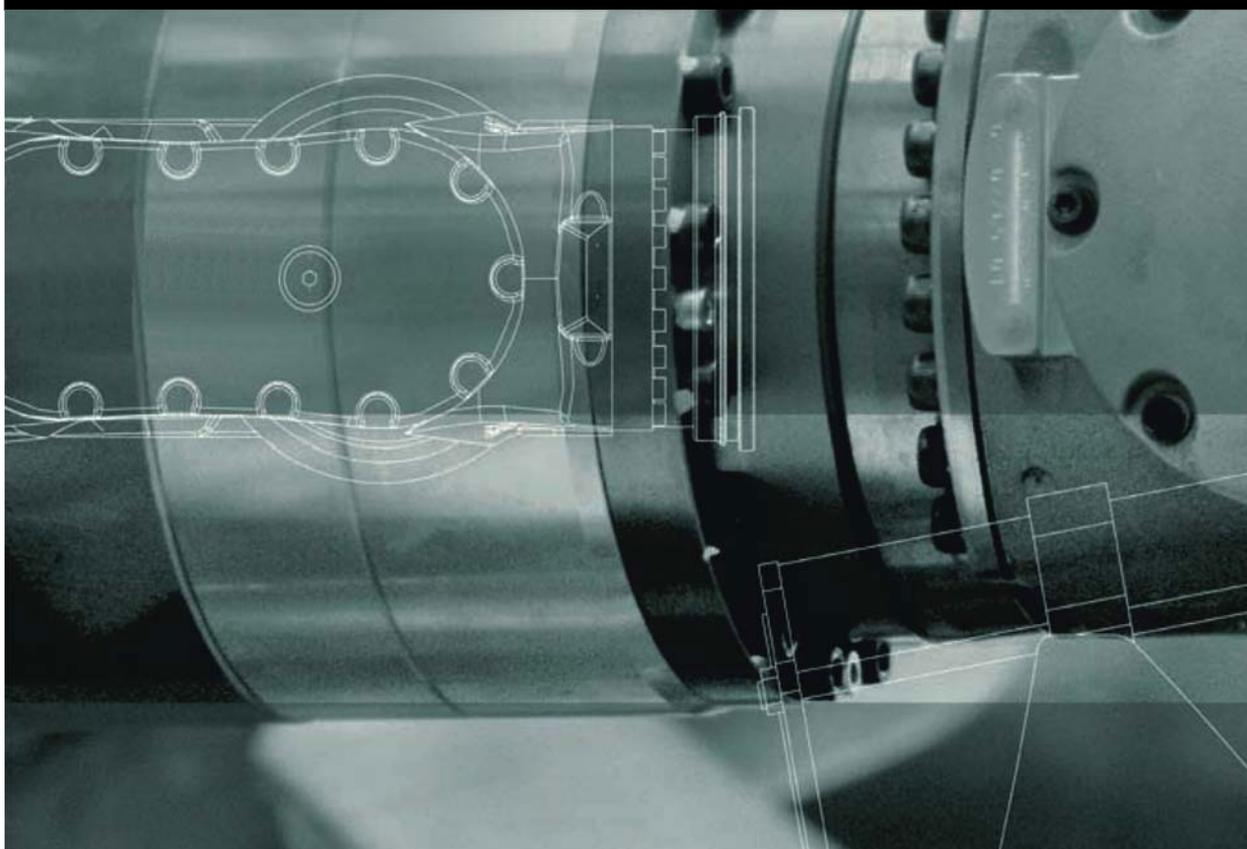


Controller Option

KUKA Roboter GmbH

Interfaces en option

**Pour commandes de robot KR C4
Instructions de montage et manuel**



Edition: 01.07.2013

Version: MA KR C4 Interfaces V4 fr (PDF)



© Copyright 2013

KUKA Roboter GmbH
Zugspitzstraße 140
D-86165 Augsburg
Allemagne

La présente documentation ne pourra être reproduite ou communiquée à des tiers, même par extraits, sans l'autorisation expresse du KUKA Roboter GmbH.

Certaines fonctions qui ne sont pas décrites dans la présente documentation peuvent également tourner sur cette commande. Dans ce cas, l'utilisateur ne pourra exiger ces fonctions en cas de nouvelle livraison ou de service après-vente.

Nous avons vérifié la concordance entre cette brochure et le matériel ainsi que le logiciel décrits. Des différences ne peuvent être exclues. Pour cette raison, nous ne pouvons garantir la concordance exacte. Les informations de cette brochure sont néanmoins vérifiées régulièrement afin d'inclure les corrections indispensables dans l'édition suivante.

Sous réserve de modifications techniques n'influençant pas les fonctions.

Traduction de la documentation originale

KIM-PS5-DOC

Publication:	Pub MA KR C4 Interfaces (PDF) fr
Structure de livre:	MA KR C4 Interfaces V4.2
Version:	MA KR C4 Interfaces V4 fr (PDF)

Table des matières

1	Introduction	7
1.1	Documentation du robot industriel	7
1.2	Représentation des remarques	7
1.3	Marques	8
1.4	Termes utilisés	8
2	Affectation	11
2.1	Cible	11
2.2	Utilisation conforme aux fins prévues	11
3	Description du produit	13
3.1	Aperçu des commandes de robot KR C4	13
3.2	Interfaces en option du panneau de raccordement	13
3.3	Panneau de raccordement en bas	14
3.4	Interface E67, panneau de raccordement en haut latéral	17
3.5	Interfaces KLI/KSI	18
3.6	Modules E/S numériques	19
3.6.1	Modules E/S numériques 16/16	19
3.6.2	Modules E/S numériques 16/16/4	20
3.6.3	Interface E/S numérique 32/32/4	20
3.6.4	Modules EtherCAT et interrupteurs interface E67	21
3.7	Safety Interface Board	22
3.8	Alimentation en tension externe 24 V	23
4	Caractéristiques techniques	25
4.1	Alimentation étrangère externe 24 V	25
4.2	Safety Interface Board Extended	25
5	Sécurité	27
5.1	Généralités	27
5.1.1	Responsabilité	27
5.1.2	Utilisation du robot industriel conforme aux fins prévues	27
5.1.3	Déclaration de conformité CE et déclaration d'incorporation	28
5.1.4	Termes utilisés	28
5.2	Personnel	31
5.3	Enveloppe d'évolution, zones de protection et de danger	32
5.4	Déclencheurs de réactions de stop	33
5.5	Fonctions de sécurité	34
5.5.1	Aperçu des fonctions de sécurité	34
5.5.2	Commande de sécurité	35
5.5.3	Sélection des modes	35
5.5.4	Protection opérateur	36
5.5.5	Dispositif d'ARRET D'URGENCE	36
5.5.6	Déconnexion de la commande de sécurité prioritaire	37
5.5.7	Dispositif d'ARRET D'URGENCE externe	37
5.5.8	Dispositif d'homme mort	38
5.5.9	Dispositif d'homme mort externe	38
5.5.10	Arrêt fiable de fonctionnement externe	39

5.5.11	Arrêt de sécurité externe 1 et arrêt de sécurité externe 2	39
5.5.12	Surveillance de la vitesse en mode T1 et KRF	39
5.6	Équipement de protection supplémentaire	39
5.6.1	Mode pas à pas	39
5.6.2	Butées logicielles	39
5.6.3	Butées mécaniques	39
5.6.4	Limitation mécanique de l'enveloppe de l'axe (option)	40
5.6.5	Surveillance de l'enveloppe de l'axe (option)	40
5.6.6	Options pour le déplacement du manipulateur sans énergie motrice	40
5.6.7	Identifications au robot industriel	41
5.6.8	Dispositifs de protection externes	41
5.7	Aperçu des modes de fonctionnement et des fonctions de protection	42
5.8	Mesures de sécurité	42
5.8.1	Mesures générales de sécurité	42
5.8.2	Transport	43
5.8.3	Mise et remise en service	44
5.8.3.1	Contrôle des paramètres machine et de la configuration de commande de sécurité	45
5.8.3.2	Mode de mise en service	46
5.8.4	Mode manuel	47
5.8.5	Simulation	48
5.8.6	Mode automatique	48
5.8.7	Maintenance et réparations	49
5.8.8	Mise hors service, stockage et élimination	50
5.8.9	Mesures de sécurité pour "Single Point of Control"	50
5.9	Normes et directives appliquées	52
6	Planification	53
6.1	Tension de charge US1 et US2 à X11	53
6.1.1	Contrôler la fonction US2 (contacteur)	54
6.2	Interface SafeRobot X13 (interface de sécurité discrète pour options de sécurité) ..	55
6.2.1	SafeOperation, interface X13	56
6.2.2	SafeRangeMonitoring, interface X13	61
6.2.3	SafeSingleBrake, interface X13	66
6.2.4	Exemples de circuit pour entrées et sorties sûres	69
6.3	Aperçu des interfaces DeviceNet	72
6.3.1	Maître DeviceNet X14A et X14B	72
6.3.2	Esclave DeviceNet X14C	73
6.3.3	Interface DeviceNet X14C et X14D	74
6.4	Interface PROFIBUS X15A et X15B	75
6.5	Entrées de Mesure rapide X33	76
6.5.1	Alimentation en tension pour la Mesure rapide	76
6.6	Bouton de référence X42	77
6.7	Passage de câble X51	78
6.8	Lampe "Entraînements prêts" X53	78
6.9	Maître PROFIBUS X61	79
6.10	Interface KONI X64.1, X64.2 et X64.3	80
6.11	KUKA Extension Bus X65	80
6.12	Interfaces KLI	81
6.12.1	Interface KLI X66	82

6.12.2	Interfaces KLI X67.1, X67.2 et X67.3	82
6.12.3	Interface KLI au CSP	83
6.12.4	Alimentation externe via X11	83
6.12.5	Alimentation externe via X55	83
6.12.6	Tension de charge US1/US2 à X56	84
6.13	RoboTeam, interfaces X70 et X71	85
6.14	Modules numériques	86
6.14.1	Coupleur de bus EK1100	87
6.14.2	Alimentation EL9100	88
6.14.3	Sorties 4 canaux 2 A EL2024	88
6.14.4	Entrées 16 canaux EL1809	89
6.14.5	Sorties de relais 2 canaux EL2809	90
6.14.6	Sorties 16 canaux EL2809	90
6.14.7	Maître/Esclave PROFIBUS EL6731(0010)	91
6.15	Interface E67	91
6.15.1	Interface E67	92
6.15.2	Interface X27	97
6.15.3	Passage de câble X51	100
6.15.4	Tension de charge US1/US2, interface X62	100
6.15.5	Interface X68	102
6.16	Niveau de performance	102
6.16.1	Valeurs PFH des fonctions de sécurité	102
7	Maintenance	105
7.1	Safety Interface Board Extended	105
8	SAV KUKA	107
8.1	Demande d'assistance	107
8.2	Assistance client KUKA	107
	Index	115

1 Introduction

1.1 Documentation du robot industriel

La documentation du robot industriel est formée des parties suivantes :

- Documentation pour l'ensemble mécanique du robot
- Documentation pour la commande de robot
- Manuel de service et de programmation pour le logiciel KUKA System Software
- Instructions relatives aux options et accessoires
- Catalogue des pièces sur support de données

Chaque manuel est un document individuel.

1.2 Représentation des remarques

Sécurité

Ces remarques se réfèrent à la sécurité et **doivent** donc être respectées impérativement.

 **DANGER** Ces remarques signifient que des blessures graves, voire même mortelles vont sûrement ou très vraisemblablement **être** la conséquence de l'absence de mesures de précaution.

 **AVERTISSEMENT** Ces remarques signifient que des blessures graves, voire même mortelles **peuvent être** la conséquence de l'absence de mesures de précaution.

 **ATTENTION** Ces remarques signifient que des blessures légères **peuvent être** la conséquence de l'absence de mesures de précaution.

 **AVIS** Ces remarques signifient que des dommages matériels **peuvent être** la conséquence de l'absence de mesures de précaution.

 Ces remarques renvoient à des informations importantes pour la sécurité ou à des mesures de sécurité générales.
Ces remarques ne se réfèrent pas à des dangers isolés ou à des mesures de sécurité individuelles.

Cette remarque attire l'attention sur des procédures permettant d'éviter ou d'éliminer des cas d'urgence ou de panne :

 **INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ** Les procédures caractérisées par cette remarque **doivent** être respectées avec précision.

Remarques

Ces remarques facilitent le travail ou renvoient à des informations supplémentaires.

 Remarque facilitant le travail ou renvoi à des informations supplémentaires.

1.3 Marques

- **Windows** est une marque déposée par la Microsoft Corporation.

-  est une marque déposée par la société Beckhoff Automation GmbH.

-  est une marque déposée par ODVA.

1.4 Termes utilisés

Terme	Description
CCU	C abinet C ontrol U nit
CIB	Cabinet Interface Board
CIP Safety	C ommon I ndustrial P rotocol S afety CIP Safety est une interface de sécurité basée sur Ethernet/IP pour relier un API de sécurité à la commande de robot (API = maître, commande de robot = esclave)
CK	C ustomer-built K inematics
CSP	C ontroller S ystem P anel Elément d'affichage et point de raccordement pour USB, réseau
Carte double NIC (Dual-NIC)	D ual N etwork I nterface C ard Carte réseau double port
EDS	E lectronic D ata S torage (carte mémoire)
EMD	Electronic Mastering Device
CEM	C ompatibilité E lectro M agnétique
Ethernet/IP	Le protocole Ethernet/Internet est un bus de champ basé sur Ethernet.
HMI	H uman M achine I nterface : KUKA.HMI est l'interface utilisateur KUKA.
KCB	K UKA C ontroller B us
KCP	Boîtier de programmation portatif (K UKA C ontrol P anel) Le boîtier de programmation portatif a toutes les possibilités de commande et d'affichage nécessaires à la commande et à la programmation du robot industriel. La variante du KCP pour KR C4 s'appelle KUKA smartPAD. Cette documentation utilise cependant la désignation générale de KCP.
KEB	K UKA E xtension B us
KLI	K UKA L ine I nterface Connexion à l'infrastructure de commande prioritaire (API, archivage)
KOI	K UKA O perator P anel I nterface
KONI	K UKA O ption N etwork I nterface Liaison pour des options KUKA.
KPC	P C de commande K UKA

Terme	Description
KPP	KUKA Power-Pack Bloc d'alimentation avec régulateur d'entraînement
KRL	KUKA Robot Language Langage de programmation KUKA
KSB	KUKA System Bus Bus de champ pour la mise en réseau interne des commandes
KSI	KUKA Service Interface Interface au CSP de l'armoire de commande Le PC WorkVisual peut être relié ou bien via KLI avec la commande de robot ou en le connectant à la KSI.
KSP	KUKA Servo-Pack Régulateur d'entraînement
KSS	KUKA System Software
Manipulateur	L'ensemble mécanique du robot et l'installation électrique correspondante.
NA	Amérique du Nord
PELV	Protective Extra Low Voltage Alimentation étrangère externe 24 V
QBS	Acquittement du signal de protection opérateur
RDC	Resolver Digital Converter (KR C4)
RTS	Request To Send Signal pour demande d'envoi
Connexions SATA	Bus de données pour l'échange de données entre le processeur et le disque dur
SG FC	Servo Gun
SIB	Safety Interface Board
SION	Safety I/O Node
SOP	SafeOperation Option avec composants logiciels et matériels
API	Un Automate Programmable Industriel est utilisé dans des installations en tant que module Maître prioritaire du système de bus.
SRM	SafeRangeMonitoring Option de sécurité avec composants logiciels et matériels
SSB	SafeSingleBrake Option de sécurité
US1	Tension de charge (24 V) non activée.
US2	Tension de charge (24 V) activée. Ceci permet par ex. de désactiver des actionneurs lorsque les entraînements sont à l'arrêt.

Terme	Description
USB	Universal Serial Bus Système de bus pour connecter un ordinateur aux périphériques
ZA	Axe supplémentaire (unité linéaire, Posiflex)

2 Affectation

2.1 Cible

Cette documentation s'adresse à l'utilisateur avec les connaissances suivantes :

- Connaissances approfondies en électrotechnique
- Connaissances approfondies de la commande de robot
- Connaissances approfondies du système d'exploitation Windows



Pour une application optimale de nos produits, nous recommandons à nos clients une formation au KUKA College. Consultez notre site Internet www.kuka.com ou adressez-vous à une de nos filiales pour tout complément d'information sur notre programme de formation.

2.2 Utilisation conforme aux fins prévues

Utilisation

Les interfaces suivantes sont des options pour les commandes de robot KR C4 :

- X11 Tension de charge US1 et US2
- Alimentation externe X11
- X13 Entrées et sorties numériques sûres pour SafeRobot
- X14A/B/C/D DeviceNet M/S, US1/US2 incl.
- X15A et X15B Esclave IN et OUT PROFIBUS
- X33 Mesure rapide
- Bouton de référence X42
- Passage de câble X51, 4 x, pour les entrées et sorties numériques
- Interface lampe "Entraînements prêts" X53
- Alimentation externe X55
- X56 Tension de charge pour interface PROFINET
- X61 Maître PROFIBUS
- X64.1, X64.2 et X64.3 KONI avec Switch
- X65 KUKA Extension Bus
- Interfaces KLI
 - X66 Connecteur individuel KLI
 - X67.1, X67.2 et X67.3 KLI avec Switch
 - CSP extended 2xUSB / RJ45-KSI
- X70 et X71, entrée et sortie RoboTeam
 - X57 Alimentation en tension

Les interfaces suivantes sont des options pour la commande de robot KR C4 midsize :

- Interface Euromap E67
 - Connexion ARRÊT D'URGENCE et dispositifs de protection X27
 - Passage de câble Wieland X51, 4x
 - Maître PROFIBUS X62
 - Bus d'extension X68
 - Interface vers des presses d'injection E67
 - Modules EtherCAT E67

Utilisation non conforme

Toutes les utilisations divergentes des fins prévues sont considérées comme non conformes et sont interdites. Il s'agit, p. ex., de :

- L'utilisation ne respectant pas les seuils de service
- L'utilisation dans un environnement soumis à des risques de déflagration

3 Description du produit

3.1 Aperçu des commandes de robot KR C4

Les interfaces en option sont pour les commandes de robot KR C4 suivantes :

- KR C4
- KR C4 CK
- KR C4 midsize
- KR C4 midsize CK
- KR C4 extended
- KR C4 extended CK



Fig. 3-1: Aperçu des commandes de robot

- 1 KR C4; KR C4 CK
- 2 KR C4 midsize; KR C4 midsize CK
- 3 KR C4 extended; KR C4 extended CK
- 4 Panneau de raccordement en bas
- 5 Panneau de raccordement en haut latéral

3.2 Interfaces en option du panneau de raccordement

Aperçu

Le panneau de raccordement de la commande de robot est composé des connexions pour les lignes suivantes :

- Câble secteur/alimentation
- Câbles moteur vers le manipulateur
- Câbles de données vers le manipulateur
- Câble KUKA smartPAD
- Câbles de terre
- Câbles de périphérie

Les composants du panneau de raccordement dépendent des options et de la version client.

3.3 Panneau de raccordement en bas

Aperçu

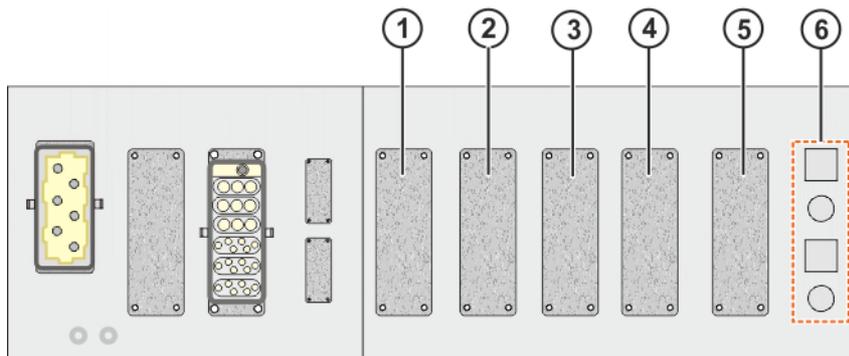
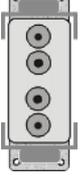


Fig. 3-2: Panneau de raccordement en bas

- 1 Slot 1 (>>> "Occupation Slot 1" Page 14)
- 2 Slot 2 (>>> "Occupation Slot 2" Page 14)
- 3 Slot 3 (>>> "Occupation Slot 3" Page 15)
- 4 Slot 4 (>>> "Occupation Slot 4" Page 15)
- 5 Slot 5 (>>> "Occupation Slot 5" Page 16)
- 6 Slot 6 (>>> "Occupation Slot 6" Page 17)

i Toutes les bobines de contacteurs, relais et soupapes en rapport avec la commande du robot chez le client doivent être équipées de diodes de suppression appropriées. Composants RC et résistances VCR ne sont pas appropriés.

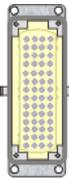
Occupation Slot 1 Le Slot 1 peut être occupé par les interfaces suivantes :

Slot	Connecteur	Description	Remarque
	X51	Passage de câble Wieland, 4 x, pour les entrées et sorties numériques	-
	X70	Entrée RoboTeam	-
	X71	Sortie RoboTeam	-
	X57	Alimentation PS2 externe	-
	X70	Entrée RoboTeam	-
	X71	Sortie RoboTeam	-
	X53	Lampe "Entraînements prêts"	-
	X53	Lampe "Entraînements prêts"	-

Occupation Slot 2 Le Slot 2 peut être occupé par les interfaces suivantes :

Slot	Connecteur	Description	Remarque
	X13	Entrées et sorties numériques sûres pour Safe-Robot	-
	X51	Passage de câble Wieland, 4 x, pour les entrées et sorties numériques	-
	X56	Tensions de charge	X56 peut être sélectionnée individuellement
	X33	Mesure rapide	X33 peut être sélectionnée individuellement
	X53	Lampe "Entraînements prêts"	X53 peut être sélectionnée individuellement
	X33	Mesure rapide	X33 peut être sélectionnée individuellement

Occupation Slot 3 Le Slot 3 peut être occupé par les interfaces suivantes :

Slot	Connecteur	Description	Remarque
	X11	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sécurité num. ■ Alimentations ext. ■ Tensions de charge ■ Systèmes d'ARRET D'URGENCE à la commande de robot 	-
	X56	Tensions de charge	X56 peut être sélectionnée individuellement
	X55	Alimentations externes	X55 peut être sélectionnée individuellement
	X51	Passage de câble Wieland, 4 x, pour les entrées et sorties numériques	-

Occupation Slot 4 Le Slot 4 peut être occupé par les interfaces suivantes :

Slot	Connecteur	Description	Remarque
	X61	Maître PROFIBUS	X61 peut être sélectionnée individuellement
	X15A	Esclave In PROFIBUS	-
	X15B	Esclave Out PROFIBUS	-

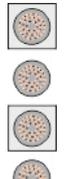
Slot	Connecteur	Description	Remarque
	X67.1	KUKA Line Interface avec Switch	-
	X67.2	KUKA Line Interface avec Switch	-
	X67.3	KUKA Line Interface avec Switch	-
	X65	KUKA Extension Bus	X65 peut être sélectionnée individuellement
	X66	KUKA Line Interface	X66 peut être sélectionnée individuellement
	X61	Maître PROFIBUS	X61 peut être sélectionnée individuellement
	X66	KUKA Line Interface	X66 peut être sélectionnée individuellement
	X14A	Maître DeviceNet	-
	X14B	Tensions de charge	-
	X14C	Esclave DeviceNet	-
	X14A	Maître DeviceNet	-
	X14B	Tensions de charge	-
	X66	KUKA Line Interface	X66 peut être sélectionnée individuellement
	X33	Mesure rapide	X33 peut être sélectionnée individuellement
	X66	KUKA Line Interface	X66 peut être sélectionnée individuellement
	X51	Passage de câble Wieland, 4 x, pour les entrées et sorties numériques	-

Occupation Slot 5 Le Slot 5 peut être occupé par les interfaces suivantes :

Slot	Connecteur	Description	Remarque
	X33	Mesure rapide	X33 peut être sélectionnée individuellement
	X65	KUKA Extension Bus	X65 peut être sélectionnée individuellement

Slot	Connecteur	Description	Remarque
	X33	Mesure rapide	X33 peut être sélectionnée individuellement
	X66	KUKA Line Interface	X66 peut être sélectionnée individuellement
	X14C	Esclave In DeviceNet	-
	X14D	Esclave Out DeviceNet	-
	X33	Mesure rapide	X33 peut être sélectionnée individuellement
	X64.1	KONI avec Switch	-
	X64.2	KONI avec Switch	-
	X64.3	KONI avec Switch	-
	X67.1	KUKA Line Interface avec Switch	-
	X67.2	KUKA Line Interface avec Switch	-
	X67.3	KUKA Line Interface avec Switch	-

Occupation Slot 6 Le Slot 6 est occupé par les interfaces suivantes :

Slot	Connecteur	Description	Remarque
	X21.1	Connexion RDC 2	uniquement KR C4 extended
	X19	Connexion smartPAD	-
	X21	Connexion RDC 1	-
	X42	Bouton de calibration pour SafeRobot	X42 peut être sélectionnée en option

3.4 Interface E67, panneau de raccordement en haut latéral

Aperçu

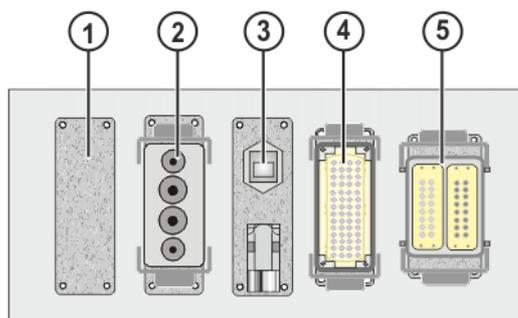
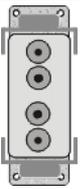


Fig. 3-3: Panneau de raccordement E67

- 1 Plaque aveugle
- 2 Slot 12 (>>> "Occupation Slot 12" Page 18)
- 3 Slot 13 (>>> "Occupation Slot 13" Page 18)
- 4 Slot 14 (>>> "Occupation Slot 14" Page 18)
- 5 Slot 15 (>>> "Occupation Slot 15" Page 18)

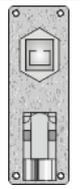
Occupation Slot 12

Le Slot 12 est occupé par l'interface suivante :

Slot	Connecteur	Description	Remarque
	X51	Passage de câble Wieland, 4 x, pour les entrées et sorties numériques	-

Occupation Slot 13

Le Slot 13 est occupé par les interfaces suivantes :

Slot	Connecteur	Description	Remarque
	X68	Bus d'extension KUKA	X68 peut être sélectionnée individuellement
	X62	Maître PROFIBUS	X62 peut être sélectionnée individuellement

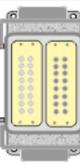
Occupation Slot 14

Le Slot 14 peut être occupé par les interfaces suivantes :

Slot	Connecteur	Description	Remarque
	X27	ARRET D'URGENCE et dispositifs de protection	-

Occupation Slot 15

Le Slot 15 peut être occupé par les interfaces suivantes :

Slot	Connecteur	Description	Remarque
	E67	Interface vers des presses d'injection	-

3.5 Interfaces KLI/KSI

Interface CSP

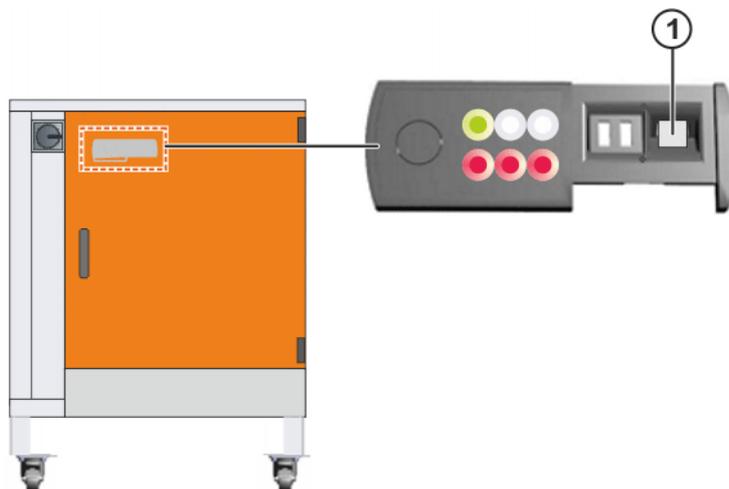


Fig. 3-4: Interface KLI et KSI au CSP

- 1 Interface KLI (option)
- 2 Interface KSI (option)

AperçuSwitch

Les variantes Switch suivantes sont utilisées pour l'interface KLI :

- Switch 5 ports (non déterministe, non manageable) pour les applications Ethernet standard.
- Switch 8 ports (par ex. déterministe, non manageable) pour les applications Ethernet.

L'alimentation du Switch peut être effectuée au choix avec 24 V internes ou externes. L'alimentation du Switch est effectuée de préférence via X11. Si X11 n'a pas été configurée, l'alimentation est effectuée avec le connecteur X55.

Aucun Switch n'est nécessaire pour l'interface KSI.

3.6 Modules E/S numériques

3.6.1 Modules E/S numériques 16/16

Aperçu

L'interface E/S numérique 16/16 est formée des composants suivants :

- Coupleur de bus EtherCAT
- Borne d'entrée EtherCAT 16x
- Borne de sortie EtherCAT 16x
- Embout de fermeture de bus EtherCAT

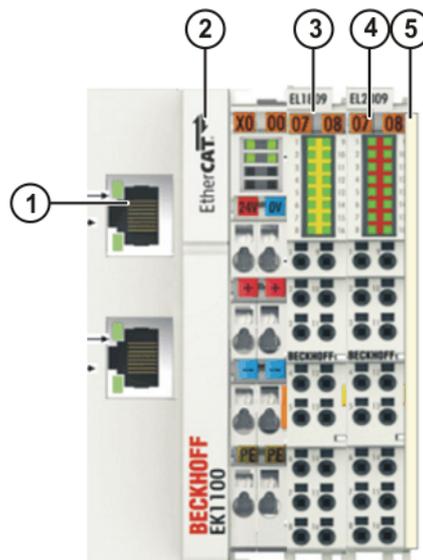


Fig. 3-5: Aperçu des modules numériques 16/16

- 1 Connexion KEI X1
- 2 EK1100, coupleur de bus EtherCAT A20
- 3 EL1809, borne d'entrée A21
- 4 EL2809, borne de sortie A22
- 5 EL9011, embout de fermeture de bus

 Des informations détaillées concernant le coupleur de bus EtherCAT et les modules E/S sont fournies dans le manuel de Beckhoff.

3.6.2 Modules E/S numériques 16/16/4

Aperçu

L'interface E/S numérique 16/16/4 est formée des composants suivants :

- Coupleur de bus EtherCAT
- Borne d'entrée EtherCAT 16x
- Borne de sortie EtherCAT 16x
- Borne d'alimentation EtherCAT
- Borne de sortie EtherCAT 4x
- Embout de fermeture de bus EtherCAT

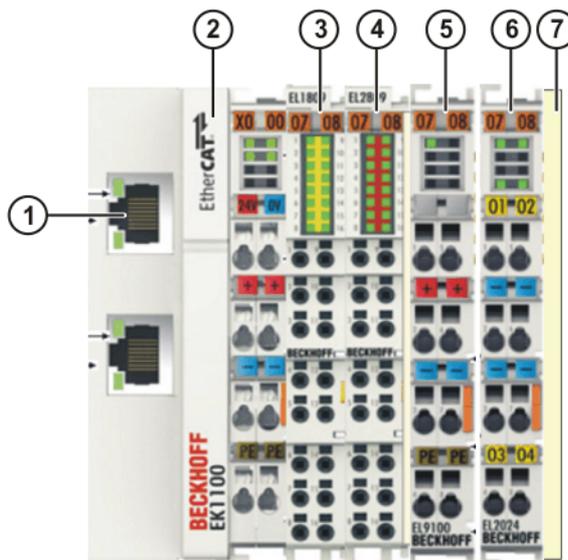


Fig. 3-6: Module numérique 16/16/4

- 1 Connexion KEI X1
- 2 EK1100, coupleur de bus A20
- 3 EL1809, borne d'entrée A21
- 4 EL2809, borne de sortie A22
- 5 Borne d'alimentation A26 EL9100
- 6 Borne de sortie A27 EL2024
- 7 EL9011, embout de fermeture de bus



Des informations détaillées concernant le coupleur de bus EtherCAT et les modules E/S sont fournies dans le manuel de Beckhoff.

