PacDrive LMC101	1	–	1	1
PacDrive LMC106	1	–	1	1
PacDrive LMC201	2	–	2	1
PacDrive LMC212	2	–	4	1
PacDrive LMC216	2	–	4	1
PacDrive LMC400	3	1	4	2
PacDrive LMC402	4	4	4	4
PacDrive LMC600	6	2	12	4
PacDrive LMC802	11	4	22	8
(1) Nombre de robots contrôlables (quatre axes par robot)				

Présentation des composants



1 Coffrage
2 Capot de maintenance
3 Capot moteur (recouvrant le moteur et la boîte de vitesses)
4 Bras supérieur
5 Bras inférieur
6 Axe télescopique
7 Plaque parallèle

Caractéristiques du robot P-Series

Le robot P-Series présente les caractéristiques suivantes :

- Robot delta en acier inoxydable équipé par une plateforme d'automatisation standard
- Peu de références recouvrant un large éventail de performances
- Utilisable dans les conditions de salle blanche comme dans les environnements rudes
- Pré-assemblé et prêt à connecter
- Pas d'étalonnage sur le site du client et ré-étalonnage automatique sans outils
- Remplacement rapide des équipements de rechange

Code de type pour robots Delta

Présentation

	Type			Model		Characteristics									
Digit:	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Example:	V	R	K	P	4	S	0	R	N	O	0	0	0	0	0

Robot Kinematics

VRK

Robot / Product Type

P2	3-4 axis Picker 800 mm (31.5 in)
P4	3-4 axis Picker 1200 mm (47 in)
P5	3-4 axis Picker 1400 mm (55 in)
P6	3-4 axis Picker 1600 mm (63 in)

Sub Type

S0	SH3 motor (P2; P4; P5; P6)
S4	SH3 motor, 4-times same motor, also on rotational axis (P4 Standard)
I0	iSH motors (P2; P4)
L0	ILM motors (P2; P4; P5; P6)
WM	Without motors (P4)
YY	Replacement equipment set

Option

R	Rotational axis installed
F	Fixed, no rotational axis installed
C	Customized version
Y	Replacement equipment (replacement equipment for customized editions = C)

Variant

WD	Standard housing, washdown (P4)
NF	Flat housing, not washdown (P4)
NO	Standard housing, not washdown (P4)
WF	Flat housing, washdown (P4)
CW	Cleanroom, washdown (P4)
NC	Normal, Compact (P2; P4; P5; P6)
01	Customized version 01
YY	Replacement equipment

Revision

••	Reserved to identify revisions of mechanic.

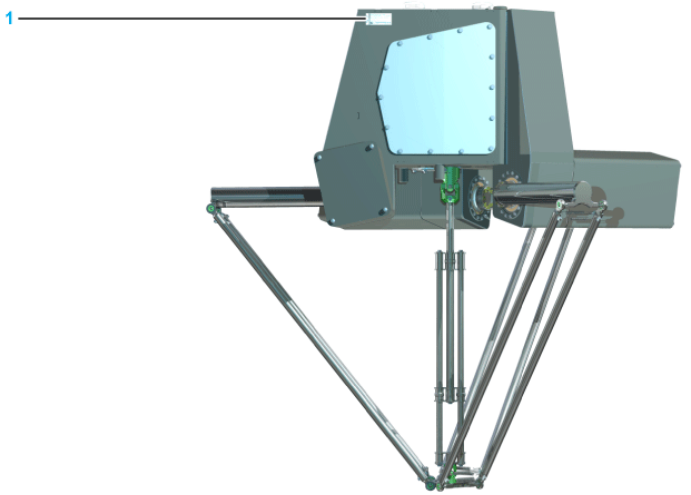
Miscellaneous

•••	Reserved for options. For example: replacement equipment number.
E00	Extended working space (P6)

Plaque signalétique

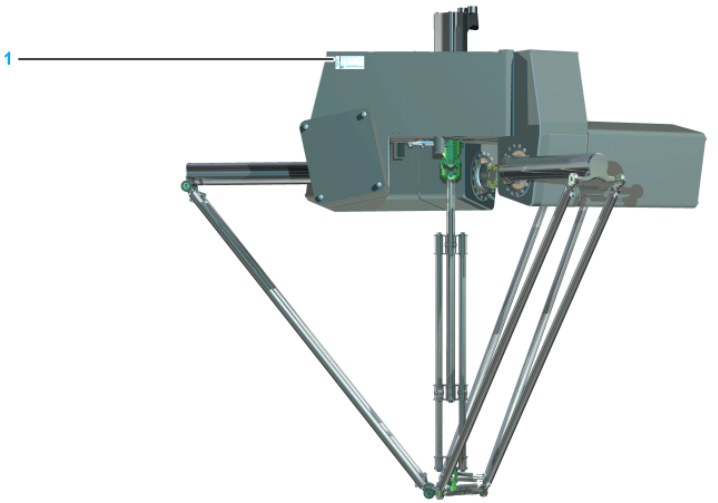
Emplacement de la plaque signalétique

P-Series Standard :



1 Plaque signalétique

P-Series Flat :



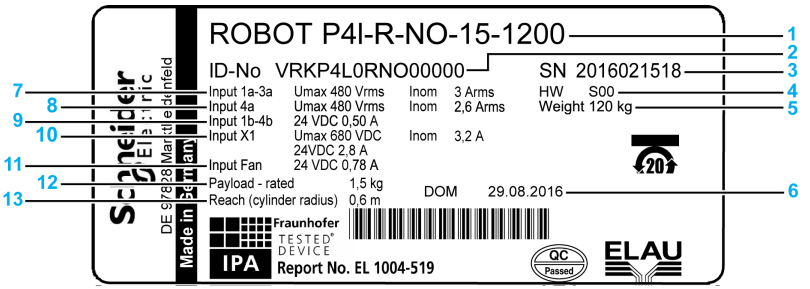
1 Plaque signalétique

P-Series Compact :



1 Plaque signalétique

Description de la plaque signalétique



1 Nom de l'équipement
2 Code de type
3 Numéro de série
4 Code de matériel
5 Poids du robot
6 Date de fabrication
7 Tension et courant des moteurs SH3 d'axe principal
8 Tension et courant des moteurs SH3 d'axe rotatif
9 Tension et courant des frein de moteur SH3
10 Tension et courant de tous les moteurs ILM et freins
11 Tension et courant des ventilateurs
12 Charge nominale
13 Rayon de la portée d'action

Chapitre 3
Caractéristiques techniques

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sous-chapitres suivants :

Sous-chapitre	Sujet	Page
3.1	Conditions ambiantes	42
3.2	Données mécaniques et électriques des P-Series	43
3.3	Raccordements électriques	123
3.4	Données de performances	127
3.5	Conception du bâti du robot	143
3.6	Mouvements résiduels du robot pour l'analyse des risques	149
3.7	Moteur et boîte de vitesses	161

Sous-chapitre 3.1
Conditions ambiantes

Conditions ambiantes

Présentation

Marche à suivre	Paramètre	Unité	Valeur
Fonctionnement[1]	**Classes 3K3**, **3Z12**, **3Z2**, **3B2**, **3C1**, **3M7** (selon IEC/EN 60721-3-3)		
	Température ambiante	°C (°F)	+5…+40 (+41…+104)[2]
	Condensation	–	interdit
	Formation de glace	–	interdit
	Humidité relative	%	5…85
Transport	**Ensemble de combinaisons de classes IE21** (selon IEC/EN 60721-3-2)[3]		
	Température ambiante	°C (°F)	-20…+70 (-4…+158)
	Condensation	–	interdit
	Précipitations	–	interdit
	Formation de glace	–	interdit
	Autre liquide	–	interdit
	Formation d'eau	–	interdit
	Humidité relative	%	< 75
Stockage de longue durée dans l'emballage de transport	**Classe 1K3** (selon IEC/EN 60721-3-1)[3]		
	Température ambiante	°C (°F)	0…+40 °C (+32…+104 °F)
	Condensation	–	interdit
	Précipitations	–	interdit
	Formation de glace	–	interdit
	Autre liquide	–	interdit
	Humidité relative	%	5…95
	Durée de stockage maximum	ans	2

(1) Altitude d'installation sans réduction de puissance < 1000 m (3281 ft).
(2) Réduction de puissance pour les versions P-Series Compact avec moteurs ILM aux températures ambiantes supérieures à +25 °C (+77 °F). La réduction de puissance dépend de l'application. Si les valeurs de quelques paramètres s'écartent des conditions ambiantes spécifiées, contactez votre service après-vente Schneider Electric local pour plus d'informations.
(3) Tous les paramètres se conforment à la classe spécifiée à part la température ambiante.

Sous-chapitre 3.2
Données mécaniques et électriques des P-Series

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Robot VRKP2•••NC	44
Robot VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW	54
Robot VRKP4•••WF / VRKP4•••NF	64
Robot VRKP4•••NC	74
Robot VRKP5•••NC	84
Robot VRKP6•••NC	94
Robot VRKP6•••NC••E00	104
Bras supérieur	108
Bras inférieur	112
Axe télescopique	117

Robot VRKP2•••NC

Données mécaniques et électriques

Catégorie	Paramètre	Unité	VRKP2S0FNC00000 [VRKP2S0RNC00000]	VRKP2L0FNC00000 [VRKP2L0RNC00000]
Données générales	Charge nominale	kg (lb)	1,5 (3.3)	
	Charge maximale	kg (lb)	15 (33)(1)	
	Vitesse maximum	m/s (ft/s)	10 (33)	
	Accélération maximum(2) pour 1 kg (2.2 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	120 (394)	
	Accélération maximum(2) pour 1,5 kg (3.3 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	90 (295)	
	Accélération maximum(2) pour > 1,5 kg (3.3 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	(1)	
	Nombre d'axes	–	3 [4]	
	Répétabilité de position (ISO-9283)	mm (in)	Position : 0,1 (0.0039)	
		–	Angle : +/-0.3°	
	Couple maximum de l'axe de rotation(3)	Nm (lbf-in)	3 (26.6)	

(1) Les charges supérieures à la charge nominale sont possibles avec certaines restrictions. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.
(2) Pour une charge centrale au-dessous de la bride et une distance maximum de 100 mm (3.9 in) entre la bride et le centre de gravité massique.
(3) Lors de la conception du préhenseur, soyez attentif à l'apparition de moments d'inertie de masse et de frottements.
(4) Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*.

Catégorie	Paramètre	Unité	VRKP2S0FNC00000 [VRKP2S0RNC00000]	VRKP2L0FNC00000 [VRKP2L0RNC00000]
Données électriques	Tension secteur - triphasé	VCA	480(4)	
	Tension de contrôle (avec frein)	VCC	+24 (-10…+6 %)	+24 (-20…+25 %)
	Axes principaux du moteur	–	SH30703P02F2000	ILM0703P02F0000
	Axe télescopique du moteur	–	SH30702P02F2000	ILM0702P02F0000
	Consommation de puissance pour un cycle typique de collecte/dépose avec 1,5 kg de charge	kW (hp)	0,35 (0.47)	
Données mécaniques	Type d'installation	–	Installation en plafond	
	Classe de protection pour les pièces en mouvement	–	IP69k	
	Classe de protection de base	–	IP65	
Espace de travail	Hauteur	mm (in)	155 (6.1) / 230 (9)	
	Diamètre	mm (in)	800 (31.5)	
	Rotation	–	Pas de limite	
Poids	–	kg (lb)	Approximativement 70 (154)	
Niveau de bruit	–	dB(A)	< 70	
Matériau	Coffrage externe	–	Acier inoxydable 1.4301, POM-C, FPM, TPE, PE, PEEK	
		–	Inoxydable	

(1) Les charges supérieures à la charge nominale sont possibles avec certaines restrictions. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.
(2) Pour une charge centrale au-dessous de la bride et une distance maximum de 100 mm (3.9 in) entre la bride et le centre de gravité massique.
(3) Lors de la conception du préhenseur, soyez attentif à l'apparition de moments d'inertie de masse et de frottements.
(4) Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*.

Schéma coté du robot VRKP2S0FNC00000

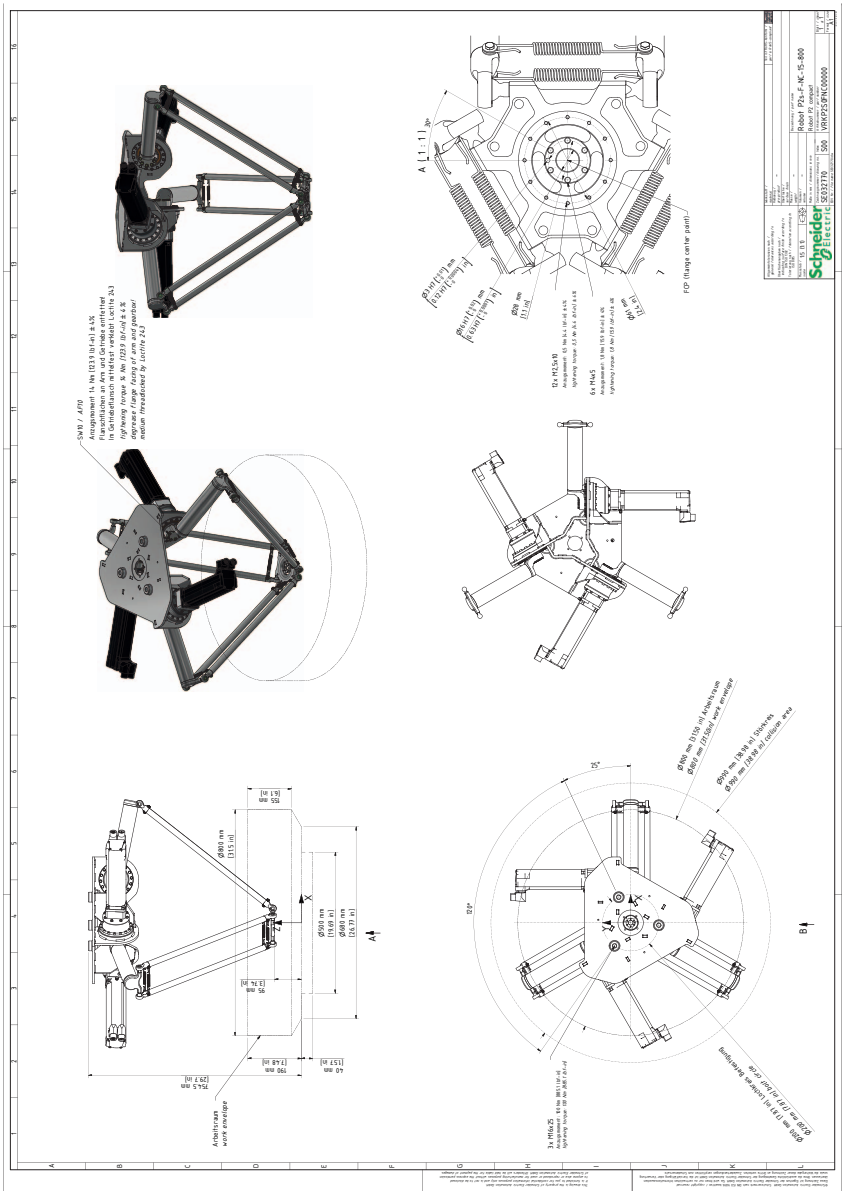


Schéma coté du robot VRKP2S0RNC00000

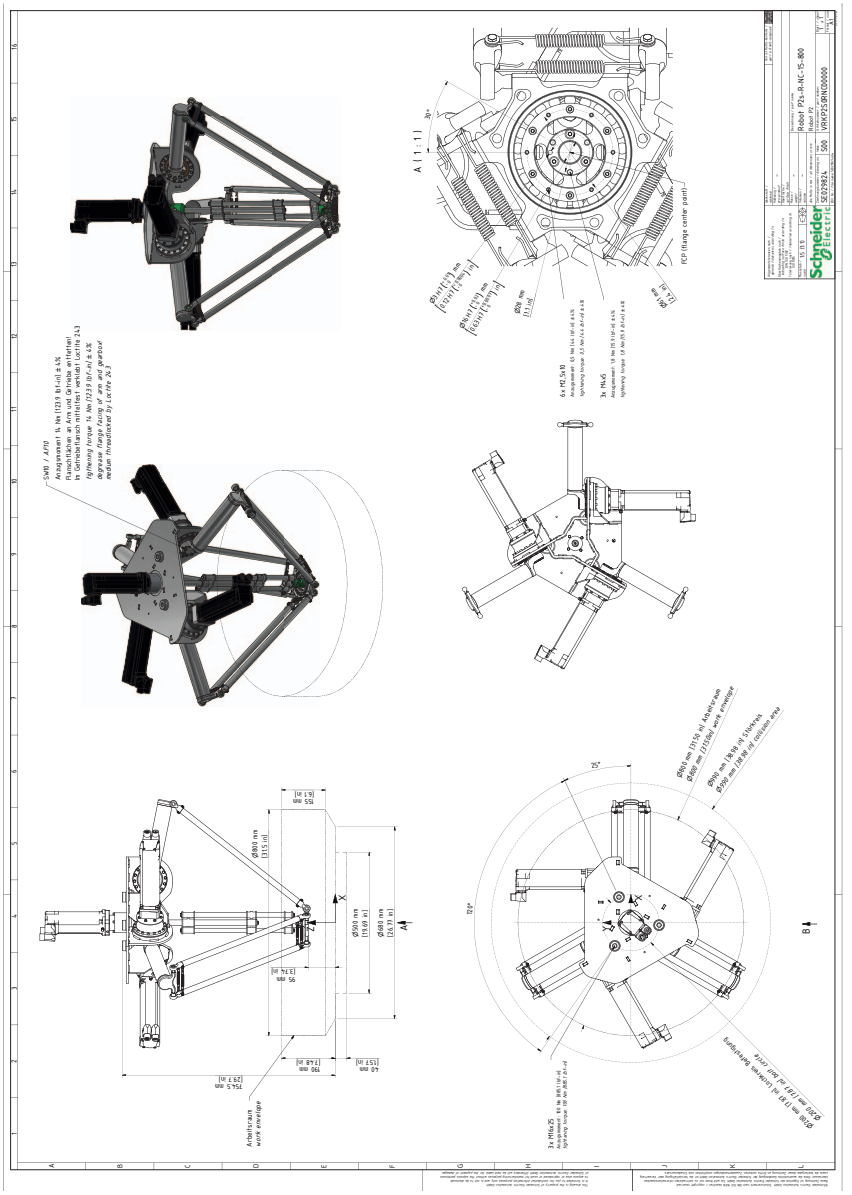


Schéma coté du robot VRKP2L0FNC00000

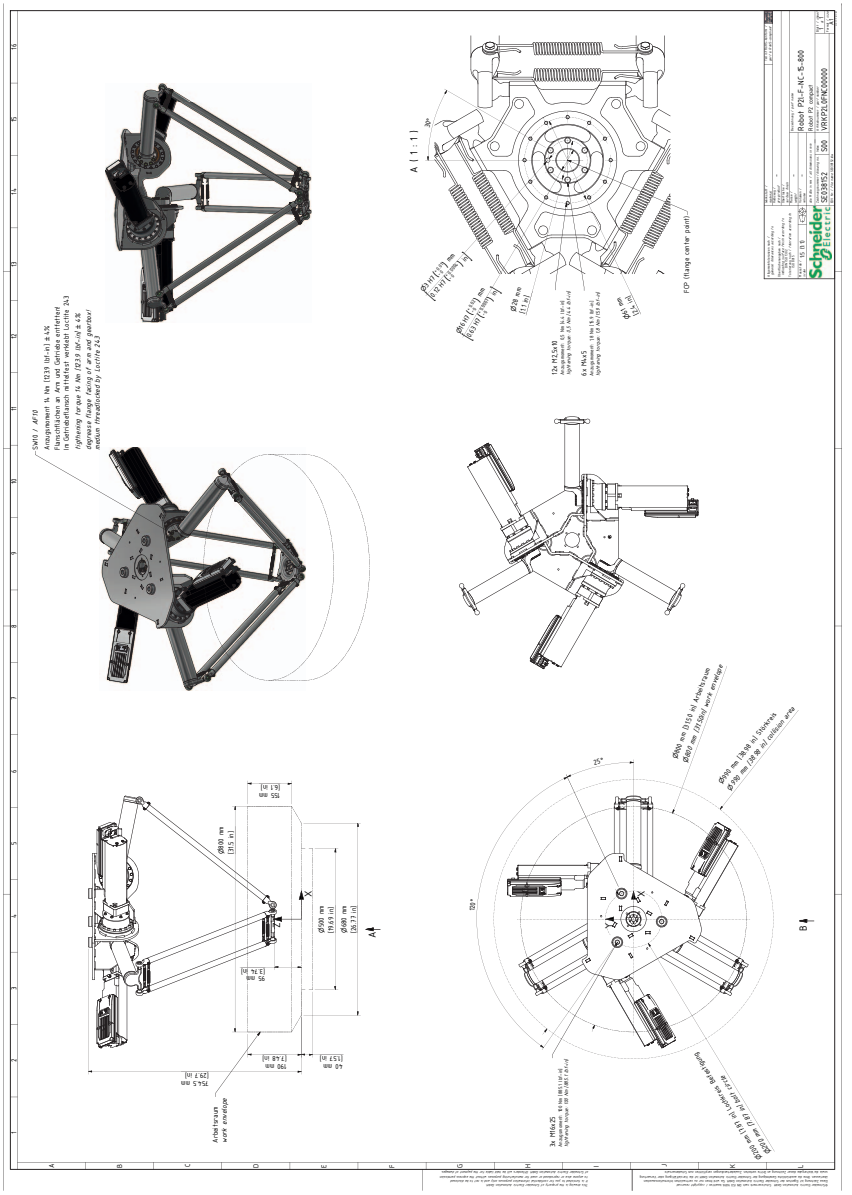


Schéma coté du robot VRKP2L0RNC00000

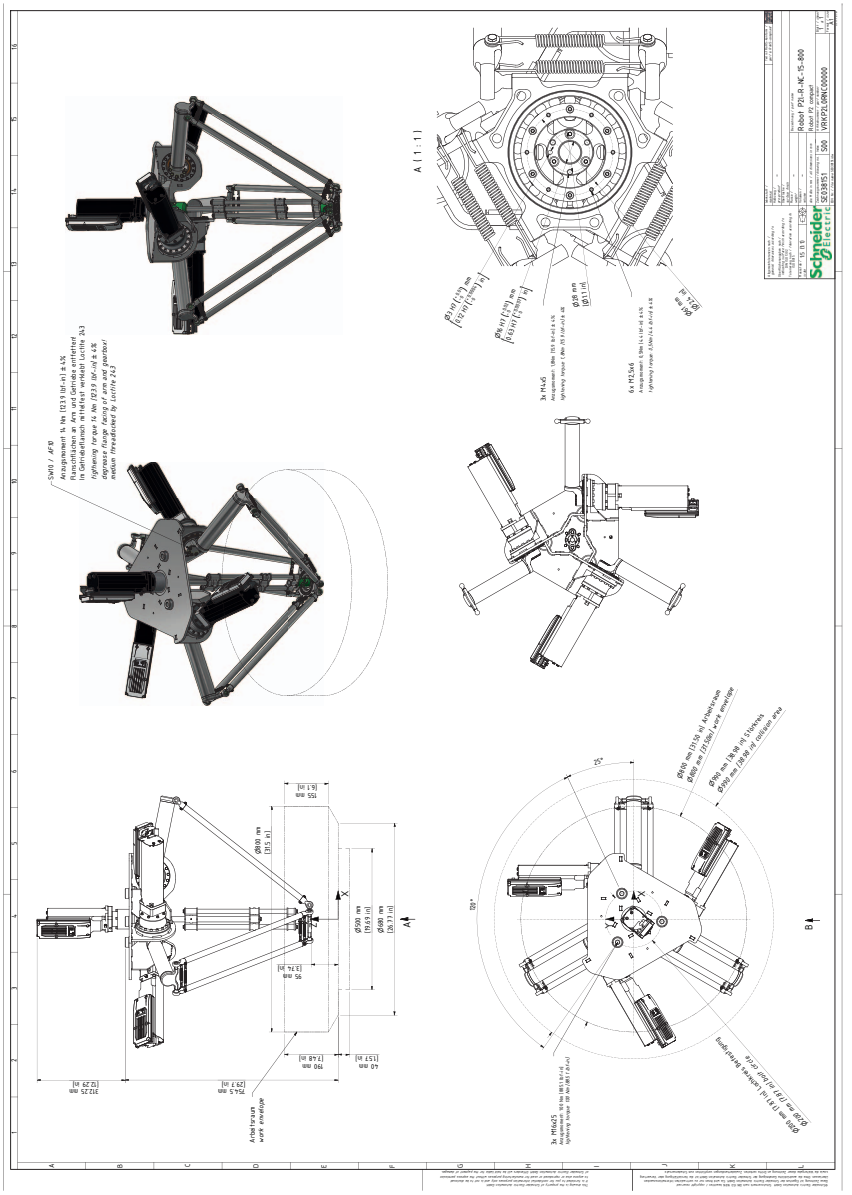


Schéma détaillé du corps principal du VRKP2S0FNC00000

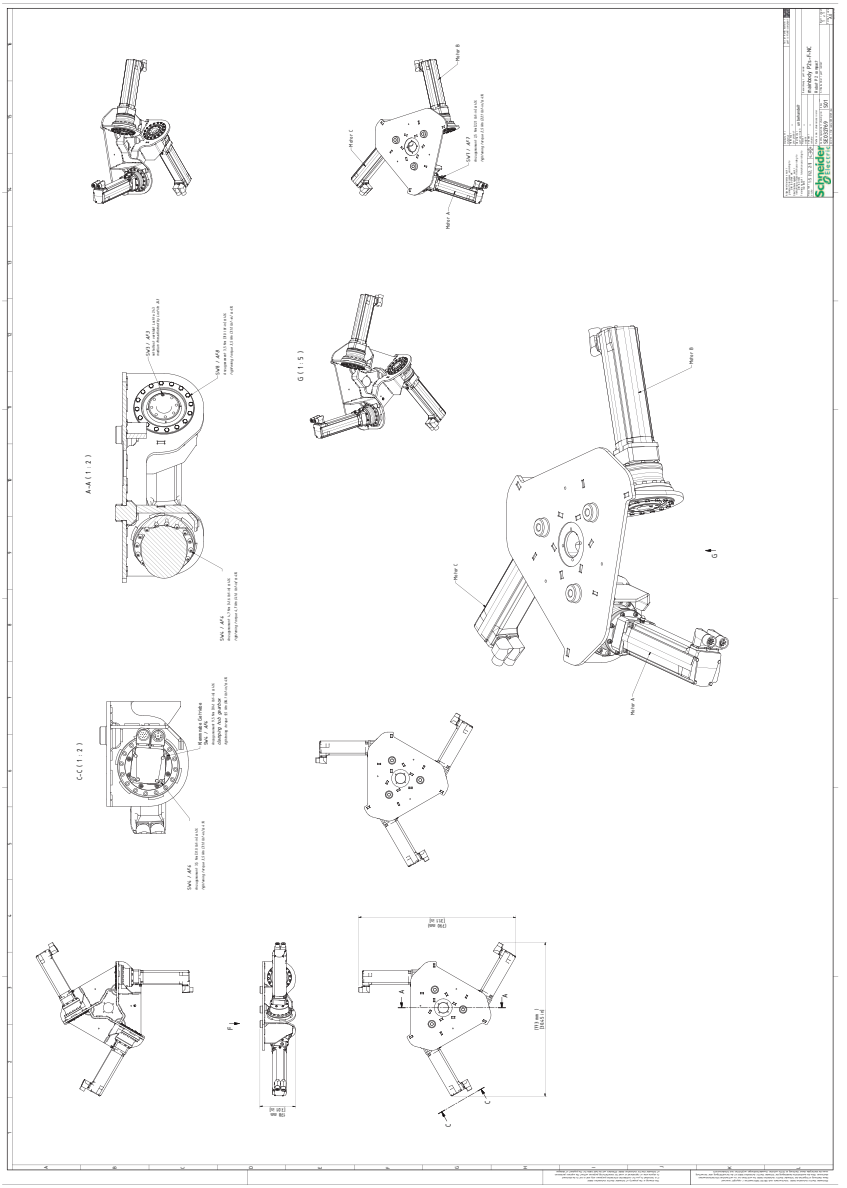


Schéma détaillé du corps principal du VRKP2S0RNC00000

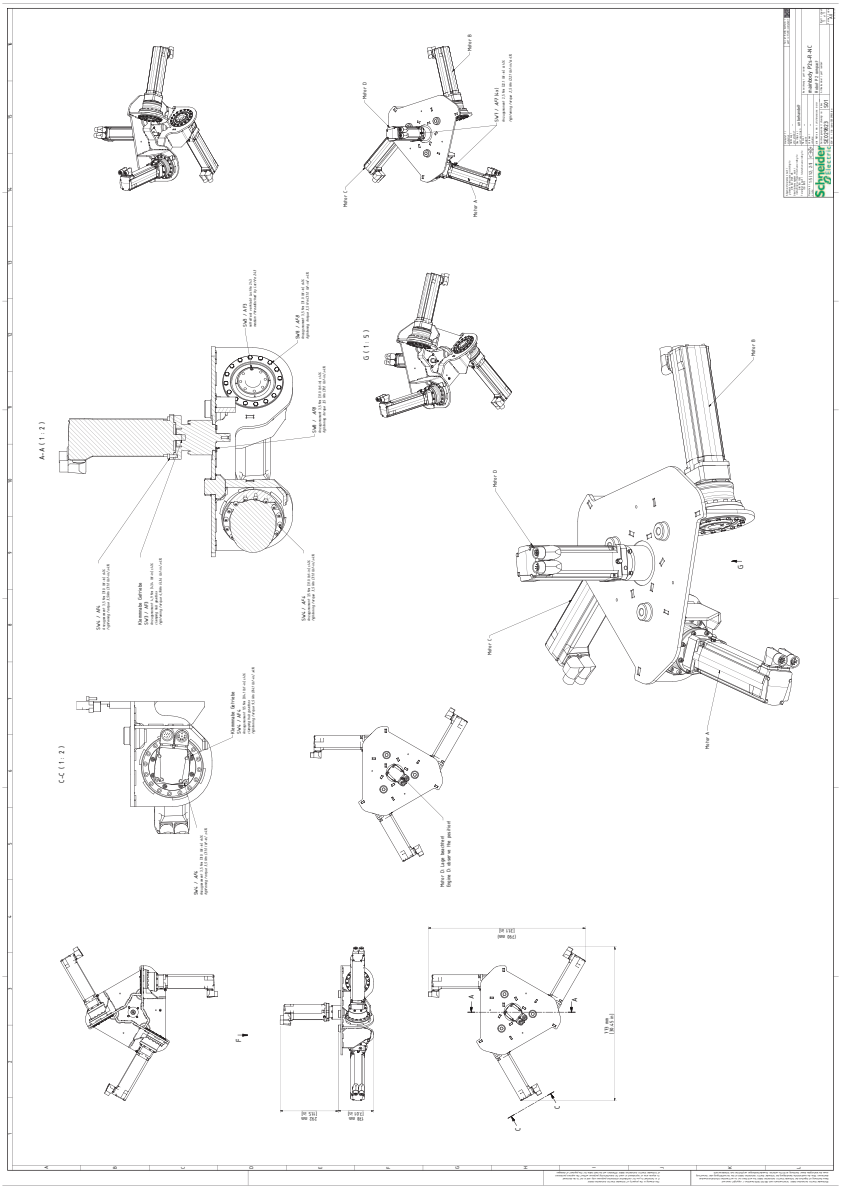


Schéma détaillé du corps principal du VRKP2L0FNC00000

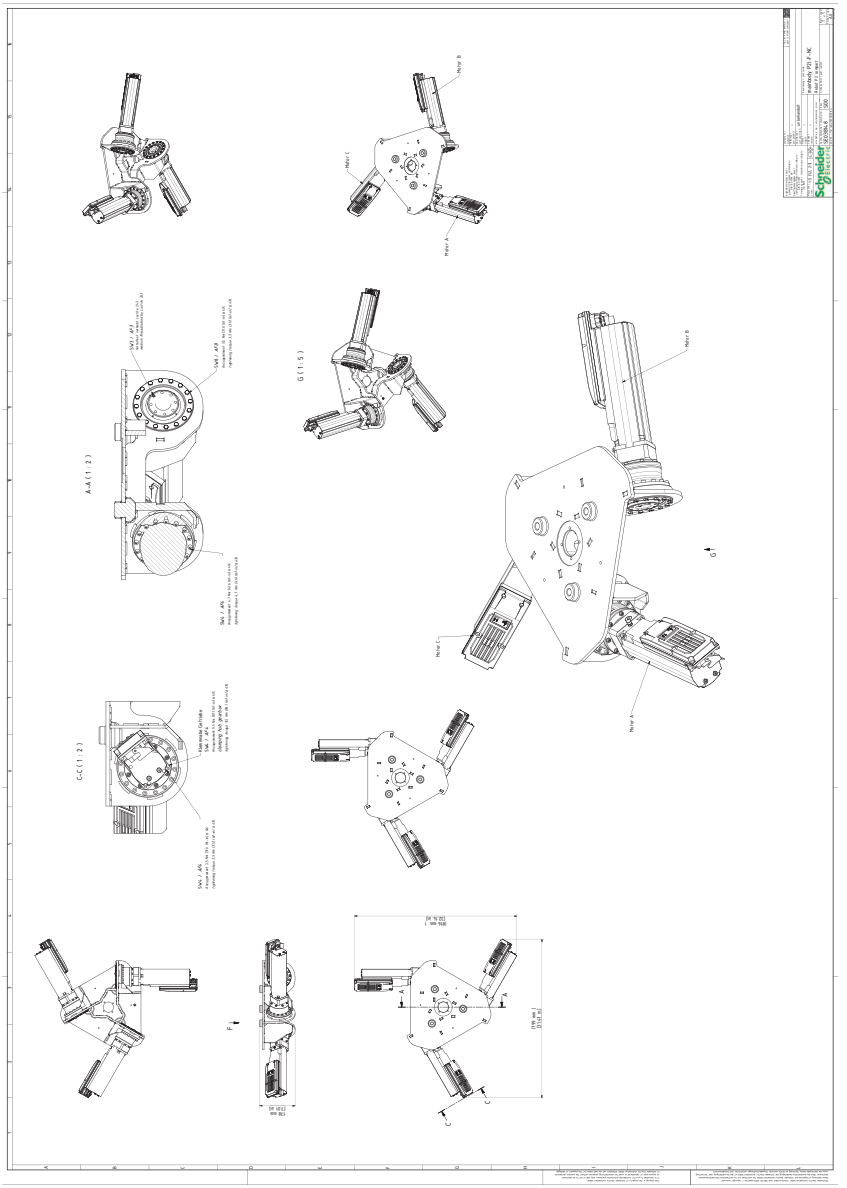
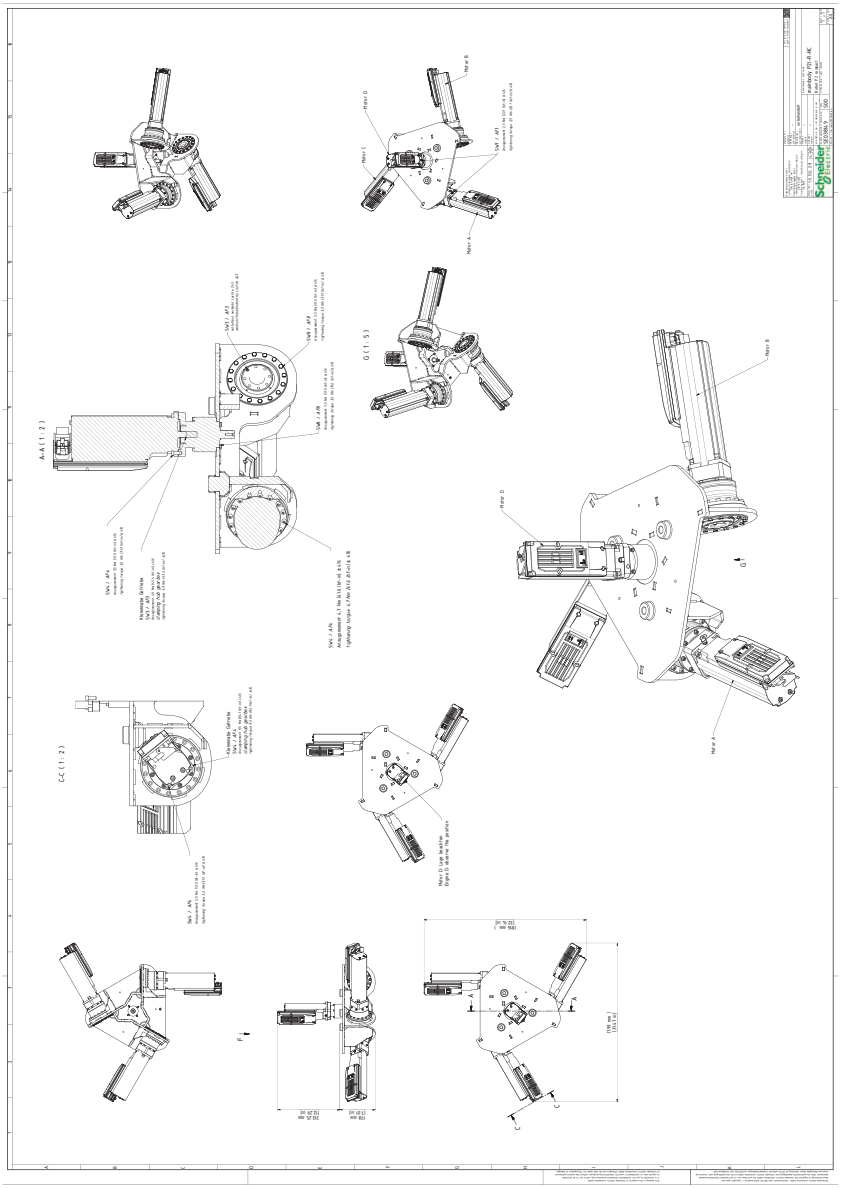


Schéma détaillé du corps principal du VRKP2L0RNC00000



Robot VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW

Données mécaniques et électriques

Catégorie	Paramètre	Unité	VRKP4S0FWD00000 / VRKP4S0FCW00000 [VRKP4S0RWD00000 / VRKP4S0RCW00000]	VRKP4L0FNO00000 [VRKP4L0RNO00000]
Données générales	Charge nominale	kg (lb)	1.5 (3.3)	
	Charge maximale	kg (lb)	15 (33)(1)	
	Vitesse maximum	m/s (ft/s)	10 (33)	
	Accélération maximum(2) pour 1 kg (2.2 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	100	
	Accélération maximum(2) pour 1,5 kg (3.3 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	75 (246)	
	Accélération maximum(2) pour > 1,5 kg (3.3 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	(1)	
	Nombre d'axes	–	3 [4]	
	Répétabilité de position (ISO-9283)	mm (in)	Position : 0,1 (0.0039)	
		–	Angle : +/-0,3°	
	Couple maximum de l'axe de rotation(3)	Nm (lbf-in)	3 (26.6)	

(1) Les charges supérieures à la charge nominale sont possibles avec certaines restrictions. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.
(2) Pour une charge centrale au-dessous de la bride et une distance maximum de 100 mm (3.9 in) entre la bride et le centre de gravité massique.
(3) Lors de la conception du préhenseur, soyez attentif à l'apparition de moments d'inertie de masse et de frottements.
(4) Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*.

Catégorie	Paramètre	Unité	VRKP4S0FWD00000 / VRKP4S0FCW00000 [VRKP4S0RWD00000 / VRKP4S0RCW00000]	VRKP4L0FNO00000 [VRKP4L0RNO00000]
Données électriques	Tension secteur - triphasé	VCA	480(4)	
	Tension de contrôle (avec frein)	VCC	+24 (-10…+6 %)	+24 (-20…+25 %)
	Axes principaux du moteur	–	SH30703P02F2000	ILM0703P02F0000
	Axe télescopique du moteur	–	SH30702P02F2000	ILM0702P02F0000
	Consommation de puissance pour un cycle typique de collecte/dépose avec 1,5 kg (3.3 lb) de charge	kW (hp)	0,35 (0.47)	
Données mécaniques	Type d'installation	–	Installation en plafond	
	Classe de protection pour les pièces en mouvement	–	IP69k	
	Classe de protection de base	–	IP65	IP22
	Surpression maximum admissible dans le coffrage du robot	kPa	100 (0,1 bar (1.45 psi))	
Espace de travail	Hauteur	mm (in)	225 (8.9) / 350 (13.8)]	
	Diamètre	mm (in)	1200 (47)	
	Rotation	–	Pas de limite	
Poids	–	kg (lb)	Environ 120 (265)	
Niveau de bruit	–	dB(A)	< 70	
Matériau	Coffrage externe	–	Acier inoxydable 1.4301, POM-C, PTFE, FPM, EPDM, PVDF, TPE, PE, PEEK	
		–	Lavage inoxydable	Inoxydable

(1) Les charges supérieures à la charge nominale sont possibles avec certaines restrictions. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.
(2) Pour une charge centrale au-dessous de la bride et une distance maximum de 100 mm (3.9 in) entre la bride et le centre de gravité massique.
(3) Lors de la conception du préhenseur, soyez attentif à l'apparition de moments d'inertie de masse et de frottements.
(4) Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*.

Schéma coté du robot VRKP4S0FWD00000 / VRKP4S0FCW00000

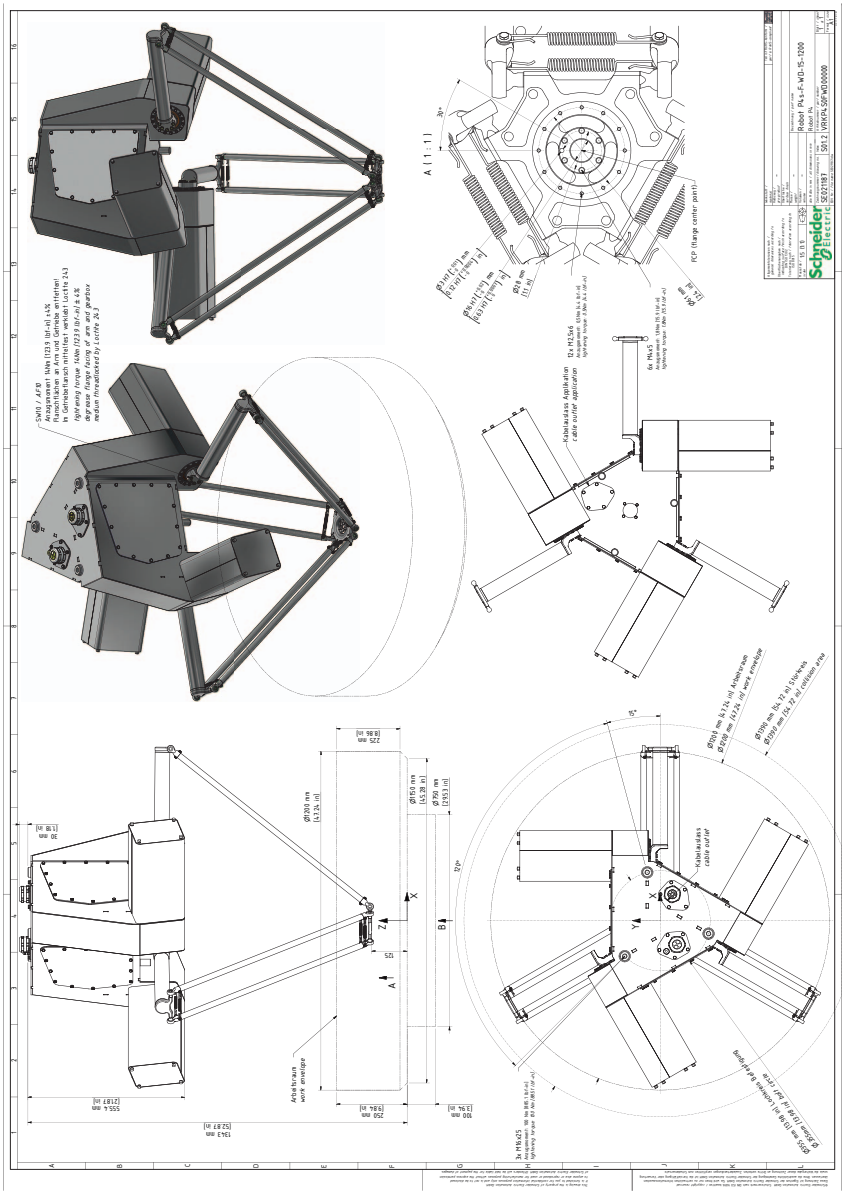


Schéma coté du robot VRKP4S0RWD00000 / VRKP4S0RCW00000

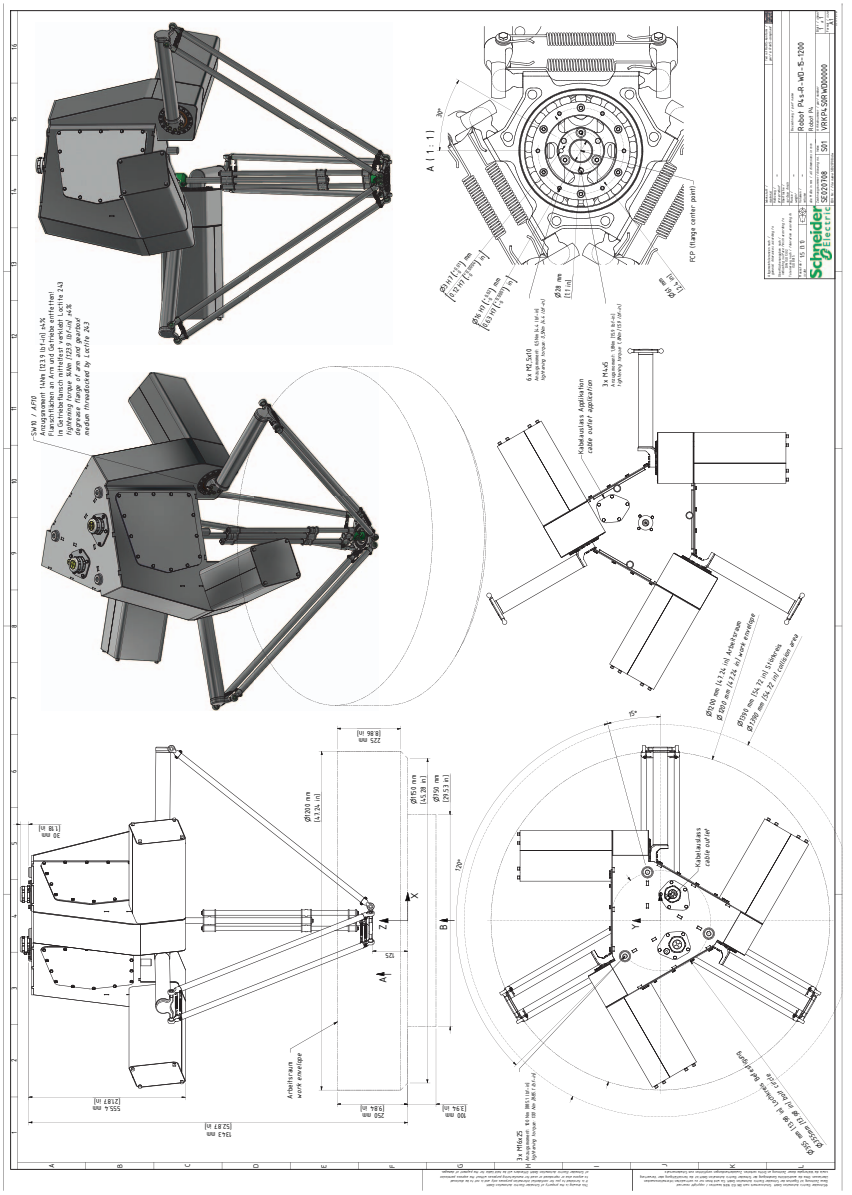


Schéma coté du robot VRKP4L0FNO00000

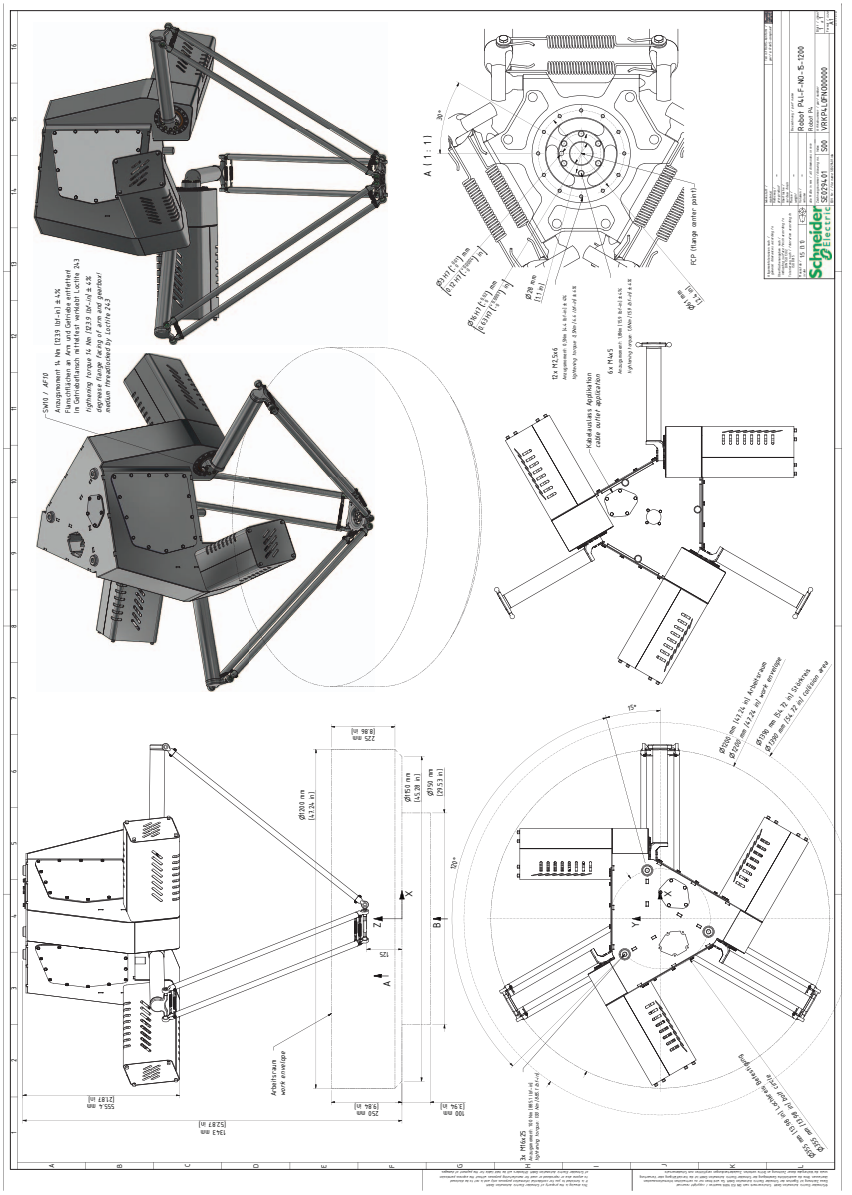


Schéma coté du robot VRKP4L0RNO00000

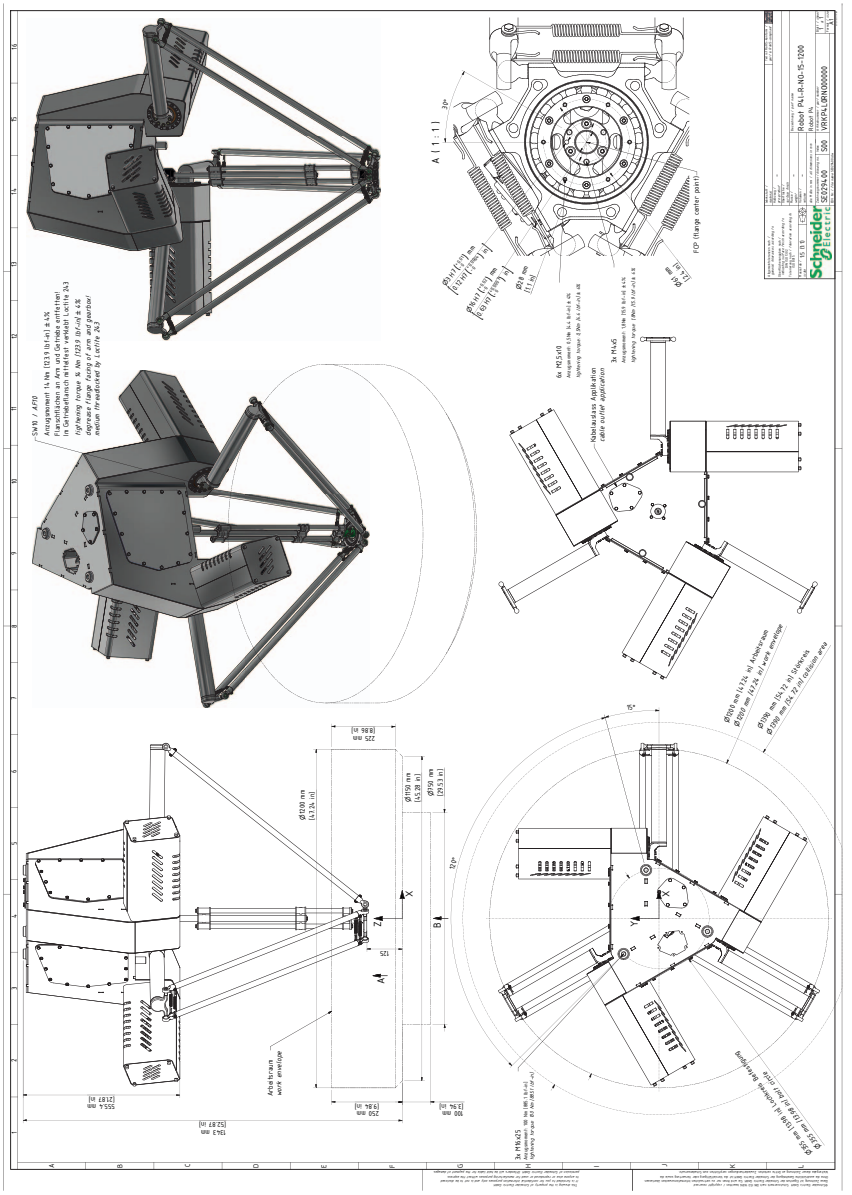


Schéma détaillé du corps principal du VRKP4S0FWD00000 / VRKP4S0FCW00000

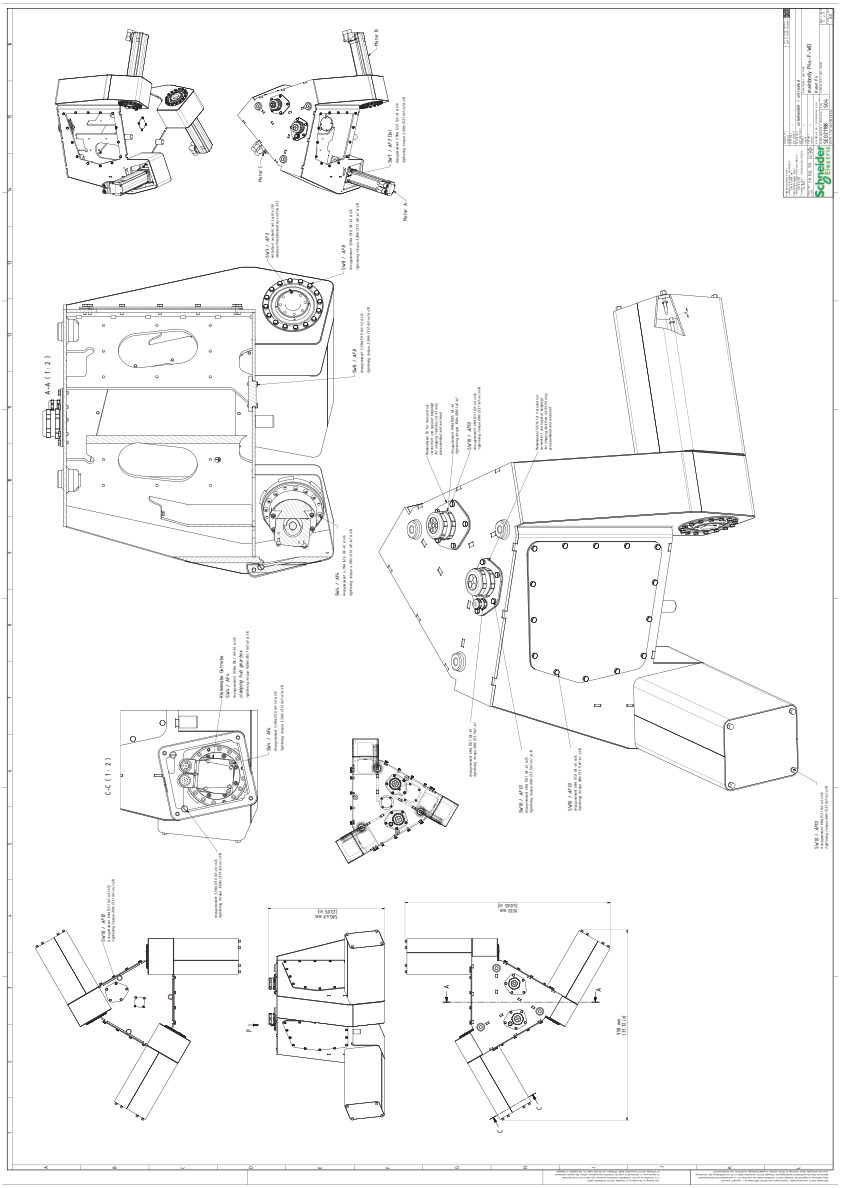


Schéma détaillé du corps principal du VRKP4S0RWD00000 / VRKP4S0RCW00000

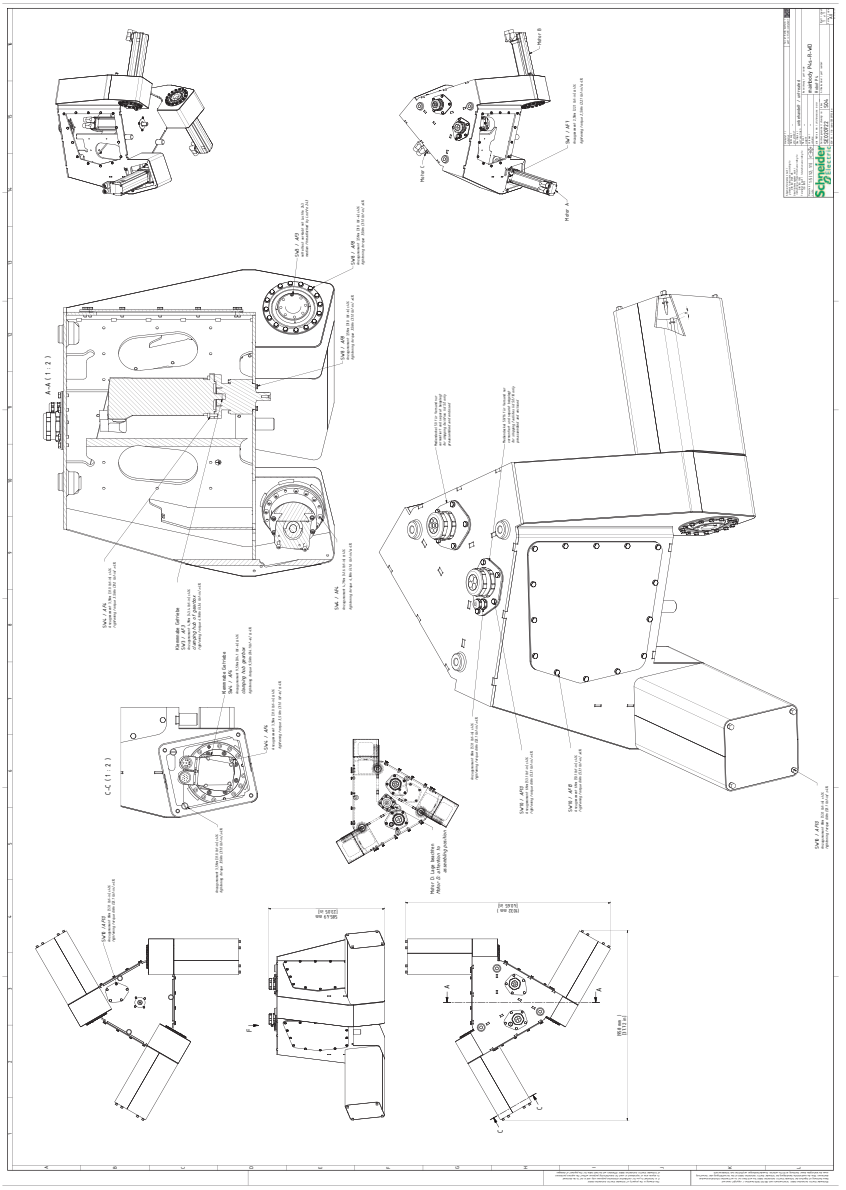


Schéma détaillé du corps principal du VRKP4L0FNO00000

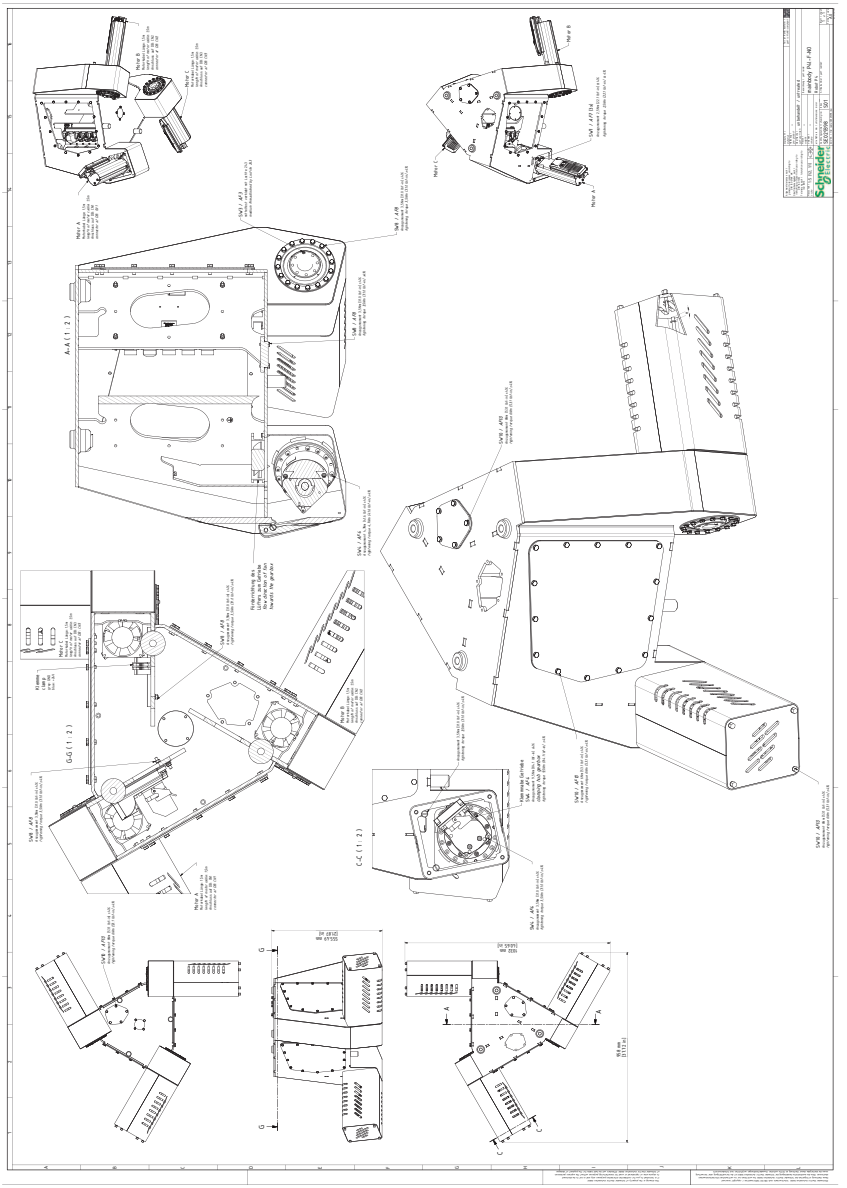
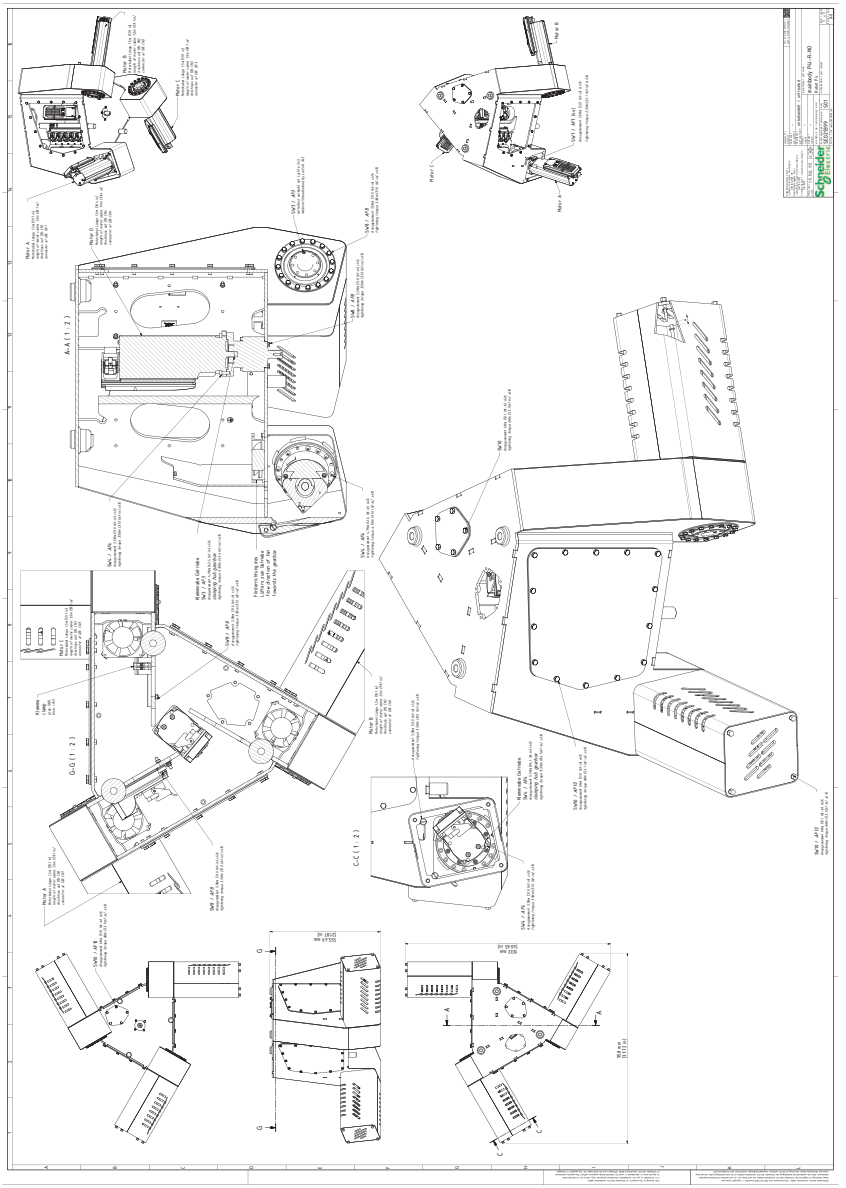


Schéma détaillé du corps principal du VRKP4L0RNO00000



Robot VRKP4•••WF / VRKP4•••NF

Données mécaniques et électriques

Catégorie	Paramètre	Unité	VRKP4S0FWF00000 [VRKP4S0RWF00000]	VRKP4L0FNF00000 [VRKP4L0RNF00000]
Données générales	Charge nominale	kg (lb)	1.5 (3.3)	
	Charge maximale	kg (lb)	15 (33)(1)	
	Vitesse maximum	m/s (ft/s)	10 (33)	
	Accélération maximum(2) pour 1 kg (2.2 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	100	
	Accélération maximum(2) pour 1,5 kg (3.3 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	75 (246)	
	Accélération maximum(2) pour > 1,5 kg (3.3 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	(1)	
	Nombre d'axes	–	3 [4]	
	Répétabilité de position (ISO-9283)	mm (in)	Position : 0,1 (0.0039)	
		–	Angle : +/-0,3°	
	Couple maximum de l'axe de rotation(3)	Nm (lbf-in)	3 (26.6)	

(1) Les charges supérieures à la charge nominale sont possibles avec certaines restrictions. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.
(2) Pour une charge centrale au-dessous de la bride et une distance maximum de 100 mm (3.9 in) entre la bride et le centre de gravité massique.
(3) Lors de la conception du préhenseur, soyez attentif à l'apparition de moments d'inertie de masse et de frottements.
(4) Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*.