3.6.3 Interface E/S numérique 32/32/4

Aperçu

L'interface E/S numérique 32/32/4 est formée des composants suivants :

- Coupleur de bus EtherCAT
- Borne d'entrée EtherCAT 16x
- Borne de sortie EtherCAT 16x
- Borne d'alimentation EtherCAT
- Borne de sortie EtherCAT 4x
- Embout de fermeture de bus EtherCAT

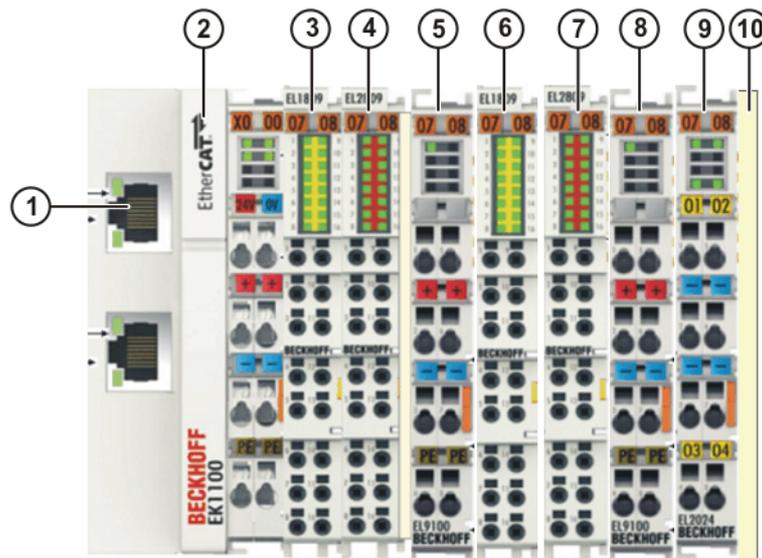


Fig. 3-7: Modules numériques 32/32/4

- 1 Connexion KEI X1
- 2 EK1100, coupleur de bus EtherCAT A20
- 3 EL1809, borne d'entrée A21
- 4 EL2809, borne de sortie A22
- 5 Borne d'alimentation A23 EL9100
- 6 Borne d'entrée A24 EL1809
- 7 Borne de sortie A25 EL2809
- 8 Borne d'alimentation A26 EL 9100
- 9 Borne de sortie A27 EL2024
- 10 EL9011, embout de fermeture de bus

 Des informations détaillées concernant le coupleur de bus EtherCAT et les modules E/S sont fournies dans le manuel de Beckhoff.

3.6.4 Modules EtherCAT et interrupteurs interface E67

Aperçu

L'interface E/S numérique pour l'interface E67 est formée des composants suivants :

- Coupleur de bus EtherCAT
- Maître PROFIBUS
- Esclave PROFIBUS
- Borne d'entrée EtherCAT 16x
- Borne de sortie EtherCAT 16x
- Borne d'alimentation EtherCAT
- Borne de sortie EtherCAT 4x
- Relais borne de sortie EtherCAT 2x
- Embout de fermeture de bus EtherCAT

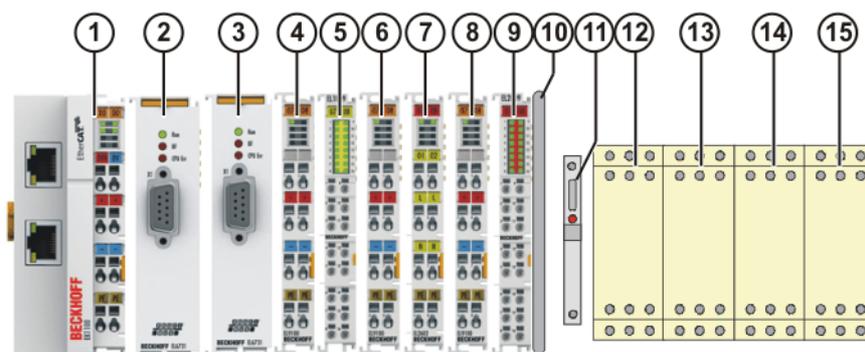


Fig. 3-8: Aperçu des modules EtherCat

- 1 Coupleur de bus EtherCAT A30 EK1100
- 2 Maître PROFIBUS (option) A31 EL6731
- 3 Esclave PROFIBUS (option) A32 EL6731-0010
- 4 Borne d'alimentation A33 EL9100
- 5 Borne d'entrée A34 EL 1809
- 6 Borne d'alimentation A35 EL9100
- 7 Relais borne de sortie A36 EL2622
- 8 Borne d'alimentation A37 EL9100
- 9 Borne de sortie A38 EL2809
- 10 EL9011, embout de fermeture de bus
- 11 Fusible F41
- 12 Interrupteur d'ARRET D'URGENCE K20
- 13 Interrupteur d'ARRET D'URGENCE K20.1
- 14 Interrupteur de protection opérateur K21
- 15 Interrupteur de protection opérateur K21.1



Des informations détaillées concernant le coupleur de bus EtherCAT et les modules E/S sont fournies dans le manuel de Beckhoff.

Valeur coupe-circuit

Pos.	Coupe-circuit	Valeur	Désignation
11	F41	2 A	Alimentation externe

3.7 Safety Interface Board

Description

La carte Safety Interface Board (SIB) fait partie de l'interface de sécurité. En fonction de l'extension de l'interface de sécurité, 2 différentes SIB sont utilisées dans la commande de robot, la carte SIB Standard et la SIB Extended. La SIB Standard et la Extended ont des fonctions de saisie, de commande et de commutation. La SIB Extended ne peut être exploitée qu'avec la SIB standard. Les signaux de sortie sont mis à disposition par en tant que sorties à séparation galvanique.

Les entrées et sorties sûres suivantes se trouvent sur la SIB Standard :

- 5 entrées sûres
- 3 sorties sûres

Les entrées et sorties sûres suivantes se trouvent sur la SIB Extended :

- 8 entrées sûres
- 8 sorties sûres

Fonctions

La SIB Standard a les fonctions suivantes :

- Entrées et sorties sûres pour l'interface de sécurité discrète de la commande de robot

La SIB Extended a les fonctions suivantes :

- Entrées et sorties sûres pour la sélection et la surveillance d'enveloppes pour l'option SafeRobot

ou, au choix

- Mise à disposition des signaux pour la surveillance des enveloppes des axes

3.8 Alimentation en tension externe 24 V

Une alimentation étrangère externe 24 V est possible avec les interfaces suivantes :

- RoboTeam X57
- Interface X11
- Connecteur X55

Alimentation du commutateur réseau KLI dans la commande de robot.

L'alimentation étrangère ne peut pas être séparée pour la SIB et CIB. Lorsque la SIB a une alimentation étrangère, la CIB a également une alimentation étrangère et vice-versa.

4 Caractéristiques techniques

4.1 Alimentation étrangère externe 24 V

Alimentation étrangère PELV

Tension étrangère	Bloc d'alimentation PELV selon EN 60950 avec une tension nominale de 27 V (18 V ... 30 V) et séparation sûre
Courant permanent	> 8 A
Section du câble d'alimentation	≥ 1 mm ²
Longueur du câble d'alimentation	Longueur de fil < 50 m ou < 100 m (ligne aller et retour)



Les câbles du bloc d'alimentation ne doivent pas être posés avec les câbles d'alimentation.



Le client doit se charger de la mise à la terre de la connexion négative de la tension étrangère.



La connexion parallèle d'un appareil à base isolée n'est pas autorisée.

4.2 Safety Interface Board Extended

Sorties SIB



Les contacts de charge ne doivent être alimentés qu'avec un bloc d'alimentation PELV avec séparation sûre. (>>> 4.1 "Alimentation étrangère externe 24 V" Page 25)

Tension de service contacts de charge	≤ 30 V
Courant par contact de charge	min. 10 mA < 750 mA
Longueurs de câbles (connection d'actuateurs)	Longueur de câble < 50 m Longueur de fil < 100 m (ligne aller et retour)
Section de câble (connection d'actuateurs)	≥ 1 mm ²
Cycles de manœuvres SIB Standard	Durée d'utilisation : 20 ans < 100 000 (correspond à 13 cycles de manœuvres par jour)
Cycles de manœuvres SIB Extended	Durée d'utilisation : 20 ans < 780 000 (correspond à 106 cycles de manœuvres par jour)

Le module doit être remplacé une fois les cycles de manœuvres effectués.

Entrées SIB

Niveau de commutation des entrées	L'état des entrées pour une plage de tension de 5 V... 11 V (phase de transition) n'est pas défini. Un état de marche ou d'arrêt est adopté. Etat à l'arrêt pour la plage de tension de -3 V... 5 V (phase d'arrêt) Etat en marche pour la plage de tension de 11 V... 30 V (phase de marche)
Courant sous charge avec une tension d'alimentation de 24 V	> 10 mA
Courant sous charge avec une tension d'alimentation de 18 V	> 6,5 mA
Courant sous charge max.	< 15 mA
Longueur de câble, capteur de borne de connexion	Longueur de fil < 50 m ou < 100 m (ligne aller et retour)
Section de câble, liaison sortie de test - entrée	> 0,5 mm ²
Charge capacitive pour les sorties de test par canal	< 200 nF
Charge ohmique pour les sorties de test par canal	< 33 Ω



Les sorties de test A et B sont résistantes aux courts-circuits. Les courants indiqués passent par l'élément de contact relié à l'entrée. Celui-ci doit être conçu pour un courant maximum de 15 mA.

5 Sécurité

5.1 Généralités

5.1.1 Responsabilité

L'appareil décrit dans le présent document est ou un robot industriel ou un composant de robot industriel.

Composants du robot industriel :

- Manipulateur
- Commande de robot
- Boîtier de programmation portatif
- Câbles de liaison
- Axes supplémentaires (option)
p. ex. unité linéaire, table tournante/basculante, positionneur
- Logiciel
- Options, accessoires

Le robot industriel est construit conformément au niveau actuel de la technique et aux règles techniques reconnues en matière de sécurité. Cependant, l'utilisation non conforme aux fins prévues peut se traduire par des dangers de blessures ou de mort et des dommages du robot industriel et d'autres valeurs matérielles.

Le robot industriel ne doit être utilisé que lorsqu'il est en parfait état technique, en tenant compte de la conformité d'utilisation, de la sécurité et des dangers. Son utilisation doit s'effectuer conformément aux prescriptions du présent document et à la déclaration d'incorporation jointe à la livraison du robot industriel. Les défauts susceptibles de nuire à la sécurité doivent être éliminés sans retard.

Informations relatives à la sécurité

Les informations relatives à la sécurité ne pourront être interprétées en défaveur de la société KUKA Roboter GmbH. Même si toutes les consignes de sécurité sont respectées, on ne peut exclure un dommage corporel ou matériel dû au robot industriel.

Il est interdit de modifier le robot industriel sans autorisation préalable de KUKA Roboter GmbH. Des composants supplémentaires (outils, logiciels, etc.) non compris dans la fourniture KUKA Roboter GmbH peuvent être intégrés dans le robot industriel. Si ces composants provoquent des dommages au robot industriel ou à d'autres valeurs matérielles, la responsabilité en incombera à l'exploitant.

Pour compléter le chapitre de sécurité, on dispose de consignes de sécurité supplémentaires dans cette documentation. Celles-ci doivent également être respectées.

5.1.2 Utilisation du robot industriel conforme aux fins prévues

Le robot industriel est prévu exclusivement pour l'utilisation nommée dans le manuel ou dans les instructions de montage, au chapitre "Affectation".



Pour tout complément d'informations, veuillez consulter le chapitre "Affectation" du manuel ou les instructions de montage du robot industriel.

Tout usage autre ou divergent est considéré comme non conforme et n'est pas autorisé. Dans ce cas, le fabricant décline expressément toute responsa-

bilité pour les dommages éventuels occasionnés. Le risque est à la seule charge de l'exploitant.

La désignation "Usage conforme" s'applique également à l'observation du manuel et des instructions de montage pour chaque composant et en particulier au respect des intervalles de maintenance.

Utilisation non conforme

Toutes les utilisations divergentes des fins prévues sont considérées comme non conformes et sont interdites. Il s'agit, par ex., de :

- Transport de personnes et d'animaux
- Utilisation comme escalier
- Utilisation ne respectant pas les seuils de service
- Utilisation dans un environnement soumis à des risques de déflagration
- Utilisation sans dispositifs de protection supplémentaires
- Utilisation à l'extérieur
- Utilisation dans les mines

5.1.3 Déclaration de conformité CE et déclaration d'incorporation

Avec ce robot industriel, nous avons affaire à une machine incomplète conformément à la directive CE des machines. Le robot industriel ne peut être mis en service que dans les conditions suivantes :

- Le robot industriel est intégré dans une installation.
Ou bien : le robot industriel compose une installation avec d'autres machines.
Ou bien : toutes les fonctions de sécurité et les dispositifs de protection indispensables pour une machine complète conformément à la Directive Machines CE ont été complétés sur le robot industriel.
- L'installation répond aux critères imposés par la Directive Machines CE. Ceci a été déterminé par un procédé d'évaluation de conformité.

Déclaration de conformité

L'intégrateur de système doit établir une déclaration de conformité selon la Directive Machines pour l'ensemble de l'installation. La déclaration de conformité est la base de l'identification CE de l'installation. Le robot industriel ne pourra être utilisé que conformément aux directives, lois et normes en vigueur dans le pays en question.

La commande de robot est certifiée CE conformément à la directive CEM et à la directive basse tension.

Déclaration d'incorporation

Le robot industriel est livré en tant que machine incomplète avec une déclaration d'incorporation, conformément à l'annexe II B de la Directive Machines 2006/42/CE. Dans cette déclaration d'incorporation se trouve une liste comprenant les exigences fondamentales respectées selon l'annexe I et les instructions de montage.

La déclaration d'incorporation déclare que la mise en service de la machine incomplète est interdite jusqu'à ce que la machine incomplète soit montée dans une machine ou assemblée avec d'autres pièces pour former une machine correspondant aux exigences de la Directive Machines CE et répondant à la déclaration de conformité CE selon l'annexe II A.

La déclaration d'incorporation reste auprès de l'intégrateur de système en tant que partie de la documentation technique de la machine incomplète.

5.1.4 Termes utilisés

STOP 0, STOP 1 et STOP 2 sont les définitions des stops selon EN 60204-1:2006.

Terme	Description
Enveloppe d'axe	Enveloppe de chaque axe en degrés ou millimètres dans laquelle il peut se déplacer. L'enveloppe d'axe doit être définie pour chaque axe.
Course d'arrêt	Course d'arrêt = course de réaction + course de freinage La course d'arrêt fait partie de la zone de danger.
Enveloppe d'évolution	Le manipulateur peut se déplacer dans l'enveloppe d'évolution. L'enveloppe d'évolution est composée des différentes enveloppes d'axes.
Exploitant (utilisateur)	L'exploitant d'un robot industriel peut être l'entrepreneur, l'employeur ou la personne déléguée responsable de l'exploitation du robot industriel.
Zone de danger	La zone de danger est formée de l'enveloppe d'évolution et des courses d'arrêt.
Durée d'utilisation	La durée d'utilisation d'une pièce importante pour la sécurité commence à partir du moment de la livraison de la pièce au client. La durée d'utilisation n'est pas influencée par le fait que la pièce soit utilisée dans une commande de robot ou à un autre endroit car les pièces importantes pour la sécurité vieillissent également pendant le stockage.
KCP	Le boîtier de programmation portatif KCP (KUKA Control Panel) a toutes les possibilités de commande et d'affichage nécessaires à la commande et à la programmation du robot industriel. La variante du KCP pour KR C4 s'appelle KUKA smartPAD. Cette documentation utilise cependant la désignation générale de KCP.
KRF	K ontrollierte R oboterfahrt (déplacement contrôlé du robot) KRF est un mode n'étant disponible que si KUKA.SafeOperation ou KUKA.SafeRangeMonitoring sont utilisés. Si le robot a violé un espace surveillé et a été arrêté par la commande de sécurité, le robot pourra être déplacé pour quitter l'espace violé en mode KRF.
Manipulateur	L'ensemble mécanique du robot et l'installation électrique correspondante.
Zone de protection	La zone de protection se trouve hors de la zone de danger.
Arrêt fiable de fonctionnement	L'arrêt fiable de fonctionnement est une surveillance à l'arrêt. Il n'arrête pas le déplacement du robot mais surveille si les axes du robot sont à l'arrêt. Si ceux-ci sont déplacés lors de l'arrêt fiable de fonctionnement, cela déclenche un arrêt de sécurité STOP 0. L'arrêt fiable de fonctionnement peut également être déclenché de façon externe. Lorsqu'un arrêt fiable de fonctionnement est déclenché, la commande du robot active une sortie vers le bus de terrain. La sortie est également activée si tous les axes ne sont pas à l'arrêt au moment du déclenchement et que cela déclenche un arrêt de sécurité STOP 0.
Arrêt de sécurité STOP 0	Arrêt déclenché et effectué par la commande de sécurité. La commande de sécurité arrête immédiatement les entraînements et l'alimentation en tension des freins. Remarque : cette catégorie d'arrêt est désignée en tant qu'arrêt de sécurité 0 dans la documentation.

Terme	Description
Arrêt de sécurité STOP 1	<p>Arrêt déclenché et surveillé par la commande de sécurité. Le freinage est effectué par la partie de la commande du robot qui ne se consacre pas à la sécurité et est surveillé par la commande de sécurité. La commande de sécurité arrête les entraînements et l'alimentation en tension des freins dès que la manipulateur est à l'arrêt.</p> <p>Lorsqu'un arrêt de sécurité STOP 1 est déclenché, la commande du robot active une sortie vers le bus de terrain.</p> <p>L'arrêt de sécurité STOP 1 peut également être déclenché de façon externe.</p> <p>Remarque : cette catégorie d'arrêt est désignée en tant qu'arrêt de sécurité 1 dans la documentation.</p>
Arrêt de sécurité STOP 2	<p>Arrêt déclenché et surveillé par la commande de sécurité. Le freinage est effectué par la partie de la commande du robot qui ne se consacre pas à la sécurité et est surveillé par la commande de sécurité. Les entraînements restent en service et les freins sont desserrés. Un arrêt fiable de fonctionnement est déclenché dès que le manipulateur est à l'arrêt.</p> <p>Lorsqu'un arrêt de sécurité STOP 2 est déclenché, la commande du robot active une sortie vers le bus de terrain.</p> <p>L'arrêt de sécurité STOP 2 peut également être déclenché de façon externe.</p> <p>Remarque : cette catégorie d'arrêt est désignée en tant qu'arrêt de sécurité 2 dans la documentation.</p>
Options de sécurité	<p>Terme générique des options permettant de configurer des surveillances sûres en plus des fonctions de sécurité standard.</p> <p>Exemple : SafeOperation</p>
Catégorie de stop 0	<p>Les entraînements sont arrêtés immédiatement et les freins sont serrés. Le manipulateur et les axes supplémentaires (option) effectuent un freinage proche de la trajectoire.</p> <p>Remarque : cette catégorie de stop est désignée en tant que STOP 0 dans la documentation.</p>
Catégorie de stop 1	<p>Le manipulateur et les axes supplémentaires (option) effectuent un freinage conforme à la trajectoire.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mode T1 : les entraînements sont désactivés dès que le robot est à l'arrêt et au plus tard après 680 ms. ■ Modes T2, AUT, AUT EXT : Les entraînements sont arrêtés après 1,5 sec. <p>Remarque : cette catégorie de stop est désignée en tant que STOP 1 dans la documentation.</p>
Catégorie de stop 2	<p>Les entraînements ne sont pas arrêtés et les freins ne sont pas serrés. Le manipulateur et les axes supplémentaires (option) freinent avec une rampe de freinage conforme à la trajectoire.</p> <p>Remarque : cette catégorie de stop est désignée en tant que STOP 2 dans la documentation.</p>
Intégrateur de système (intégrateur d'installation)	<p>Les intégrateurs de système sont chargés d'intégrer le robot industriel dans une installation conformément à la sécurité et de le mettre ensuite en service.</p>
T1	<p>Mode de test "Manuel Vitesse Réduite" (<= 250 mm/s)</p>

Terme	Description
T2	Mode de test "Manuel Vitesse Elevée" (> 250 mm/s autorisé)
Axe supplémentaire	Axe de déplacement n'appartenant pas au manipulateur mais piloté par la commande du robot. Par ex. unité linéaire, table tournante/basculante, Posiflex KUKA.

5.2 Personnel

Les personnes ou groupes de personnes suivantes sont définies pour le robot industriel :

- Exploitant
- Personnel



Toute personne travaillant sur le robot industriel doit être familiarisée avec la documentation comprenant le chapitre de sécurité du robot industriel.

Exploitant

L'exploitant doit respecter les consignes et règlements concernant la sécurité des travailleurs. Il s'agit, par ex., des points suivants :

- L'exploitant doit garantir la surveillance.
- L'exploitant doit effectuer des formations à des intervalles déterminés.

Personnel

Le personnel doit être informé du type et de l'étendue des travaux, ainsi que des dangers possibles, avant de commencer ces travaux. Les sessions d'informations doivent être répétées régulièrement. Des sessions d'information sont également nécessaires après chaque incident particulier ou après des modifications techniques.

Font partie du personnel :

- l'intégrateur de système
- les utilisateurs, divisés comme suit :
 - le personnel de mise en service, de maintenance et de service
 - l'opérateur
 - le personnel d'entretien



La mise en place, l'échange, le réglage, la commande, la maintenance et la réparation devront se faire exclusivement d'après les directives du manuel ou des instructions de montage du composant respectif du robot industriel et ne devront être confiées qu'à un personnel qualifié et formé en conséquence.

Intégrateur de système

Le robot industriel est à intégrer par l'intégrateur de système dans l'installation en respectant la sécurité.

Responsabilités de l'intégrateur de système :

- Mise en place du robot industriel
- Connexion du robot industriel
- Exécution de l'analyse des dangers
- Utilisation des fonctions de sécurité et des dispositifs de protection nécessaires
- Etablissement de la déclaration de conformité
- Pose du sigle CE
- Création du manuel pour l'installation

Utilisateur

L'utilisateur doit remplir les conditions suivantes :

- L'utilisateur doit être formé pour les tâches à exécuter.
- Seul un personnel qualifié est en droit de travailler sur le robot industriel. Il s'agit de personnes en mesure d'évaluer les tâches à exécuter et de reconnaître les dangers potentiels par suite de leur formation, connaissances, expériences et maîtrise des normes en vigueur correspondantes.

Exemple

Les tâches du personnel peuvent être affectées selon le tableau suivant.

Tâches	Opérateur	Programmeur	Intégrateur de système
Activer / désactiver la commande de robot	x	x	x
Lancer le programme	x	x	x
Sélection du programme	x	x	x
Sélection du mode	x	x	x
Mesure (Tool, Base)		x	x
Calibration du manipulateur		x	x
Configuration		x	x
Programmation		x	x
Mise en service			x
Maintenance			x
Réparations			x
Mise hors service			x
Transport			x



Seul un personnel qualifié est autorisé à travailler sur les systèmes électrique et mécanique du robot industriel.

5.3 Enveloppe d'évolution, zones de protection et de danger

Les enveloppes d'évolution doivent être limitées à la taille minimum requise. Une enveloppe d'évolution est à protéger par des dispositifs de protection.

Les dispositifs de protection (par ex. portes de protection) doivent se trouver dans la zone de protection. Lors d'un stop, le manipulateur et les axes supplémentaires (option) freinent et s'arrêtent dans la zone de danger.

La zone de danger est formée de l'enveloppe d'évolution et des courses d'arrêt du manipulateur et des axes supplémentaires (option). Cette zone est à limiter par des dispositifs de protection séparateurs pour exclure tout dommage matériel ou corporel.

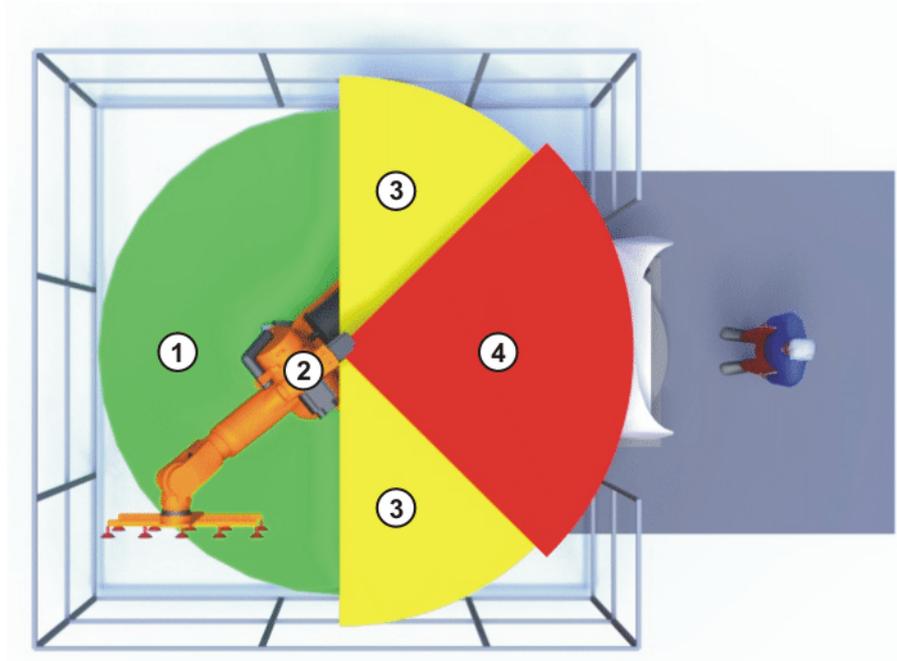


Fig. 5-1: Exemple enveloppe axe A1

- | | | | |
|---|-----------------------|---|--------------------|
| 1 | Enveloppe d'évolution | 3 | Course d'arrêt |
| 2 | Manipulateur | 4 | Zone de protection |

5.4 Déclencheurs de réactions de stop

Les réactions du robot industriel au stop sont exécutées en fonction de la commande ou comme réaction à la surveillance et aux messages de défaut. Les tableaux suivants précisent les réactions au stop en fonction du mode de fonctionnement réglé.

Déclencheur	T1, T2, KRF	AUT, AUT EXT
Lâcher la touche Start	STOP 2	-
Actionner la touche "STOP"	STOP 2	
Entraînements ARRÊT	STOP 1	
L'entrée "Autorisation de déplacement" est annulée	STOP 2	
Arrêt de la commande de robot (panne de secteur)	STOP 0	
Défaut interne dans la partie de la commande de robot non consacrée à la sécurité	STOP 0 ou STOP 1 (en fonction de la cause du défaut)	
Changement de mode pendant le fonctionnement	Arrêt de sécurité 2	
Ouverture de la porte de protection (protection opérateur)	-	Arrêt de sécurité 1
Libération de l'interrupteur d'homme mort	Arrêt de sécurité 2	-

Déclencheur	T1, T2, KRF	AUT, AUT EXT
Enfoncement de l'inter-rupteur d'homme mort ou défaut	Arrêt de sécurité 1	-
Actionnement de l'ARRET D'URGENCE	Arrêt de sécurité 1	
Défaut dans la commande de sécurité ou la périphérie de la commande de sécurité	Arrêt de sécurité 0	

5.5 Fonctions de sécurité

5.5.1 Aperçu des fonctions de sécurité

Le robot industriel dispose des fonctions de sécurité suivantes :

- Sélection des modes
- Protection opérateur (= connexion pour le verrouillage de dispositifs de protection séparateurs)
- Dispositif d'ARRET D'URGENCE
- Dispositif d'homme mort
- Arrêt fiable de fonctionnement externe
- Arrêt de sécurité externe 1 (pas pour la variante de commande "KR C4 compact")
- Arrêt de sécurité externe 2
- Surveillance de la vitesse en mode T1

Les fonctions de sécurité du robot industriel répondent aux critères suivants :

- **Catégorie 3** et **niveau de performance d** selon EN ISO 13849-1:2008

Les critères ne sont cependant respectés que si la condition suivante est remplie :

- Le dispositif d'ARRET D'URGENCE est actionné au moins tous les 6 mois.

Les composants suivants sont associés aux fonctions de sécurité :

- Commande de sécurité au PC de commande
- KUKA Control Panel (KUKA smartPAD)
- Cabinet Control Unit (CCU)
- Résolveur convertisseur numérique (RDC)
- KUKA Power Pack (KPP)
- KUKA Servo Pack (KSP)
- Safety Interface Board (SIB) (si utilisée)

Des interfaces vers les composants à l'extérieur du robot industriel et vers d'autres commandes de robots existent également.

 DANGER	<p>Sans fonctions de sécurité et dispositifs de protection opérationnels, le robot industriel peut être la cause d'un dommage matériel ou corporel. Si des fonctions de sécurité ou des dispositifs de protection sont désactivés ou démontés, il est interdit d'exploiter le robot industriel.</p>
---	---



Les fonctions de sécurité de l'ensemble de l'installation doivent être planifiées et exposées lors de la planification de l'installation. Le robot industriel doit être intégré dans le système de sécurité de l'ensemble de l'installation.

5.5.2 Commande de sécurité

La commande de sécurité est une unité à l'intérieur du PC de commande. Elle relie des signaux concernant la sécurité et des surveillances concernant la sécurité.

Fonctions de la commande de sécurité :

- Arrêter les entraînements, serrer les freins
- Surveillance de la rampe de freinage
- Surveillance de l'arrêt (après un stop)
- Surveillance de la vitesse en mode T1
- Evaluation des signaux concernant la sécurité
- Activation de sorties consacrées à la sécurité

5.5.3 Sélection des modes

Le robot industriel peut être exploité dans les modes suivants :

- Manuel Vitesse Réduite (T1)
- Manuel Vitesse Elevée (T2)
- Automatique (AUT)
- Automatique Externe (AUT EXT)
- KRF



Ne pas changer de mode lorsqu'un programme est en cours de traitement. Si le mode est changé alors qu'un programme est en cours de traitement, le robot industriel s'arrête avec un arrêt de sécurité 2.

Mode	Utilisation	Vitesses
T1	Pour le mode de test, la programmation et l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vérification de programme : Vitesse programmée, maximum 250 mm/s ■ Mode manuel : Vitesse en mode manuel, maximum 250 mm/s
T2	Pour mode Test	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vérification de programme : Vitesse programmée ■ Mode manuel : impossible
AUT	Pour robot industriel sans commande prioritaire	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mode de programme : Vitesse programmée ■ Mode manuel : impossible

Mode	Utilisation	Vitesses
AUT EXT	Pour robot industriel avec commande prioritaire, p. ex. API	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mode de programme : Vitesse programmée ■ Mode manuel : impossible
KRF	<p>KRF n'est disponible que si KUKA.SafeOperation ou KUKA.SafeRangeMonitoring sont utilisés.</p> <p>Si le robot a violé un espace surveillé et a été arrêté par la commande de sécurité, le robot pourra être déplacé pour quitter l'espace violé en mode KRF.</p> <p>Vitesses comme pour T1</p>	

5.5.4 Protection opérateur

Le signal "Protection opérateur" sert à verrouiller des dispositifs de protection séparateurs tels que des portes de protection. Le mode automatique n'est pas possible sans ce signal. En cas de perte de signal pendant le mode automatique (par ex. une porte de protection est ouverte), le manipulateur s'arrête avec un arrêt de sécurité 1.

En modes "Manuel, Vitesse Réduite" (T1), "Manuel, Vitesse Elevée" (T2) et KRF, la protection opérateur est inactive.

<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Après une perte de signal, il ne faut pas continuer en mode Automatique uniquement en fermant le dispositif de protection mais également en effectuant un acquittement. L'intégrateur de système doit veiller à ce que cela soit respecté. Ceci permet d'éviter que le mode Automatique soit poursuivi par inadvertance, par ex. lors de la fermeture de la porte de protection, alors que des personnes se trouvent dans la zone de danger.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ L'acquiescement doit être conçu de façon à ce qu'un contrôle réel de la zone de danger puisse être effectué auparavant. Les acquittements ne permettant pas ceci (par ex. parce qu'ils suivent automatiquement la fermeture du dispositif de protection) ne sont pas autorisés. ■ Des dangers de mort, des risques de blessures graves ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre si cela n'est pas respecté.
--

5.5.5 Dispositif d'ARRET D'URGENCE

Le dispositif d'ARRET D'URGENCE du robot industriel est l'appareil d'ARRET D'URGENCE au KCP. L'appareil doit être actionné en cas de situation dangereuse ou en cas d'urgence.

Réactions du robot industriel lorsque l'appareil d'ARRET D'URGENCE est actionné :

- Le manipulateur et les axes supplémentaires (option) s'arrêtent avec un arrêt de sécurité 1.

Pour pouvoir poursuivre le service, il faut déverrouiller l'appareil d'ARRET D'URGENCE en le tournant.

<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Les outils et autres dispositifs reliés avec le manipulateur doivent être intégrés dans le circuit d'ARRET D'URGENCE côté installation si il peuvent provoquer des dangers. Des dangers de mort, des risques de blessures graves ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre si cela n'est pas respecté.</p>
--

Au moins un dispositif d'ARRET D'URGENCE externe doit toujours être installé. Ceci permet de disposer d'un dispositif d'ARRET D'URGENCE même lorsque le KCP est déconnecté.

(>>> 5.5.7 "Dispositif d'ARRET D'URGENCE externe" Page 37)

5.5.6 Déconnexion de la commande de sécurité prioritaire

Lorsque la commande de robot est reliée avec une commande de sécurité prioritaire, cette liaison est obligatoirement interrompue dans les cas suivants :

- Arrêt de la commande du robot via l'interrupteur principal ou dû à une autre coupure de tension.
Ce faisant, que le type de lancement **Dém. à froid** ou **Mode veille** soit sélectionné n'a aucune importance.
- Arrêt de la commande de robot via smartHMI.
- Activation d'un projet WorkVisual à partir de WorkVisual ou directement sur la commande de robot.
- Modifications sous **Mise en service > Configuration du réseau**.
- Modifications sous **Configuration > Configuration de sécurité**.
- **Driver E/S > Reconfigurer**
- Restauration d'archives.

Effets de l'interruption :

- Si une interface de sécurité discrète est utilisée, cela déclenche un ARRET D'URGENCE pour l'ensemble de l'installation.
- Si l'interface de sécurité Ethernet est utilisée, la commande de sécurité KUKA génère ce faisant un signal faisant en sorte que la commande prioritaire ne déclenche pas d'ARRET D'URGENCE pour l'ensemble de l'installation.



Si l'interface de sécurité Ethernet est utilisée : Dans l'évaluation des risques, l'intégrateur de système doit prendre en compte que le fait que l'arrêt de la commande de robot ne déclenche pas d'ARRET D'URGENCE de l'ensemble de l'installation peut éventuellement représenter un danger et comment remédier à ce danger.
Des dangers de mort, des risques de blessures graves ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre si cela n'est pas pris en compte.



AVERTISSEMENT Lorsqu'une commande de robot est désactivée, le dispositif d'ARRET D'URGENCE au KCP n'est pas opérationnel. L'exploitant doit garantir que le KCP soit recouvert ou retiré de l'installation. Cela permet d'éviter des confusions entre les dispositifs d'ARRET D'URGENCE actifs ou inactifs.
Des dangers de mort, des risques de blessures graves de personnes ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre si cette mesure n'est pas prise.

5.5.7 Dispositif d'ARRET D'URGENCE externe

Des dispositifs d'ARRET D'URGENCE doivent être disponibles à chaque station pouvant déclencher un déplacement du robot ou une autre situation susceptible de provoquer des dangers. L'intégrateur de système doit garantir cela.

Un dispositif d'ARRET D'URGENCE externe au moins doit être installé. Ceci permet de disposer d'un dispositif d'ARRET D'URGENCE même lorsque le KCP est déconnecté.

Les dispositifs d'ARRET D'URGENCE externes sont connectés via l'interface client. Les dispositifs d'ARRET D'URGENCE externes ne sont pas compris dans la livraison du robot industriel.

5.5.8 Dispositif d'homme mort

Le dispositif d'homme mort du robot industriel est composé des interrupteurs d'homme mort au KCP.

Le KCP comprend 3 interrupteurs d'homme mort. Les interrupteurs d'homme mort ont trois positions :

- Non enfoncé
- Position moyenne
- Enfoncé (Position panique)

En modes de test et en mode KRF, le manipulateur ne pourra être déplacé que si un interrupteur d'homme mort est maintenu en position moyenne.

- Le fait de lâcher l'interrupteur d'homme mort déclenche un arrêt de sécurité 2.
- Le fait d'enfoncer l'interrupteur d'homme mort déclenche un arrêt de sécurité 1.
- Il est possible de maintenir brièvement 2 interrupteurs d'homme mort simultanément en position moyenne. Ceci permet de passer d'un interrupteur d'homme mort à l'autre. Si 2 interrupteurs d'homme mort restent simultanément en position moyenne pour une durée plus longue, cela provoque après quelques secondes un arrêt de sécurité.

En cas de dysfonctionnement d'un interrupteur d'homme mort (blocage), le robot industriel peut être arrêté avec les méthodes suivantes :

- Enfoncer l'interrupteur d'homme mort
- Actionner le dispositif d'ARRET D'URGENCE
- Lâcher la touche Start



AVERTISSEMENT Les interrupteurs d'homme mort ne doivent pas être fixés avec des rubans adhésifs ou d'autres moyens auxiliaires ou être manipulés d'une autre façon.
Conséquence : mort, risque de dommage matériel ou corporel.

5.5.9 Dispositif d'homme mort externe

Un dispositif d'homme mort externe est indispensable si plusieurs personnes doivent se trouver dans la zone de danger du robot industriel. Ils sont connectés à la commande du robot via une interface.



Le chapitre "Planification" du manuel et des instructions de montage de la commande de robot explique quelle interface permet de connecter les dispositifs d'homme mort externes.

Les dispositifs d'homme mort externes ne sont pas compris dans la livraison du robot industriel.

5.5.10 Arrêt fiable de fonctionnement externe

L'arrêt fiable de fonctionnement peut être déclenché avec une entrée à l'interface client. L'état reste tel quel tant que le signal externe est sur FALSE. Si le signal externe passe sur TRUE, le manipulateur peut à nouveau être déplacé. Aucun acquittement n'est nécessaire.

5.5.11 Arrêt de sécurité externe 1 et arrêt de sécurité externe 2

L'arrêt de sécurité 1 et l'arrêt de sécurité 2 peuvent être déclenchés par une entrée de l'interface client. L'état reste tel quel tant que le signal externe est sur FALSE. Si le signal externe passe sur TRUE, le manipulateur peut à nouveau être déplacé. Aucun acquittement n'est nécessaire.



Avec la variante de commande "KR C4 compact", l'arrêt de sécurité externe 1 n'est pas disponible.

5.5.12 Surveillance de la vitesse en mode T1 et KRF

En mode T1 et KRF, la vitesse est surveillée au CDO. Si, par erreur, la vitesse devait dépasser 250 mm/s, un arrêt de sécurité 0 est déclenché.

5.6 Equipement de protection supplémentaire

5.6.1 Mode pas à pas

La commande de robot ne peut traiter un programme en mode pas à pas que dans les modes "Manuel, Vitesse Réduite" (T1) et "Manuel, Vitesse Elevée" (T2) et KRF. Cela signifie : un interrupteur d'homme mort et la touche de start doivent être maintenus appuyés afin de pouvoir traiter un programme.

- Le fait de lâcher l'interrupteur d'homme mort déclenche un arrêt de sécurité 2.
- Le fait d'enfoncer l'interrupteur d'homme mort déclenche un arrêt de sécurité 1.
- Le fait de lâcher la touche Start déclenche un STOP 2.

5.6.2 Butées logicielles

Les enveloppes de tous les axes du manipulateur et du positionneur sont limitées par des butées logicielles réglables. Ces butées logicielles doivent seulement protéger la machine. Il faut les régler de telle manière que le manipulateur / le positionneur ne puisse accoster les butées mécaniques.

Les butées logicielles sont réglées lors de la mise en service d'un robot industriel.



Pour tout complément d'information à ce sujet, veuillez consulter le manuel de programmation et de commande.

5.6.3 Butées mécaniques

Les enveloppes des axes majeurs et des axes du poignet du manipulateur sont limitées en partie par des butées mécaniques, en fonction de la variante du robot.

D'autres butées mécaniques peuvent être montées aux axes supplémentaires.

AVERTISSEMENT

Si le manipulateur ou un axe supplémentaire entre en collision avec un obstacle ou une butée mécanique ou la limitation de l'enveloppe d'axe, le robot industriel peut être endommagé. Le manipulateur doit être mis hors service et il faudra consulter KUKA Roboter GmbH avant la remise en service (>>> 8 "SAV KUKA " Page 107).

5.6.4 Limitation mécanique de l'enveloppe de l'axe (option)

Certains manipulateurs peuvent être dotés de limitations mécaniques de l'enveloppe des axes A1 à A3. Ces limitations réglables limitent l'enveloppe d'évolution au minimum indispensable. On augmente ainsi la protection du personnel et de l'installation.

Pour les manipulateurs qui ne sont pas prévus pour être équipés avec des limitations mécaniques de l'enveloppe des axes, il faudra concevoir l'enveloppe d'évolution de façon à ce qu'il n'y ait aucun risque de dommage personnel ou matériel, même sans limitations mécaniques de l'enveloppe d'évolution.

Si cela n'est pas possible, l'enveloppe d'évolution doit être limitée avec des barrages photoélectriques, des rideaux lumineux ou des obstacles. Aux endroits de chargement et de transfert, veiller à ce qu'il n'y ait pas de formation de zones d'usure ou d'écrasement.



Cette option n'est pas disponible pour tous les modèles de robots. Il est possible de se renseigner auprès de KUKA Roboter GmbH pour obtenir des informations concernant certains modèles de robots.

5.6.5 Surveillance de l'enveloppe de l'axe (option)

Certains manipulateurs peuvent être dotés de surveillances à deux canaux de l'enveloppe d'évolution des axes majeurs A1 à A3. Les axes du positionneur peuvent être équipés d'autres surveillances d'enveloppes. Une telle surveillance peut être réglée pour définir et surveiller la zone de protection d'un axe. On augmente ainsi la protection du personnel et de l'installation.



Cette option n'est pas disponible pour tous les modèles de robots. Il est possible de se renseigner auprès de KUKA Roboter GmbH pour obtenir des informations concernant certains modèles de robots.

5.6.6 Options pour le déplacement du manipulateur sans énergie motrice



L'exploitant de l'installation doit garantir que le personnel soit formé de manière adéquate et en mesure de déplacer le manipulateur sans énergie motrice en cas d'urgence ou dans de situations exceptionnelles.

Description

Afin de pouvoir déplacer le manipulateur sans énergie motrice après un accident ou une panne, on dispose des options suivants :

- Dispositif de dégagement (option)

Un tel dispositif peut être utilisé pour les moteurs d'entraînement des axes majeurs et, selon le robot, également pour les moteurs d'entraînement des axes du poignet.

- Appareil d'ouverture des freins (option)
L'appareil d'ouverture des freins est prévu pour des variantes de robots dont les moteurs ne sont pas libres d'accès.
- Déplacement des axes du poignet manuellement
En cas des variantes de la catégorie de faibles charges aucun dispositif de dégagement n'est disponible pour les axes du poignet. Ceci n'est pas nécessaire car les axes du poignet peuvent être déplacés manuellement.

 Des informations sur les possibilités disponibles pour les différents types de robot et leurs applications correspondantes sont fournies dans les manuels de montage ou de service pour le robot. Il est également possible de se renseigner auprès de KUKA Roboter GmbH.

AVIS Lorsque l'on déplace le manipulateur sans énergie motrice, les freins moteur des axes concernés peuvent être endommagés. Si le frein est endommagé, le moteur doit être remplacé. C'est pourquoi le manipulateur peut être déplacé sans énergie motrice seulement en cas d'urgence et de situation exceptionnelle (par exemple, pour dégager une personne).

5.6.7 Identifications au robot industriel

Toutes les plaques, remarques, symboles et repères font partie du système de sécurité du robot industriel. Il est interdit de les enlever ou de les modifier.

Identifications au robot industriel :

- Plaques de puissance
- Avertissements
- Symboles relatifs à la sécurité
- Plaques indicatrices
- Repères des câbles
- Plaques signalétiques

 Pour tout complément d'information à ce sujet, veuillez consulter les caractéristiques techniques dans le manuel ou les instructions de montage des composants du robot industriel.

5.6.8 Dispositifs de protection externes

Eviter l'entrée de personnes dans la zone de danger du robot industriel à l'aide de dispositifs de protection. L'intégrateur de système doit veiller à ce que cela soit respecté.

Les dispositifs de protection séparateurs doivent remplir les conditions suivantes :

- Ils correspondent aux exigences de la norme EN 953.
- Ils empêchent l'entrée de personnes dans la zone de danger et ne peuvent pas être franchis facilement.
- Ils sont fixés de façon fiable et peuvent résister aux forces prévisibles apparaissant lors de l'exploitation ou provenant de l'environnement.
- Ils ne représentent pas de danger et ne peuvent pas provoquer de danger.
- L'écart minimum avec la zone de danger est à respecter.

Les portes de protection (portes de maintenance) doivent remplir les conditions suivantes :

- Leur nombre est limité au minimum nécessaire.

- Les verrouillages (par ex. les interrupteurs de portes de protection) sont reliés à l'entrée protection opérateur de la commande du robot par les appareils de commutation des portes de protection ou l'API de sécurité.
- Les appareils de commutation, les interrupteurs et le type de circuit correspondent aux exigences du niveau de performance d et de la catégorie 3 selon la norme EN 13849-1.
- En fonction du risque : la porte de protection est bloquée également avec une fermeture ne permettant l'ouverture de la porte de protection que lorsque le manipulateur est arrêté de façon fiable.
- Le bouton pour acquitter la porte de protection est installé à l'extérieur de la zone définie par les dispositifs de protection.



Pour tout complément d'information à ce sujet, veuillez consulter les normes et directives correspondantes. La norme EN 953 en fait également partie.

Autres dispositifs de protection

Les autres dispositifs de protection doivent être intégrés dans l'installation conformément aux normes et directives en vigueur.

5.7 Aperçu des modes de fonctionnement et des fonctions de protection

Le tableau suivant précise dans quel mode les fonctions de protection sont actives.

Fonctions de protection	T1, KRF	T2	AUT	AUT EXT
Protection opérateur	-	-	actif	actif
Dispositif d'ARRET D'URGENCE	actif	actif	actif	actif
Dispositif d'homme mort	actif	actif	-	-
Vitesse réduite avec vérification de programme	actif	-	-	-
Mode pas à pas	actif	actif	-	-
Butées logicielles	actif	actif	actif	actif

5.8 Mesures de sécurité

5.8.1 Mesures générales de sécurité

Le robot industriel ne doit être utilisé que lorsqu'il est en parfait état technique, en tenant compte de la conformité d'utilisation, de la sécurité et des dangers. Un dommage matériel ou corporel peut être la conséquence d'une erreur.

Même si la commande est arrêtée et bloquée, il faut s'attendre à des mouvements du robot industriel. Un faux montage (par ex. surcharge) ou des défauts mécaniques (par ex. défaut des freins) peuvent se traduire par un affaissement du manipulateur ou des axes supplémentaires. Si l'on travaille sur un robot industriel hors service, il faut amener le manipulateur et les axes supplémentaires en position, au préalable, de manière à ce qu'ils ne puissent bouger d'eux-mêmes, avec ou sans effet de la charge. Si ceci ne peut être exclu, il faut prévoir un support adéquat pour le manipulateur et les axes supplémentaires.

⚠ DANGER Sans fonctions de sécurité et dispositifs de protection opérationnels, le robot industriel peut être la cause d'un dommage matériel ou corporel. Si des fonctions de sécurité ou des dispositifs de protection sont désactivés ou démontés, il est interdit d'exploiter le robot industriel.

⚠ DANGER La présence d'une personne sous l'ensemble mécanique du robot peut provoquer la mort ou de graves blessures. C'est la raison pour laquelle il est interdit de se trouver sous l'ensemble mécanique du robot !

⚠ ATTENTION Lors du service, les moteurs atteignent des températures pouvant donner lieu à des brûlures. Éviter tout contact. Il faut donc prendre des mesures de protection appropriées, par ex. porter des gants de protection.

KCP

L'exploitant doit garantir que le robot industriel avec le KCP ne soient commandés que par un personnel autorisé.

Si plusieurs KCP sont connectés à une installation, il faut veiller à ce que chaque KCP soit affecté sans équivoque au robot industriel lui correspondant. Aucune confusion ne doit avoir lieu.

⚠ AVERTISSEMENT L'exploitant doit garantir que les KCP désaccouplés soient immédiatement retirés de l'installation et gardés hors de vue et de portée du personnel travaillant sur le robot industriel. Cela permet d'éviter des confusions entre les dispositifs d'ARRET D'URGENCE actifs ou inactifs. Des dangers de mort, des risques de blessures graves ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre si cela n'est pas respecté.

Modifications

Après toute modification du robot industriel, il faudra vérifier si le niveau de sécurité nécessaire est garanti. Pour ce contrôle, il faut respecter les règlements concernant la sécurité des travailleurs du pays ou de la région en question. De plus, tester tous les circuits électriques de sécurité quant à leur fonctionnement fiable.

Tout nouveau programme ou programme modifié est d'abord à tester en mode "Manuel Vitesse Réduite" (T1).

Si des modifications ont été effectuées sur le robot industriel, les programmes existants doivent tout d'abord être testés en mode "Manuel Vitesse Réduite" (T1). Ceci est valable pour tous les composants du robot industriel et inclus également les modifications effectuées sur le logiciel et les réglages de configuration.

Pannes

En cas de panne du robot industriel, procéder comme suit :

- Arrêter la commande du robot pour la protéger contre toute remise en service interdite (par ex. avec un cadenas).
- Signaler la panne par une plaque avec la remarque adéquate.
- Tenir un livre des défauts et pannes.
- Éliminer la panne et contrôler le fonctionnement.

5.8.2 Transport

Manipulateur

La position prescrite pour le transport du manipulateur doit être observée. Le transport doit se faire conformément au manuel et aux instructions de montage du manipulateur.

Commande de robot

La position prescrite pour le transport de la commande de robot doit être observée. Le transport doit se faire conformément au manuel et aux instructions de montage de la commande de robot.

Tout choc ou toute secousse lors du transport est à éviter pour exclure un endommagement de la commande de robot.

Axe supplémentaire (option)

La position prescrite pour le transport de l'axe supplémentaire (par ex. unité linéaire, table tournante/basculante, positionneur KUKA) doit être observée. Le transport doit se faire conformément au manuel et aux instructions de montage de l'axe supplémentaire.

5.8.3 Mise et remise en service

Avant la première mise en service d'installations et d'appareils, il faut avoir effectué un contrôle garantissant que les installations et appareils sont complets et fonctionnels, qu'il peuvent être exploités de façon fiable et que d'éventuelles pannes puissent être reconnues.

Pour ce contrôle, il faut respecter les règlements concernant la sécurité des travailleurs du pays ou de la région en question. De plus, tester tous les circuits électriques de sécurité quant à leur fonctionnement fiable.



Avant la mise en service, il faut changer les mots de passe des groupes d'utilisateurs dans KUKA System Software. Les mots de passe ne doivent être communiqués qu'à un personnel autorisé.



La commande de robot est préconfigurée pour le robot industriel correspondant. Si des câbles sont échangés, le manipulateur et les axes supplémentaires (option) peuvent contenir des données erronées et causer ainsi des dommages matériels ou corporels. Si l'installation est composée de plusieurs manipulateurs, les câbles de liaison doivent toujours être connectés au manipulateur et à la commande de robot correspondante.



Si des composants supplémentaires (par ex. des câbles) non compris dans la fourniture KUKA Roboter GmbH sont intégrés dans le robot industriel, l'exploitant devra garantir que ces composants n'entravent ou ne désactivent aucune fonction de sécurité.

AVIS

Si la température intérieure de l'armoire de la commande de robot diffère trop de la température ambiante, de l'eau de condensation peut se former qui pourrait endommager le système électrique. La commande de robot ne pourra être mise en service que quand la température intérieure de l'armoire se sera adaptée à la température ambiante.

Contrôle de fonctionnement

Avant la mise et la remise en service, les contrôles suivants doivent être effectués :

Contrôle général :

Il faut s'assurer des points suivants :

- Le robot industriel est mis en place et fixé de façon correcte conformément aux indications de la documentation.
- Aucun corps étranger, pièce défectueuse ou lâche ne se trouve sur le robot industriel.
- Tous les dispositifs de protection nécessaires sont installés correctement et opérationnels.
- Les valeurs de connexion du robot industriel concordent avec la tension secteur locale.

- La terre et le câble de compensation du potentiel ont une longueur suffisante et sont correctement connectés.
- Les câbles de connexion sont correctement connectés et les connecteurs sont verrouillés.

Contrôle des fonctions de sécurité :

Pour les fonctions de sécurité suivantes, il faut effectuer un test de fonctionnement afin de s'assurer qu'elles travaillent correctement :

- Dispositif d'ARRET D'URGENCE local
- Dispositif d'ARRET D'URGENCE externe (entrée et sortie)
- Dispositif d'homme mort (dans les modes de test)
- Protection opérateur
- Toutes les autres entrées et sorties utilisées importantes pour la sécurité
- Autres fonctions de sécurité externes

5.8.3.1 Contrôle des paramètres machine et de la configuration de commande de sécurité

 **AVERTISSEMENT** Il est interdit de déplacer le robot industriel si de faux paramètres machine sont chargés ou en cas de mauvaise configuration de la commande ! Si cela n'est pas respecté, des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre. Les paramètres corrects doivent être chargés.

- S'assurer que la plaque signalétique de la commande de robot présente des paramètres machine identiques à celles de la déclaration d'incorporation. Les paramètres machine sur la plaque signalétique du manipulateur et des axes supplémentaires (option) doivent être présents lors de la mise en service.
- Les tests pratiques pour les paramètres machine doivent être effectués dans le cadre de la mise en service.
- La configuration de sécurité doit toujours être contrôlée après des modifications des paramètres machine.
- La configuration de sécurité doit toujours être contrôlée après des modifications de la configuration de commande de sécurité (c'est-à-dire dans WorkVisual, dans l'éditeur **Configuration d'entraînement**).
- Si des paramètres machine ont été adoptés lors du contrôle de la configuration de sécurité (quelle que soit la raison pour laquelle la configuration de sécurité a été contrôlée), il faudra effectuer les tests pratiques pour les paramètres machine.

 Pour tout complément d'informations sur contrôle de la configuration de sécurité, veuillez consulter le manuel de service et de programmation pour intégrateurs de systèmes.

Si les tests pratiques n'ont pas réussi lors de la première mise en service, il faut contacter KUKA Roboter GmbH.

Si les tests pratiques n'ont pas réussi lors d'une autre tentative, il faut contrôler et corriger les paramètres machine et la configuration de commande de sécurité.

Test pratique général

Si des tests pratiques sont nécessaires pour les paramètres machine, ce test doit toujours être effectué.

On dispose des possibilités suivantes pour effectuer le test pratique général :

- Mesure du CDO avec la méthode XYZ 4 points
Le test pratique est réussi si le CDO a pu être mesuré avec succès.

Ou bien :

1. Aligner le CDO sur un point choisi.
Le point sert de référence. Il doit être placé de façon à permettre une réorientation.
2. Déplacer le CDO manuellement une fois respectivement d'au moins 45° en sens A, B et C.
Les mouvements n'ont pas besoin d'être additionnés. Cela signifie que si un déplacement est effectué dans un sens, on peut revenir en arrière avant d'effectuer le déplacement dans le sens suivant.
Le test pratique est réussi si le CDO ne diverge pas de plus de 2 cm au total du point de référence.

Test pratique pour axes non couplés mathématiquement

Si des tests pratiques sont nécessaires pour les paramètres machine, ce test doit être effectué lorsqu'il y a des axes non couplés mathématiquement.

1. Marquer la position initiale de l'axe non couplé mathématiquement.
2. Déplacer l'axe manuellement sur une longueur de course choisie. Déterminer la longueur de la course avec l'affichage **Position réelle** de la smartHMI.
 - Déplacer les axes linéaires sur une certaine trajectoire.
 - Déplacer les axes rotatifs sur un certain angle.
3. Mesurer la trajectoire parcourue et la comparer avec la trajectoire parcourue selon la smartHMI.
Le test pratique est réussi si les valeurs ne diffèrent pas plus de 10 % l'une de l'autre.
4. Répéter le test pour chaque axe non couplé mathématiquement.

Test pratique pour axes pouvant être couplés

Si des tests pratiques sont nécessaires pour les paramètres machine, ce test doit être effectué lorsqu'il y a des axes pouvant être couplés / découplés physiquement.

1. Découpler physiquement l'axe pouvant être couplé.
2. Déplacer individuellement tous les axes restants.
Le test pratique est réussi si tous les axes restant ont pu être déplacés.

5.8.3.2 Mode de mise en service

Description

Il est possible de faire passer le robot industriel en mode de mise en service via l'interface utilisateur smartHMI. Avec ce mode, il est possible de déplacer le manipulateur en mode T1 ou KRF sans périphérie de sécurité.

Le mode de mise en service est possible en fonction de l'interface de sécurité utilisée.

Si une interface de sécurité discrète est utilisée :

- KUKA System Software 8.2 et version antérieure :
Le mode de mise en service est toujours possible si tous les signaux d'entrées à l'interface de sécurité discrète ont l'état "logique zéro". Si cela n'est pas le cas, la commande de robot empêche ou arrête le mode de mise en service.
Si une interface de sécurité discrète est également utilisée pour les options de sécurité, les entrées doivent également y avoir l'état "logique zéro".

- System Software 8.3 :

Le mode de mise en service est toujours possible. Cela signifie également qu'il ne dépend pas de l'état des entrées à l'interface de sécurité discrète. Si une interface de sécurité discrète est également utilisée pour les options de sécurité : les états de ces entrées ne jouent aucun rôle non plus.

Si l'interface de sécurité Ethernet est utilisée :

S'il y a liaison ou établissement de liaison avec un système de sécurité prioritaire, la commande de robot empêche ou arrête le mode de mise en service.

Dangers

Dangers et risques éventuels lors de l'utilisation du mode de mise en service :

- Une personne pénètre dans la zone de danger du manipulateur.
- Une personne non autorisée déplace le manipulateur.
- En cas de danger, un dispositif d'ARRET D'URGENCE externe non actif est actionné et le manipulateur n'est pas mis hors service.

Mesures supplémentaires à prendre pour éviter les risques en mode de mise en service :

- Recouvrir les dispositifs d'ARRET D'URGENCE ne fonctionnant pas ou bien placer une plaque d'avertissement indiquant qu'ils ne fonctionnent pas.
- Si il n'y a pas de grille de protection, utiliser d'autres moyens pour éviter que des personnes pénètrent dans la zone de danger du manipulateur, par ex. avec des sangles de délimitation.
- En prenant des mesures d'organisation, l'utilisation du mode de mise en service doit être limitée ou évitée dans la mesure du possible.

Utilisation

Utilisation conforme à l'emploi prévu du mode de mise en service :

- Seul un personnel SAV ayant suivi une formation concernant la sécurité est autorisé à utiliser le mode de mise en service.
- Mise en service en mode T1 ou KRf si les dispositifs de protection externes ne sont pas encore installés ou mis en service. La zone de danger doit être cependant au moins limitée avec une sangle de délimitation.
- Pour cerner les défauts (défaut de périphérie).

 **AVERTISSEMENT** Lorsque le mode de mise en service est utilisé, tous les dispositifs de protection externes sont hors service. Le personnel SAV doit s'assurer et garantir que personne ne pénètre ou ne s'approche de la zone de danger du manipulateur tant que les dispositifs de protection sont hors service. Si cela n'est pas respecté, des dangers de mort, de blessures ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre.

Utilisation non conforme

Toutes les utilisations divergentes des fins prévues sont considérées comme non conformes. En font partie, par exemple, l'utilisation par des personnes non concernées.

Dans ce cas, la société KUKA Roboter GmbH décline expressément toute responsabilité pour les dommages éventuels occasionnés. Le risque est à la seule charge de l'exploitant.

5.8.4 Mode manuel

Le mode manuel est le mode pour les travaux de réglage. Les travaux de réglage sont tous les travaux devant être exécutés sur le robot industriel afin de pouvoir exploiter le mode automatique. Parmi les travaux de réglage, on a :

- Mode pas à pas

- Apprentissage
- Programmation
- Vérification de programme

A observer lors du mode manuel :

- Tout nouveau programme ou programme modifié est d'abord à tester en mode "Manuel Vitesse Réduite" (T1).
- Les outils, le manipulateur ou les axes supplémentaires (option) ne doivent jamais entrer en contact avec la grille de protection ou dépasser la grille.
- Le déplacement du robot industriel ne doit pas avoir pour effet que les pièces, les outils et autres objets soient coincés, provoquent des courts-circuits ou tombent.
- Tous les travaux de réglage doivent être effectués le plus loin possible hors de la zone limitée par des dispositifs de protection.

Si les travaux de maintenance doivent être effectués depuis la zone limitée par les dispositifs de protection, il faudra prendre en compte les points suivants.

En mode **Manuel Vitesse Réduite (T1)** :

- Si cela peut être évité, aucune autre personne ne doit se trouver dans la zone limitée par des dispositifs de protection.
S'il est nécessaire que plusieurs personnes se trouvent dans la zone limitée par des dispositifs de protection, il faudra prendre en compte :
 - Chaque personne doit disposer d'un dispositif d'homme mort.
 - Toutes les personnes doivent avoir une vue dégagée sur le robot industriel.
 - Il doit toujours avoir la possibilité de contact visuel entre toutes les personnes.
- L'opérateur se trouver dans une position lui permettant de visualiser la zone de danger et d'éviter tout danger.

En mode **Manuel Vitesse Elevée (T2)** :

- Ce mode ne doit être utilisé que lorsque l'application exige un test effectué avec une vitesse plus élevée que celle du mode Manuel Vitesse Réduite.
- L'apprentissage et la programmation ne sont pas autorisés dans ce mode.
- Avant le test, l'opérateur doit s'assurer que les dispositifs d'homme mort sont opérationnels.
- L'opérateur doit se trouver dans une position hors de la zone de danger.
- Aucune autre personne ne doit se trouver dans la zone limitée par des dispositifs de protection. L'opérateur doit veiller à ce que cela soit respecté.

5.8.5 Simulation

Les programmes de simulation ne reproduisent pas parfaitement la réalité. Les programmes de robots créés dans des programmes de simulation sont à tester dans l'installation en mode **Manuel Vitesse Réduite (T1)**. Le cas échéant, il faut corriger le programme.

5.8.6 Mode automatique

Le mode automatique n'est autorisé que si les mesures de sécurité suivantes sont remplies :

- Tous les dispositifs de sécurité et de protection sont présents et fonctionnent.
- Aucune personne ne se trouve dans l'installation.

- Les procédures prescrites sont respectées.

Si le manipulateur ou un axe supplémentaire (option) s'arrête sans raison évidente, on ne pourra pénétrer dans la zone de danger qu'après avoir déclenché un ARRET D'URGENCE.