Catégorie	Paramètre	Unité	VRKP4S0FWF00000 [VRKP4S0RWF00000]	VRKP4L0FNF00000 [VRKP4L0RNF00000]
Données électriques	Tension secteur - triphasé	VCA	480(4)	
	Tension de contrôle (avec frein)	VCC	+24 (-10…+6 %)	+24 (-20…+25 %)
	Axes principaux du moteur	–	SH30703P02F2000	ILM0703P02F0000
	Axe télescopique du moteur	–	SH30702P02F2000	ILM0702P02F0000
	Consommation de puissance pour un cycle typique de collecte/dépose avec 1,5 kg (3.3 lb) de charge	kW (hp)	0.35 (0.47)	
Données mécaniques	Type d'installation	–	Installation en plafond	
	Classe de protection pour les pièces en mouvement	–	IP69k	
	Classe de protection de base	–	IP65	IP22
	Surpression maximum admissible dans le coffrage du robot	kPa (bar)	100 (0,1 bar (1.45 psi))	
Espace de travail	Hauteur	mm (in)	225 (8.86) / 350 (13.78)	
	Diamètre	mm (in)	1200 (47.24)	
	Rotation	–	Pas de limite	
Poids	–	kg (lb)	Environ 110 (243)	
Niveau de bruit	–	dB(A)	< 70	
Matériau	Coffrage externe	–	Acier inoxydable 1.4301, POM-C, PTFE, FPM, EPDM, PVDF, TPE, PE, PEEK	
		–	Lavage inoxydable	Inoxydable

(1) Les charges supérieures à la charge nominale sont possibles avec certaines restrictions. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.
(2) Pour une charge centrale au-dessous de la bride et une distance maximum de 100 mm (3.9 in) entre la bride et le centre de gravité massique.
(3) Lors de la conception du préhenseur, soyez attentif à l'apparition de moments d'inertie de masse et de frottements.
(4) Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*.

Schéma coté du robot VRKP4S0FWF00000

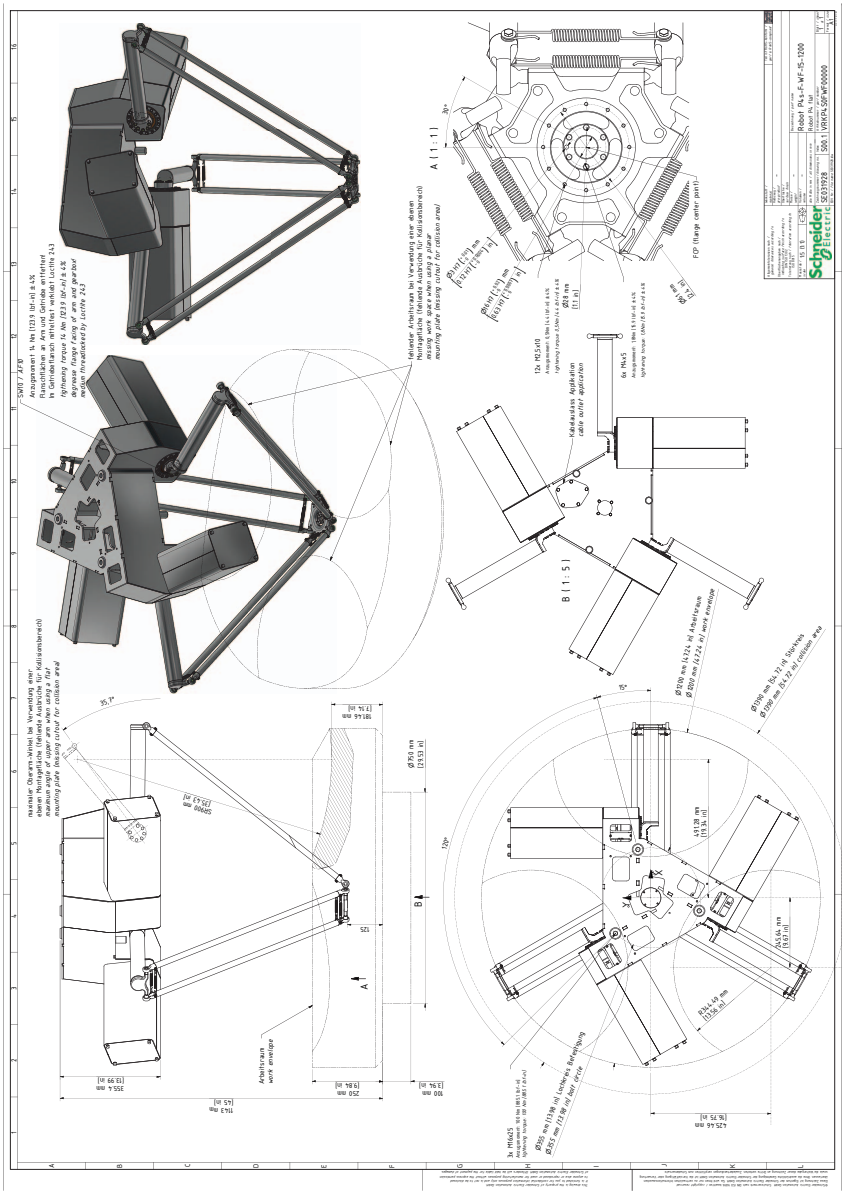


Schéma coté du robot VRKP4S0RWF00000

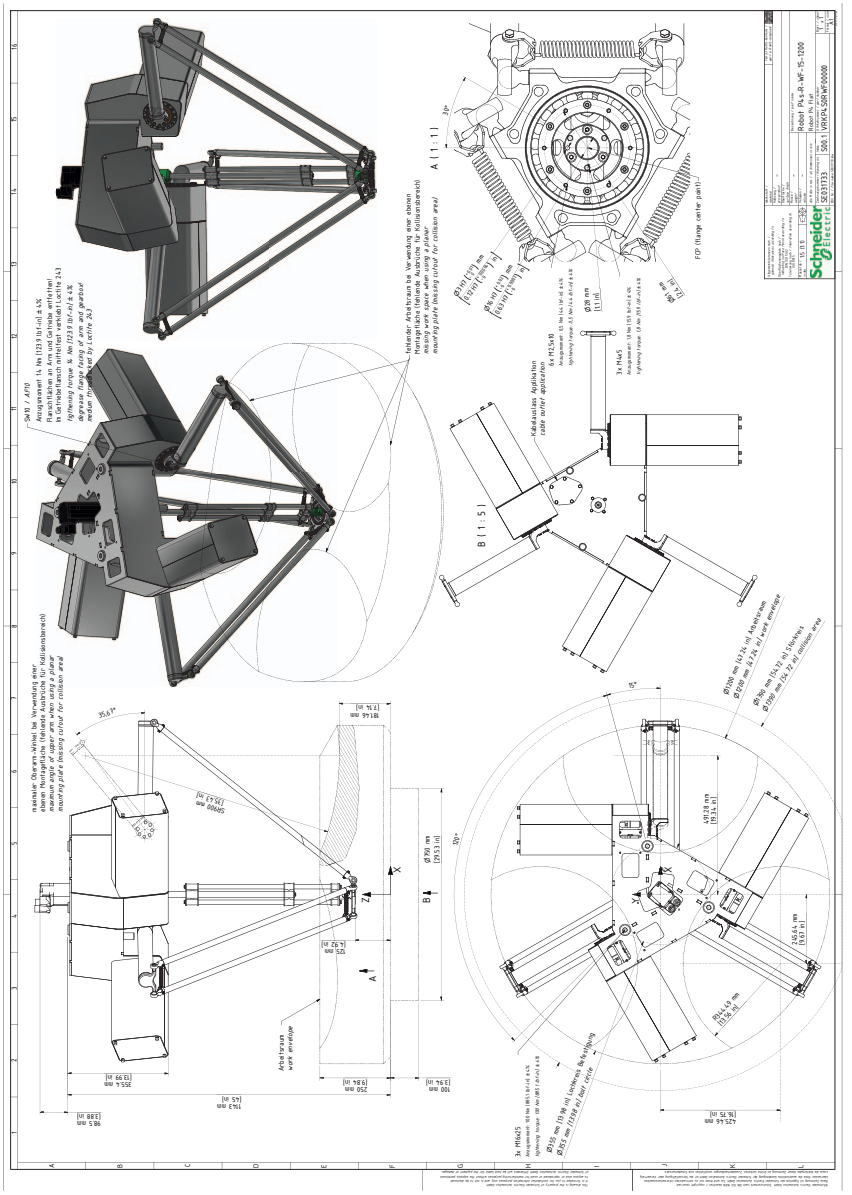


Schéma coté du robot VRKP4L0FNF00000

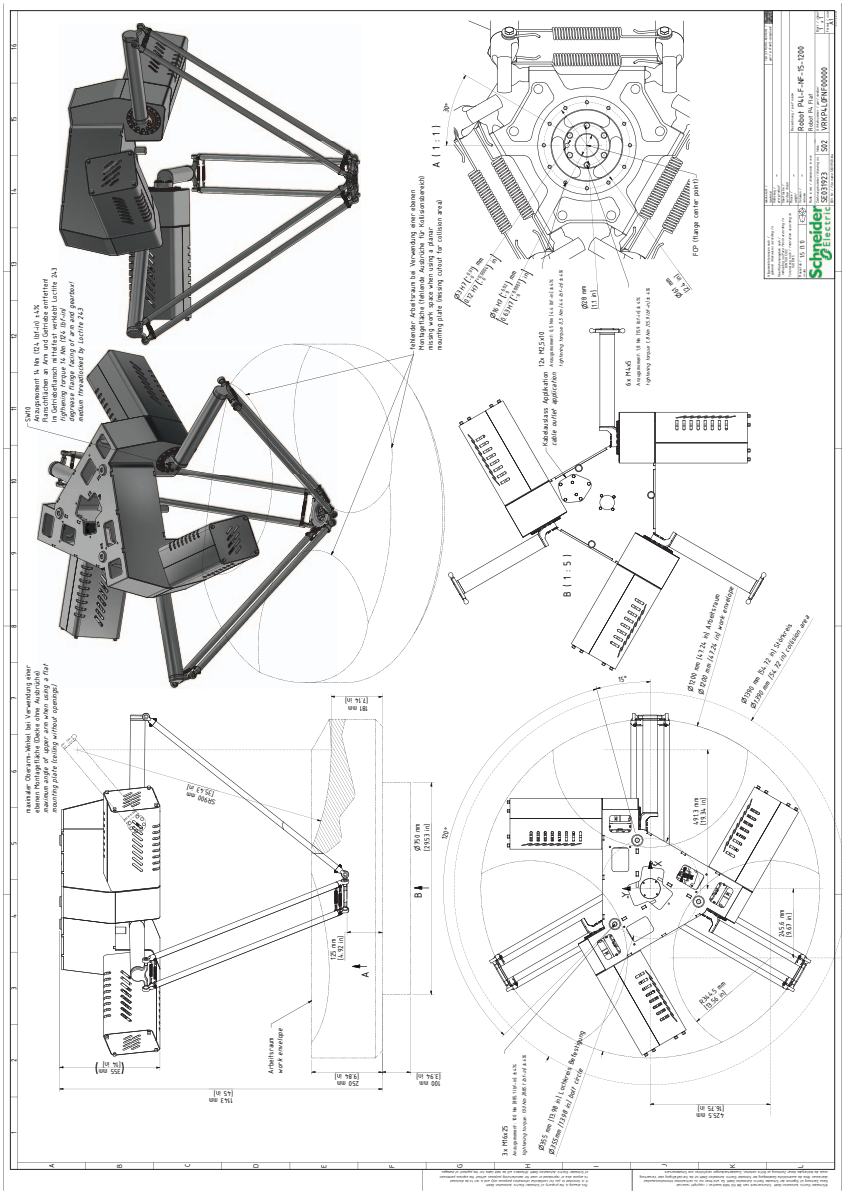


Schéma coté du robot VRKP4L0RNF00000

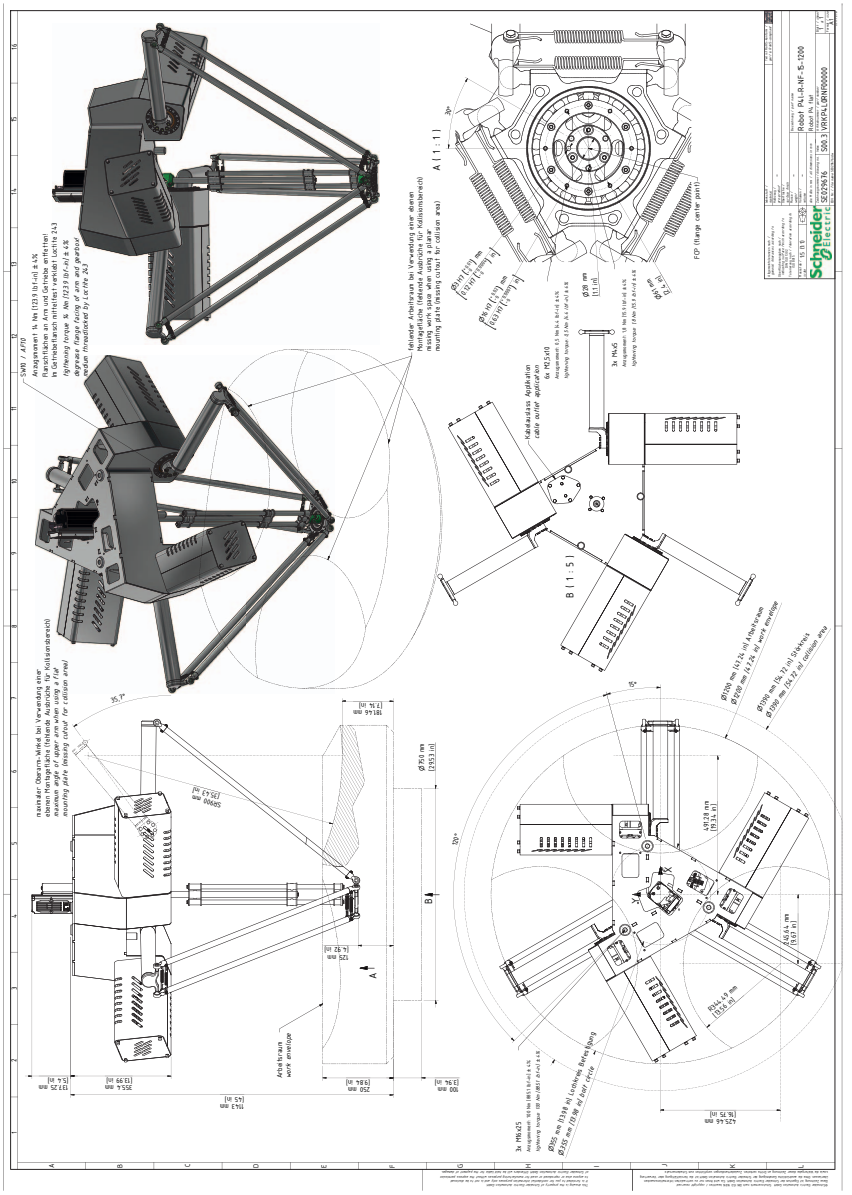


Schéma détaillé du corps principal du VRKP4S0FWF00000

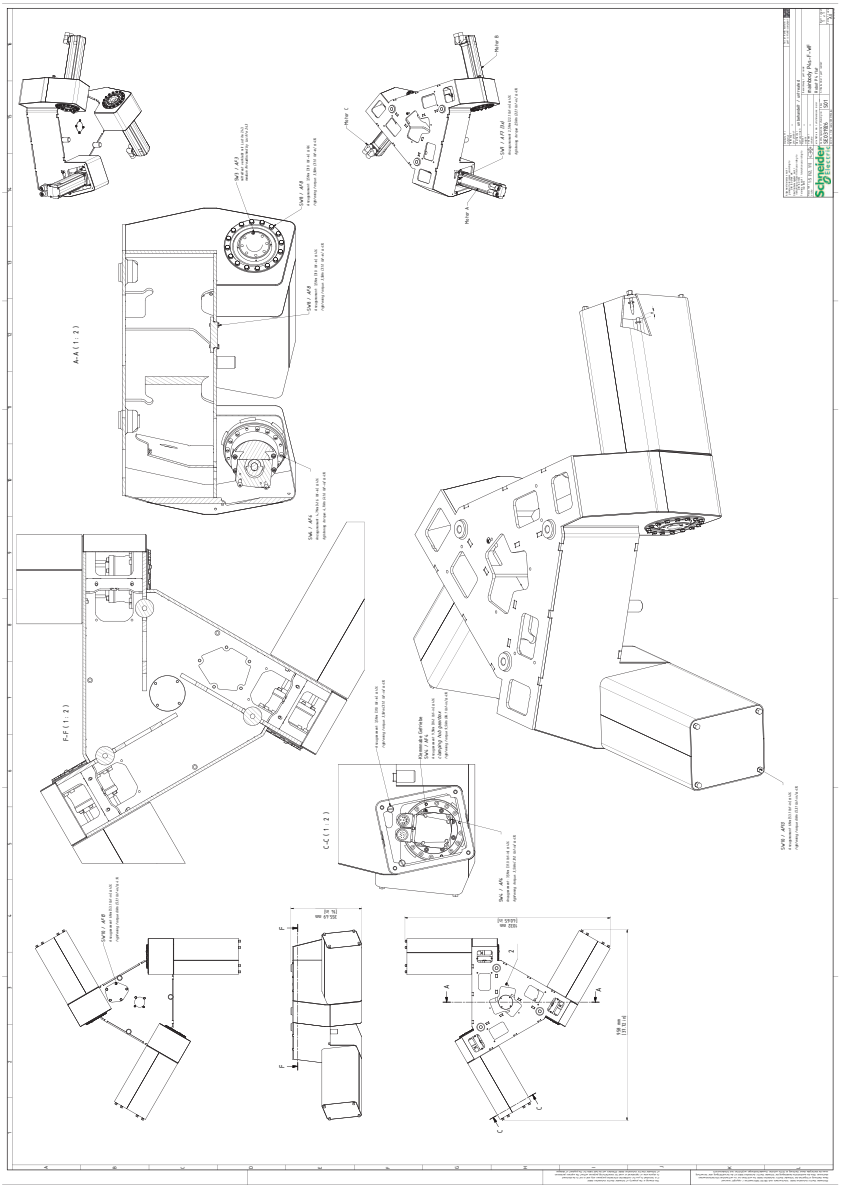


Schéma détaillé du corps principal du VRKP4S0RWF00000

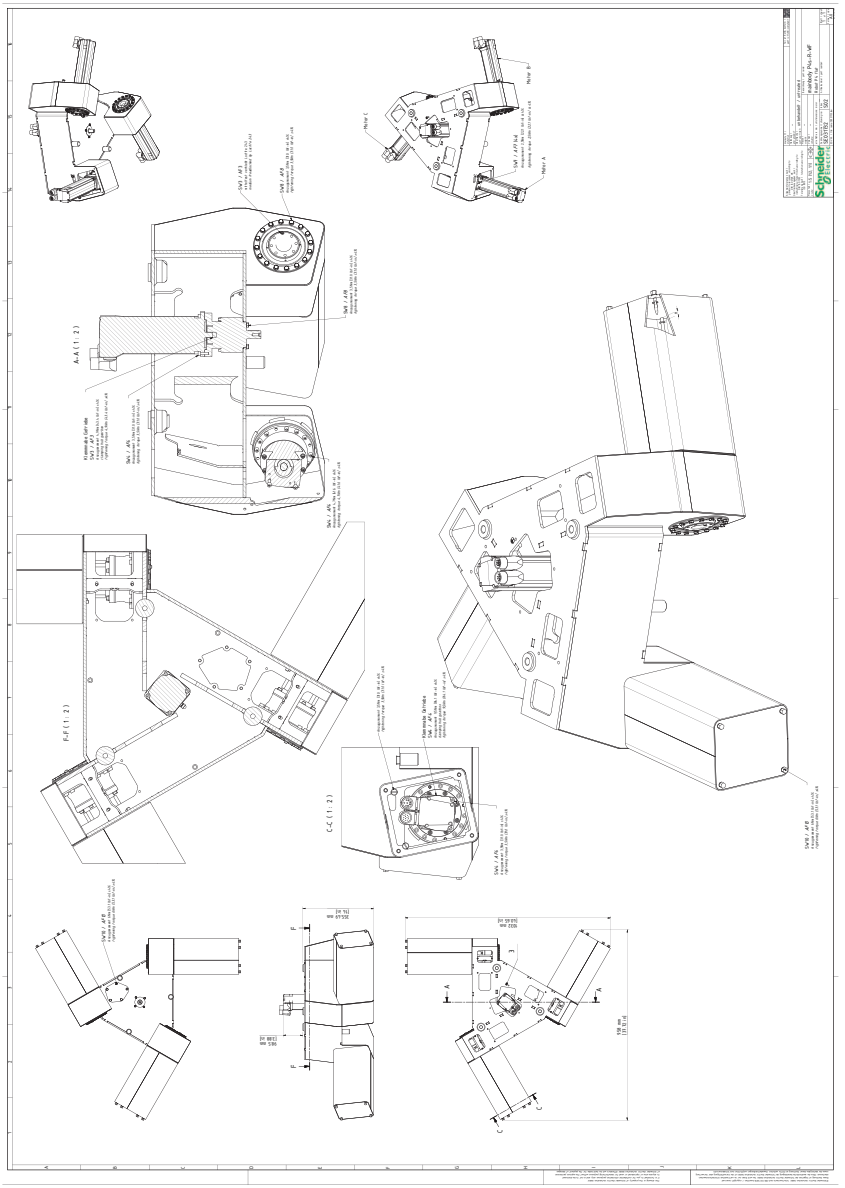


Schéma détaillé du corps principal du VRKP4L0FNF00000

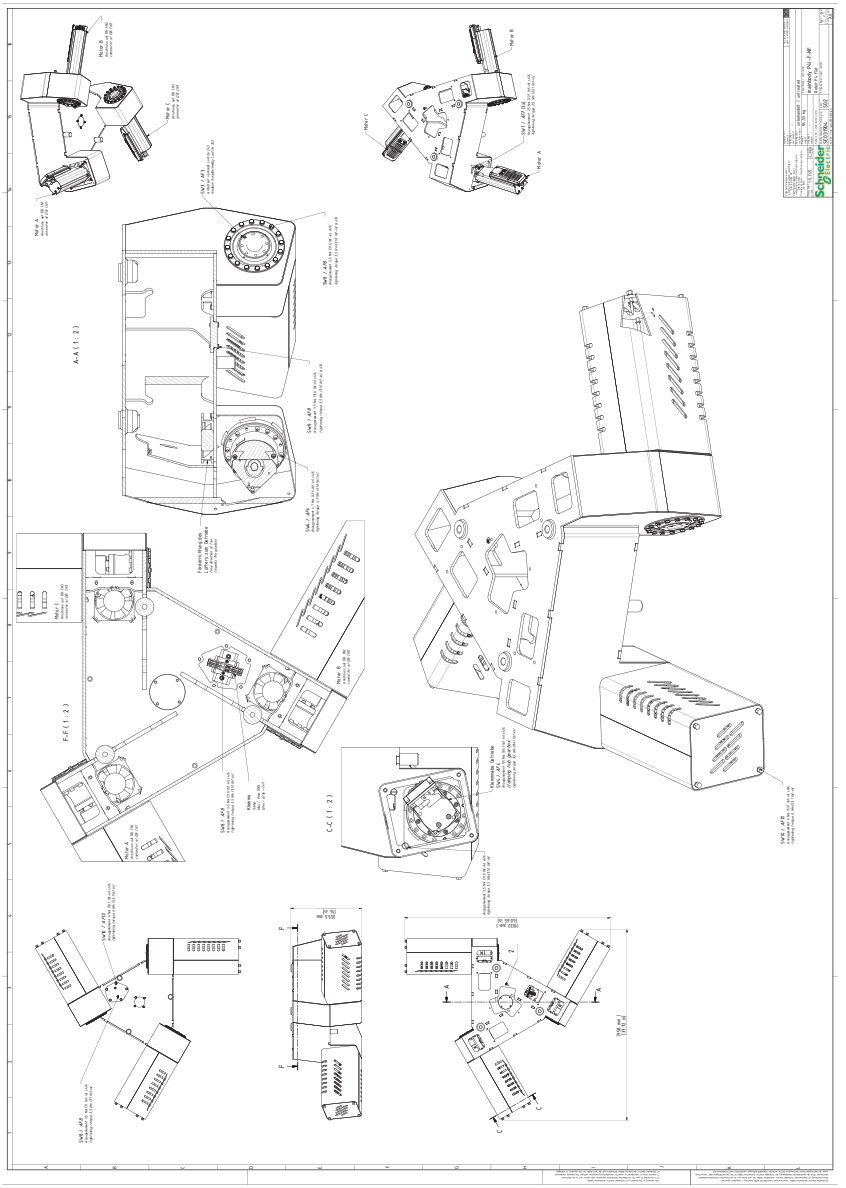
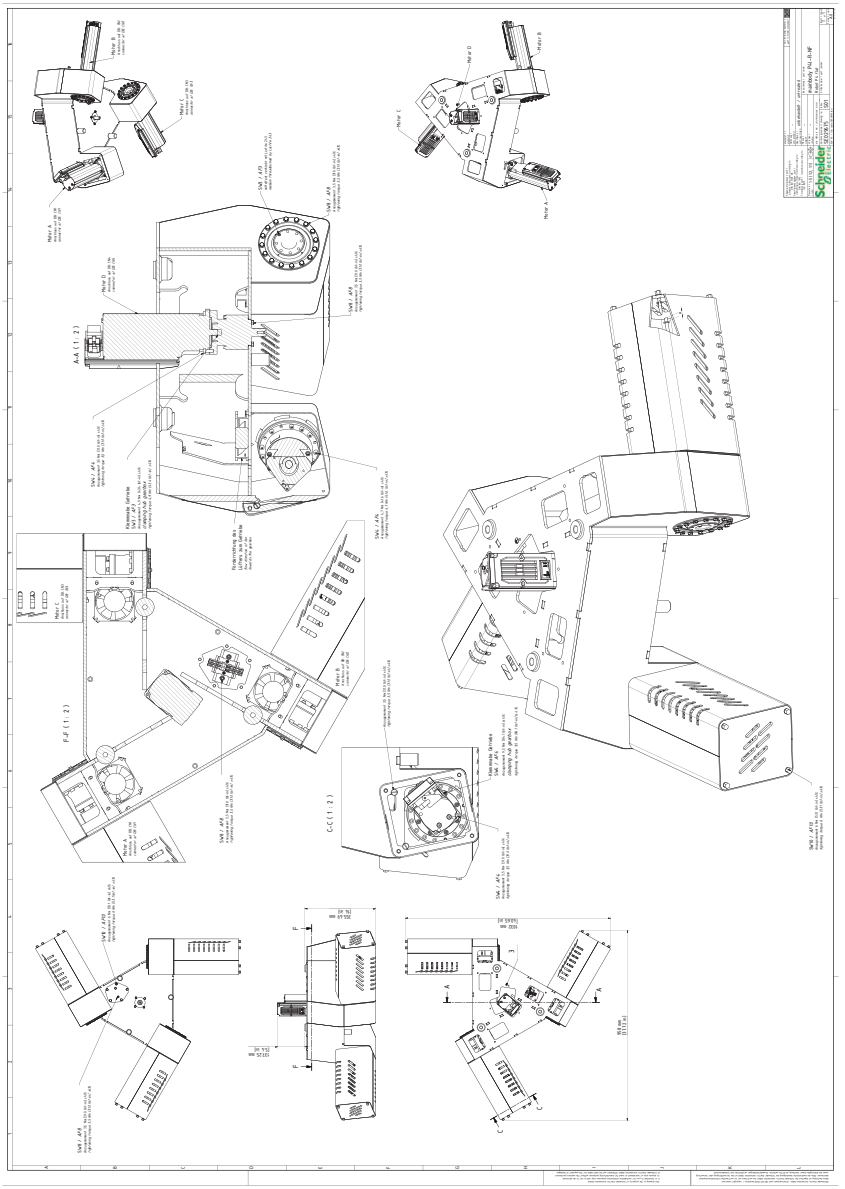


Schéma détaillé du corps principal du VRKP4L0RNF00000



Robot VRKP4•••NC

Données mécaniques et électriques

Catégorie	Paramètre	Unité	VRKP4S0FNC00000 [VRKP4S0RNC00000]	VRKP4L0FNC00000 [VRKP4L0RNC00000]
Données générales	Charge nominale	kg (lb)	1.5 (3.3)	
	Charge maximale	kg (lb)	15 (33) (1)	
	Vitesse maximum	m/s (ft/s)	10 (33)	
	Accélération maximum(2) pour 1 kg (2.2 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	100	
	Accélération maximum(2) pour 1,5 kg (3.3 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	75 (246)	
	Accélération maximum(2) pour > 1,5 kg (3.3 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	(1)	
	Nombre d'axes	–	3 [4]	
	Répétabilité de position (ISO-9283)	mm (in)	Position : 0,1 (0.0039)	
		–	Angle : +/-0,3°	
	Couple maximum de l'axe de rotation(3)	Nm (lbf-in)	3 (26.6)	

(1) Les charges supérieures à la charge nominale sont possibles avec certaines restrictions. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.
(2) Pour une charge centrale au-dessous de la bride et une distance maximum de 100 mm (3.9 in) entre la bride et le centre de gravité massique.
(3) Lors de la conception du préhenseur, soyez attentif à l'apparition de moments d'inertie de masse et de frottements.
(4) Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*.

Catégorie	Paramètre	Unité	VRKP4S0FNC00000 [VRKP4S0RNC00000]	VRKP4L0FNC00000 [VRKP4L0RNC00000]
Données électriques	Tension secteur - triphasé	VCA	480(4)	
	Tension de contrôle (avec frein)	VCC	+24 (-10…+6%)	+24 (-20…+25%)
	Axes principaux du moteur	–	SH30703P02F2000	ILM0703P02F0000
	Axe télescopique du moteur	–	SH30702P02F2000	ILM0702P02F0000
	Consommation de puissance pour un cycle typique de collecte/dépose avec 1,5 kg (3.3 lb) de charge	kW (hp)	0.35 (0.47)	
Données mécaniques	Type d'installation	–	Installation en plafond	
	Classe de protection pour les pièces en mouvement	–	IP69k	
	Classe de protection de base	–	IP65	
Espace de travail	Hauteur	mm (in)	225 (8.9) / 350 (13.8)	
	Diamètre	mm (in)	1200 (47)	
	Rotation	–	Pas de limite	
Poids	–	kg (lb)	Environ 75 (165)	
Niveau de bruit	–	dB(A)	< 70 dB(A)	
Matériau	Coffrage externe	–	Acier inoxydable 1.4301, POM-C, FPM, TPE, PE, PEEK	
		–	Inoxydable	

(1) Les charges supérieures à la charge nominale sont possibles avec certaines restrictions. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.
(2) Pour une charge centrale au-dessous de la bride et une distance maximum de 100 mm (3.9 in) entre la bride et le centre de gravité massique.
(3) Lors de la conception du préhenseur, soyez attentif à l'apparition de moments d'inertie de masse et de frottements.
(4) Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*.

Schéma coté du robot VRKP4S0FNC00000

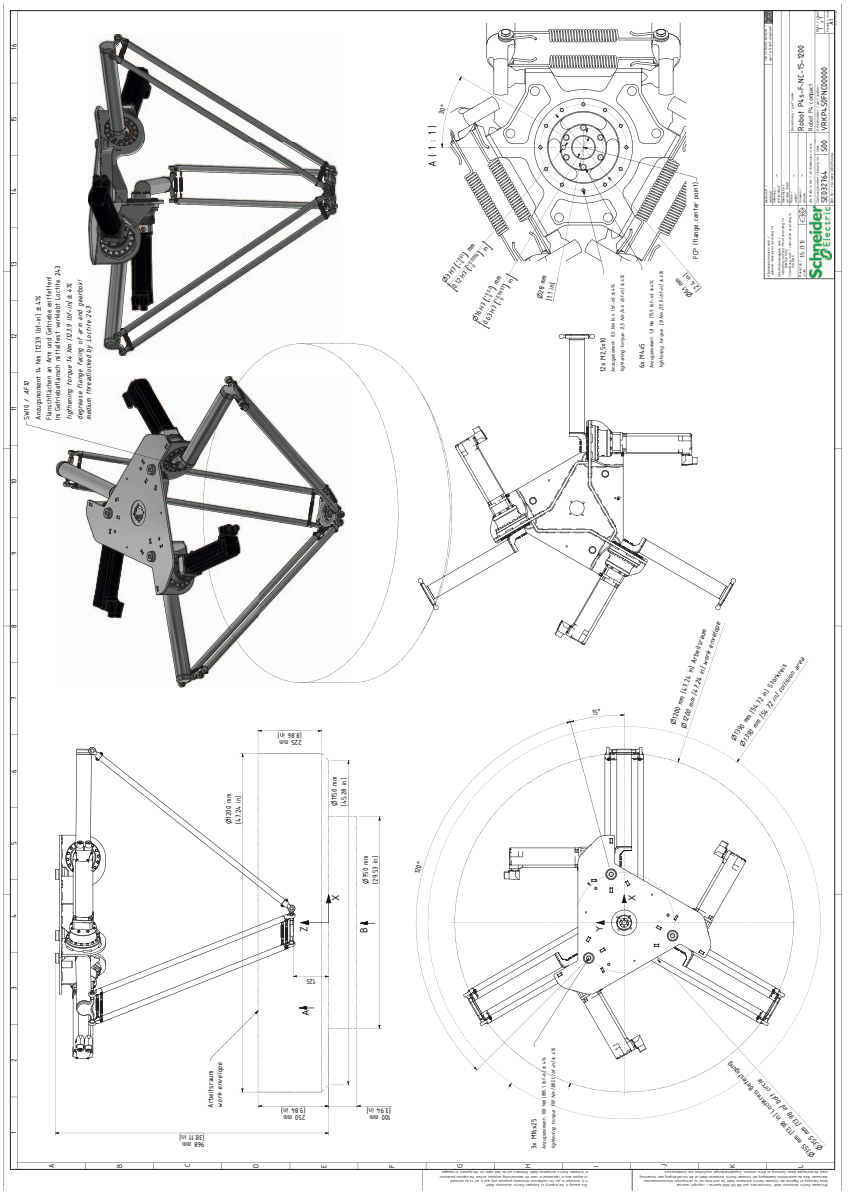


Schéma coté du robot VRKP4S0RNC00000

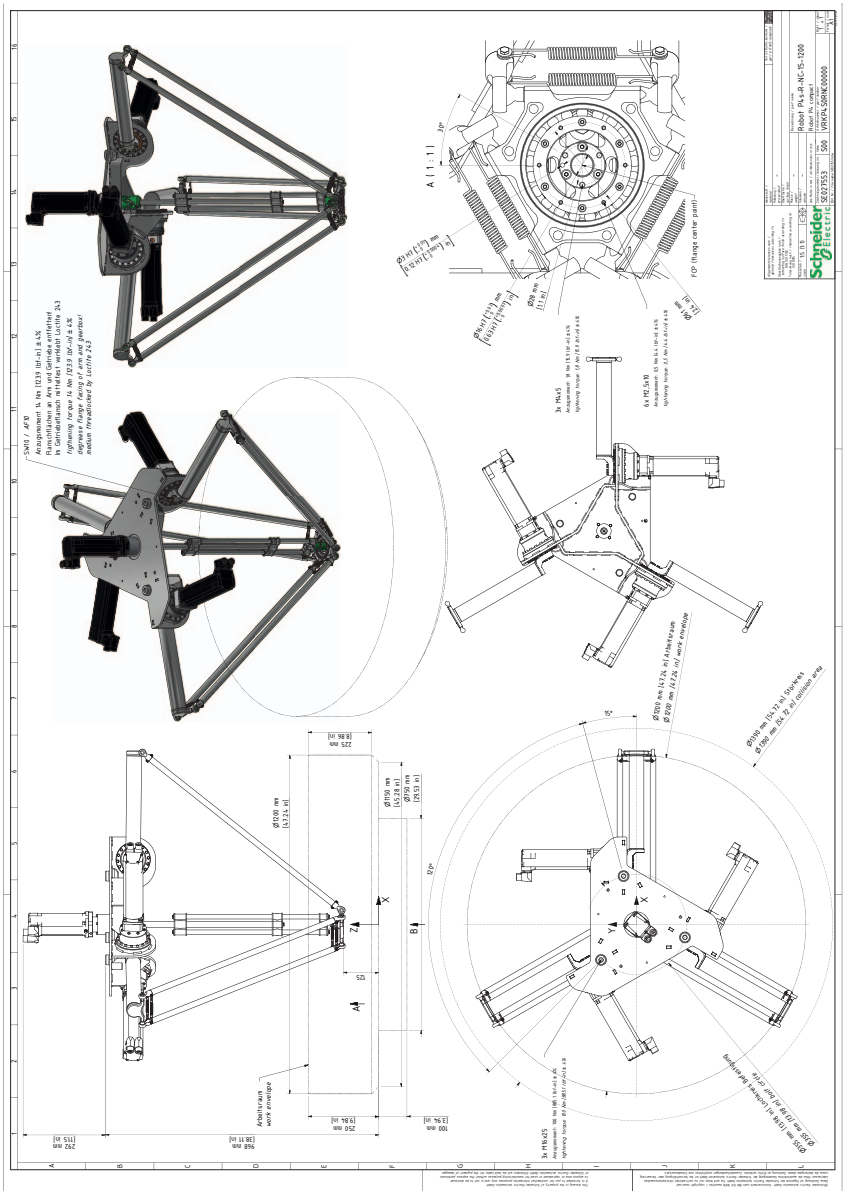


Schéma coté du robot VRKP4L0FNC00000

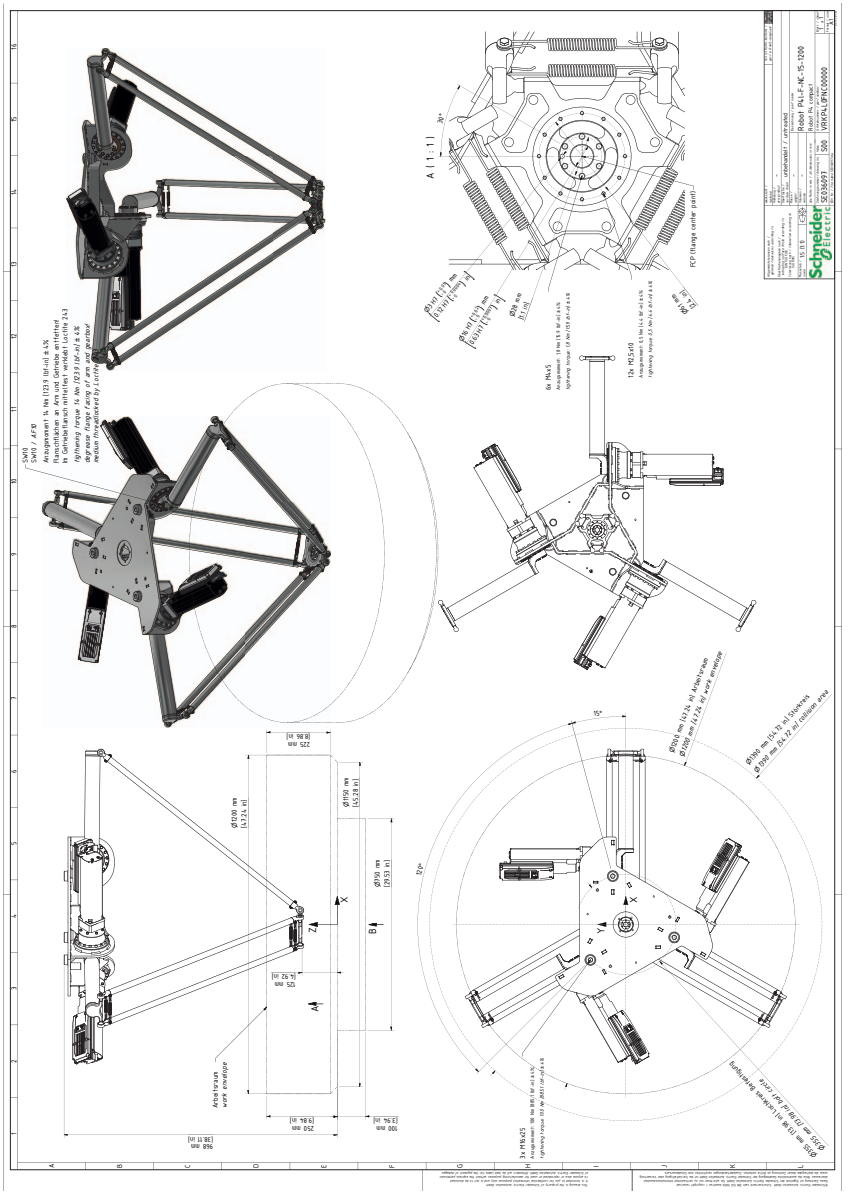


Schéma coté du robot VRKP4L0RNC00000

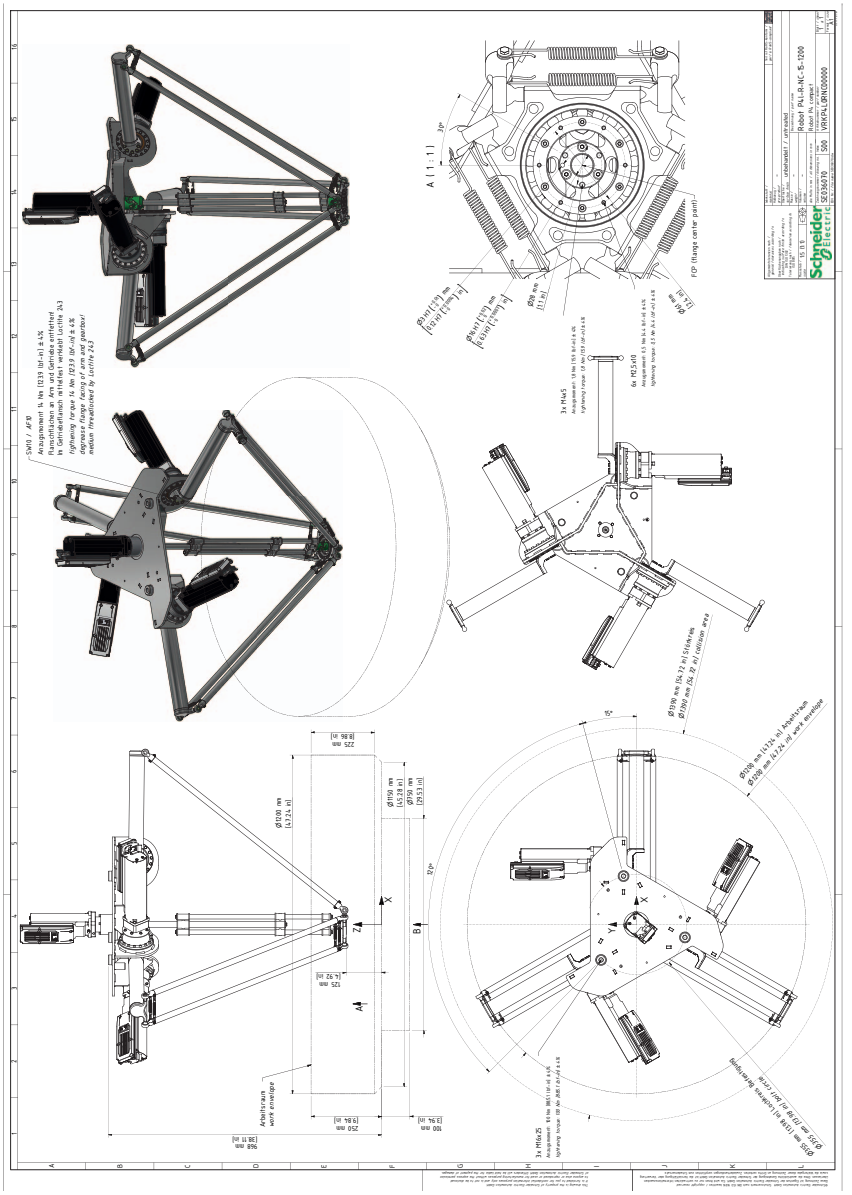


Schéma détaillé du corps principal du VRKP4S0FNC00000

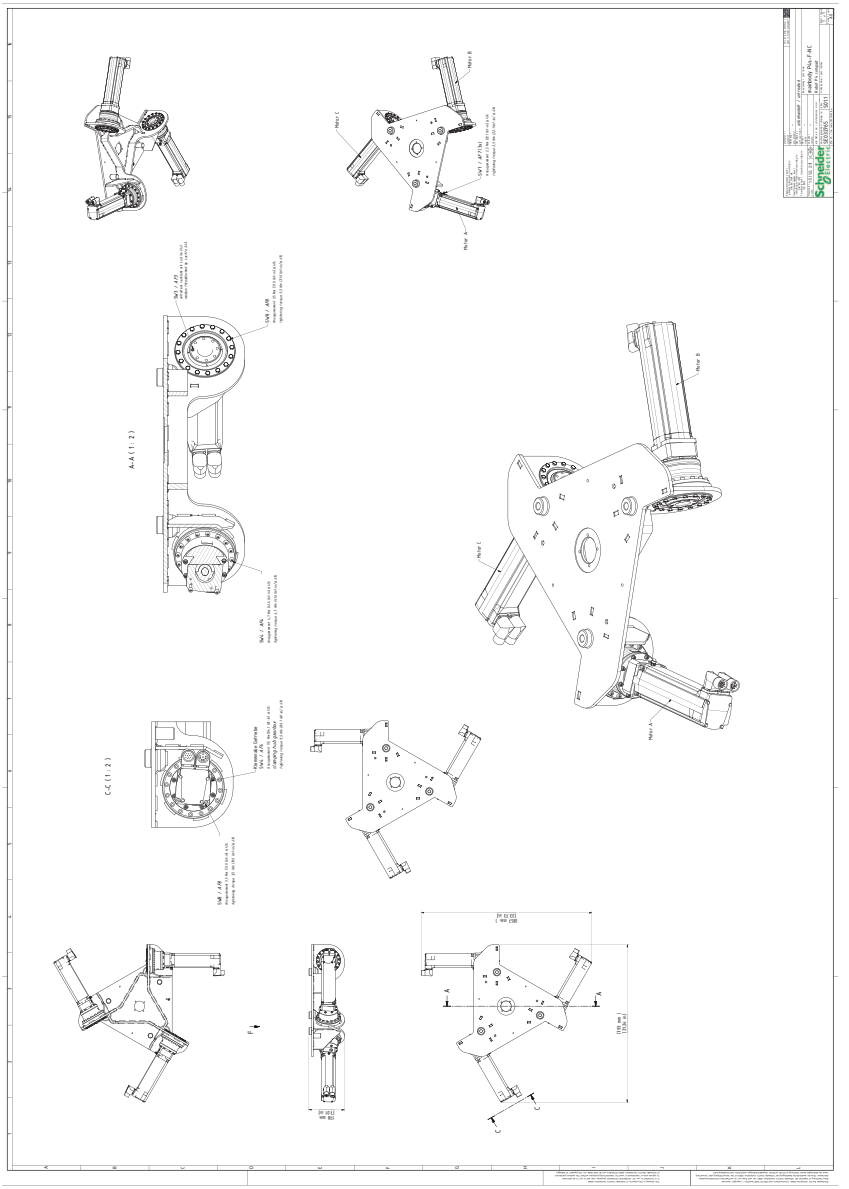


Schéma détaillé du corps principal du VRKP4S0RNC00000

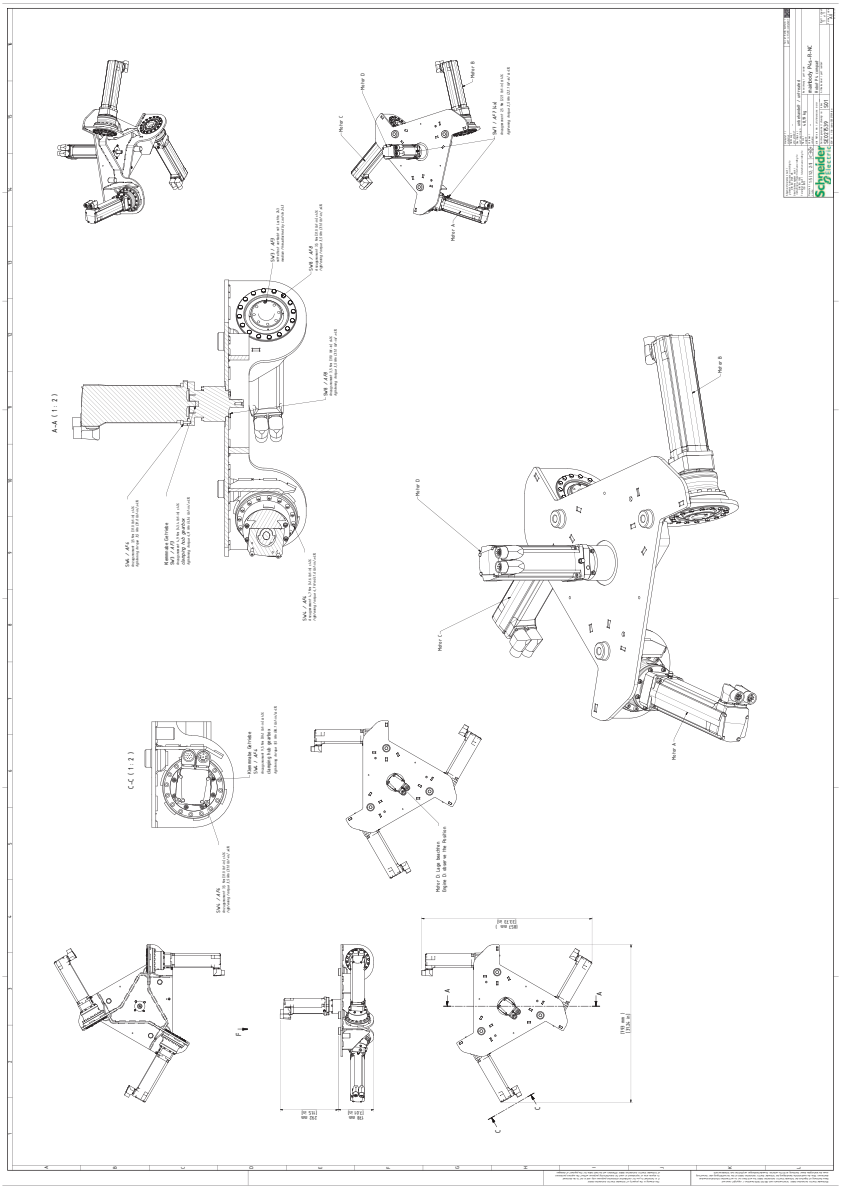


Schéma détaillé du corps principal du VRKP4L0FNC00000

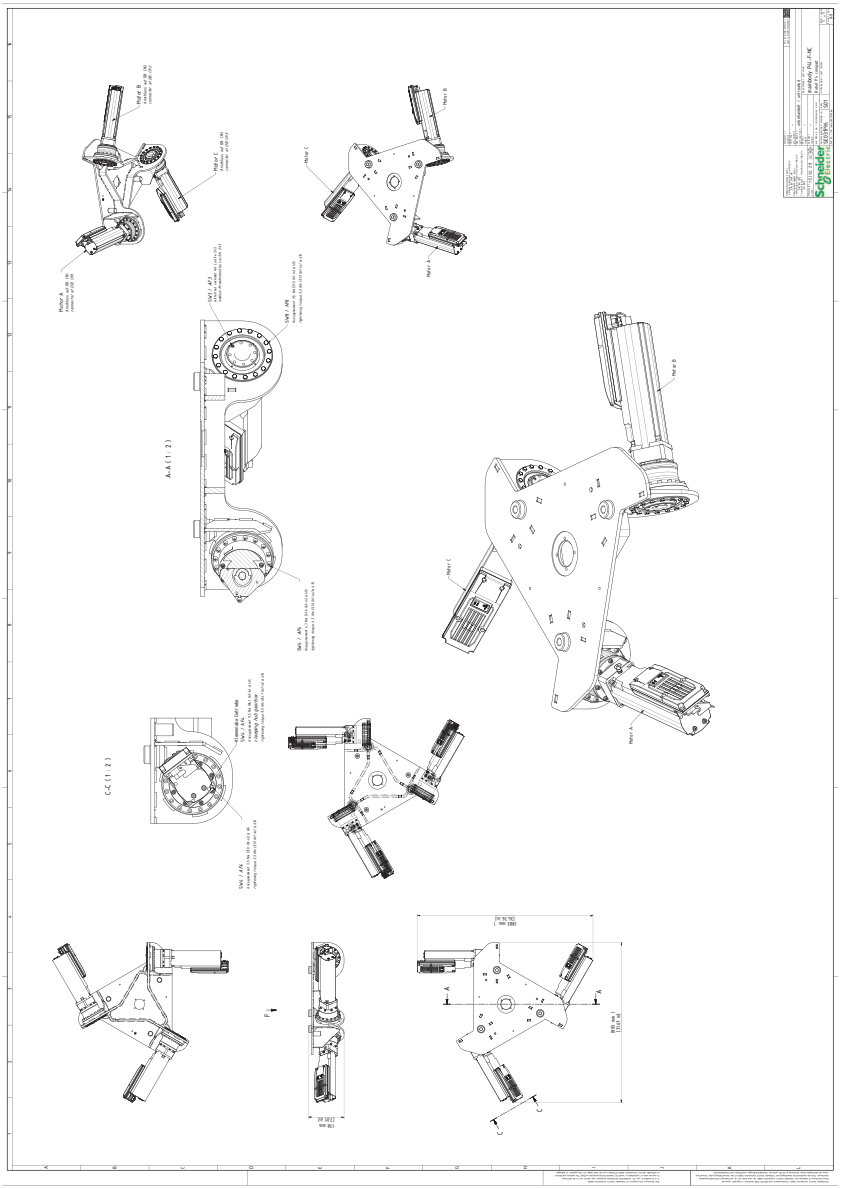
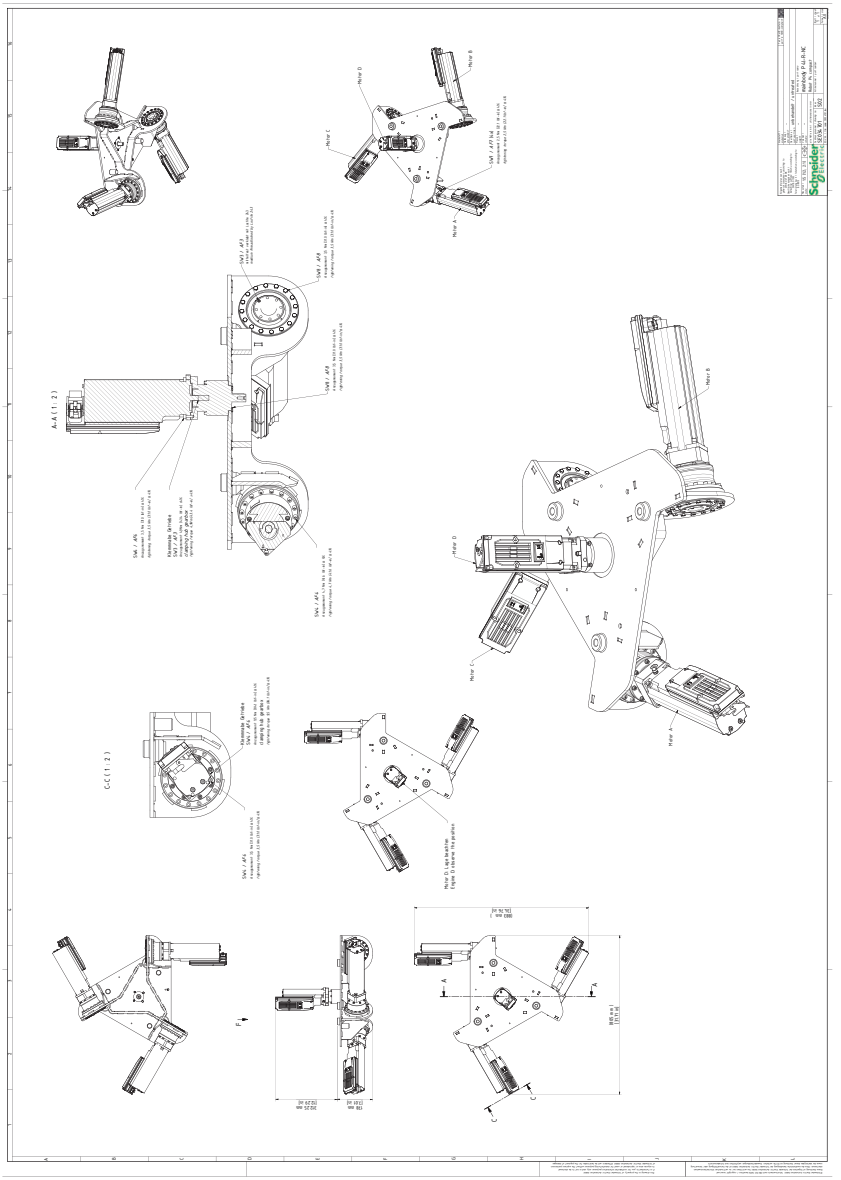


Schéma détaillé du corps principal du VRKP4L0RNC00000



Robot VRKP5•••NC

Données mécaniques et électriques

Catégorie	Paramètre	Unité	VRKP5S0FNC00000 [VRKP5S0RNC00000]	VRKP5L0FNC00000 [VRKP5L0RNC00000]
Données générales	Charge nominale	kg (lb)	1.5 (3.3)	
	Charge maximale	kg (lb)	15 (33) (1)	
	Vitesse maximum	m/s (ft/s)	10 (33)	
	Accélération maximum(2) pour 1 kg (2.2 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	90 (295)	
	Accélération maximum(2) pour 1,5 kg (3.3 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	70 (230)	
	Accélération maximum(2) pour > 1,5 kg (3.3 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	(1)	
	Nombre d'axes	–	3 [4]	
	Répétabilité de position (ISO-9283)	mm (in)	Position : 0,1 (0.0039)	
		–	Angle : +/-0,3°	
	Couple maximum de l'axe de rotation(3)	Nm (lbf-in)	3 (26.6)	

(1) Les charges supérieures à la charge nominale sont possibles avec certaines restrictions. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.
(2) Pour une charge centrale au-dessous de la bride et une distance maximum de 100 mm (3.9 in) entre la bride et le centre de gravité massique.
(3) Lors de la conception du préhenseur, soyez attentif à l'apparition de moments d'inertie de masse et de frottements.
(4) Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*.

Catégorie	Paramètre	Unité	VRKP5S0FNC00000 [VRKP5S0RNC00000]	VRKP5L0FNC00000 [VRKP5L0RNC00000]
Données électriques	Tension secteur - triphasé	VCA	480(4)	
	Tension de contrôle (avec frein)	VCC	+24 (-10…+6%)	+24 (-20…+25%)
	Axes principaux du moteur	–	SH30703P02F2000	ILM0703P02F0000
	Axe télescopique du moteur	–	SH30702P02F2000	ILM0702P02F0000
	Consommation de puissance pour un cycle typique de collecte/dépose avec 1,5 kg (3.3 lb) de charge	kW (hp)	0.35 (0.47)	
Données mécaniques	Type d'installation	–	Installation en plafond	
	Classe de protection pour les pièces en mouvement	–	IP69k	
	Classe de protection de base	–	IP65	
Espace de travail	Hauteur	mm (in)	225 (8.9) / 400 (15.7)	
	Diamètre	mm (in)	1400 (55)	
	Rotation	–	Pas de limite	
Poids	–	kg (lb)	Environ 80 (176)	
Niveau de bruit	–	dB(A)	< 70 dB(A)	
Matériau	Coffrage externe	–	Acier inoxydable 1.4301, POM-C, FPM, TPE, PE, PEEK	
		–	Inoxydable	

(1) Les charges supérieures à la charge nominale sont possibles avec certaines restrictions. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.
(2) Pour une charge centrale au-dessous de la bride et une distance maximum de 100 mm (3.9 in) entre la bride et le centre de gravité massique.
(3) Lors de la conception du préhenseur, soyez attentif à l'apparition de moments d'inertie de masse et de frottements.
(4) Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*.