5.8.7 Maintenance et réparations

Après les travaux de maintenance et de réparations, il faudra vérifier si le niveau de sécurité nécessaire est garanti. Pour ce contrôle, il faut respecter les règlements concernant la sécurité des travailleurs du pays ou de la région en question. De plus, tester toutes les fonctions de sécurité quant à leur fonctionnement fiable.

La maintenance et la réparation doivent garantir un état fiable et sûr du robot ou son rétablissement après une panne. La réparation comprend le dépiage du défaut et sa réparation.

Mesures de sécurité lorsqu'on travaille sur le robot industriel :

- Exécuter les opérations hors de la zone de danger. S'il faut travailler dans la zone de danger, l'exploitant doit définir des mesures de protection supplémentaires pour exclure tout dommage corporel.
- Mettre le robot industriel hors service et le bloquer pour éviter toute remise en service (par ex. avec un cadenas). S'il faut travailler lorsque la commande de robot est en service, l'exploitant doit définir des mesures de protection supplémentaires pour exclure tout dommage corporel.
- S'il faut travailler lorsque la commande de robot est en service, les opérations ne peuvent être effectuées qu'en mode T1.
- Signaler les opérations par une plaque sur l'installation. Cette plaque doit rester en place même lorsque le travail est interrompu.
- Les équipements d'ARRET D'URGENCE doivent rester actifs. S'il faut désactiver des fonctions de sécurité ou des dispositifs de protection par suite des travaux de maintenance ou de réparation, il faut ensuite à nouveau rétablir immédiatement la protection.

 DANGER	<p>Avant de travailler sur des composants sous tension du système de robot, l'interrupteur principal doit être mis hors service et bloqué contre toute remise en service. Il faut ensuite vérifier qu'aucune tension ne subsiste.</p> <p>Avant de travailler sur des composants sous tension, il ne suffit pas de déclencher un ARRET D'URGENCE, un arrêt de sécurité ou d'arrêter les entraînements. En effet, ces opérations ne provoquent pas de coupure du système de robot du réseau. Des composants restent sous tension. Ceci provoque un risque de blessures graves ou un danger de mort.</p>
---	---

Un composant défectueux est à remplacer par un nouveau composant ayant le même numéro d'article ou par un composant signalé comme équivalent par KUKA Roboter GmbH.

Effectuer les travaux de nettoyage et d'entretien en suivant les instructions du manuel.

Commande de robot

Même si la commande du robot est hors service, des pièces connectées à la périphérie peuvent être sous tension. Les sources externes doivent donc être arrêtées si l'on travaille sur la commande du robot.

Les directives CRE sont à respecter lorsqu'on travaille sur les composants de la commande du robot.

Une fois la commande de robot arrêtée, différents composants peuvent se trouver sous une tension de plus de 50 V (jusqu'à 780 V) pendant plusieurs

minutes. Il est donc interdit de travailler sur le robot industriel pendant ce temps pour exclure tout risque de blessures très dangereuses.

La pénétration d'eau et de poussière dans la commande du robot doit être évitée.

Système d'équilibrage

Quelques types de robot sont également dotés d'un système de compensation du poids ou d'équilibrage hydropneumatique ou mécanique (vérin à gaz, ressorts).

Les systèmes d'équilibrage hydropneumatiques et avec vérins à gaz sont des appareils sous pression et font partie des installations devant être surveillées. Selon la variante de robot, les systèmes d'équilibrage correspondent à la catégorie 0, II ou III, groupe de fluides 2 de la Directive appareils sous pression.

L'exploitant doit respecter les lois, directives et normes en vigueur pour les appareils sous pression.

Intervalles de contrôle en Allemagne selon les directives concernant la sécurité dans l'entreprise §14 et §15. Contrôle à effectuer par l'exploitant au lieu de montage avant la mise en service.

Mesures de sécurité lorsqu'on travaille sur le système d'équilibrage :

- Les sous-ensembles du manipulateur supportés par les systèmes d'équilibrage doivent être protégés.
- Seul un personnel qualifié est en droit de travailler sur le système d'équilibrage.

Matières dangereuses

Mesures de sécurité lors de la manipulation des matières dangereuses :

- Éviter tout contact intensif prolongé ou répété avec la peau.
- Éviter si possible d'inhaler les vapeurs ou les brouillards d'huile.
- Nettoyer et soigner votre peau.



Pour garantir une application sans danger de nos produits, nous recommandons à nos clients de demander les fiches techniques actualisées des fabricants de matières dangereuses.

5.8.8 Mise hors service, stockage et élimination

La mise hors service, le stockage et l'élimination du robot industriel doivent répondre aux législations, normes et directives en vigueur dans le pays en question.

5.8.9 Mesures de sécurité pour "Single Point of Control"

Aperçu

Si certains composants sont utilisés au robot industriel, des mesures de sécurité doivent être effectuées afin de réaliser complètement le principe du "Single Point of Control" (SPOC).

Composants :

- Interpréteur Submit
- API
- Serveur OPC
- Outils de télécommande
- Outils pour la configuration de systèmes de bus avec fonction en ligne
- KUKA.RobotSensorInterface



L'exécution d'autres mesures de sécurité peut être nécessaire. Il convient d'en décider en fonction du cas d'application. Ceci incombe à l'intégrateur de système, au programmeur ou à l'exploitant de l'installation.

Comme seul l'intégrateur de système connaît les états sûrs des actionneurs à la périphérie de la commande du robot, il lui incombe de faire passer ces actionneurs dans un état sûr en cas d'ARRET D'URGENCE par ex.

T1, T2, KRF

Dans les modes T1, T2 et KRF, seuls les composants cités ci-avant peuvent avoir accès au robot industriel uniquement si les signaux suivants ont les états suivants :

Signal	Etat nécessaire pour SPOC
\$USER_SAF	TRUE
\$SPOC_MOTION_ENABLE	TRUE

Interpréteur Submit, API

Si, avec l'interpréteur Submit ou l'API, des mouvements (par ex. des entraînements ou des préhenseurs) sont activés via le système E/S et si ils ne sont pas protégés par ailleurs, alors cette activation a également lieu en mode T1, T2 et KRF ou durant un ARRET D'URGENCE.

Si, avec l'interpréteur Submit ou l'API, des variables ayant des effets sur les déplacements du robot (par ex. Override) sont modifiées, alors ceci a également lieu en mode T1, T2 et KRF ou durant un ARRET D'URGENCE.

Mesures de sécurité :

- En mode T1, T2 et KRF, la variable de système \$OV_PRO est interdite en écriture depuis l'interpréteur Submit ou l'API.
- Ne pas modifier les signaux et les variables concernant la sécurité (par ex. mode, ARRET D'URGENCE, contact de porte de protection) avec l'interpréteur Submit ou l'API.
Si des modifications sont cependant nécessaires, tous les signaux et variables concernant la sécurité doivent être reliés de façon à ne pas pouvoir être mis dans un état dangereux pour la sécurité par l'interpréteur Submit ou l'API.

Serveur OPC et outils de télécom- mande

Ces composants permettent de modifier des programmes, des sorties ou d'autres paramètres de la commande du robot via des accès en écriture, sans que les personnes se trouvant dans l'installation s'en rendent nécessairement compte.

Mesures de sécurité :

- Ces composants sont exclusivement conçus par KUKA pour le diagnostic et la visualisation.
Les programmes, les sorties ou d'autres paramètres de la commande du robot ne doivent pas être modifiés avec ces composants.
- Si ces composants sont utilisés, les sorties pouvant provoquer un danger doivent être déterminées dans une évaluation des risques. Ces sorties doivent être conçues de façon à ne pas pouvoir être activées sans autorisation. Ceci peut par exemple être effectué via un dispositif d'homme mort externe.

Outils pour la configuration de systèmes de bus

Si ces composants disposent d'une fonction en ligne, ils permettent de modifier des programmes, des sorties ou d'autres paramètres de la commande du robot via des accès en écriture, sans que les personnes se trouvant dans l'installation s'en rendent nécessairement compte.

- WorkVisual de KUKA
- Outils d'autres fabricants

Mesures de sécurité :

- En mode de test, les programmes, les sorties ou d'autres paramètres de la commande du robot ne doivent pas être modifiés avec ces composants.

5.9 Normes et directives appliquées

Nom	Définition	Version
2006/42/CE	Directive Machines : Directive 2006/42/CE du Parlement Européen et du Conseil du 17 mai 2006 sur les machines et pour la modification de la directive 95/16/CE (nouvelle version)	2006
2004/108/CE	Directive CEM : Directive 2004/108/CE du Parlement Européen et du Conseil du 15 décembre 2004 pour harmoniser les législations des pays membres sur la compatibilité électromagnétique et pour l'abrogation de la directive 89/336/CEE	2004
97/23/CE	Directive sur les appareils sous pression : Directive 97/23/CE du Parlement Européen et du Conseil du 29 mai 1997 pour l'harmonisation des législations des pays membres sur les appareils sous pression (n'est utilisée que pour les robots avec système d'équilibrage hydropneumatique)	1997
EN ISO 13850	Sécurité des machines : Principes de la conception d'ARRET D'URGENCE	2008
EN ISO 13849-1	Sécurité des machines : Parties de la commande ayant trait à la sécurité ; partie 1 : Directives générales de la conception	2008
EN ISO 13849-2	Sécurité des machines : Parties de la commande ayant trait à la sécurité ; partie 2 : validation	2008
EN ISO 12100	Sécurité des machines : Directives générales de la conception, évaluation des risques et réductions des risques	2010
EN ISO 10218-1	Robots industriels : Sécurité	2011
EN 614-1	Sécurité des machines : Principes ergonomiques ; partie 1 : notions et directives générales	2006
EN 61000-6-2	Compatibilité électromagnétique (CEM) : Partie 6-2 : normes spécifiques de base ; antiparasitage pour secteur industriel	2005
EN 61000-6-4	Compatibilité électromagnétique (CEM) : Partie 6-4 : normes spécifiques de base ; antiparasitage pour secteur industriel	2007
EN 60204-1	Sécurité des machines : Équipement électrique de machines ; partie 1 : critères généraux	2006

6 Planification

Aperçu

Etape	Description	Informations
1	Tension de charge US1 et US2, interface X11	(>>> 6.1 "Tension de charge US1 et US2 à X11" Page 53)
2	SafeRobot, interface X13	(>>> 6.2 "Interface SafeRobot X13 (interface de sécurité discrète pour options de sécurité)" Page 55)
3	Interface DeviceNet X14A	(>>> 6.3 "Aperçu des interfaces DeviceNet" Page 72)
4	Interface PROFIBUS, interfaces X15A et X15B Alimentation en tension X55	(>>> 6.4 "Interface PROFIBUS X15A et X15B" Page 75)
5	Interface Mesure rapide X33	(>>> 6.5 "Entrées de Mesure rapide X33" Page 76)
6	Bouton de calibration, SafeRobot, interface X42	(>>> 6.6 "Bouton de référence X42" Page 77)
7	Passage de câble, interface X51	(>>> 6.7 "Passage de câble X51" Page 78)
8	Interface lampe "Entraînements prêts" X53	(>>> 6.8 "Lampe "Entraînements prêts" X53" Page 78)
9	Maître PROFIBUS, interface X61	(>>> 6.9 "Maître PROFIBUS X61" Page 79)
10	Interfaces KONI X64.1, X64.2 et X64.3	(>>> 6.10 "Interface KONI X64.1, X64.2 et X64.3" Page 80)
11	KUKA Extension Bus, interface X65	(>>> 6.11 "KUKA Extension Bus X65" Page 80)
12	Interfaces KLI	(>>> 6.12 "Interfaces KLI" Page 81)
13	RoboTeam, interfaces X70 et X71 RoboTeam, pontage de mise en service X57	(>>> 6.13 "RoboTeam, interfaces X70 et X71" Page 85)
14	Modules E/S numériques	(>>> 6.14 "Modules numériques" Page 86)
15	KR C4, interface E67	(>>> 6.15 "Interface E67" Page 91)
16	Niveau de performance	(>>> 6.16 "Niveau de performance" Page 102)

6.1 Tension de charge US1 et US2 à X11

Description

Pour les interfaces avec tension de charge US1/US2, la tension de charge US1 est désactivée et US2 est activée avec une technique de sécurité. Ceci permet par ex. de désactiver les actionneurs lorsque les entraînements sont arrêtés.

Le second contacteur principal peut être utilisé en tant qu'élément de commutation pour l'alimentation en tension sans interruption (US2) des appareils de périphérie. Cette fonction existe dans les trois variantes suivantes et est réglée dans la configuration de sécurité :

- Activation par API externe :
Le contacteur est activé directement par une entrée externe (signal US2 dans le télégramme ProfiSafe). Cette variante n'est disponible que si PROFIsafe est utilisé.
- Activation avec KRC :
Le contacteur est activé lorsque le "signal FF" et le signal "US2_CONTACTOR_ON" non sûr de la commande de robot sont activés. La partie de la commande de robot ne se consacrant pas à la sécurité peut ainsi également activer le contacteur.
- Désactivé :
Le contacteur est toujours désactivé.

Si le câblage US1 et US2 est relié par erreur côté usine (= faux contact), ceci n'est pas remarqué en mode normal. Ceci a pour conséquence que la tension de charge US2 n'est plus désactivée. Ceci peut provoquer des dangers dans l'installation.

 Lors du câblage des deux tensions US1 et US2 dans l'installation, il faut prendre des mesures appropriées afin d'éviter une liaison (faux contact) des tensions (par ex. avec des câblages séparés de US1 et US2 ou un câble avec une isolation renforcée entre les deux tensions).

 Lorsque l'option US2 est utilisée, la signalisation des états US2 doit être contrôlée avant la mise en service de la périphérie de processus (sur US2).

Brochage

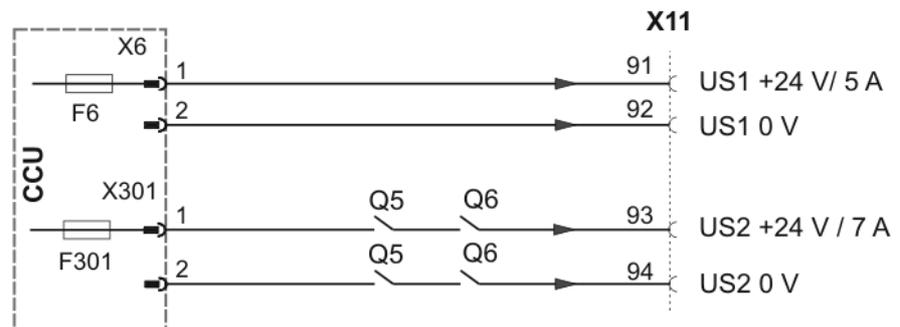


Fig. 6-1: Tension de charge activée US1/US2

Signal	Broche	Description	Remarque
Tension de charge US1	91	24 V interne / 5 A désactivée	La tension est activée tant que la commande est alimentée en tension.
	92	0 V interne	
Tension de charge US2	93	24 V interne / 7 A activée	(>>> "Description" Page 53)
	94	0 V interne	

6.1.1 Contrôler la fonction US2 (contacteur)

Le contrôle de la fonction US2 doit être effectué dans les cas suivants :

- Après la première mise en service ou la remise en service du robot industriel
- Après une modification du robot industriel
- Après une modification de la configuration de sécurité
- Après une mise à jour du logiciel, par ex. du logiciel de système

- Procédure**
- PROFIsafe :
Activer l'entrée US2, le contacteur est activé.
Effacer l'entrée US2, le contacteur est désactivé.
 - Automatique :
Actionner l'homme mort, le contacteur est activé, le manipulateur peut être déplacé.
Libérer l'homme mort, le contacteur est désactivé.
 - Désactivé :
Avec cette configuration, le contacteur US2 ne doit pas être contrôlé. Les sorties ne doivent pas être utilisées.
- API externe** Avec cette configuration, le contacteur US2 peut être contrôlé en désactivant l'entrée "contacteur de périphérie (US2)" dans le télégramme PROFIsafe.
- KRC** Dans cette configuration, le contacteur US2 peut être contrôlé en ouvrant la protection opérateur (dispositif de protection) en mode "Automatique" ou "Automatique externe" et en libérant l'homme mort en mode "T1" ou "T2".

6.2 Interface SafeRobot X13 (interface de sécurité discrète pour options de sécurité)

On dispose des packs technologiques suivants pour l'interface discrète X13 :

- SafeRangeMonitoring
- SafeOperation
- SafeSingleBrake



L'utilisation de l'interface discrète pour les options de sécurité n'est possible que si le progiciel technologique SafeRangeMonitoring, SafeOperation ou SafeSingleBrake est installé et que l'interface est configurée à l'aide du progiciel technologique. La configuration de l'interface est décrite dans la documentation de SafeRangeMonitoring, SafeOperation ou SafeSingleBrake.

6.2.1 SafeOperation, interface X13

Entrées

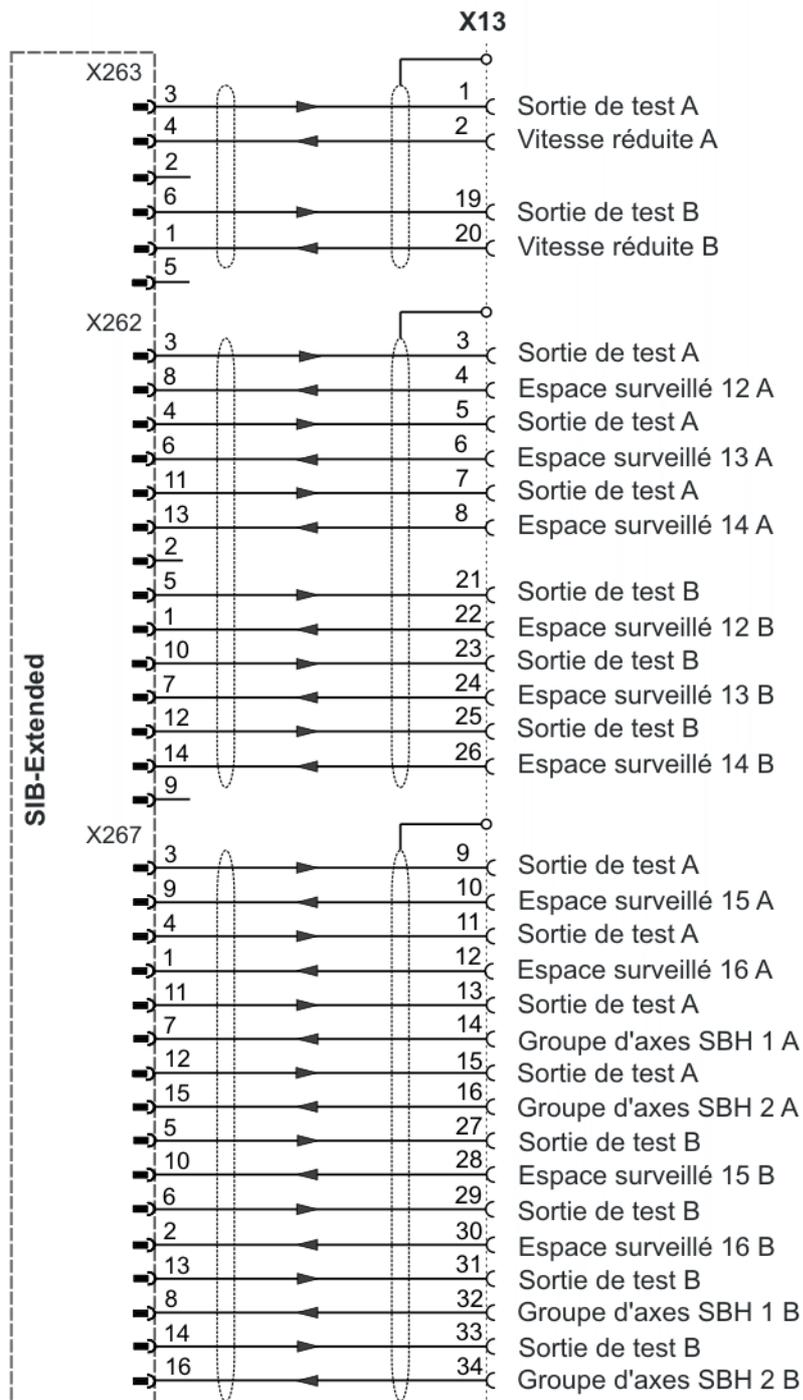


Fig. 6-2: Brochage X13, entrées SOP



Lors du câblage des signaux d'entrée et des signaux de test dans l'installation, il faut prendre des mesures appropriées afin d'éviter une liaison (faux contact) des tensions (par ex. avec des câblages séparés des signaux d'entrée et des signaux de test).

Signaux

Les caractéristiques techniques des entrées peuvent être consultées au paragraphe (>>> "Entrées SIB" Page 26).

Signal	Broche	Description
Sortie de test A (signal de test)	1/3/5/ 7/9/11/ 13/15	Met à disposition la tension cadencée pour les différentes entrées des interfaces du canal A.
Sortie de test B (signal de test)	19/21/ 23/25/ 27/29/ 31/33	Met à disposition la tension cadencée pour les différentes entrées des interfaces du canal B.
Vitesse réd. canal A	2	-
Espace surveillé 12 canal A	4	-
Espace surveillé 13 canal A	6	Programmable dans WorkVisual sur SBH 3, canal A (uniquement avec KSS 8.3)
Espace surveillé 14 canal A	8	Programmable dans WorkVisual sur SBH 4, canal A (uniquement avec KSS 8.3)
Espace surveillé 15 canal A	10	Programmable dans WorkVisual sur SBH 5, canal A (uniquement avec KSS 8.3)
Espace surveillé 16 canal A	12	Programmable dans WorkVisual sur SBH 6, canal A (uniquement avec KSS 8.3)
Arrêt fiable de fonctionnement groupe d'axes 1 canal A	14	-
Arrêt fiable de fonctionnement groupe d'axes 2 canal A	16	-
Vitesse réd. canal B	20	-
Espace surveillé 12 canal B	22	-
Espace surveillé 13 canal B	24	Programmable dans WorkVisual sur SBH 3, canal B (uniquement avec KSS 8.3)
Espace surveillé 14 canal B	26	Programmable dans WorkVisual sur SBH 4, canal B (uniquement avec KSS 8.3)
Espace surveillé 15 canal B	28	Programmable dans WorkVisual sur SBH 5, canal B (uniquement avec KSS 8.3)
Espace surveillé 16 canal B	30	Programmable dans WorkVisual sur SBH 6, canal B (uniquement avec KSS 8.3)
Arrêt fiable de fonctionnement groupe d'axes 1 canal B	32	-
Arrêt fiable de fonctionnement groupe d'axes 2 canal B	34	-

Sorties

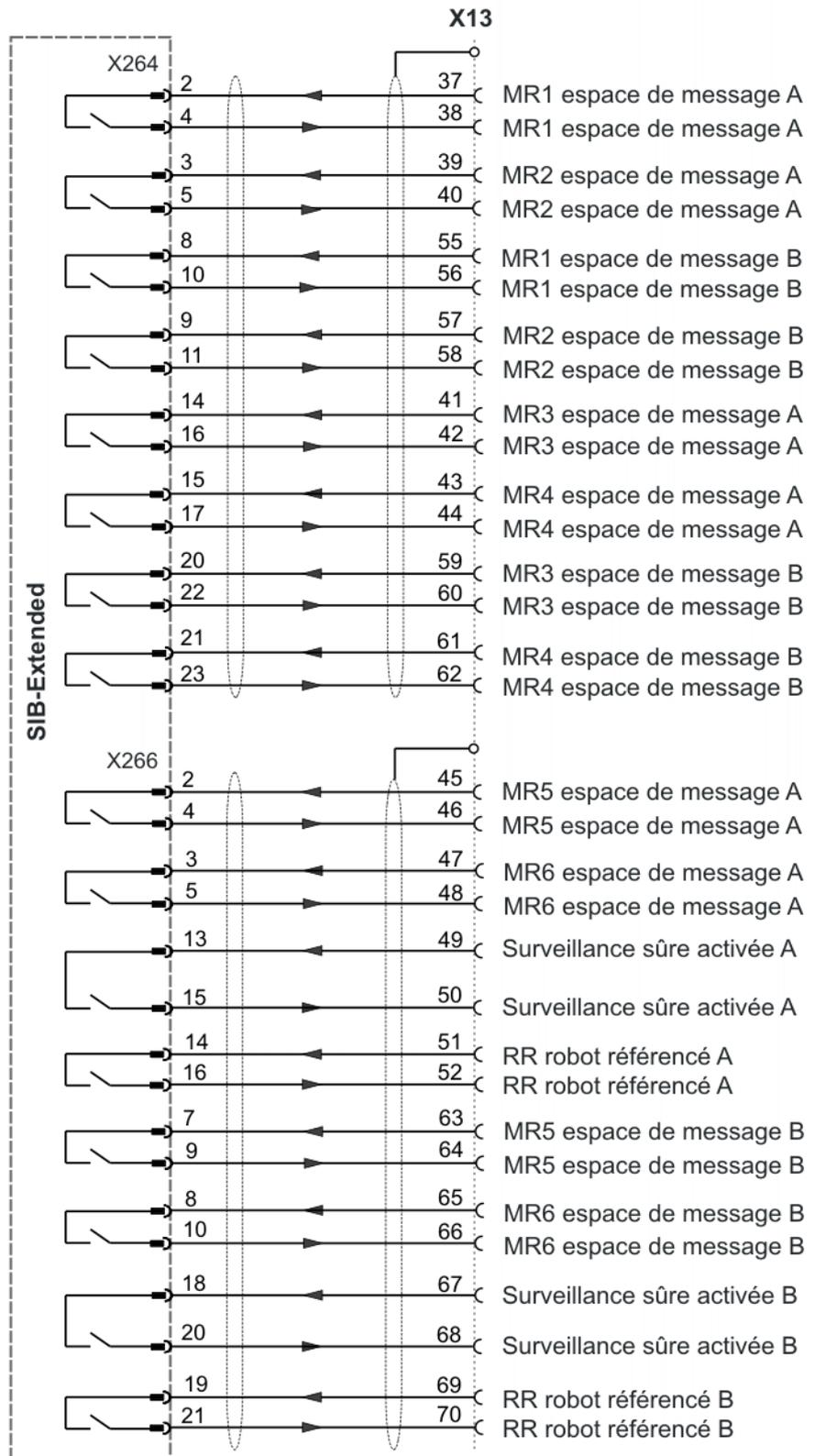


Fig. 6-3: Brochage X13, sorties SOP

Signaux

Les caractéristiques techniques des sorties peuvent être consultées au paragraphe (>>> "Sorties SIB" Page 25).

Signal	Broche	Description
MR1 espace de message entrée canal A	37	Espace de message 1, connexion 1, canal A
MR1 espace de message sortie canal A	38	Espace de message 1, connexion 2, canal A
MR2 espace de message entrée canal A	39	Espace de message 2, connexion 1, canal A
MR2 espace de message sortie canal A	40	Espace de message 2, connexion 2, canal A
MR3 espace de message entrée canal A	41	Espace de message 3, connexion 1, canal A
MR3 espace de message sortie canal A	42	Espace de message 3, connexion 2, canal A
MR4 espace de message entrée canal A	43	Espace de message 4, connexion 1, canal A
MR4 espace de message sortie canal A	44	Espace de message 4, connexion 2, canal A
MR5 espace de message entrée canal A	45	Espace de message 5, connexion 1, canal A
MR5 espace de message sortie canal A	46	Espace de message 5, connexion 2, canal A
MR6 espace de message entrée canal A	47	Espace de message 6, connexion 1, canal A
MR6 espace de message sortie canal A	48	Espace de message 6, connexion 2, canal A
Surveillance sûre activée entrée canal A	49	Surveillance sûre activée connexion 1 canal A
Surveillance sûre activée sortie canal A	50	Surveillance sûre activée connexion 2 canal A
RR robot référencé entrée canal A	51	Robot référencé, connexion 1, canal A
RR robot référencé sortie canal A	52	Robot référencé, connexion 2, canal A
MR1 espace de message entrée canal B	55	Espace de message 1, connexion 1, canal B
MR1 espace de message sortie canal B	56	Espace de message 1, connexion 2, canal B
MR2 espace de message entrée canal B	57	Espace de message 2, connexion 1, canal B
MR2 espace de message sortie canal B	58	Espace de message 2, connexion 2, canal B
MR3 espace de message entrée canal B	59	Espace de message 3, connexion 1, canal B
MR3 espace de message sortie canal B	60	Espace de message 3, connexion 2, canal B
MR4 espace de message entrée canal B	61	Espace de message 4, connexion 1, canal B
MR4 espace de message sortie canal B	62	Espace de message 4, connexion 2, canal B
MR5 espace de message entrée canal B	63	Espace de message 5, connexion 1, canal B
MR5 espace de message sortie canal B	64	Espace de message 5, connexion 2, canal B
MR6 espace de message entrée canal B	65	Espace de message 6, connexion 12, canal B

Signal	Broche	Description
MR6 espace de message sortie canal B	66	Espace de message 6, connexion 2, canal B
Surveillance sûre activée entrée canal B	67	Surveillance sûre activée connexion 1 canal B
Surveillance sûre activée sortie canal B	68	Surveillance sûre activée connexion 2 canal B
RR robot référencé entrée canal B	69	Robot référencé, connexion 1, canal B
RR robot référencé sortie canal B	70	Robot référencé, connexion 2, canal B



Lors du câblage des signaux de sortie et des signaux de test dans l'installation, il faut prendre des mesures appropriées afin d'éviter une liaison (faux contact) entre les signaux de sorties d'un canal (par ex. avec des câblages séparés).

6.2.2 SafeRangeMonitoring, interface X13

Entrées

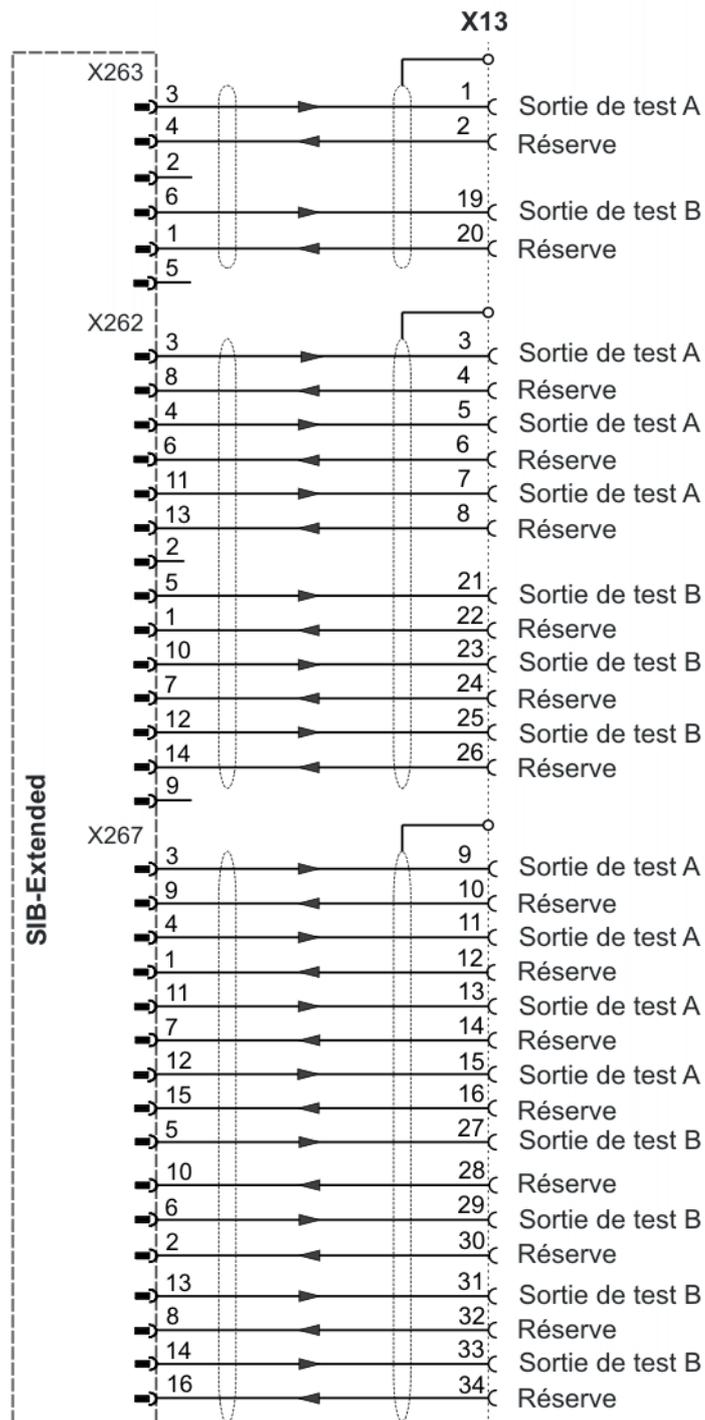


Fig. 6-4: Brochage X13, entrées SRM

Signaux

Les caractéristiques techniques des entrées peuvent être consultées au paragraphe (>>> "Entrées SIB" Page 26).

Signal	Broche	Description
Sortie de test A (signal de test)	1/3/5/ 7/9/11/ 13/15	Met à disposition la tension cadencée pour les différentes entrées des interfaces du canal A.
Sortie de test B (signal de test)	19/21/ 23/25/ 27/29/ 31/33	Met à disposition la tension cadencée pour les différentes entrées des interfaces du canal B.
Réserve	2	-
Réserve	4	-
Réserve	6	-
Réserve	8	-
Réserve	10	-
Réserve	12	-
Réserve	14	-
Réserve	16	-
Réserve	20	-
Réserve	22	-
Réserve	24	-
Réserve	26	-
Réserve	28	-
Réserve	30	-
Réserve	32	-
Réserve	34	-



Lors du câblage des signaux d'entrée et des signaux de test dans l'installation, il faut prendre des mesures appropriées afin d'éviter une liaison (faux contact) des tensions (par ex. avec des câblages séparés des signaux d'entrée et des signaux de test).

Sorties

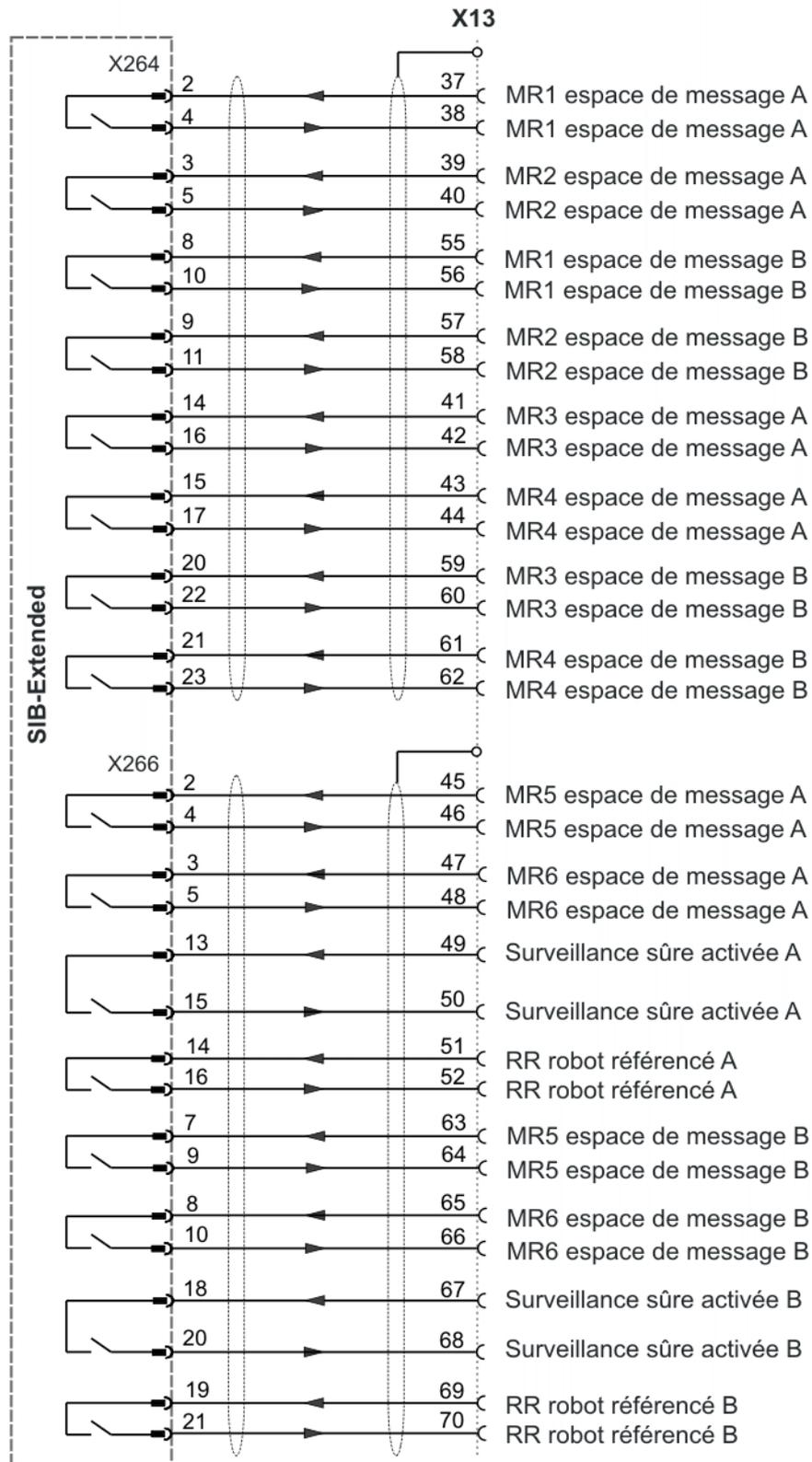


Fig. 6-5: Brochage X13, sorties SRM

Signaux

Les caractéristiques techniques des sorties peuvent être consultées au paragraphe (>>> "Sorties SIB" Page 25).

Signal	Broche	Description
MR1 espace de message entrée canal A	37	Espace de message 1, connexion 1, canal A
MR1 espace de message sortie canal A	38	Espace de message 1, connexion 2, canal A
MR2 espace de message entrée canal A	39	Espace de message 2, connexion 1, canal A
MR2 espace de message sortie canal A	40	Espace de message 2, connexion 2, canal A
MR3 espace de message entrée canal A	41	Espace de message 3, connexion 1, canal A
MR3 espace de message sortie canal A	42	Espace de message 3, connexion 2, canal A
MR4 espace de message entrée canal A	43	Espace de message 4, connexion 1, canal A
MR4 espace de message sortie canal A	44	Espace de message 4, connexion 2, canal A
MR5 espace de message entrée canal A	45	Espace de message 5, connexion 1, canal A
MR5 espace de message sortie canal A	46	Espace de message 5, connexion 2, canal A
MR6 espace de message entrée canal A	47	Espace de message 6, connexion 1, canal A
MR6 espace de message sortie canal A	48	Espace de message 6, connexion 2, canal A
Surveillances sûres activées entrée canal A	49	Surveillances sûres activées connexion 1 canal A
Surveillances sûres activées sortie canal A	50	Surveillances sûres activées connexion 2 canal A
RR robot référencé entrée canal A	51	Robot référencé, connexion 1, canal A
RR robot référencé sortie canal A	52	Robot référencé, connexion 2, canal A
MR1 espace de message entrée canal B	55	Espace de message 1, connexion 1, canal B
MR1 espace de message sortie canal B	56	Espace de message 1, connexion 2, canal B
MR2 espace de message entrée canal B	57	Espace de message 2, connexion 1, canal B
MR2 espace de message sortie canal B	58	Espace de message 2, connexion 2, canal B
MR3 espace de message entrée canal B	59	Espace de message 3, connexion 1, canal B
MR3 espace de message sortie canal B	60	Espace de message 3, connexion 2, canal B
MR4 espace de message entrée canal B	61	Espace de message 4, connexion 1, canal B
MR4 espace de message sortie canal B	62	Espace de message 4, connexion 2, canal B
MR5 espace de message entrée canal B	63	Espace de message 5, connexion 1, canal B
MR5 espace de message sortie canal B	64	Espace de message 5, connexion 2, canal B
MR6 espace de message entrée canal B	65	Espace de message 6, connexion 12, canal B

Signal	Broche	Description
MR6 espace de message sortie canal B	66	Espace de message 6, connexion 2, canal B
Surveillance sûre activée entrée canal B	67	Surveillance sûre activée connexion 1 canal B
Surveillance sûre activée sortie canal B	68	Surveillance sûre activée connexion 2 canal B
RR robot référencé entrée canal B	69	Robot référencé, connexion 1, canal B
RR robot référencé sortie canal B	70	Robot référencé, connexion 2, canal B



Lors du câblage des signaux de sortie et des signaux de test dans l'installation, il faut prendre des mesures appropriées afin d'éviter une liaison (faux contact) entre les signaux de sorties d'un canal (par ex. avec des câblages séparés).

6.2.3 SafeSingleBrake, interface X13

Entrées

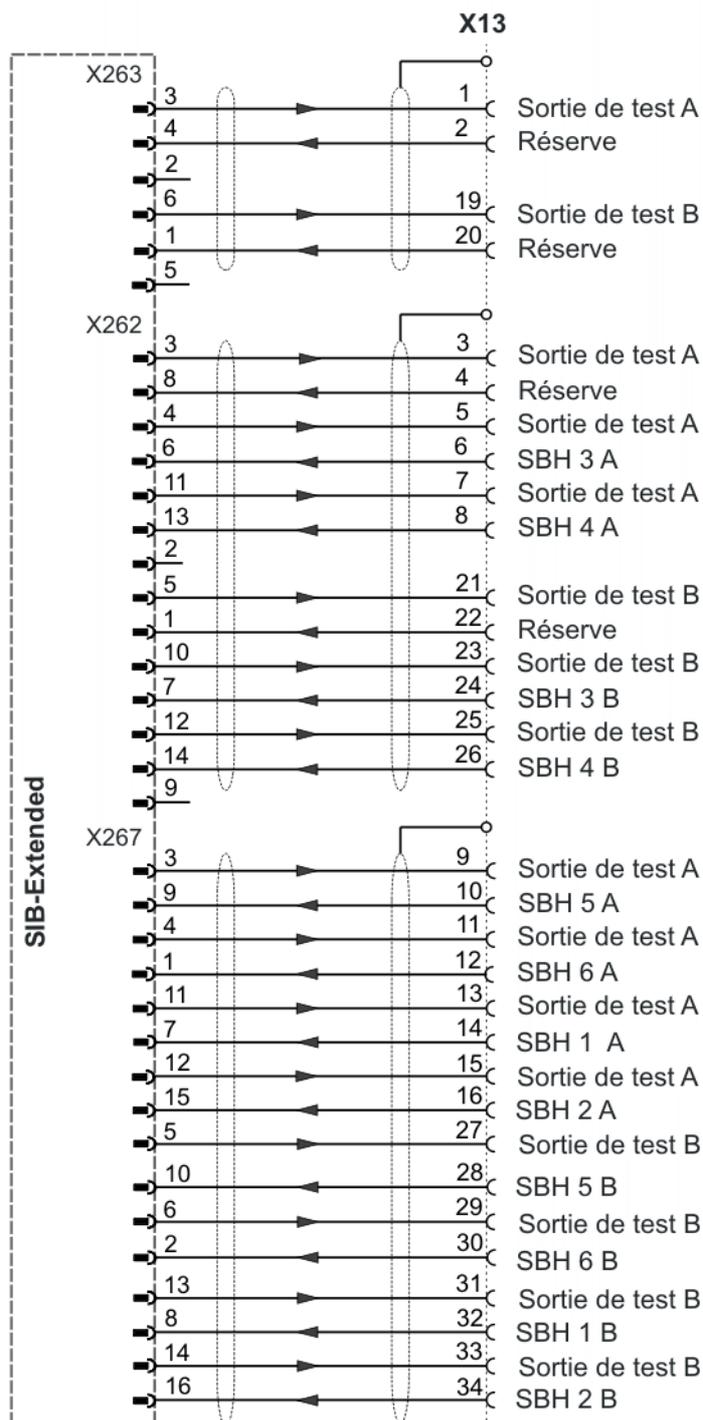


Fig. 6-6: Brochage X13, entrées SSB



Lors du câblage des signaux d'entrée et des signaux de test dans l'installation, il faut prendre des mesures appropriées afin d'éviter une liaison (faux contact) des tensions (par ex. avec des câblages séparés des signaux d'entrée et des signaux de test).

Signaux

Les caractéristiques techniques des entrées peuvent être consultées au paragraphe (>>> "Entrées SIB" Page 26).

Signal	Broche	Description
Sortie de test A (signal de test)	1/3/5/ 7/9/11/ 13/15	Met à disposition la tension cadencée pour les différentes entrées des interfaces du canal A.
Sortie de test B (signal de test)	19/21/ 23/25/ 27/29/ 31/33	Met à disposition la tension cadencée pour les différentes entrées des interfaces du canal B.
Réserve	2	-
Réserve	4	-
Arrêt fiable de fonctionnement groupe d'axes 3 canal A	6	-
Arrêt fiable de fonctionnement groupe d'axes 4 canal A	8	-
Arrêt fiable de fonctionnement groupe d'axes 5 canal A	10	-
Arrêt fiable de fonctionnement groupe d'axes 6 canal A	12	-
Arrêt fiable de fonctionnement groupe d'axes 1 canal A	14	-
Arrêt fiable de fonctionnement groupe d'axes 2 canal A	16	-
Réserve	20	-
Réserve	22	-
Arrêt fiable de fonctionnement groupe d'axes 3 canal B	24	-
Arrêt fiable de fonctionnement groupe d'axes 4 canal B	26	-
Arrêt fiable de fonctionnement groupe d'axes 5 canal B	28	-
Arrêt fiable de fonctionnement groupe d'axes 6 canal B	30	-
Arrêt fiable de fonctionnement groupe d'axes 1 canal B	32	-
Arrêt fiable de fonctionnement groupe d'axes 2 canal B	34	-



Lors du câblage des signaux d'entrée et des signaux de test dans l'installation, il faut prendre des mesures appropriées afin d'éviter une liaison (faux contact) des tensions (par ex. avec des câblages séparés des signaux d'entrée et des signaux de test).

Sorties

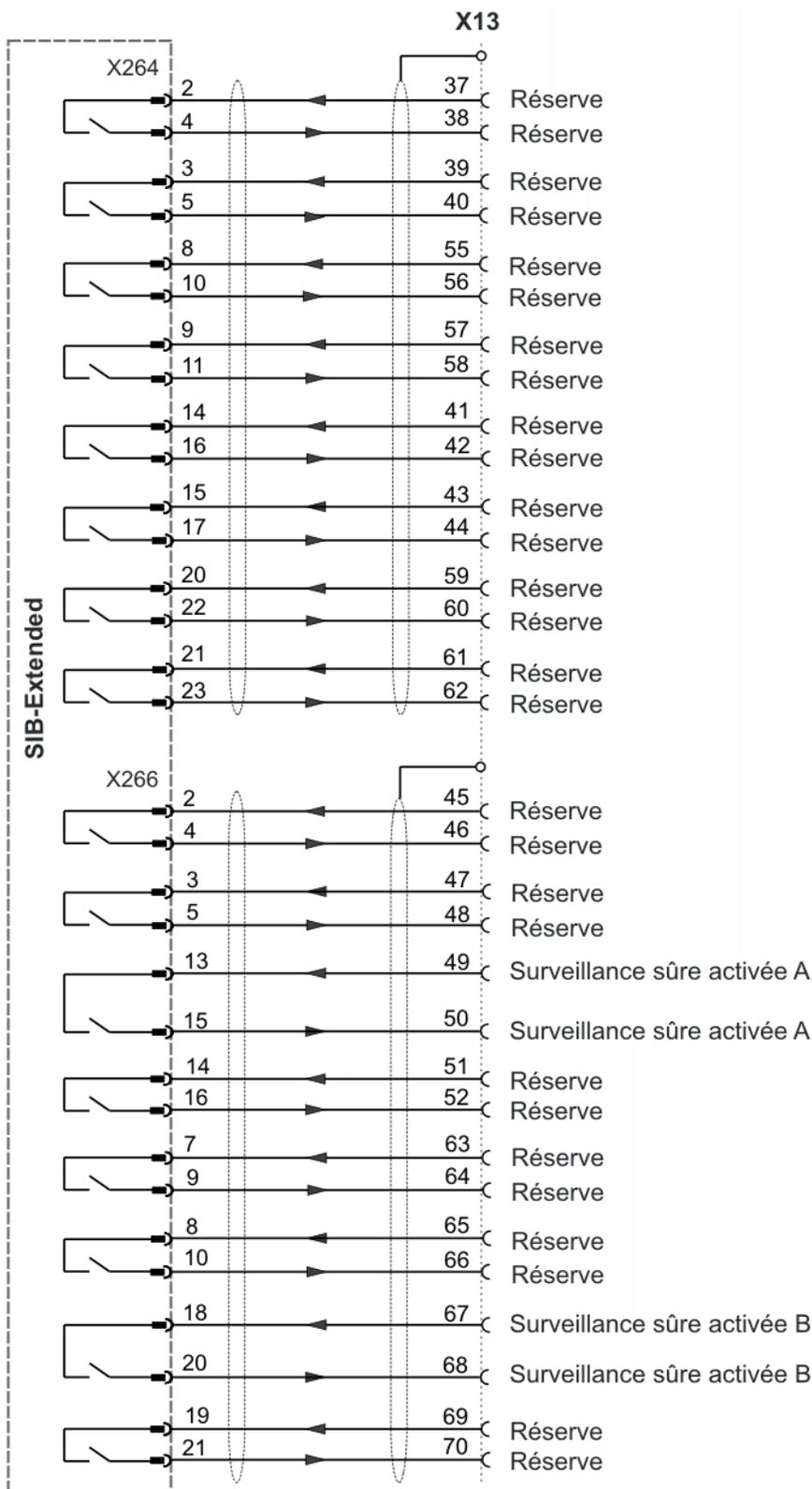


Fig. 6-7: Brochage X13, sorties SSB

Signaux

Les caractéristiques techniques des sorties peuvent être consultées au paragraphe (>>> "Sorties SIB" Page 25).

Signal	Broche	Description
Réserve	37	-
Réserve	38	-

Signal	Broche	Description
Réserve	39	-
Réserve	40	-
Réserve	41	-
Réserve	42	-
Réserve	43	-
Réserve	44	-
Réserve	45	-
Réserve	46	-
Réserve	47	-
Réserve	48	-
Surveillance sûre activée entrée canal A	49	Surveillance sûre activée connexion 1 canal A
Surveillance sûre activée sortie canal A	50	Surveillance sûre activée connexion 2 canal A
Réserve	51	-
Réserve	52	-
Réserve	55	-
Réserve	56	-
Réserve	57	-
Réserve	58	-
Réserve	59	-
Réserve	60	-
Réserve	61	-
Réserve	62	-
Réserve	63	-
Réserve	64	-
Réserve	65	-
Réserve	66	-
Surveillance sûre activée entrée canal B	67	Surveillance sûre activée connexion 1 canal B
Surveillance sûre activée sortie canal B	68	Surveillance sûre activée connexion 2 canal B
Réserve	69	-
Réserve	70	-



Lors du câblage des signaux de sortie et des signaux de test dans l'installation, il faut prendre des mesures appropriées afin d'éviter une liaison (faux contact) entre les signaux de sorties d'un canal (par ex. avec des câblages séparés).

6.2.4 Exemples de circuit pour entrées et sorties sûres

Entrée sûre

Les entrées sont testées de façon cyclique pour vérifier qu'elles peuvent être désactivées.

Les entrées de la SIB sont conçues avec deux canaux et contrôle externe. Les entrées sont testées de façon cyclique pour vérifier qu'elles disposent de deux canaux.

La figure suivante montre un exemple de connexion d'une entrée sûre à un contact de commutation sans potentiel mis à disposition par le client.

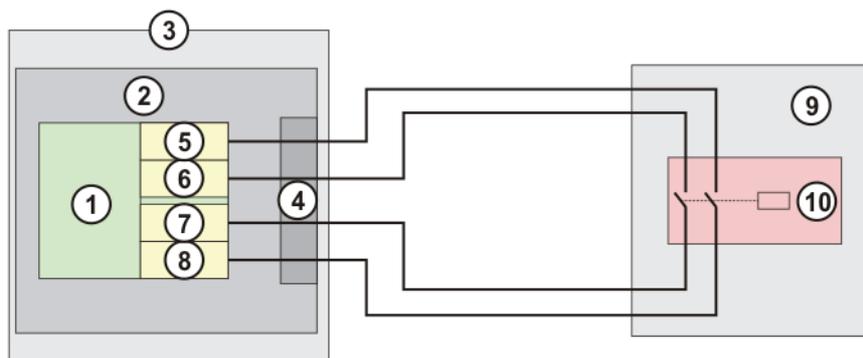


Fig. 6-8: Principe de connexion pour entrée sûre

- 1 Entrée sûre SIB
- 2 SIB/CIB sr
- 3 Commande de robot
- 4 Interface X11 (XD211) ou X13 (XD213)
- 5 Sortie de test canal B
- 6 Sortie de test canal A
- 7 Entrée X canal A
- 8 Entrée X canal B
- 9 Côté installation
- 10 Contact de commutation sans potentiel

Les sorties de test A et B sont alimentées par la tension d'alimentation de la SIB. Les sorties de test A et B sont résistantes aux courts-circuits. Les sorties de test ne doivent être utilisées que pour l'alimentation des entrées de la SIB. Aucune autre utilisation n'est autorisée.

Le circuit de principe décrit permet d'obtenir la catégorie 3 et le niveau de performance (PL) d selon la norme EN ISO 13849-1.

Tests dynamiques

- Les entrées sont testées de façon cyclique pour vérifier qu'elles peuvent être désactivées. Pour ce faire, les sorties de test TA_A et TA_B sont désactivées en alternance.
- La longueur d'impulsion d'arrêt est fixée à $t_1 = 625 \mu\text{s}$ ($125 \mu\text{s} - 2,375 \text{ ms}$) pour les SIBs.
- La durée t_2 entre deux impulsions d'arrêt d'un canal est de 106 ms.
- Le canal d'entrée SIN_x_A doit être alimenté par le signal de test TA_A. Le canal d'entrée SIN_x_B doit être alimenté par le signal de test TA_B. Tout autre type d'alimentation est interdit.
- Il est uniquement possible de connecter des capteurs permettant la connexion de signaux de test et mettant des contacts sans potentiel à disposition.
- Les signaux TA_A et TA_B ne doivent pas être retardés de façon notable par l'élément de commutation.

Schéma d'impulsions d'arrêt

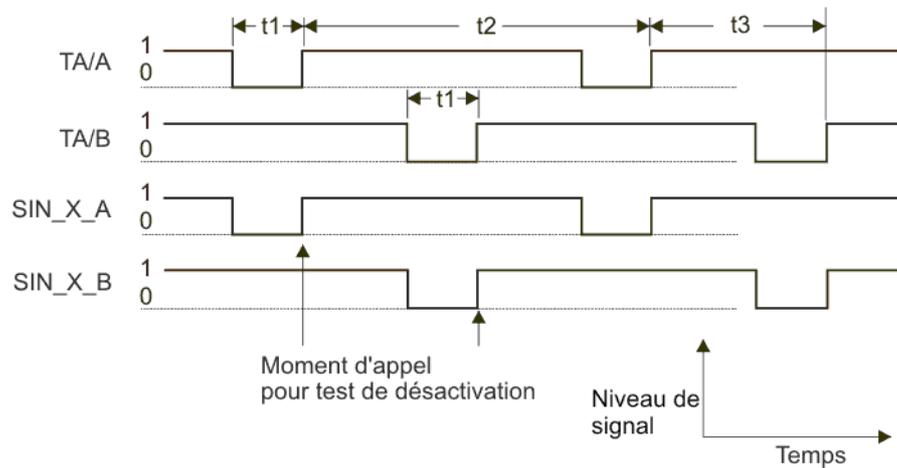


Fig. 6-9: Schéma d'impulsions d'arrêt, sorties de test

- t1 Longueur d'impulsion d'arrêt (fixe ou configurable)
- t2 Durée de période d'arrêt par canal (106 ms)
- t3 Décalage entre l'impulsion d'arrêt des deux canaux (53 ms)
- TA/A Sortie de test canal A
- TA/B Sortie de test canal B
- SIN_X_A Entrée X canal A
- SIN_X_B Entrée X canal B

Sortie sûre

Sur la SIB, les sorties sont mises à disposition en tant que sorties de relais sans potentiel à deux canaux.

La figure suivante montre un exemple de connexion d'une sortie sûre à une entrée sûre mise à disposition par le client avec possibilité de test externe. L'entrée utilisée par le client doit disposer d'une possibilité de contrôle externe quant à court-circuit transversal éventuel.

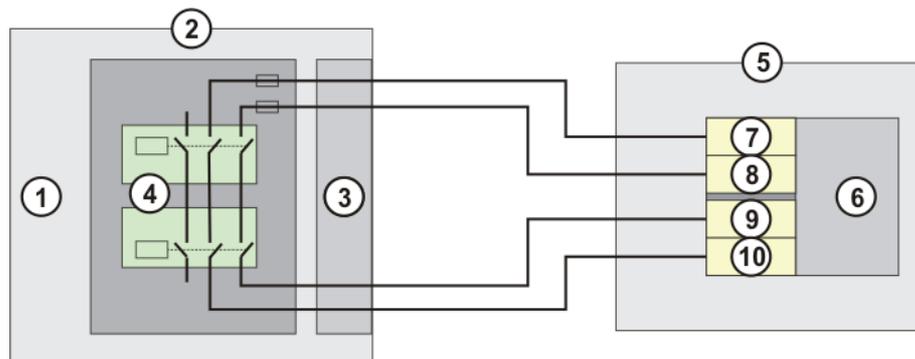


Fig. 6-10: Principe de connexion pour sortie sûre

- 1 SIB
- 2 Commande de robot
- 3 Interface X11 (XD211) ou X13 (XD213)
- 4 Circuit de sortie
- 5 Côté installation
- 6 Entrée sûre (API Fail Safe, appareil de commutation de sécurité)
- 7 Sortie de test canal B
- 8 Sortie de test canal A
- 9 Entrée X canal A
- 10 Entrée X canal B

Le circuit de principe décrit permet d'obtenir la catégorie 3 et le niveau de performance (PL) d selon la norme EN ISO 13849-1.

6.3 Aperçu des interfaces DeviceNet

On dispose des variantes DeviceNet suivantes :

- X14A Maître DeviceNet
X14B Tension de charge US1/US2 X14B
- X14A Maître DeviceNet
X14B Tension de charge US1/US2
X14C Esclave In DeviceNet
- X14A Maître DeviceNet
X14B Tension de charge US1/US2
X14C Esclave In DeviceNet
X14C Esclave Out DeviceNet

6.3.1 Maître DeviceNet X14A et X14B

Brochage

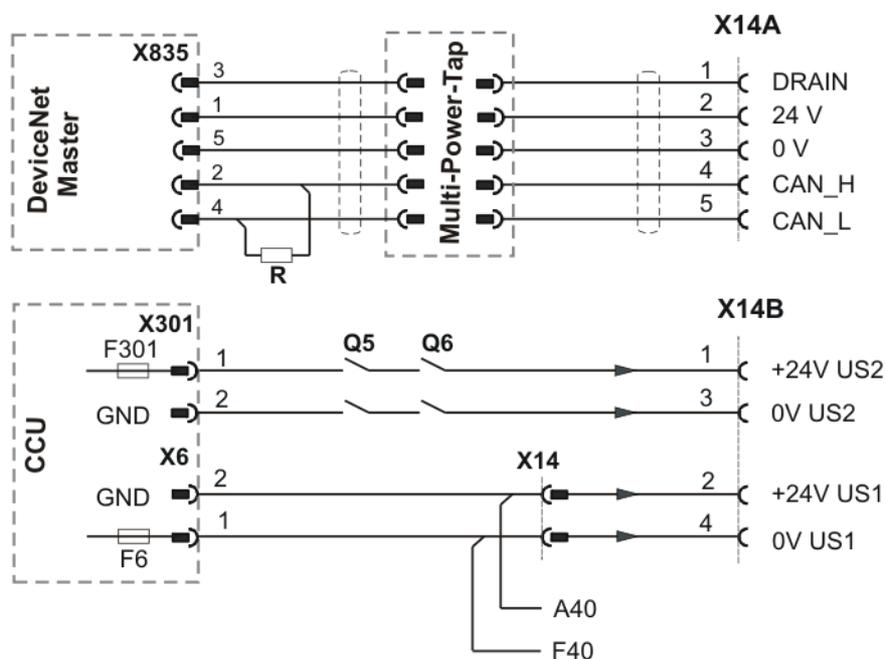


Fig. 6-11: Brochage X14A et X14B

Connecteur X14A, schéma des pôles

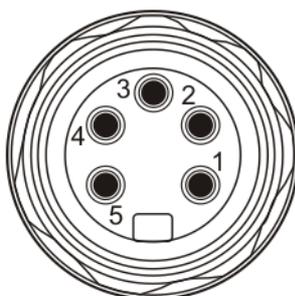


Fig. 6-12: Schéma des pôles X14A, vue du côté du connecteur

Zone de serre-câble : Ø10 ... Ø12 mm

Câble de connexion recommandé : AWG 16

**Connecteur
X14B, schéma
des pôles**

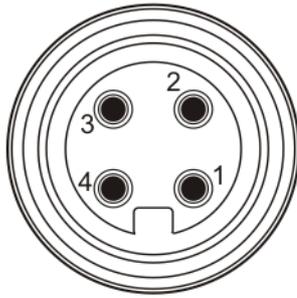


Fig. 6-13: Schéma des pôles X14B, vue du côté du connecteur

Zone de serre-câble : Ø10 ... Ø12 mm

Câble de connexion recommandé : AWG 16

6.3.2 Esclave DeviceNet X14C

Brochage

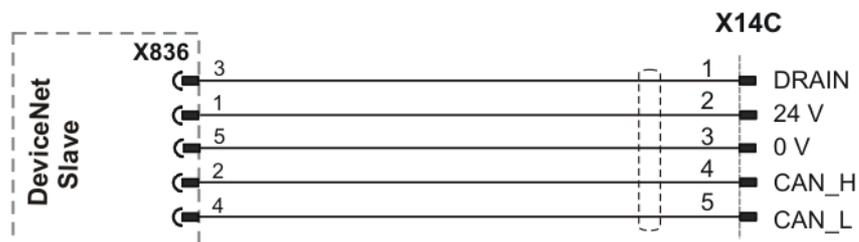


Fig. 6-14: Brochage X14C

**Connecteur
X14C, schéma
des pôles**

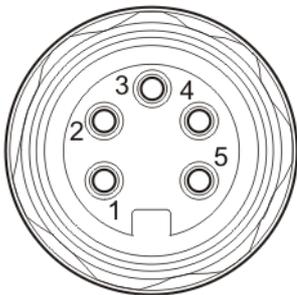


Fig. 6-15: Schéma des pôles X14C, vue du côté du connecteur

Zone de serre-câble : Ø10 ... Ø12 mm

Câble de connexion recommandé : AWG 16

6.3.3 Interface DeviceNet X14C et X14D

Brochage

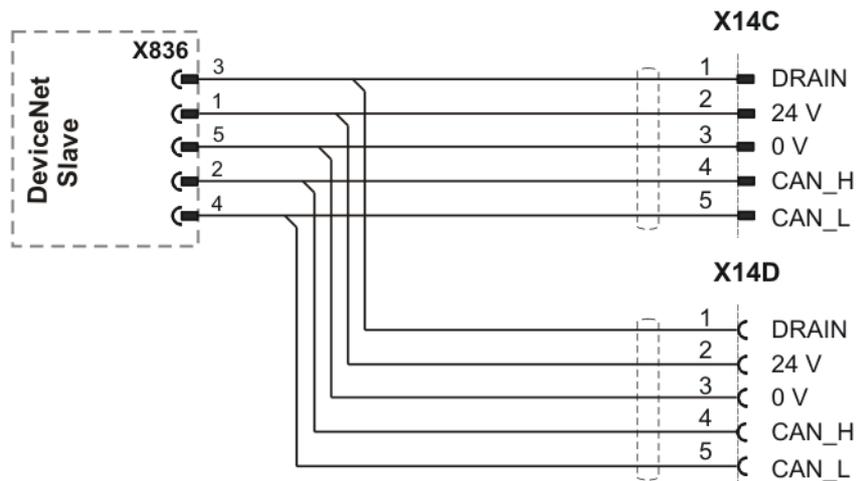


Fig. 6-16: Brochage X14C et X14D

Connecteur X14C, schéma des pôles

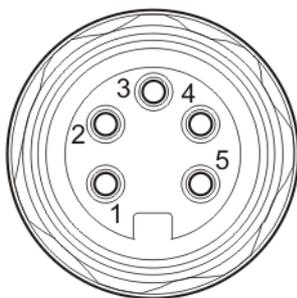


Fig. 6-17: Schéma des pôles X14C, vue du côté du connecteur

Zone de serre-câble : Ø10 ... Ø12 mm

Câble de connexion recommandé : AWG 16

Connecteur X14D, schéma des pôles

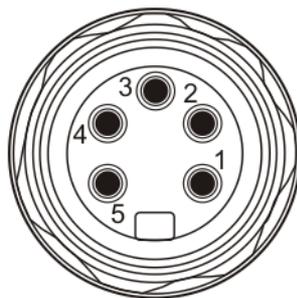


Fig. 6-18: Schéma des pôles X14D, vue du côté du connecteur

Zone de serre-câble : Ø10 ... Ø12 mm

Câble de connexion recommandé : AWG 16

6.4 Interface PROFIBUS X15A et X15B

Brochage

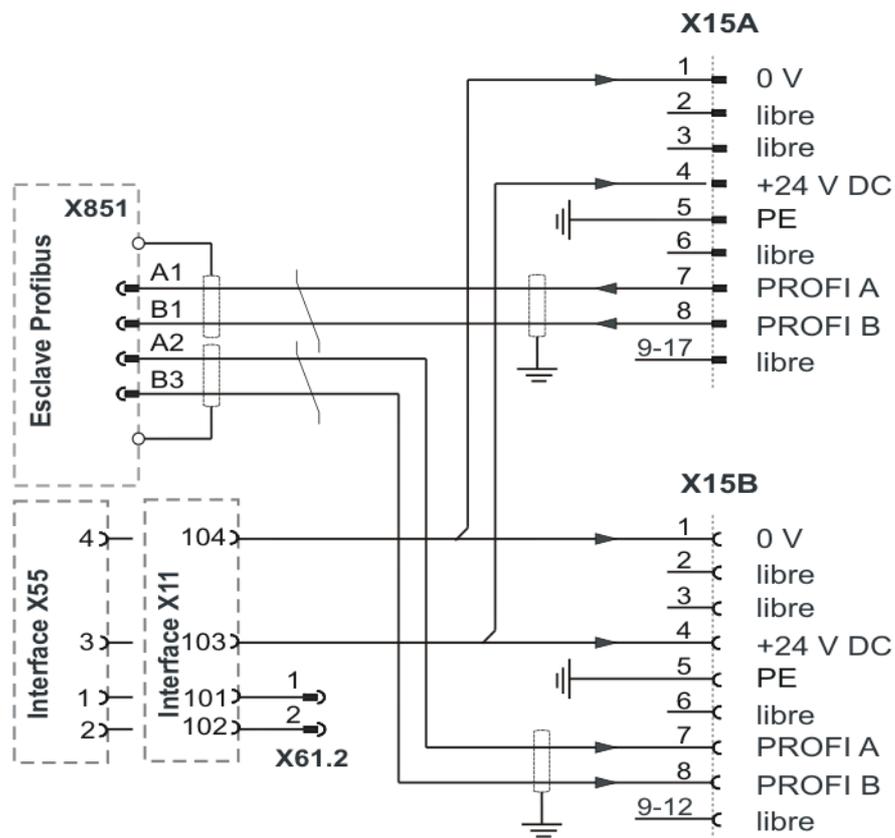


Fig. 6-19: Brochage X15A et X15B



L'interface PROFIBUS doit être configurée avec WorkVisual.