Schéma coté du robot VRKP5S0FNC00000

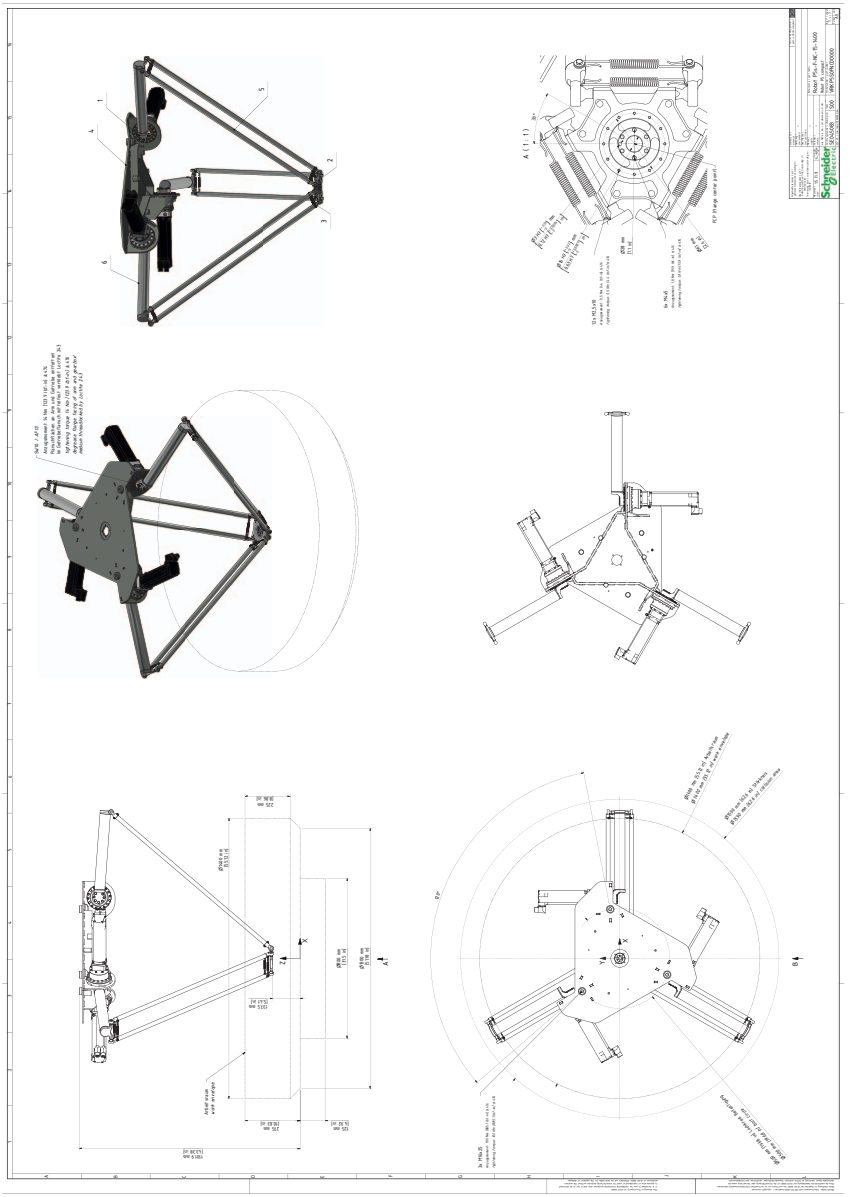


Schéma coté du robot VRKP5S0RNC00000

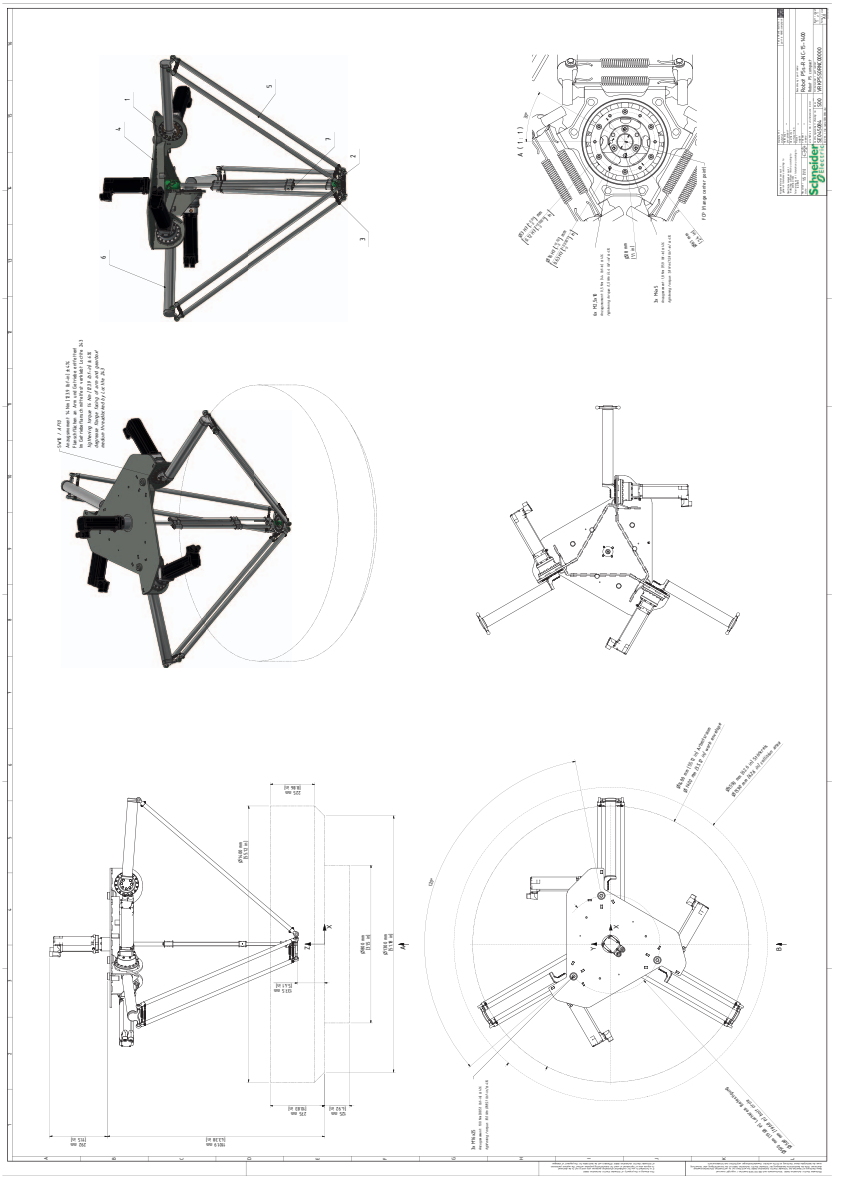


Schéma coté du robot VRKP5L0FNC00000

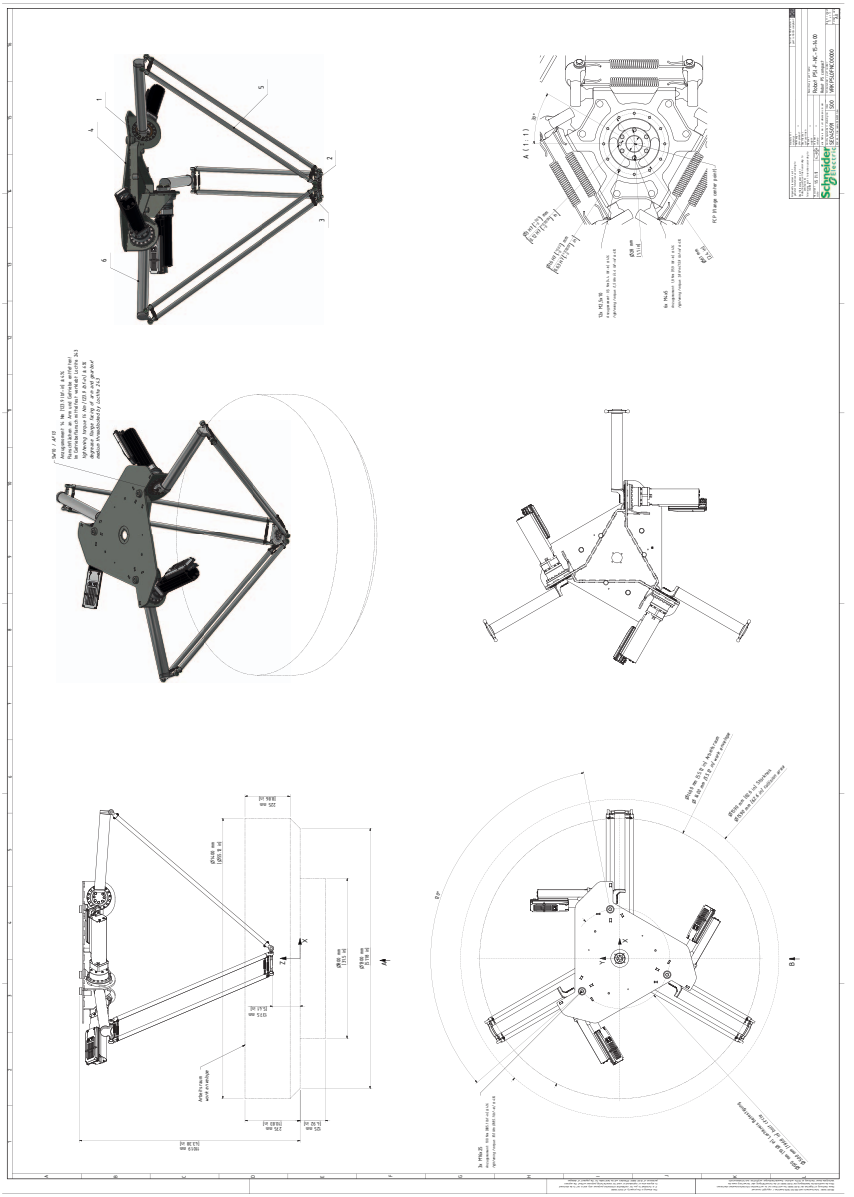


Schéma coté du robot VRKP5L0RNC00000

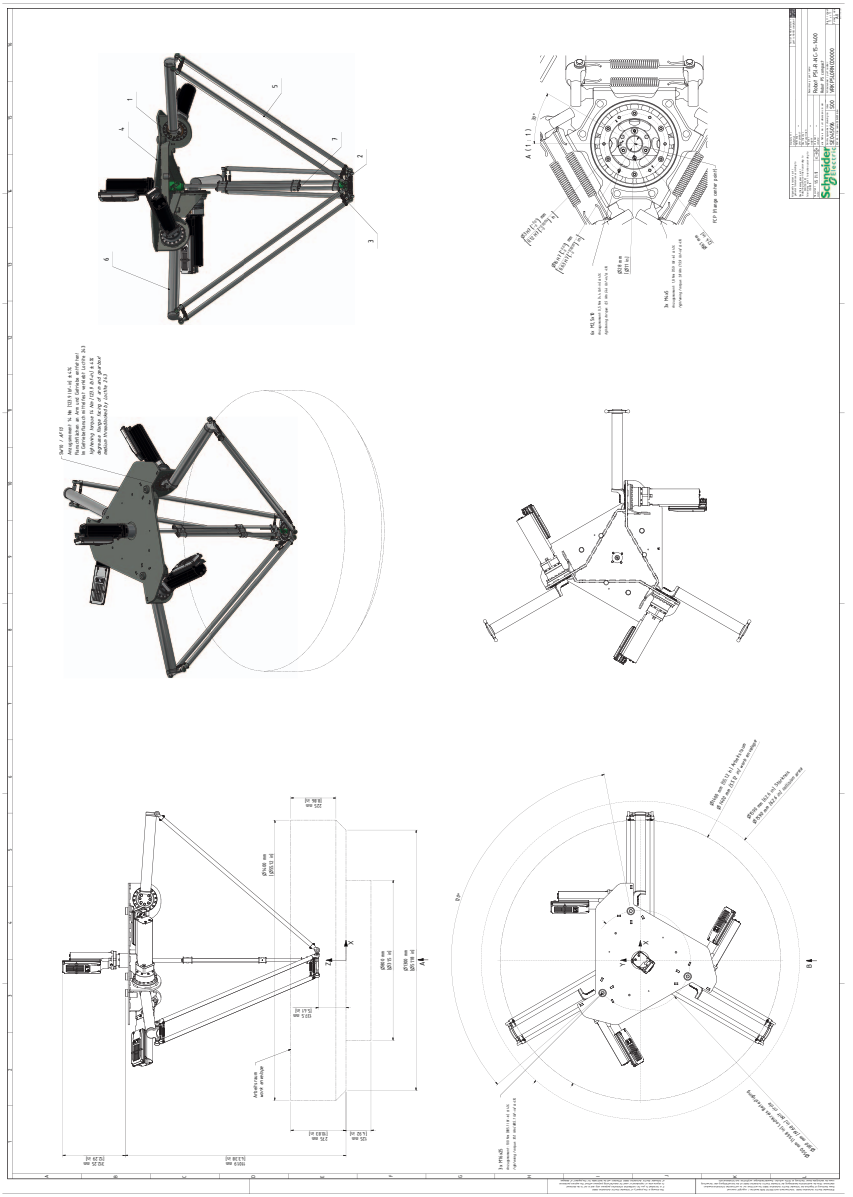


Schéma détaillé du corps principal du VRKP5S0FNC00000

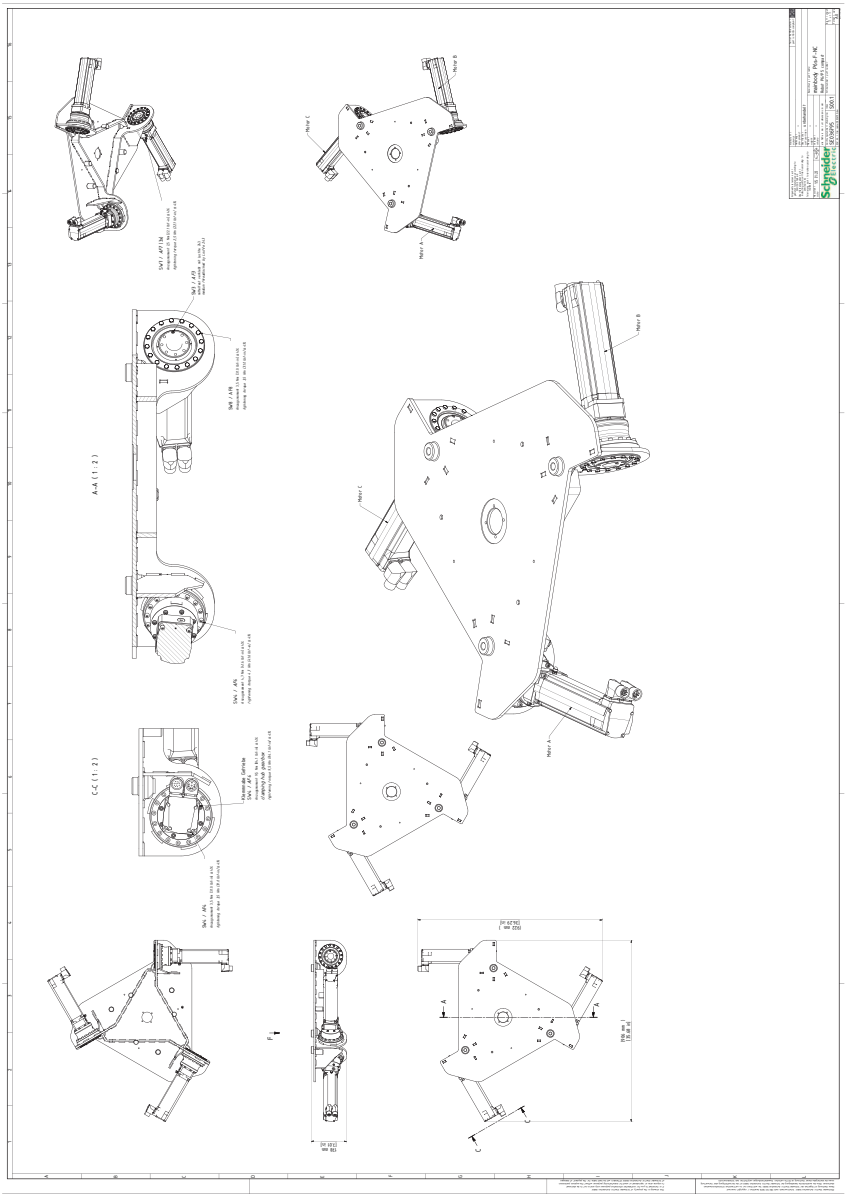


Schéma détaillé du corps principal du VRKP5S0RNC00000

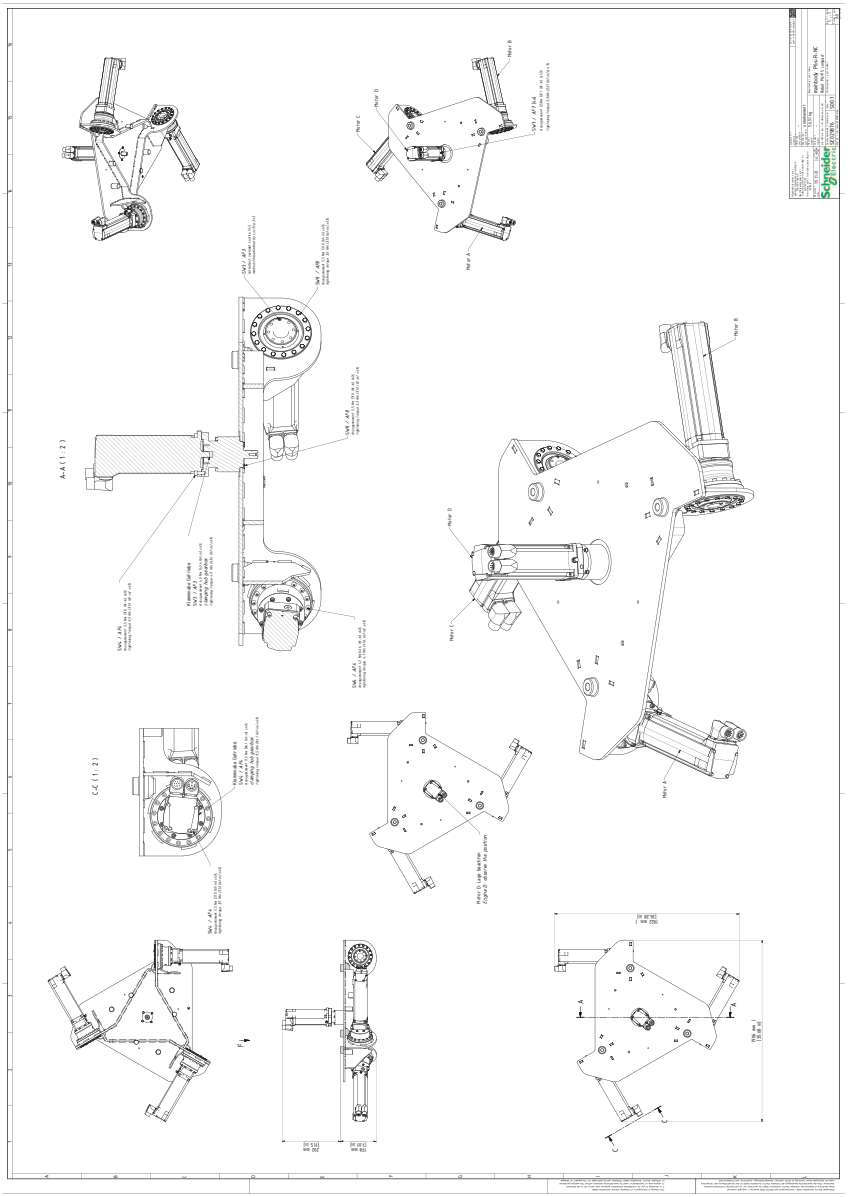


Schéma détaillé du corps principal du VRKP5L0FNC00000

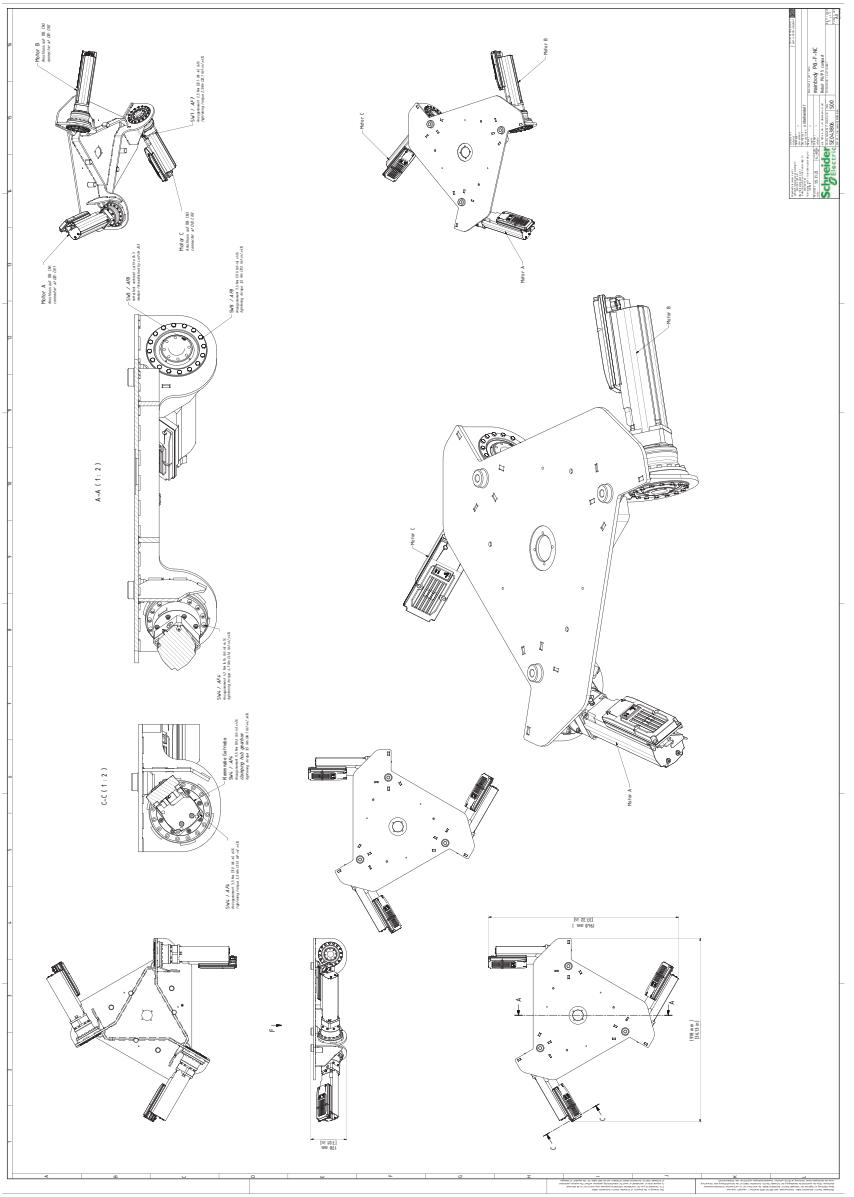
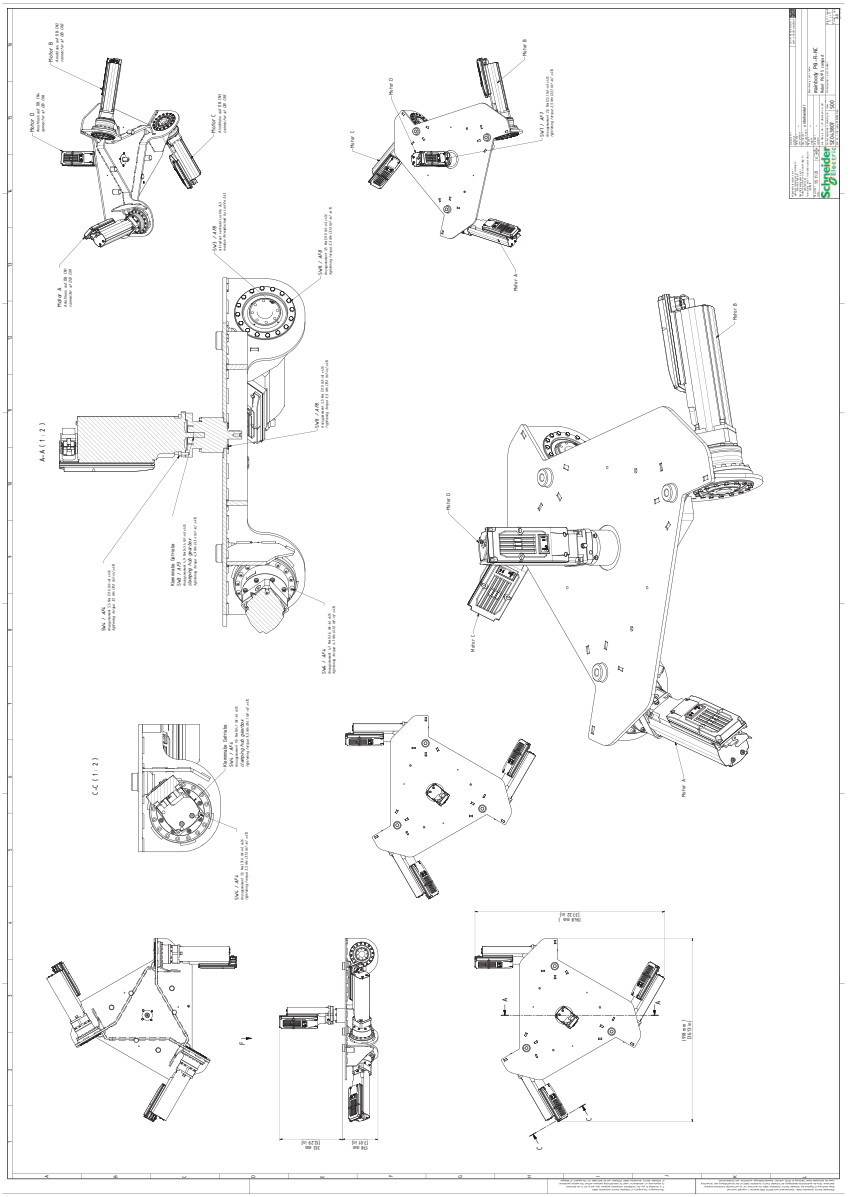


Schéma détaillé du corps principal du VRKP5L0RNC00000



Robot VRKP6•••NC

Données mécaniques et électriques

Catégorie	Paramètre	Unité	VRKP6S0FNC00000 [VRKP6S0RNC00000]	VRKP6L0FNC00000 [VRKP6L0RNC00000]
Données générales	Charge nominale	kg (lb)	1.5 (3.3)	
	Charge maximale	kg (lb)	15 (33)(1)	
	Vitesse maximum	m/s (ft/s)	10 (33)	
	Accélération maximum(2) pour 1 kg (2.2 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	80 (262)	
	Accélération maximum(2) pour 1,5 kg (3.3 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	60 (197)	
	Accélération maximum(2) pour > 1,5 kg (3.3 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	(1)	
	Nombre d'axes	–	3 [4]	
	Répétabilité de position (ISO-9283)	mm (in)	Position : 0,1 (0.0039)	
		–	Angle : +/-0,3°	
	Couple maximum de l'axe de rotation(3)	Nm (lbf-in)	3 (26.6)	

(1) Les charges supérieures à la charge nominale sont possibles avec certaines restrictions. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.
(2) Pour une charge centrale au-dessous de la bride et une distance maximum de 100 mm (3.9 in) entre la bride et le centre de gravité massique.
(3) Lors de la conception du préhenseur, soyez attentif à l'apparition de moments d'inertie de masse et de frottements.
(4) Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*.

Catégorie	Paramètre	Unité	VRKP6S0FNC00000 [VRKP6S0RNC00000]	VRKP6L0FNC00000 [VRKP6L0RNC00000]
Données électriques	Tension secteur - triphasé	VCA	480(4)	
	Tension de contrôle (avec frein)	VCC	+24 (-10…+6%)	+24 (-20…+25%)
	Axes principaux du moteur	–	SH30703P02F2000	ILM0703P02F0000
	Axe télescopique du moteur	–	SH30702P02F2000	ILM0702P02F0000
	Consommation de puissance pour un cycle typique de collecte/dépose avec 1,5 kg (3.3 lb) de charge	kW (hp)	0.35 (0.47)	
Données mécaniques	Type d'installation	–	Installation en plafond	
	Classe de protection pour les pièces en mouvement	–	IP69k	
	Classe de protection de base	–	IP65	
Espace de travail	Hauteur	mm (in)	275 (10.8) / 450 (17.7)	
	Diamètre	mm (in)	1600 (63)	
	Rotation	–	Pas de limite	
Poids	–	kg (lb)	Environ 80 (176)	
Niveau de bruit	–	dB(A)	< 70	
Matériau	Coffrage externe	–	Acier inoxydable 1.4301, POM-C, FPM, TPE, PE, PEEK	
		–	Inoxydable	

(1) Les charges supérieures à la charge nominale sont possibles avec certaines restrictions. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.
(2) Pour une charge centrale au-dessous de la bride et une distance maximum de 100 mm (3.9 in) entre la bride et le centre de gravité massique.
(3) Lors de la conception du préhenseur, soyez attentif à l'apparition de moments d'inertie de masse et de frottements.
(4) Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*.

Schéma coté du robot VRKP6S0FNC00000

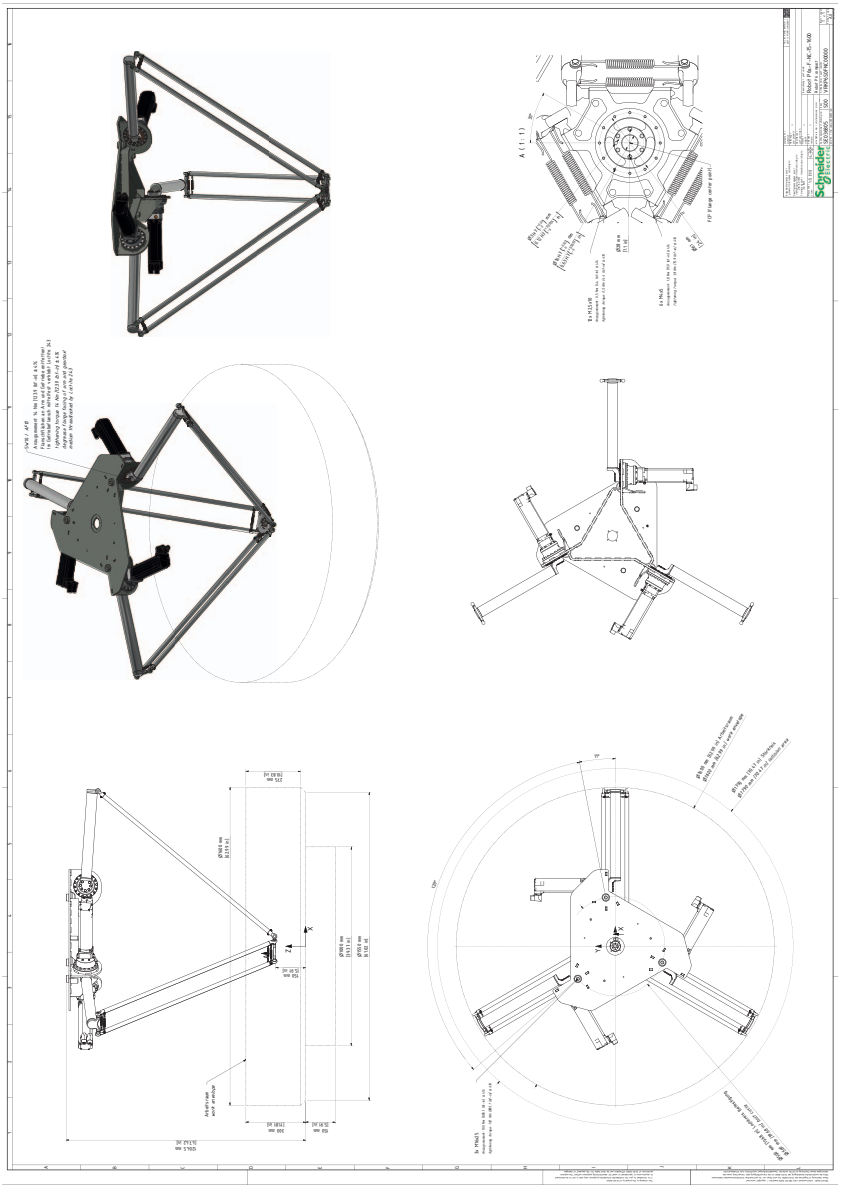


Schéma coté du robot VRKP6S0RNC00000

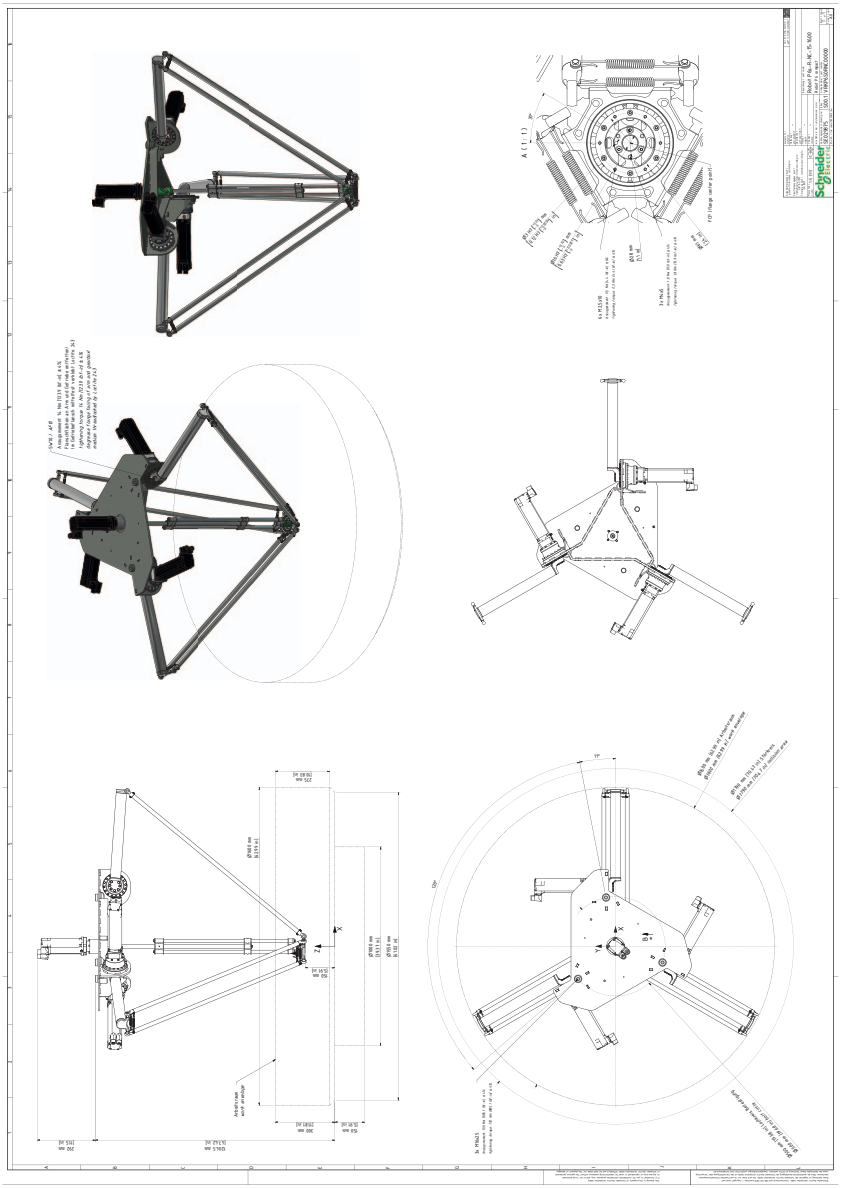


Schéma coté du robot VRKP6L0FNC00000

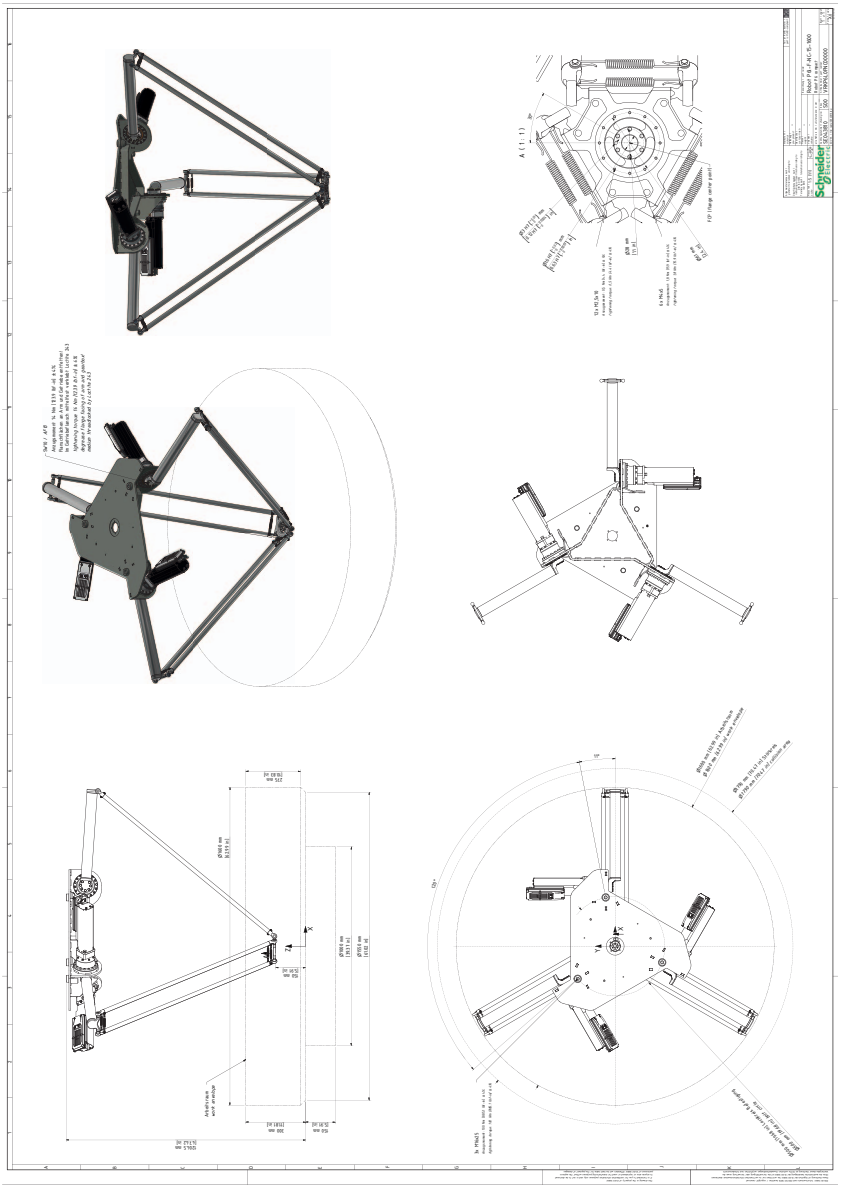


Schéma coté du robot VRKP6L0RNC00000

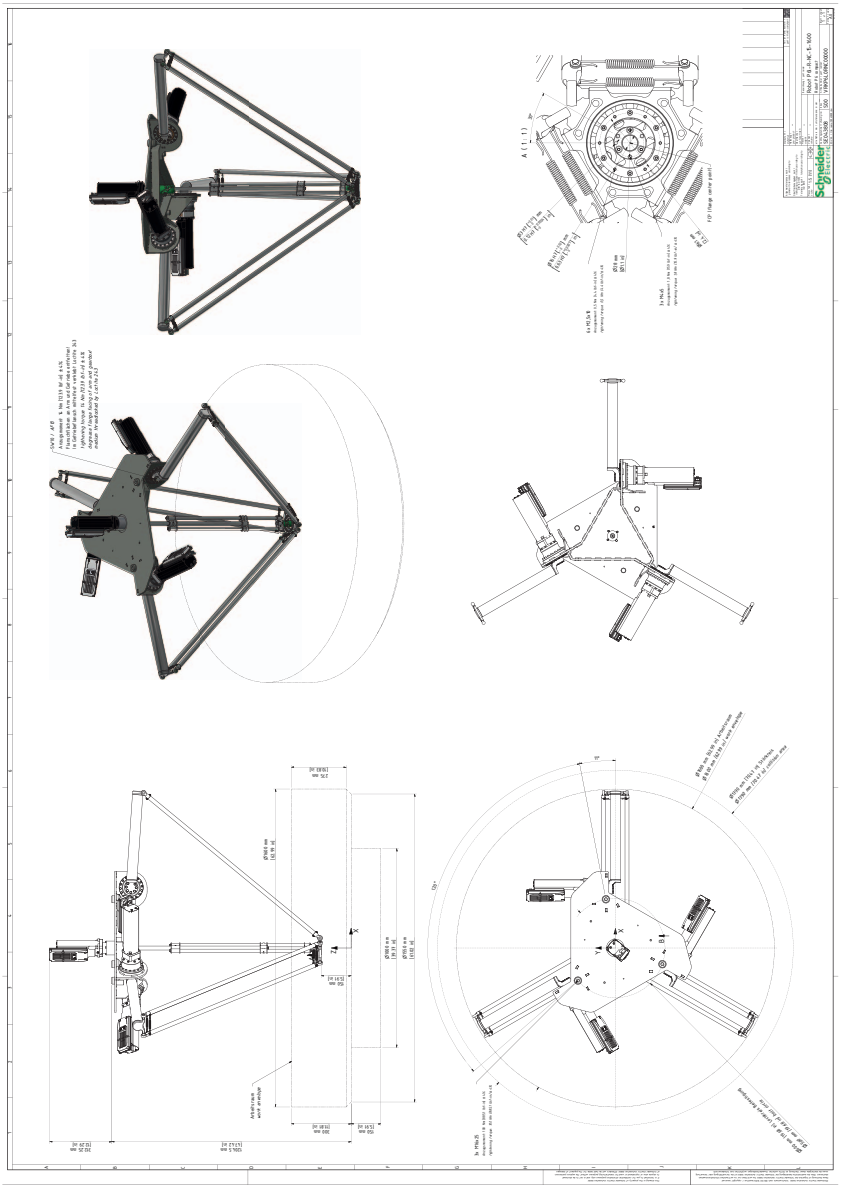


Schéma détaillé du corps principal du VRKP6S0FNC00000 / VRKP6S0FNC00E00

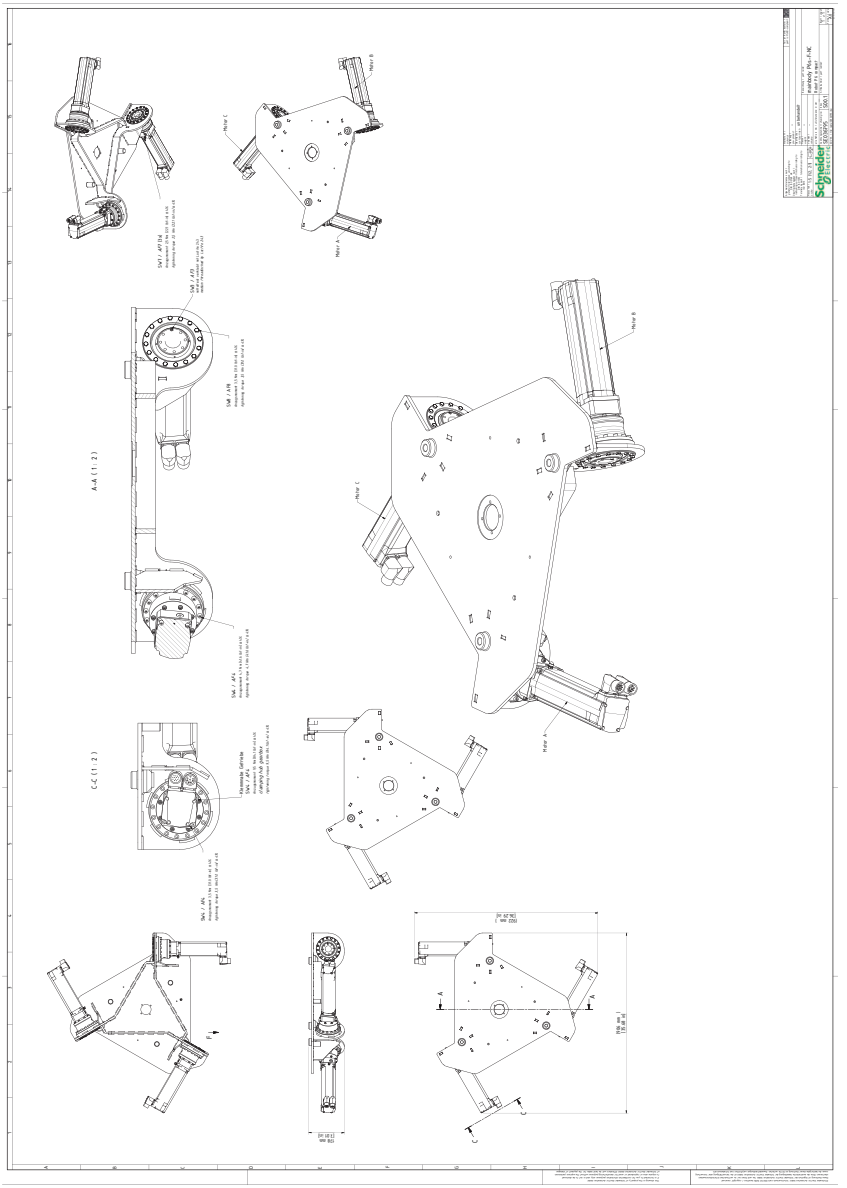


Schéma détaillé du corps principal du VRKP6S0RNC00000 / VRKP6S0RNC00E00

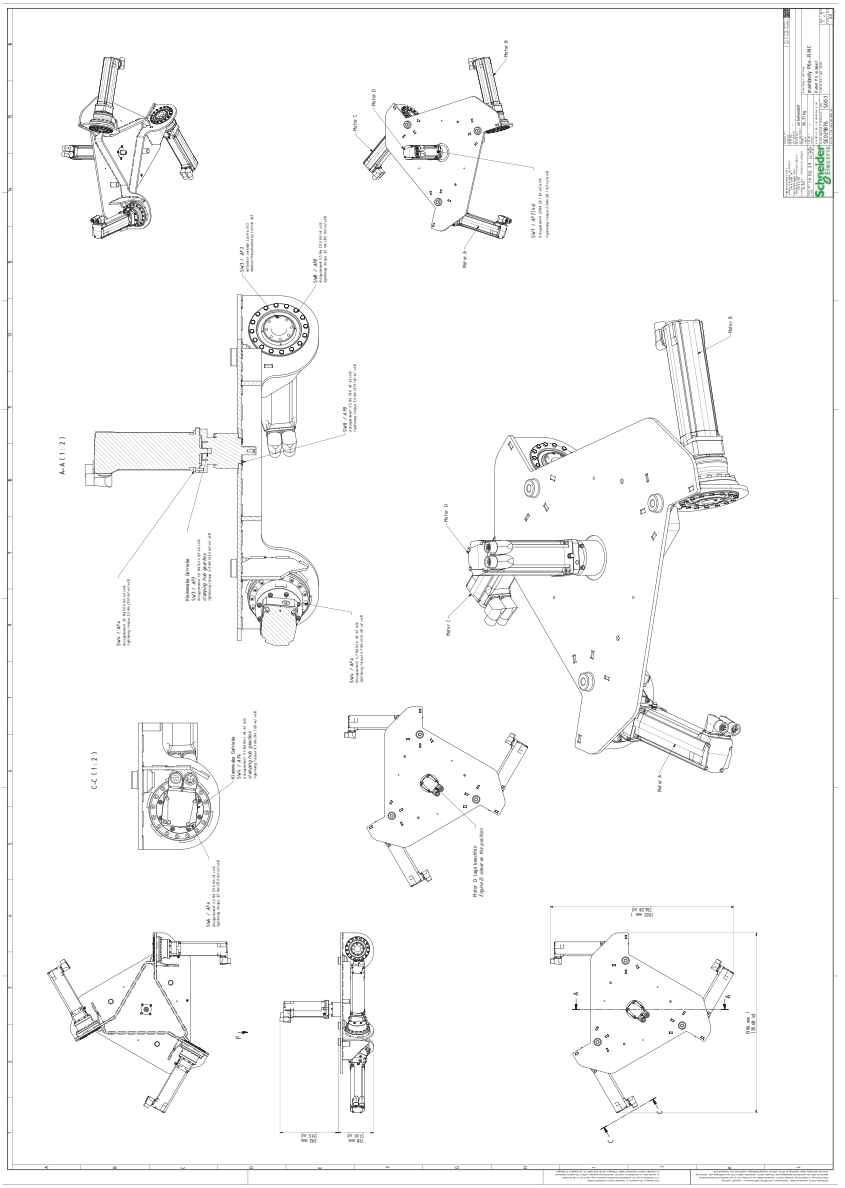


Schéma détaillé du corps principal du VRKP6L0FNC00000

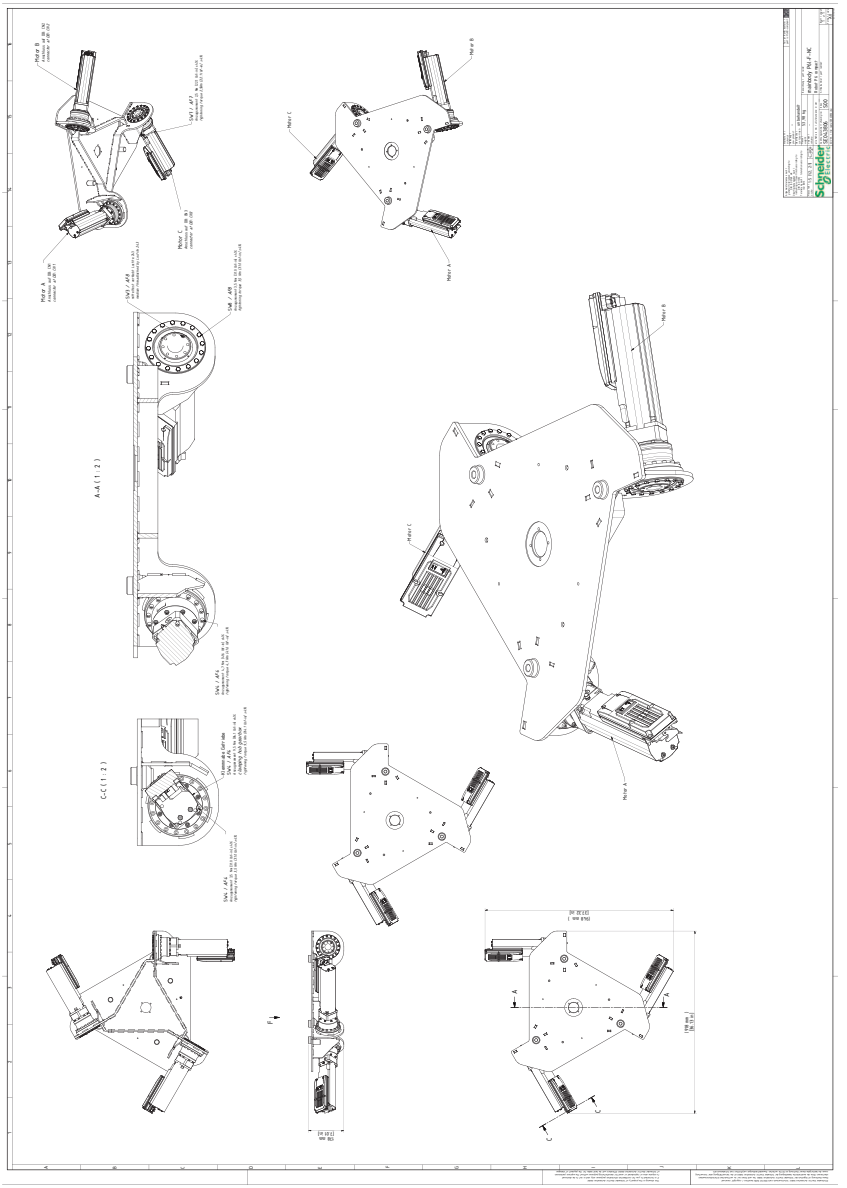
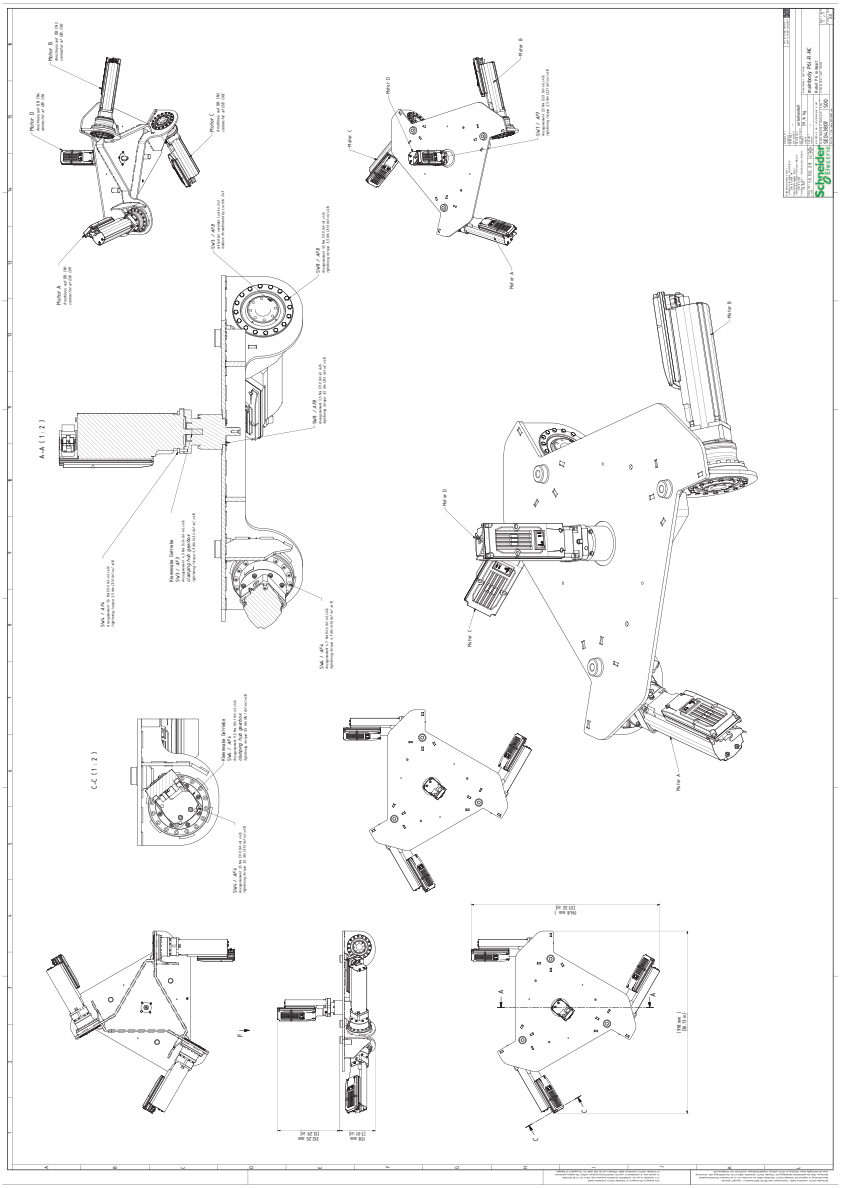


Schéma détaillé du corps principal du VRKP6L0RNC00000



Robot VRKP6•••NC••E00

Données mécaniques et électriques

Catégorie	Paramètre	Unité	VRKP6S0FNC00E00 [VRKP6S0RNC00E00]
Données générales	Charge nominale	kg (lb)	1.5 (3.3)
	Charge maximale	kg (lb)	15 (33)(1)
	Vitesse maximum	m/s (ft/s)	10 (33)
	Accélération maximum(2) pour 1 kg (2.2 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	75 (246)
	Accélération maximum(2) pour 1,5 kg (3.3 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	55 (180)
	Accélération maximum(2) pour > 1,5 kg (3.3 lb)	m/s^2 (ft/s^2)	(1)
	Nombre d'axes	–	3 [4]
	Répétabilité de position (ISO-9283)	mm (in)	Position : 0,1 (0.0039)
		–	Angle : +/-0,3°
	Couple maximum de l'axe de rotation(3)	Nm (lbf-in)	3 (26.6)
Données électriques	Tension secteur 3 V_{CA}	VCA	480(4)
	Tension de contrôle (avec frein)	VCC	+24 (-10…+6%)
	Axes principaux du moteur	–	SH30703P02F2000
	Axe télescopique du moteur	–	SH30702P02F2000
	Consommation de puissance pour un cycle typique de collecte/dépose avec 1,5 kg (3.3 lb) de charge	kW (hp)	0.35 (0.47)
Données mécaniques	Type d'installation	–	Installation en plafond
	Classe de protection pour les pièces en mouvement	–	IP69k
	Classe de protection de base	–	IP65

(1) Les charges supérieures à la charge nominale sont possibles avec certaines restrictions. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.
(2) Pour une charge centrale au-dessous de la bride et une distance maximum de 100 mm (3.9 in) entre la bride et le centre de gravité massique.
(3) Lors de la conception du préhenseur, soyez attentif à l'apparition de moments d'inertie de masse et de frottements.
(4) Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*.

Catégorie	Paramètre	Unité	VRKP6S0FNC00E00 [VRKP6S0RNC00E00]
Espace de travail	Hauteur	mm (in)	400 (15.7) / 550 (21.7)
	Diamètre	mm (in)	1600 (63)
	Rotation	–	Pas de limite
Poids	–	kg (lb)	Environ 80 (176)
Niveau de bruit	–	dB(A)	< 70
Matériau	Coffrage externe	–	Acier inoxydable 1.4301, POM-C, FPM, TPE, PE, PEEK
		–	Inoxydable

(1) Les charges supérieures à la charge nominale sont possibles avec certaines restrictions. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.
(2) Pour une charge centrale au-dessous de la bride et une distance maximum de 100 mm (3.9 in) entre la bride et le centre de gravité massique.
(3) Lors de la conception du préhenseur, soyez attentif à l'apparition de moments d'inertie de masse et de frottements.
(4) Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*.

Pour les schémas détaillés, reportez-vous à la section *Robot P6 Compact* *(voir page 94)*.

Schéma coté du robot VRKP6S0FNC00E00

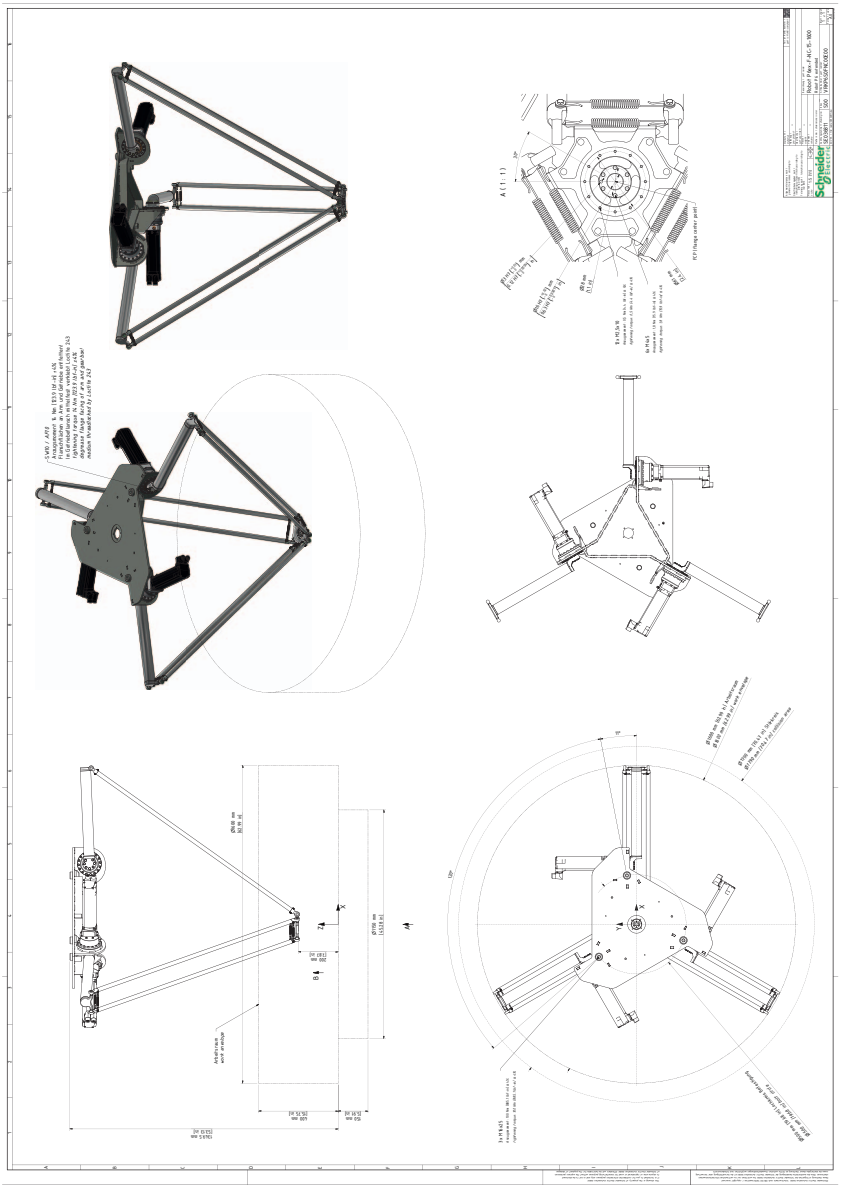
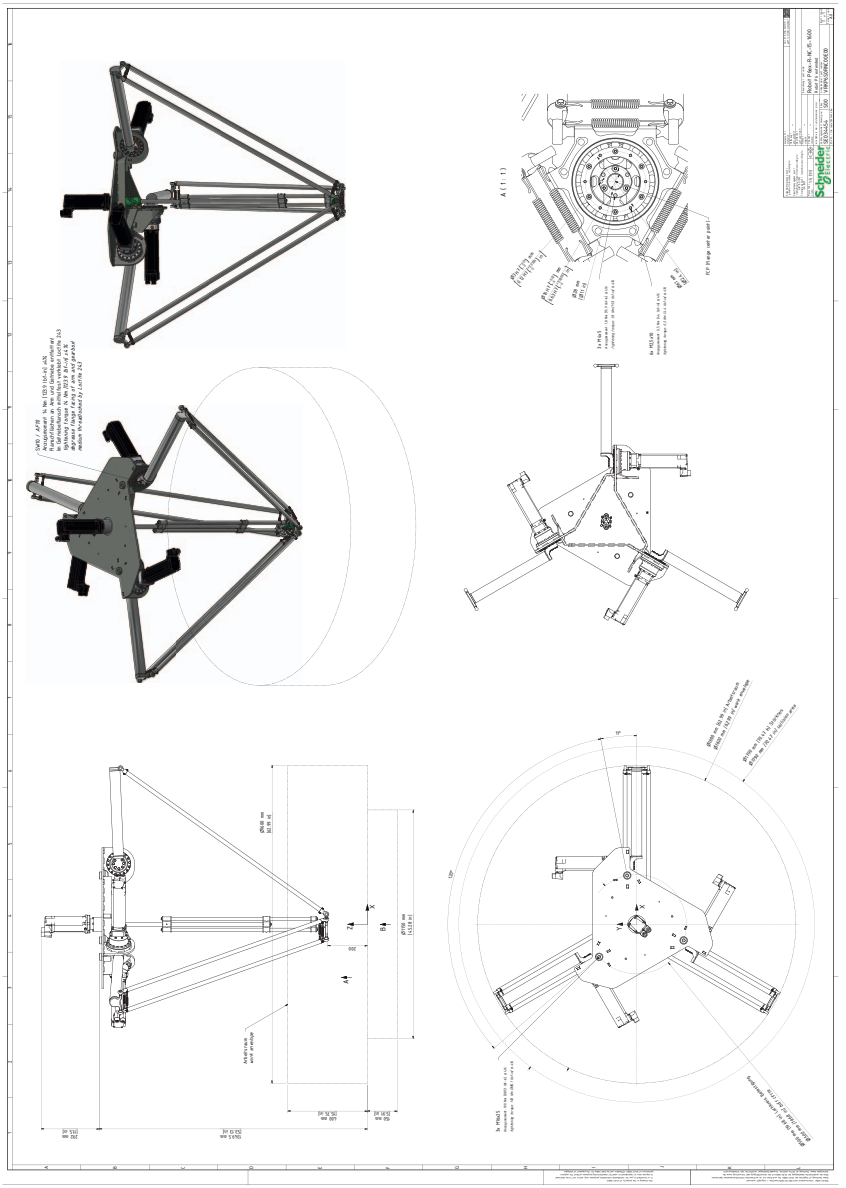


Schéma coté du robot VRKP6S0RNC00E00



Bras supérieur

Schéma détaillé du bras supérieur P2

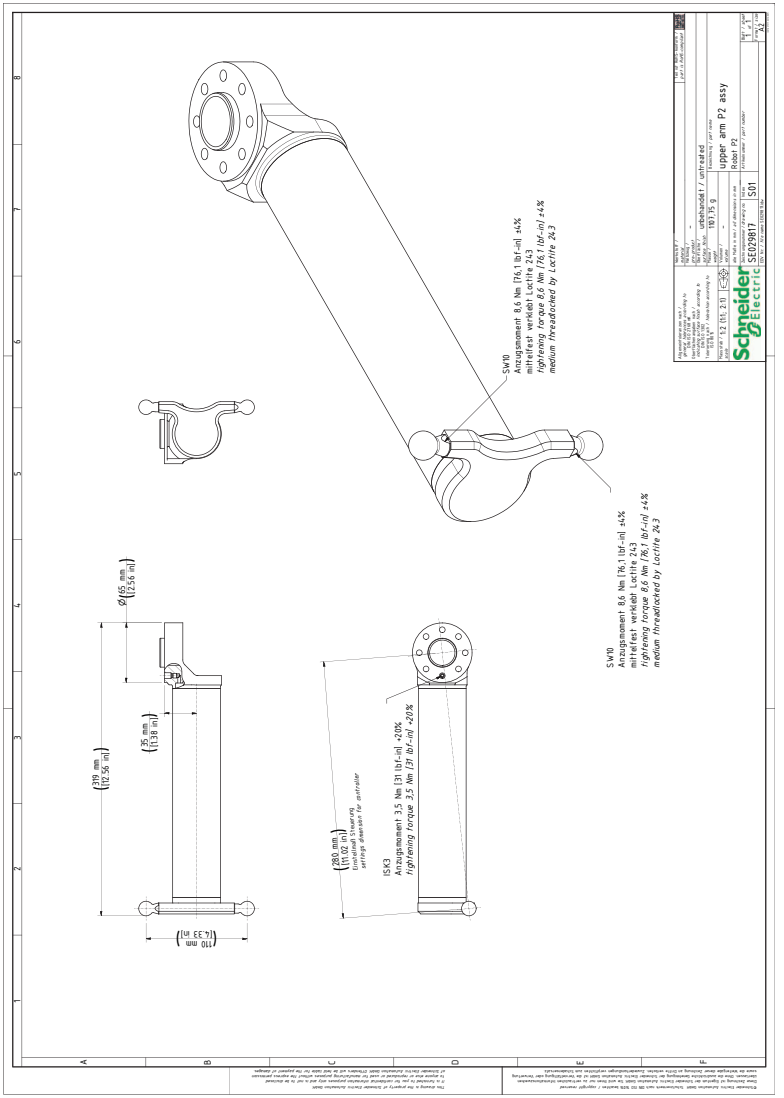


Schéma détaillé du bras supérieur P4

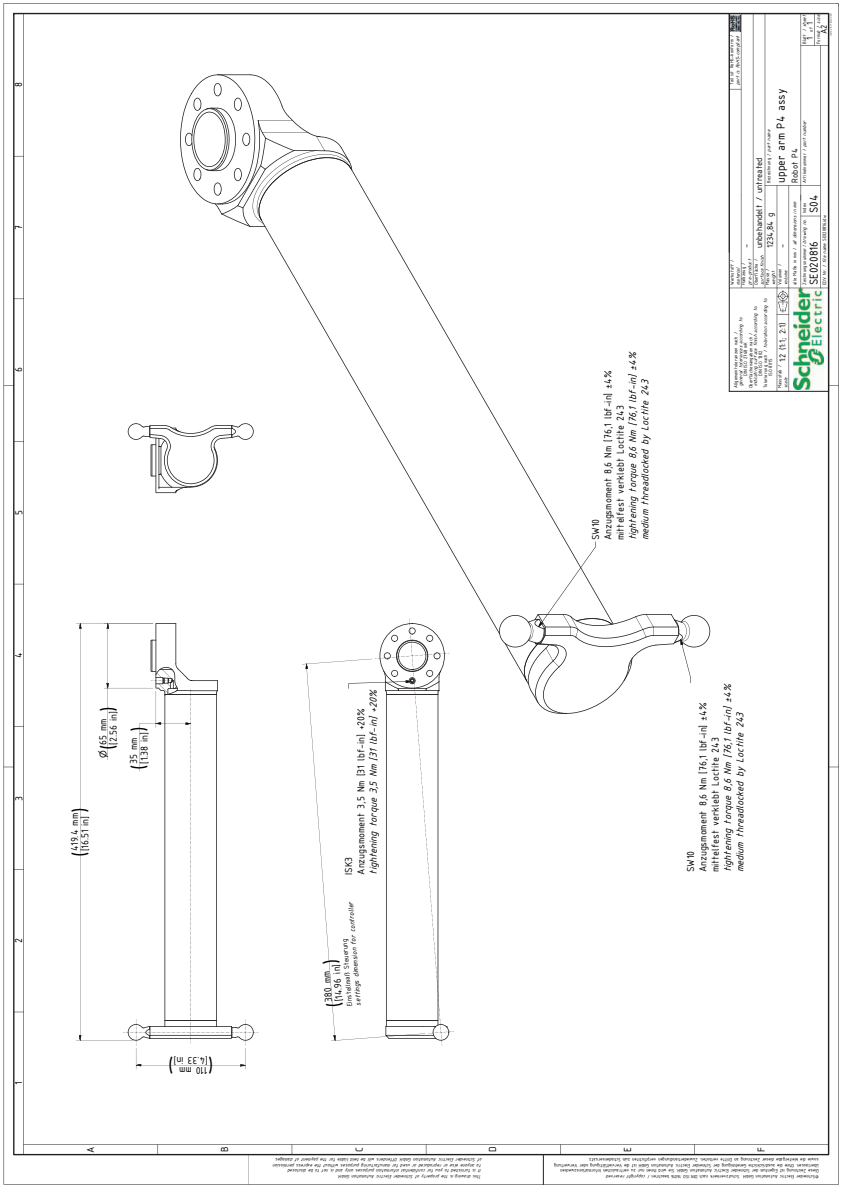


Schéma détaillé du bras supérieur P5

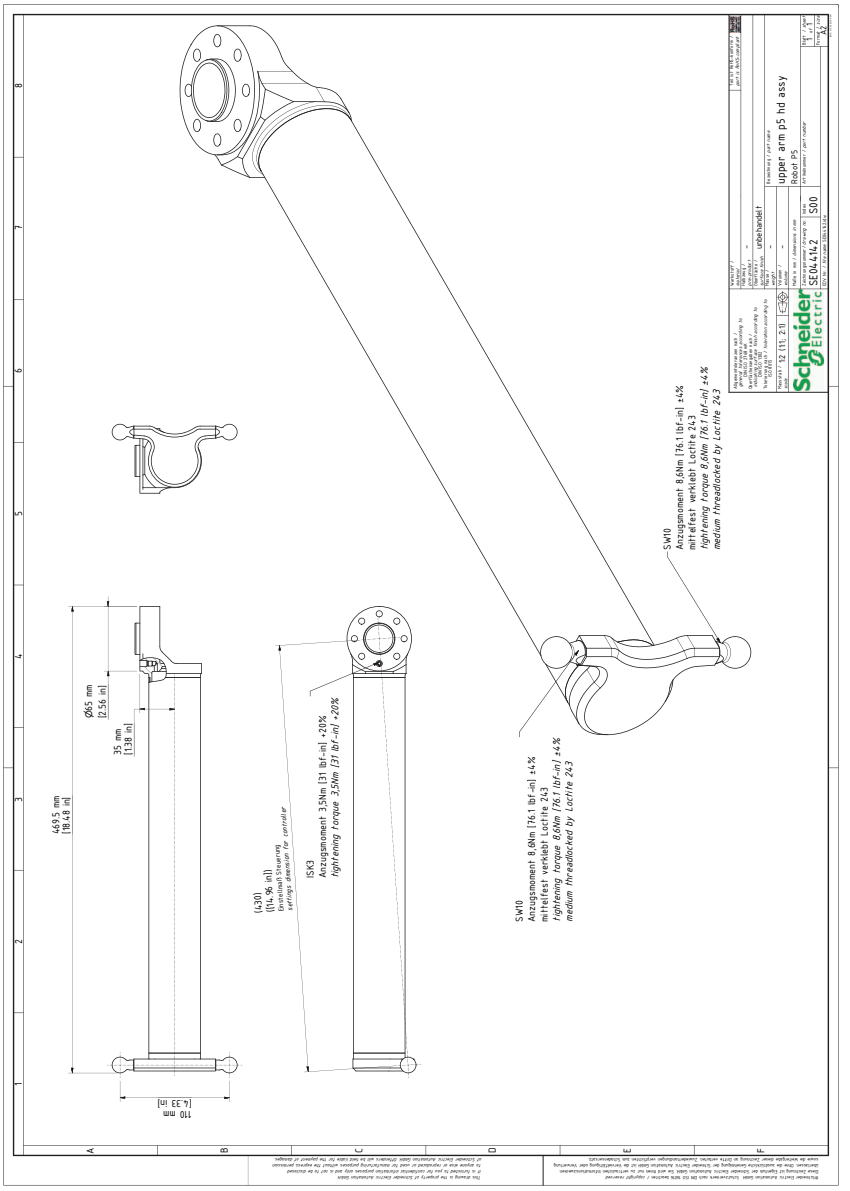
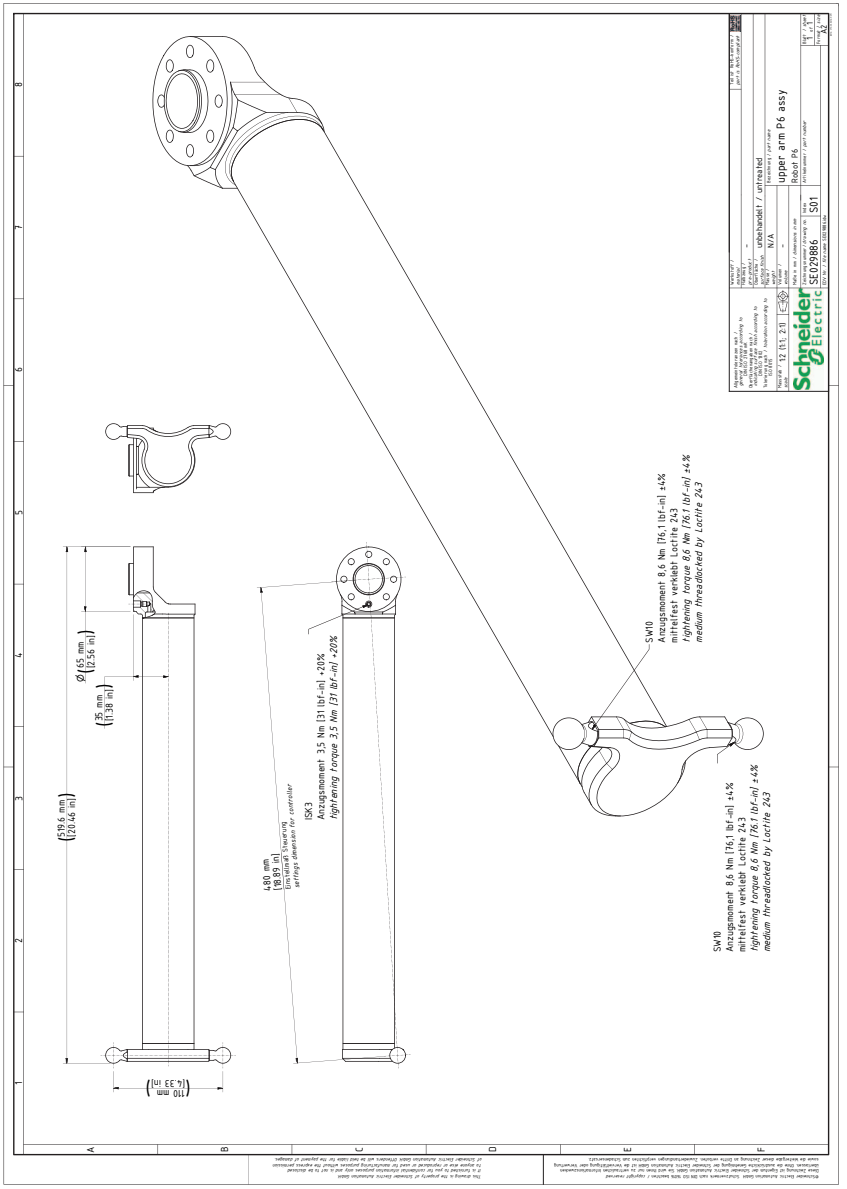