Alimentation en tension

L'alimentation en tension peut être effectuée au choix directement depuis l'extérieur ou par le pontage de la tension interne. Lorsque le connecteur X11 est présent, l'alimentation en tension est activée avec X11, s'il n'y a pas de connecteur X11, l'alimentation en tension est activée avec le connecteur X55.

Connecteur X15A, schéma des pôles

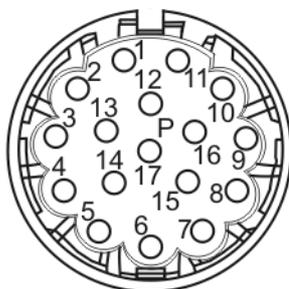


Fig. 6-20: Schéma des pôles X15A, vue du côté du connecteur

Zone de serre-câble : $\varnothing 9 \dots \varnothing 14,7$ mm

Câble de connexion recommandé : câble Multibus

Connecteur X15B, schéma des pôles

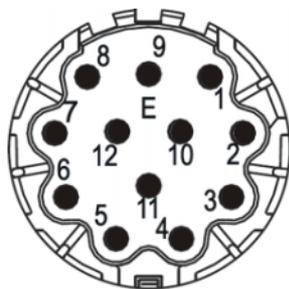


Fig. 6-21: Schéma des pôles X15B, vue du côté du connecteur

Zone de serre-câble : Ø9 ... Ø14,7 mm

Câble de connexion recommandé : câble Multibus

6.5 Entrées de Mesure rapide X33

Configuration

La mesure rapide est activée avec \$MEAS_PULSE via une interruption. Lors de l'activation de l'interruption, \$MEAS_PULSE doit avoir la valeur "false". Dans le cas contraire, un message d'acquiescement est émis et le programme est arrêté.

Brochage

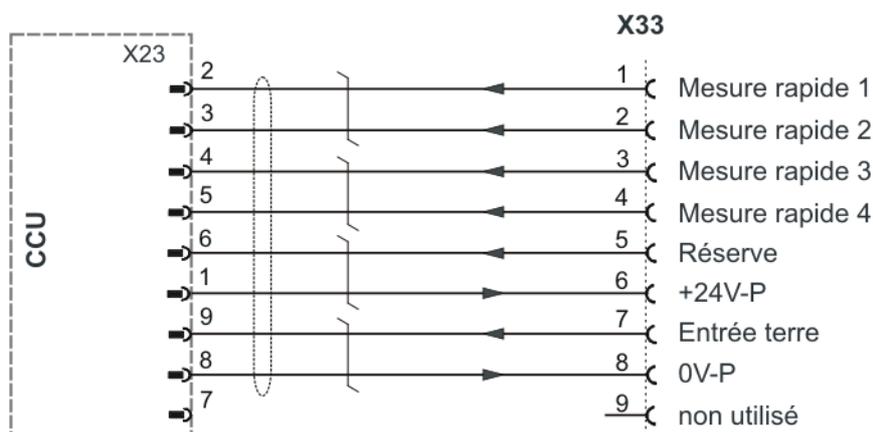


Fig. 6-22: Brochage X33

Connecteur, schéma des pôles

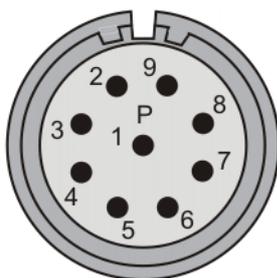


Fig. 6-23: Schéma des pôles X33, vue du côté du connecteur

- Zone de serre-câble : Ø6 ... Ø10 mm
- Section de câble recommandée : 1 mm²

6.5.1 Alimentation en tension pour la Mesure rapide

Alimentation interne

Si les capteurs pour la mesure rapide sont alimentés par la commande de robot (broche 6 + 24V-P, broche 8 GND-P) le client doit se charger de relier les broches 7 et 8 pour la contre-partie. Ceci permet de relier la masse de réf-

rence des entrées de mesure rapide, broche 7 GND-Input, avec la masse d'alimentation des capteurs, broche 8 GND-P.

La figure (>>> Fig. 6-24) illustre l'alimentation en tension interne.

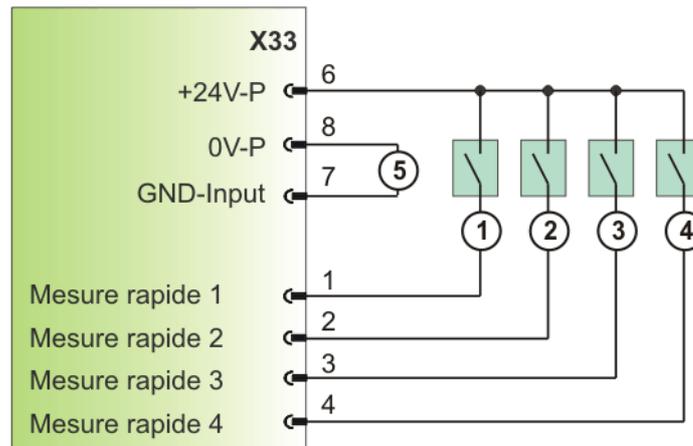


Fig. 6-24: Mesure rapide, alimentation en tension interne

- | | |
|-------------|--|
| 1 Capteur 1 | 4 Capteur 4 |
| 2 Capteur 2 | 5 Pont entre GND-INPUT et OV-P au connecteur X33 |
| 3 Capteur 3 | |

Alimentation externe

Si les capteurs pour la mesure rapide sont alimentés en tension externe (et non par X33 de la commande de robot), la masse de référence des capteurs doit être reliée à la broche 7 GND-Input.

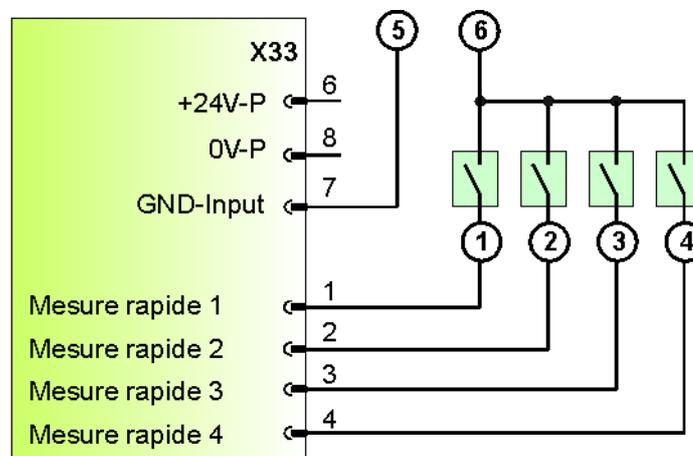


Fig. 6-25: Mesure rapide, alimentation en tension externe

- | | |
|-------------|---------------------------|
| 1 Capteur 1 | 4 Capteur 4 |
| 2 Capteur 2 | 5 0 V externe à GND-INPUT |
| 3 Capteur 3 | 6 24 V DC externe |

6.6 Bouton de référence X42

Description

Le bouton de référenc X42 est nécessaire pour effectuer le référencement de calibration.

 Des informations détaillées concernant le référencement de la calibration sont fournies dans la documentation **KUKA.SafeOperation**.

Brochage

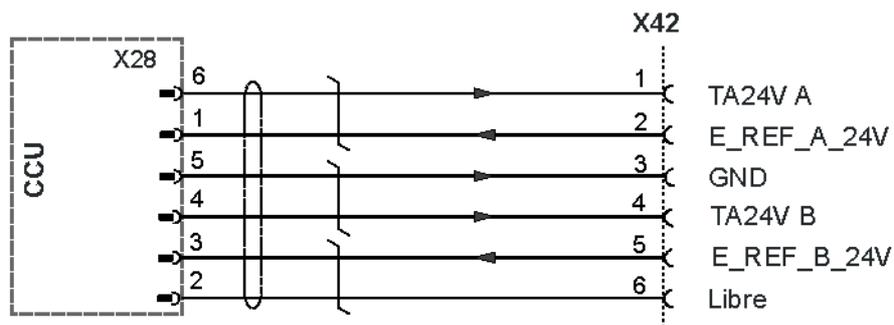


Fig. 6-26: Brochage X42

6.7 Passage de câble X51

Description

Passage de câble Wieland, 4 x, pour les entrées et sorties numériques.

Aperçu

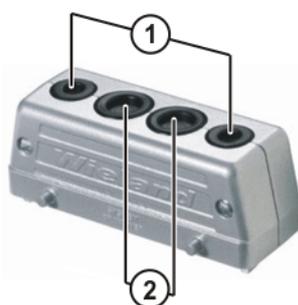


Fig. 6-27: Passage de câble X51

- 1 Passage de câble, zone de serrage 4,5 ... 10 mm
- 2 Passage de câble, zone de serrage 9 ... 15 mm

6.8 Lampe "Entraînements prêts" X53

Brochage X53

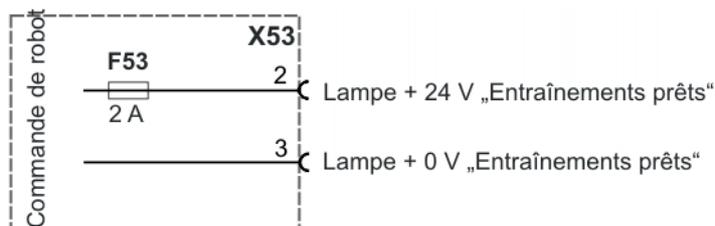


Fig. 6-28: Brochage

Schéma des pôles

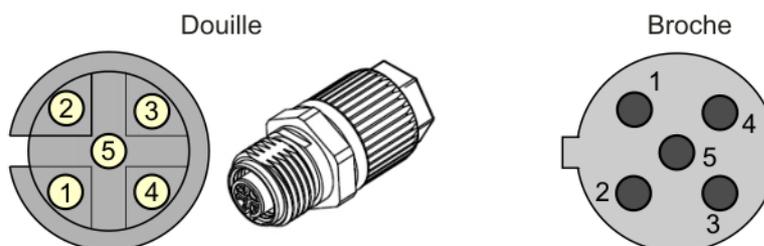


Fig. 6-29: Schéma des pôles

6.9 Maître PROFIBUS X61

Brochage

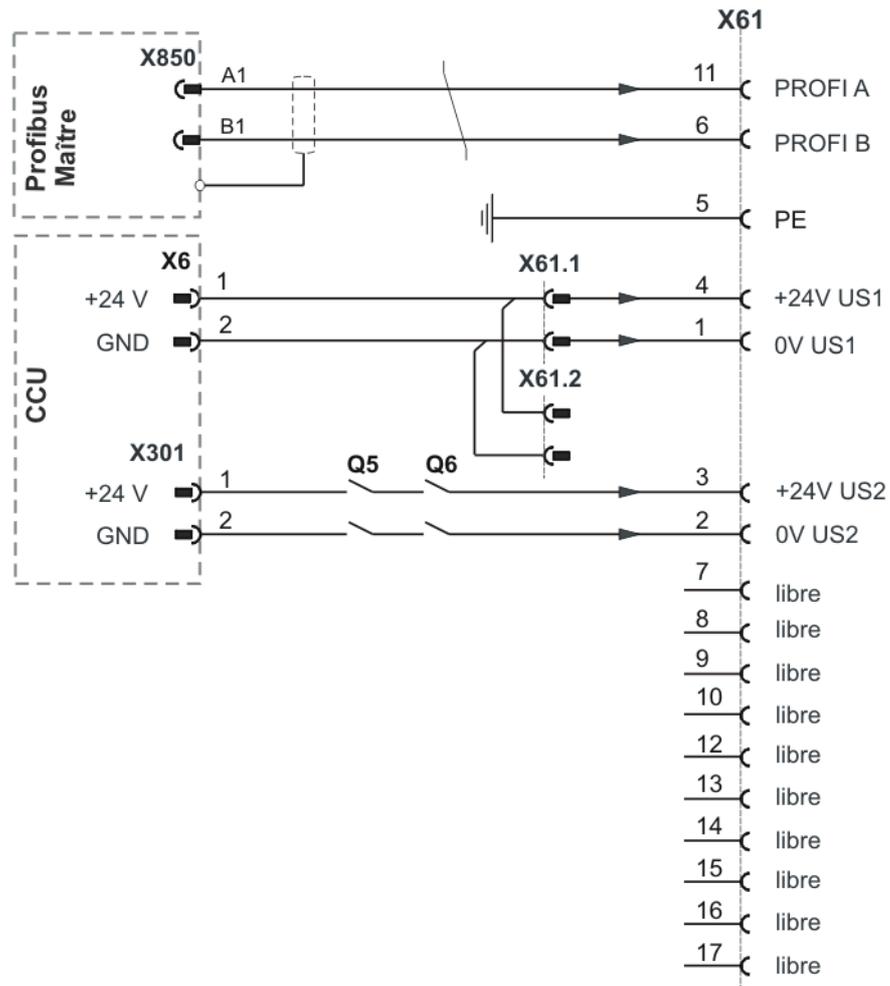


Fig. 6-30: Brochage X61

Connecteur, schéma des pôles

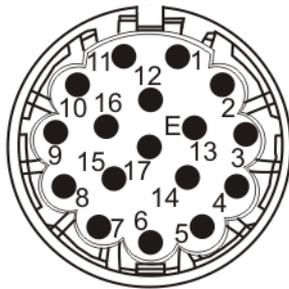


Fig. 6-31: Schéma des pôles, vue du côté du connecteur

- Zone de serre-câble : Ø9 ... Ø14,7 mm
- Câble de connexion recommandé : câble Multibus

6.10 Interface KONI X64.1, X64.2 et X64.3

Brochage

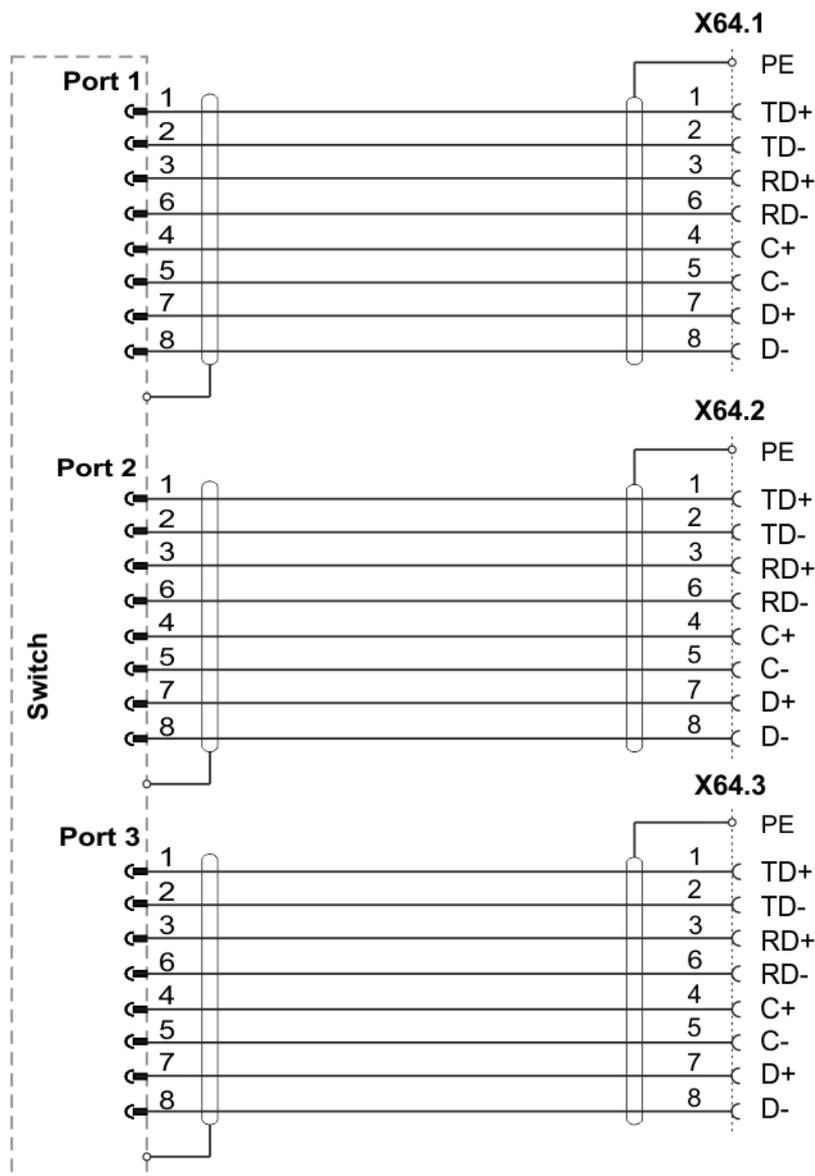


Fig. 6-32: Brochage X64.1, X64.2 et X64.3

Câble recommandé

Compatible avec Ethernet, catégorie min. CAT 6.

6.11 KUKA Extension Bus X65

Description

Le connecteur X65 sur le panneau de raccordement est l'interface pour la connexion d'EtherCAT à l'extérieur de la commande de robot. La branche EtherCAT est menée hors de la commande de robot.



Les participants de la branche EtherCAT doivent être configurés avec WorkVisual.

Brochage

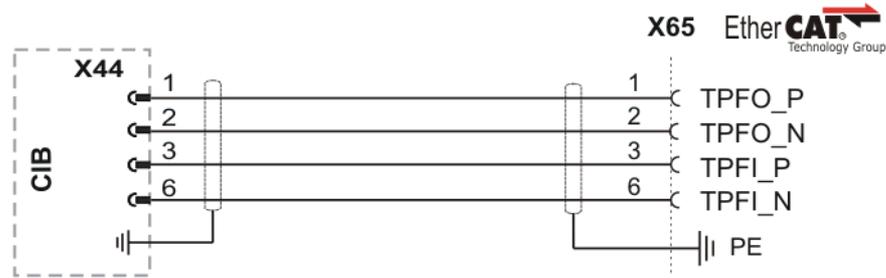


Fig. 6-33: Brochage X65 via CIB

Brochage

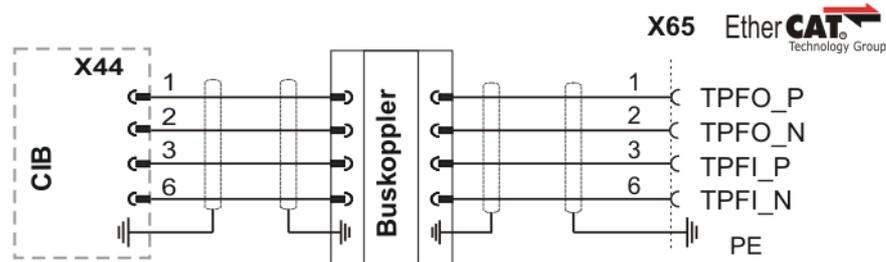


Fig. 6-34: Brochage via coupleur de bus

Câble recom-
mandé

Compatible avec Ethernet, catégorie min. CAT 5.

6.12 Interfaces KLI

Aperçu

Etape	Description	Informations
1	Interface KLI X66	(>>> 6.12.1 "Interface KLI X66" Page 82)
2	Interface KLI X67	(>>> 6.12.2 "Interfaces KLI X67.1, X67.2 et X67.3" Page 82)
3	Interface CSP	(>>> 6.12.3 "Interface KLI au CSP" Page 83)
4	Alimentation externe via X11	(>>> 6.12.4 "Alimentation externe via X11" Page 83)
5	Alimentation externe via X55	(>>> 6.12.5 "Alimentation externe via X55" Page 83)
6	Tension de charge via X56	(>>> 6.12.6 "Tension de charge US1/US2 à X56" Page 84)

6.12.1 Interface KLI X66

Brochage

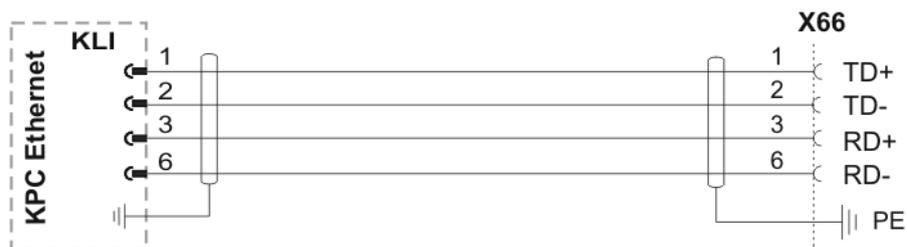


Fig. 6-35: Brochage X66

Câble recommandé

Compatible avec Ethernet, catégorie min. CAT 5.

6.12.2 Interfaces KLI X67.1, X67.2 et X67.3

Brochage

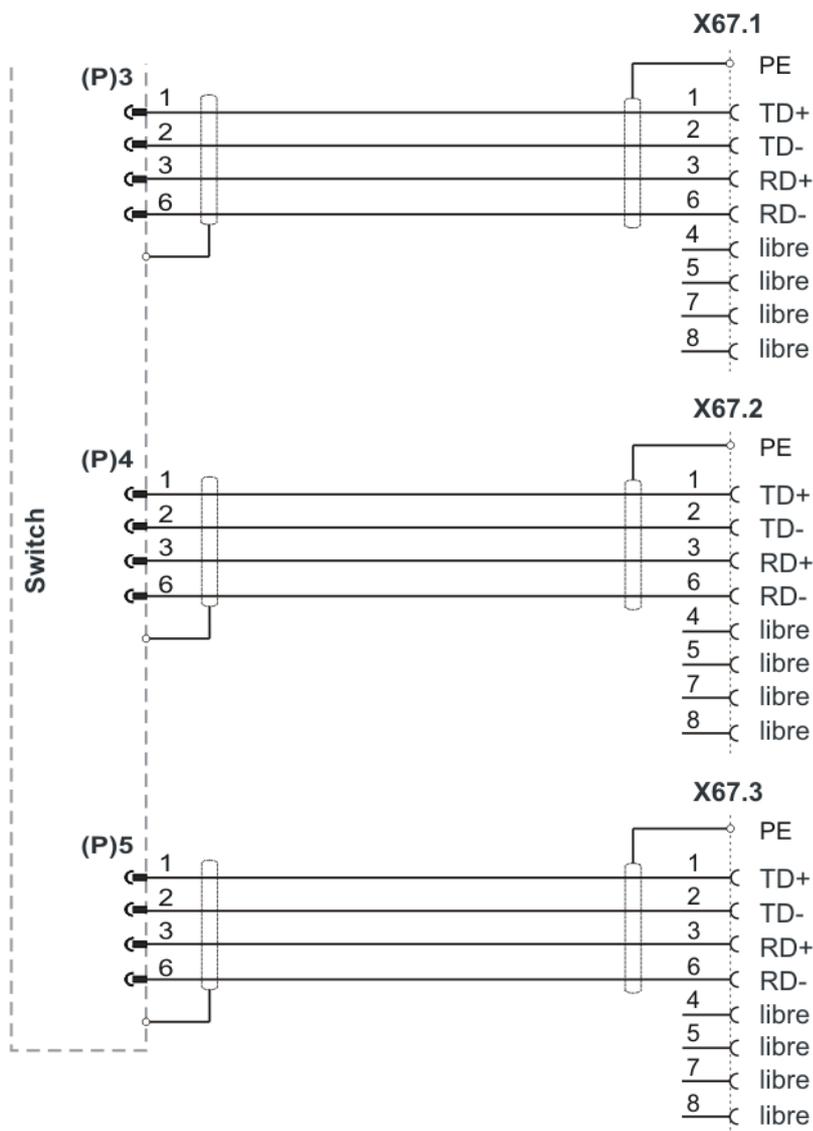


Fig. 6-36: Brochage X67.1, X67.2 et X67.3

Câble recommandé

Compatible avec Ethernet, catégorie min. CAT 5.

6.12.3 Interface KLI au CSP

Brochage

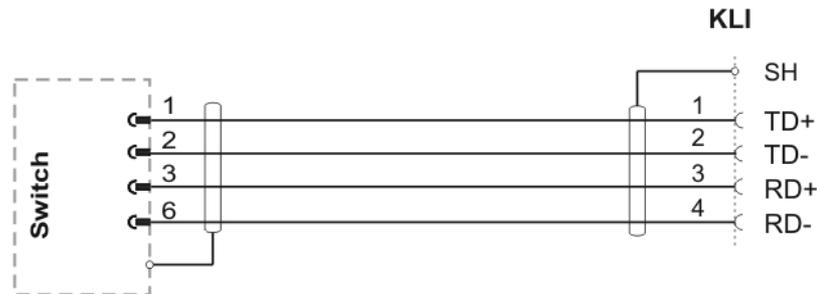


Fig. 6-37: Brochage de KLI sur CSP

Câble recommandé

Compatible avec Ethernet, catégorie min. CAT 5.

6.12.4 Alimentation externe via X11

Brochage

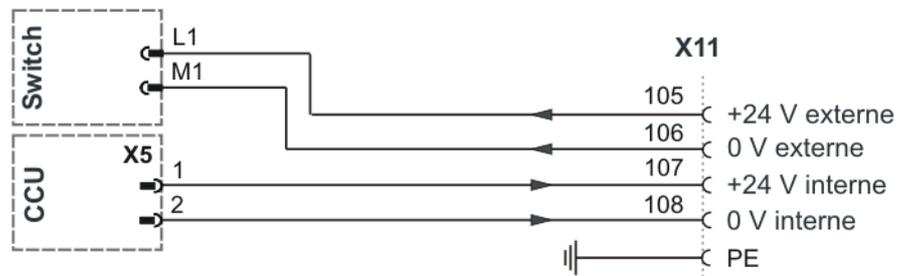


Fig. 6-38: Brochage X11

6.12.5 Alimentation externe via X55

Brochage

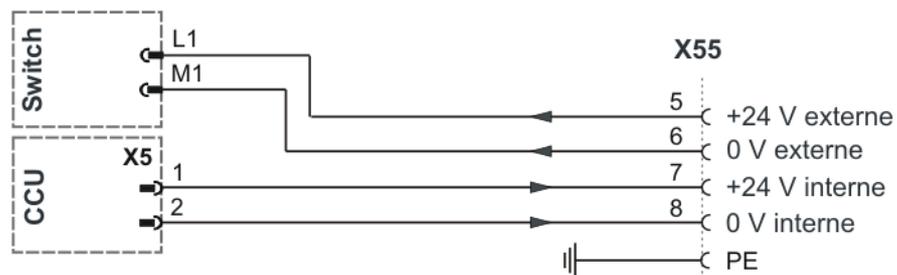


Fig. 6-39: Brochage X55

Connecteur, schéma des pôles



Fig. 6-40: Schéma des pôles X55, vue du côté du connecteur

Zone de serre-câble : $\varnothing 9 \dots \varnothing 13 \text{ mm}$

Section de fil recommandée : 1 mm^2

6.12.6 Tension de charge US1/US2 à X56

Description

Pour les interfaces avec tension de charge US1/US2, la tension de charge US1 est désactivée et US2 est activée avec une technique de sécurité. Ceci permet par ex. de désactiver les actionneurs lorsque les entraînements sont arrêtés.

Le second contacteur principal peut être utilisé en tant qu'élément de commutation pour l'alimentation en tension sans interruption (US2) des appareils de périphérie. Cette fonction existe dans les trois variantes suivantes et est réglée dans la configuration de sécurité :

- Activation par API externe :
Le contacteur est activé directement par une entrée externe (signal US2 dans le télégramme ProfiSafe). Cette variante n'est disponible que si PROFIsafe est utilisé.
- Activation avec KRC :
Le contacteur est activé lorsque le "signal FF" et le signal "US2_CONTACTOR_ON" non sûr de la commande de robot sont activés. La partie de la commande de robot ne se consacrant pas à la sécurité peut ainsi également activer le contacteur.
- Désactivé :
Le contacteur est toujours désactivé.