Schéma détaillé du bras supérieur P6 / P6ex



Bras inférieur

Schéma détaillé du bras inférieur P2

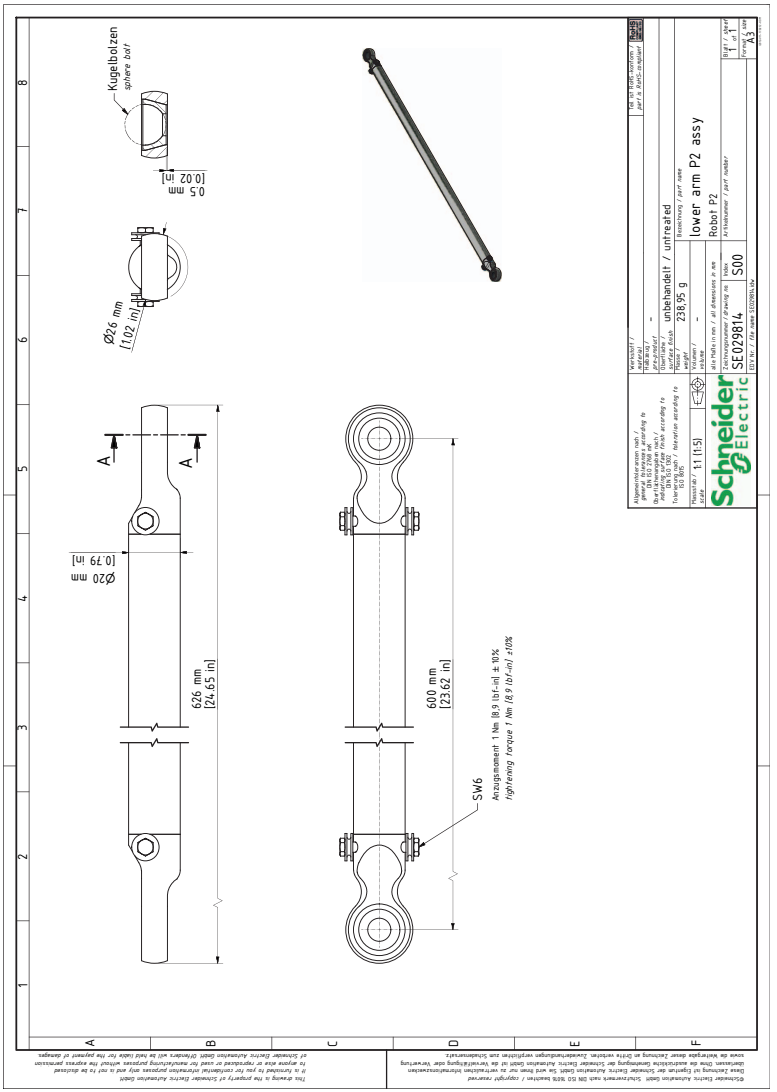


Schéma détaillé du bras inférieur P4

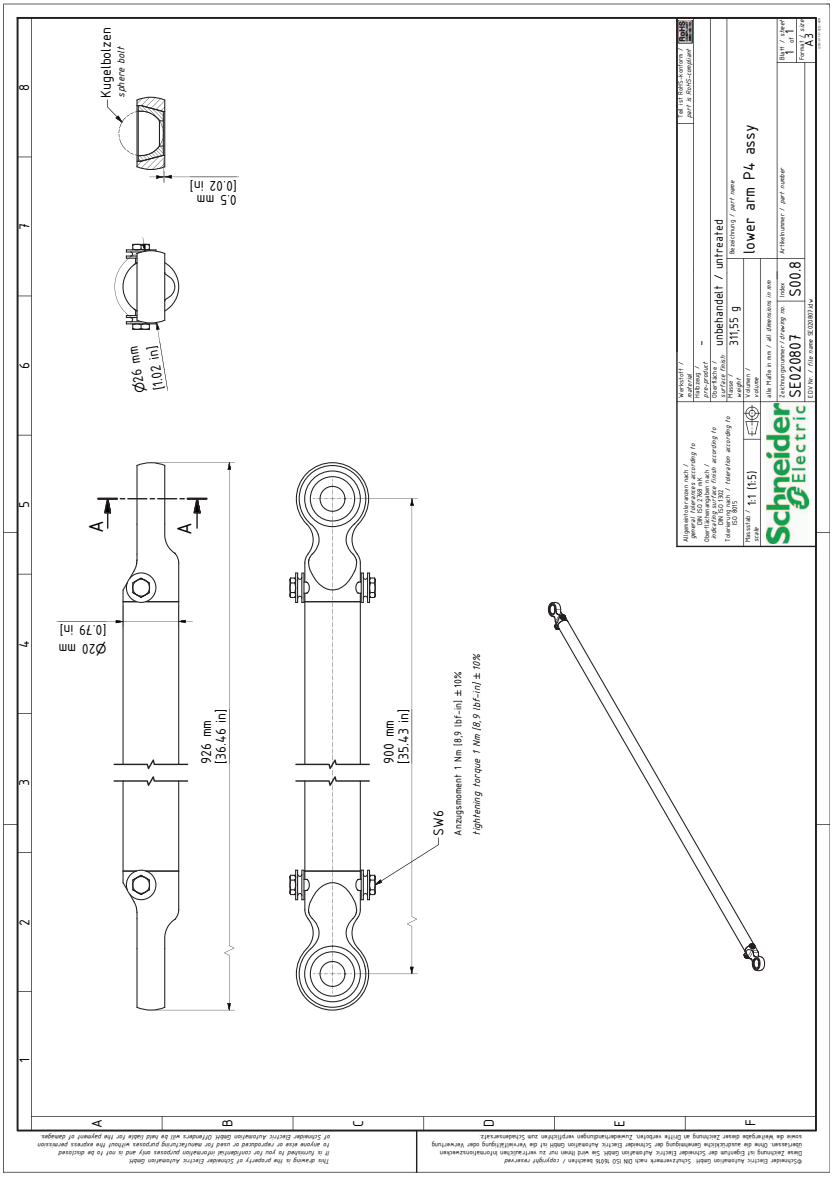


Schéma détaillé du bras inférieur P5

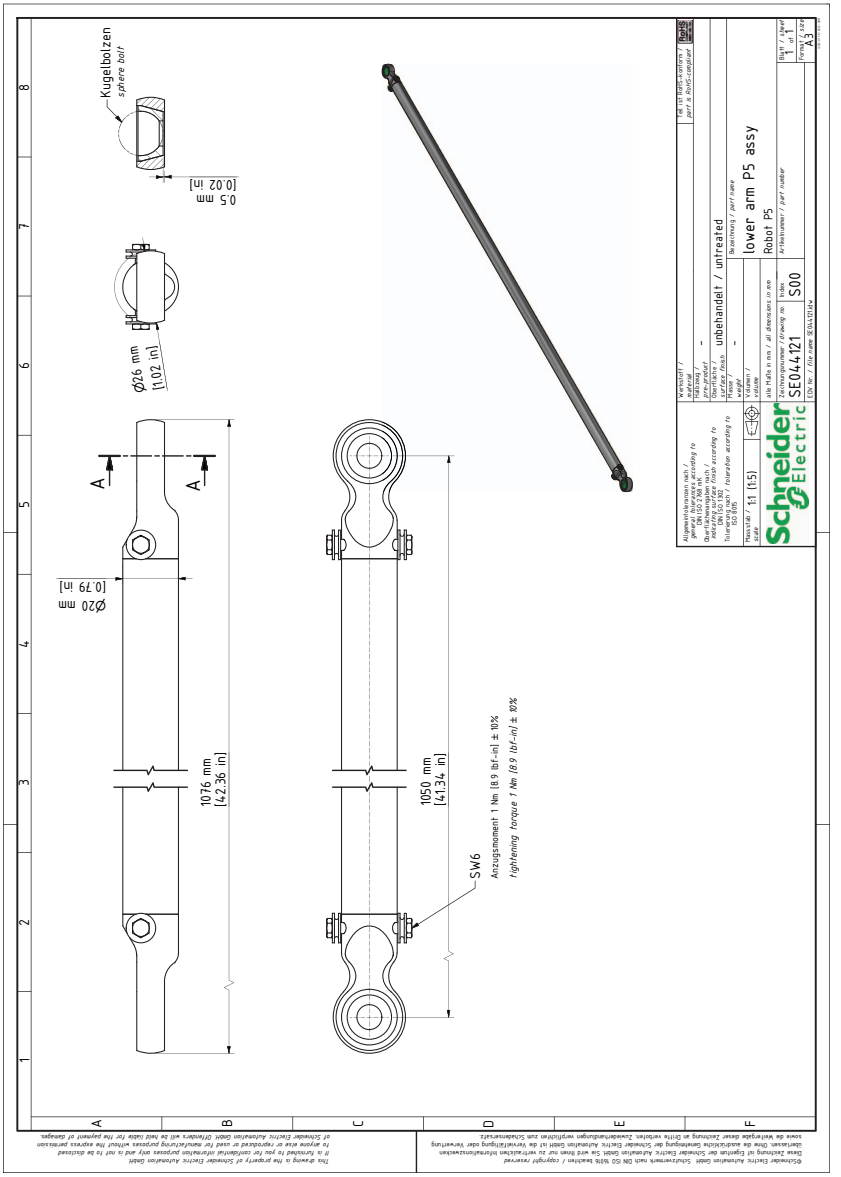


Schéma détaillé du bras inférieur P6

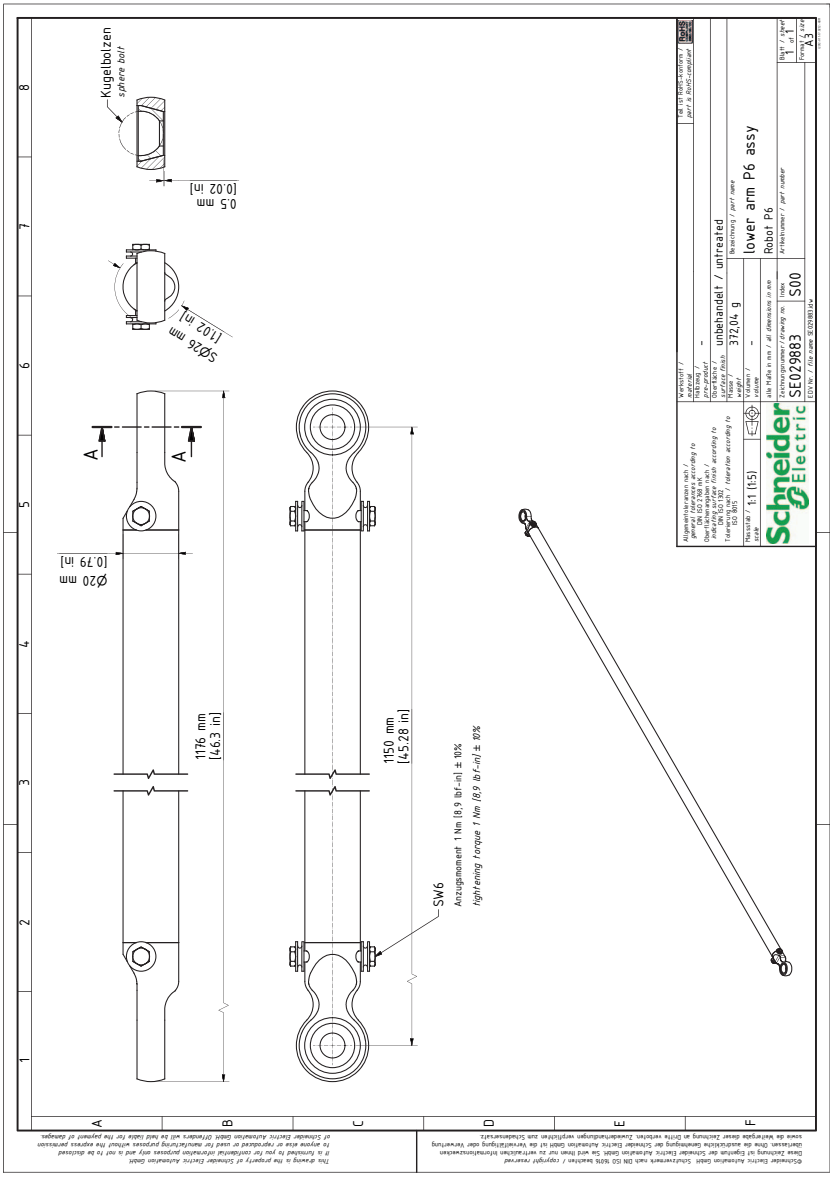
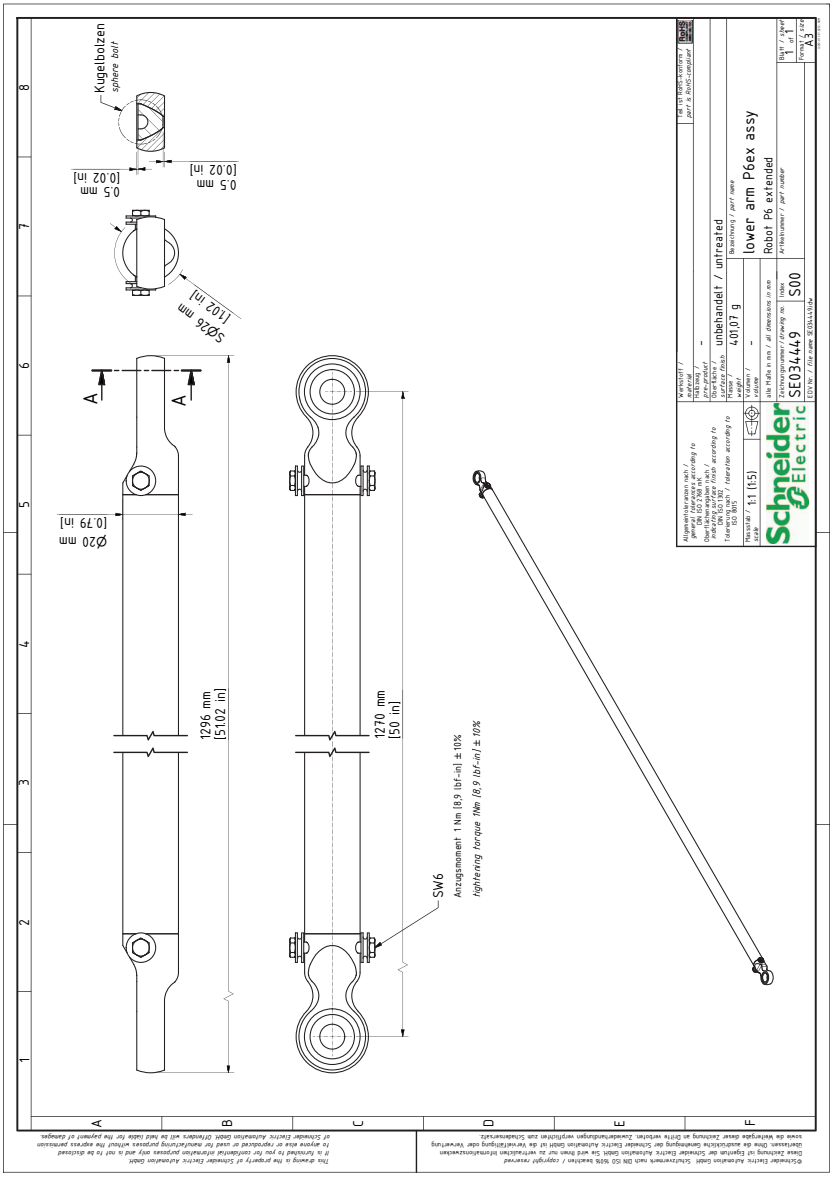


Schéma détaillé du bras inférieur P6ex



Axe télescopique

Schéma détaillé de l'axe télescopique P2

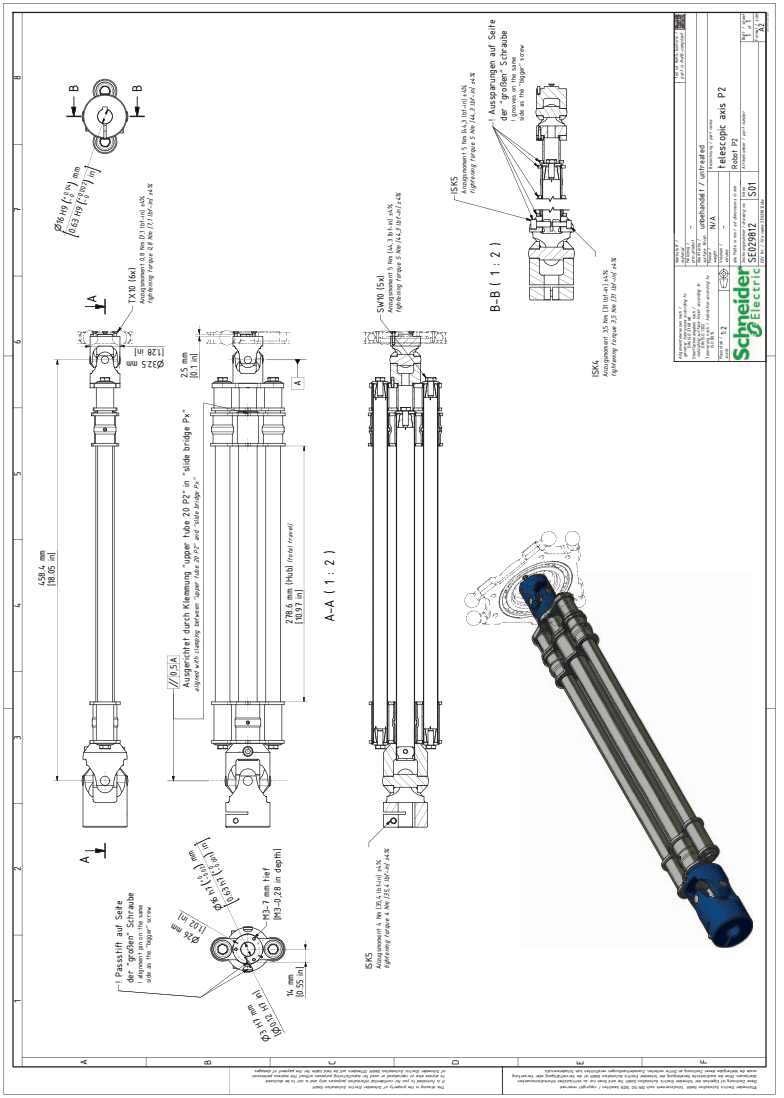


Schéma détaillé de l'axe télescopique P4

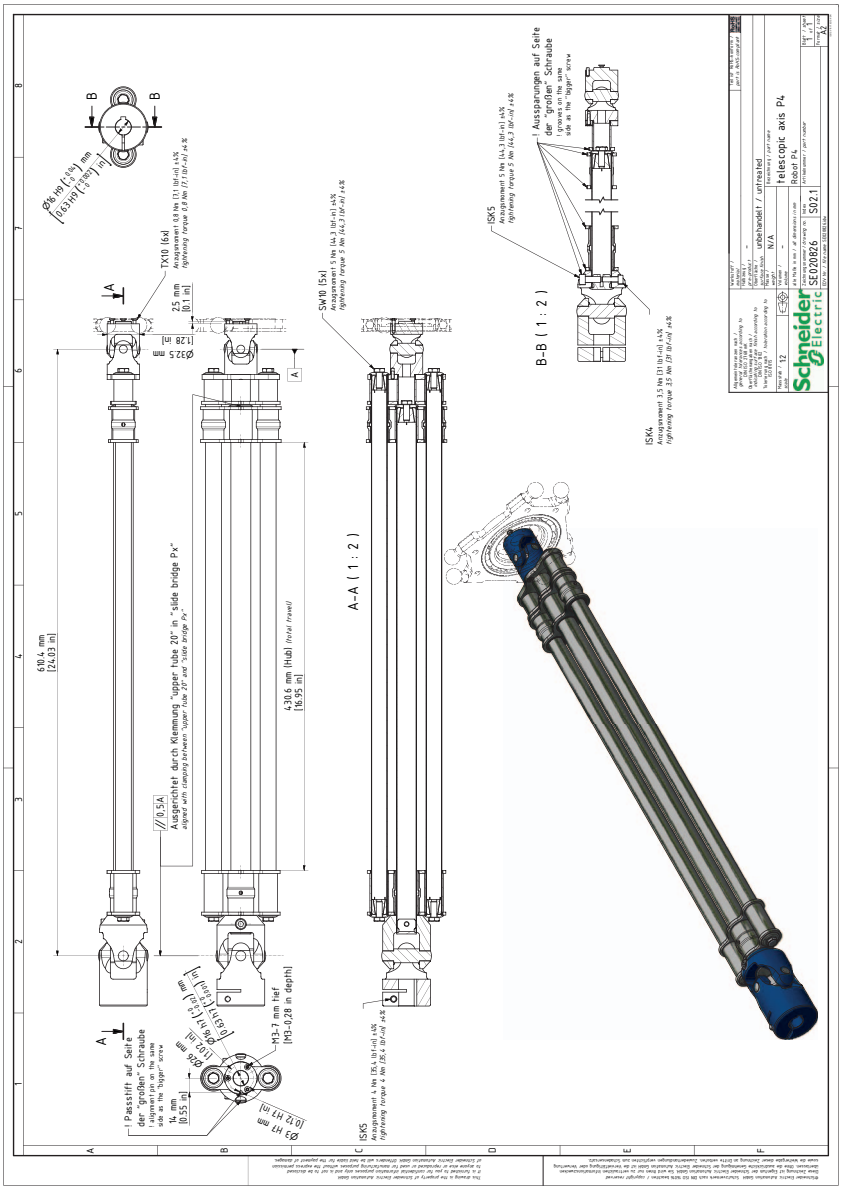


Schéma détaillé de l'axe télescopique triple P4

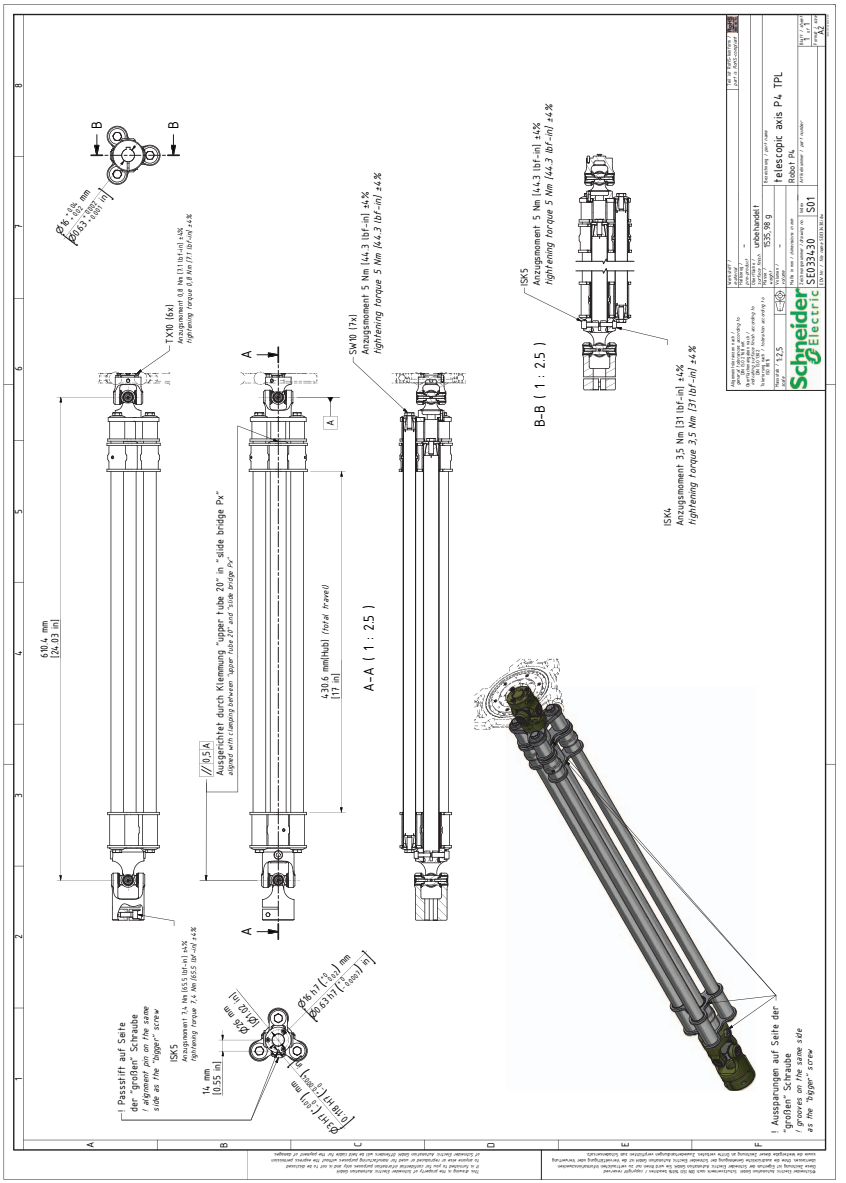


Schéma détaillé de l'axe télescopique P5

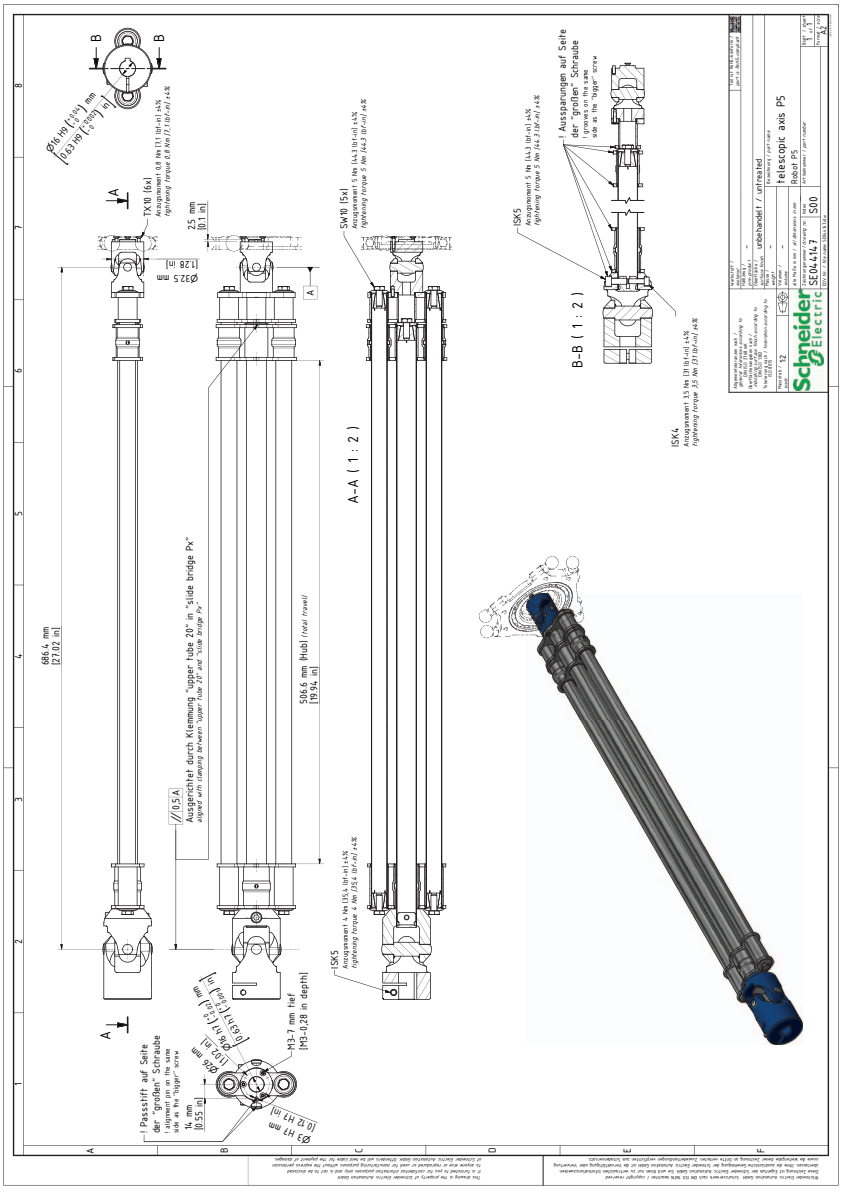


Schéma détaillé de l'axe télescopique P6

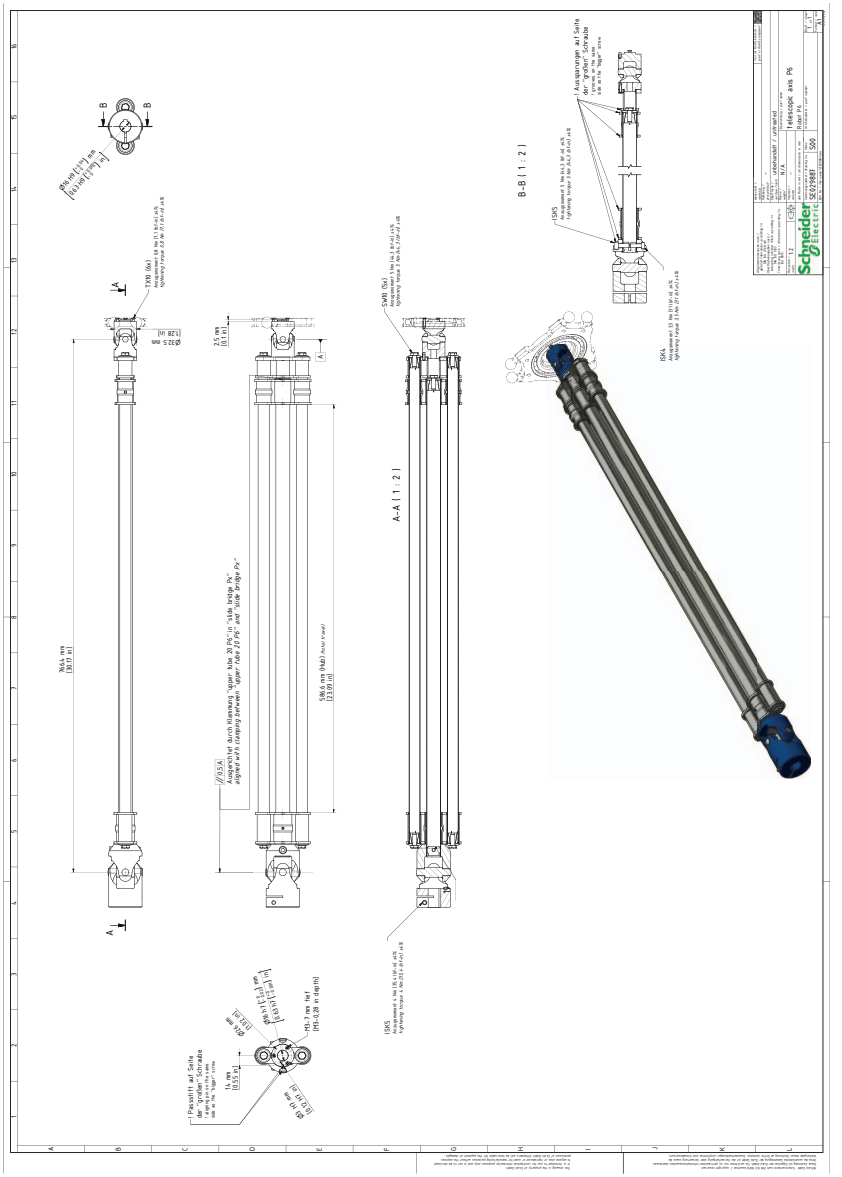
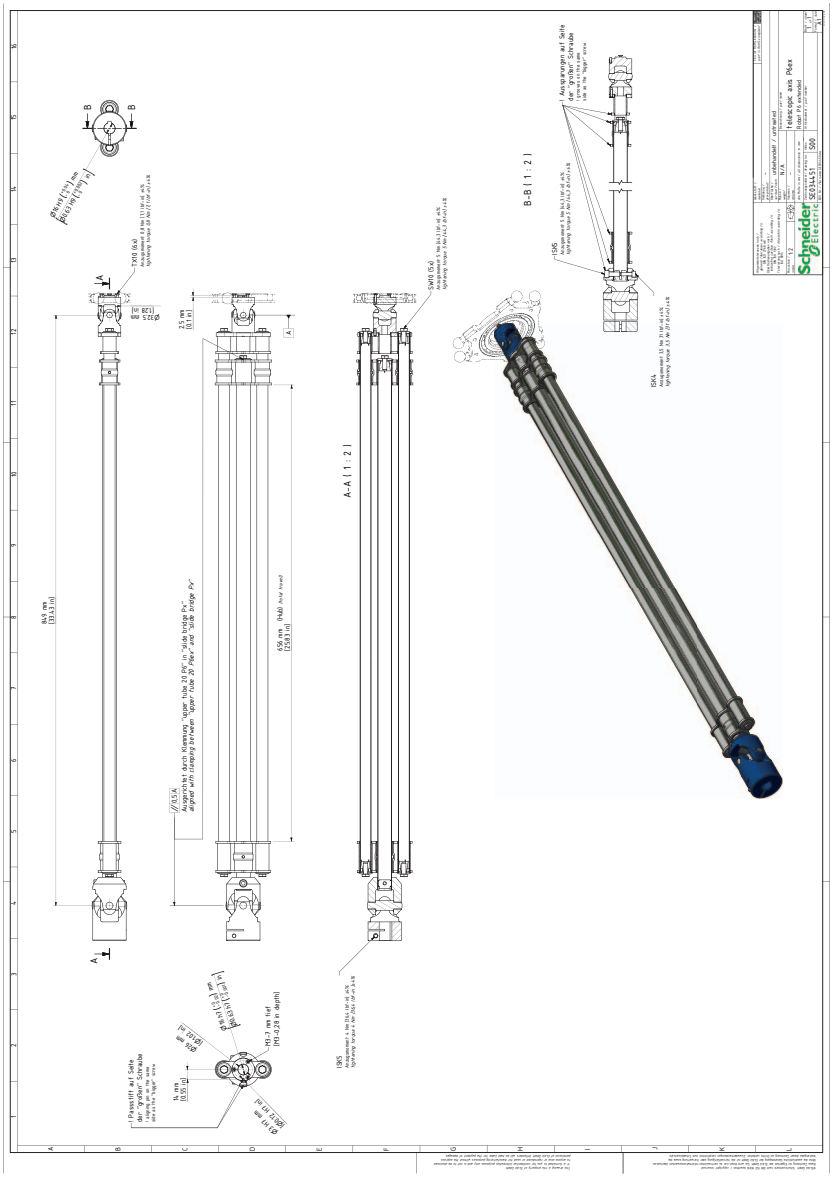


Schéma détaillé de l'axe télescopique P6ex

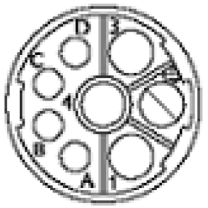


Sous-chapitre 3.3
Raccordements électriques

Raccordements électriques

Raccordements électriques - P-Series Robots avec moteurs SH3

Connexion d'alimentation du P30 (taille 1) : alimentation, frein et capteur de température

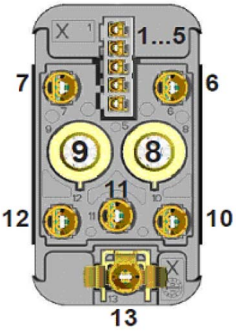
Représentation	Broche	Désignation	Signification	Plage
	1	W	Performance	3 x 0...480 VCA
	2	PE	Câble de terre de protection	–
	3	U	Performance	3 x 0...480 VCA
	4	V	Performance	3 x 0...480 VCA
	A	Brake +	Frein	24 VCC
	B	Brake -	Frein	0 VCC
	C	PTC	Capteur de température	–
	D	PTC	Capteur de température	–

Connexion codeur : codeur SKS/SKM-36

Représentation	Broche	Désignation	Signification	Plage
	1	REF COS	Cosinus du signal de référence	–
	2	RS 485 +	Voie de paramètre +	–
	3	–	–	–
	4	–	–	–
	5	SIN	Tracé sinusoïdal	–
	6	REF SIN	Sinus du signal de référence	–
	7	RS 485 -	Voie de paramètre -	–
	8	COS	Piste du cosinus	–
	9	–	–	–
	10	GND	Tension d'alimentation	CC 0 V
	11	–	–	–
	12	U_s	Tension d'alimentation	CC 7...12 V

Raccordements électriques - Robots P-Series avec moteurs ILM

Connecteur servomodule Lexium 62 ILM

Représentation	Broche	Désignation	Signification
	1	IE_sig	Inverter Enable (signal différentiel)
	2	IE_ref	
	3	Brake	Signal de freinage
	4	N.C.	–
	5	N.C.	–
	6	24 V	Tension de contrôle 24 V
	7	0 V	Tension de contrôle 0 V
	8,1	Rx+	Sercos port 1 - Entrée (non affectée pour le câblage en guirlande)
	8,2	Tx-	Sercos port 1 - Sortie (non affectée pour le câblage en guirlande)
	8,3	Rx-	Sercos port 1 - Entrée (non affectée pour le câblage en guirlande)
	8,4	Tx+	Sercos port 1 - Sortie (non affectée pour le câblage en guirlande)
	9,1	Rx+	Sercos port 2 - Entrée (non affectée pour le câblage en guirlande)
	9,2	Tx-	Sercos port 2 - Sortie (non affectée pour le câblage en guirlande)
	9,3	Rx-	Sercos port 2 - Entrée (non affectée pour le câblage en guirlande)
	9,4	Tx+	Sercos port 2 - Sortie (non affectée pour le câblage en guirlande)
	10	CC -	Tension - du bus CC
	11	Shield	Connecteur blindé
	12	CC +	Tension + du bus CC
	13	PE	Câble de terre de protection

Connexions de ventilateur (uniquement pour VRKP4L0•WD / VRKP4L0•NO et VRKP4L0•WF / VRKP4L0•NF)

Broche	Désignation	Signification
1	0 VCC	Ventilateur - tension d'alimentation -
2	24 VCC	Ventilateur - tension d'alimentation +

NOTE : Chaque ventilateur nécessite 260 mA, ce qui signifie que chaque robot nécessite 3 fois 260 mA.

Sous-chapitre 3.4
Données de performances

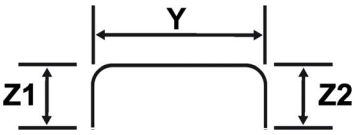
Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Temps de cycle typique	128
Diagramme de capacité de charge	136
Performance de positionnement de l'axe télescopique	138

Temps de cycle typique

Trajectoire du robot (collecte-dépose-collecte) :



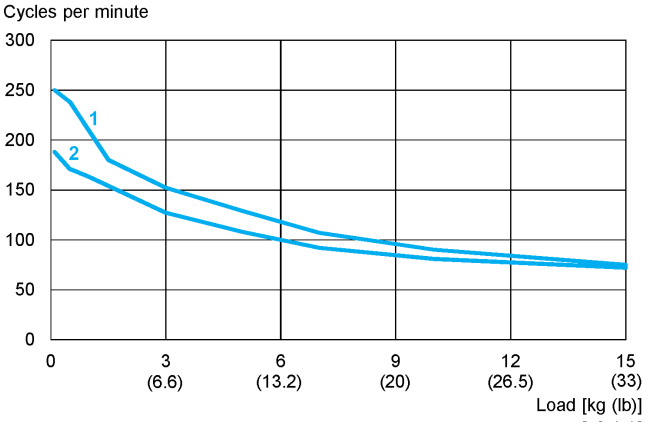
Temps de cycle du robot P2

Mesures effectuées avec PacDrive 3 et à l'aide de la bibliothèque `SchneiderElectricRobotics`, à la température ambiante de 20 °C (68 °F).

Trajectoire Z1 x Y x Z2 en mm (in)	Charge [kg (lb)]	Temps de cycle [s](1)	Cycles par minute
25 x 305 x 25 (0.98 x 12 x 0.98)	0,1 (0.22)	0,24	250
	0,5 (1.1)	0,252	238
	1,0 (2.2)	0,287	209
	1,5 (3.3)	0,333	180
	3,0 (6.6)	0,396	152
	5,0 (11)	0,464	129
	7,0 (15.4)	0,56	107
	10,0 (22)	0,665	90
	15,0 (33) (2)	0,801	75
70 x 400 x 70 (2.76 x 15.7 x 2.76)	0,1 (0.22)	0,32	188
	0,5 (1.1)	0,35	171
	1,0 (2.2)	0,369	163
	1,5 (3.3)	0,39	154
	3,0 (6.6)	0,473	127
	5,0 (11)	0,556	108
	7,0 (15.4)	0,652	92
	10,0 (22)	0,743	81
	15,0 (33) (2)	0,853	70

(1) Les temps de cycle comprennent le mouvement arrière et avant. Une position est considérée comme étant atteinte si le robot reste stable dans une fenêtre de +/-0,25 mm (0.0098 in) autour de la position cible.

(2) Charges jusqu'à 10 kg (22 lb). Chargements nets jusqu'à 15 kg (33 lb) sur demande. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.



1 25 x 305 x 25 mm (0.98 x 12 x 0.98 in)
2 70 x 400 x 70 mm (2.76 x 15.7 x 2.76 in)

Temps de cycle du robot P4

Mesures effectuées avec PacDrive 3 et à l'aide de la bibliothèque `SchneiderElectricRobotics`, à la température ambiante de 20 °C (68 °F).

Trajectoire Z1 x Y x Z2 en mm (in)	Charge [kg (lb)]	Temps de cycle [s](1)	Cycles par minute
25 x 305 x 25 (0.98 x 12 x 0.98)	0,1 (0.22)	0,288	208
	0,5 (1.1)	0,32	188
	1,0 (2.2)	0,325	185
	1,5 (3.3)	0,355	169
	3,0 (6.6)	0,424	142
	5,0 (11)	0,497	121
	7,0 (15.4)	0,537	112
	10,0 (22)	0,659	91
	15,0 (33) (2)	0,924	65

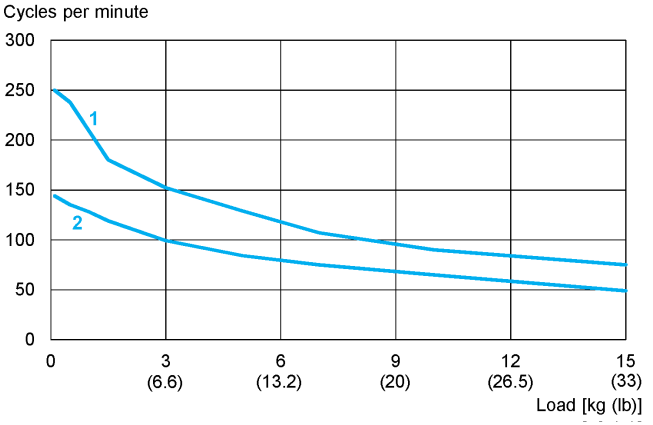
(1) Les temps de cycle comprennent le mouvement arrière et avant. Une position est considérée comme étant atteinte si le robot reste stable dans une fenêtre de +/-0,25 mm (0.0098 in) autour de la position cible.

(2) Charges jusqu'à 10 kg (22 lb). Chargements nets jusqu'à 15 kg (33 lb) sur demande. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.

Trajectoire Z1 x Y x Z2 en mm (in)	Charge [kg (lb)]	Temps de cycle [s](1)	Cycles par minute
70 x 400 x 70 (2.76 x 15.7 x 2.76)	0,1 (0.22)	0,325	185
	0,5 (1.1)	0,362	166
	1,0 (2.2)	0,375	160
	1,5 (3.3)	0,401	150
	3,0 (6.6)	0,471	127
	5,0 (11)	0,557	108
	7,0 (15.4)	0,617	97
	10,0 (22)	0,701	86
	15,0 (33) (2)	0,985	61
90 x 700 x 90 (3.54 x 27.6 x 3.54)	0,1 (0.22)	0,418	144
	0,5 (1.1)	0,444	135
	1,0 (2.2)	0,469	128
	1,5 (3.3)	0,506	119
	3,0 (6.6)	0,607	99
	5,0 (11)	0,713	84
	7,0 (15.4)	0,803	75
	10,0 (22)	0,925	65
	15,0 (33) (2)	1,223	49

(1) Les temps de cycle comprennent le mouvement arrière et avant. Une position est considérée comme étant atteinte si le robot reste stable dans une fenêtre de +/-0,25 mm (0.0098 in) autour de la position cible.

(2) Charges jusqu'à 10 kg (22 lb). Chargements nets jusqu'à 15 kg (33 lb) sur demande. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.



1 25 x 305 x 25 mm (0.98 x 12 x 0.98 in)
2 90 x 700 x 90 mm (3.54 x 27.6 x 3.54 in)

Temps de cycle du robot P5

Mesures effectuées avec PacDrive 3 et à l'aide de la bibliothèque `SchneiderElectricRobotics`, à la température ambiante de 20 °C (68 °F).

Trajectoire Z1 x Y x Z2 en mm (in)	Charge [kg (lb)]	Temps de cycle [s](1)	Cycles par minute
25 x 305 x 25 (0.98 x 12 x 0.98)	0,1 (0.22)	0,292	205
	0,5 (1.1)	0,330	182
	1,0 (2.2)	0,362	166
	1,5 (3.3)	0,374	160
	3,0 (6.6)	0,466	129
	5,0 (11)	0,520	115
	7,0 (15.4)	0,584	103
	10,0 (22)	0,668	90
	15,0 (33) (2)	0,754	80

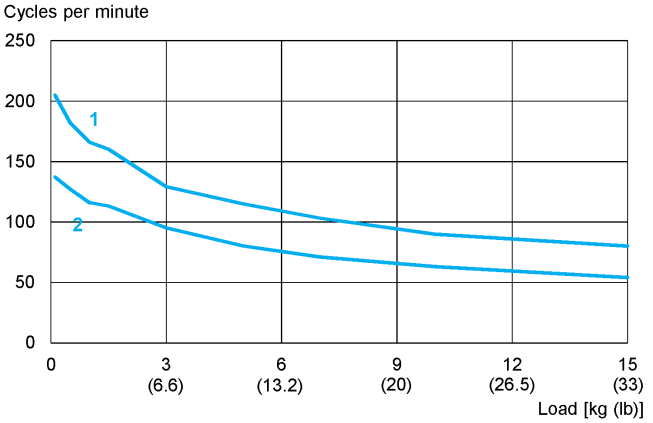
(1) Les temps de cycle comprennent le mouvement arrière et avant. Une position est considérée comme étant atteinte si le robot reste stable dans une fenêtre de +/-0,25 mm (0.0098 in) autour de la position cible.

(2) Charges jusqu'à 10 kg (22 lb). Chargements nets jusqu'à 15 kg (33 lb) sur demande. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.

Trajectoire Z1 x Y x Z2 en mm (in)	Charge [kg (lb)]	Temps de cycle [s](1)	Cycles par minute
70 x 400 x 70 (2.76 x 15.7 x 2.76)	0,1 (0.22)	0,340	176
	0,5 (1.1)	0,366	164
	1,0 (2.2)	0,400	150
	1,5 (3.3)	0,420	143
	3,0 (6.6)	0,490	122
	5,0 (11)	0,584	103
	7,0 (15.4)	0,622	97
	10,0 (22)	0,732	82
	15,0 (33) (2)	0,926	65
90 x 700 x 90 (3.54 x 27.6 x 3.54)	0,1 (0.22)	0,438	137
	0,5 (1.1)	0,472	127
	1,0 (2.2)	0,518	116
	1,5 (3.3)	0,530	113
	3,0 (6.6)	0,632	95
	5,0 (11)	0,750	80
	7,0 (15.4)	0,843	71
	10,0 (22)	0,956	63
	15,0 (33) (2)	1,102	54

(1) Les temps de cycle comprennent le mouvement arrière et avant. Une position est considérée comme étant atteinte si le robot reste stable dans une fenêtre de +/-0,25 mm (0.0098 in) autour de la position cible.

(2) Charges jusqu'à 10 kg (22 lb). Chargements nets jusqu'à 15 kg (33 lb) sur demande. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.



1 25 x 305 x 25 mm (0.98 x 12 x 0.98 in)
2 90 x 700 x 90 mm (3.54 x 27.6 x 3.54 in)

Temps de cycle du robot P6 / P6ex

Mesures effectuées avec PacDrive 3 et à l'aide de la bibliothèque `SchneiderElectricRobotics`, à la température ambiante de 20 °C (68 °F).

Trajectoire Z1 x Y x Z2 en mm (in)	Charge [kg (lb)]	Temps de cycle [s](1)	Cycles par minute
25 x 305 x 25 (0.98 x 12 x 0.98)	0,1 (0.22)	0,333	180
	0,5 (1.1)	0,368	163
	1,0 (2.2)	0,405	148
	1,5 (3.3)	0,465	129
	3,0 (6.6)	0,499	120
	5,0 (11)	0,545	110
	7,0 (15.4)	0,595	101
	10,0 (22)	0,695	86
	15,0 (33) (2)	0,785	76

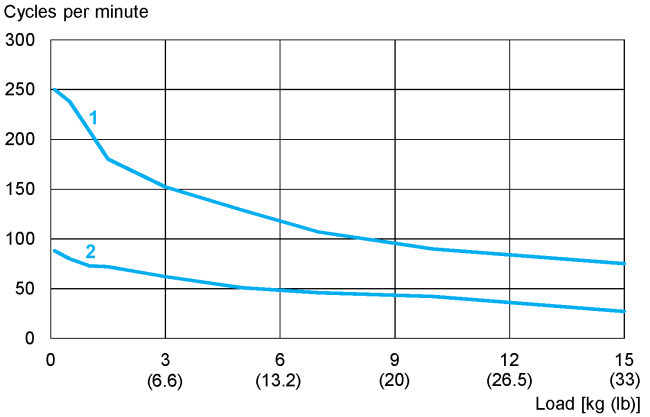
(1) Les temps de cycle comprennent le mouvement arrière et avant. Une position est considérée comme étant atteinte si le robot reste stable dans une fenêtre de +/-0,25 mm (0.0098 in) autour de la position cible.

(2) Charges jusqu'à 10 kg (22 lb). Chargements nets jusqu'à 15 kg (33 lb) sur demande. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.

Trajectoire Z1 x Y x Z2 en mm (in)	Charge [kg (lb)]	Temps de cycle [s](1)	Cycles par minute
70 x 400 x 70 (2.76 x 15.7 x 2.76)	0,1 (0.22)	0,375	160
	0,5 (1.1)	0,400	150
	1,0 (2.2)	0,432	139
	1,5 (3.3)	0,449	134
	3,0 (6.6)	0,512	117
	5,0 (11)	0,595	101
	7,0 (15.4)	0,724	83
	10,0 (22)	0,811	74
	15,0 (33) (2)	0,986	61
90 x 700 x 90 (3.54 x 27.6 x 3.54)	0,1 (0.22)	0,509	118
	0,5 (1.1)	0,523	115
	1,0 (2.2)	0,564	106
	1,5 (3.3)	0,583	103
	3,0 (6.6)	0,707	85
	5,0 (11)	0,799	75
	7,0 (15.4)	0,899	67
	10,0 (22)	0,985	61
	15,0 (33) (2)	1,274	47
110 x 1300 x 110 (4.3 x 51 x 4.3)	0,1 (0.22)	0,685	88
	0,5 (1.1)	0,749	80
	1,0 (2.2)	0,819	73
	1,5 (3.3)	0,835	72
	3,0 (6.6)	0,963	62
	5,0 (11)	1,170	51
	7,0 (15.4)	1,314	46
	10,0 (22)	1,436	42
	15,0 (33) (2)	2,250	27

(1) Les temps de cycle comprennent le mouvement arrière et avant. Une position est considérée comme étant atteinte si le robot reste stable dans une fenêtre de +/-0,25 mm (0.0098 in) autour de la position cible.

(2) Charges jusqu'à 10 kg (22 lb). Chargements nets jusqu'à 15 kg (33 lb) sur demande. Si nécessaire, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.



1 25 x 305 x 25 mm (0.98 x 12 x 0.98 in)
2 110 x 1300 x 110 mm (4.3 x 51 x 4.3 in)

Diagramme de capacité de charge

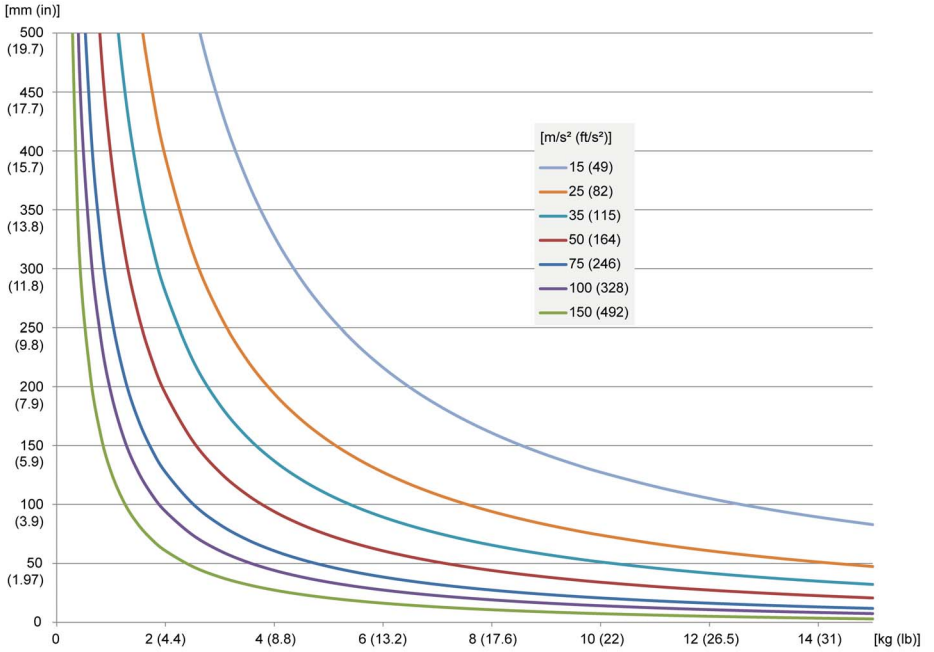
Présentation

Les deux diagrammes de capacité indiquent la distance maximum admissible entre le centre de gravité de la charge et le point central de la bride (FCP, Flange Center Point) pour une accélération donnée en fonction de la masse. Vous trouverez des informations détaillées dans le schéma coté correspondant fourni dans la section *Données mécaniques et électriques* *(voir page 43)*.

Pour cela, les valeurs limites du couple de basculement maximum ainsi que du couple maximum sur l'axe rotatif doivent toujours être respectées.

Couple de basculement maximum (distance verticale par rapport au FCP)

La capacité de charge des robots P-Series est limitée par le couple de basculement maximum au point FCP. Le diagramme suivant indique la distance verticale possible du centre de gravité massique du chargement net par rapport à la masse et l'accélération maximum requise.

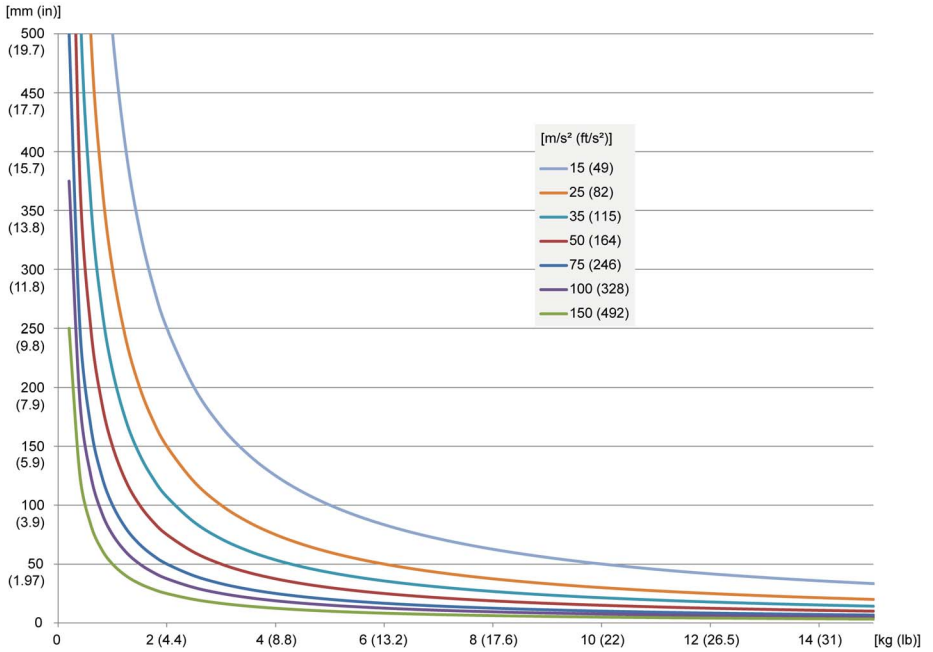


Un couple de basculement maximum de 20 Nm (177 lbf-in) doit être respecté au point FCP :

Couple de basculement [Nm (lbf-in)] = charge nette [kg (lb)] x accélération maximum [m/s^2 (ft/s^2)] x (distance verticale par rapport au FCP [m (in)] + 0,006 m (0.236 in))

Couple maximum de l'axe rotatif (distance horizontale par rapport au FCP)

Le couple maximum de l'axe rotatif (dans le cas où cette option est installée) des robots P-Series est limité. En raison de la composante horizontale de l'accélération de trajectoire du chargement net, s'il existe une charge attachée de manière décentrée, un couple est induit sur cet axe. Le diagramme suivant indique la distance horizontale possible du centre de gravité massique du chargement net par rapport à la masse et l'accélération maximum requise.



Un couple maximum de 3 Nm (26.6 lbf-in) doit être respecté pour l'axe rotatif :

Couple de l'axe rotatif [Nm (lbf-in)] = net loading [kg (lb)] x accélération maximum [m/s^2 (ft/s^2)] x distance horizontale par rapport au FCP [m (in)]]

NOTE : Si le centre de gravité massique du préhenseur avec le produit a atteint la distance horizontale maximum admissible, l'axe télescopique ne peut plus être utilisé pour la rotation, mais seulement pour conserver l'orientation. Chaque excentricité du chargement net réduit l'accélération de rotation possible de l'axe rotatif.

Performance de positionnement de l'axe télescopique

Présentation

Les diagrammes suivants indiquent la performance de l'axe télescopique et montrent que, outre le temps du mouvement, la rotation de l'axe demande aussi du temps. Dans beaucoup d'applications, la rotation de l'axe rotatif est l'élément limitatif. Une prise en compte de sa performance est inévitable pour l'agencement d'une application.

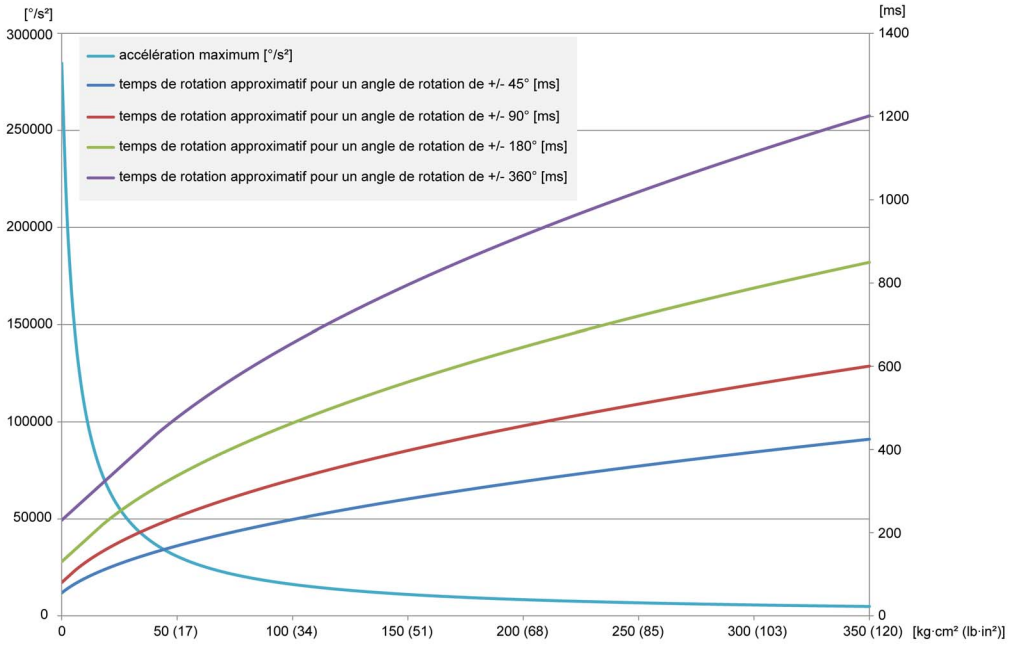
Ce diagramme indique le temps de mouvement pur (axe Y2), c'est-à-dire le temps nécessaire à l'axe télescopique pour pivoter en avant et en arrière de l'angle spécifié.

Le moment d'inertie indiqué (axe X) représente la somme des moments d'inertie du préhenseur et du produit. L'inertie de l'axe est déjà comprise dans le diagramme.

NOTE : Lorsque la bibliothèque `SchneiderElectricRobotics` est utilisée, la performance de l'axe rotatif est adaptée automatiquement ; il n'est pas nécessaire de spécifier ou déterminer les moments d'inertie.

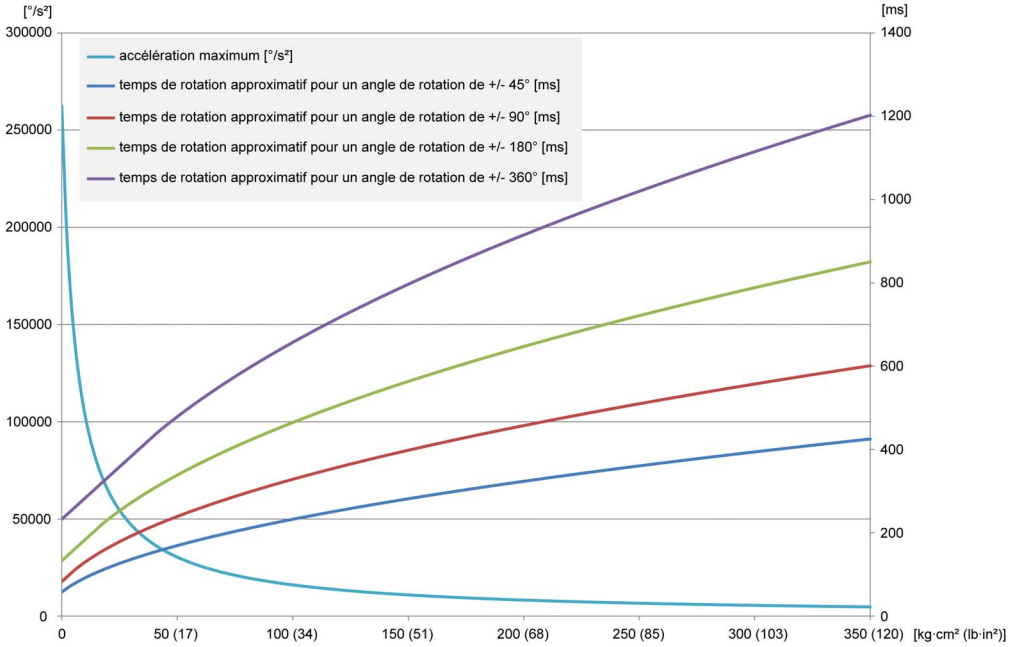
Performance de positionnement de l'axe télescopique du robot P2

Performance de l'axe télescopique dans les P2 si le centre de gravité du produit et du préhenseur est situé sur l'axe télescopique, c'est-à-dire lorsque le déplacement latéral est égal à 0.



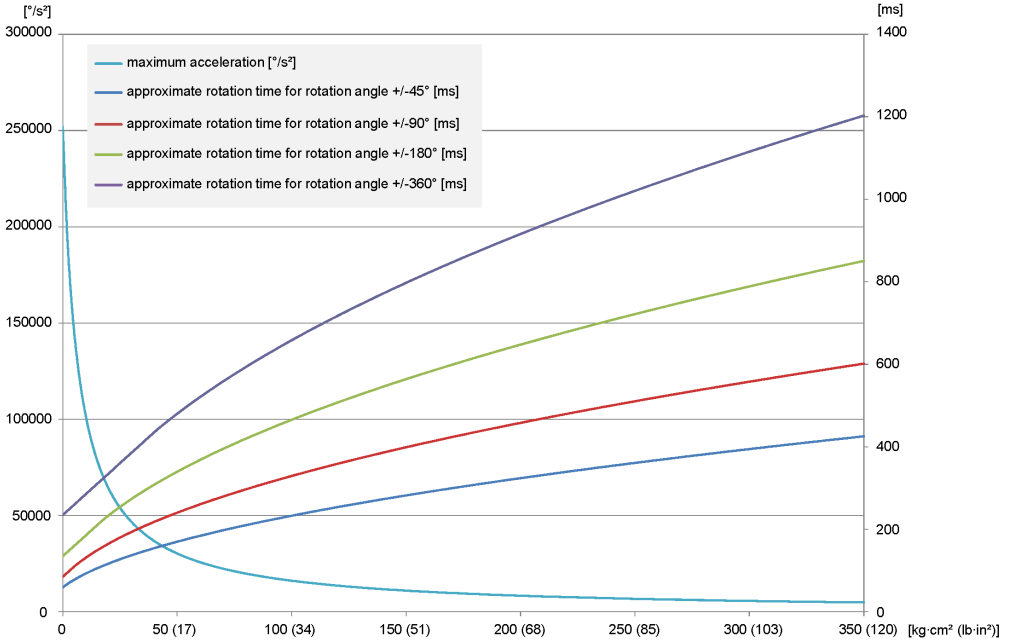
Performance de positionnement de l'axe télescopique du robot P4

Performance de l'axe télescopique dans les P4 si le centre de gravité du produit et du préhenseur est situé sur l'axe télescopique, c'est-à-dire lorsque le déplacement latéral est égal à 0.



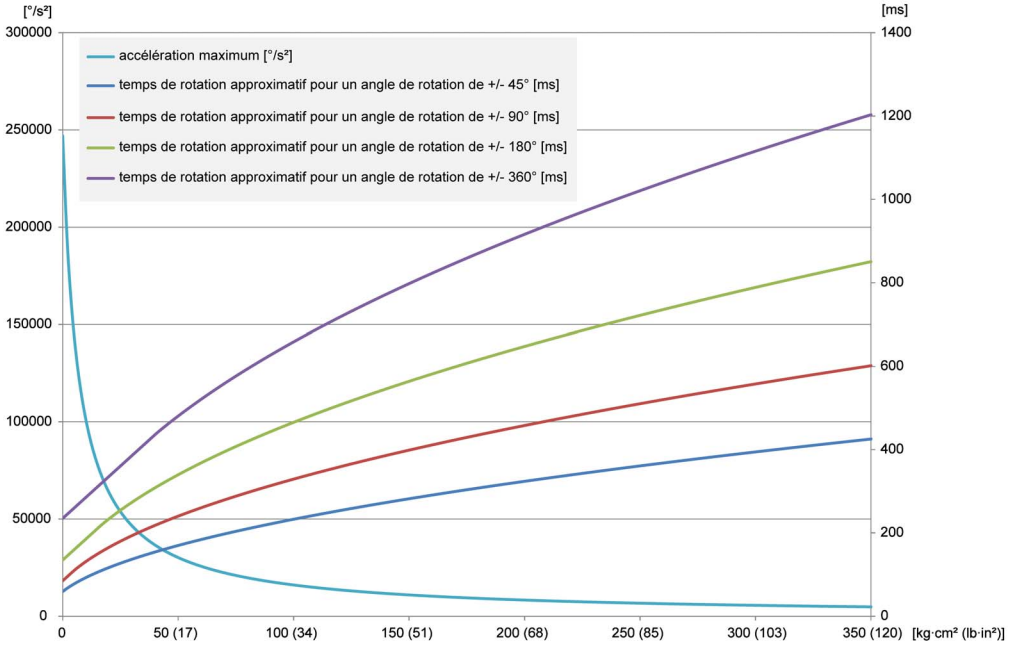
Performance de positionnement de l'axe télescopique du robot P5

Performance de l'axe télescopique dans les P5 si le centre de gravité du produit et du préhenseur est situé sur l'axe télescopique, c'est-à-dire lorsque le déplacement latéral est égal à 0.



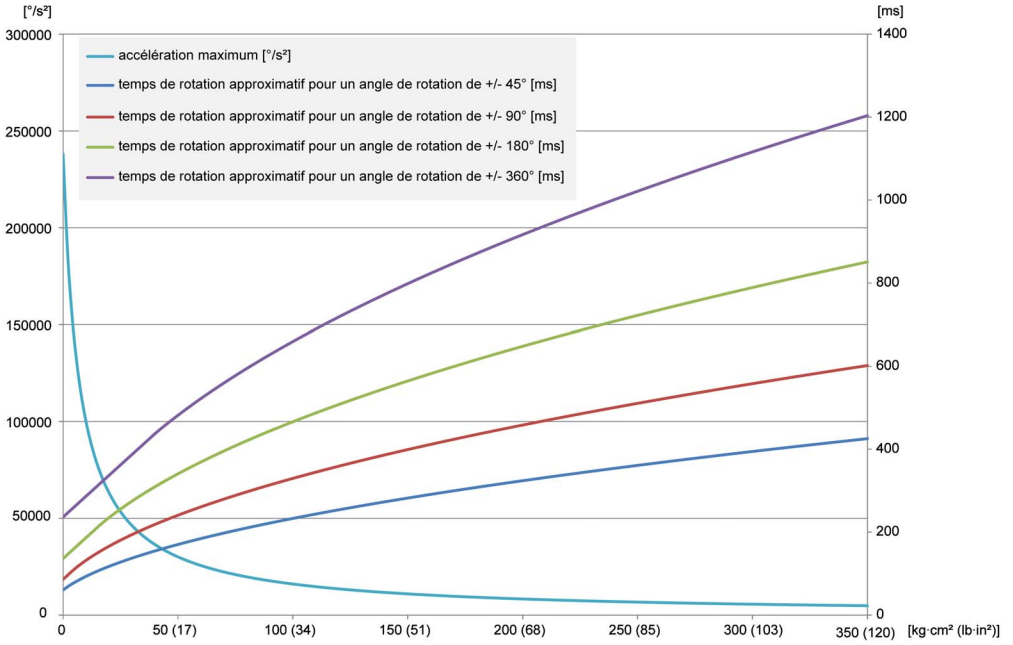
Performance de positionnement de l'axe télescopique du robot P6

Performance de l'axe télescopique dans les P6 si le centre de gravité du produit et du préhenseur est situé sur l'axe télescopique, c'est-à-dire lorsque le déplacement latéral est égal à 0.



Performance de positionnement de l'axe télescopique du robot P6ex

Performance de l'axe télescopique dans les P6ex si le centre de gravité du produit et du préhenseur est situé sur l'axe télescopique, c'est-à-dire lorsque le déplacement latéral est égal à 0.



Sous-chapitre 3.5
Conception du bâti du robot

Conception du bâti du robot

Configuration système

Utilisez les robots P-Series pour un montage en plafond. Dans le cas d'applications spéciales où le système robotique est suspendu angulairement, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.

- Les robots Delta-3 de la P-Series atteignent leur plus haut niveau de performance et de précision au centre de l'espace de travail.
- Positionnez le robot de telle sorte que les mouvements à exécuter se déroulent le plus près possible du centre de l'envelope de travail.
- Lorsque vous déterminez la hauteur de suspension du robot, tenez compte de la hauteur totale de l'outil (préhenseur, coupelle d'aspiration, etc.).
- Pour la conception du bâti du robot, prévoyez des hauteurs d'outil pouvant varier. Concevez éventuellement la suspension du robot pour que sa hauteur soit réglable.

La précision du robot dans l'application dépend aussi du bâti. Des déformations du bâti entraînent des imprécisions concernant le point central de l'outil (TCP, Tool Center Point).

Exigences générales relatives au bâti

Le bâti doit non seulement supporter les forces et couples constants indiqués ci-après, mais aussi présenter une rigidité suffisante pour que les déformations et les vibrations qui se produisent ne provoquent pas de déviations majeures concernant le TCP. Prévoyez un renforcement transversal suffisant dans le bâti.

Forces et couples subies par le bâti pendant le fonctionnement normal :

Paramètre	Valeur
Charge statique	Environ 1,2 kN (270 lbf)
Charge dynamique	Environ 1,4 kN (315 lbf) dans toute direction
Couple dynamique	Environ 2000 Nm (17701 lbf-in)

Fixez le robot à l'aide de trois vis de classe de propriétés 8.8 ou supérieure, ou A2-70 ou supérieure.

Pour plus d'informations, reportez-vous au schéma coté approprié dans la section *Données mécaniques et électriques* *(voir page 43)*.

NOTE : La configuration mécanique du robot, la vitesse du point central de l'outil (TCP) et le chargement net supplémentaire ont un effet sur l'énergie totale, ce qui peut éventuellement causer des dommages.

⚠ AVERTISSEMENT
BLESSURE PAR ECRASEMENT, CISAILLEMENT, COUPURE ET IMPACT ● N'ouvrez le coffrage du robot et n'y pénétrez qu'aux fins de nettoyage et de maintenance. ● Le robot ne doit être actionné qu'au sein d'un bâti. ● Concevez le bâti de telle sorte qu'il supporte un impact du robot et qu'il soit suffisamment résistant pour empêcher les pièces éjectées de sortir de la zone de fonctionnement. ● Concevez le bâti de telle sorte que le robot soit désactivé en toute sécurité dès qu'une personne pénètre dans sa zone de fonctionnement. ● Toutes les barrières, les portes de protection, les tapis de contact, les barrières photoélectriques, etc. doivent être configurés correctement et activés chaque fois que les éléments mécaniques du robot sont sous tension. ● Définissez la distance de dégagement par rapport à la zone de fonctionnement du robot de telle sorte que le personnel opérationnel n'y ait pas accès et ne puisse pas s'y trouver enfermé. ● Concevez le bâti en prenant en compte les trajectoires maximales possibles de déplacement du robot, à savoir le déplacement maximum jusqu'aux limites du système de sécurité matériel (barrière, coffrage, etc.) ainsi que les trajectoires résiduelles en cas d'interruption de l'alimentation. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Pour plus d'informations sur la trajectoire de déplacement et la perte de puissance, reportez-vous à la section *Mouvements résiduels du robot pour l'analyse des risques* *(voir page 149)*.

Contours d'interférence dans le bâti

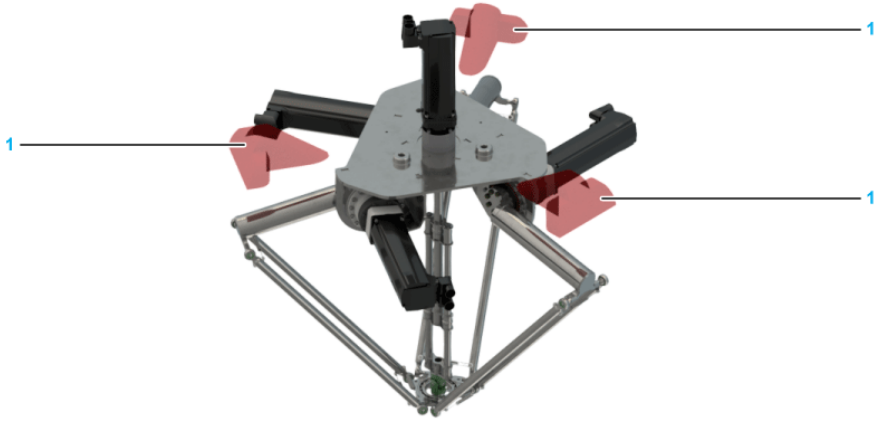
Selon le type de robot, la construction du bâti doit prévoir une liberté de mouvement suffisante des bras supérieurs et inférieurs.

Le type de robot...	peut être exploité...
VRKP2•••NC	sur une surface de montage avec espaces ouverts.
VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW	sur une surface de montage fermée (à l'exception des trous de montage et du presse-étoupe).
VRKP4•••WF / VRKP4•••NF	sur une surface de montage fermée avec une zone de travail limitée ou avec la totalité de la zone de montage située sur une surface de montage avec espaces ouverts.
VRKP4•••NC	sur une surface de montage avec espaces ouverts.
VRKP5•••NC	sur une surface de montage avec espaces ouverts.

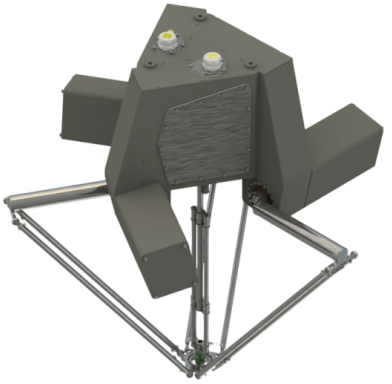
Le type de robot...	peut être exploité...
VRKP6•••NC	sur une surface de montage avec espaces ouverts.
VRKP6•••NC••E00	sur une surface de montage avec espaces ouverts.

Pour plus d'informations, reportez-vous au schéma coté approprié dans la section *Données mécaniques et électriques* *(voir page 43)*.

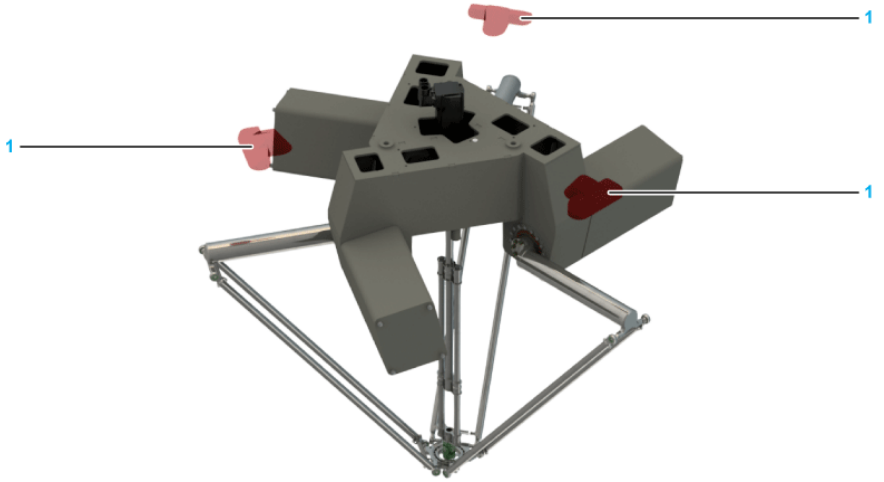
VRKP2•••NC - zone d'interférence (1) de la surface de montage :



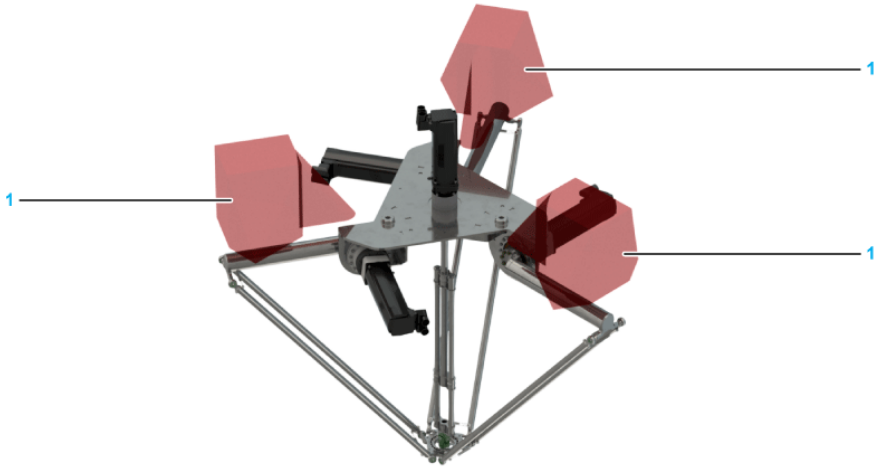
VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW - pas d'interférence avec la surface de montage :



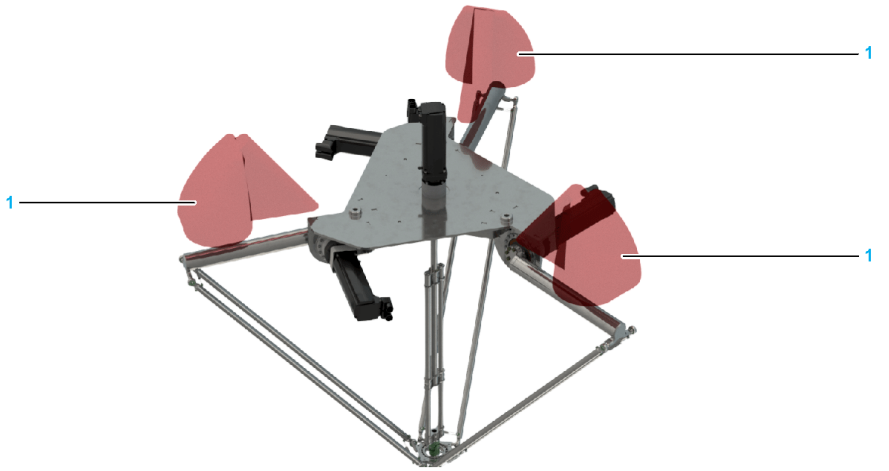
VRKP4•••WF / VRKP4•••NF - zone d'interférence (1) de la surface de montage :



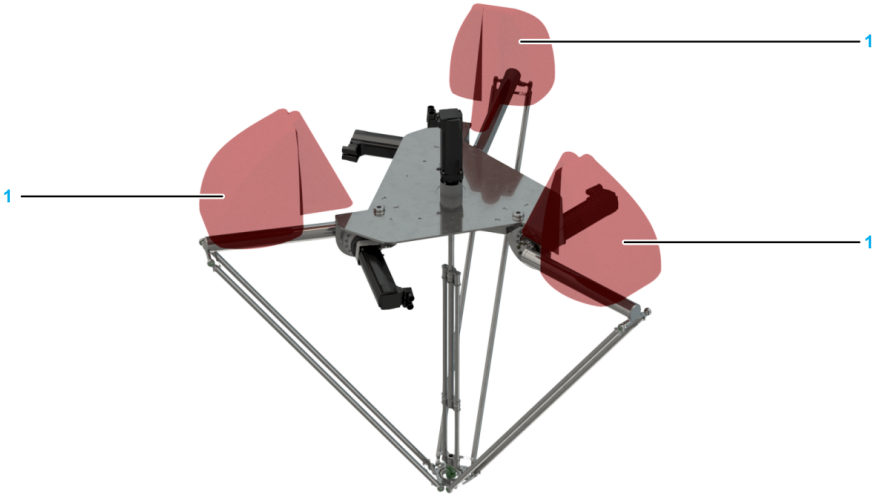
VRKP4•••NC - zone d'interférence (1) de la surface de montage :



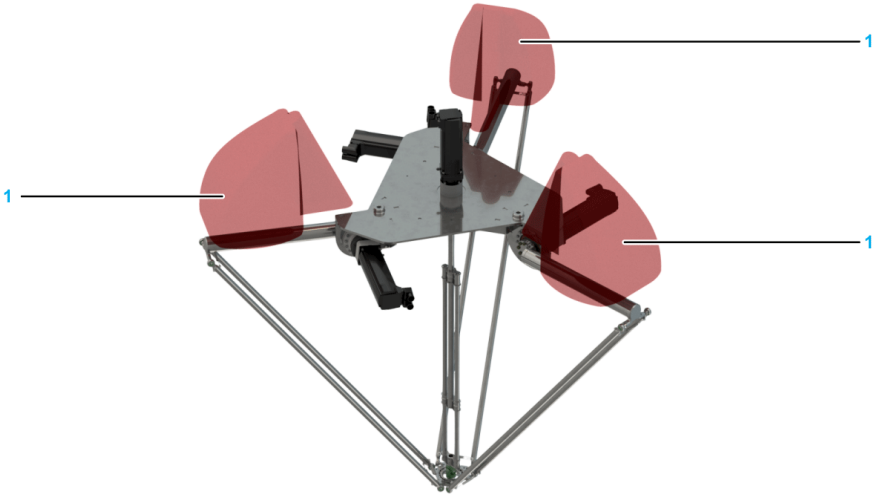
VRKP5•••NC - zone d'interférence (1) de la surface de montage :



VRKP6•••NC - zone d'interférence (1) de la surface de montage :



VRKP6•••NC••E00 - zone d'interférence (1) de la surface de montage :



NOTE : Pour plus de détails sur la zone d'interférence (1) créée par les mouvements des arbres supérieurs et inférieurs, reportez-vous aux données 3D-CAD dans la page d'accueil de Schneider Electric (www.schneider-electric.com) ou contactez votre service après-vente Schneider Electric local.

Sous-chapitre 3.6
Mouvements résiduels du robot pour l'analyse des risques

Mouvements résiduels du robot pour l'analyse des risques

Présentation

Il s'agit de mesurer le temps entre l'application d'un signal d'arrêt et l'immobilisation du robot. Cette mesure est effectuée pour différentes charges et vitesses (conformément à ISO10218-1).

⚠ AVERTISSEMENT

DEFAILLANCE DU FREIN DE MAINTIEN INTERNE

- Ne considérez pas le frein de maintien interne comme une sécurité fonctionnelle.
- Envisagez une défaillance possible du frein de maintien interne dans votre analyse des risques de sécurité.
- Tenez compte de ce que le frein de maintien interne du robot ne supporte qu'un nombre limité de manoeuvres.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

⚠ AVERTISSEMENT

ABANDON DE LA TRAJECTOIRE PROGRAMMEE DES MECANISMES DU ROBOT

- Utilisez la réserve d'alimentation 24 V (onduleur) pour permettre un arrêt contrôlé des mécanismes conformément à l'arrêt de catégorie 1 en utilisant l'énergie mécanique et électrique résiduelle en réserve.
- Utilisez un arrêt synchrone sur la trajectoire pour éviter les collisions avec des obstacles.
- Tenez compte du prolongement de la trajectoire résiduelle lorsque vous effectuez l'analyse des risques.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

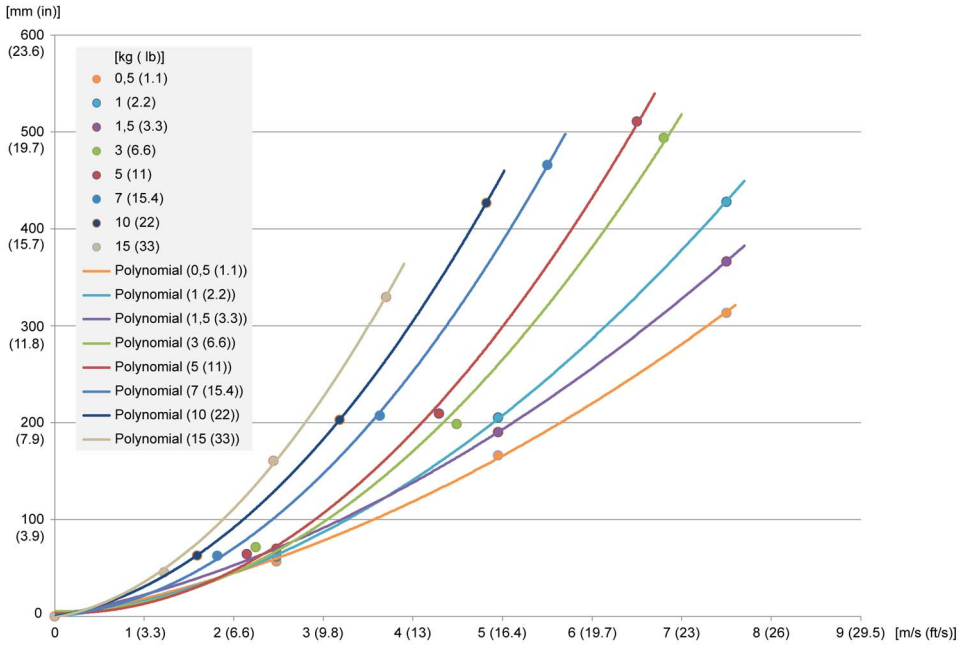
Catégories de fonctions d'arrêt

Le tableau suivant présente les catégories de fonctions d'arrêt liées au produit selon IEC 60204-1 :

Catégorie de fonctions d'arrêt	Définition	Correspond à
0	Arrêt par suppression immédiate de l'alimentation des actionneurs de la machine (arrêt non contrôlé par exemple).	Arrêt non contrôlé (arrêt du mouvement de la machine par la suppression de l'alimentation électrique des actionneurs de la machine).
1	Arrêt contrôlé qui conserve l'alimentation des actionneurs de la machine pour accomplir l'arrêt puis la supprime lorsque l'arrêt est achevé.	Arrêt contrôlé (arrêt du mouvement de la machine avec conservation de l'alimentation des actionneurs de la machine pendant le processus d'arrêt).

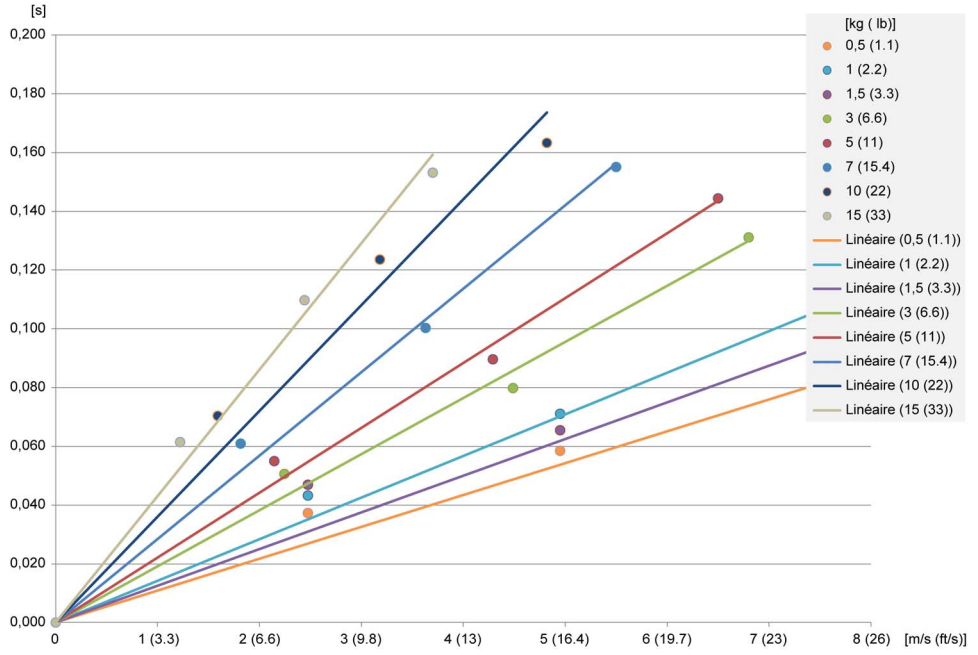
Trajectoire résiduelle du robot P2

Trajectoire résiduelle du robot P2 pour les arrêts de catégorie 0 :



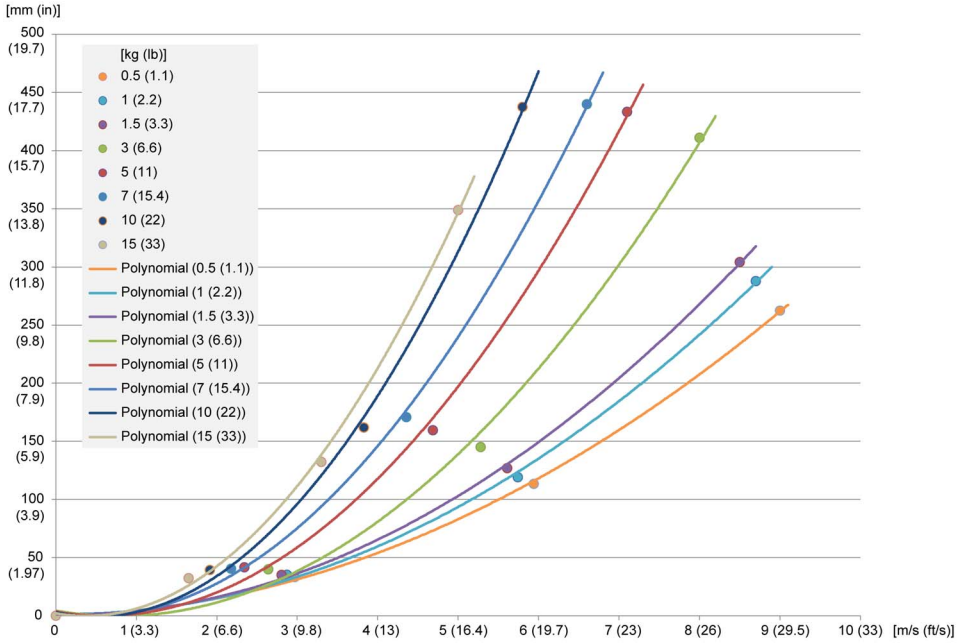
Pour plus d'informations, reportez-vous à la norme IEC 60204-1 (ne dépend pas des performances, arrêt avec frein de maintien uniquement).

Temps d'arrêt du robot P2 pour les arrêts de catégorie 0 :



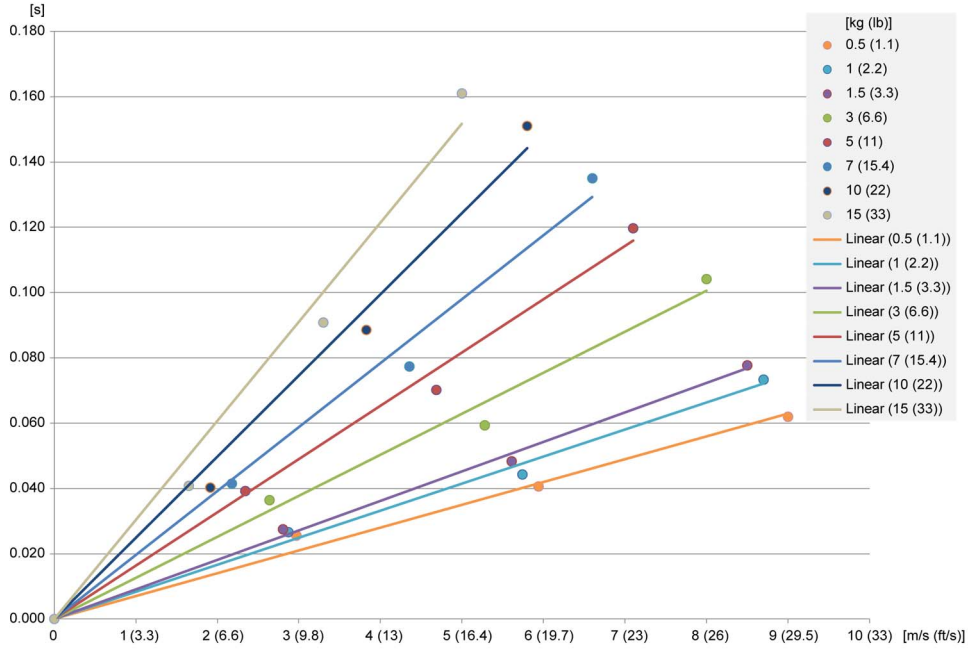
Trajectoire résiduelle du robot P4

Trajectoire résiduelle du robot P4 pour les arrêts de catégorie 0 :



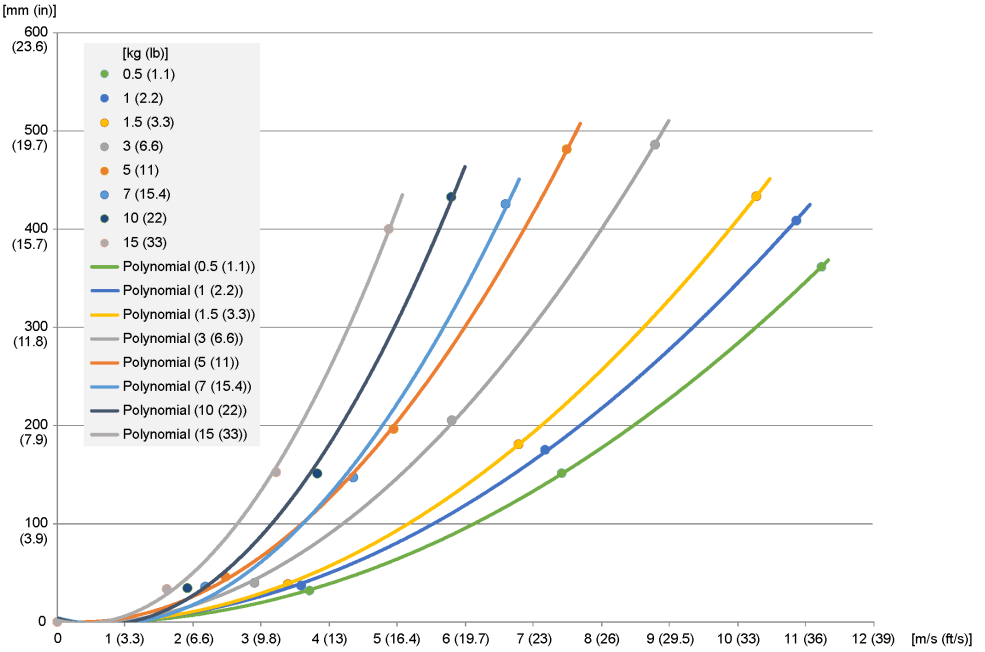
Pour plus d'informations, reportez-vous à la norme IEC 60204-1 (ne dépend pas des performances, arrêt avec frein de maintien uniquement).

Temps d'arrêt du robot P4 pour les arrêts de catégorie 0 :



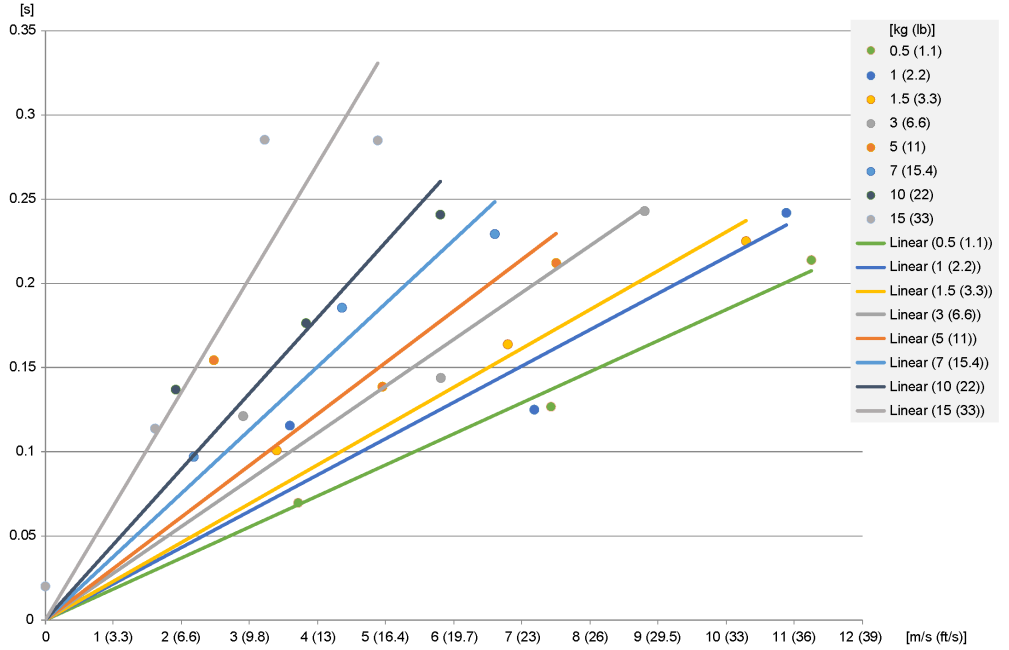
Trajectoire résiduelle du robot P5

Trajectoire résiduelle du robot P5 pour les arrêts de catégorie 0 :



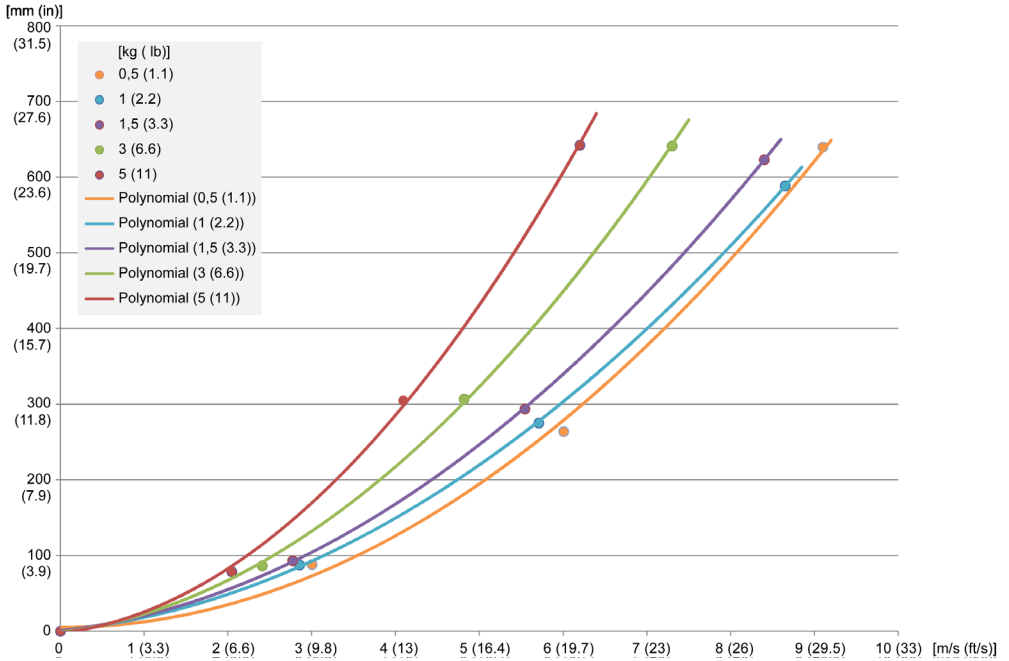
Pour plus d'informations, reportez-vous à la norme IEC 60204-1 (ne dépend pas des performances, arrêt avec frein de maintien uniquement).

Temps d'arrêt du robot P5 pour les arrêts de catégorie 0 :



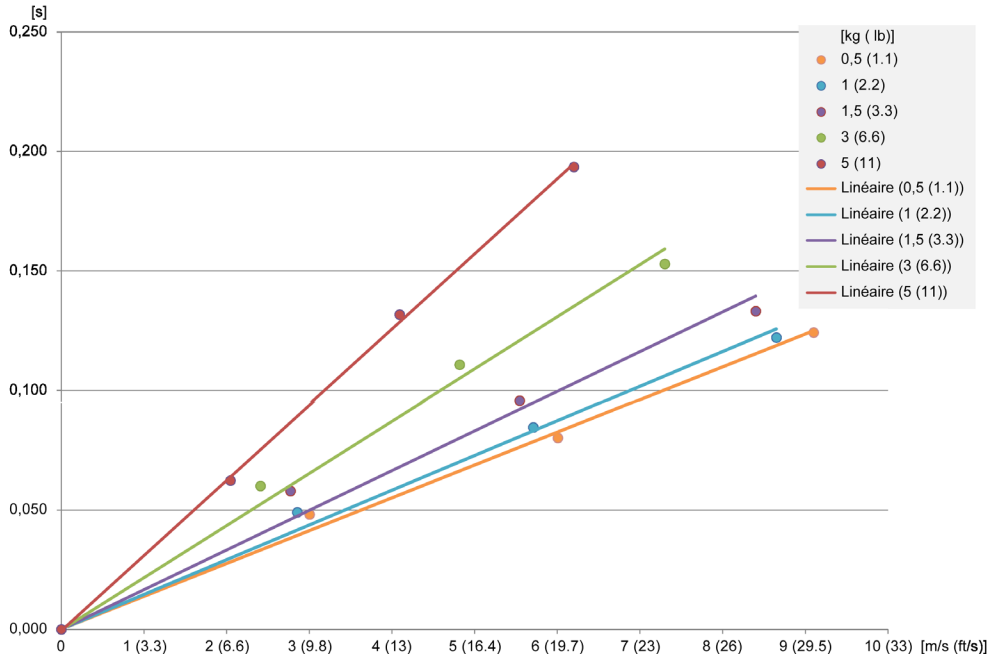
Trajectoire résiduelle du robot P6

Trajectoire résiduelle du robot P6 pour les arrêts de catégorie 0 :



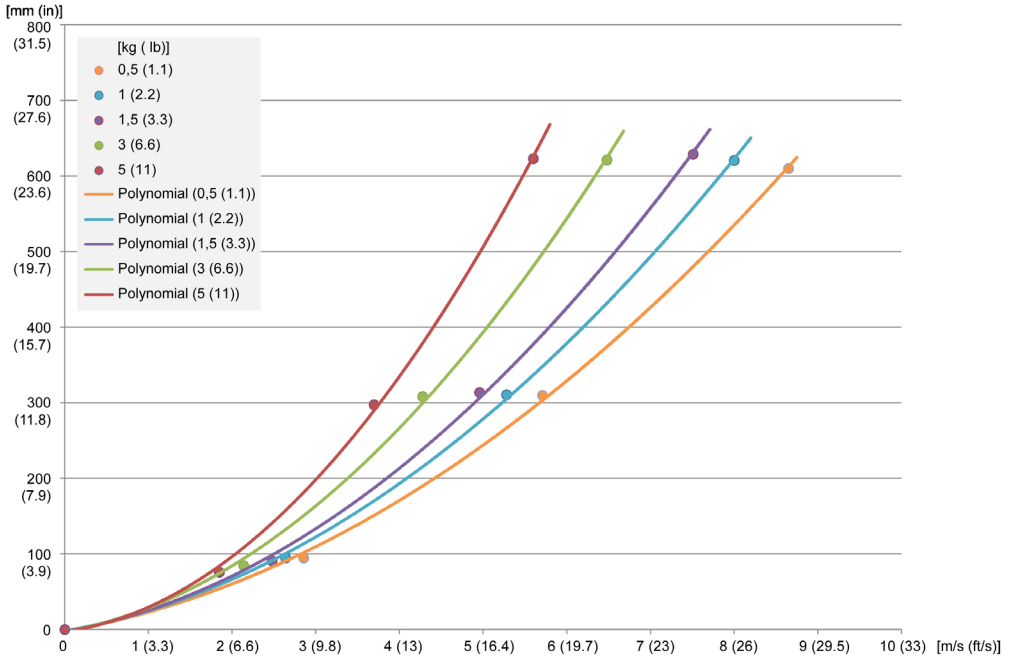
Pour plus d'informations, reportez-vous à la norme IEC 60204-1 (ne dépend pas des performances, arrêt avec frein de maintien uniquement).

Temps d'arrêt du robot P6 pour les arrêts de catégorie 0 :



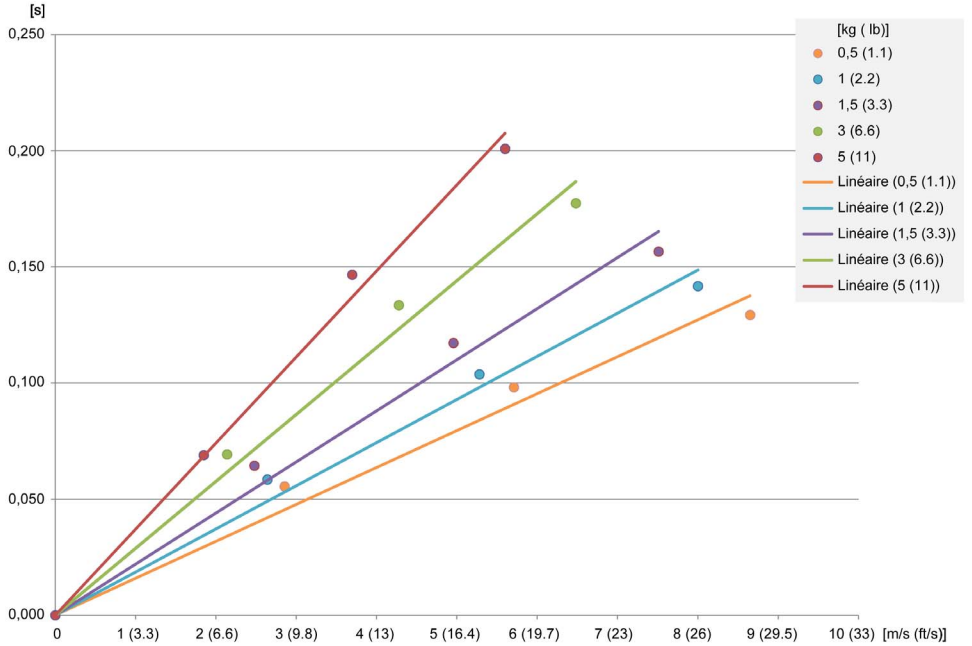
Trajectoire résiduelle du robot P6ex

Trajectoire résiduelle du P6ex pour les arrêts de catégorie 0 :



Pour plus d'informations, reportez-vous à la norme IEC 60204-1 (ne dépend pas des performances, arrêt avec frein de maintien uniquement).

Temps d'arrêt du robot P6ex pour les arrêts de catégorie 0 :



Sous-chapitre 3.7
Moteur et boîte de vitesses

Moteur et boîte de vitesses

Moteur

Pour plus d'informations sur le moteur, reportez-vous à la documentation du moteur correspondant.

Boîte de vitesses

Pour plus d'informations sur la boîte de vitesses, reportez-vous à la documentation de la boîte correspondante.

Chapitre 4
Transport et mise en service

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sous-chapitres suivants :

Sous-chapitre	Sujet	Page
4.1	Transport et déballage	164
4.2	Installation mécanique	170
4.3	Installation électrique	180
4.4	Démarrage initial	214
4.5	Montage de la charge utile	230

Sous-chapitre 4.1
Transport et déballage

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Transport et stockage	165
Déballage	166

Transport et stockage

Conditions de transport

Les produits P-Series doivent être manipulés avec soin. Les chocs et les impacts risquent d'endommager le produit et d'entraîner une réduction de la précision de course et de la durée de service ou de l'équipement ou son dysfonctionnement total.

Le produit est pré-assemblé avant le transport.

NOTE : Avant de déballer et d'installer le produit P-Series, assurez-vous que la capacité de vos équipements de levage (chariot élévateur et grue) est suffisante. Le poids total de votre équipement est indiqué sur le conteneur ou dans les documents de transport.

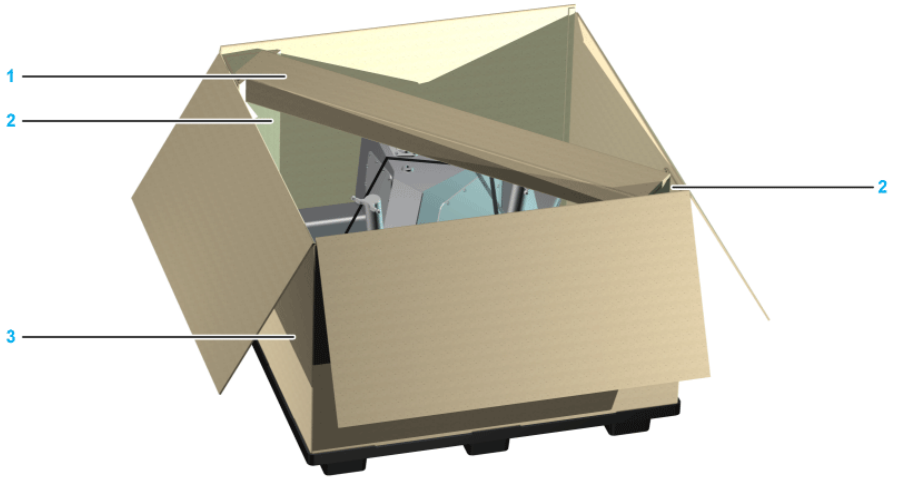
Stockage

Le produit P-Series peut être stocké avec ou sans son emballage. Dans les deux cas, il doit être entreposé dans un lieu abrité et sec. L'humidité peut avoir des effets corrosifs sur le produit.

NOTE : Lorsqu'il est stocké sans son emballage, le produit P-Series doit être posé sur une surface plane.

Déballage

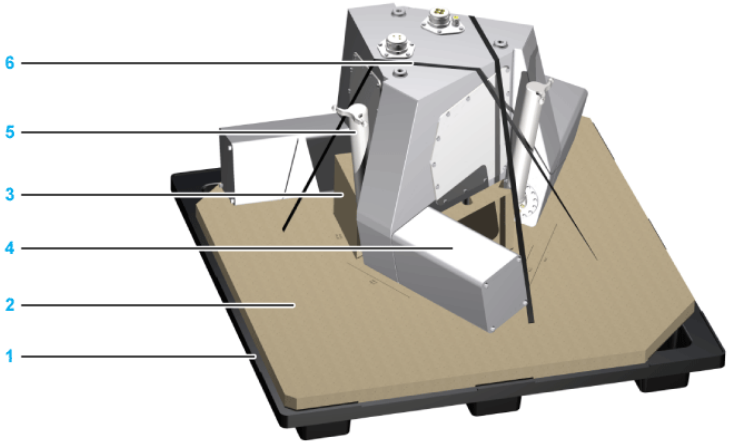
Dépose du carton externe



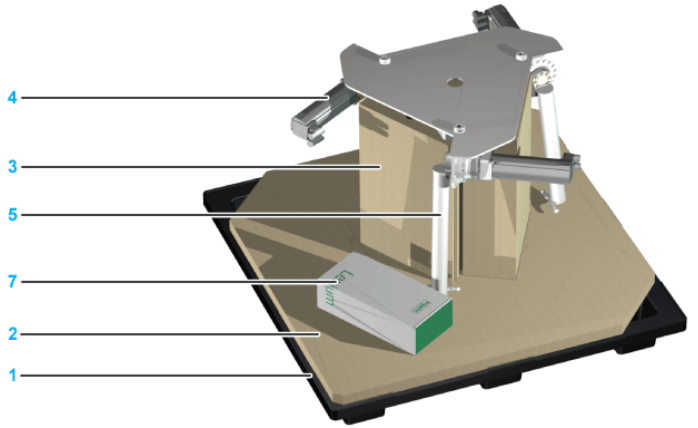
Etape	Action
1	Retirez les sangles d'arrimage
2	Ouvrez le carton externe sur le dessus et retirez la boîte d'accessoires (1).
3	Retirez les deux renforts triangulaires (2).
4	Soulevez et retirez le carton externe (3).

Présentation de l'emballage du robot

Le graphique suivant présente l'emballage du robot P-Series :



Le graphique suivant présente l'emballage du robot P6 / P6ex :



L'emballage se compose d'une palette en matière plastique ISO (1) de 120 x 120 cm (47 x 47 po.).

Cette palette comprend une base en carton (2).

Le robot muni de son coffrage repose sur un bloc de carton (3) de telle sorte que les moteurs ou capots de moteur (4) sont suspendus au-dessus de la base en carton.

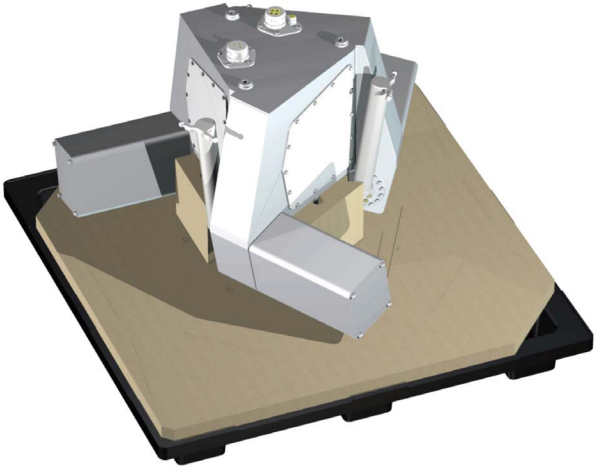
Lors de la livraison, les arbres supérieurs du robot (5) sont en position de transport.

Le robot est maintenu par des sangles d'arrrimage (6).

Dans le cas des robots P6 / P6ex avec axe rotatif, le moteur et la boîte de vitesses de l'axe rotatif sont emballés séparément (7).

Préparation du robot avant installation

Etape	Action
1	Retirez les sangles d'arrimage (6) qui retiennent le robot ; voir la figure précédente.
2	Dans le cas des robots P6 / P6ex avec axe rotatif, retirez le carton (7) contenant le moteur et la boîte de vitesses de l'axe rotatif.
3	Vérifiez que le robot n'a pas subi de dommages pendant le transport.
4	Ouvrez la boîte d'accessoires et vérifiez que son contenu est complet et n'a pas subi de dommages pendant le transport. Le contenu doit inclure : ● 1x axe télescopique (uniquement dans le cas des variantes à quatre axes) ● 6x arbres inférieurs ● 1x plaque parallèle ● 12x ressorts ● 1x DVD de documentation ● 33x vis avec rondelles d'étanchéité pour les capots de maintenance (uniquement dans le cas des variantes avec boîtiers standard) ● 3x ensembles presse-étoupe (VRKP4S0•WD / VRKP4S0•NO / VRKP4S0•CW uniquement)

Etape	Action
5	Retirez les vis des capots de maintenance et déposez ces derniers. Pour le transport, les capots de maintenance sont fixés chacun à l'aide de trois boulons seulement. (Cela ne concerne que les variantes à coffrage Standard.)  **Résultat :** le robot est prêt à être installé.

NOTE : Les variantes VRKP4L0•WD / VRKP4L0•NO présentent seulement un cache d'étanchéité sur le dessus. La deuxième ouverture n'est pas couverte dans le cas de cette variante et doit rester ouverte pour la ventilation.

NOTE : En cas de dommages occasionnés par le transport, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.

Pour plus d'informations sur la manière de vous débarrasser de l'emballage, reportez-vous à la section *Mise au rebut* *(voir page 323)*.

Sous-chapitre 4.2
Installation mécanique

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Informations relatives à l'installation	171
Montage du robot	172
Montage de la protection contre les fuites de boîte de vitesses (équipement en option)	175
Montage de l'axe télescopique triple (équipement en option)	179

Informations relatives à l'installation

Présentation

Procédez avec soin aux étapes qui suivent pour éviter ces types de problèmes :

- Blessures et dommages matériels
- Installation et programmation incorrectes de composants
- Fonctionnement incorrect de composants
- Utilisation de câbles non autorisés ou de composants modifiés

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Informations spécifiques concernant la sécurité* *(voir page 13)*.

Montage du robot

Présentation

Vous avez le choix entre deux méthodes pour la manutention et le montage du robot. Etudiez-les toutes les deux pour déterminer laquelle est la mieux adaptée à votre environnement.

Installation à l'aide d'un chariot élévateur

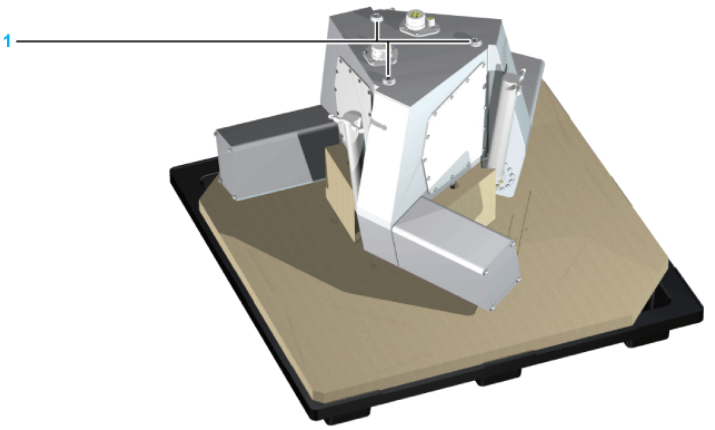
⚠ AVERTISSEMENT

CHUTE DE CHARGES

- Conduisez lentement et prudemment le chariot élévateur.
- N'opérez pas de changements de direction brusques.
- Soyez précautionneux lorsque vous lancez des réglages de hauteur de la plate-forme de levage.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Etape	Action
1	A l'aide d'un chariot élévateur, portez le robot et la palette jusqu'à l'intérieur du bâti. 

Etape	Action
2	Boulonnez le robot dans le bâti en utilisant les trois trous taraudés (M16) intégrés (1), un couple de serrage de 100 Nm (855 lbf-in) et des vis de classe de propriétés 8.8 ou supérieure ou A2-70 ou supérieure.  **Résultat :** le robot est monté sur son support et peut désormais porter des charges.
3	Retirez le bloc de carton, la base en carton et la palette en matière plastique.

Pour plus d'informations sur la manière de vous débarrasser de l'emballage, reportez-vous à la section *Mise au rebut (voir page 323)*.

Installation à l'aide d'une grue

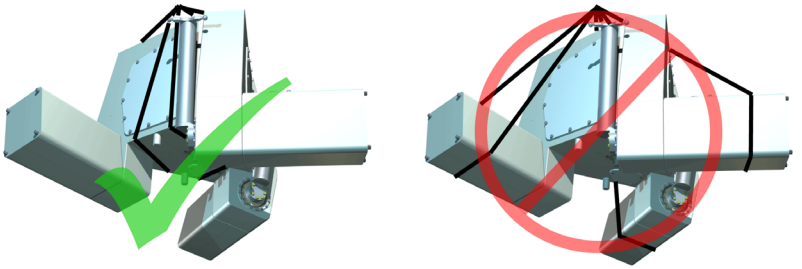
NOTE : Les nacelles motorisées ne peuvent pas porter le poids du robot.

⚠ AVERTISSEMENT

CHUTE DE CHARGE LOURDE

- Attachez les oreilles de levage au corps du robot uniquement.
- N'attachez pas les oreilles de levage aux capots des moteurs ni aux moteurs.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

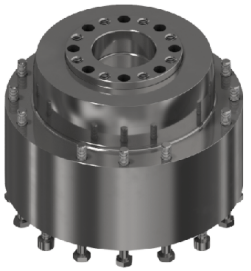
Etape	Action
1	Passez trois oreilles de levage sous le robot. 
2	A l'aide de la grue, soulevez délicatement le robot dans le bâti.
3	Boulonnez le robot dans le bâti en utilisant les trois trous taraudés (M16) intégrés (1), un couple de serrage de 100 Nm (855 lbf-in) et des vis de classe de propriétés 8.8 ou supérieure ou A2-70 ou supérieure.

Montage de la protection contre les fuites de boîte de vitesses (équipement en option)

Présentation

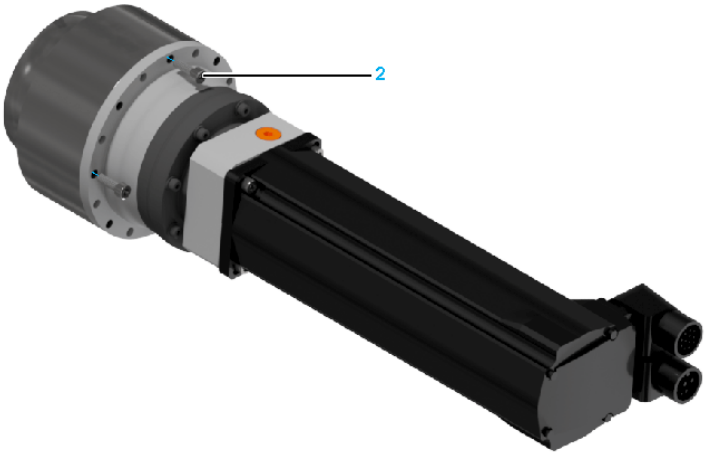
Dans certaines applications, les produits qui sont manipulés par des robots ne doivent pas être contaminés ou pollués par l'huile lubrifiante.

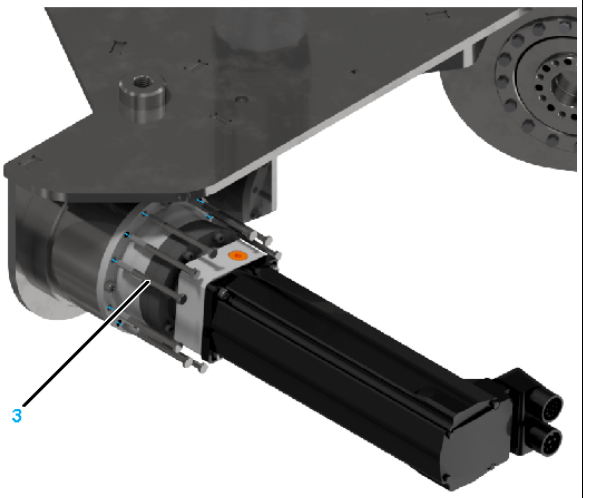
Dans ces cas, vous pouvez appliquer la protection contre les fuites de boîte de vitesses aux moteurs des axes principaux.



Montage de la protection contre les fuites de boîte de vitesses

Etape	Action
1	Boulonnez l'extension de bride de sortie à la boîte de vitesses à l'aide de huit vis (1) en utilisant un couple de serrage de 14 Nm (124 lbf-in). 

Etape	Action
2	Ajustez le boîtier de protection sur la boîte de vitesses et boulonnez-le à l'aide de quatre vis (2) en utilisant un couple de serrage de 4,7 Nm (42 lbf-in).  **NOTE :** Vérifiez la position des rondelles d'étanchéité lorsque vous ajustez le boîtier de protection sur la boîte de vitesses. Les rondelles d'étanchéité sont pré-montées et doivent être en place lorsque vous ajustez le boîtier.
3	Installez l'ensemble (moteur, boîte de vitesses et protection anti-fuites) dans l'orientation correcte à l'intérieur du coffrage du robot. Pour plus d'informations sur l'orientation correcte, reportez-vous au schéma détaillé approprié dans la section *Données mécaniques et électriques* *(voir page 43)*.

Etape	Action
4	Boulonnez la boîte de vitesses au coffrage l'aide de douze vis (3) en utilisant un couple de serrage de 4,7 Nm (42 lbf-in). 
5	Nettoyez l'ensemble de l'unité montée.
6	Raccordez le moteur conformément à la section *Câblage du moteur et de la boîte de vitesses (voir page 284)*.
7	Montez le bras supérieur ; voir aussi la section *Remplacement des bras supérieurs (voir page 277)*.
8	Etalonnez les organes mécaniques du robot. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Etalonnage *(voir page 292)*.
9	Montez le capot moteur conformément à la section *Montage du capot moteur (voir page 287)*

AVIS
COLLISION DE COMPOSANTS Procédez à un étalonnage des organes mécaniques du robot après le remplacement d'un bras supérieur, d'un moteur ou d'une boîte de vitesses. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Reportez-vous à la section *Câblage du moteur et de la boîte de vitesses (voir page 284)*.

Montage de l'axe télescopique triple (équipement en option)

Présentation

Certaines applications requièrent davantage de couple et de rigidité au niveau de l'axe rotatif.

Pour ces cas, vous pouvez utiliser l'axe télescopique triple.



Montage de l'axe télescopique triple

Pour monter l'axe télescopique triple, reportez-vous à la section *Remplacement de l'axe télescopique* *(voir page 257)*.

Sous-chapitre 4.3
Installation électrique

Contenu de ce sous-chapitre

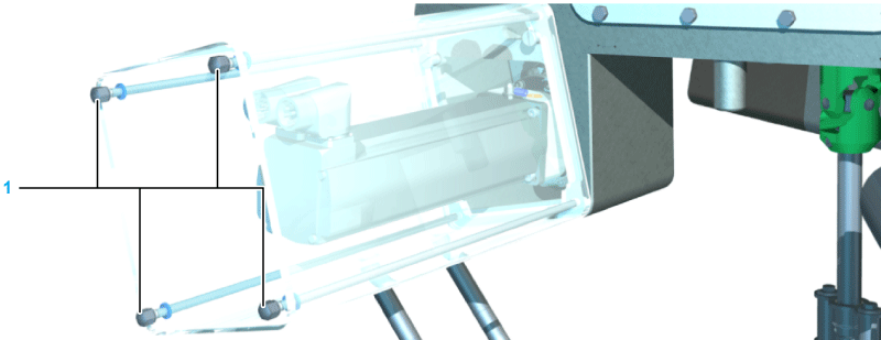
Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

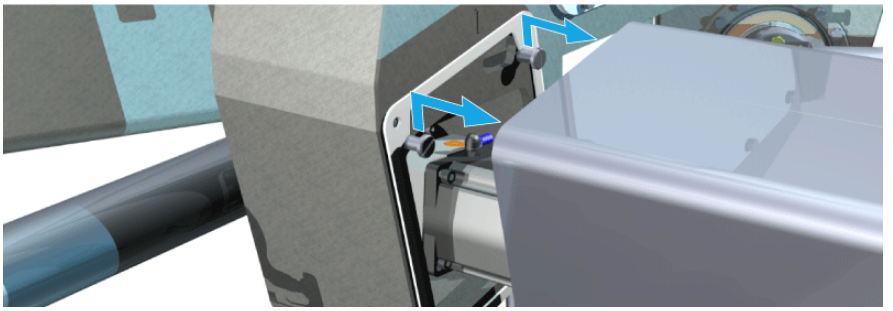
Sujet	Page
Ouverture du robot	181
Câblage du VRKP•S0•WD / VRKP•S0•NO / VRKP•S0•CW	183
Câblage du VRKP•S0•WF / VRKP•S0•NF	190
Câblage du VRKP•S0•NC	194
Câblage du VRKP•L0•NC	198
Câblage du VRKP•L0•WD / VRKP•L0•NO	201
Câblage du VRKP•L0•WF / VRKP•L0•NF	207
Fermeture du robot	212

Ouverture du robot

Ouverture des robots des variantes Standard et Flat pour le câblage

⚠ ATTENTION
CHUTE DU CAPOT MOTEUR Maintenez le capot du moteur en place pendant que vous desserrez les vis. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des blessures ou des dommages matériels.**

Etape	Action
1	Vérifiez si l'application nécessite un dispositif d'allègement de traction. **NOTE :** Certaines variantes sont munies de capots de protection des moteurs qui doivent être retirés. Ce capot est lourd (environ 5 kg (11 lb)) et pourrait causer des dommages matériels ou corporels s'il tombait pendant son démontage.
2	Desserrez et retirez les quatre boulons (1) à l'arrière du capot moteur. 

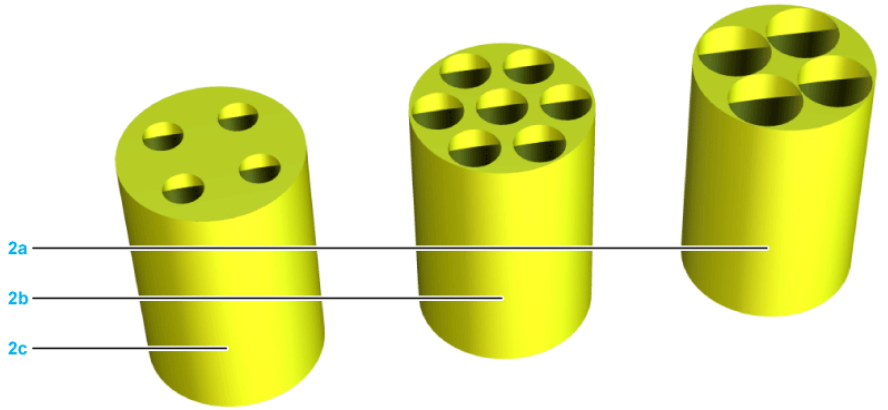
Etape	Action
3	Soulevez légèrement le capot moteur et retirez-le vers l'arrière. 
4	Répétez cette procédure pour tous les autres capots de moteur.

NOTE : Conservez tous les capots, boulons et joints en vue d'un remontage ultérieur.

Câblage du VRKP•S0•WD / VRKP•S0•NO / VRKP•S0•CW

Présentation

NOTE : Pour les systèmes PacDrive 3, utilisez les ensembles presse-étoupe multiples à quatre ouvertures chacun (2a, 2c). Dans le cas où PacDrive M est utilisé, le dispositif presse-étoupe à ouvertures fines (pour câbles de codeur) est remplacé par la version à sept ouvertures (2b).

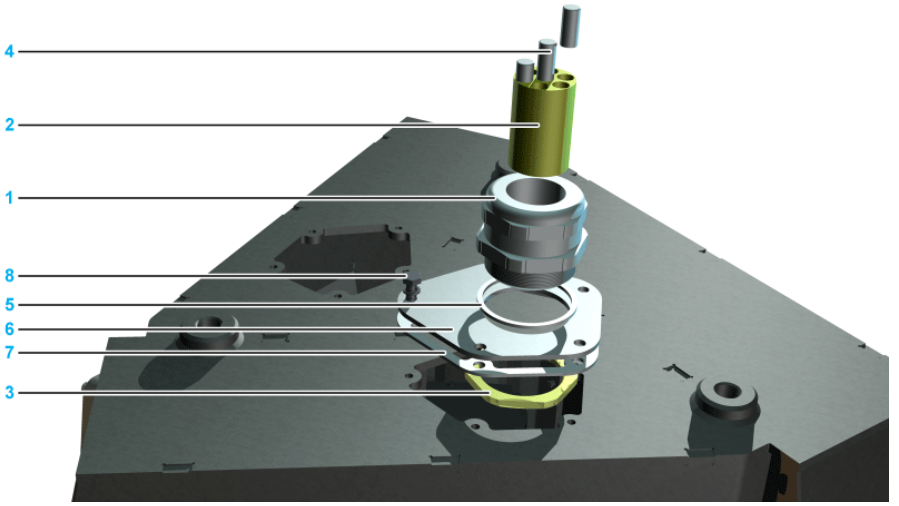


Présentation de la procédure

Procédez comme suit pour câbler le robot :

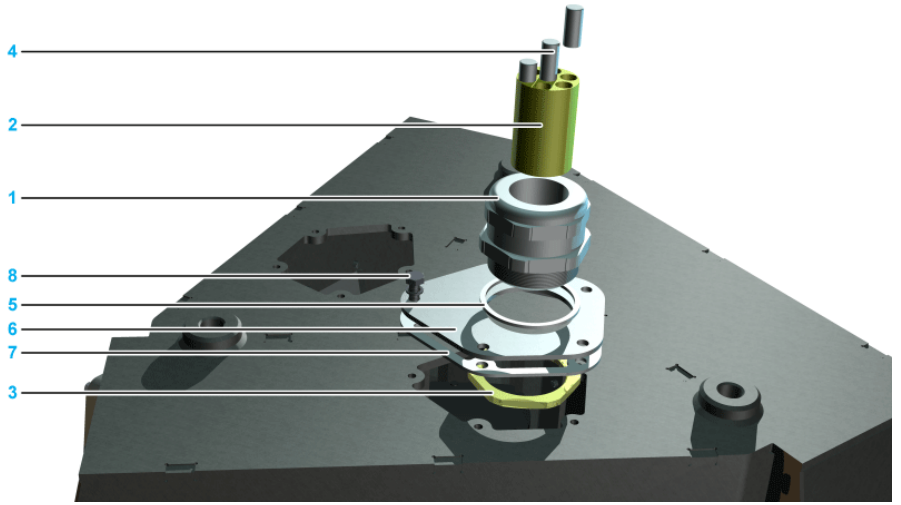
- Préparation des raccords de câbles *(voir page 184)*
- Raccordement des composants du robot *(voir page 185)*

Préparation des raccords de câbles

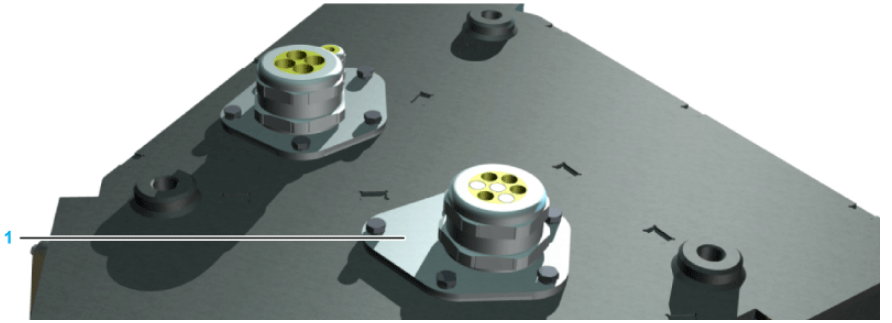
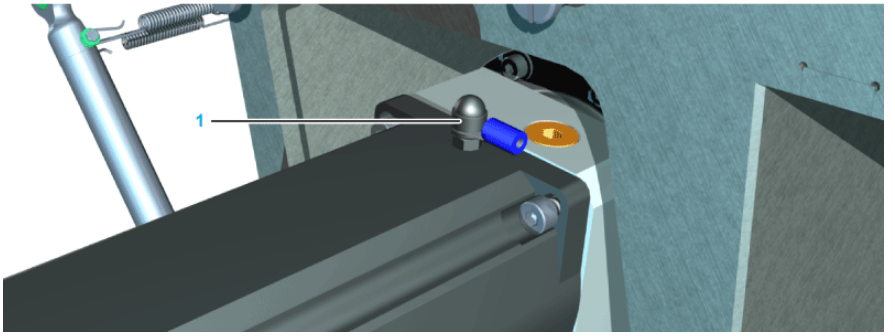


Etape	Action
1	Retirez les inserts (2) des dispositifs presse-étoupe sur les trois raccords de câbles.
2	Incisez à la main chaque insert (2) des deux dispositifs presse-étoupe latéralement en fonction du nombre de câbles à acheminer.
3	Passez les trois câbles de codeur (quatre dans le cas de VRKP•••R), d'abord à travers la moitié supérieure du raccord de câble M50 (1), puis à travers l'insert (2) à sept ouvertures.
4	Passez les trois câbles d'alimentation (quatre dans le cas de VRKP•••R), d'abord à travers la moitié supérieure du raccord de câble M50 (1), puis à travers l'insert (2) à quatre ouvertures. **NOTE :** Utilisez les fentes pour presser les câbles depuis l'extérieur vers l'intérieur des inserts (2).
5	Pour chaque câble, laissez une distance d'environ 1,5 m (59 po.) entre le raccord de câble et le connecteur de moteur.
6	Les ouvertures de presse-étoupe inutiles (2) doivent être obturées l'aide des bouchons d'étanchéité (4) fournis.
7	Introduisez les inserts dans les corps correspondants.
8	Passez les câbles à travers la moitié inférieure des corps (1).
9	Fermez les corps de presse-étoupe (couple de serrage 10 Nm (89 lbf-in)).

Raccordement des composants du robot



Etape	Action
1	Connectez les raccords de câble M50 aux caches d'étanchéité (6) (couple de serrage 10 Nm (89 lbf-in)). Insérez la bague d'étanchéité (5) entre le raccord et le cache.
2	Passez d'abord les câbles de mise à la terre (PE) à travers la moitié supérieure du boulonnage de câble M16 puis à travers l'insert.
3	Fixez le raccord de câble M16 au cache d'étanchéité (6) de la même manière que le raccord M50.
4	Le couple de serrage du raccord de câble M12 est de 6 Nm (53 lbf-in).
5	Passez les câbles de codeur, d'alimentation et de mise à la terre de protection à travers le joint du cache d'étanchéité (7) et insérez-les dans l'ouverture du coffrage du robot. **NOTE :** Pour un équipement que vous fournissez et qui n'est pas décrit dans le présent document, consultez la documentation associée aux produits concernés.
6	Tirez les câbles jusqu'aux moteurs.
7	Boulonnez les câbles d'alimentation du codeur et du moteur comme indiqué dans le document *Servomoteur SH3 - Manuel de référence du moteur*.

Etape	Action
8	Boulonnez hermétiquement le cache d'étanchéité (1) avec son joint à l'aide de cinq vis (couple de serrage 6 Nm (53 lbf-in)). 
9	Couplez les bus CC des servo-amplificateurs de sorte que les moteurs de freinage puissent renvoyer leur puissance aux moteurs d'accélération dans le cas d'un arrêt du robot en cours de trajectoire. En raison du couplage des bus CC, l'énergie existante suffit dans de nombreux cas pour un arrêt du robot en cours de trajectoire. En cas de coupure d'alimentation 24 VCC, cette mesure de renvoi de puissance n'a aucun effet. Pour plus d'informations, voir *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*. **NOTE :** Lorsque vous acheminez les câbles, assurez-vous que le capuchon de mise à la terre (1) demeure sur la connexion de terre des moteurs. Le câble d'alimentation moteur risque d'être endommagé par le filetage de l'attache du bracelet de mise à la terre. 