Si le câblage US1 et US2 est relié par erreur côté usine (= faux contact), ceci n'est pas remarqué en mode normal. Ceci a pour conséquence que la tension de charge US2 n'est plus désactivée. Ceci peut provoquer des dangers dans l'installation.



Lors du câblage des deux tensions US1 et US2 dans l'installation, il faut prendre des mesures appropriées afin d'éviter une liaison (faux contact) des tensions (par ex. avec des câblages séparés de US1 et US2 ou un câble avec une isolation renforcée entre les deux tensions).



Lorsque l'option US2 est utilisée, la signalisation des états US2 doit être contrôlée avant la mise en service de la périphérie de processus (sur US2).

Brochage

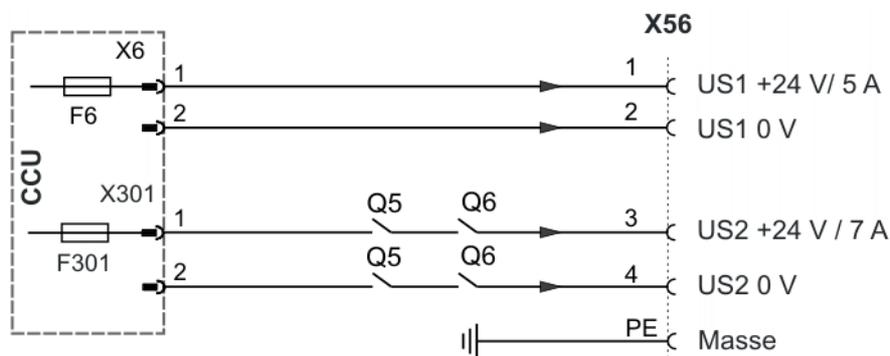


Fig. 6-41: Brochage X56

Connecteur, schéma des pôles



Fig. 6-42: Schéma des pôles X56, vue du côté du connecteur

Zone de serre-câble : Ø9 ... Ø13 mm

Section de fil recommandée : 1,5 mm²

6.13 RoboTeam, interfaces X70 et X71

Brochage

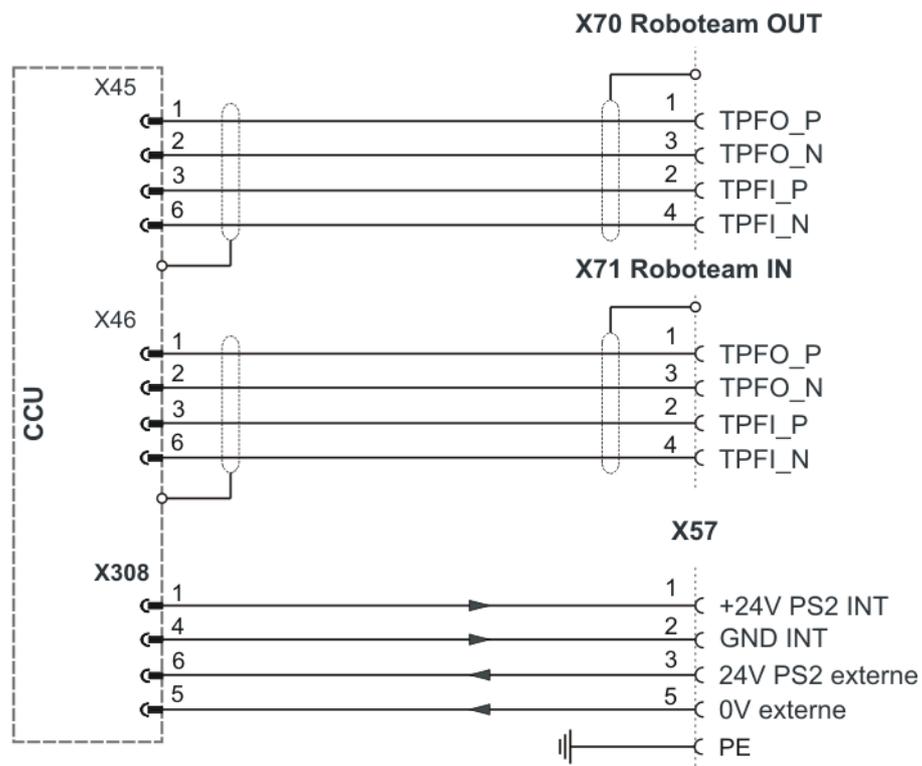


Fig. 6-43: Brochage X70 et X71

Connecteur X70/ X71, schéma des pôles

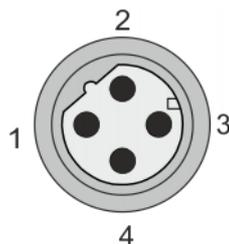


Fig. 6-44: Schéma des pôles X70/X71, vue du côté du connecteur

Câble recom- mandé

Compatible avec Ethernet, catégorie min. CAT 5.

Mise en service

L'utilisation de l'interface n'est possible que si le progiciel technologique Ro-boTeam est installé.

La figure (>>> Fig. 6-45) illustre comment les ponts X57 pour l'alimentation interne en tension doivent être posés.

i Les fils de liaison sont ajoutés aux connecteurs en accompagnement X57.

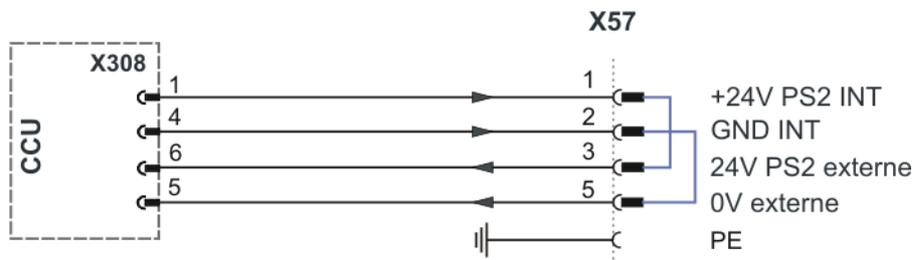


Fig. 6-45: Pontage de mise en service X57

Connecteur X57, schéma des pôles

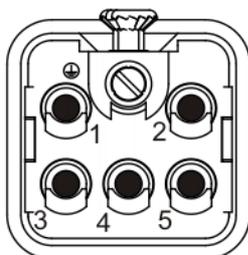


Fig. 6-46: Schéma des pôles X57, vue du côté du connecteur

Zone de serre-câble : Ø9 ... Ø13 mm

Section de fil recommandée : 1,5 mm²

6.14 Modules numériques

Aperçu

Etape	Description	Informations
1	Coupleur de bus EK1100	(>>> 6.14.1 "Coupleur de bus EK1100" Page 87)
2	Alimentation EL9100	(>>> 6.14.2 "Alimentation EL9100" Page 88)
3	Sortie 4 canaux 2 A EL2024	(>>> 6.14.3 "Sorties 4 canaux 2 A EL2024" Page 88)
4	Entrée 16 canaux EL1809	(>>> 6.14.4 "Entrées 16 canaux EL1809" Page 89)
5	Sortie de relais 2 canaux 5 A EL2622	(>>> 6.14.5 "Sorties de relais 2 canaux EL2809" Page 90)
6	Sortie 16 canaux 0,5 A EL2809	(>>> 6.14.6 "Sorties 16 canaux EL2809" Page 90)
7	Maître PROFIBUS EL6731 Esclave PROFIBUS EL6731.0010	(>>> 6.14.7 "Maître/Esclave PROFIBUS EL6731(0010)" Page 91)

i Les participants de la branche EtherCAT doivent être configurés avec WorkVisual.

6.14.1 Coupleur de bus EK1100

Aperçu

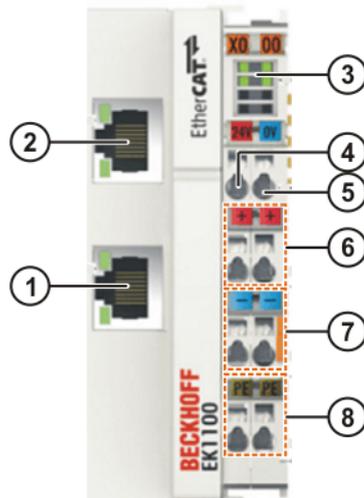


Fig. 6-47: Connexions coupleur de bus

- 1 Sortie de signaux EtherCAT
- 2 Entrée de signaux EtherCAT
- 3 LED d'alimentation
- 4 Alimentation +24 V coupleur de bus
- 5 Alimentation 0 V coupleur de bus
- 6 Alimentation + 24 V (+) contacts de puissance
- 7 Alimentation 0 V (-) contacts de puissance
- 8 Alimentation terre

Signal	Pos.	Description
+24 V	4	Alimentation +24 V coupleur de bus
0 V	5	Alimentation 0 V coupleur de bus
+24 V ext. 1-16	6	+24 V externes pour le point de référence du coupleur de bus
0 V ext. 1-16	7	0 V externes pour le point de référence du coupleur de bus

6.14.2 Alimentation EL9100

Aperçu

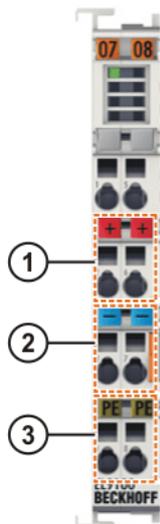


Fig. 6-48: Connexions d'alimentation

- | | | | |
|---|-----------------------|---|--------------------|
| 1 | Alimentation 24 V (+) | 3 | Alimentation terre |
| 2 | Alimentation 0 V (-) | | |

6.14.3 Sorties 4 canaux 2 A EL2024

Aperçu

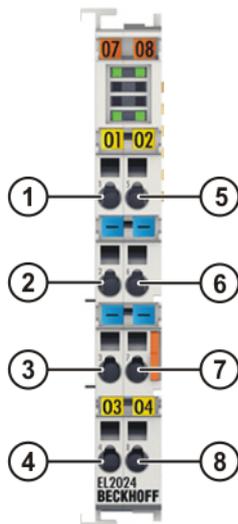


Fig. 6-49: Connexions sorties 4 canaux 2 A

- | | | | |
|---|----------|---|----------|
| 1 | Sortie 1 | 5 | Sortie 2 |
| 2 | 0 V | 6 | 0 V |
| 3 | 0 V | 7 | 0 V |
| 4 | Sortie 3 | 8 | Sortie 4 |

6.14.4 Entrées 16 canaux EL1809

Aperçu

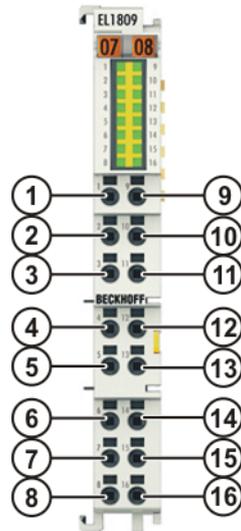


Fig. 6-50: Connexions entrée 16 canaux

Signal	Pos.	Description	
Input 1	1	Entrée numérique 1	Point de référence 0 V externe 1-16
Input 2	2	Entrée numérique 2	
Input 3	3	Entrée numérique 3	
Input 4	4	Entrée numérique 4	
Input 5	5	Entrée numérique 5	
Input 6	6	Entrée numérique 6	
Input 7	7	Entrée numérique 7	
Input 8	8	Entrée numérique 8	
Input 9	9	Entrée numérique 9	
Input 10	10	Entrée numérique 10	
Input 11	11	Entrée numérique 11	
Input 12	12	Entrée numérique 12	
Input 13	13	Entrée numérique 13	
Input 14	14	Entrée numérique 14	
Input 15	15	Entrée numérique 15	
Input 16	16	Entrée numérique 16	

6.14.5 Sorties de relais 2 canaux EL2809

Aperçu

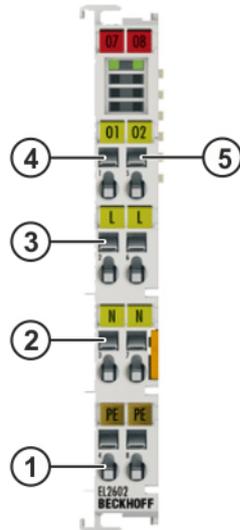


Fig. 6-51: Connexions sorties de relais 2 canaux

- | | | | |
|---|------------------------|---|----------|
| 1 | PE | 4 | Sortie 1 |
| 2 | Contact de puissance N | 5 | Sortie 2 |
| 3 | Contact de puissance L | | |

6.14.6 Sorties 16 canaux EL2809

Aperçu

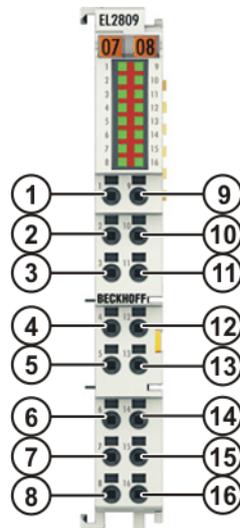


Fig. 6-52: Connexions sorties 16 canaux 0,5 A

Signal	Pos.	Description	
Output 1	1	Sortie numérique 1	Alimentation 24 V externe 1-16 par sortie 0,5 A
Output 2	2	Sortie numérique 2	
Output 3	3	Sortie numérique 3	
Output 4	4	Sortie numérique 4	
Output 5	5	Sortie numérique 5	
Output 6	6	Sortie numérique 6	
Output 7	7	Sortie numérique 7	
Output 8	8	Sortie numérique 8	
Output 9	9	Sortie numérique 9	
Output 10	10	Sortie numérique 10	
Output 11	11	Sortie numérique 11	
Output 12	12	Sortie numérique 12	
Output 13	13	Sortie numérique 13	
Output 14	14	Sortie numérique 14	
Output 15	15	Sortie numérique 15	
Output 16	16	Sortie numérique 16	

6.14.7 Maître/Esclave PROFIBUS EL6731(0010)

Aperçu

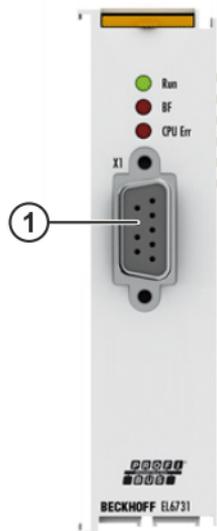


Fig. 6-53: Connexions

- 1 Raccordement de bus de champ

6.15 Interface E67

Aperçu

Etape	Description	Informations
1	Interface E67	(>>> 6.15.1 "Interface E67" Page 92)
2	ARRET D'URGENCE et dispositifs de protection X27	(>>> 6.15.2 "Interface X27" Page 97)
3	Passage de câble X51	(>>> 6.15.3 "Passage de câble X51" Page 100)

Etape	Description	Informations
4	PROFIBUS/tension de charge US1/US2 X62	(>>> 6.15.4 "Tension de charge US1/US2, interface X62" Page 100)
5	Bus d'extension X68	(>>> 6.15.5 "Interface X68" Page 102)

6.15.1 Interface E67

Brochage

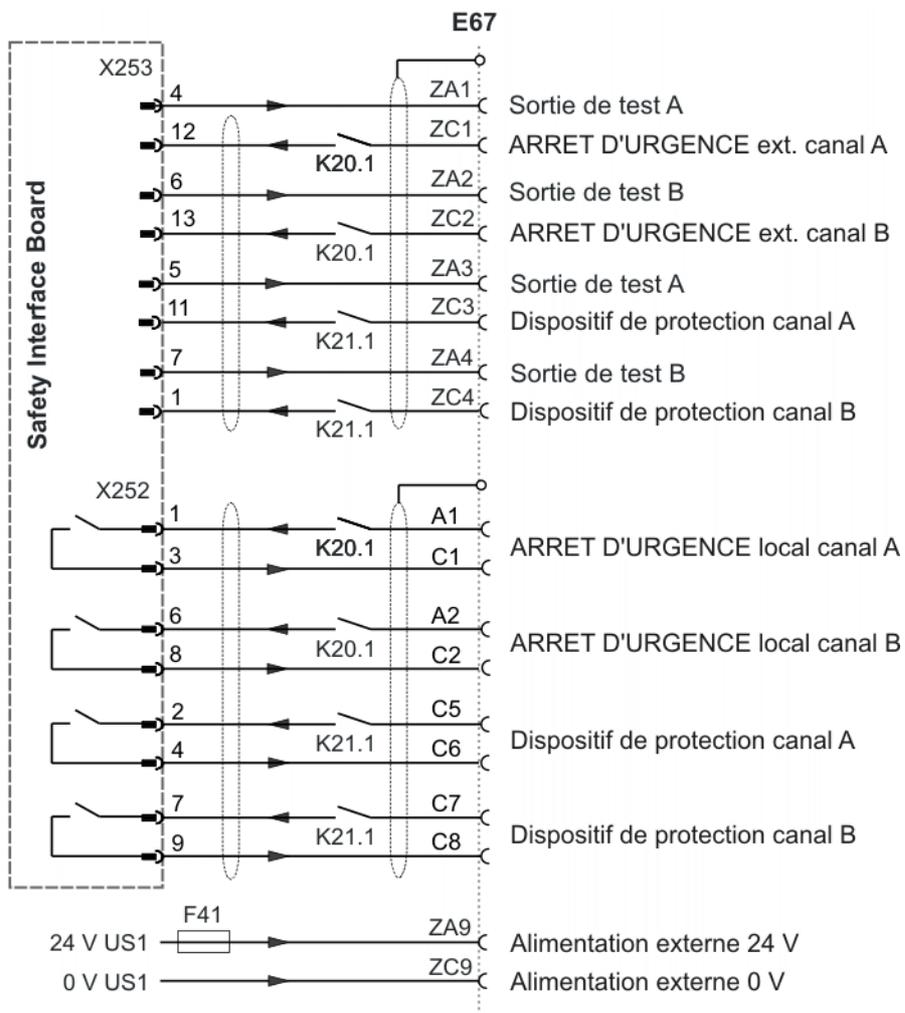


Fig. 6-54: Brochage E67 (partie 1 de 2)

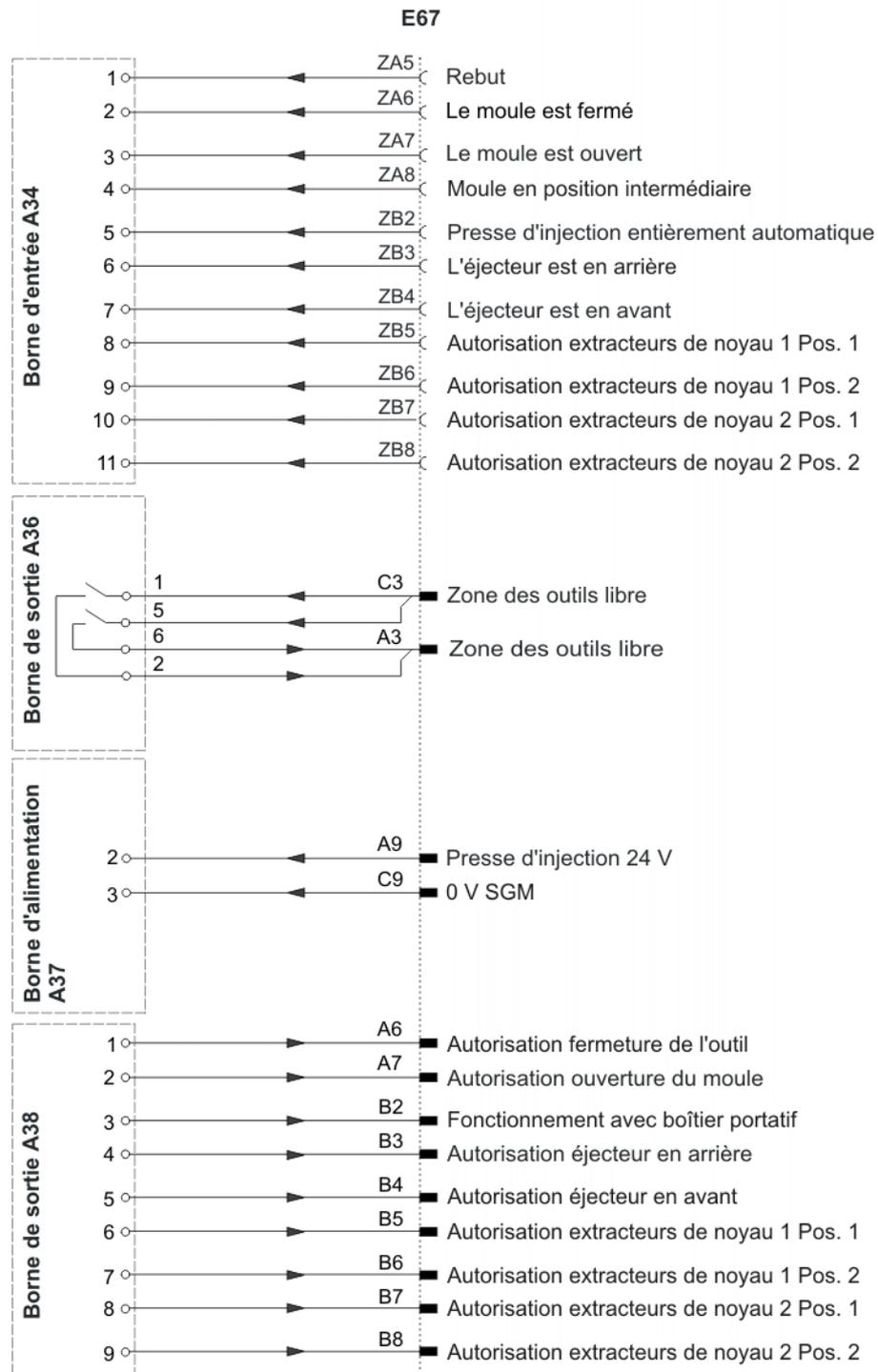


Fig. 6-55: Brochage E67 (partie 2 de 2)

i Désignations des broches avec Z désignent des signaux de la presse d'injection vers la commande de robot. Désignations des broches sans Z désignent des signaux de la commande de robot vers la presse d'injection.

Signal	Broche	Description	Remarque
Sortie de test A (signal de test)	ZA1 ZA3	Met à disposition la tension cadencée pour les différentes entrées des interfaces du canal A.	-
Sortie de test B (signal de test)	ZA2 ZA4	Met à disposition la tension cadencée pour les différentes entrées des interfaces du canal B.	-
+24 V 0 V	ZA9 ZC9	Tension de commande 24 V pour l'alimentation d'appareils externes max. 2 A	Cette tension est mise à la disposition du client
ARRET D'URGENCE local canal A	A1/C1	Sortie, contacts sans potentiel de l'ARRET D'URGENCE interne, (>>> "Sorties SIB" Page 25)	Les contacts sont fermés à l'état non actionné.
ARRET D'URGENCE local canal B	A2/C2		
ARRET D'URGENCE externe canal A	ZC1	ARRET D'URGENCE, entrée 2 canaux, (>>> "Entrées SIB" Page 26)	Déclenchement de la fonction ARRET D'URGENCE dans la commande de robot
ARRET D'URGENCE externe canal B	ZC2		
Zone des outils libre	A3/C3	A36, contacts sans potentiel vers la presse d'injection	-
Dispositif de protection canal A Dispositif de protection canal B	C5/C6 C7/C8	Contacts sans potentiel vers la presse d'injection, (>>> "Sorties SIB" Page 25)	Cette interface diffère de l'interface normalisée E67
Dispositif de protection canal A	ZC3	Pour le raccordement d'un verrouillage de la porte de protection à deux canaux, (>>> "Entrées SIB" Page 26)	Les entraînements peuvent être mis en service tant que le signal est activé. N'est efficace que dans les modes Automatique
Dispositif de protection canal B	ZC4		
Rebut	ZA5	Entrée 24 V A34 I1	-
Le moule est fermé	ZA6	Entrée 24 V A34 I2	-
Le moule est ouvert	ZA7	Entrée 24 V A34 I3	-
Moule en position intermédiaire	ZA8	Entrée 24 V A34 I4	-
Presse d'injection entièrement automatique	ZB2	Entrée 24 V A34 I5	-
L'éjecteur est en arrière	ZB3	Entrée 24 V AA34 I6	-
L'éjecteur est en avant	ZB4	Entrée 24 V A34 I7	-
Extracteurs de noyau libres 1 pos. 1	ZB5	Entrée 24 V A34 I8	-

Signal	Broche	Description	Remarque
Extracteurs de noyau libres 1 pos. 2	ZB6	Entrée 24 V A34 I9	-
Extracteurs de noyau libres 2 pos. 1	ZB7	Entrée 24 V A34 I10	-
Extracteurs de noyau libres 2 pos. 2	ZB8	Entrée 24 V A34 I11	-
Autorisation fermeture de l'outil	A6	Bornes de sorties numériques A38 +24 V / 0,5 A	-
Autorisation d'ouverture de moule	A7		
Fonctionnement avec boîtier portatif	B2		
Autorisation éjecteur en arrière	B3		
Autorisation éjecteur en avant	B4		
Extracteurs de noyau libres 1 pos. 1	B5		
Extracteurs de noyau libres 1 pos. 2	B6		
Extracteurs de noyau libres 2 pos. 1	B7		
Extracteurs de noyau libres 2 pos. 2	B8		
+ 24 V	A9		
0 V	C9		

**Connecteur,
schéma des
pôles, broches**

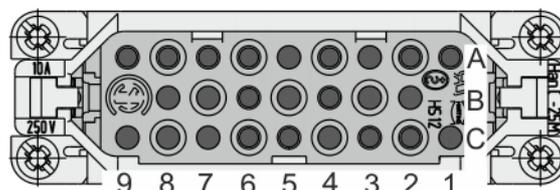


Fig. 6-56: Schéma des pôles E67, broches, vue du côté du connecteur

- Connecteur contraire : Han 25D avec intérieur mâle
- Presse-étoupe M32
- Diamètre du câble 14-21 mm
- Section de câble recommandée : 0,75 mm²

**Connecteur,
schéma des
pôles, douille**

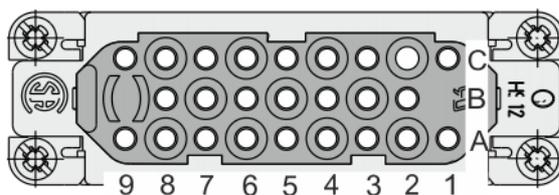


Fig. 6-57: Schéma des pôles E67, douilles, vue du côté du connecteur

- Connecteur contraire : Han 32A avec intérieur femelle
- Presse-étoupe M32
- Diamètre du câble 14-21 mm
- Section de câble recommandée : 0,75 mm²

6.15.2 Interface X27

Brochage

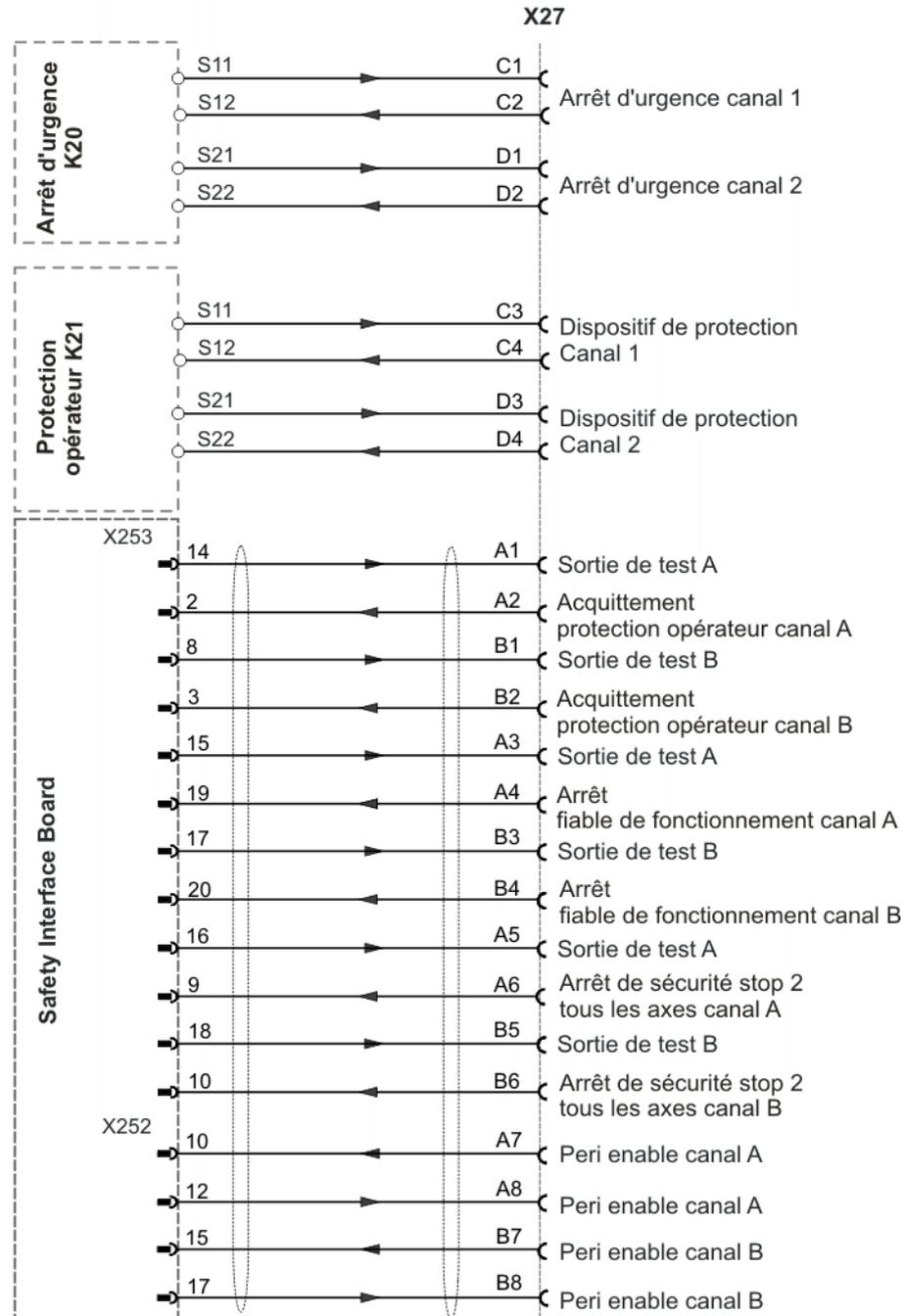


Fig. 6-58: Brochage X27

Signal	Broche	Description	Remarque
Sortie de test A (signal de test)	A1	Met à disposition la tension cadencée pour les différentes entrées des interfaces du canal A.	-
	A3		
	A5		
Sortie de test B (signal de test)	B1	Met à disposition la tension cadencée pour les différentes entrées des interfaces du canal B.	-
	B3		
	B5		

Signal	Broche	Description	Remarque
Arrêt fiable de fonctionnement canal A	A4	Entrée arrêt fiable de fonctionnement de tous les axes	Activation de la surveillance à l'arrêt Si il y a violation de la surveillance activée, un Stop 0 est déclenché.
Arrêt fiable de fonctionnement canal B	B4		
Arrêt de sécurité Stop 2 canal A	A6	Entrée arrêt de sécurité stop 2, tous les axes	Déclenchement de Stop 2 et activation de la surveillance à l'arrêt avec l'arrêt de tous les axes. Si il y a violation de la surveillance activée, un Stop 0 est déclenché.
Arrêt de sécurité Stop 2 canal B	B6		
Acquittement protection opérateur canal A	A2	Pour la connexion d'une entrée à deux canaux pour l'acquittement de la protection opérateur avec contacts sans potentiel, (>>> "Entrées SIB" Page 26)	Le comportement de l'entrée "Acquittement protection opérateur" peut être configuré avec le logiciel système KUKA. Après la fermeture de la porte de protection (protection opérateur), le déplacement du manipulateur peut être activé dans les modes automatiques avec une touche d'acquittement à l'extérieur de la clôture de protection. Cette fonction est désactivée à la livraison.
Acquittement protection opérateur canal B	B2		
Peri enabled canal A	A7	Sortie, contact sans potentiel	(>>> "Signal Peri enabled (PE)" Page 98)
	A8	Sortie, contact sans potentiel	
Peri enabled canal B	B7	Sortie, contact sans potentiel	
	B8	Sortie, contact sans potentiel	

Acquittement de la protection opérateur

Le signal d'entrée SIB d'acquittement de la protection opérateur (de la presse d'injection) est activé avec E67 mais aussi avec l'interface X27. La norme d'E67 ne prévoit aucun signal d'acquittement supplémentaire pour le signal d'entrée d'acquittement de la protection opérateur. C'est pourquoi le câblage suivant de l'interface X27 est nécessaire :

- Les câblages suivants de l'interface X27 avec un interrupteur de porte de protection sont possibles :
 - Ne pas câbler le signal QBS
 - Interrupteur de porte avec bouton d'acquittement intégré pour la mise à disposition d'un signal de protection opérateur qualifié
 - Configuration de l'acquittement de la protection opérateur dans la configuration de sécurité sur "module externe"
- Les câblages suivants de l'interface X27 par un API de sécurité sont possibles :
 - Câblage du signal QBS par l'API
 - Câblage du signal de protection opérateur par l'API
 - Configuration de QBS dans la configuration de sécurité sur : "avec la touche d'acquittement"

Signal Peri enabled (PE)

Le signal Peri enabled est mis sur 1 (actif) lorsque les conditions suivantes sont remplies :

- Les entraînements sont en marche.