⚠⚠ DANGER

CHOCS ELECTRIQUES DUS A DES RACCORDEMENTS DE FILS OU DE CABLES MAL FIXES

Serrez les raccords de câbles et de fils conformément aux couples spécifiés.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

⚠⚠ DANGER

CHOC ELECTRIQUE DU A DES CABLES ENDOMMAGES

Vérifiez que le capuchon de mise à la terre est correctement placé sur la connexion de terre du moteur.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

AVIS

APPARIEMENT INCORRECT DES CABLES MOTEUR ET CODEUR

Etiquetez les câbles moteur et codeur associés selon leur appariement.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

AVIS

PERTE DU DEGRE DE PROTECTION IP65

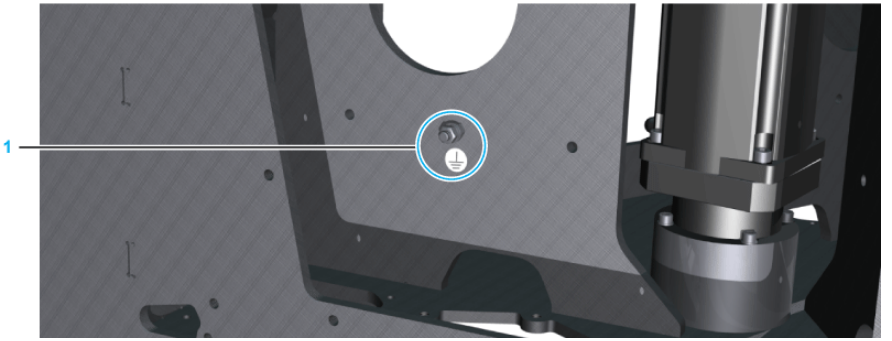
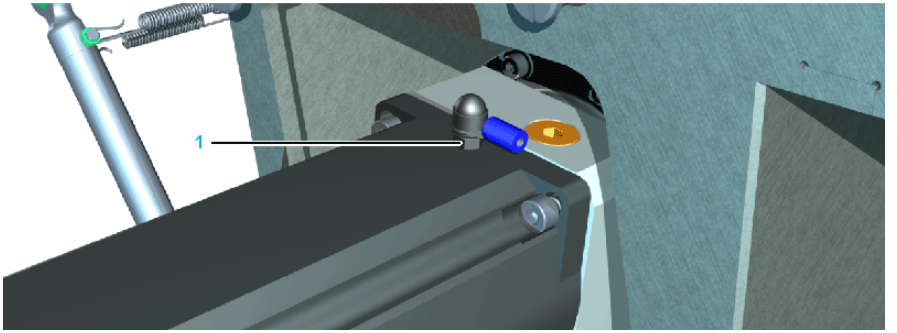
Remplacez le joint chaque fois que vous retirez le cache d'étanchéité.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Mise à la terre du robot

NOTE : Pour la mise à la terre du robot, utilisez des câbles conformes aux normes locales applicables, par exemple NEC 70 / NFPA 79 aux Etats-Unis.

Etape	Action
1	Faites passer le câble de terre par l'ouverture située au sommet du coffrage du robot.

Etape	Action
2	Boulonnez les câbles de terre à la connexion de terre (1) du coffrage du robot (IEC 60417 - symbole 5019). 
3	Boulonnez les câbles de terre à la connexion de terre (1) des moteurs du robot (IEC 60417 - symbole 5019) (couple de serrage : 2,9 Nm (25.7 lbf-in)).  **NOTE :** L'illustration présente un exemple de positionnement de la connexion de terre sur un moteur d'axe principal.

⚠⚠ DANGER

CHOC ELECTRIQUE DU A UNE MISE A LA TERRE INCORRECTE

- Reliez les composants du robot à la terre conformément aux normes et réglementations locales en un point central unique.
- Vérifiez que les moteurs sont reliés à la terre centrale.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

La mise à la terre multipoint est autorisée si les connexions sont reliées à une terre équipotentielle dimensionnée pour éviter tout endommagement des blindages de câbles, en cas de courants de court-circuit du système d'alimentation.

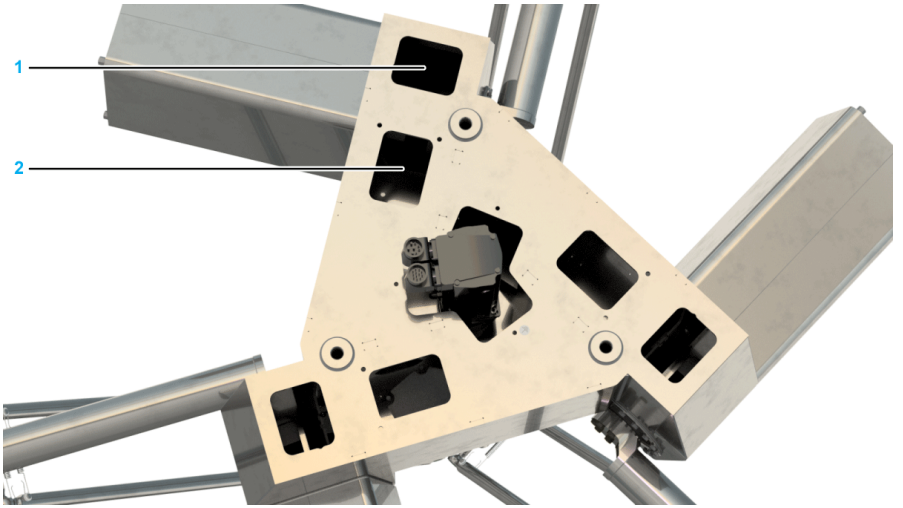
Réduction des risques autour du robot

Etape	Action
1	Installez les dispositifs de sécurité externes conformément aux réglementations et normes locales.
2	Lors de la conception des dispositifs de sécurité, considérez que le robot ne peut pas être arrêté par une logique interne et doit nécessairement être arrêté par les dispositifs externes. **NOTE :** Vous trouverez des informations détaillées sur les circuits d'arrêt d'urgence et d'autres éléments de protection dans le document *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 ILM - Guide de référence du matériel*.

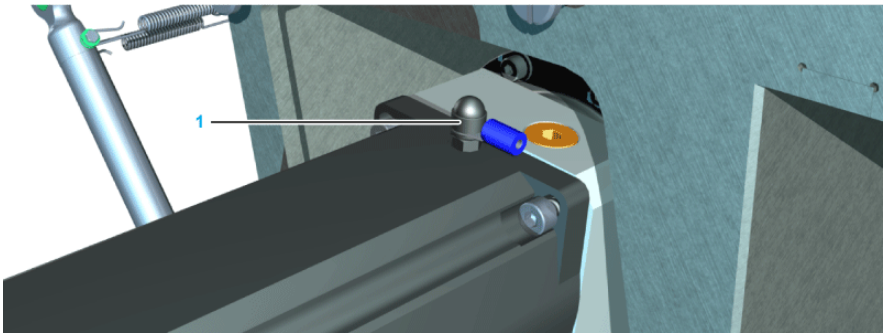
Câblage du VRKP•S0•WF / VRKP•S0•NF

Câblage du robot

Ouvertures pour le passage des câbles - VRKP4S0•WF / VRKP4S0•NF



Etape	Action
1	Pour chacun des trois moteurs principaux, passez un câble de codeur, un câble d'alimentation et le câble de mise à la terre à travers les ouvertures supérieures (1) ou (2) du coffrage du robot.
2	Pour chaque câble, laissez une distance d'environ 1,0 m (39.4 in) entre le raccord de câble et le connecteur de moteur. **NOTE :** Pour un équipement que vous fournissez et qui n'est pas décrit dans le présent document, consultez la documentation associée aux produits concernés.
3	Tirez les câbles jusqu'aux moteurs.
4	Boulonnez les câbles d'alimentation du codeur et du moteur comme indiqué dans le document *Servomoteur SH3 - Manuel de référence du moteur*.
5	Dans le cas du VRKP4S0R, raccordez le quatrième moteur utilisé pour l'axe rotatif.

Etape	Action
6	Couplez les bus CC des servo-amplificateurs de sorte que les moteurs de freinage puissent renvoyer leur puissance aux moteurs d'accélération dans le cas d'un arrêt du robot en cours de trajectoire. En raison du couplage des bus CC, l'énergie existante suffit dans de nombreux cas pour un arrêt du robot en cours de trajectoire. En cas de coupure d'alimentation 24 VCC, cette mesure de renvoi de puissance n'a aucun effet. Pour plus d'informations, voir *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*. **NOTE :** Lorsque vous acheminez les câbles, assurez-vous que le capuchon de mise à la terre (1) demeure sur la connexion de terre des moteurs. Le câble d'alimentation moteur risque d'être endommagé par le filetage de l'attache du bracelet de mise à la terre. 

⚠ ⚠ DANGER

CHOC ELECTRIQUE DU A DES CABLES ENDOMMAGES

Vérifiez que le capuchon de mise à la terre est correctement placé sur la connexion de terre du moteur.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

⚠ ⚠ DANGER

CHOCS ELECTRIQUES DUS A DES RACCORDEMENTS DE FILS OU DE CABLES MAL FIXES

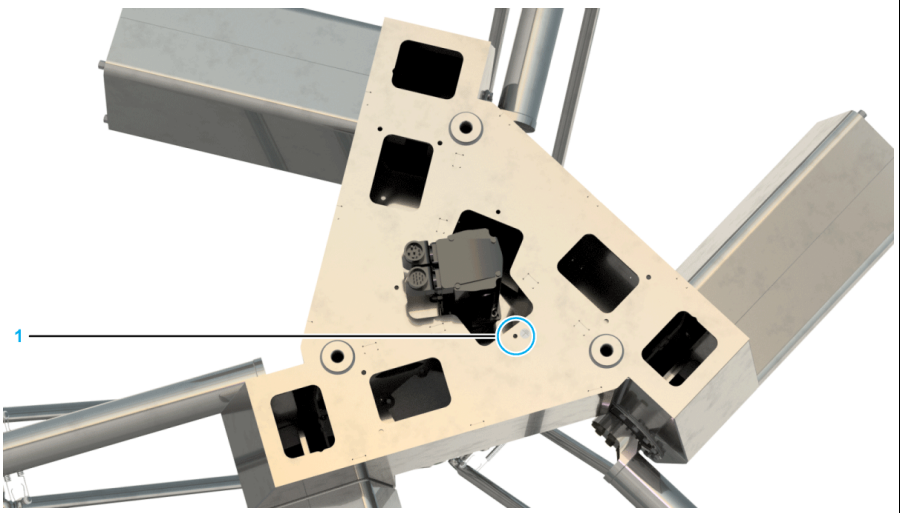
Serrez les raccords de câbles et de fils conformément aux couples spécifiés.

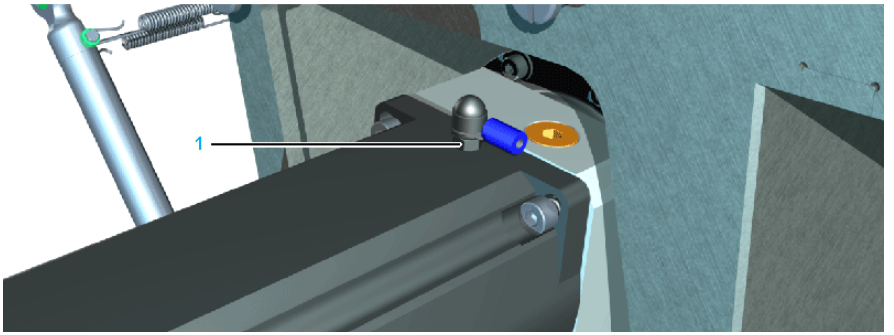
Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

AVIS
APPARIEMENT INCORRECT DES CABLES MOTEUR ET CODEUR Etiquetez les câbles moteur et codeur associés selon leur appariement. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Mise à la terre du robot

NOTE : Pour la mise à la terre du robot, utilisez des câbles conformes aux normes locales applicables, par exemple NEC 70 / NFPA 79 aux Etats-Unis.

Etape	Action
1	Faites passer le câble de terre par l'ouverture située au sommet du coffrage du robot.
2	Boulonnez les câbles de terre à la connexion de terre (1) du coffrage du robot (IEC 60417 - symbole 5019). 

Etape	Action
3	Boulonnez les câbles de terre à la connexion de terre (1) des moteurs du robot (IEC 60417 - symbole 5019) (couple de serrage : 2,9 Nm (25.7 lbf-in)).  **NOTE :** L'illustration présente un exemple de positionnement de la connexion de terre sur un moteur d'axe principal.

⚠⚠ DANGER

CHOC ELECTRIQUE DU A UNE MISE A LA TERRE INCORRECTE

- Reliez les composants du robot à la terre conformément aux normes et réglementations locales en un point central unique.
- Vérifiez que les moteurs sont reliés à la terre centrale.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

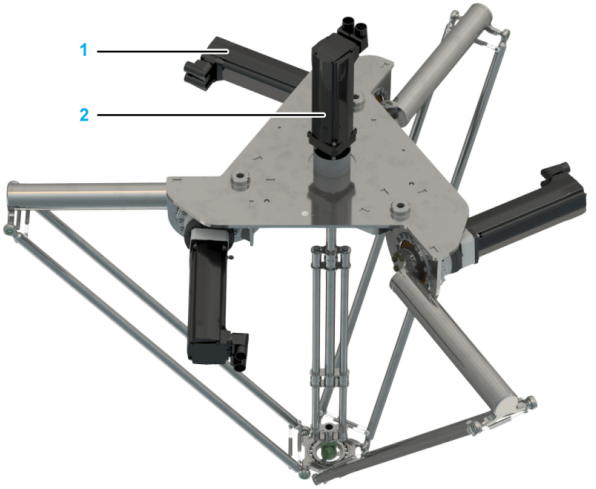
La mise à la terre multipoint est autorisée si les connexions sont reliées à une terre équipotentielle dimensionnée pour éviter tout endommagement des blindages de câbles, en cas de courants de court-circuit du système d'alimentation.

Réduction des risques autour du robot

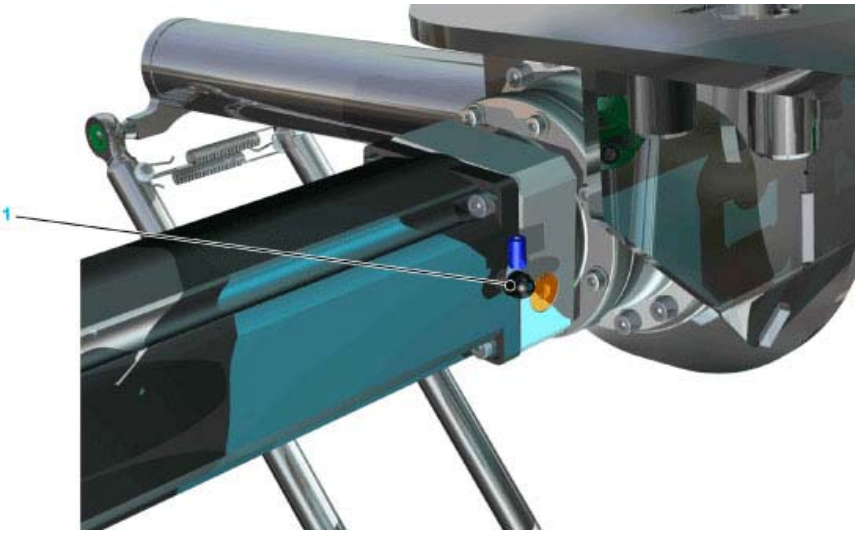
Etape	Action
1	Installez les dispositifs de sécurité externes conformément aux réglementations et normes locales.
2	Lors de la conception des dispositifs de sécurité, considérez que le robot ne peut pas être arrêté par une logique interne et doit nécessairement être arrêté par les dispositifs externes. **NOTE :** Vous trouverez des informations détaillées sur les circuits d'arrêt d'urgence et d'autres éléments de protection dans le document *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 ILM - Guide de référence du matériel*.

Câblage du VRKP•S0•NC

Câblage du robot



Etape	Action
1	Acheminez directement jusqu'aux moteurs (1) les trois câbles de codeur (2) (quatre dans le cas de VRKP2S0R / VRKP4S0R / VRKP5S0R / VRKP6S0R) et les câbles de mise à la terre. Veillez à acheminer et fixer correctement les câbles pour éviter toute collision avec des éléments mobiles.
2	Acheminez directement jusqu'aux moteurs (1) les trois câbles d'alimentation (quatre dans le cas de VRKP2S0R / VRKP4S0R / VRKP5S0R / VRKP6S0R). Veillez à acheminer et fixer correctement les câbles pour éviter toute collision avec des éléments mobiles. **NOTE :** Pour un équipement que vous fournissez et qui n'est pas décrit dans le présent document, consultez la documentation associée aux produits concernés.
3	Boulonnez les câbles d'alimentation du codeur et du moteur comme indiqué dans le document *Servomoteur SH3 - Manuel de référence du moteur*.

Etape	Action
4	Couplez les bus CC des servo-amplificateurs de sorte que les moteurs de freinage puissent renvoyer leur puissance aux moteurs d'accélération dans le cas d'un arrêt du robot en cours de trajectoire. En raison du couplage des bus CC, l'énergie existante suffit dans de nombreux cas pour un arrêt du robot en cours de trajectoire. En cas de coupure d'alimentation 24 VCC, cette mesure de renvoi de puissance n'a aucun effet. Pour plus d'informations, voir *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*. **NOTE :** Lorsque vous acheminez les câbles, assurez-vous que le capuchon de mise à la terre (1) demeure sur la connexion de terre des moteurs. Le câble d'alimentation moteur risque d'être endommagé par le filetage de l'attache du bracelet de mise à la terre. 

⚠⚠ DANGER

CHOC ELECTRIQUE DU A DES CABLES ENDOMMAGES

Vérifiez que le capuchon de mise à la terre est correctement placé sur la connexion de terre du moteur.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

⚠⚠ DANGER

CHOCS ELECTRIQUES DUS A DES RACCORDEMENTS DE FILS OU DE CABLES MAL FIXES

Serrez les raccords de câbles et de fils conformément aux couples spécifiés.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

AVIS

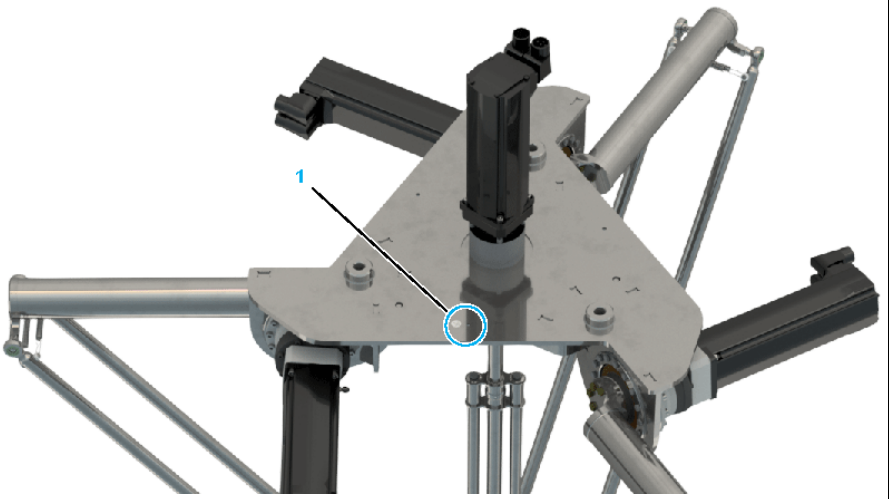
APPARIEMENT INCORRECT DES CABLES MOTEUR ET CODEUR

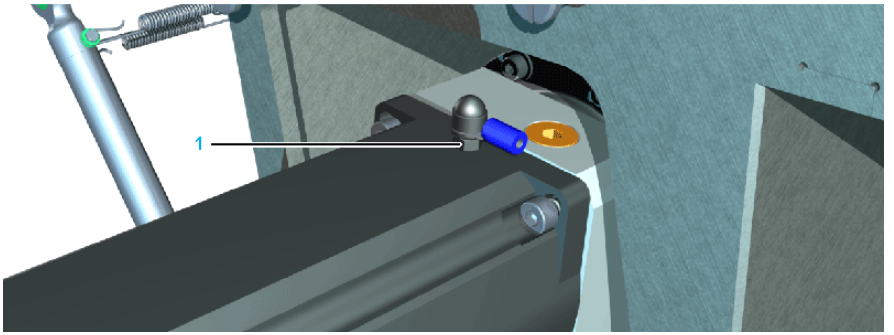
Etiquetez les câbles moteur et codeur associés selon leur appariement.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Mise à la terre du robot

NOTE : Pour la mise à la terre du robot, utilisez des câbles conformes aux normes locales applicables, par exemple NEC 70 / NFPA 79 aux Etats-Unis.

Etape	Action
1	Acheminez le câble de mise à la terre.
2	Boulonnez les câbles de terre à la connexion de terre (1) du coffrage du robot (IEC 60417 - symbole 5019). 

Etape	Action
3	Boulonnez les câbles de terre à la connexion de terre (1) des moteurs du robot (IEC 60417 - symbole 5019) (couple de serrage : 2,9 Nm (25.7 lbf-in)).  **NOTE :** L'illustration présente un exemple de positionnement de la connexion de terre sur un moteur d'axe principal.

⚠⚠ DANGER

CHOC ELECTRIQUE DU A UNE MISE A LA TERRE INCORRECTE

- Reliez les composants du robot à la terre conformément aux normes et réglementations locales en un point central unique.
- Vérifiez que les moteurs sont reliés à la terre centrale.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

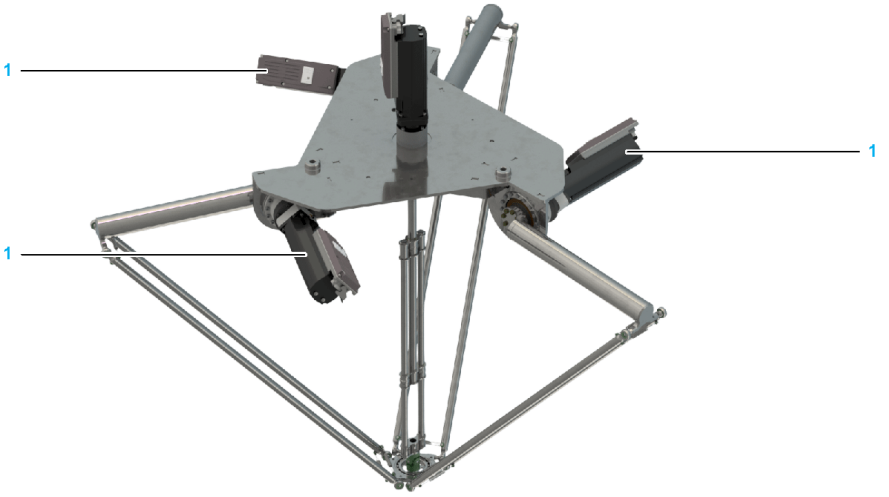
La mise à la terre multipoint est autorisée si les connexions sont reliées à une terre équipotentielle dimensionnée pour éviter tout endommagement des blindages de câbles, en cas de courants de court-circuit du système d'alimentation.

Réduction des risques autour du robot

Etape	Action
1	Installez les dispositifs de sécurité externes conformément aux réglementations et normes locales.
2	Lors de la conception des dispositifs de sécurité, considérez que le robot ne peut pas être arrêté par une logique interne et doit nécessairement être arrêté par les dispositifs externes. **NOTE :** Vous trouverez des informations détaillées sur les circuits d'arrêt d'urgence et d'autres éléments de protection dans le document *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 ILM - Guide de référence du matériel*.

Câblage du VRKP•L0•NC

Câblage du robot



Etape	Action
1	Pour chacun des trois moteurs principaux, acheminez un câble hybride directement depuis un Lexium 62 Distribution Box jusqu'aux moteurs (1). Veillez à acheminer et fixer correctement les câbles pour éviter toute collision avec des éléments mobiles. **NOTE :** Pour chaque câble, laissez une distance d'environ 1,0 m (39.4 in) entre le raccord de câble et le connecteur de moteur.
2	Pour chacun des moteurs, acheminez le câble de mise à la terre directement jusqu'au moteur. Veillez à acheminer et fixer correctement les câbles pour éviter toute collision avec des éléments mobiles.
3	Sélectionnez le connecteur pour le câble hybride ILM du côté moteur : D1 (par exemple, référence de câble VW3E1142R•••). **NOTE :** Pour un équipement que vous fournissez et qui n'est pas décrit dans le présent document, consultez la documentation associée aux produits concernés.
4	Dans le cas du VRKP2L0R / VRKP4L0R / VRKP5L0R / VRKP6L0R, raccordez le quatrième moteur utilisé pour l'axe rotatif.

⚠⚠ DANGER

CHOCS ELECTRIQUES DUS A DES RACCORDEMENTS DE FILS OU DE CABLES MAL FIXES

Serrez les raccords de câbles et de fils conformément aux couples spécifiés.

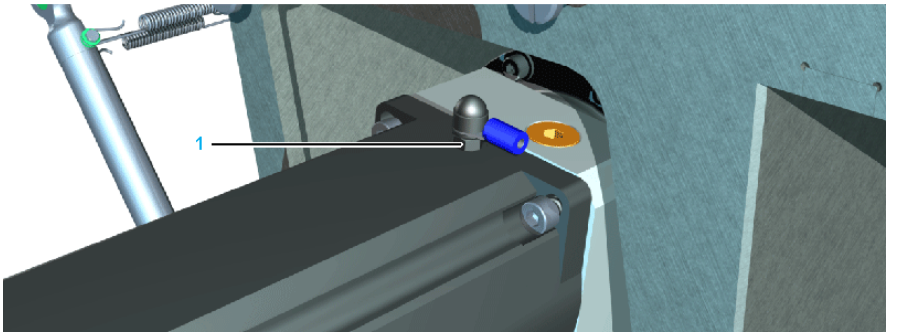
Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

Pour plus d'informations sur le raccordement du Lexium 62 Distribution Box, reportez-vous au document *Lexium 62 ILM - Guide de référence du matériel*.

Mise à la terre du robot

NOTE : Pour la mise à la terre du robot, utilisez des câbles conformes aux normes locales applicables, par exemple NEC 70 / NFPA 79 aux Etats-Unis.

Etape	Action
1	Acheminez le câble de mise à la terre.
2	Boulonnez les câbles de terre à la connexion de terre (1) du coffrage du robot (IEC 60417 - symbole 5019). 

Etape	Action
3	Boulonnez les câbles de terre à la connexion de terre (1) des moteurs du robot (IEC 60417 - symbole 5019) (couple de serrage : 2,9 Nm (25.7 lbf-in)). 

⚠⚠ DANGER

CHOC ELECTRIQUE DU A UNE MISE A LA TERRE INCORRECTE

- Reliez les composants du robot à la terre conformément aux normes et réglementations locales en un point central unique.
- Vérifiez que les moteurs sont reliés à la terre centrale.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

La mise à la terre multipoint est autorisée si les connexions sont reliées à une terre équipotentielle dimensionnée pour éviter tout endommagement des blindages de câbles, en cas de courants de court-circuit du système d'alimentation.

Réduction des risques autour du robot

Etape	Action
1	Installez les dispositifs de sécurité externes conformément aux réglementations et normes locales.
2	Lors de la conception des dispositifs de sécurité, considérez que le robot ne peut pas être arrêté par une logique interne et doit nécessairement être arrêté par les dispositifs externes. **NOTE :** Vous trouverez des informations détaillées sur les circuits d'arrêt d'urgence et d'autres éléments de protection dans le document *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 ILM - Guide de référence du matériel*.

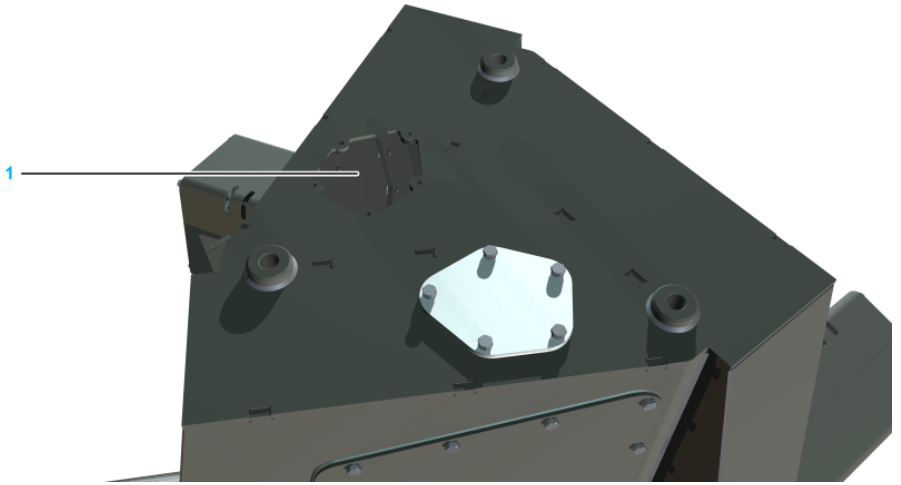
Câblage du VRKP•L0•WD / VRKP•L0•NO

Présentation

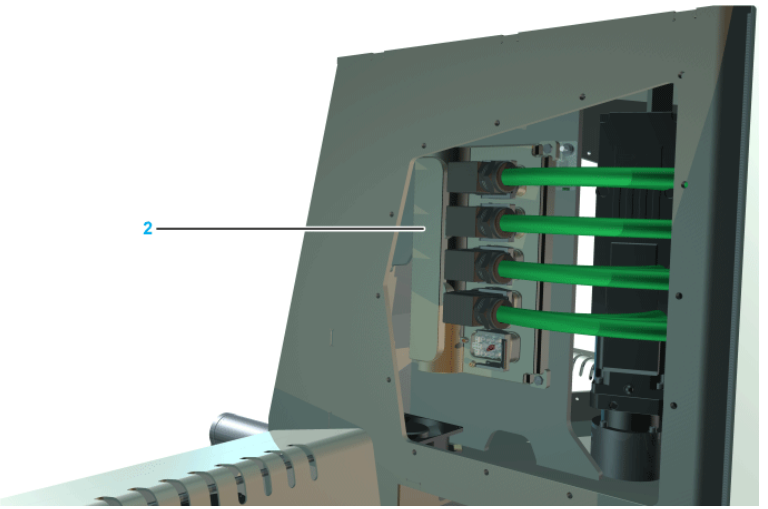
NOTE : Les VRKP•L0•WD / VRKP•L0•NO sont dépourvus de presse-étoupe.

Câblage du robot

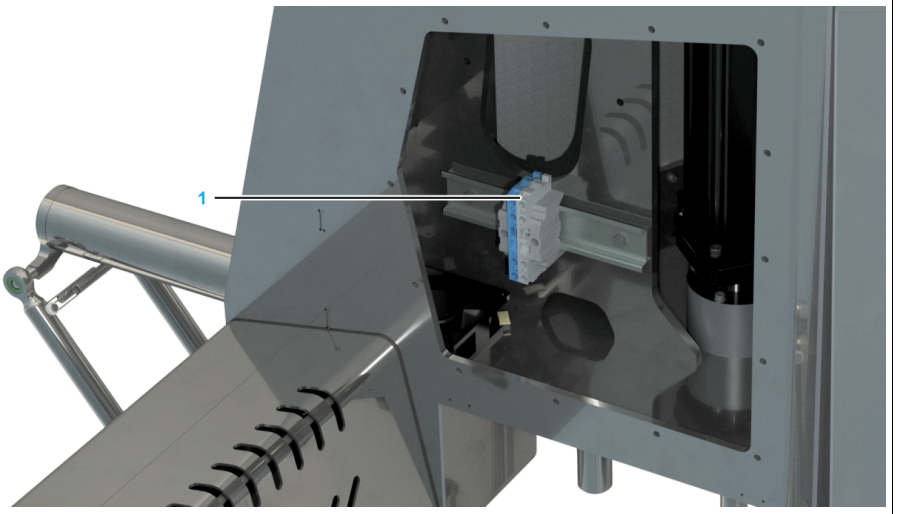
Ouverture (1) sur la face supérieure du coffrage



Lexium 62 Distribution Box (2) à l'intérieur du coffrage du robot



Etape	Action
1	Pour connecter le robot, suivez les étapes ci-après avec le câble hybride à partir du Lexium 62 Connection Module ou à partir d'un autre Lexium 62 Distribution Box : ● Acheminez le câble hybride à travers l'ouverture non obturée (1) située sur la face supérieure du coffrage. ● Acheminez le câble hybride jusqu'au Lexium 62 Distribution Box interne (2). ● Fixez le câble hybride au raccord X1. Les moteurs sont déjà connectés au raccord X2-X5 lorsqu'ils quittent l'usine de fabrication.
2	Ménagez une longueur de câble minimum de 0,5 m (19.7 in) entre le presse-étoupe et le point de raccordement sur le Lexium 62 Distribution Box interne. **NOTE :** Pour un équipement que vous fournissez et qui n'est pas décrit dans le présent document, consultez la documentation associée aux produits concernés.

Etape	Action
3	Acheminez l'alimentation +24 VCC via l'ouverture ménagée dans le coffrage jusqu'à la barrette de raccordement (1) située à l'intérieur du coffrage. 
4	Raccordez les conducteurs de neutre à la borne multiple bleue.
5	Raccordez la ligne +24 VCC à la borne multiple grise. Pour la distribution de l'alimentation +24 VCC en vue d'installations ultérieures voulues par le client, utilisez les pièces accessoires Schneider Electric suivantes : ● Borne bleue : NSYTRR24BL ● Borne grise : NSYTRR24 ● Pont enfichable deux points : NSYTRAL22
6	Vérifiez que les ventilateurs aspirent l'air provenant du centre du coffrage et le rejettent via les fentes des capots de moteur.

⚠ ⚠ DANGER

CHOCS ELECTRIQUES DUS A DES RACCORDEMENTS DE FILS OU DE CABLES MAL FIXES

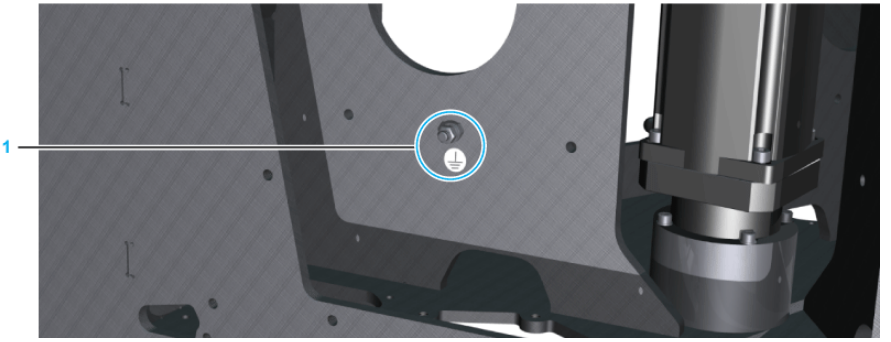
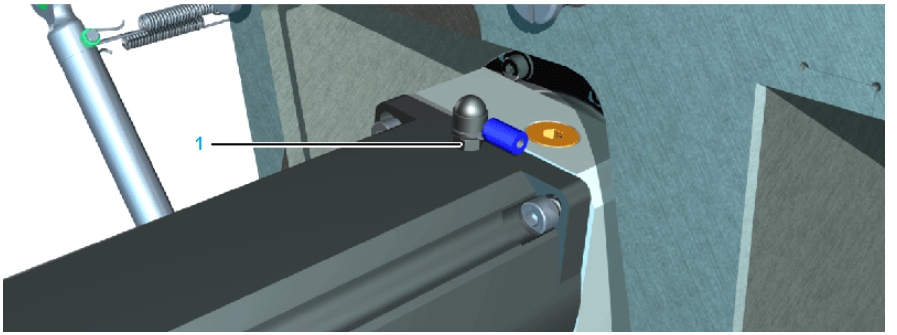
Serrez les raccords de câbles et de fils conformément aux couples spécifiés.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

Pour plus d'informations sur le raccordement du Lexium 62 Distribution Box, reportez-vous au document *Lexium 62 ILM - Guide de référence du matériel*.

Mise à la terre du robot

NOTE : Pour la mise à la terre du robot, utilisez des câbles conformes aux normes locales applicables, par exemple NEC 70 / NFPA 79 aux Etats-Unis.

Etape	Action
1	Faites passer le câble de terre par l'ouverture située au sommet du coffrage du robot.
2	Boulonnez les câbles de terre à la connexion de terre (1) du coffrage du robot (IEC 60417 - symbole 5019). 
3	Boulonnez les câbles de terre à la connexion de terre (1) des moteurs du robot (IEC 60417 - symbole 5019) (couple de serrage : 2,9 Nm (25.7 lbf-in)).  **NOTE :** L'illustration présente un exemple de positionnement de la connexion de terre sur un moteur d'axe principal.

Etape	Action
4	Boulonnez le câble de terre à la connexion de terre (1) du Lexium 62 Distribution Box (IEC 60417 - symbole 5019) (couple de serrage 3,5 Nm (31 lbf-in)). 

⚠⚠ DANGER

CHOC ELECTRIQUE DU A UNE MISE A LA TERRE INCORRECTE

- Reliez les composants du robot à la terre conformément aux normes et réglementations locales en un point central unique.
- Vérifiez que les moteurs sont reliés à la terre centrale.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

La mise à la terre multipoint est autorisée si les connexions sont reliées à une terre équipotentielle dimensionnée pour éviter tout endommagement des blindages de câbles, en cas de courants de court-circuit du système d'alimentation.

Réduction des risques autour du robot

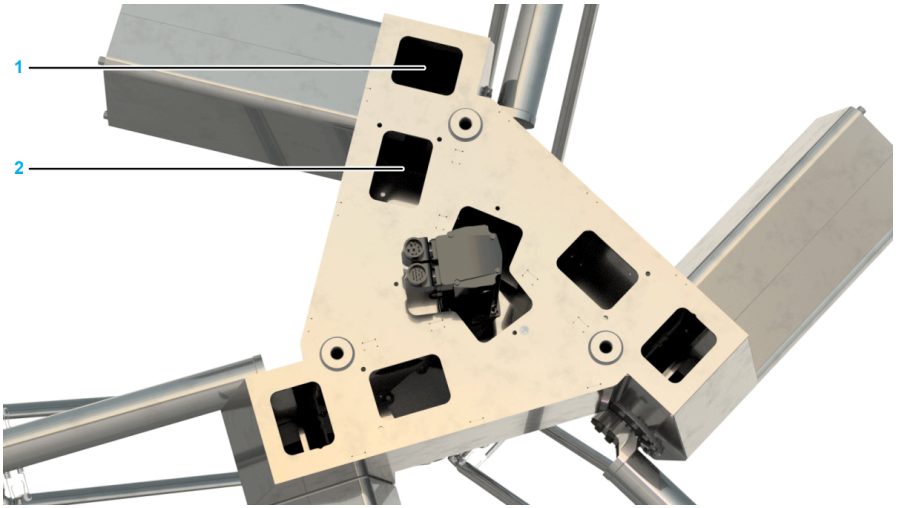
Etape	Action
1	Installez les dispositifs de sécurité externes conformément aux réglementations et normes locales.

Etape	Action
2	Lors de la conception des dispositifs de sécurité, considérez que le robot ne peut pas être arrêté par une logique interne et doit nécessairement être arrêté par les dispositifs externes. **NOTE :** Vous trouverez des informations détaillées sur les circuits d'arrêt d'urgence et d'autres éléments de protection dans le document *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 ILM - Guide de référence du matériel*.
3	Si nécessaire, montez un module ILM62-DIO8 sur le variateur d'axe télescopique (VRKP4L0R uniquement). **NOTE :** Après l'assemblage d'un module DIO8, la performance peut être réduite en raison d'une moins bonne dissipation thermique et d'une possible surchauffe.

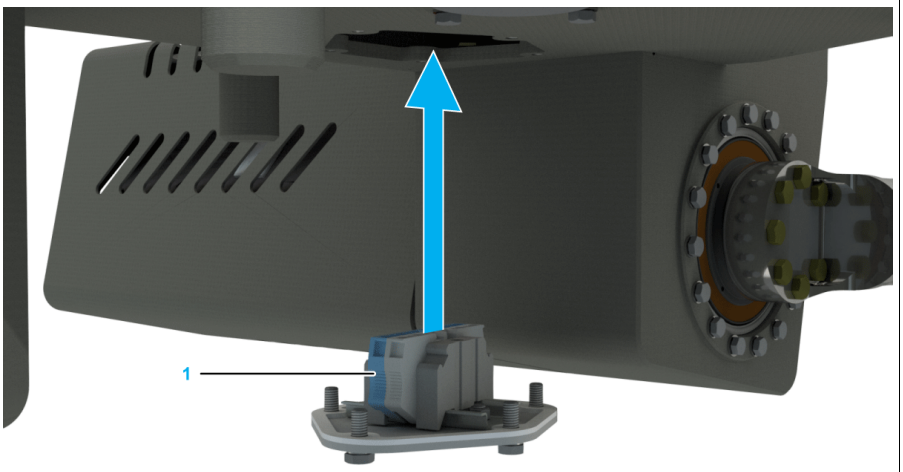
Câblage du VRKP•L0•WF / VRKP•L0•NF

Câblage du robot

Ouvertures pour le passage des câbles - VRKP4L0•WF / VRKP4L0•NF



Etape	Action
1	Pour chacun des trois moteurs principaux, menez un câble hybride depuis un Lexium 62 Distribution Box à travers l'une des ouvertures supérieures du coffrage (1) ou (2) et effectuez le raccordement. **NOTE :** Pour chaque câble, laissez une distance d'environ 1,0 m (39.4 in) entre le raccord de câble et le connecteur de moteur.
2	Passez le câble de mise à la terre de chacun des moteurs principaux à travers l'une des ouvertures (1) ou (2) situées dans la partie supérieure du coffrage du robot.
3	Sélectionnez le connecteur pour le câble hybride ILM du côté moteur : D1 (par exemple, référence de câble VW3E1142R•••) **NOTE :** Pour un équipement que vous fournissez et qui n'est pas décrit dans le présent document, consultez la documentation associée aux produits concernés.
4	Dans le cas du VRKP4L0R, raccordez le quatrième moteur utilisé pour l'axe rotatif.

Etape	Action
5	Passez les câbles d'alimentation 24 VCC par les ouvertures supérieures du coffrage, représentées en (1) et (2) dans l'illustration précédente, jusqu'à la barre de terminaison (1) à l'intérieur du boîtier. 
6	Raccordez les conducteurs de neutre à la borne multiple bleue.
7	Raccordez la ligne +24 VCC à la borne multiple grise. Pour la distribution de l'alimentation +24 VCC en vue d'installations ultérieures voulues par le client, utilisez les pièces accessoires Schneider Electric suivantes : ● Borne bleue : NSYTRR24BL ● Borne grise : NSYTRR24 ● Pont enfichable deux points : NSYTRAL22
8	Vérifiez que les ventilateurs aspirent l'air provenant du centre du coffrage et le rejettent via les fentes des capots de moteur.

⚠ ⚠ DANGER

CHOCS ELECTRIQUES DUS A DES RACCORDEMENTS DE FILS OU DE CABLES MAL FIXES

Serrez les raccords de câbles et de fils conformément aux couples spécifiés.

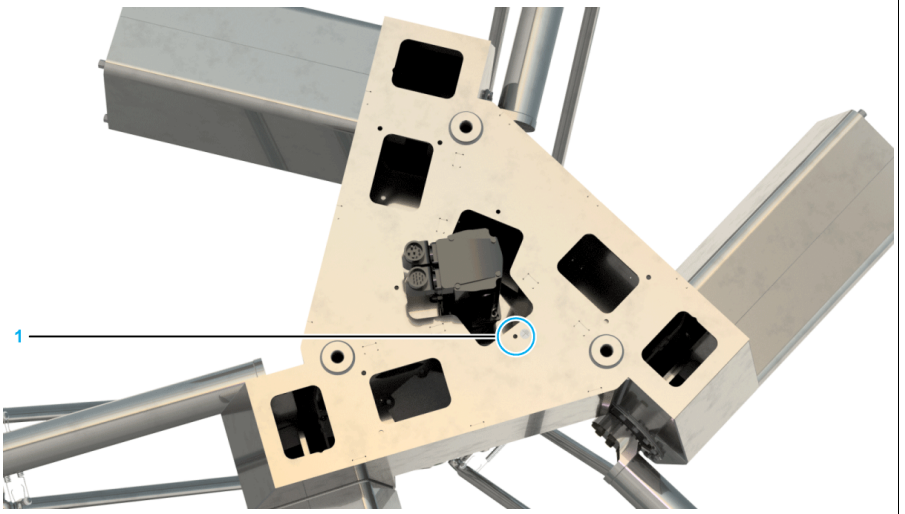
Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

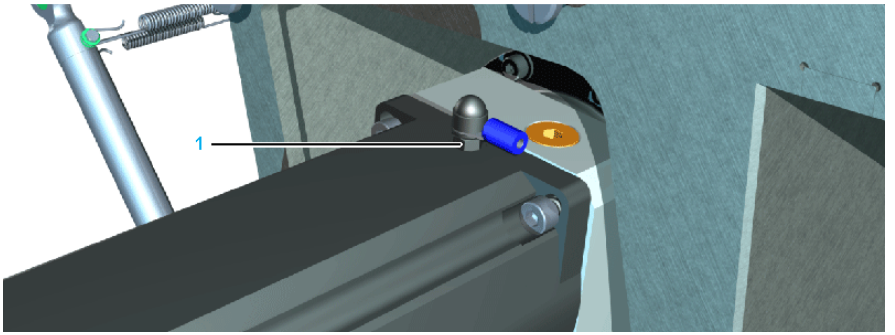
AVIS
DISSIPATION THERMIQUE INAPPROPRIEE ● N'obturez pas plus de la moitié des ouvertures sur le sommet du robot. ● Vérifiez le bon fonctionnement des ventilateurs. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Pour plus d'informations sur le raccordement du Lexium 62 Distribution Box, reportez-vous au document *Lexium 62 ILM - Guide de référence du matériel*.

Mise à la terre du robot

NOTE : Pour la mise à la terre du robot, utilisez des câbles conformes aux normes locales applicables, par exemple NEC 70 / NFPA 79 aux Etats-Unis.

Etape	Action
1	Faites passer le câble de terre par l'ouverture située au sommet du coffrage du robot.
2	Boulonnez les câbles de terre à la connexion de terre (1) du coffrage du robot (IEC 60417 - symbole 5019). 

Etape	Action
3	Boulonnez les câbles de terre à la connexion de terre (1) des moteurs du robot (IEC 60417 - symbole 5019) (couple de serrage : 2,9 Nm (25.7 lbf-in)).  **NOTE :** L'illustration présente un exemple de positionnement de la connexion de terre sur un moteur d'axe principal.
4	Boulonnez le câble de terre à la connexion de terre (1) du Lexium 62 Distribution Box (IEC 60417 - symbole 5019) (couple de serrage 3,5 Nm (31 lbf-in)). 

⚠⚠ DANGER

CHOC ELECTRIQUE DU A UNE MISE A LA TERRE INCORRECTE

- Reliez les composants du robot à la terre conformément aux normes et réglementations locales en un point central unique.
- Vérifiez que les moteurs sont reliés à la terre centrale.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

La mise à la terre multipoint est autorisée si les connexions sont reliées à une terre équipotentielle dimensionnée pour éviter tout endommagement des blindages de câbles, en cas de courants de court-circuit du système d'alimentation.

Réduction des risques autour du robot

Etape	Action
1	Installez les dispositifs de sécurité externes conformément aux réglementations et normes locales.
2	Lors de la conception des dispositifs de sécurité, considérez que le robot ne peut pas être arrêté par une logique interne et doit nécessairement être arrêté par les dispositifs externes. **NOTE :** Vous trouverez des informations détaillées sur les circuits d'arrêt d'urgence et d'autres éléments de protection dans le document *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 ILM - Guide de référence du matériel*.
3	Si nécessaire, montez un module ILM62-DIO8 sur le variateur d'axe télescopique (VRKP4L0R uniquement). **NOTE :** Après l'assemblage d'un module DIO8, la performance peut être réduite en raison d'une moins bonne dissipation thermique et d'une possible surchauffe.

Fermeture du robot

Montage des capots de moteur et des capots de maintenance

⚠ ⚠ DANGER

RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE, D'EXPLOSION OU D'ECLAIR D'ARC

- Utilisez uniquement les rondelles d'étanchéité fournies.
- Utilisez uniquement des vis en acier inoxydable.
- Serrez les vis selon les couples de serrage indiqués pour créer la conductivité électrique entre le capot et le coffrage.
- Vérifiez que tous les câbles d'alimentation moteur sont raccordés solidement aux moteurs avant de fermer le coffrage.

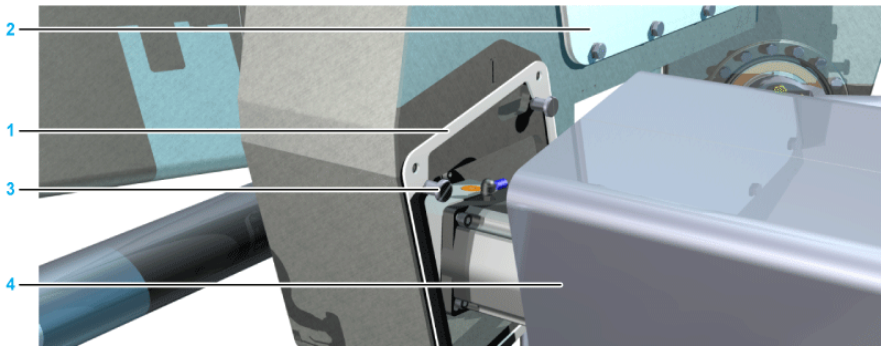
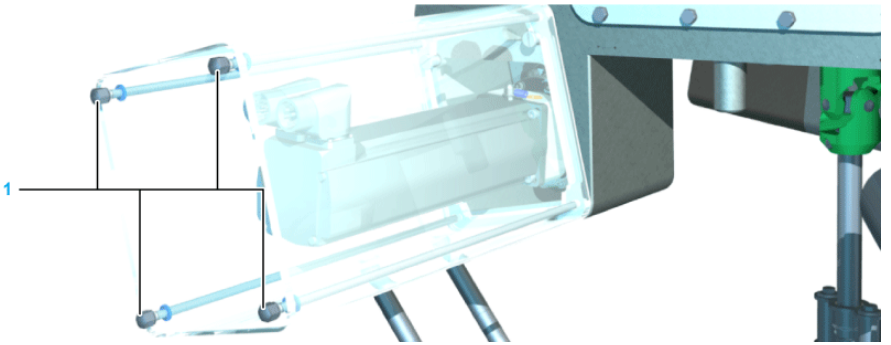
Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

AVIS

PERTE DU DEGRE DE PROTECTION IP65

Remplacez le(s) joint(s) d'étanchéité chaque fois que vous retirez le(s) capot(s) d'accès pour maintenance.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Etape	Action
1	Boulonnez tous les capots de maintenance (2) avec leurs joints au couple de serrage 6 Nm (53 lbf-in).  **NOTE :** Pour le transport, les capots de maintenance sont boulonnés sommairement avec quelques vis pour permettre un assemblage rapide. Les vis et les rondelles nécessaires au montage font partie des petites pièces fournies à l'intérieur du coffrage. Pour plus d'informations sur les vis et les rondelles, reportez-vous au schéma détaillé qui convient dans la section *Données mécaniques et électriques* *(voir page 43)*.
2	Accrochez le joint de capot moteur (1) aux vis d'assemblage du coffrage.
3	Accrochez les capots moteur (4) aux vis d'assemblage (3) et vérifiez que les joints sont correctement positionnés. Une saillie du capot moteur d'environ 3 mm (0.118 in) est prévue dans la conception. **Résulat :** Les capots de moteur sont ajustés pour le montage.
4	Serrez les boulons des capots moteur (1) avec un couple de 6 Nm (53 lbf-in). 
5	Serrez complètement toutes les vis des caches d'étanchéité sur le dessus et le dessous du robot en utilisant un couple de 6 Nm (53 lbf-in).

Sous-chapitre 4.4
Démarrage initial

Contenu de ce sous-chapitre

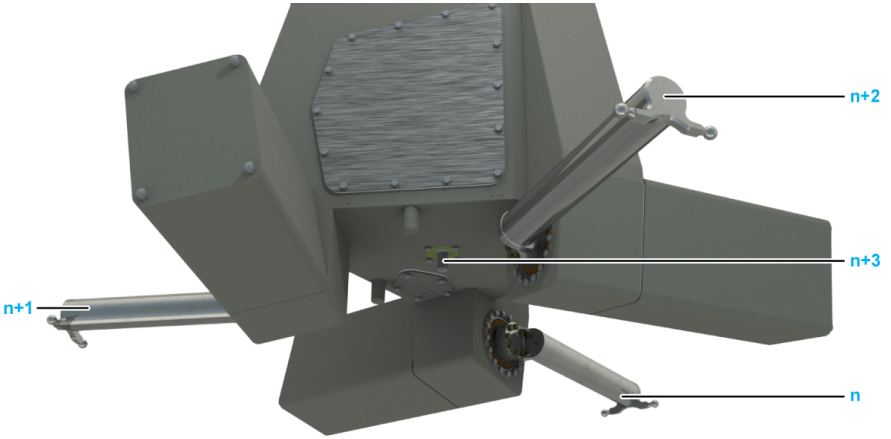
Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Affectation d'adresses pour le Sercos	215
Paramétrage des organes mécaniques du robot	216
Assemblage de l'axe télescopique sur les robots à quatre axes	217
Montage des bras inférieurs	220
Configuration de la surveillance	223
Vérification de l'installation	224
Démarrage	228

Affectation d'adresses pour le Sercos

Présentation

Allouez les adresses Sercos des servo-amplificateurs en ordre croissant et dans la direction anti-horaire.



Paramétrage des organes mécaniques du robot

Paramétrage des organes mécaniques du robot à l'aide de la bibliothèque SchneiderElectricRobotics

Utilisez la bibliothèque `SchneiderElectricRobotics` pour exploiter les robots P-Series. La bibliothèque `SchneiderElectricRobotics` facilite le paramétrage et augmente le chargement net possible ainsi que la précision et la performance du système.

Pour plus d'informations concernant l'utilisation de la bibliothèque `SchneiderElectricRobotics`, reportez-vous à la section *Guide de la bibliothèque SchneiderElectricRobotics* du document *Aide en ligne de SoMachine Motion*.

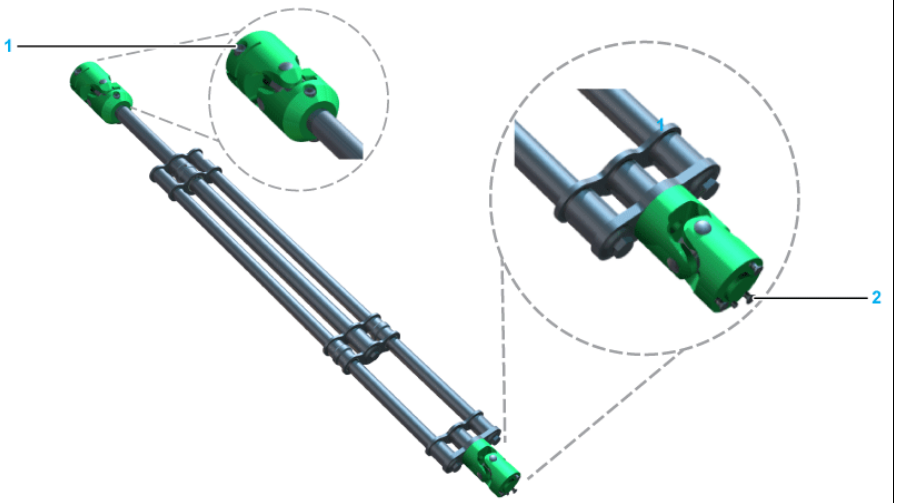
Paramétrage manuel des organes mécaniques du robot

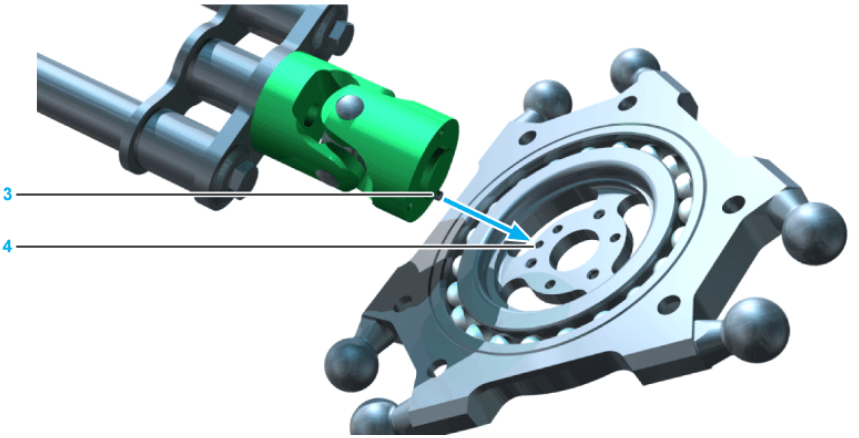
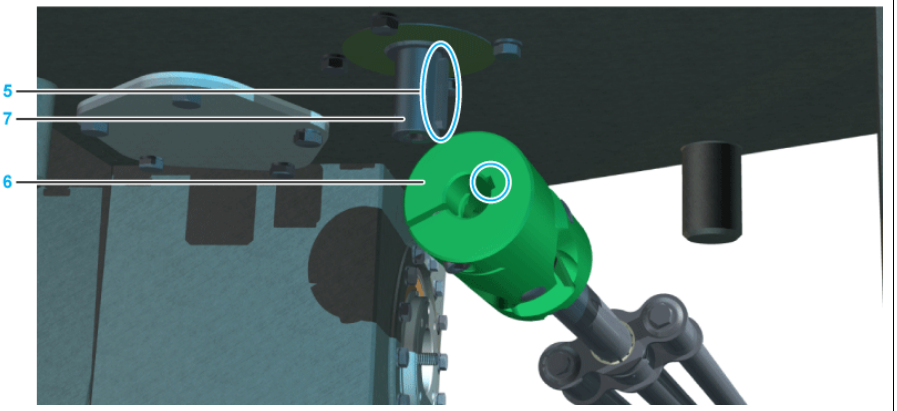
En fonction de l'application, certaines valeurs peuvent ou doivent être adaptées ou optimisées. Tout réglage doit tenir compte du chargement net, de la trajectoire, de la déviation admissible, etc.

Assemblage de l'axe télescopique sur les robots à quatre axes

Montage de l'axe télescopique

AVIS
DEGAGEMENT INSUFFISANT Assurez-vous que le joint de Cardan ne touche pas le joint de boîte de vitesses pendant l'assemblage. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Etape	Action
1	Déployez l'axe télescopique sur toute sa longueur, puis repliez-le pour vérifier s'il coulisse facilement ou s'il présente des résistances. **NOTE :** Une légère résistance irrégulière est normale ; elle est due aux tolérances de fabrication des tubes. L'axe se rode au cours des 100 premières heures de fonctionnement.
2	Desserrez le boulon de blocage (1) au niveau du joint de Cardan supérieur ((clé à six pans de taille 5). 
3	Retirez les trois boulons fraisés sur le dessous du joint de Cardan inférieur (2) (clé Torx de taille 10).

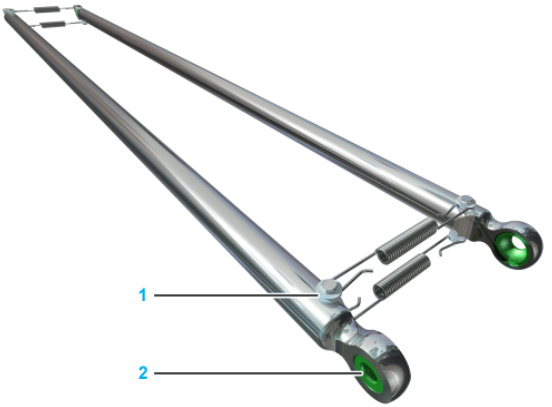
Etape	Action
4	Placez la plaque parallèle sur le joint de Cardan inférieur comme indiqué dans le graphique suivant et vérifiez que l'index (3) est dans l'alignement de l'orifice correspondant de la plaque parallèle (4).  **NOTE :** Dans la configuration de livraison, l'index se trouve dans le joint de Cardan de l'axe télescopique. Pendant le démontage, il peut se trouver dans la plaque parallèle.
5	Ensuite, raccordez la plaque parallèle au joint de Cardan à l'aide des trois vis à tête fraisée retirées précédemment, en utilisant un couple de serrage de 0,8 Nm (7.1 lbf-in).
6	Poussez le joint de Cardan supérieur sur l'arbre (7) qui dépasse du coffrage du robot.
7	Pour cela, orientez le joint de Cardan de telle sorte que la rainure (6) soit alignée sur l'ergot de l'arbre (5). 

Etape	Action
8	Emmanchez ensuite le joint de Cardan sur l'arbre jusqu'à ce qu'il atteigne sa butée sur la bride de l'arbre de transmission. **NOTE :** La répétition des opérations d'assemblage et de désassemblage peut endommager la bride du joint de Cardan au point que ce dernier touche le joint de la boîte de vitesses de l'axe télescopique.
9	Serrez la vis de blocage (1) précédemment desserrée en appliquant un couple de 4 Nm (35.4 lbf-in). **Résultat :** l'axe télescopique est monté.

Montage des bras inférieurs

Présentation

Bras inférieur pré-monté correctement :



1 Galet en matière plastique
2 Insert en matière plastique

Les bras inférieurs peuvent subir des dommages s'ils ne sont pas montés correctement et qu'ils sont ensuite écartés.

AVIS
MONTAGE INCORRECT DES BRAS INFERIEURS
Tenez toujours les bras inférieurs par leurs têtes inférieures pour les retirer.
Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Montage des bras inférieurs

Etape	Action
1	Vérifiez que les bras inférieurs ne présentent aucun signe de détérioration due au transport. Si vous détectez le moindre dommage dû au transport sur les bras inférieurs, remplacez-les.
2	Tirez sur les ressorts pour les accrocher aux galets en matière plastique situés sur les bras inférieurs et constituer ainsi une paire de bras inférieurs.
3	Reportez-vous à la figure ci-dessus pour vérifier le bon alignement des têtes de bras inférieur.

Etape	Action
4	Prévoyez quatre ressorts au total par paire de bras inférieurs, deux à l'extrémité inférieure et deux à l'extrémité supérieure.

Vérification des ressorts

Vérifiez que les spires des ressorts sont en contact les unes avec les autres lorsqu'il n'y a pas de charge (ressort en position de contraction maximum). Si les spires ne sont pas en contact en l'absence de charge, vous devez remplacer le ressort.

Accrochage des bras inférieurs

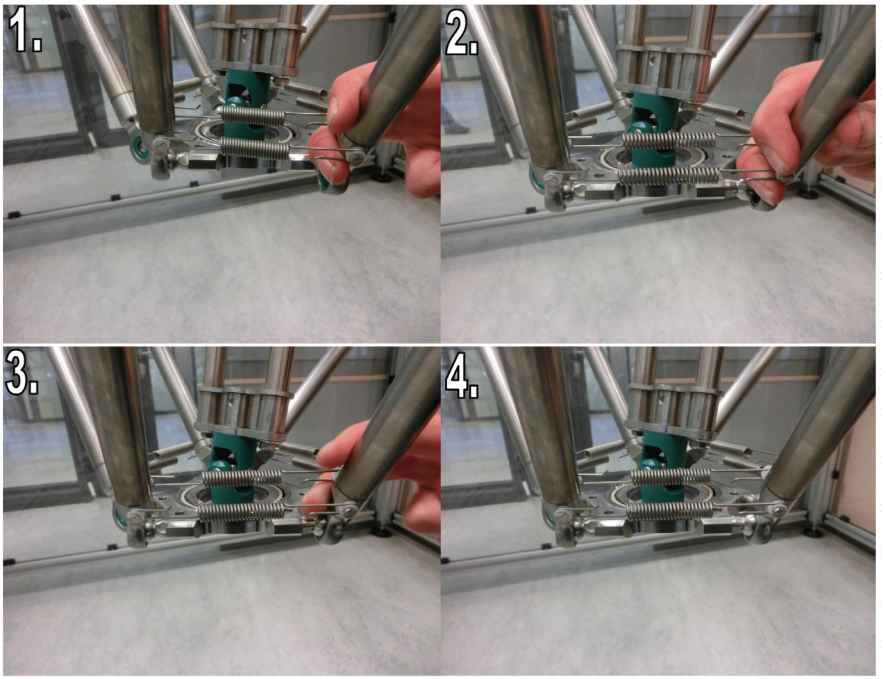
AVIS

SUREXTENSION DES RESSORTS

- N'écartez jamais les ressorts plus que nécessaire pour tirer le deuxième bras vers le deuxième goujon sphérique du bras supérieur.
- Evitez d'écarter les bras simultanément vers les deux goujons à tête sphérique.
- Remplacez les ressorts après une contrainte d'extension excessive.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Etape	Action
1	Vérifiez la présence d'un insert en matière plastique (2) dans chaque tête de bras inférieur.
2	Vérifiez que les ressorts sont rattachés aux galets en matière plastique (1).
3	Pour l'accrochage, commencez par tirer une tête de bras inférieur jusqu'au goujon à tête sphérique du bras supérieur.
4	Ecartez les bras contrairement à la force du ressort afin d'amener le deuxième bras jusqu'au deuxième goujon à tête sphérique du bras supérieur.
5	Ce faisant, ne touchez que l'extrémité des bras supérieurs et tournez légèrement l'ouverture de la tête de bras inférieur en direction du goujon à tête sphérique.

Etape	Action
6	Accrochez ensuite les bras supérieurs sur la plaque parallèle. 

Configuration de la surveillance

Bibliothèque d'exploitation

Utilisez la bibliothèque `SchneiderElectricRobotics` pour exploiter les robots P-Series.

Limites logicielles concernant la zone de travail

Vous trouverez les limites logicielles applicables aux différents types d'application dans l'*Aide en ligne de SoMachine Motion*.

Vérification de la tension électrique des freins

Vérifiez la tension électrique des freins car une tension incorrecte peut causer une usure prématurée des feins.

Pour plus d'informations, consultez les instructions d'exploitation des moteurs, à savoir respectivement :

- VRKP2S0 / VRKP4S0 / VRKP5S0 / VRKP6S0 : *Servomoteur SH3 - Manuel de référence du moteur*
- VRKP2L0 / VRKP4L0 / VRKP5L0 / VRKP6L0 : *Lexium 62 ILM - Guide de référence du matériel*

Test des dispositifs de protection supplémentaires

- Vérifiez les dispositifs d'arrêt d'urgence, les dispositifs de protection des opérateurs et les dispositifs de libération des freins.
- Respectez les normes qui s'appliquent, concevez les dispositifs de protection de telle sorte que le robot s'arrête sans quitter la trajectoire (Safe Stop 1 (SS1)).

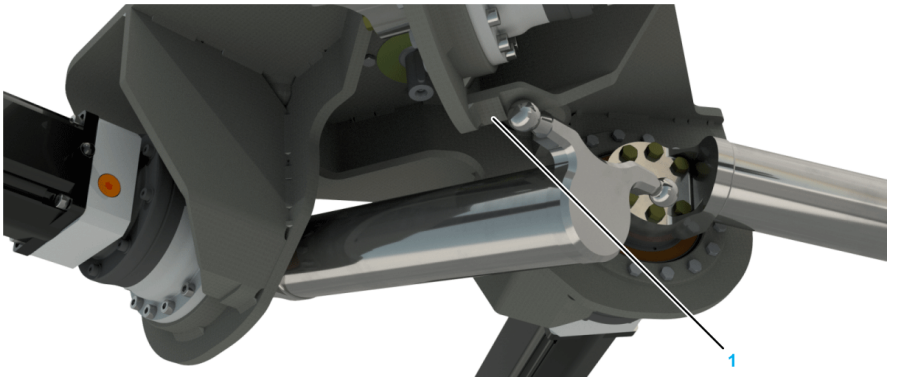
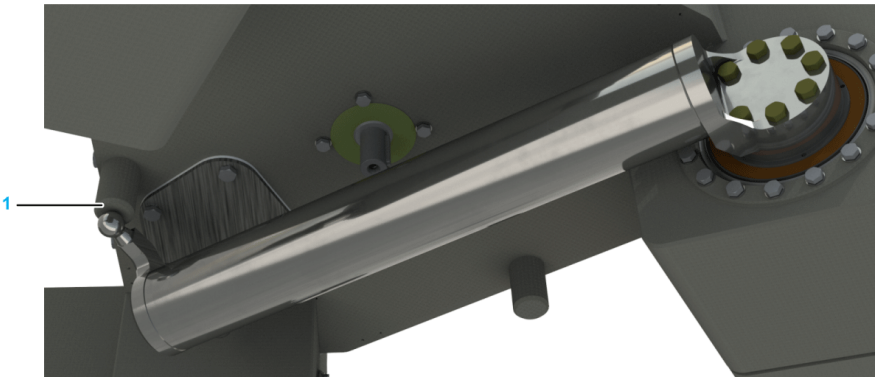
Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel *Lexium 52 - Guide de référence du matériel* ou *Lexium 62 - Guide de référence du matériel*.