- L'autorisation de déplacement a été donnée par la commande de sécurité.
- Le message "Protection opérateur ouverte" ne doit pas être présent. Ce message n'existe pas dans les modes T1 et T2.

Peri enabled en fonction du signal "Arrêt fiable de fonctionnement"

- En cas d'activation du signal "Arrêt fiable de fonctionnement" pendant le déplacement :
 - Défaut -> freinage avec Stop 0. Peri enabled est désactivé.
- Activation du signal "Arrêt fiable de fonctionnement" alors que le manipulateur est à l'arrêt :

Freins ouverts, entraînements en régulation et en surveillance pour le redémarrage. Peri enabled reste actif.

 - Le signal "Autorisation de déplacement" reste actif.
 - La tension US2 (si existante) reste active.
 - Le signal "Peri enabled" reste actif.

Peri enabled en fonction du signal "Arrêt de sécurité Stop 2"

- En cas d'activation du signal "Arrêt de sécurité Stop 2" :
 - Stop 2 du manipulateur.
 - Le signal "Autorisation des entraînements" reste actif.
 - Les freins restent ouverts.
 - Le manipulateur reste en régulation.
 - La surveillance pour le redémarrage est active.
 - Le signal "Autorisation de déplacement" devient inactif.
 - La tension US2 (si existante) devient inactive.
 - Le signal "Peri enabled" devient inactif.

Connecteur, schéma des pôles

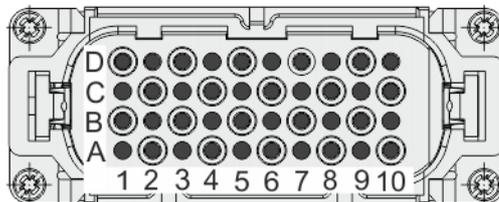


Fig. 6-59: Schéma des pôles, vue du côté du connecteur

- Connecteur contraire : Han 40D avec intérieur mâle
- Presse-étoupe M32
- Diamètre du câble 14-21 mm
- Section de câble recommandée : 0,75 mm²



Lors du câblage des signaux d'entrée et des signaux de test dans l'installation, il faut prendre des mesures appropriées afin d'éviter une liaison (faux contact) des tensions (par ex. avec des câblages séparés des signaux d'entrée et des signaux de test).



Lors du câblage des signaux de sortie et des signaux de test dans l'installation, il faut prendre des mesures appropriées afin d'éviter une liaison (faux contact) entre les signaux de sorties d'un canal (par ex. avec des câblages séparés).

6.15.3 Passage de câble X51

Description Passage de câble Wieland, 4 x, pour les entrées et sorties numériques.

Aperçu

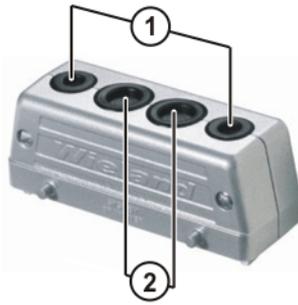


Fig. 6-60: Passage de câble X51

- 1 Passage de câble, zone de serrage 4,5 ... 10 mm
- 2 Passage de câble, zone de serrage 9 ... 15 mm

6.15.4 Tension de charge US1/US2, interface X62

Description Les tensions de charge sont désactivées pour que l'îlot de valves sur le bras de manipulateur soit toujours sous tension.

Si le câblage US1 et US2 est relié par erreur côté usine (= faux contact), ceci n'est pas remarqué en mode normal. Ceci a pour conséquence que la tension de charge US2 n'est plus désactivée. Ceci peut provoquer des dangers dans l'installation.



Lors du câblage des deux tensions US1 et US2 dans l'installation, il faut prendre des mesures appropriées afin d'éviter une liaison (faux contact) des tensions (par ex. avec des câblages séparés de US1 et US2 ou un câble avec une isolation renforcée entre les deux tensions).

Brochage

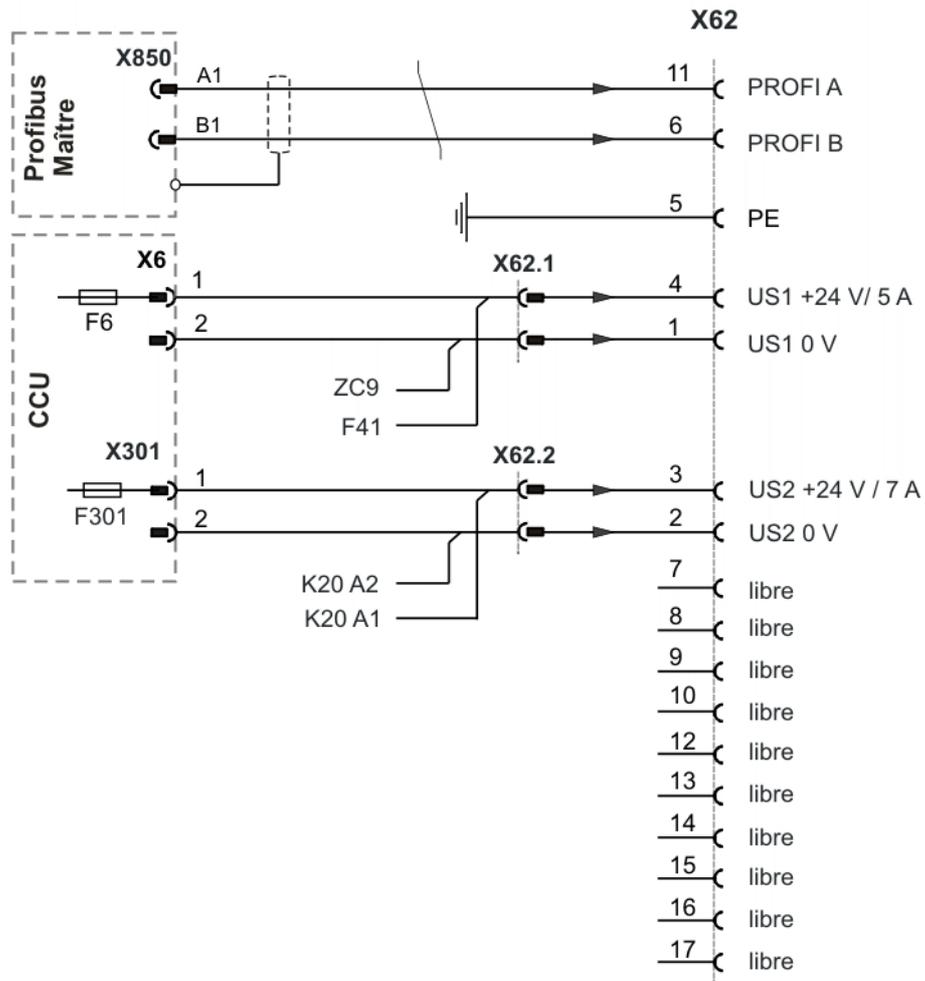


Fig. 6-61: Brochage X62

Signal	Broche	Description	Remarque
Tension de charge US1	4	24 V interne / 5 A	La tension est activée tant que la commande est alimentée en tension.
	1	0 V interne	
Tension de charge US2	3	24 V interne / 7 A	La tension est activée tant que la commande est alimentée en tension.
	2	0 V interne	

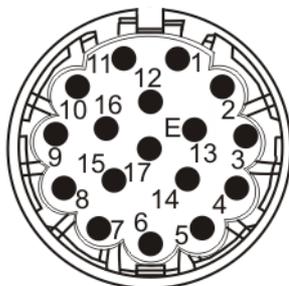
Connecteur,
schéma des pôles

Fig. 6-62: Schéma des pôles, vue du côté du connecteur

- Zone de serre-câble : Ø9 ... Ø14,7 mm
- Câble de connexion recommandé : câble Multibus

6.15.5 Interface X68

Brochage

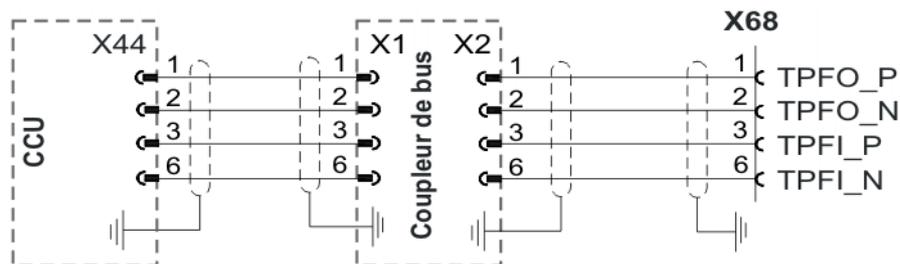


Fig. 6-63: Brochage X68

6.16 Niveau de performance

Les fonctions de sécurité de la commande de robot correspondent à la catégorie 3 et au niveau de performance (PL) d selon la norme EN ISO 13849-1.

6.16.1 Valeurs PFH des fonctions de sécurité

Les paramètres de sécurité sont réglés sur une durée d'utilisation de 20 ans.

La classification de la valeur PFH de la commande n'est valable que si le dispositif d'ARRÊT D'URGENCE est actionné au moins tous les 6 mois.

Lors de l'évaluation des fonctions de sécurité au niveau de l'installation, il faut tenir compte de ce que les valeurs PFH doivent éventuellement être respectées plusieurs fois lorsque l'on combine plusieurs commandes. Ceci est le cas avec les installations RoboTeam ou des zones de danger superposées. La valeur PFH déterminée pour la fonction de sécurité au niveau de l'installation ne doit pas dépasser le seuil de I pour le niveau de performance.

Les valeurs PFH se réfèrent respectivement aux fonctions de sécurité des différentes variantes de commandes.

Groupes des fonctions de sécurité :

- Fonctions de sécurité standard
 - Sélection des modes
 - Protection opérateur
 - Dispositif d'ARRÊT D'URGENCE
 - Dispositif d'homme mort
 - Arrêt fiable de fonctionnement externe
 - Arrêt de sécurité externe 1
 - Arrêt de sécurité externe 2
 - Surveillance de la vitesse en mode T1
 - Commande du contacteur de périphérie
- Fonctions de sécurité de KUKA.SafeOperation (option)
 - Surveillance des enveloppes d'axes
 - Surveillance des espaces cartésiens
 - Surveillance de la vitesse des axes
 - Surveillance de la vitesse cartésienne
 - Surveillance de l'accélération des axes
 - Arrêt fiable du fonctionnement
 - Surveillance des outils

Aperçu de la variante de commande - valeurs PFH :

Variante de commande de robot	Valeur PFH
KR C4; KR C4 CK	$< 1 \times 10^{-7}$
KR C4 midsize; KR C4 midsize CK	$< 1 \times 10^{-7}$
KR C4 extended; KR C4 extended CK	$< 1 \times 10^{-7}$
KR C4 NA; KR C4 CK NA	$< 1 \times 10^{-7}$
KR C4 midsize NA; KR C4 midsize CK NA	$< 1 \times 10^{-7}$
KR C4 extended NA; KR C4 extended CK NA	$< 1 \times 10^{-7}$
Variante KR C4 : TBM1	$< 1 \times 10^{-7}$
Variantes KR C4 : TDA1; TDA2; TDA3; TDA4	$< 1 \times 10^{-7}$
Variantes KR C4 : TFO1; TFO2	$< 2 \times 10^{-7}$
Variantes KR C4 : TRE1; TRE2	$< 1,5 \times 10^{-7}$
Variante KR C4 : TRE3	$< 1 \times 10^{-7}$
Variantes VKR C4 : TVW1; TVW2; TVW3; TVW4	$< 1 \times 10^{-7}$
VKR C4 Retrofit	
<ul style="list-style-type: none"> ■ exception faite des fonctions d'ARRET D'URGENCE externe et de protection opérateur ■ Fonctions ARRET D'URGENCE externe et protection opérateur 	$< 1 \times 10^{-7}$ 5×10^{-7}



Pour des variantes de commandes ne figurant pas ici, veuillez vous adresser à la société KUKA Roboter GmbH.

7 Maintenance

7.1 Safety Interface Board Extended

Les informations concernant les travaux de maintenance, les contrôles et les cycles de contrôle pour la SIB-Extended sont fournies dans le manuel de la commande de robot KR C4.

8 SAV KUKA

8.1 Demande d'assistance

Introduction	La documentation de KUKA Roboter GmbH comprenant de nombreuses informations relatives au service et à la commande vous assistera lors de l'élimination de défauts. Votre filiale locale est à votre disposition pour tout complément d'information ou toute demande supplémentaire.
Informations	<p>Pour traiter toute demande SAV, nous nécessitons les informations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Type et numéro de série du robot ■ Type et numéro de série de la commande ■ Type et numéro de série de l'unité linéaire (option) ■ Type et numéro de série de l'alimentation en énergie (option) ■ Version du logiciel KUKA System Software ■ Logiciel en option ou modifications ■ Archives du logiciel <p>Pour logiciel KUKA System Software V8 : Créer le paquet spécial de données pour l'analyse de défauts, au lieu d'archives normales (via KrcDiag).</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Application existante ■ Axes supplémentaires existants (option) ■ Description du problème, durée et fréquence du défaut

8.2 Assistance client KUKA

Disponibilité	Notre assistance client KUKA est disponible dans de nombreux pays. Nous sommes à votre disposition pour toute question !
Argentine	<p>Ruben Costantini S.A. (agence) Luis Angel Huergo 13 20 Parque Industrial 2400 San Francisco (CBA) Argentine Tél. +54 3564 421033 Fax +54 3564 428877 ventas@costantini-sa.com</p>
Australie	<p>Headland Machinery Pty. Ltd. Victoria (Head Office & Showroom) 95 Highbury Road Burwood Victoria 31 25 Australie Tél. +61 3 9244-3500 Fax +61 3 9244-3501 vic@headland.com.au www.headland.com.au</p>

Belgique	KUKA Automatisering + Robots N.V. Centrum Zuid 1031 3530 Houthalen Belgique Tél. +32 11 516160 Fax +32 11 526794 info@kuka.be www.kuka.be
Brésil	KUKA Roboter do Brasil Ltda. Travessa Claudio Armando, nº 171 Bloco 5 - Galpões 51/52 Bairro Assunção CEP 09861-7630 São Bernardo do Campo - SP Brésil Tél. +55 11 4942-8299 Fax +55 11 2201-7883 info@kuka-roboter.com.br www.kuka-roboter.com.br
Chili	Robotec S.A. (agence) Santiago de Chile Chili Tél. +56 2 331-5951 Fax +56 2 331-5952 robotec@robotec.cl www.robotec.cl
Chine	KUKA Robotics China Co.,Ltd. Songjiang Industrial Zone No. 388 Minshen Road 201612 Shanghai Chine Tél. +86 21 6787-1888 Fax +86 21 6787-1803 www.kuka-robotics.cn
Allemagne	KUKA Roboter GmbH Zugspitzstr. 140 86165 Augsburg Allemagne Tél. +49 821 797-4000 Fax +49 821 797-1616 info@kuka-roboter.de www.kuka-roboter.de

France KUKA Automatismes + Robotique SAS
Techvallée
6, Avenue du Parc
91140 Villebon S/Yvette
France
Tél. +33 1 6931660-0
Fax +33 1 6931660-1
commercial@kuka.fr
www.kuka.fr

Inde KUKA Robotics India Pvt. Ltd.
Office Number-7, German Centre,
Level 12, Building No. - 9B
DLF Cyber City Phase III
122 002 Gurgaon
Haryana
Inde
Tél. +91 124 4635774
Fax +91 124 4635773
info@kuka.in
www.kuka.in

Italie KUKA Roboter Italia S.p.A.
Via Pavia 9/a - int.6
10098 Rivoli (TO)
Italie
Tél. +39 011 959-5013
Fax +39 011 959-5141
kuka@kuka.it
www.kuka.it

Japon KUKA Robotics Japan K.K.
YBP Technical Center
134 Godo-cho, Hodogaya-ku
Yokohama, Kanagawa
240 0005
Japon
Tél. +81 45 744 7691
Fax +81 45 744 7696
info@kuka.co.jp

Canada KUKA Robotics Canada Ltd.
6710 Maritz Drive - Unit 4
Mississauga
L5W 0A1
Ontario
Canada
Tél. +1 905 670-8600
Fax +1 905 670-8604
info@kukarobotics.com
www.kuka-robotics.com/canada

Corée	KUKA Robotics Korea Co. Ltd. RIT Center 306, Gyeonggi Technopark 1271-11 Sa 3-dong, Sangnok-gu Ansan City, Gyeonggi Do 426-901 Corée Tél. +82 31 501-1451 Fax +82 31 501-1461 info@kukakorea.com
Malaisie	KUKA Robot Automation Sdn Bhd South East Asia Regional Office No. 24, Jalan TPP 1/10 Taman Industri Puchong 47100 Puchong Selangor Malaisie Tél. +60 3 8061-0613 or -0614 Fax +60 3 8061-7386 info@kuka.com.my
Mexique	KUKA de México S. de R.L. de C.V. Progreso #8 Col. Centro Industrial Puente de Vigas Tlalnepantla de Baz 54020 Estado de México Mexique Tél. +52 55 5203-8407 Fax +52 55 5203-8148 info@kuka.com.mx www.kuka-robotics.com/mexico
Norvège	KUKA Sveiseanlegg + Roboter Sentrumsvegen 5 2867 Hov Norvège Tél. +47 61 18 91 30 Fax +47 61 18 62 00 info@kuka.no
Autriche	KUKA Roboter Austria GmbH Regensburger Strasse 9/1 4020 Linz Autriche Tél. +43 732 784752 Fax +43 732 793880 office@kuka-roboter.at www.kuka-roboter.at

Pologne KUKA Roboter Austria GmbH
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
Oddział w Polsce
Ul. Porcelanowa 10
40-246 Katowice
Pologne
Tél. +48 327 30 32 13 or -14
Fax +48 327 30 32 26
ServicePL@kuka-roboter.de

Portugal KUKA Sistemas de Automatización S.A.
Rua do Alto da Guerra n° 50
Armazém 04
2910 011 Setúbal
Portugal
Tél. +351 265 729780
Fax +351 265 729782
kuka@mail.telepac.pt

Russie OOO KUKA Robotics Rus
Webnaja ul. 8A
107143 Moskau
Russie
Tél. +7 495 781-31-20
Fax +7 495 781-31-19
kuka-robotics.ru

Suède KUKA Svetsanläggningar + Robotar AB
A. Odhners gata 15
421 30 Västra Frölunda
Suède
Tél. +46 31 7266-200
Fax +46 31 7266-201
info@kuka.se

Suisse KUKA Roboter Schweiz AG
Industriestr. 9
5432 Neuenhof
Suisse
Tél. +41 44 74490-90
Fax +41 44 74490-91
info@kuka-roboter.ch
www.kuka-roboter.ch

- Espagne** KUKA Robots IBÉRICA, S.A.
Pol. Industrial
Torrent de la Pastera
Carrer del Bages s/n
08800 Vilanova i la Geltrú (Barcelona)
Espagne
Tél. +34 93 8142-353
Fax +34 93 8142-950
Comercial@kuka-e.com
www.kuka-e.com
- Afrique du Sud** Jendamark Automation LTD (agence)
76a York Road
North End
6000 Port Elizabeth
Afrique du Sud
Tél. +27 41 391 4700
Fax +27 41 373 3869
www.jendamark.co.za
- Taiwan** KUKA Robot Automation Taiwan Co., Ltd.
No. 249 Pujong Road
Jungli City, Taoyuan County 320
Taïwan, République de Chine
Tél. +886 3 4331988
Fax +886 3 4331948
info@kuka.com.tw
www.kuka.com.tw
- Thaïlande** KUKA Robot Automation (M) Sdn Bhd
Thailand Office
c/o Maccall System Co. Ltd.
49/9-10 Soi Kingkaew 30 Kingkaew Road
Tt. Rachatheva, A. Bangpli
Samutprakarn
10540 Thaïlande
Tél. +66 2 7502737
Fax +66 2 6612355
atika@ji-net.com
www.kuka-roboter.de
- République tchèque** KUKA Roboter Austria GmbH
Organisation Tschechien und Slowakei
Sezemická 2757/2
193 00 Praha
Horní Počernice
République tchèque
Tél. +420 22 62 12 27 2
Fax +420 22 62 12 27 0
support@kuka.cz

Hongrie KUKA Robotics Hungaria Kft.
Fő út 140
2335 Taksony
Hongrie
Tél. +36 24 501609
Fax +36 24 477031
info@kuka-robotics.hu

Etats-Unis KUKA Robotics Corporation
51870 Shelby Parkway
Shelby Township
48315-1787
Michigan
Etats-Unis
Tél. +1 866 873-5852
Fax +1 866 329-5852
info@kukarobotics.com
www.kukarobotics.com

Royaume-Uni KUKA Automation + Robotics
Hereward Rise
Halesowen
B62 8AN
Royaume-Uni
Tél. +44 121 585-0800
Fax +44 121 585-0900
sales@kuka.co.uk

Index

Chiffres

2004/108/CE 52
 2006/42/CE 52
 89/336/CEE 52
 95/16/CE 52
 97/23/CE 52

A

Accessoires 27
 Affectation 11
 Alimentation 13, 88
 Alimentation en tension externe 24 V 23
 Alimentation en tension X15A et X15B 75
 Alimentation en tension, Mesure rapide 76
 Alimentation externe X11 83
 Alimentation externe X33 77
 Alimentation externe X55 83
 Alimentation interne X33 76
 Aperçu des commandes de robot 13
 API 9
 Appareil d'ARRET D'URGENCE 36
 Appareil d'ouverture des freins 41
 ARRET D'URGENCE externe 45
 ARRET D'URGENCE, externe 37
 ARRET D'URGENCE local 45
 Arrêt de sécurité 0 29
 Arrêt de sécurité 1 30
 Arrêt de sécurité 2 30
 Arrêt de sécurité STOP 0 29
 Arrêt de sécurité STOP 1 30
 Arrêt de sécurité STOP 2 30
 Arrêt de sécurité, externe 39
 Arrêt fiable de fonctionnement 29
 Arrêt fiable de fonctionnement externe 39
 Arrêt fiable, externe 39
 Assistance client KUKA 107
 Axe supplémentaire 31
 Axes supplémentaires 27

B

Bloc d'alimentation PELV 25
 Bouton de référence X42 77
 Boîtier de programmation portatif 27
 Brochage E67 92
 Brochage KLI CSP 83
 Brochage X13 SOP 56, 58
 Brochage X13 SRM 61, 63
 Brochage X13 SSB 66, 68
 Brochage X27 97
 Brochage X42 78
 Brochage X53 78
 Brochage X64 80
 Brochage X66 82
 Brochage X68 102
 Brochage, X65 81
 Butées logicielles 39, 42
 Butées mécaniques 39

C

Caractéristiques techniques 25
 Catégorie de stop 0 30
 Catégorie de stop 1 30
 Catégorie de stop 2 30
 CCU 8
 CEM 8
 CIB 8
 Cible 11
 CIP Safety 8
 CK 8
 Commande de robot 27
 Commande de sécurité 35
 Connecteur E67 92
 Connecteur X27 97
 Connecteur X62 100
 Connecteur X68 102
 Connexions SATA 9
 Contrôle de fonctionnement 44
 Coupleur de bus 87
 Course d'arrêt 29, 33
 Course de freinage 29
 Course de réaction 29
 CSP 8
 Câble KUKA smartPAD 13
 Câble secteur 13
 Câbles de données 13
 Câbles de liaison 27
 Câbles de périphérie 13
 Câbles de terre 13
 Câbles moteur 13

D

Demande d'assistance 107
 Description du produit 13
 DeviceNet X14A 72
 DeviceNet X14B 72
 DeviceNet X14C 73, 74
 DeviceNet X14D 74
 DeviceNet, interfaces 72
 Directive appareils sous pression 50
 Directive basse tension 28
 Directive CEM 28, 52
 Directive Machines 28, 52
 Directive sur les appareils sous pression 52
 Dispositif d'ARRET D'URGENCE 36, 37, 42
 Dispositif d'homme mort 38, 42
 Dispositif d'homme mort, externe 38
 Dispositif de dégagement 40
 Dispositifs de protection, externes 41
 Documentation, robot industriel 7
 Dual-NIC 8
 Durée d'utilisation 29
 Déclaration d'incorporation 27, 28
 Déclaration de conformité 28
 Déclaration de conformité CE 28
 Défaut des freins 42

E

E67, interface 91
 E67, panneau de raccordement en haut latéral 17
 EDS 8
 EK1100 87
 EL1809 89
 EL2024 88
 EL2622 90
 EL2809 90
 EL6731(0010) 91
 EL9100 88
 Elimination 50
 EMD 8
 EN 60204-1 52
 EN 61000-6-2 52
 EN 61000-6-4 52
 EN 614-1 52
 EN ISO 10218-1 52
 EN ISO 12100 52
 EN ISO 13849-1 52
 EN ISO 13849-2 52
 EN ISO 13850 52
 Entrées 16 canaux 89
 Entrées de Mesure rapide 76
 Entrées SIB 26
 Enveloppe d'axe 29
 Enveloppe d'évolution 29, 32, 33
 Equipement de protection 39
 Esclave DeviceNet 73
 Esclave IN et Out DeviceNet 74
 Ethernet/IP 8
 Exploitant 29, 31

F

Fonctions de protection 42
 Fonctions de sécurité, aperçu 34
 Fonctions SIB 23
 Formations 11

H

HMI 8

I

Identification CE 28
 Identifications 41
 Interface discrète pour options de sécurité 55
 Interface E/S numérique 32/32/4 20
 Interface E67 91
 Interface KLI au CSP 83
 Interface KLI X66 82
 Interface PROFIBUS X15A 75
 Interface PROFIBUS X15B 75
 Interface X64.1 80
 Interface X64.2 80
 Interface X64.3 80
 Interface X67.1 82
 Interface X67.2 82
 Interface X67.3 82
 Interface X70 85
 Interface X71 85

Interfaces KLI 18, 81
 Interfaces KSI 18
 Interfaces, aperçu 13
 Interrupteur d'homme mort 38
 Interrupteurs E67 21
 Introduction 7
 Intégrateur d'installation 30
 Intégrateur de système 30, 31
 Intégrateur système 28

K

KCB 8
 KCP 8, 29, 43
 KEB 8
 KLI 8
 KOI 8
 KONI 8
 KPC 8
 KPP 9
 KR C4 13
 KR C4 CK 13
 KR C4 extended 13
 KR C4 extended CK 13
 KR C4 midsize 13
 KR C4 midsize CK 13
 KRF 29
 KRL 9
 KSB 9
 KSI 9
 KSP 9
 KSS 9
 KUKA Extension Bus X65 80
 KUKA smartPAD 29

L

Lampe "Entraînements prêts" X53 78
 Limitation de l'enveloppe de l'axe 40
 Limitation mécanique de l'enveloppe de l'axe 40
 Logiciel 27

M

Maintenance 49, 105
 Maintenance SIB Extended 105
 Manipulateur 9, 27, 29, 33
 Marques 8
 Matières dangereuses 50
 Maître DeviceNet 72
 Maître PROFIBUS X61 79
 Maître/Esclave PROFIBUS 91
 Mesures générales de sécurité 42
 Mise en service 44
 Mise hors service 50
 Mode automatique 48
 Mode de mise en service 46
 Mode manuel 47
 Mode pas à pas 39, 42
 Modules E/S numériques 16/16 19
 Modules E/S numériques 16/16/4 20
 Modules EtherCAT E67 21
 Modules numériques, aperçu 86

N

NA 9
Niveau de performance 34, 102
Normes et directives appliquées 52

O

Occupation Slot 14 18
Occupation Slot 15 18
Occupation Slot 2 14
Occupation Slot 3 15
Occupation Slot 4 15
Occupation Slot 5 16
Occupation Slot 6 17
Options 27
Options de sécurité 30

P

Panneau de raccordement en bas 14
Pannes 43
Paramètres machine 45
Passage de câble X51 78, 100
PELV 9
Personnel 31
PL 102
Position panique 38
Positionneur 27
Protection opérateur 34, 36, 42

Q

QBS 9

R

RDC 9
Remarques 7
Remarques relatives à la sécurité 7
Remise en service 44
Responsabilité 27
Robot industriel 27
RoboTeam, interface 85
RTS 9
Réactions de stop 33
Réparations 49

S

SafeOperation, X13 56
SafeRangeMonitoring, X13 61
SafeRobot X13 55
SafeRobot X42 77
SafeSingleBrake, X13 66
Safety Interface Board 22
Safety Interface Board Extended 25
SAV KUKA 107
Schéma des pôles 78
Schéma des pôles E67, broches 95
Schéma des pôles E67, douille 96
Schéma des pôles X14A 72
Schéma des pôles X14B 73
Schéma des pôles X14C 73, 74
Schéma des pôles X14D 74
Schéma des pôles, X33 76
SG FC 9

SIB 9, 22
SIB Extended 25
SIB, description 22
SIB, entrée sûre 69
SIB, sortie sûre 71
Signal Peri enabled 98
Simulation 48
Single Point of Control 50
SION 9
smartPAD 29
SOP 9
Sortie de test A 57, 62, 67, 94, 97
Sortie de test B 57, 62, 67, 94, 97
Sorties 16 canaux 90
Sorties 4 canaux 2 A 88
Sorties de relais 2 canaux 90
Sorties SIB 25
SPOC 50
SRM 9
SSB 9
Stockage 50
STOP 0 28, 30
STOP 1 28, 30
STOP 2 28, 30
Surcharge 42
Surveillance de l'enveloppe de l'axe 40
Surveillance, vitesse 39
Switch, aperçu 19
Système d'équilibrage 50
Sécurité 27
Sécurité, généralités 27
Sélection des modes 34, 35
Séparation sûre 25

T

T1 30
T2 31
Table tournante/basculante 27
Tension de charge US1 53, 84
Tension de charge US1/US2 100
Tension de charge US2 53, 84
Tension étrangère 25
Termes utilisés 8
Termes, sécurité 28
Test dynamiques 70
Transport 43
Travaux de nettoyage 49

U

Unité linéaire 27
US1 9
US2 9
US2, contrôler la fonction 54
USB 10
Utilisateur 29, 31
Utilisation conforme aux fins prévues 11, 27
Utilisation, non conforme 27
Utilisation, non prévue 27

V

Valeurs PFH 102

Verrouillage de dispositifs de protection séparateurs 36

Vitesse, surveillance 39

X

X11, brochage 83

X13 55

X14A, brochage 72

X14B, brochage 72

X14C, brochage 73, 74

X14D, brochage 74

X15A, brochage 75

X15B, brochage 75

X33 76

X33, brochage 76

X53 78

X55, brochage 83

X56, brochage 84

X61 79

X61, brochage 79

X62, brochage 101

X65 80

X65, brochage 81

X66 82

X67, brochage 82

X70, brochage 85

X71, brochage 85

Z

ZA 10

Zone de danger 29

Zone de protection 29, 32, 33