Vérification de la surveillance

- Déplacez lentement le robot au-delà des limites de l'enveloppe de travail prédéfinie afin de vérifier s'il est empêché de mouvement par la surveillance prédéfinie.
- Essayez de déplacer individuellement les bras supérieurs au-delà des angles maximum/minimum pour vérifier que la fonction de surveillance prédéfinie empêche les mouvements non autorisés.

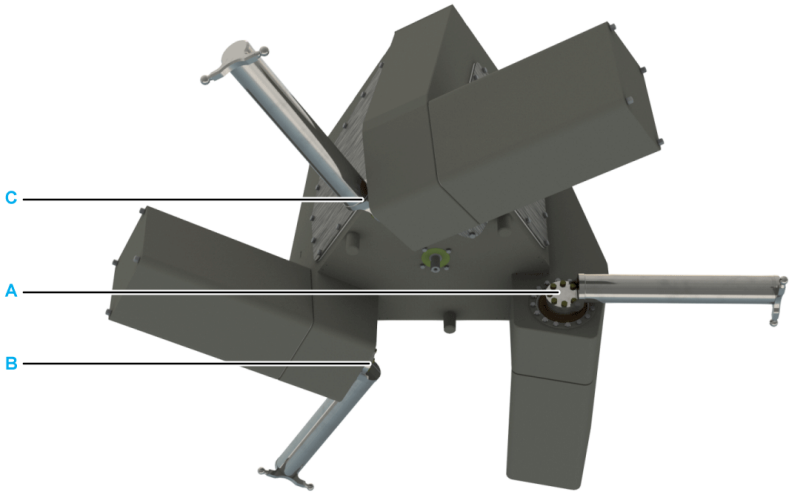
Vérification de l'installation

Vérification de l'étalonnage

Etape	Action
1	Ouvrez les freins.
2	Faites pivoter le bras supérieur doucement vers l'intérieur jusqu'à ce qu'une bille entre en contact avec la l'arrêt limite sous le coffrage (1). La figure suivante montre le bras supérieur du P2 en position d'étalonnage :  La figure suivante montre le bras supérieur du P4 / P5 / P6 / P6ex en position d'étalonnage :  Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Calibration of the Robot Mechanics* *(voir page 293)*.

Etape	Action
3	**Pour P2 :** Vérifiez que l'angle indiqué est -164,9° (+/-0,1°). **Pour P4 :** Vérifiez que l'angle indiqué est -184,5° (+/-0,1°). **Pour P5 :** Vérifiez que l'angle indiqué est -176,8° (+/-0,1°). **Pour P6/P6ex :** Vérifiez que l'angle indiqué est -183,6° (+/-0,1°).
4	Déplacez le bras vers l'extérieur jusqu'à la position horizontale (position moteur ~0°).
5	Répétez cette procédure pour tous les bras supérieurs.

Vérification du sens de rotation du moteur

Etape	Action
1	Déplacez lentement les bras supérieurs à la main, vers le haut et vers le bas.
2	Vérifiez que le sens de rotation est correct. Vers le haut, l'angle change dans le sens (mathématiquement) positif ; vers le bas, l'angle change dans le sens (mathématiquement) négatif.
3	Vérifiez que le moteur paramétré bouge et que les moteurs A, B et C sont disposés dans le sens anti-horaire.  **NOTE :** Le bras de l'axe A est la coordonnée cartésienne X si le système de coordonnées n'a pas fait l'objet d'une rotation à l'aide de la variable de transformation `i_lrRotationAngle`.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Allocation des adresses Sercos* *(voir page 215)*.

Exemple : paramètres pour l'entraînement manuel des axes principaux

```
astTransformed[ROB_GE_TA_A].stMan.rVel := 5.0;
astTransformed[ROB_GE_TA_A].stMan.rAcc := 100.0;
astTransformed[ROB_GE_TA_A].stMan.rDec := 100.0;
astTransformed[ROB_GE_TA_A].stMan.lrStep := 120.0;
astTransformed[ROB_GE_TA_A].stMan.xEndless := FALSE;
astTransformed[ROB_GE_TA_A].stMan.rSmooth := 20.0;
astTransformed[ROB_GE_TA_A].stMan.lrPeriod := 0.0;
astTransformed[ROB_GE_TA_A].stMan.rEmergencyDec := 1000.0;
```

Vérification du système de coordonnées du robot

Etape	Action
1	Entraînez lentement le robot à la main dans la direction d'un axe du système de coordonnées.
2	Vérifiez que le robot se déplace en ligne droite dans la direction de l'axe.
3	Vérifiez que le robot se déplace en ligne droite dans la direction positive ou négative du système de coordonnées. **NOTE :** Le bras de l'axe A est la coordonnée cartésienne X si le système de coordonnées n'a pas fait l'objet d'une rotation à l'aide de la variable de transformation `i_lrRotationAngle`.
4	Répétez cette procédure pour tous les axes du système de coordonnées.

Exemple : paramètres pour le déplacement manuel dans le système de coordonnées cartésien

```
astControlled[ROB_GE_CA_X].stMan.rVel := 10.0;
astControlled[ROB_GE_CA_X].stMan.rAcc := 100.0;
astControlled[ROB_GE_CA_X].stMan.rDec := 1000.0;
astControlled[ROB_GE_CA_X].stMan.lrStep := 120.0;
astControlled[ROB_GE_CA_X].stMan.xEndless := TRUE;
astControlled[ROB_GE_CA_X].stMan.rSmooth := 20.0;
astControlled[ROB_GE_CA_X].stMan.lrPeriod := 0.0;
astControlled[ROB_GE_CA_X].stMan.rEmergencyDec := 10000.0;
```

Dans le cas où le robot ne se déplace pas en ligne droite sur la trajectoire, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Sélectionnez le type de robot lorsque la bibliothèque `SchneiderElectricRobotics` est utilisée.
2	Si vous n'utilisez pas la bibliothèque `SchneiderElectricRobotics`, vérifiez le paramétrage de la transformation et des axes.

Etape	Action
3	Vérifiez à nouveau l'étalonnage *(voir page 224)*.
4	Vérifiez le sens de rotation de tous les variateurs *(voir page 225)*.
5	Etalonnez le robot si nécessaire *(voir page 292)*.

Dans le cas où le robot se déplace en ligne droite mais pas dans la direction du système de coordonnées requis, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Vérifiez la définition du système de coordonnées sur la transformation.
2	Vérifiez la définition des moteurs dans l'ordre correct *(voir page 225)*.

Démarrage

Présentation

Lorsque le robot est utilisé pour la première fois, il existe un risque de fonctionnement inattendu dû à des erreurs de câblage ou à des paramètres inappropriés.

⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

- Vérifiez que le robot est correctement attaché et ne peut pas se desserrer même en cas d'accélération rapide.
- Prenez toutes les mesures nécessaires pour garantir que les parties en mouvement du robot ne peuvent pas se déplacer d'une manière imprévue.
- Vérifiez qu'un bouton d'arrêt d'ugence fonctionnel est situé à proximité de la zone de fonctionnement.
- Vérifiez que le système est libre et prêt pour le déplacement avant de démarrer le système.
- Effectuez les tests initiaux à vitesse réduite.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Si l'alimentation moteur est désactivée de manière involontaire, par exemple suite à une coupure de courant, des erreurs ou des fonctions, le moteur n'est plus freiné de manière contrôlée.

⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

Assurez-vous qu'un déplacement non freiné ne risque pas d'occasionner des blessures ou des dommages matériels.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

En cours de service, les surfaces métalliques du produit peuvent atteindre plus de 85 °C (185 °F).

⚠ AVERTISSEMENT
SURFACES CHAUDES ● Evitez tout contact non protégé avec les surfaces chaudes. ● N'approchez pas de composants inflammables ou sensibles à la chaleur des surfaces chaudes. ● Procédez à un essai de fonctionnement avec charge maximale pour vérifier que la dissipation de chaleur est suffisante. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

NOTE : Effectuez une procédure de démarrage dans le cas d'un robot déjà configuré qui va être utilisé dans des conditions d'exploitation modifiées. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Informations spécifiques concernant la sécurité* *(voir page 13)*.

Procédure de mise en service

Etape	Action
1	Vérifiez l'installation. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *(voir page 224)*.
2	Respectez les instructions fournies dans le manuel du moteur utilisé et dans le manuel des variateurs utilisés.
3	Vérifiez que les charges sont conformes aux valeurs indiquées appropriées pour le robot et la machine avant de faire fonctionner le produit.
4	Limitez le couple maximum du moteur en accord avec le couple d'entraînement maximum du robot.
5	Effectuez les tests initiaux à vitesse réduite.
6	Vérifiez que les conditions ambiantes sont conformes aux environnements spécifiés appropriés au robot et à la machine qu'il contient. Pour plus de détails, reportez-vous à la section *Conditions ambiantes* *(voir page 42)*.

Sous-chapitre 4.5
Montage de la charge utile

Contenu de ce sous-chapitre

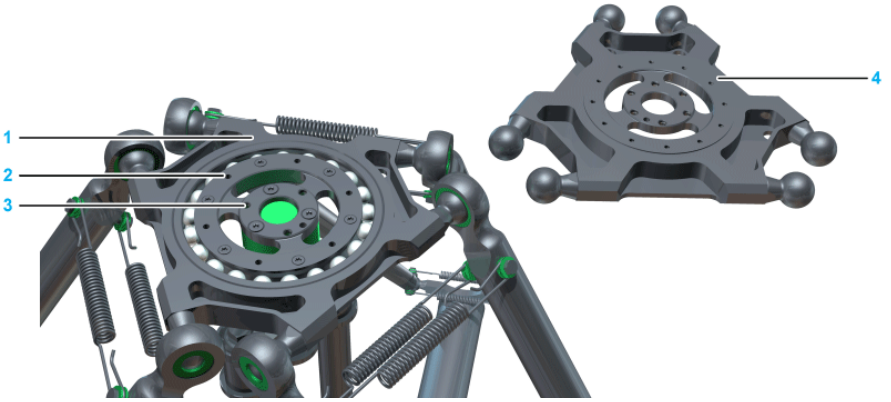
Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Montage du préhenseur	231
Alimentation du préhenseur	234

Montage du préhenseur

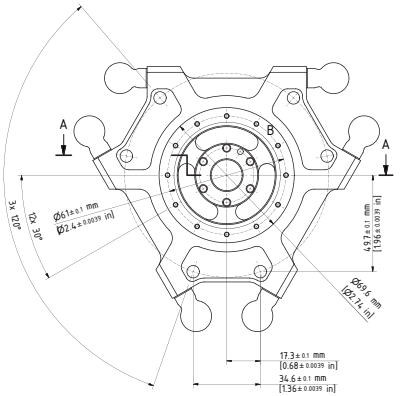
Montage du préhenseur

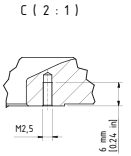
Montage du préhenseur

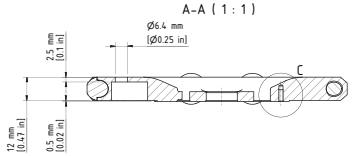
Etape	Action
1	Boulonnez le préhenseur aux points prévus à cet effet sur la plaque parallèle (1) : ● Diamètre du cercle primitif 61 mm (2.4 in) : 6 x M2.5 (2) ; couple de serrage : 0,5 Nm (4.4 lbf-in) ; classe de résistance de la vis : au moins A2-70 ● Diamètre du cercle primitif 28 mm (1.1 in) : 3 x M4 (3) ; couple de serrage : 1,8 Nm (16 lbf-in) ; classe de résistance de la vis : au moins A4-80  **NOTE :** Les points de boulonnage sur la plaque parallèle des robots à axe télescopique (3) se retrouvent à l'identique sur la plaque parallèle des robots sans axe télescopique (4), mais en double.
2	Procédez à l'étalonnage de l'axe télescopique si l'opération n'a pas été effectuée avant le montage du préhenseur. **NOTE :** ● Respectez les poids et les distances admissibles. ● Couple d'inclinaison maximum sur le palier de la plaque parallèle pour les robots à axe télescopique : 20 Nm (177 lbf-in).

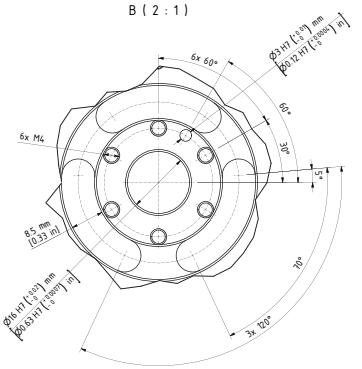
NOTE : Un outil ajusté peut couvrir la trajectoire des billes du palier hybride ouvert. Cela peut gêner le nettoyage et entraîner des problèmes d'hygiène ou une augmentation des couples de rotation du palier en raison de l'accumulation de saleté. Veillez à dégager la trajectoire des billes pour permettre un nettoyage complet du palier.

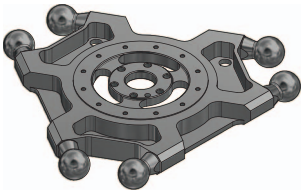
Dimensions de bride pour robots à trois axes P-Series





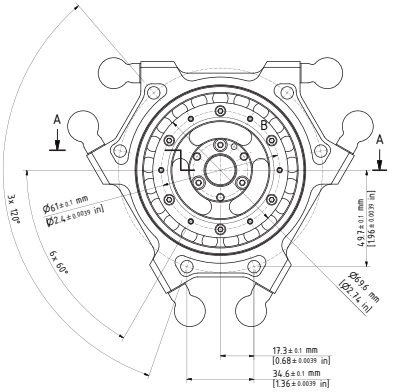


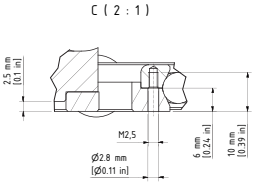


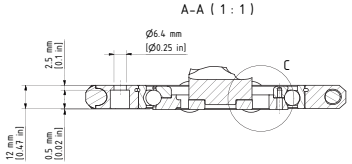


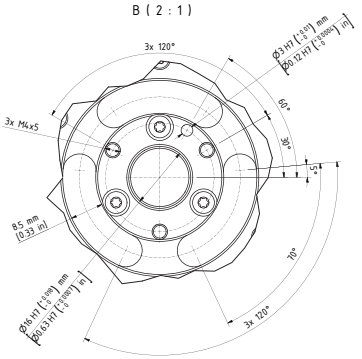


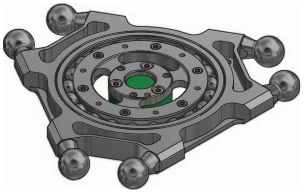
Dimensions de bride pour robots à quatre axes P-Series

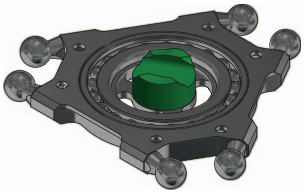












Alimentation du préhenseur

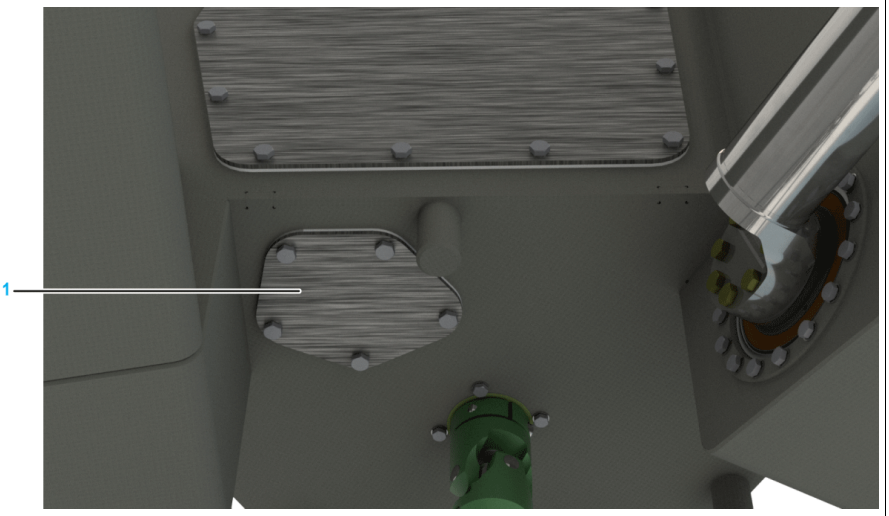
Alimentation du milieu à partir du coffrage du robot

AVIS
PERTE DU DEGRE DE PROTECTION IP65 Remplacez le joint chaque fois que vous retirez le cache d'étanchéité. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Dans le cas des variantes Standard et Flat, une pression incorrecte peut dégrader les lubrifiants de boîte de vitesses ou altérer leur action.

AVIS
BOITE DE VITESSE RENDUE INOPERANTE PAR UN DEFAUT DE LUBRIFICATION Vous devez vous assurer que la pression à l'intérieur du robot ne dépasse pas la surpression admissible maximum de 100 kPa (0,1 bar (1,45 psi)) lorsque vous assemblez un îlot de vannes à l'intérieur du robot. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Etape	Action
1	Installez les éléments provenant de l'extérieur (par exemple, module d'E/S ou îlot de vannes) à l'intérieur du robot dans le cas d'un VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW ou d'un VRKP4•••WF / VRKP4•••NF. **NOTE :** Le cache d'étanchéité est livré sans aucune ouverture.
2	Pour les dispositifs presse-étoupe, percez des trous dans le cache non monté (variantes Standard et Flat uniquement).

Etape	Action
3	Passez les supports à travers le cache (1) dans la partie inférieure du robot. 
4	Remontez le cache en utilisant un couple de 6 Nm (53 lbf-in).

Acheminement des supports jusqu'au préhenseur

AVIS
USURE IMPORTANTE ET/OU DEGRADATION DES RESSORTS Répartissez les charges sur les bras inférieurs de manière à réduire les forces de rotation exercées sur les bras. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Etape	Action
1	Acheminez les supports (câbles, tuyaux, etc.) via les bras supérieur et inférieurs jusqu'à la plaque parallèle. **NOTE :** Ce faisant, veillez à limiter le surcroît de charge imposé aux bras. Si possible, répartissez les charges supplémentaires entre différents bras. Rattachez les charges supplémentaires de préférence aux bras, lesquels ne se trouvent pas dans la principale direction de déplacement du robot. Dans la mesure du possible, reliez toutes les charges supplémentaires aux bras inférieurs, de manière à réduire le risque de distorsion des bras sous l'effet de forces dynamiques.
2	Acheminez les supports à travers les trois orifices de la plaque parallèle jusqu'au préhenseur. 

Chapitre 5
Maintenance et réparation

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sous-chapitres suivants :

Sous-chapitre	Sujet	Page
5.1	Maintenance, réparation et nettoyage	238
5.2	Remplacement de pièces	254
5.3	Etalonnage	292

Sous-chapitre 5.1
Maintenance, réparation et nettoyage

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Informations générales sur la maintenance, la réparation et le nettoyage	239
Plan de maintenance	241
Maintenance des ressorts	243
Maintenance des films de glissement	244
Maintenance des galets des ressorts pour bras inférieur	245
Maintenance des réceptacles sphériques	246
Maintenance des joints de Cardan	247
Maintenance des goujons à tête sphérique	248
Maintenance des ventilateurs internes	249
Maintenance du moteur	249
Maintenance de la boîte de vitesses	249
Nettoyage	250
Réparation après des collisions	252

Informations générales sur la maintenance, la réparation et le nettoyage

Présentation

L'utilisation et l'application des informations fournies dans le présent document exigent des compétences en matière de conception et de programmation de systèmes de commande automatisés. Vous seul, en tant que constructeur de machines ou intégrateur système, connaissez l'ensemble des conditions et facteurs applicables lors de l'installation, du réglage, de l'exploitation, de la réparation et de la maintenance de la machine ou du processus.

Vous devez également prendre en compte toutes les normes et/ou réglementations applicables à la mise à la terre de tous les équipements. Vérifiez la conformité aux consignes de sécurité, aux différentes exigences électriques et aux normes applicables à votre machine ou aux processus utilisés dans cet équipement.

⚠⚠ DANGER

RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE, D'EXPLOSION OU D'ECLAIR D'ARC

- Mettez hors tension tous les équipements, y compris les périphériques connectés, avant de retirer des caches de protection ou des trappes d'accès, et avant d'installer ou de retirer des accessoires, du matériel, des câbles ou des fils.
- Placez une étiquette "Ne pas allumer" ou un avertissement équivalent sur tous les commutateurs électriques et les verrouillez-les en position hors tension.
- Attendez 15 minutes pour permettre l'élimination de l'énergie résiduelle des condensateurs de bus CC.
- Mesurez la tension sur le bus CC à l'aide d'un détecteur correctement calibré et vérifiez que la tension est inférieure à 42,4 VCC.
- Ne partez pas du principe que le bus CC est hors tension lorsque le voyant LED correspondant est éteint.
- Bloquez l'arbre du moteur pour empêcher sa rotation avant d'effectuer des travaux sur le système d'entraînement.
- Ne créez pas de court-circuit à travers les bornes ou les condensateurs du bus CC.
- Remettez en place et fixez tous les caches de protection, accessoires, matériels, câbles et fils et vérifiez que l'appareil est bien relié à la terre avant de le remettre sous tension.
- Utilisez uniquement la tension indiquée pour faire fonctionner cet équipement et les produits associés.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

Service après-vente

En cas de problèmes impossibles à résoudre, contactez votre service après-vente Schneider Electric local en fournissant les informations suivantes :

- Informations de la plaque signalétique (type, numéro d'identification, numéro de série, DOM, etc.)
- Description détaillée du problème
- Circonstances précédentes et associées

Plan de maintenance

Présentation

La fréquence des opérations de maintenance doit être adaptée en fonction des durées de service qui peuvent varier très largement d'une application à une autre.

Les procédures à suivre pour remplacer les différentes pièces sont décrites dans la section *Remplacement de pièces* *(voir page 254)*.

Calendrier de maintenance

Intervalles	Action
Toutes les 150 heures de service ou chaque semaine	• Inspectez le robot visuellement pour vérifier qu'il ne présente pas de dommages et qu'aucune pièce ne manque. Accordez une attention particulière aux parties mobiles et aux pièces susceptibles de subir des collisions, notamment les préhenseurs, les bras (supérieurs et inférieurs), les ressorts et les plaques parallèles. • Remplacez les bras s'ils présentent des irrégularités ou s'ils sont courbés. • Nettoyez les organes mécaniques du robot.
Toutes les 300 heures de service ou une semaine sur deux	• Vérifiez l'usure des films de glissement, des réceptacles sphériques, des joints de Cardan et des galets. Remplacez-les si nécessaire.
Toutes les 1000 heures de service ou tous les trois mois	• Vérifiez les boulons de raccordement des pièces mobiles. • Inspectez les joints de boîte de vitesses d'arbre de sortie et nettoyez les éventuels dépôts.
Toutes les 2000 heures de service	• Remplacez les ressorts et les galets correspondants sur les bras inférieurs. • Remplacez les réceptacles sphériques. • Remplacez les films de glissement de l'axe télescopique. • Vérifiez l'usure des joints de Cardan d'axe télescopique et remplacez-les si nécessaire.
Toutes les 5000 heures de service	• Vérifiez l'usure des goujons à tête sphérique et remplacez-les si nécessaire.
Une fois par an	• Vérifiez la fonction de freinage en cours de fonctionnement.
Toutes les 20000 heures de service	• Remplacez les boîtes de vitesses et moteurs principaux. • Remplacez la plaque parallèle à quatre axes (avec le palier d'axe rotatif). • Dans le cas des VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW ou VRKP4•••WF / VRKP4•••NF : remplacez les ventilateurs internes.

Intervalles	Action
Toutes les 40000 heures de service	● Remplacez les boîtes de vitesses et les moteurs de l'axe rotatif. ● Remplacez le bras supérieur. ● Dans le cas des VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW ou VRKP4•••WF / VRKP4•••NF : vérifiez le bon fonctionnement des ventilateurs internes.
Toutes les 1000 situations d'arrêt d'urgence	● Remplacez le bras supérieur.

NOTE :

- La boîte de vitesses est lubrifiée à vie.
- Ne lubrifiez **pas** les réceptacles sphériques.

Maintenance des ressorts

Présentation

Remplacez les ressorts périodiquement.

Remplacez les ressorts et les galets correspondants au plus tard lorsque les réceptacles sphériques sont usés.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Maintenance des réceptacles sphériques* *(voir page 246)*.

AVIS
USURE PREMATUREE OU COLLISION DE COMPOSANTS
Utilisez uniquement des ressorts agréés par Schneider Electric.
Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

NOTE : Pour éviter que les bras ne se disloquent, utilisez toujours des ressorts adéquats. Ce sont des pièces de rechange que vous pouvez commander à Schneider Electric.

AVIS
COLLISION DE COMPOSANTS DU ROBOT
Effectuez une maintenance continue en inspectant les ressorts pour détecter des fêlures.
Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Maintenance des films de glissement

Présentation

Les films de glissement de l'axe télescopique ou de l'axe télescopique triple finissent pas s'user et par provoquer du jeu sur l'axe.

La durabilité des films de glissement dépend de plusieurs facteurs :

- Charge appliquée
- Trajectoires parcourues
- Vitesses de déplacement et accélérations transversales
- Quantité et type de contamination
- Matériau des films de glissement

Vérification de l'usure des films de glissement

Etape	Action
1	Mesurez le jeu circonférentiel du palier lisse.
2	Si le jeu est supérieur à +/-0.5° ou ne répond plus aux exigences de l'application, remplacez le palier lisse.
3	Vérifiez le nombre total d'heures de service du robot.

NOTE : Remplacez les films de glissement de l'axe télescopique ou de l'axe télescopique triple toutes les 2000 heures de service. Pour remplacer les films de glissement de

- l'axe télescopique, reportez-vous à la section *Remplacement des films de glissement de l'axe télescopique* *(voir page 261)*.
- l'axe télescopique triple, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.

Maintenance des galets des ressorts pour bras inférieur

Présentation

Vérifiez périodiquement et remplacez au besoin les galets conformément au calendrier de maintenance *(voir page 241)*.

NOTE : L'usure des galets augmente l'usure des ressorts.

Maintenance des galets des ressorts du bras inférieur

AVIS
COLLISION DE COMPOSANTS ● Remplacez fréquemment les galets. ● Remplacez toujours galets et ressorts ensemble. ● Après avoir remplacé les galets, vérifiez leur bonne rotation. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Etape	Action
1	Vérifiez si les galets peuvent bouger de plus de 0,5 mm (0.0197 in) dans le sens radial.
2	Si tel est le cas, remplacez les galets *(voir page 274)* et les ressorts *(voir page 273)*.

Maintenance des réceptacles sphériques

Présentation

Vérifiez périodiquement et remplacez au besoin les réceptacles sphériques conformément au calendrier de maintenance *(voir page 241)*.

NOTE : L'accumulation de saletés et de copeaux dans les réceptacles peut entraîner des grincements.

Nettoyez les réceptacles sphériques à intervalles réguliers.

Vérification de l'usure des réceptacles sphériques

NOTE : Ne retirez **pas** le bras du robot pour effectuer cette vérification.

Etape	Action
1	Placez un objet plan (1) sur l'extérieur de la tête de bras inférieur du robot prêt à l'emploi. **NOTE :** La vérification peut être effectuée dans l'enveloppe de travail lorsque le robot est installé et en position aléatoire. 
2	Remplacez le réceptacle sphérique *(voir page 271)* si l'objet ne repose plus à plat sur la tête du bras inférieur et entre en contact avec la bille.

Maintenance des joints de Cardan

Présentation

NOTE : L'usure des joints de Cardan se manifeste par un jeu mécanique accru qui comprend le jeu des joints de Cardan et le jeu des films de glissement.

Remplacez les joints de Cardan *(voir page 259)* dès que leur usure dépasse la valeur limite définie pour l'application.

Vérifiez les films de glissement si la précision n'est plus suffisante.

Maintenance des goujons à tête sphérique

Présentation

Vérifiez périodiquement et remplacez au besoin les goujons à tête sphérique conformément au calendrier de maintenance *(voir page 241)*.

NOTE : L'accumulation de saletés et de copeaux sur les goujons peut entraîner des grincements.

Nettoyez les goujons à tête sphérique à intervalles réguliers.

Maintenance des joints de Cardan

Etape	Action
1	Vérifiez visuellement les goujons à tête sphérique pour détecter des dommages éventuels (tels que des éraflures ou des irrégularités). **NOTE :** L'abrasion excessive d'un seul réceptacle peut indiquer une dégradation des goujons à tête sphérique.
2	En cas de dommage, remplacez les goujons à tête sphérique *(voir page 288)*.

Maintenance des ventilateurs internes

Maintenance des ventilateurs internes

Etape	Action
1	Vérifiez le bon fonctionnement des ventilateurs internes. **NOTE :** Les ventilateurs aspirent l'air provenant du centre du coffrage et le rejettent via les fentes des capots de moteur.
2	S'ils ne fonctionnent pas correctement, remplacez les ventilateurs internes *(voir page 290)*.

Maintenance du moteur

Présentation

Pour plus d'informations sur la maintenance du moteur, reportez-vous à la documentation du moteur correspondant.

Maintenance de la boîte de vitesses

Maintenance de la boîte de vitesses

Etape	Action
1	En accord avec le calendrier de maintenance *(voir page 241)*, vérifiez périodiquement la boîte de vitesses en recherchant visuellement les fuites et les saletés déposées sur la garniture d'étanchéité de l'arbre de sortie.
2	Retirez soigneusement les dépôts.
3	En cas de fuite, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.
4	Pour nettoyer la boîte de vitesses, utilisez des chiffons non pelucheux.

AVIS

BOITES DE VITESSES ENDOMMAGEES

- Utilisez une étoffe non pelucheuse pour le nettoyage.
- Ne nettoyez pas les dépôts secs à l'air comprimé.
- N'utilisez pas de solvants (trichloroéthylène, tétrachlorométhane ou hydrocarbures) ou d'objets à arête vive, ni de toile ou papier émeri.
- Réduisez le plus possible les impacts mécaniques lorsque vous procédez au nettoyage.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Nettoyage

Présentation

Il convient d'être prudent avec les produits nettoyants, certains agents actifs ayant des effets néfastes sur les matières plastiques et l'acier inoxydable.

AVIS
CORROSION CAUSEE PAR LES PRODUITS DE NETTOYAGE ● Avant d'utiliser un produit de nettoyage, effectuez un test de compatibilité avec le composant concerné. ● N'utilisez pas de détergent alcalin à l'intérieur des organes mécaniques. ● N'utilisez pas de produits nettoyants contenant des chlorures. ● N'utilisez pas de détergent contenant de l'acide sulphurique. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Pour plus d'informations sur les propriétés des matériaux de vos composants, reportez-vous à la section *Données mécaniques et électriques* *(voir page 43)*.

NOTE : Selon les conditions et les exigences de fonctionnement, un nettoyage plus fréquent peut être nécessaire.

Nettoyage du coffrage du robot

Etape	Action
1	Utilisez les procédures de nettoyage adaptées au degré de protection *(voir page 43)* du robot.
2	Laissez le produit de nettoyage agir un court instant.
3	Rincez soigneusement le robot à l'eau.
4	Nettoyez les robots une fois par semaine pour éviter que des particules abrasives passent dans la production.

Nettoyage du palier à billes de l'axe télescopique

Nettoyez le palier à billes toutes les 150 heures de fonctionnement pour garantir une longue durée de service. Nettoyez également le palier dès qu'il présente des signes de contamination.

Nettoyez le palier à billes plus souvent que prévu si le robot fonctionne dans un environnement poussiéreux.

Nettoyez les joints de Cardan à l'eau ou bien à sec avec de l'air comprimé ou un chiffon.

NOTE : Le palier à billes est un palier spécial pour fonctionnement à sec. De légers grincements sont normaux pour ce type de palier.

Nettoyage des joints de Cardan

Si des signes de contamination sont visibles, lavez les joints de Cardan ou nettoyez-les à sec en soufflant dessus.

NOTE : Les paliers lisses sont sujets à l'abrasion et des débris peuvent s'accumuler.

Nettoyage des réceptacles sphériques

Si des signes de contamination sont visibles, lavez les réceptacles sphériques ou nettoyez-les à sec en soufflant dessus ou en les essuyant.

NOTE : Ne lubrifiez **pas** les réceptacles sphériques car cela augmenterait la tendance à accumuler des impuretés dans le palier.

Nettoyage des boîtes de vitesses

NOTE : Au cours des premières heures de fonctionnement en particulier, les boîtes de vitesses peuvent présenter une légère transpiration. Cela est dû au procédé de fabrication et ne cause aucun dommage.

Ne nettoyez les brides et les joints des boîtes de vitesses qu'en les essuyant avec un chiffon non pelucheux ou en les rinçant à faible pression. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Maintenance des boîtes de vitesses* *(voir page 249)*.

Réparation après des collisions

Présentation

Des composants peuvent être endommagés à la suite d'une collision.

⚠ AVERTISSEMENT

CHUTE OU EJECTION DE PIECES

- Inspectez soigneusement tous les composants du robot et tous les composants rattachés au robot, y compris le moteur et la boîte de vitesse, pour détecter d'éventuels dommages après une collision.
- N'utilisez pas le robot si vous constatez ou soupçonnez que des composants sont endommagés.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Vérification du robot après une collision

AVIS

COLLISION DE COMPOSANTS

Remplacez les bras supérieurs et/ou inférieurs si des craquelures ou des irrégularités sont visibles ou détectées d'une autre manière.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Etape	Action
1	Vérifiez que les composants sont au complet. Si des composants sont manquants, repérez-les et retirez-les de la mécanique environnante.
2	Remplacez les composants endommagés ou manquants.
3	Vérifiez visuellement que les bras supérieurs et inférieurs ne présentent pas d'irrégularités ou de craquelures. Les irrégularités réduisent la résistance des bras et peuvent provoquer la rupture de composants.
4	Vérifiez l'étalonnage *(voir page 292)* en déplaçant les bras supérieurs sur les boulons d'étalonnage. **NOTE :** Si les tolérances d'étalonnage ne sont pas respectées, remplacez les bras supérieurs.
5	Vérifiez que les bras inférieurs sont bien droits.
6	Libérez les freins et déplacez le robot manuellement pour vérifier qu'il bouge aisément.

Etape	Action
7	Fermez les freins et vérifiez qu'il y a peu de jeu dans les boîtes de vitesses et qu'aucun craquement n'est audible.
8	Sur les robots à quatre axes, faites tourner l'axe télescopique pour vérifier que le palier situé dans la plaque parallèle fonctionne régulièrement et aisément. **NOTE :** Si le palier ne tourne pas régulièrement ou si vous entendez des bruits pendant la rotation de l'axe, procédez comme suit : **1.** Lavez le palier à billes pour le débarrasser de tout corps étranger. **2.** Vérifiez à nouveau le fonctionnement du palier. **NOTE :** Si les éléments de roulement en céramique du palier à billes hybride sont endommagés, remplacez la plaque parallèle.

Pour toute réparation autre que celles décrites dans le présent document, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.

Sous-chapitre 5.2
Remplacement de pièces

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Informations relatives au remplacement de pièces	255
Remplacement de l'axe télescopique ou de l'axe télescopique triple	257
Remplacement des joints de Cardan	259
Remplacement des films de glissement	261
Remplacement du moteur ou de la boîte de vitesses sur l'axe télescopique	264
Remplacement des bras inférieurs	270
Remplacement des réceptacles sphériques	271
Remplacement des ressorts	273
Remplacement des galets sur les bras inférieurs	274
Remplacement de la plaque parallèle	276
Remplacement des bras supérieurs	277
Remplacement du moteur ou de la boîte de vitesses sur l'axe principal	280
Remplacement des goujons à tête sphérique	288
Remplacement des ventilateurs internes	290
Remplacement de la Protection contre les fuites de boîte de vitesses	291

Informations relatives au remplacement de pièces

Présentation

L'utilisation et l'application des informations fournies dans le présent document exigent des compétences en matière de conception et de programmation de systèmes de commande automatisés. Vous seul, en tant que constructeur de machines ou intégrateur système, connaissez l'ensemble des conditions et facteurs applicables lors de l'installation, du réglage, de l'exploitation, de la réparation et de la maintenance de la machine ou du processus.

Vous devez également prendre en compte toutes les normes et/ou réglementations applicables à la mise à la terre de tous les équipements. Vérifiez la conformité aux consignes de sécurité, aux différentes exigences électriques et aux normes applicables à votre machine ou aux processus utilisés dans cet équipement.

⚠ ⚠ DANGER

RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE, D'EXPLOSION OU D'ECLAIR D'ARC

- Mettez hors tension tous les équipements, y compris les périphériques connectés, avant de retirer des caches de protection ou des trappes d'accès, et avant d'installer ou de retirer des accessoires, du matériel, des câbles ou des fils.
- Placez une étiquette "Ne pas allumer" ou un avertissement équivalent sur tous les commutateurs électriques et les verrouillez-les en position hors tension.
- Attendez 15 minutes pour permettre l'élimination de l'énergie résiduelle des condensateurs de bus CC.
- Mesurez la tension sur le bus CC à l'aide d'un détecteur correctement calibré et vérifiez que la tension est inférieure à 42,4 VCC.
- Ne partez pas du principe que le bus CC est hors tension lorsque le voyant LED correspondant est éteint.
- Bloquez l'arbre du moteur pour empêcher sa rotation avant d'effectuer des travaux sur le système d'entraînement.
- Ne créez pas de court-circuit à travers les bornes ou les condensateurs du bus CC.
- Remettez en place et fixez tous les caches de protection, accessoires, matériels, câbles et fils et vérifiez que l'appareil est bien relié à la terre avant de le remettre sous tension.
- Utilisez uniquement la tension indiquée pour faire fonctionner cet équipement et les produits associés.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

Le coffrage du robot chauffe beaucoup lorsque les charges et/ou les performances qui lui sont imposées sont importantes.

En cours de service, les surfaces métalliques du produit peuvent atteindre plus de 85 °C (185 °F).

⚠ AVERTISSEMENT

SURFACES CHAUDES

- Evitez tout contact non protégé avec les surfaces chaudes.
- N'approchez pas de composants inflammables ou sensibles à la chaleur des surfaces chaudes.
- Procédez à un essai de fonctionnement avec charge maximale pour vérifier que la dissipation de chaleur est suffisante.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Remplacement de l'axe télescopique ou de l'axe télescopique triple

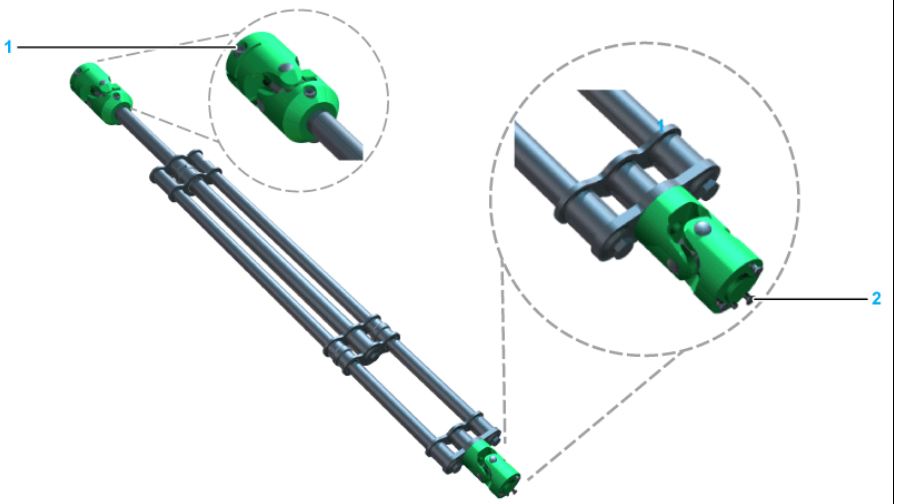
Présentation de la procédure

Effectuez les procédures suivantes pour remplacer l'axe télescopique ou l'axe télescopique triple :

- Démontage de l'axe télescopique *(voir page 257)*
- Remontage de l'axe télescopique *(voir page 258)*

Démontage de l'axe télescopique

⚠ ATTENTION
AXE TELESCOPIQUE CHAUD ● Laissez les guides de l'axe télescopique refroidir avant de les toucher. ● Ne dépassez pas le nombre prescrit de manipulations d'extension et de rétraction pour éviter la fonte des paliers lisses. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des blessures ou des dommages matériels.**

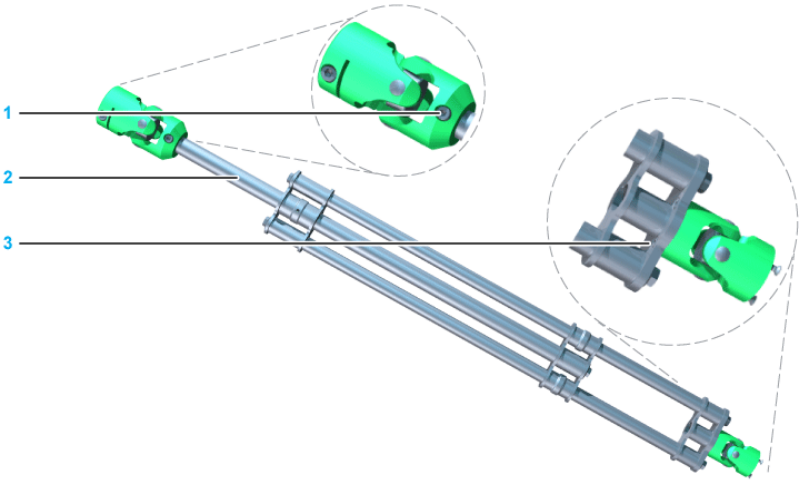
Etape	Action
1	Retirez trois boulons à tête fraisée (1) du joint de Cardan inférieur ; ils se trouvent sur le dessous de la plaque parallèle. 
2	Défaites le boulon de serrage (2) au niveau du joint de Cardan supérieur.
3	Retirez l'axe télescopique du robot.

Remontage de l'axe télescopique

Etape	Action
1	Ajustez le nouvel axe télescopique. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Assemblage de l'axe télescopique sur les robots à quatre axes (voir page 217)*.
2	Etalonnez l'axe télescopique après montage. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Etalonnage des organes mécaniques du robot (voir page 298)*.

Remplacement des joints de Cardan

Remplacement du joint de Cardan supérieur

Etape	Action
1	Retirez l'axe télescopique (ou l'axe télescopique triple) ; voir aussi la section *Remplacement de l'axe télescopique* *(voir page 257)*.
2	Retirez les deux boulons de montage (1) et enlevez le joint de Cardan du tube central (2). 
3	Retirez le joint de Cardan usé et remplacez-le par un neuf.
4	Resserrez les vis de montage : ● Couple de serrage M6 : 5 Nm (44 lbf-in) ● Couple de serrage M5 : 3,5 Nm (31 lbf-in). Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Axe télescopique* *(voir page 117)*.

Remplacement du joint de Cardan inférieur

Etape	Action
1	Retirez l'axe télescopique (ou l'axe télescopique triple) ; voir aussi la section *Remplacement de l'axe télescopique* *(voir page 257)*.
2	Retirez trois boulons (3) au sommet du joint de Cardan inférieur et tirez sur le joint pour le sortir de la passerelle.
3	Retirez le joint de Cardan usé et remplacez-le par un neuf.

Etape	Action
4	Serrez les trois vis au couple 0,8 Nm (7.1 lbf-in). Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Axe télescopique* *(voir page 117)*.

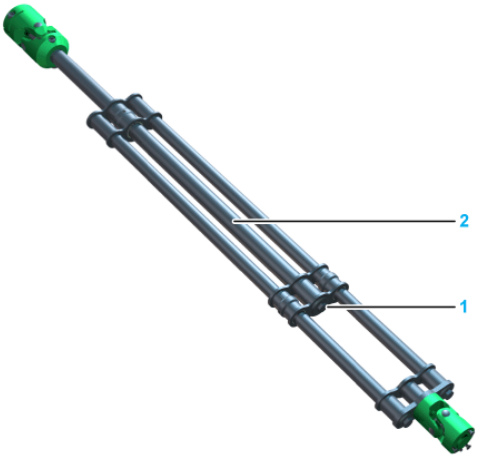
Remplacement des films de glissement

Présentation de la procédure

Effectuez les procédures suivantes pour remplacer les films de glissement :

- Dépose de l'axe télescopique (voir la section *Remplacement de l'axe télescopique (voir page 257)*)
- Désassemblage de l'axe télescopique *(voir page 261)*
- Remplacement des films de glissement *(voir page 263)*

Désassemblage de l'axe télescopique



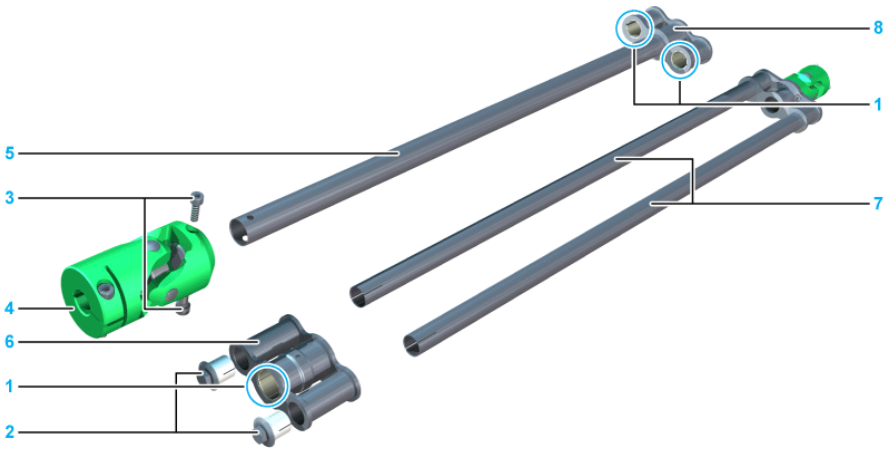
NOTE : Lors du désassemblage de l'axe télescopique, ne desserrez pas et ne retirez pas le boulon inférieur (1) du tube central (2). Cela peut permettre au tube central de tourner librement, ce qui entraînerait une non-congruence de la position de l'outil avec la position précédente après le remplacement du film de glissement. En outre, cela peut causer un changement de position des joints de Cardan l'un par rapport à l'autre. Les joints de Cardan doivent être exactement dans la position indiquée dans le schéma détaillé de l'*axe télescopique (voir page 117)*.

AVIS

POSITION D'OUTIL NON INTENTIONNELLE

- Renouvelez l'étalonnage de l'axe télescopique si le boulon inférieur du tube central s'est desserré ou détaché.
- Après remplacement des films de glissement, ne joignez pas le tuyau supérieur et les tuyaux inférieurs lorsque ces derniers sont déviés de leur position de 180°.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.



Etape	Action
1	Retirez les deux boulons de montage (3) au niveau du joint de Cardan supérieur (4) pour pouvoir séparer le tube central (5) et les joints de Cardan.
2	Retirez le joint de Cardan supérieur.
3	Défaites le serrage des deux tubes externes (7) du pont de fermeture (6) et libérez l'autoblocage des jeux de serrage en tapant légèrement sur les vis de serrage (2).
4	Otez le pont de fermeture des tubes.
5	Séparez le tube central (5) et le pont de glissière (8) des deux tubes externes.

Remplacement des films de glissement

Etape	Action
1	Retirez les trois films de glissement des points d'appui des ponts et nettoyez les points d'appui si nécessaire.
2	Ajustez les films neufs dans les paliers. Assurez-vous que les pattes d'index situées sur les films s'introduisent correctement dans les renfoncements correspondants des points d'appui.
3	Vérifiez que les films de glissement sont parfaitement ajustés aux alésages.
4	Réassemblez l'axe télescopique en procédant dans l'ordre inverse et assurez-vous que les joints de Cardan sont orientés correctement l'un par rapport à l'autre. La broche de positionnement dans le joint de Cardan inférieur est dans l'alignement du plus gros boulon (3) du joint de Cardan supérieur ou également du plus grand alésage du tube central (5). Pour plus d'informations sur les couples de serrage à appliquer, reportez-vous à la section *Axe télescopique* *(voir page 117)*.
5	Montez l'axe télescopique en place et effectuez l'étalonnage en fonction des exigences de précision angulaire de l'application. Pour plus d'informations, reportez-vous aux sections *Remplacement de l'axe télescopique* *(voir page 257)* et *Etalonnage des organes mécaniques du robot* *(voir page 292)*.

Remplacement du moteur ou de la boîte de vitesses sur l'axe télescopique

Présentation

L'utilisation et l'application des informations fournies dans le présent document exigent des compétences en matière de conception et de programmation de systèmes de commande automatisés. Vous seul, en tant que constructeur de machines ou intégrateur système, connaissez l'ensemble des conditions et facteurs applicables lors de l'installation, du réglage, de l'exploitation, de la réparation et de la maintenance de la machine ou du processus.

Vous devez également prendre en compte toutes les normes et/ou réglementations applicables à la mise à la terre de tous les équipements. Vérifiez la conformité aux consignes de sécurité, aux différentes exigences électriques et aux normes applicables à votre machine ou aux processus utilisés dans cet équipement.

⚠ ⚠ DANGER

RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE, D'EXPLOSION OU D'ECLAIR D'ARC

- Mettez hors tension tous les équipements, y compris les périphériques connectés, avant de retirer des caches de protection ou des trappes d'accès, et avant d'installer ou de retirer des accessoires, du matériel, des câbles ou des fils.
- Placez une étiquette "Ne pas allumer" ou un avertissement équivalent sur tous les commutateurs électriques et les verrouillez-les en position hors tension.
- Attendez 15 minutes pour permettre l'élimination de l'énergie résiduelle des condensateurs de bus CC.
- Mesurez la tension sur le bus CC à l'aide d'un détecteur correctement calibré et vérifiez que la tension est inférieure à 42,4 VCC.
- Ne partez pas du principe que le bus CC est hors tension lorsque le voyant LED correspondant est éteint.
- Bloquez l'arbre du moteur pour empêcher sa rotation avant d'effectuer des travaux sur le système d'entraînement.
- Ne créez pas de court-circuit à travers les bornes ou les condensateurs du bus CC.
- Remettez en place et fixez tous les caches de protection, accessoires, matériels, câbles et fils et vérifiez que l'appareil est bien relié à la terre avant de le remettre sous tension.
- Utilisez uniquement la tension indiquée pour faire fonctionner cet équipement et les produits associés.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

Présentation de la procédure

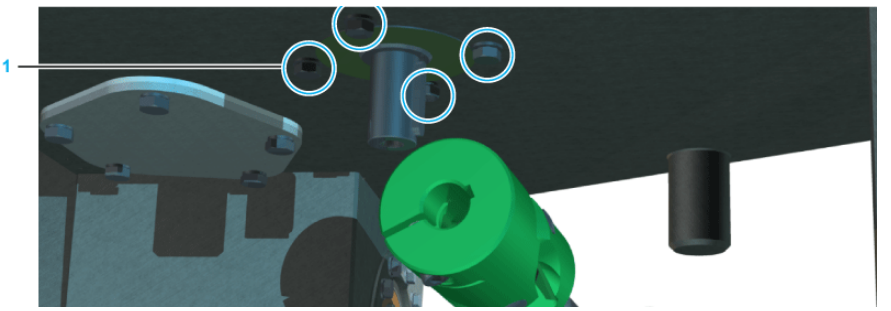
Effectuez les procédures suivantes pour remplacer le moteur ou la boîte de vitesses sur l'axe télescopique :

- Dépose du moteur et de la boîte de vitesses *(voir page 266)*
- Déconnexion du moteur et de la boîte de vitesses *(voir page 267)*
- Montage du nouveau moteur ou de la nouvelle boîte de vitesses *(voir page 267)*

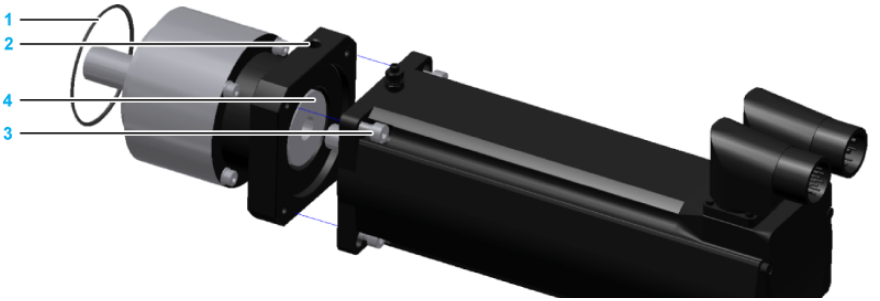
- Câblage du moteur et de la boîte de vitesses *(voir page 268)*
- Etalonnage du robot et fermeture du coffrage *(voir page 269)*

Dépose du moteur et de la boîte de vitesses

AVIS
PERTE DU DEGRE DE PROTECTION IP65 Remplacez le(s) joint(s) d'étanchéité chaque fois que vous retirez le(s) capot(s) d'accès pour maintenance. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Etape	Action
1	Retirez l'axe télescopique (ou l'axe télescopique triple) ; voir aussi la section *Remplacement de l'axe télescopique (voir page 257)*.
2	Retirez le capot de maintenance au bout du moteur A. Pour plus d'informations sur la position du moteur, reportez-vous au schéma détaillé du corps principal dans la section *Données mécaniques et électriques (voir page 43)*.
3	Démontez le câble d'alimentation du moteur. Pour plus d'informations, consultez les instructions d'exploitation des moteurs, à savoir respectivement : ● VRKP2S0 / VRKP4S0 / VRKP5S0 / VRKP6S0 : *Servomoteur SH3 - Manuel de référence du moteur* ● VRKP2L0 / VRKP4L0 / VRKP5L0 / VRKP6L0 : *Lexium 62 ILM - Guide de référence du matériel*
4	Retirez le bouchon hexagonal du raccord de terre sur le moteur.
5	Démontez le câble de terre.
6	Retirez les quatre boulons (1) situés sur le dessous du coffrage du robot autour de l'arbre de sortie de la boîte de vitesses. 
7	Soulevez délicatement le moteur et la boîte de vitesses.
8	Retirez le moteur et la boîte de vitesses du coffrage du robot.

Déconnexion du moteur et de la boîte de vitesses

Etape	Action
1	Retirez le joint torique (1) de la bride de la boîte de vitesses. 
2	Retirez la vis bouchon (2) sur la bride de la boîte de vitesses.
3	Retirez les quatre boulons de montage (3) qui raccordent le moteur à la boîte de vitesses.
4	Faites tourner délicatement le moteur jusqu'à ce que la vis (4) située sur la bague de serrage apparaisse dans l'ouverture de la vis bouchon.
5	Défaites cette vis.
6	Séparez soigneusement le moteur de la boîte de vitesses.

Montage du nouveau moteur ou de la nouvelle boîte de vitesses

AVIS

DISTORSION DE MOTEUR ET DE BOITE DE VITESSES

- Ne boulonnez le moteur et la boîte de vitesses qu'avec tous les composants à la même température ambiante.
- Ne boulonnez le moteur et la boîte de vitesses qu'en position verticale.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Etape	Action
1	Assurez-vous que la boîte de vitesses et le coffrage sont à la même température, faute de quoi la boîte de vitesses risque de ne pas loger dans l'ouverture ménagée.
2	Boulonnez le moteur à la boîte de vitesses conformément aux directives du fabricant : ● Couple de serrage du moteur : 3,5 Nm (31 lbf-in) ● Vis sur la bague de serrage : 4,9 Nm (43 lbf-in)
3	Insérez la vis bouchon dans la bride de la boîte de vitesses.

Etape	Action
4	Ajustez un joint torique neuf sur la boîte de vitesses.
5	Ajustez l'ensemble moteur/boîte de vitesses dans l'orientation indiquée à l'intérieur du coffrage du robot. Pour plus d'informations, reportez-vous au schéma détaillé fourni dans la section *Données mécaniques et électriques* *(voir page 43)*.
6	Boulonnez la boîte de vitesses au coffrage en utilisant un couple de serrage de 3,5 Nm (31 lbf-in).
7	Utilisez des rondelles neuves pour assurer l'étanchéité du coffrage.

⚠ ⚠ DANGER

CHOC ELECTRIQUE DU A UNE CONDUCTIBILITE INSUFFISANTE

Utilisez uniquement les boulons et les joints de boulon indiqués pour préserver la conductibilité électrique.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

Câblage du moteur et de la boîte de vitesses

⚠ ⚠ DANGER

CHOC ELECTRIQUE DU A DES CABLES ENDOMMAGES

Vérifiez que le capuchon de mise à la terre est correctement placé sur la connexion de terre du moteur.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

Etape	Action
1	Raccordez le connecteur de terre au moteur en utilisant un couple de serrage de 2,5 Nm (22 lbf-in) **NOTE :** Lorsque vous acheminez les câbles, assurez-vous que le capuchon de mise à la terre demeure sur la connexion de terre des moteurs. Le câble d'alimentation moteur risque d'être endommagé par le filetage de l'attache du bracelet de mise à la terre.
2	Raccordez le bouchon hexagonal au raccord de terre sur le moteur. Pour plus d'informations, consultez les instructions d'exploitation des moteurs, à savoir respectivement : ● VRKP2S0 / VRKP4S0 / VRKP5S0 / VRKP6S0 : *Servomoteur SH3 - Manuel de référence du moteur* ● VRKP2L0 / VRKP4L0 / VRKP5L0 / VRKP6L0 : *Lexium 62 ILM - Guide de référence du matériel*

Etape	Action
3	Réinstallez les câbles d'alimentation du moteur et verrouillez-les en place.
4	Installez l'axe télescopique. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Remplacement de l'axe télescopique (voir page 257)*.
5	Etalonnez les organes mécaniques du robot. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Etalonnage des organes mécaniques du robot (voir page 292)*.

Etalonnage du robot et fermeture du coffrage

AVIS
PERTE DU DEGRE DE PROTECTION IP65 Remplacez le(s) joint(s) d'étanchéité chaque fois que vous retirez le(s) capot(s) d'accès pour maintenance. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Etape	Action
1	Installez l'axe télescopique. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Remplacement de l'axe télescopique (voir page 257)*.
2	Etalonnez les organes mécaniques du robot. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Etalonnage des organes mécaniques du robot (voir page 292)*.
3	Fermez le capot de maintenance. Pour plus d'informations, reportez-vous au schéma détaillé fourni dans la section *Données mécaniques et électriques (voir page 43)*.
4	Utilisez des joints neufs pour assurer l'étanchéité du coffrage.

AVIS
COLLISION DE COMPOSANTS Procédez à un étalonnage des organes mécaniques du robot après le remplacement d'un bras supérieur, d'un moteur ou d'une boîte de vitesses. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Remplacement des bras inférieurs

Remplacement des bras inférieurs

Remplacement des bras inférieurs

Etape	Action
1	Saisissez le bras inférieur le plus près possible du réceptacle sphérique et tirez sur le bras contre la force du ressort pour le déboîter du goujon à tête sphérique.
2	Retirez le bras opposé du goujon à tête sphérique.
3	Répétez les étapes ci-dessus pour tous les bras inférieurs.

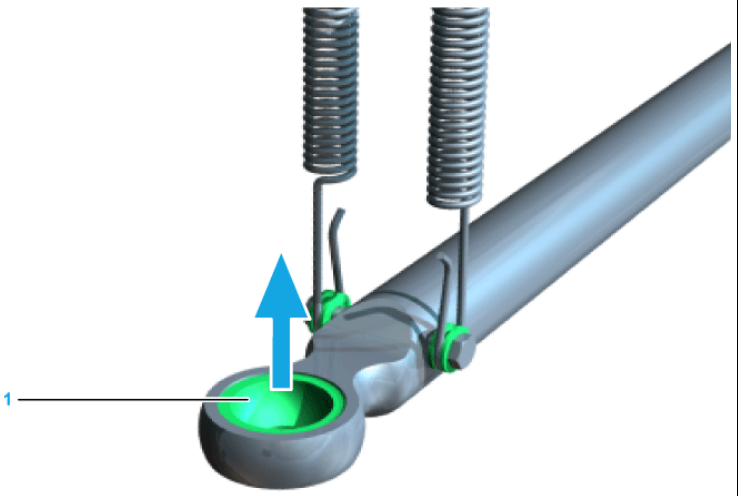
AVIS
EQUIPEMENT INOPERANT ● Pour retirer les bras inférieurs, maintenez fermement la plaque parallèle car celle-ci risque de bouger suite au retrait d'un seul bras. ● Ne saisissez jamais les bras inférieurs par leur milieu car ils seraient courbés pendant l'extension et devraient être remplacés. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

NOTE : Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Montage des bras inférieurs* *(voir page 220)*.

Remplacement des réceptacles sphériques

Remplacement des réceptacles sphériques

Remplacement des réceptacles sphériques

Etape	Action
1	Retirez les bras inférieurs ; voir aussi la section *Remplacement des bras inférieurs (voir page 270)*.
2	Appuyez manuellement sur les réceptacles sphériques (1) dans le sens de la flèche et à partir de l'arrière hors de la tête du bras inférieur. 
3	Retirez les traces d'abrasion sur la tête du bras inférieur et le goujon à tête sphérique.
4	Installez le réceptacle sphérique neuf à partir de l'avant.
5	Remplacez les joints sphériques de la plaque parallèle et du bras supérieur s'ils présentent des parties endommagées.
6	Après remplacement, vérifiez que les bras inférieurs sont bien ajustés sur les billes et ne présentent pas de jeu. **NOTE :** S'il y a un peu de jeu dans les bras inférieurs, vérifiez que la bille est uniformément ronde et exempte de zones fortement rodées.
7	**NOTE :** Les ressorts sont également soumis à l'usure. Lorsque vous remplacez les réceptacles sphériques, vous devez également remplacer les ressorts et leurs galets. Pour plus d'informations sur le remplacement des ressorts, reportez-vous aux sections *Maintenance des ressorts (voir page 243)* et *Remplacement des ressorts (voir page 273)*. Pour plus d'informations sur les galets, reportez-vous à la section *Maintenance des galets des ressorts de bras inférieur (voir page 245)*.

Etape	Action
8	Réinstallez les bras inférieurs ; voir aussi la section *Montage des bras inférieurs* *(voir page 220)*.

Remplacement des ressorts

Remplacement des ressorts

Etape	Action
1	Désassemblez les bras inférieurs du robot ; voir aussi *Remplacement des bras inférieurs (voir page 270)*.
2	Délogez les ressorts des galets jusqu'à ce qu'ils soient décrochés.
3	Placez les bras inférieurs côte à côte.
4	Avec le côté ouvert de l'oeillet, joignez le ressort au galet correspondant.
5	Poussez les oeillets des ressorts complètement sur les galets. **Résultat :** L'oeillet s'engage sur le galet.

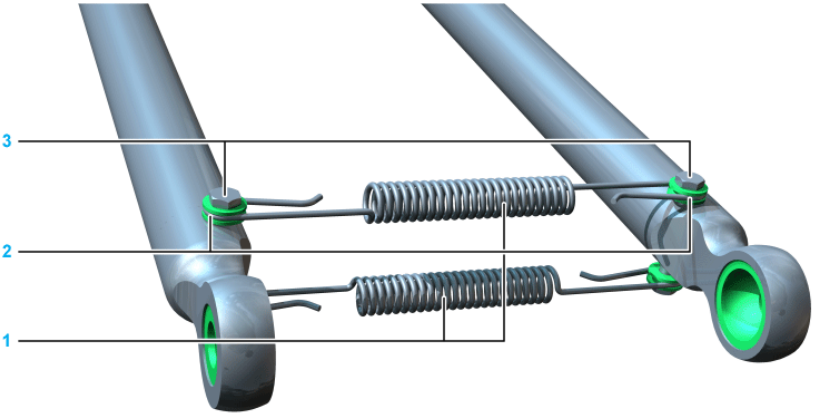
Remplacement des galets sur les bras inférieurs

Présentation de la procédure

Effectuez les procédures suivantes pour remplacer les galets sur les bras inférieurs :

- Dépose des galets *(voir page 274)*
- Montage des galets neufs *(voir page 275)*

Dépose des galets

Etape	Action
1	Retirez les bras inférieurs ; voir aussi la section *Remplacement des bras inférieurs (voir page 270)*.
2	Décrochez les ressorts (1). 
3	Poussez le ressort contre le sens de tension sur le galet (2) situé sur le bras inférieur jusqu'à ce que le ressort se décroche.
4	Répétez l'étape 3 pour tous les ressorts.
5	Retirez les boulons (3) qui retiennent les galets sur les bras inférieurs et ôtez les galets. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Remplacement des ressorts (voir page 273)*.
6	Mettez les galets et les ressorts au rebut.

Montage des galets neufs

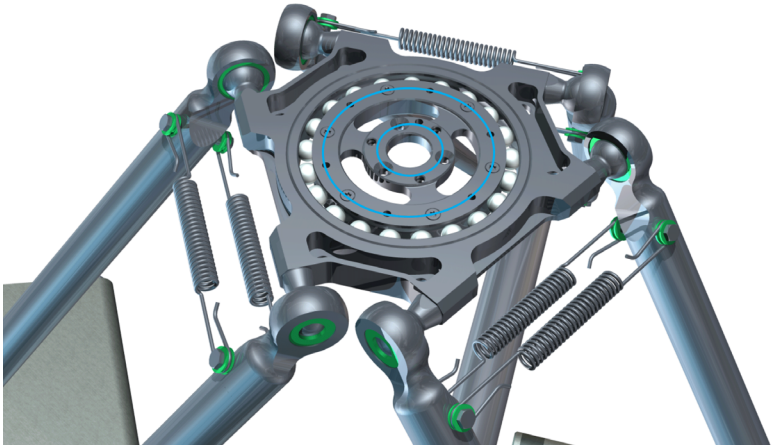
AVIS
EJECTION DE PIECES Respectez le couple de serrage des boulons pour que les bras ne se dégagent pas du robot. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Etape	Action
1	Remplacez les galets.
2	Serrez la vis au couple 1 Nm (8.9 lbf-in).
3	Poussez les ressorts neufs vers les galets.
4	Montez les bras inférieurs.

Remplacement de la plaque parallèle

Présentation

Position correcte de la plaque parallèle avec points de boulonnage inférieurs :



Remplacement de la plaque parallèle

Etape	Action
1	Retirez l'axe télescopique (uniquement dans le cas des robots à quatre axes) ; voir aussi la section *Remplacement de l'axe télescopique* *(voir page 257)*.
2	Retirez les bras inférieurs ; voir aussi la section *Remplacement des bras inférieurs* *(voir page 270)*.
3	Ajustez la nouvelle plaque parallèle avec les bras inférieurs.
4	Lorsque vous insérez la plaque parallèle, assurez-vous que le point de montage pour le préhenseur est sur le dessous, comme illustré dans la figure ci-dessus. **NOTE :** Le point de montage est reconnaissable à ses trous filetés.
5	Montez l'axe télescopique (uniquement dans le cas des robots à quatre axes). **NOTE :** Pour les robots sans axe rotatif, la plaque parallèle peut être tournée de n x 120°. Procédez avec soin dans de tels cas pour réajuster la plaque parallèle dans sa position d'origine.
6	Une fois la plaque parallèle montée, commencez un déplacement lent et vérifiez la position de l'outil.

Remplacement des bras supérieurs

Présentation de la procédure

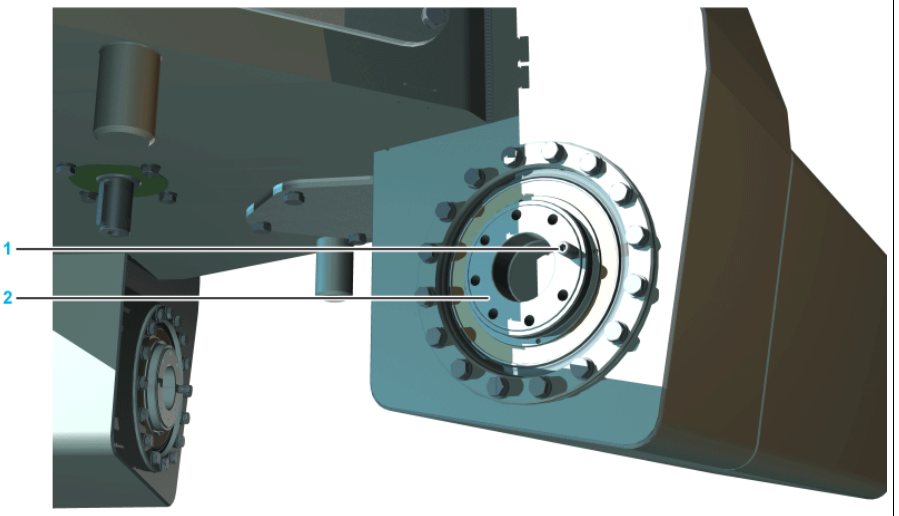
Effectuez les procédures suivantes pour remplacer un bras supérieur :

- Remplacement du bras supérieur *(voir page 277)*
- Etalonnage et réassemblage du robot *(voir page 279)*

Remplacement du bras supérieur

⚠ AVERTISSEMENT
CHUTE D'UN BRAS SUPERIEUR LOURD Maintenez le bras supérieur en place lorsque vous desserrez et retirez les boulons. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Etape	Action
1	Retirez l'axe télescopique et les bras inférieurs. Pour plus d'informations, reportez-vous aux sections *Remplacement de l'axe télescopique (voir page 257)* et *Remplacement des bras inférieurs (voir page 270)*.
2	Défaites les boulons sur le bras supérieur.
3	Dégagez le bras supérieur.

Etape	Action
4	Vérifiez si la broche filetée (1) se trouve dans le trou de la boîte de vitesses. 
5	S'il n'y a pas de broche filetée (voir le schéma détaillé du corps principal dans la section *Données mécaniques et électriques* *(voir page 43)*), insérez-en une neuve à l'endroit indiqué.
6	Vérifiez que les surfaces de bride de la boîte de vitesses (2) et du bras supérieur sont exemptes de graisse et d'huile.
7	Si nécessaire, retirez les résidus de graisse et d'huile sur le bras supérieur.
8	Boulonnez l'arbre supérieur neuf sur la boîte de vitesses en utilisant un couple de serrage de 14 Nm (124 lbf-in). **Résultat :** Vous avez réussi à changer le bras supérieur.

AVIS
BRAS SUPERIEUR INOPERANT Retirez tous les résidus de graisse et d'huile sur la bride de la boîte de vitesses et le bras supérieur. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

AVIS
COLLISION DE COMPOSANTS Utilisez uniquement les boulons préconisés par Schneider Electric. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Pour plus d'informations sur les couples de serrage, les dispositifs de verrouillage des boulons et les remarques d'installation, consultez le schéma coté fourni dans la section *Données mécaniques et électriques* *(voir page 43)*.

NOTE : Pour commander de nouvelles vis, contactez votre service après-vente Schneider Electric local.

Etalonnage et réassemblage du robot

Etape	Action
1	Etalonnez les organes mécaniques du robot *(voir page 292)*.
2	Réinstallez l'axe télescopique et les bras inférieurs. Pour plus d'informations, reportez-vous aux sections *Remplacement de l'axe télescopique* *(voir page 257)* et *Remplacement des bras inférieurs* *(voir page 270)*.

AVIS
COLLISION DE COMPOSANTS Procédez à un étalonnage des organes mécaniques du robot après le remplacement d'un bras supérieur, d'un moteur ou d'une boîte de vitesses. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Remplacement du moteur ou de la boîte de vitesses sur l'axe principal

Présentation

L'utilisation et l'application des informations fournies dans le présent document exigent des compétences en matière de conception et de programmation de systèmes de commande automatisés. Vous seul, en tant que constructeur de machines ou intégrateur système, connaissez l'ensemble des conditions et facteurs applicables lors de l'installation, du réglage, de l'exploitation, de la réparation et de la maintenance de la machine ou du processus.

Vous devez également prendre en compte toutes les normes et/ou réglementations applicables à la mise à la terre de tous les équipements. Vérifiez la conformité aux consignes de sécurité, aux différentes exigences électriques et aux normes applicables à votre machine ou aux processus utilisés dans cet équipement.

⚠ ⚠ DANGER

RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE, D'EXPLOSION OU D'ECLAIR D'ARC

- Mettez hors tension tous les équipements, y compris les périphériques connectés, avant de retirer des caches de protection ou des trappes d'accès, et avant d'installer ou de retirer des accessoires, du matériel, des câbles ou des fils.
- Placez une étiquette "Ne pas allumer" ou un avertissement équivalent sur tous les commutateurs électriques et les verrouillez-les en position hors tension.
- Attendez 15 minutes pour permettre l'élimination de l'énergie résiduelle des condensateurs de bus CC.
- Mesurez la tension sur le bus CC à l'aide d'un détecteur correctement calibré et vérifiez que la tension est inférieure à 42,4 VCC.
- Ne partez pas du principe que le bus CC est hors tension lorsque le voyant LED correspondant est éteint.
- Bloquez l'arbre du moteur pour empêcher sa rotation avant d'effectuer des travaux sur le système d'entraînement.
- Ne créez pas de court-circuit à travers les bornes ou les condensateurs du bus CC.
- Remettez en place et fixez tous les caches de protection, accessoires, matériels, câbles et fils et vérifiez que l'appareil est bien relié à la terre avant de le remettre sous tension.
- Utilisez uniquement la tension indiquée pour faire fonctionner cet équipement et les produits associés.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

Présentation de la procédure

Effectuez les procédures suivantes pour remplacer le moteur ou la boîte de vitesses sur l'axe télescopique :

- Dépose du moteur et de la boîte de vitesses *(voir page 281)*
- Déconnexion du moteur et de la boîte de vitesses *(voir page 284)*
- Montage du nouveau moteur ou de la nouvelle boîte de vitesses *(voir page 284)*

- Câblage du moteur et de la boîte de vitesses *(voir page 285)*
- Montage du capot moteur *(voir page 287)*

Dépose du moteur et de la boîte de vitesses

Certaines variantes sont munies d'un capot de protection des moteurs qui doit être retiré. Ce capot est lourd (environ 5 kg (11 lb)) et pourrait causer des dommages matériels ou corporels s'il tombait pendant son démontage.

⚠ AVERTISSEMENT

CHUTE DE CHARGE LOURDE

Soutenez le moteur et la boîte de vitesses lors de la dépose.

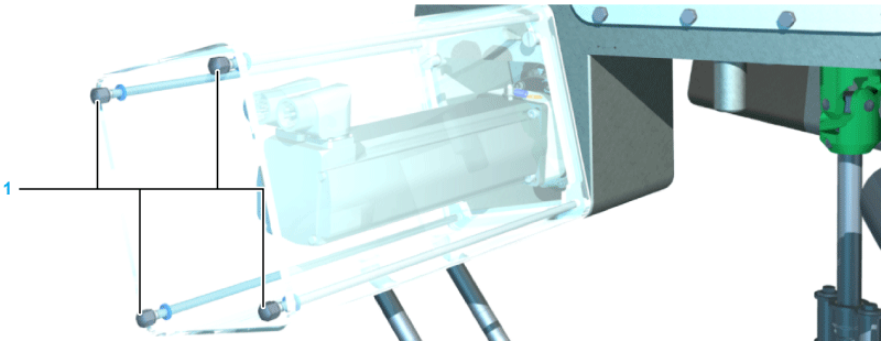
Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

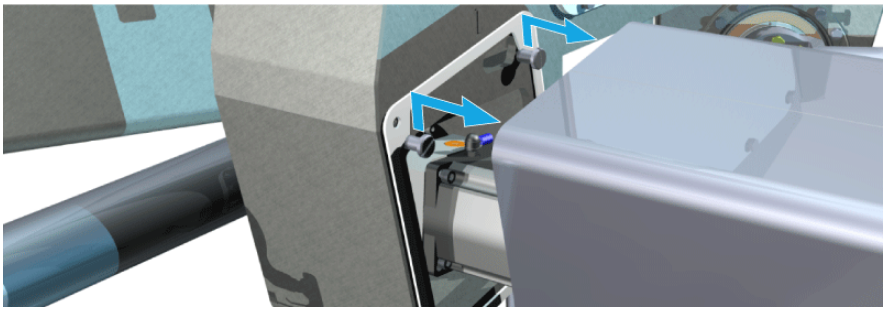
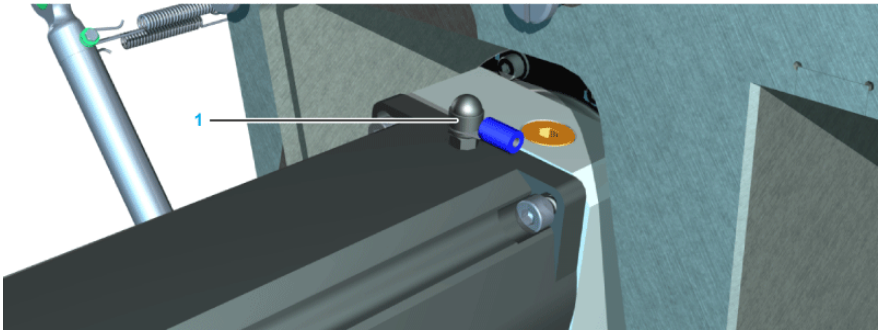
⚠ ATTENTION

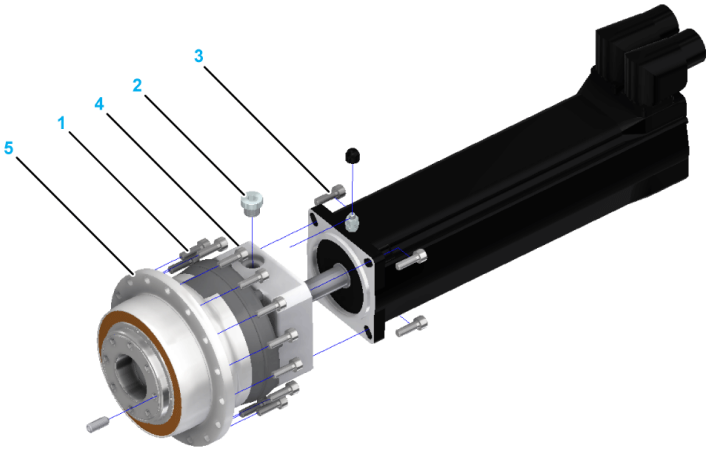
CHUTE DU CAPOT MOTEUR

Maintenez le capot moteur en place lorsque vous desserrez les vis.

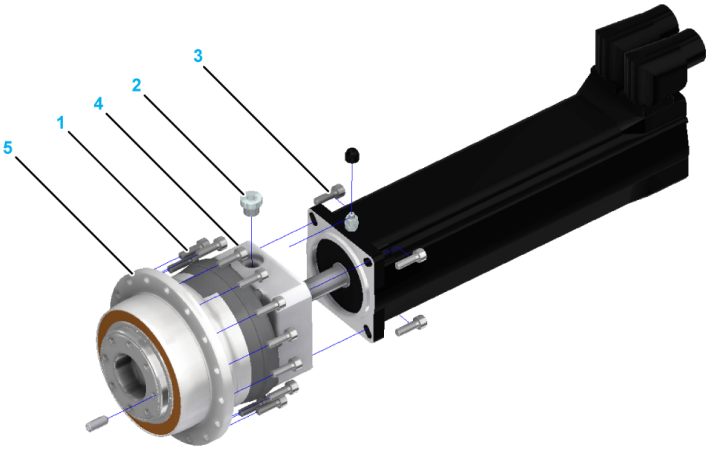
Le non-respect de ces instructions peut provoquer des blessures ou des dommages matériels.

Etape	Action
1	Retirez le bras supérieur ; voir aussi la section *Remplacement des bras supérieurs (voir page 277)*.
2	Défaites les quatre tiges filetées postérieures du capot moteur. 

Etape	Action
3	Soulevez légèrement le capot moteur et retirez-le vers l'arrière. 
4	• VRKP4S0: défaites le boulonnage des deux câbles d'alimentation du moteur et retirez les câbles. • VRKP4L0: soulevez légèrement le dispositif de verrouillage du câble hybride et retirez le câble.
5	Tirez le capuchon hexagonal (1) hors du raccord du câble de terre sur le moteur. 
6	Défaites la connexion du câble de terre au moteur.
7	Retirez le câble de terre.

Etape	Action
8	Défaites les douze boulons (1) qui fixent la boîte de vitesses au coffrage du robot. 
9	Retirez délicatement le moteur et la boîte de vitesses (5) du coffrage en manoeuvrant vers l'arrière. Ne basculez pas la transmission et ne dégradez pas l'orifice d'alignement dans le coffrage du robot.

Déconnexion du moteur et de la boîte de vitesses

Etape	Action
1	Retirez la vis bouchon (2) sur la bride de la boîte de vitesses. 
2	Retirez les quatre boulons de montage (3) qui raccordent le moteur à la boîte de vitesses.
3	Faites tourner délicatement le moteur jusqu'à ce que la vis (4) située sur la bride de serrage apparaisse dans l'ouverture de la vis bouchon.
4	Défaites la vis.
5	Séparez délicatement le moteur de la boîte de vitesses.

Montage du nouveau moteur ou de la nouvelle boîte de vitesses

⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

Utilisez les vis neuves fournies avec la boîte de vitesse de rechange ou appliquez de la colle de blocage sur les vis utilisées précédemment.

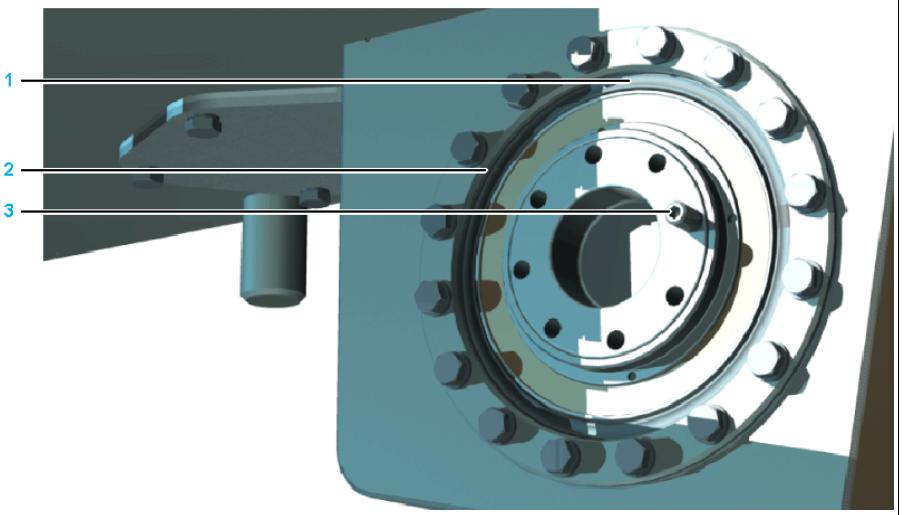
Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

AVIS
DISTORSION DE MOTEUR ET DE BOITE DE VITESSES ● Ne boulonnez le moteur et la boîte de vitesses qu'avec tous les composants à la même température ambiante. ● Ne boulonnez le moteur et la boîte de vitesses qu'en position verticale. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Etape	Action
1	Assurez-vous que la boîte de vitesses et le coffrage sont à la même température, faute de quoi la boîte de vitesses risque de ne pas loger dans l'ouverture ménagée.
2	Boulonnez le moteur à la boîte de vitesses conformément aux directives du fabricant : ● Couple du moyeu de serrage : 9,5 Nm (84 lbf-in) ● Couple de serrage des vis du moteur : 3,5 Nm (31 lbf-in)
3	Insérez la vis bouchon dans la bride de la boîte de vitesses.
4	Ajustez l'ensemble moteur/boîte de vitesses dans l'orientation indiquée à l'intérieur du coffrage du robot. Pour plus d'informations, reportez-vous au schéma détaillé fourni dans la section *Données mécaniques et électriques* *(voir page 43)*.
5	Boulonnez la boîte de vitesses au coffrage en utilisant un couple de serrage de 4,7 Nm (42 lbf-in). **NOTE :** Utilisez les vis neuves fournies avec la boîte de vitesse de rechange ou appliquez de la colle de blocage sur les vis utilisées précédemment.

Câblage du moteur et de la boîte de vitesses

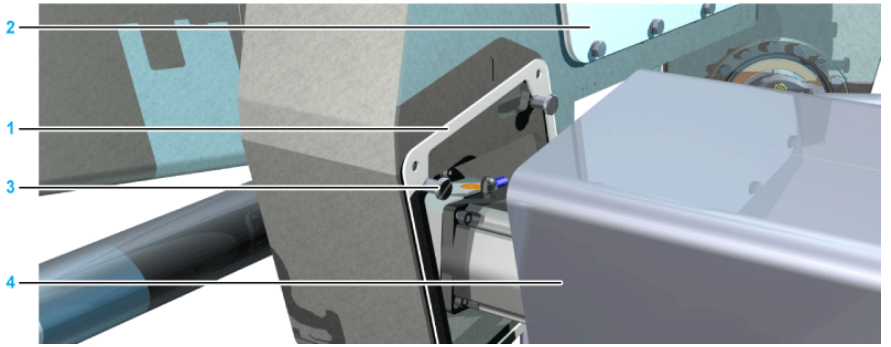
⚠⚠ DANGER
CHOC ELECTRIQUE DU A DES CABLES ENDOMMAGES Vérifiez que le capuchon de mise à la terre est correctement placé sur la connexion de terre du moteur. **Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.**

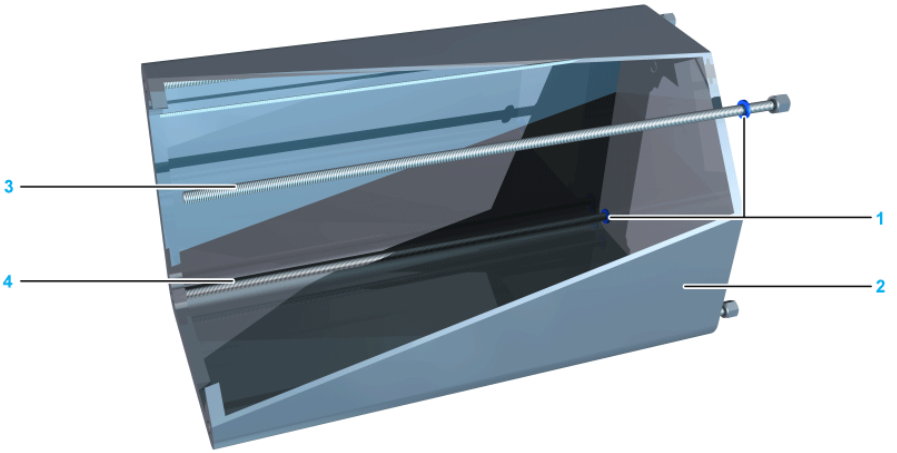
Etape	Action
1	Raccordez le connecteur de terre au moteur en utilisant un couple de serrage de 2,5 Nm (22 lbf-in) **NOTE :** Lorsque vous acheminez les câbles, assurez-vous que le capuchon de mise à la terre demeure sur la connexion de terre des moteurs. Le câble d'alimentation moteur risque d'être endommagé par le filetage de l'attache du bracelet de mise à la terre.
2	Raccordez le bouchon hexagonal au raccord de terre sur le moteur. Pour plus d'informations, consultez les instructions d'exploitation des moteurs, à savoir respectivement : ● VRKP2S0 / VRKP4S0 / VRKP5S0 / VRKP6S0 : *Servomoteur SH3 - Manuel de référence du moteur* ● VRKP2L0 / VRKP4L0 / VRKP5L0 / VRKP6L0 : *Lexium 62 ILM - Guide de référence du matériel*
3	Réinstallez les câbles d'alimentation du moteur et verrouillez-les en place.
4	Installez un nouveau joint d'étanchéité (quadrilobe) à l'avant, entre la boîte de vitesses et le coffrage, en exerçant une légère pression pour comprimer le joint. **NOTE :** N'utilisez pas d'outil pointu pour ne pas endommager le joint d'étanchéité.
5	Vérifiez que le joint (1) dépasse sur la boîte de vitesse ou le coffrage. 
6	Dans le cas d'une boîte de vitesses neuve, montez la broche filetée (3) pour être sûr de pouvoir monter le bras supérieur. Pour plus d'informations, reportez-vous au schéma détaillé fourni dans la section *Données mécaniques et électriques* *(voir page 43)*.
7	Montez le bras supérieur ; voir aussi la section *Remplacement des bras supérieurs* *(voir page 277)*.

Etape	Action
8	Etalonnez les organes mécaniques du robot. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Etalonnage des organes mécaniques du robot* (*voir page 292*).

AVIS
COLLISION DE COMPOSANTS Procédez à un étalonnage des organes mécaniques du robot après le remplacement d'un bras supérieur, d'un moteur ou d'une boîte de vitesses. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Montage du capot moteur

Etape	Action
1	Accrochez une nouvelle garniture d'étanchéité (1) sur les boulons de capture (3) pour le capot moteur (4) ; l'ancienne garniture risque en effet d'occasionner des fuites entre le coffrage et le capot moteur. 

Etape	Action
2	Vérifiez la position des rondelles captives (1). Les rondelles captives se trouvent à l'arrière du capot moteur (2) sur les tiges filetées (3). Il ne doit pas être possible de retirer les tiges filetées des ouvertures côté robot (4) du capot moteur. 
3	Si nécessaire, corrigez la position des rondelles captives sur les tiges filetées.
4	Vérifiez s'il existe des câbles ouverts et retirez-les le cas échéant.
5	Accrochez le capot moteur aux boulons de capture et boulonnez. Reportez-vous au schéma détaillé du corps principal dans la section *Données mécaniques et électriques* *(voir page 43)*.
6	Montez l'axe télescopique et les bras inférieurs. Pour plus d'informations, reportez-vous aux sections *Montage des bras inférieurs* *(voir page 220)* et *Remplacement de l'axe télescopique* *(voir page 257)*.

Remplacement des goujons à tête sphérique

Remplacement des goujons à tête sphérique

Etape	Action
1	Retirez les bras inférieurs ; voir aussi la section *Remplacement des bras inférieurs* *(voir page 270)*.
2	Dévissez les goujons à tête sphérique de la plaque parallèle et/ou du bras supérieur (ouverture de clé : 10).
3	Nettoyez les trous.

Etape	Action
4	Montez les goujons neufs sur la plaque parallèle et/ou le bras supérieur. Utilisez à cet effet un adhésif de fixation de force moyenne et un couple de serrage de 8,5 Nm (75 lbf-in).
5	Réinstallez les bras inférieurs ; voir aussi la section *Remplacement des bras inférieurs* *(voir page 270)*.

⚠ ATTENTION

COLLISION DE COMPOSANTS DU ROBOT

- Assurez-vous du bon alignement sur la surface de contact et de l'utilisation correcte du dispositif de verrouillage des boulons.
- Assurez un couple de serrage correct.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des blessures ou des dommages matériels.

Remplacement des ventilateurs internes

Présentation de la procédure

Effectuez les procédures suivantes pour remplacer les ventilateurs internes :

- Dépose des ventilateurs internes *(voir page 290)*
- Montage des ventilateurs internes neufs *(voir page 290)*

Dépose des ventilateurs internes

Etape	Action
1	Retirez le capot de maintenance et le capot moteur. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Ouverture du robot *(voir page 181)*.
2	Démontez les câbles de ventilateur de la barrette interne.
3	Démontez les quatre dispositifs de serrage.
4	Retirez les ventilateurs internes du coffrage du robot.

Montage des ventilateurs internes neufs

Etape	Action
1	Insérez les ventilateurs internes dans le coffrage du robot. Pour plus d'informations sur la position des ventilateurs internes, reportez-vous au schéma détaillé fourni dans la section *Données mécaniques et électriques (voir page 43)*.
2	Boulonnez les dispositifs de serrage sur le coffrage du robot.
3	Connectez les ventilateurs neufs à la barrette interne. Pour plus d'informations, reportez-vous à la définition du câblage dans la section *Installation électrique (voir page 180)*.
4	Fermez le capot de maintenance et le capot moteur. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Fermeture du robot (voir page 212)*.

Remplacement de la Protection contre les fuites de boîte de vitesses

Remplacement de la Protection contre les fuites de boîte de vitesses

Remplacement de la Protection contre les fuites de boîte de vitesses

Etape	Action
1	Retirez l'ensemble moteur/boîte de vitesses du coffrage du robot. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Dépose du moteur et de la boîte de vitesses (voir page 281)*.
2	Retirez la tige filetée de la bride de boîte à vitesses.
3	Montez la Protection contre les fuites de boîte de vitesses. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Montage de la protection contre les fuites de boîte de vitesses (voir page 175)*.
4	Raccordez le moteur. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Câblage du moteur et de la boîte de vitesses (voir page 285)*.
5	Montez le bras supérieur ; voir aussi la section *Remplacement des bras supérieurs (voir page 277)*.
6	Etalonnez les organes mécaniques du robot. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Etalonnage (voir page 292)*.
7	Montez le capot moteur. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Montage du capot moteur (voir page 287)*.

AVIS
COLLISION DE COMPOSANTS Procédez à un étalonnage des organes mécaniques du robot après le remplacement d'un bras supérieur, d'un moteur ou d'une boîte de vitesses. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Sous-chapitre 5.3
Etalonnage

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Etalonnage des organes mécaniques du robot	293
Etalonnage des axes principaux	294
Etalonnage de l'axe rotatif	298

Etalonnage des organes mécaniques du robot

Présentation

Le robot a été étalonné en usine et les données/positions des axes peuvent être lues sur les codeurs de moteur. Un alignement supplémentaire n'est pas nécessaire. Toutefois, en cas d'opération de maintenance, un étalonnage via le panneau de contrôle peut être requis pour rétablir le fonctionnement escompté.

Réalisation de l'étalonnage

Effectuez un étalonnage dans les cas suivants :

- Après avoir remplacé un composant (moteur, boîte de vitesses, bras supérieur).
- Après la suppression ou l'écrasement des données d'étalonnage.

L'étalonnage des organes mécaniques du robot doit être effectué par du personnel Schneider Electric ou des professionnels correctement qualifiés car cette opération requiert des connaissances d'expert du système PacDrive.

A cet effet, la bibliothèque `SchneiderElectricRobotics` contient une interface qui propose les modes et les paramètres nécessaires.

⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

- L'étalonnage des organes mécaniques du robot doit absolument être effectué par du personnel correctement qualifié.
- Menez les procédures d'étalonnage exactement de la manière et dans l'ordre décrits dans le présent document.
- Utilisez la bibliothèque `SchneiderElectricRobotics` pour accompagner l'étalonnage des organes mécaniques du robot.

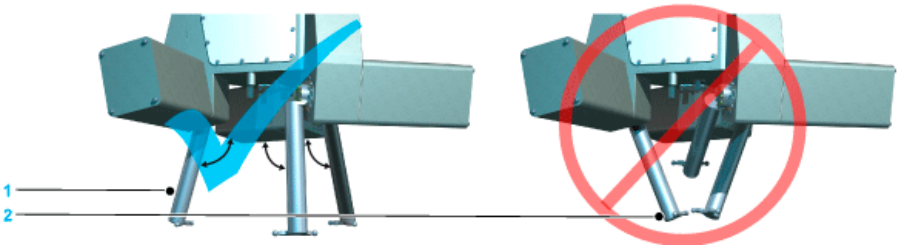
Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Etalonnage des axes principaux

Préparation des organes mécaniques du robot en vue d'un mouvement d'étalonnage

Etape	Action
1	Retirez l'axe rotatif (le cas échéant), les bras inférieurs et la plaque parallèle. Pour plus d'informations, reportez-vous aux sections *Remplacement de l'axe télescopique (voir page 257)* et *Remplacement de la plaque parallèle (voir page 276)*.
2	Ne déplacez pas les bras supérieurs au-delà de leur position verticale vers le bas (1) pour éviter que les bras du robot n'entrent en collision l'un avec l'autre pendant leur trajectoire d'étalonnage (2).

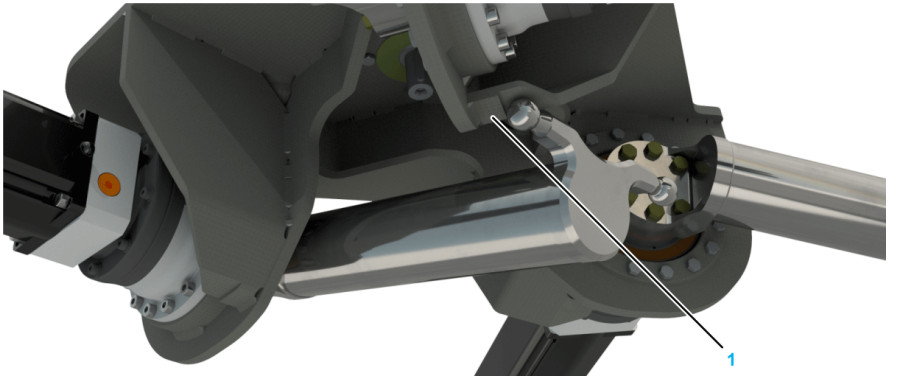
La figure suivante (à gauche) montre la position correcte des bras supérieurs :



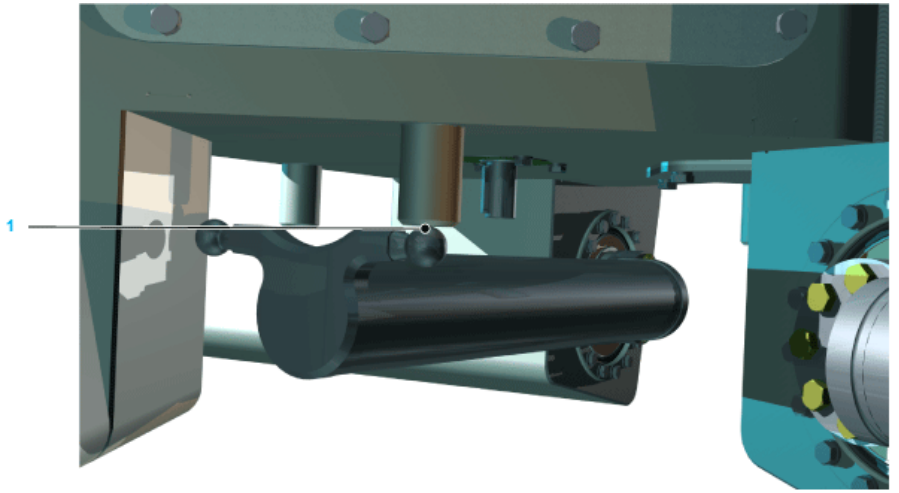
Ordre du processus d'étalonnage

L'un après l'autre, les trois variateurs - via la fonctionnalité `HomeOnTorque` - se déplacent vers les boulons d'étalonnage (1) prévus à cet effet sur le coffrage.

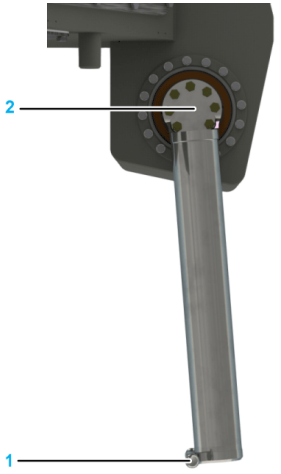
La figure suivante montre le bras supérieur du P2 Compact en position d'étalonnage :



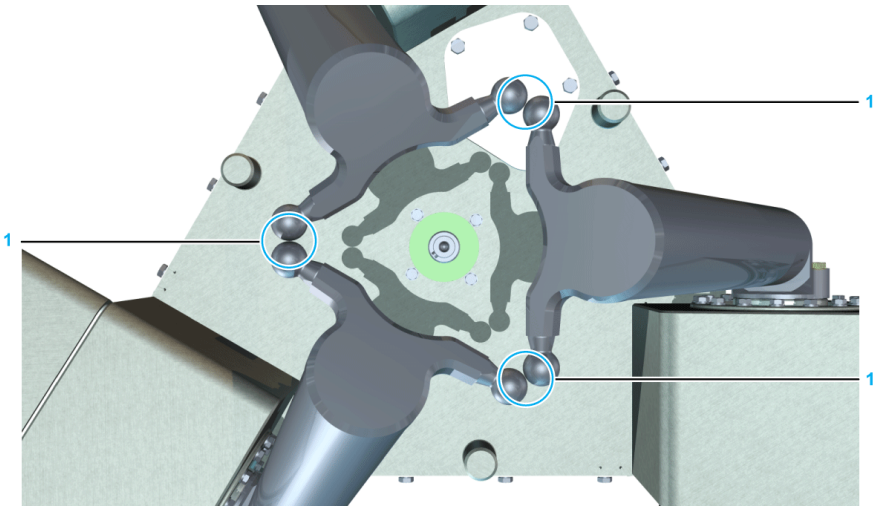
La figure suivante montre le bras supérieur du P4 / P5 / P6 / P6ex en position d'étalonnage :

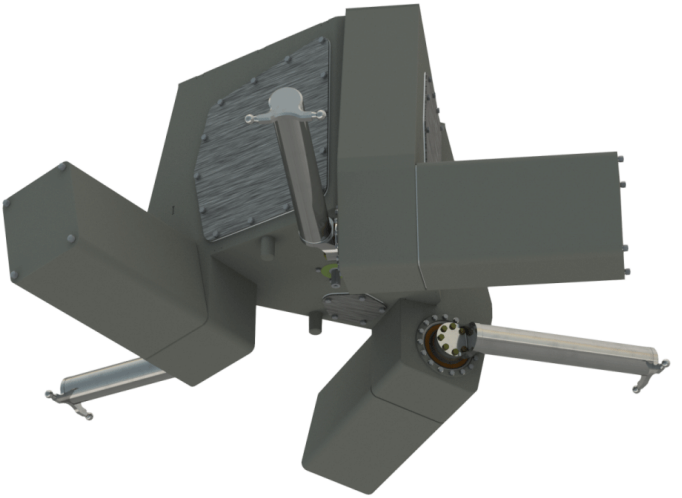


En raison du décalage prédéfini, la trajectoire d'étalonnage se termine avec les bras supérieurs en position verticale orientée vers le bas. Là, c'est la bille et non le tube du bras supérieur qui est en alignement vertical avec le centre de la boîte de vitesses (voir le graphique ci-dessous).



Vérification de l'étalonnage

Etape	Action
1	• Pour P2 : Déplacez les trois bras supérieurs de -113,54° pour vérifier l'étalonnage. • Pour P4 : Déplacez les trois bras supérieurs de -119,76° pour vérifier l'étalonnage. • Pour P5 : Déplacez les trois bras supérieurs de -127,85° pour vérifier l'étalonnage. • Pour P6 / P6ex : Déplacez les trois bras supérieurs de -123,35° pour vérifier l'étalonnage.
2	Vérifiez que l'espace entre les billes (1) des arbres supérieurs a une valeur ≤ 0,6 mm (0.236 in).  Si l'espace est plus grand que nécessaire ou si les billes entrent en collision, procédez comme suit : **1.** Vérifiez si tous les paramètres (sens de rotation du moteur, facteur de la boîte de vitesse) sont correctement définis dans la configuration du contrôleur et apportez des corrections si nécessaire. **2.** Vérifiez la présence de dégradations sur les bras supérieurs (courbure, torsion, irrégularités) ou le variateur (boîte de vitesses endommagée, moyeu de serrage desserré entre la boîte de vitesses et le moteur, codeur de moteur endommagé) et remplacez les pièces endommagées le cas échéant. **3.** Répétez la trajectoire d'étalonnage.

Etape	Action
3	Déplacez les arbres supérieurs - dans la limite de la position angulaire autorisée - jusqu'à une position de base (par exemple 0° ; voir la figure suivante) :  Sinon, libérez les freins et déplacez les bras manuellement dans la position requise. **Résultat :** le robot est étalonné.
4	Installez les bras inférieurs, la plaque parallèle et éventuellement l'axe télescopique. Pour plus d'informations, consultez les sections *Montage des bras inférieurs* *(voir page 220)* et *Assemblage de l'axe télescopique sur les robots à quatre axes* *(voir page 217)*.

Etalonnage de l'axe rotatif

Etalonnage de l'axe rotatif

Etape	Action
1	Déplacez et alignez l'axe rotatif (et le robot) dans une position clairement définie dans la plage de travail de la machine (par exemple, placez une surface plane du dispositif de préhension monté contre une arête existante).
2	Décrivez le moteur de l'axe rotatif à l'aide des paramètres suivants : `astControlled[ROB_GE_CA_ADDX_1].stHome.etMode := TPD_GE_HOME_RESTOREPOS_FROM_AXISENCODER;` `astControlled[ROB_GE_CA_ADDX_1].stHome.stHomeWritePos.lrPos := 0.0;` `astControlled[ROB_GE_CA_ADDX_1].stHome.stHomeWritePos.lrPeriod := 0.0;` `astControlled[ROB_GE_CA_ADDX_1].stHome.stHomeWritePos.lrAbsEncOffset := 500.0;` `astControlled[ROB_GE_CA_ADDX_1].stHome.stHomeSetpos.lrPos := 0.0;` `astControlled[ROB_GE_CA_ADDX_1].stHome.stHomeSetpos.lrEncoderPos := 0.0;` `astControlled[ROB_GE_CA_ADDX_1].stHome.stHomeSetpos.lrAbsEncOffset := 500.0;` `astControlled[ROB_GE_CA_ADDX_1].stHome.stHomeSetpos.lrRestoreWindow := 180;` `astControlled[ROB_GE_CA_ADDX_1].stHome.stHomeSetpos.lrPeriod := 0;` **NOTE :** Ceci est un exemple ; les valeurs peuvent varier en fonction de l'application.

Chapitre 6
Equipements de rechange

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Inventaire des équipements de rechange	300
Equipements de rechange pour robots P-Series	303

Inventaire des équipements de rechange

Présentation

Il est prudent d'avoir un stock de composants importants pour garantir une disponibilité constante de l'équipement. Ne remplacez des appareils que par des appareils de même type pour éviter tout problème de compatibilité.

Dans le bon de commande de l'équipement de rechange, indiquez les informations suivantes qui apparaissent sur la plaque signalétique logistique *(voir page 38)* :

Paramètre	Exemple de valeur	Emplacement sur la plaque signalétique
Nom d'article	Robot P4l-R-NO-15-1200	Première ligne
Référence d'article (code de type)	VRKP4L0RNO00000	ID-No
Version matérielle	S00	HW

Stock d'équipements de rechange pour robots à trois axes

Lorsque vous utilisez les robots P-Series dans un environnement de production, pensez à constituer un stock des lots d'équipements de rechange suivants :

Référence d'article	Nom d'article	Nombre*				
		P2	P4	P5	P6	P6ex
VRKP2YYYYY00002	Bras supérieur	(1)**	0	0	0	0
VRKP4YYYYY00002		0	(1)**	0	0	0
VRKP5YYYYY00002		0	0	(1)**	0	0
VRKP6YYYYY00002		0	0	0	(1)**	(1)**
VRKP4YYYYY00003	Boîte de vitesses - axe principal	(1)**	(1)**	(1)**	(1)**	(1)**
VRKP2YYYYY00004	Bras inférieur - jeu de deux	1 (2)**	0	0	0	0
VRKP4YYYYY00004		0	1 (2)**	0	0	0
VRKP5YYYYY00004		0	0	1 (2)**	0	0
VRKP6YYYYY00004		0	0	0	1 (2)**	0
VRKP6YYYYY00E04		0	0	0	0	1 (2)**
VRKP4YYYYY00006	Plaque parallèle - trois axes	(1)**	(1)**	(1)**	(1)**	(1)**
VRKP4YYYYY00023	Ressorts - jeu de 12	1	1	1	1	1
VRKP4YYYYY00024	Goujons à tête sphérique - jeu de 12	(1)**	(1)**	(1)**	(1)**	(1)**

* Si vous utilisez plusieurs robots, ajustez la quantité en conséquence.
** Uniquement en cas d'exigences particulièrement élevées concernant la disponibilité de la machine.
*** Uniquement VRKP4L0•WD / VRKP4L0•NO ou VRKP4L0•WF / VRKP4L0•NF avec technologie ILM et exigences particulièrement élevées concernant la disponibilité de la machine.

Référence d'article	Nom d'article	Nombre*				
		P2	P4	P5	P6	P6ex
VRKP4YYYYY00025	Réceptacles sphériques - jeu de 12	1	1	1	1	1
VRKP4YYYYY00028	Ventilateur	0	(1)***	0	0	0

* Si vous utilisez plusieurs robots, ajustez la quantité en conséquence.
** Uniquement en cas d'exigences particulièrement élevées concernant la disponibilité de la machine.
*** Uniquement VRKP4L0•WD / VRKP4L0•NO ou VRKP4L0•WF / VRKP4L0•NF avec technologie ILM et exigences particulièrement élevées concernant la disponibilité de la machine.

Stock d'équipements de rechange pour robots à quatre axes

Lorsque vous utilisez les robots P-Series dans un environnement de production, pensez à constituer un stock des lots d'équipements de rechange suivants :

Référence d'article	Nom d'article	Nombre*				
		P2	P4	P5	P6	P6ex
VRKP2YYYYY00002	Bras supérieur	(1)**	0	0	0	0
VRKP4YYYYY00002		0	(1)**	0	0	0
VRKP5YYYYY00002		0	0	(1)**	0	0
VRKP6YYYYY00002		0	0	0	(1)**	(1)**
VRKP4YYYYY00003	Boîte de vitesses - axe principal	(1)**	(1)**	(1)**	(1)**	(1)**
VRKP2YYYYY00004	Bras inférieur - jeu de deux	1 (2)**	0	0	0	0
VRKP4YYYYY00004		0	1 (2)**	0	0	0
VRKP5YYYYY00004		0	0	1 (2)**	0	0
VRKP6YYYYY00004		0	0	0	1 (2)**	0
VRKP6YYYYY00E04		0	0	0	0	1 (2)**
VRKP4YYYYY00005	Plaque parallèle - quatre axes	(1)**	(1)**	(1)**	(1)**	(1)**
VRKP2YYYYY00007	Axe télescopique	(1)**	0	0	0	0
VRKP4YYYYY00007		0	(1)**	0	0	0
VRKP5YYYYY00007		0	0	(1)**	0	0
VRKP6YYYYY00007		0	0	0	(1)**	0
VRKP6YYYYY00E07		0	0	0	0	(1)**
VRKP4YYYYY00008	Joint de Cardan supérieur	1	1	1	1	1
VRKP4YYYYY00009	Joint de Cardan inférieur	1	1	1	1	1

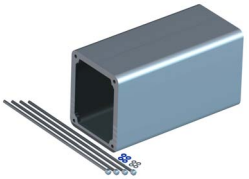
* Si vous utilisez plusieurs robots, ajustez la quantité en conséquence.
** Uniquement en cas d'exigences particulièrement élevées concernant la disponibilité de la machine.
*** Uniquement P4 Standard ou P4 Flat avec technologie ILM et exigences particulièrement élevées concernant la disponibilité de la machine.

Référence d'article	Nom d'article	Nombre*				
		P2	P4	P5	P6	P6ex
VRKP4YYYYY00012	Films de glissement - trois jeux de trois	1	1	1	1	1
VRKP4YYYYY00023	Ressorts - jeu de 12	1	1	1	1	1
VRKP4YYYYY00024	Goujons à tête sphérique - jeu de 12	(1)**	(1)**	(1)**	(1)**	(1)**
VRKP4YYYYY00025	Réceptacles sphériques - jeu de 12	1	1	1	1	1
VRKP4YYYYY00028	Ventilateur	0	(1)***	0	0	0

* Si vous utilisez plusieurs robots, ajustez la quantité en conséquence.
** Uniquement en cas d'exigences particulièrement élevées concernant la disponibilité de la machine.
*** Uniquement P4 Standard ou P4 Flat avec technologie ILM et exigences particulièrement élevées concernant la disponibilité de la machine.

Equipements de rechange pour robots P-Series

Equipements de rechange

Référence d'article	Description de l'article / contenu	A utiliser pour...
VRKP4YYYYY00001 	Capot moteur avec fixations - sans ensemble d'étanchéité : ● 1x capot moteur VRKP4•••WD ● 4x tige filetée ● 4x rondelle d'étanchéité ● 4x rondelle de blocage	VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW VRKP4•••WF / VRKP4•••NF
VRKP2YYYYY00002 	Bras supérieur avec goujons à tête sphérique et boulon de positionnement : ● 1x bras supérieur complet ● 4x boulon de positionnement - engrenage ● 7x vis en titane pour bras supérieur	P2
VRKP4YYYYY00002 	Bras supérieur avec goujons à tête sphérique et boulon de positionnement : ● 1x bras supérieur complet ● 4x boulon de positionnement - engrenage ● 7x vis en titane pour bras supérieur	P4
VRKP5YYYYY00002 	Bras supérieur avec goujons à tête sphérique et boulon de positionnement : ● 1x bras supérieur complet ● 4x boulon de positionnement - engrenage ● 7x vis en titane pour bras supérieur	P5

Référence d'article	Description de l'article / contenu	A utiliser pour...
VRKP6YYYYY00002 	Bras supérieur avec goujons à tête sphérique et boulon de positionnement : ● 1x bras supérieur complet ● 4x boulon de positionnement - engrenage ● 7x vis en titane pour bras supérieur	P6
VRKP4YYYYY00003 	Boîte de vitesses principale avec fixations et boulon de positionnement : ● 1x boîte de vitesses - axe principal ● 16x vis de fixation de la boîte de vitesses au coffrage ● 4x vis de fixation du moteur à la boîte de vitesses ● 1x boulon de positionnement - boîte de vitesses ● 1x joint quadrilobe ● 1x bouchon de terre de protection pour moteur	Tous robots P-Series
VRKP2YYYYY00004 	Deux bras inférieurs avec galets, réceptacles et quatre ressorts : ● 2x bras inférieur complet ● 4x extension hélicoïdale	P2
VRKP4YYYYY00004 	Deux bras inférieurs avec galets, réceptacles et quatre ressorts : ● 2x bras inférieur complet ● 4x extension hélicoïdale	P4

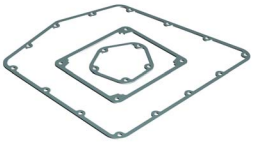
Référence d'article	Description de l'article / contenu	A utiliser pour...
VRKP5YYYYY00004 	Deux bras inférieurs avec galets, réceptacles et quatre ressorts : ● 2x bras inférieur complet ● 4x extension hélicoïdale	P5
VRKP6YYYYY00004 	Deux bras inférieurs avec galets, réceptacles et quatre ressorts : ● 2x bras inférieur complet ● 4x extension hélicoïdale	VRKP6•••NC
VRKP6YYYYY00E04 	Deux bras inférieurs avec galets, réceptacles et quatre ressorts : ● 2x bras inférieur complet ● 4x extension hélicoïdale	VRKP6•••NC••E00
VRKP4YYYYY00005 	1x plaque parallèle avec palier et goujons à tête sphérique	Tous robots P-Series
VRKP4YYYYY00006 	1x plaque parallèle avec goujons à tête sphérique	Tous robots P-Series

Référence d'article	Description de l'article / contenu	A utiliser pour...
VRKP2YYYYY00007 	Axe télescopique monté avec joints de Cardan : ● 1x axe télescopique	P2
VRKP4YYYYY00007 	Axe télescopique monté avec joints de Cardan : ● 1x axe télescopique	P4
VRKP5YYYYY00007 	Axe télescopique monté avec joints de Cardan : ● 1x axe télescopique	P5
VRKP6YYYYY00007 	Axe télescopique monté avec joints de Cardan : ● 1x axe télescopique	VRKP6•••NC
VRKP6YYYYY00E07 	Axe télescopique monté avec joints de Cardan : ● 1x axe télescopique	VRKP6•••NC••E00

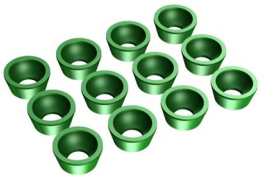
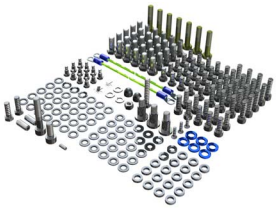
Référence d'article	Description de l'article / contenu	A utiliser pour...
VRKP4YYYYY00008 	Joint de Cardan supérieur avec fixations : ● 1x joint de Cardan supérieur ● 1x vis de serrage - joint de Cardan supérieur	Tous robots P-Series
VRKP4YYYYY00009 	Joint de Cardan inférieur avec fixations et boulon de positionnement : ● 1x joint de Cardan inférieur ● 6x vis à tête fraisée - joint de Cardan ● 1x goujon rectiligne - joint de Cardan	Tous robots P-Series
VRKP2YYYYY00010 	Tubes de guidage - jeu de trois pour axe télescopique : ● 2x tube inférieur ● 1x tube supérieur	P2
VRKP4YYYYY00010 	Tubes de guidage - jeu de trois pour axe télescopique : ● 2x tube inférieur ● 1x tube supérieur	P4
VRKP5YYYYY00010 	Tubes de guidage - jeu de trois pour axe télescopique : ● 2x tube inférieur ● 1x tube supérieur	P5

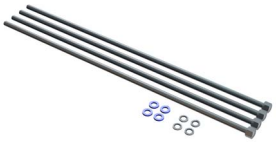
Référence d'article	Description de l'article / contenu	A utiliser pour...
VRKP6YYYYY00010 	Tubes de guidage - jeu de trois pour axe télescopique : ● 2x tube inférieur ● 1x tube supérieur	VRKP6•••NC
VRKP6YYYYY00E10 	Tubes de guidage - jeu de trois pour axe télescopique : ● 2x tube inférieur ● 1x tube supérieur	VRKP6•••NC••E00
VRKP4YYYYY00011 	Fixations diverses pour axe télescopique : ● 1x cône de serrage - grand ● 1x manchon de serrage - grand ● 1x rondelle - grande ● 4x rondelle - petite ● 4x cône de serrage - petit ● 4x manchon de serrage - petit ● 1x joint de Cardan - capot ● 5x vis de serrage ● 1x vis - joint de Cardan - grand ● 1x vis - joint de Cardan - petit ● 6x vis à tête fraisée - joint de Cardan ● 2x broche droite - joint de Cardan	Tous robots P-Series
VRKP4YYYYY00012 	Trois jeux de films de glissement standard : ● 3x film de glissement 20 ● 6x film de glissement 16	Tous robots P-Series

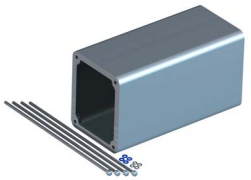
Référence d'article	Description de l'article / contenu	A utiliser pour...
VRKP4YYYYY00013 	Trois jeux de films de glissement FDA : ● 3x film de glissement 20 FDA ● 6x film de glissement 16 FDA	Tous robots P-Series
VRKP4YYYYY00014 	Axe de rotation boîte de vitesses avec fixations et joints : ● 1x axe de rotation boîte de vitesses ● 1x joint torique - moteur central ● 4x rondelle d'étanchéité - moteur central ● 4x vis - moteur central ● 4x vis - boîte de vitesses centrale	Tous robots P-Series
VRKP4YYYYY00015 	Capot de maintenance avec fixations : ● 1x capot de maintenance ● 14x vis pour capot de maintenance ● 14x rondelle d'étanchéité pour capot de maintenance	VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW
VRKP4YYYYY00016 	Presse-étoupe avec caches et fixations : ● 1x presse-étoupe M16 PVDF ● 1x contre-écrou M16 ● 1x bague d'étanchéité PE M16 ● 2x corps de presse-étoupe M50 PVDF ● 2x contre-écrou M50 ● 2x bague d'étanchéité PE M50 ● 1x insert d'étanchéité 4x13 ● 1x bague d'étanchéité 7x9 ● 1x boulon de verrouillage 13 4x boulon de verrouillage 9 ● 1x cache d'étanchéité 50 ● 1x cache d'étanchéité 50/16 ● 10x vis pour cache d'étanchéité ● 10x rondelle pour cache d'étanchéité	VRKP4S0•WD / VRKP4S0•NO / VRKP4S0•CW

Référence d'article	Description de l'article / contenu	A utiliser pour...
VRKP4YYYYY00017 	Capot moteur avec fixations - sans ensemble d'étanchéité : ● 1x capot moteur VRKP4•••NO ● 4x tige filetée ● 4x rondelle d'étanchéité pour tige filetée ● 4x rondelle de blocage	VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW VRKP4•••WF / VRKP4•••NF
VRKP4YYYYY00018 	Deux caches d'étanchéité avec fixations - sans ensembles d'étanchéité : ● 2x cache d'étanchéité nu ● 10x vis pour cache d'étanchéité ● 10x rondelle pour cache d'étanchéité	VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW VRKP4•••WF / VRKP4•••NF
VRKP4YYYYY00019 	Fermeture quatre axes - capot avec fixations et joint : ● 1x bouchon aveugle - axe central ● 1x joint torique - moteur central ● 4x bague d'étanchéité - moteur central ● 4x vis - moteur central	VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW VRKP4•••WF / VRKP4•••NF
VRKP4YYYYY00020 	Jeu de joints d'étanchéité pour capot de maintenance, capot moteur et cache d'étanchéité : ● 1x joint d'étanchéité pour capot de maintenance ● 1x joint d'étanchéité pour capot moteur ● 1x joint pour cache d'étanchéité	VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW

Référence d'article	Description de l'article / contenu	A utiliser pour...
VRKP4YYYYY00021 	Deux ensembles d'étanchéité pour toutes boîtes de vitesses : ● 6x joint quadrilobe - moteur de variateur ● 2x joint torique - moteur central	VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW VRKP4•••WF / VRKP4•••NF
VRKP4YYYYY00022 	Jeu de vis pour un bras supérieur : ● 7x vis en titane pour bras supérieur	Tous robots P-Series
VRKP4YYYYY00023 	Ressorts, galets et fixations pour un robot : ● 12x ressorts ● 24x galets ● 24x vis	Tous robots P-Series
VRKP4YYYYY00024 	12x goujons à tête sphérique - jeu pour un robot	Tous robots P-Series

Référence d'article	Description de l'article / contenu	A utiliser pour...
VRKP4YYYYY00025 	12x réceptacles sphériques - jeu pour un robot	Tous robots P-Series
VRKP4YYYYY00026 	Jeu de petites pièces telles que fixations, rondelles, etc. sans consommables : ● 12x vis ● 2x autocollant PE ● 25x rondelle d'étanchéité moteur central / rondelle d'étanchéité de vis de couverture ● 35x rondelle d'étanchéité capot de maintenance / rondelle d'étanchéité cache de protection atmosphérique ● 2x rondelle PE ● 2x vis - moteur central ● 10x vis moteur central / vis moteur principal / vis joint de Cardan petit ● 7x vis en titane - bras supérieur ● 1x broche droite - joint de Cardan ● 1x vis de serrage - joint de Cardan ● 1x vis - joint de Cardan - grand ● 3x vis à tête fraisée - joint de Cardan ● 20x vis - moteur principal ● 25x vis de couverture ● 2x boulon de positionnement - boîte de vitesses ● 1x écrou PE ● 1x bague à ressort PE ● 1x vis PE ● 30x vis pour capot de maintenance / vis pour cache d'étanchéité / vis de serrage ● 3x vis à tête plate pour capot moteur ● 6x rondelle de blocage ● 2x capuchon PE pour moteurs	Tous robots P-Series

Référence d'article	Description de l'article / contenu	A utiliser pour...
VRKP4YYYYY00027 	Fixations pour capot moteur : ● 4x tige filetée ● 4x rondelle d'étanchéité pour tige filetée ● 4x rondelle de blocage	VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW VRKP4•••WF / VRKP4•••NF
VRKP4YYYYY00028 	Ventilateur équipé : ● 12x dispositif de fixation ● 3x ventilateur 80x25 24 V ● 6x raccords de câblage	VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW VRKP4•••WF / VRKP4•••NF
VRKP4YYYYY00029 	1x plaque parallèle en titane avec palier et goujons à tête sphérique	Tous robots P-Series
SH30702P02F2000 	Moteur PacDrive pour axe rotatif, SH3 : ● 1x moteur	Tous robots P-Series
SH30703P02F2000 	Moteur PacDrive pour axe principal, SH3 : ● 1x moteur	Tous robots P-Series

Référence d'article	Description de l'article / contenu	A utiliser pour...
ILM0703P02F0000 	Moteur PacDrive pour axe principal, Lexium 62 ILM : ● 1x moteur	Tous robots P-Series
ILM0702P02F0000 	Moteur PacDrive pour axe rotatif, Lexium 62 ILM : ● 1x moteur	Tous robots P-Series
VRKPXYYYYY00031 	Système anti-fuite pour boîte de vitesse d'axe principal avec fixations : ● 1x boîtier de protection pour boîte de vitesses ● 1x extension bride de sortie ● 8x vis pour extension bride de sortie ● 4x vis pour boîtier de protection / boîte de vitesses ● 12x vis pour boîtier de protection / coffrage	Tous robots P-Series
VRKPXYYYYY00036 	Capot moteur étendu avec fixations - sans ensemble d'étanchéité : ● 1x capot moteur étendu VRKP4•••WD ● 4x tige filetée ● 4x rondelle d'étanchéité ● 4x rondelle de blocage	VRKP4•••WD / VRKP4•••NO / VRKP4•••CW VRKP4•••WF / VRKP4•••NF
VRKP4YYYYY00033 	Axe télescopique triple monté avec joints de Cardan : ● 1x axe télescopique triple	P4

Chapitre 7
Dépannage

Dépannage

Présentation

Dysfonctionnement	Cause probable	Solution
Problème avec des composants.	Fin de la durée de vie du composant.	Consultez le plan de maintenance *(voir page 241)*.
Grincements.	Contamination des réceptacles sphériques.	Nettoyez les réceptacles sphériques à sec *(voir page 250)*.
	Usure des réceptacles sphériques.	Remplacez les réceptacles sphériques *(voir page 271)*.
	Contamination du palier à billes au niveau de la plaque parallèle.	Nettoyez le palier à billes à sec *(voir page 250)*.
	Usure d'un galet de ressort.	Remplacez le galet de ressort *(voir page 274)*.
Cliquetis.	Un ressort est manquant ou endommagé. **NOTE :** Vérifiez l'attache mécanique du bras supérieur.	Remplacez les ressorts *(voir page 273)*
Emission de perles d'huile sur une boîte de vitesses neuve.	Suintement initial des boîtes de vitesses neuves.	Nettoyez la boîte de vitesses à sec *(voir page 250)*.
Graisse au niveau d'un palier à billes neuf.	Suintement initial des paliers neufs.	Nettoyez le palier à billes à sec *(voir page 250)*.
Déviation positionnelle importante après remplacement de moteur.	Le robot n'est pas étalonné.	Etalonnez le robot *(voir page 292)*.
	Remplacement incorrect du moteur.	Montez le moteur correctement *(voir page 280)*.
Jeu dans l'axe rotatif.	L'axe rotatif est usé.	Effectuez une vérification et si nécessaire un remplacement.

Annexes

Contenu de cette annexe

Cette annexe contient les chapitres suivants :

Chapitre	Titre du chapitre	Page
A	Informations complémentaires sur le fabricant	319
B	Mise au rebut	323
C	Déclaration d'incorporation	325
D	Certifications	329

Annexe A
Informations complémentaires sur le fabricant

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Coordonnées	320
Cours de formation sur le produit	321

Coordonnées

Schneider Electric Automation GmbH

Schneiderplatz 1

97828 Marktheidenfeld, Allemagne

Téléphone : +49 (0) 9391 / 606 - 0

Télécopie : +49 (0) 9391 / 606 - 4000

Adresse e-mail : info-marktheidenfeld@schneider-electric.com

Site Internet : *www.schneider-electric.com*

Service Solutions d'automatisme

Schneiderplatz 1

97828 Marktheidenfeld, Allemagne

Téléphone : +49 (0) 9391 / 606 - 3265

Télécopie : +49 (0) 9391 / 606 - 3340

Adresse e-mail : automation.support.de@schneider-electric.com

Site Internet : *www.schneider-electric.com*

Autres coordonnées

Vous trouverez d'autres coordonnées sur la page d'accueil :

www.schneider-electric.com

Cours de formation sur le produit

Cours de formation sur le produit

Schneider Electric dispense une série de cours de formation sur le produit.

Les instructeurs Schneider Electric vous accompagnent pour que vous puissiez tirer parti des multiples possibilités du système.

Pour plus d'informations et pour connaître le planning des séminaires, reportez-vous au site Web *www.schneider-electric.com*.

Annexe B
Mise au rebut

Mise au rebut

Informations relatives à la mise au rebut des produits Schneider Electric

Le robot est livré sur une palette en plastique ISO recyclable. Le reste de l'emballage comprend des cartons et des films.

NOTE : Les composants sont constitués de différents matériaux qui peuvent être réutilisés et doivent être mis au rebut séparément. Ne renvoyez pas l'emballage au fabricant.

Débarrassez-vous des emballages conformément aux réglementations nationales applicables.

Jetez les emballages dans les déchetteries prévues à cet effet.

Débarrassez-vous du robot conformément aux réglementations nationales applicables.

NOTE : Les boîtes de vitesses contiennent des lubrifiants dont la mise au rebut peut être soumise à des réglementations locales, régionales ou nationales autres que celles applicables à l'emballage.

Annexe C
Déclaration d'incorporation

Déclaration d'incorporation

Présentation

Declaration of Incorporation

According to EC directive 2006/42/EC on machinery (Annex II B)
Document number / Month.Year: RBA20130824.05 / 06.2017
- Original Language -

We: Schneider Electric Automation GmbH
Subsidiary of Schneider Electric SE (FR 92500 Rueil-Malmaison)

Schneiderplatz 1
97828 Marktheidenfeld
Germany

Hereby declare in our sole responsibility as manufacturer, that the partly completed machinery described below:

Trademark:	Schneider Electric
Product, Type, Function:	Robot
Models:	P-Series
Serial Number:	YYZZXXXXXX (YY: Year+10, e.g. 25 = 2015; ZZ: Supplier Code: XXXXXX = cont. number)

with the following references

Reference	Description
VRKP2S****00***	P2 with SH3 motor
VRKP2I****00***	P2 with iSH motor
VRKP2L****00***	P2 with ILM motor
VRKP2WM***00***	P2 without motors
VRKP4S****00***	P4 with SH3 motor
VRKP4I****00***	P4 with iSH motor
VRKP4L****00***	P4 with ILM motor
VRKP4WM***00***	P4 without motors
VRKP5S****00***	P5 with SH3 motor
VRKP5L****00***	P5 with ILM motor
VRKP5WM***00***	P5 without motors
VRKP6S****00***	P6 with SH3 motor
VRKP6L****00***	P6 with ILM motor
VRKP6WM***00***	P6 without motors

* are any letters or numbers not affecting the conformity of the product

is complying with all essential requirements of the Machinery Directive 2006/42/EC, as far as the scope of delivery allows. Additional we declare that the relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII.

Directive	Fulfilled Requirements	Harmonized Standard
DIRECTIVE 2006/42/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC	1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.7, 1.5.1, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.7, 1.5.8, 1.5.10, 1.5.13, 1.6.1, 1.6.2, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4	**EN ISO 10218-1:2011** Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots - Part 1: Robots

Declaration of Incorporation

According to EC directive 2006/42/EC on machinery (Annex II B)

Document number / Month.Year: RBA20130824.05 / 06.2017

- Original Language -

We commit to transmit, in response to a reasoned request by the market surveillance authorities, relevant documents on the partly completed machinery by our documentation department. The method of transmission shall be electronic.

Name and address of the person authorised to compile the technical documentation:
Rainer Ritschel, Schneider Electric Automation GmbH, Schneiderplatz 1, 97828 Marktheidenfeld - Germany

The partly completed machinery must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of Directive 2006/42/EC on Machinery, where appropriate, and until the EC Declaration of Conformity according to Annex II A is issued.

Schneider Electric Automation GmbH
Schneiderplatz 1
97828 Marktheidenfeld
Telefon: 09391 606-0

Issued at: Marktheidenfeld - Germany, 26th June 2017

i.A. Michael Schweizer
Machine Solutions Certification Manager

Annexe D
Certifications

Certification de salle blanche

Présentation



Fraunhofer

TESTED®
DEVICE

ELAU GmbH
P4s(b)-x-CW-15-1200
Report No. EL 1004-519

DUPLICATE

Qualification Certificate

This is to certify that the product mentioned below provided by the company

ELAU GmbH

Dillberg 12-16
97828 Marktheidenfeld
Germany

has been awarded a Fraunhofer certificate TESTED DEVICE bearing the report number EL 1004-519.

The PacDrive Robot P4s(b)-x-CW-15-1200 is suitable for use in cleanrooms fulfilling the Air Cleanliness Class 6 according to ISO 14644-1.

Detailed information and parameters of the test environment can be found in the Fraunhofer IPA test report.

The validity of this certificate applies only to the above mentioned product in this particular condition. For further information visit our website at www.ipa-qualification.com.

Stuttgart, April 21, 2010

i.A.
Project manager

Fraunhofer
IPA

Index

A

adresse des services, *320*
Allègement de traction, *181*
Appareils domestiques, *15*
Atmosphères explosives dangereuses, *15*
Attaches, *22*
Axe rotatif, *217*
Axe télescopique, *217*
Axe télescopique triple
    Montage, *179*

B

Bâti, *143*
Bâti du robot, *143*
Bibliothèque SchneiderElectricRobotic, *216*
Boîte de vitesse
    Remplacement sur l'axe principal, *280*
Boîte de vitesses
    Données techniques, *161*
    Maintenance, *249*
    Remplacement sur l'axe télescopique, *264*
Boulons d'assemblage, *212*
Bras inférieurs
    Montage, *220*
    Remplacement, *270*
Bras supérieurs
    Remplacement, *277*

C

Câble de terre, *187*, *192*, *196*, *199*, *204*, *209*
Capots de moteur, *212*
Catégories de fonctions d'arrêt, *150*
Certification, *330*
Classes climatiques, *42*
Collisions
    Réparation, *252*
Commutateur d'arrêt d'urgence, *19*
Conception du bâti du robot, *143*
Conditions ambiantes, *42*
Connexion d'alimentation, *123*
Connexion de terre, *188*, *193*, *197*, *200*, *204*, *210*
Connexions codeur, *124*
Connexions de ventilateur, *125*
coordonnées, *320*
cours de formation, *320*

D

Dangers, *24*
Démarrage, *228*
Dépannage, *315*
Déplacement manuel, *22*
Déplacement sans énergie d'entraînement, *22*
Diagramme de capacité de charge, *136*
Données de performance, *127*
Données électriques, *43*
Données mécaniques, *43*
Données techniques, *43*
Durée de service, *16*

E

Emissions, *22*
Entraînement manuel des trois axes principaux, *226*
Environnement
    Radioactif, *15*
    Salin, *15*
Environnement radioactif, *15*
Environnement salin, *15*
Equipements tiers, *14*
Etalonnage, *292*
    Axes principaux, *294*
    Organes mécaniques du robot, *293*
    Vérification, *224*

Exploitation
Conditions, *15*

F

Films de glissement
Maintenance, *244*
Remplacement, *261*
Fonctionnement
Conditions, *42*
Formation, *17*

G

Galets
Maintenance, *245*
Remplacement, *274*
Goujons à tête sphérique
Maintenance, *248*
Remplacement, *288*

I

ILM62-DIO8, *206*, *211*
Index, *217*, *218*
Informations concernant le produit, *18*
Installation
Conditions, *15*
Vérification, *224*

J

Joint de capot moteur, *212*
Joints de Cardan
Maintenance, *247*
Remplacement, *259*

L

Libération des freins, *19*
Lubrifiants
Fuites, *22*

M

Maintenance, *237*
Boîte de vitesses, *249*
Films de glissement, *244*
Galets des ressorts pour bras inférieur, *245*
Goujons à tête sphérique, *248*
Informations générales, *239*
Joints de Cardan, *247*
Moteur, *249*
Réceptacles sphériques, *246*
Ressorts, *243*
Ventilateurs internes, *249*
Mesures de protection, *14*
Mise au rebut, *323*
Mise en service, *163*, *228*
Modifications, *22*
Montage
Axe télescopique triple, *179*
Moteur
Données techniques, *161*
Maintenance, *249*
Remplacement sur l'axe principal, *280*
Remplacement sur l'axe télescopique, *264*

N

Nettoyage, *238*

P

page d'accueil, *320*
Paramétrage, *216*
Performance, *138*
Personnel qualifié, *17*
Plan de maintenance, *241*
Plaque parallèle
Remplacement, *276*
Point central de l'outil, *143*
Pont de fermeture, *261*
Pont de glissière , *261*
Préhenseur, *231*
Présentation du produit, *32*
Problèmes et solutions, *315*

Produits de nettoyage, *250*
Protection contre les fuites de boîte de vitesses, *175*
    Remplacement, *291*
Protection sonore, *20*

Q

Qualification du personnel, *17*

R

Raccordements électriques, *123*
Réceptacles sphériques
    Maintenance, *246*
    Remplacement, *271*
Remplacement
    Axe télescopique, *257*
    Boîte de vitesse sur l'axe télescopique, *264*
    Boîte de vitesses sur l'axe principal, *280*
    Bras inférieurs, *270*
    Bras supérieurs, *277*
    Films de glissement, *261*
    Galets des bras inférieurs, *274*
    Goujons à tête sphérique, *288*
    Joints de Cardan, *259*
    Moteur sur l'axe principal, *280*
    Moteur sur l'axe télescopique, *264*
    Plaque parallèle, *276*
    Présentation, *255*
    Protection contre les fuites de boîte de vitesses, *291*
    Réceptacles sphériques, *271*
    Ressorts, *273*
    Ventilateurs, *290*
Réparation, *237*
Réparation après collisions, *252*
Ressorts
    Maintenance, *243*
    Remplacement, *273*
Risques résiduels, *24*

S

Schémas cotés, *43*
Schémas détaillés, *43*
séminaires, *320*
Sens de rotation
    Vérification, *225*
Sens de rotation du moteur
    Vérification, *225*
Service après-vente, *239*
Solutions, *315*
Souterrains, *15*
Stockage
    Conditions, *42*
Surveillance, *223*
Système de coordonnées
    Vérification, *226*
Systèmes
    Flottants, *15*
    Mobiles, *15*
    Portables, *15*
    Support de vie, *15*
Systèmes de support de vie, *15*
Systèmes flottants, *15*
Systèmes mobiles, *15*
Systèmes portables, *15*

T

Temps d'arrêt, *149*
Temps de cycle, *128*
Trajectoire d'arrêt, *149*
Trajectoire résiduelle, *149*
Transport, *163*
    Conditions, *42*

V

Ventilateur, *203*, *208*
Ventilateurs
    Remplacement, *290*
Ventilateurs internes
    Maintenance, *249*

Vérification
Etalonnage, *224*
Installation, *224*
Sens de rotation du moteur, *225*
Système de coordonnées, *226*
Vérification de l'installation, *224*