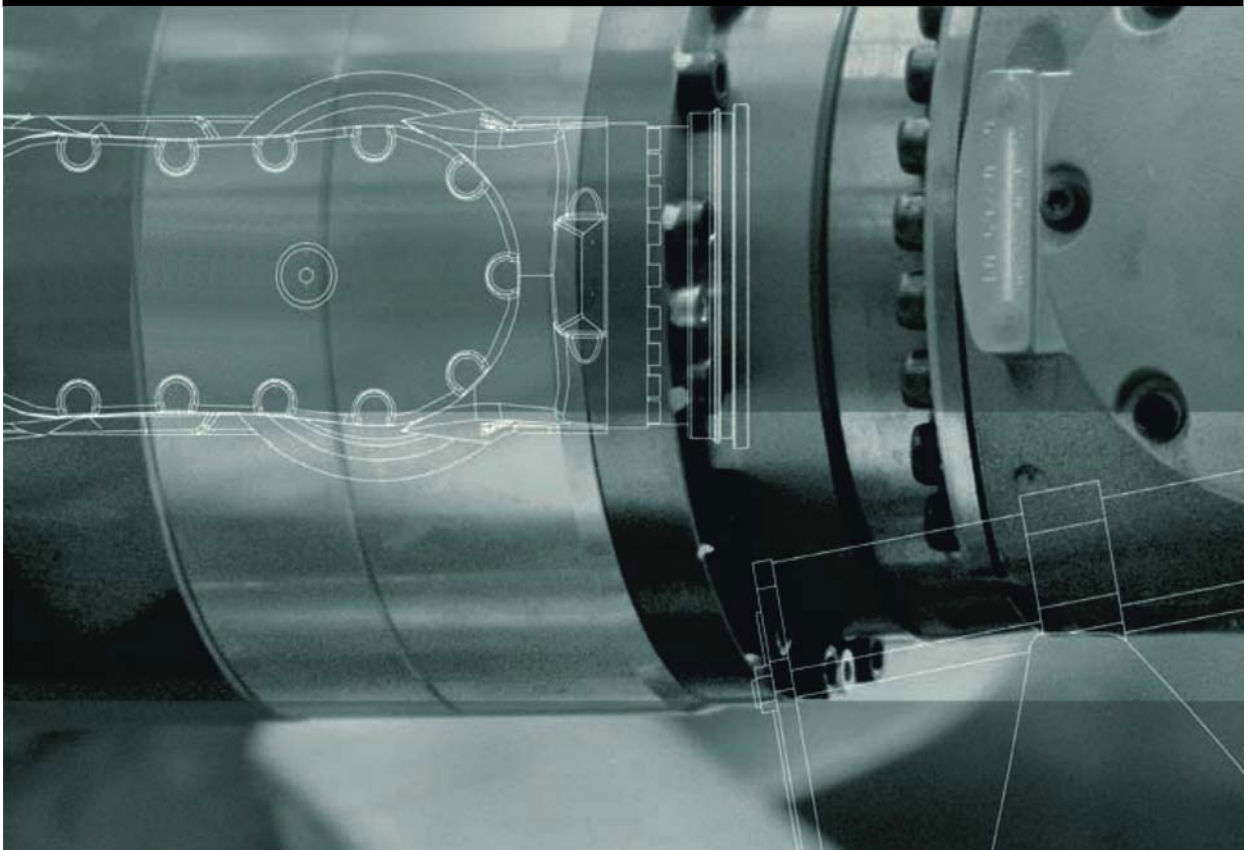


**Controller**

KUKA Roboter GmbH

## **KR C4; KR C4 CK**

**Instructions de montage**



Edition: 01.07.2013

Version: MA KR C4 GI V8 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 GI (PDF) fr
Structure de livre:	MA KR C4 GI V9.1
Version:	MA KR C4 GI V8 fr (PDF)

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>7</b>
1.1	Documentation du robot industriel	7
1.2	Représentation des remarques	7
1.3	Marques	8
1.4	Termes utilisés	8
<b>2</b>	<b>Affectation</b>	<b>11</b>
2.1	Cible	11
2.2	Utilisation conforme aux fins prévues	11
<b>3</b>	<b>Description du produit</b>	<b>13</b>
3.1	Aperçu du robot industriel	13
3.2	Aperçu de la commande de robot	13
3.3	KUKA Power-Pack	15
3.4	KUKA Servo-Pack	15
3.5	PC de commande	16
3.6	Cabinet Control Unit	16
3.7	Safety Interface Board	17
3.8	Résolveur convertisseur numérique	18
3.9	Controller System Panel	18
3.10	Bloc d'alimentation basse tension	19
3.11	Alimentation en tension externe 24 V	19
3.12	Accumulateurs	19
3.13	Filtre secteur	19
3.14	Participants de bus	20
3.14.1	Participants KCB	20
3.14.2	Participants KSB et variantes de configuration	20
3.14.3	Participants KEB et variantes de configuration	21
3.15	Interfaces du panneau de raccordement	23
3.16	Connecteur moteur Xxx, axes supplémentaires X7.1 et X7.2	25
3.16.1	Brochage connecteur moteur X20	26
3.16.2	Brochage X20.1 et X20.4 (poids lourd)	27
3.16.3	Brochage X7.1, axe supplémentaire 1	29
3.16.4	Brochage X7.1 et X7.2, axes supplémentaires 1 et 2	29
3.16.5	Brochage X8 (palettiseur poids lourd) (4 axes)	30
3.16.6	Brochage X20 (palettiseur) (4 axes)	31
3.16.7	Brochage X20.1 et X20.4 (palettiseur poids lourd) (5 axes)	32
3.16.8	Brochage X20 (palettiseur) (5 axes)	33
3.16.9	Brochage du palettiseur X7.1, axe supplémentaire X7.1	34
3.16.10	Palettiseur, brochage X7.1 et X7.2, axes supplémentaires 1 et 2	34
3.17	Connecteur collectif X81, connecteurs individuels X7.1...X7.4	34
3.17.1	Brochage X81 (3 axes)	35
3.17.2	Brochage X81 (4 axes)	36
3.17.3	Brochage X81, X7.1 (5 axes)	37
3.17.4	Brochage X81, X7.1 et X7.2 (6 axes)	38
3.17.5	Brochage X81, X7.1...X7.3 (7 axes)	39
3.17.6	Brochage X81, X7.1...X7.4 (8 axes)	40

3.18	Connecteurs individuels X7.1...X7.8 .....	42
3.18.1	Brochage X7.1...X7.3 (3 axes) .....	43
3.18.2	Brochage X7.1...X7.4 (4 axes) .....	44
3.18.3	Brochage X7.1...X7.5 (5 axes) .....	45
3.18.4	Brochage X7.1...X7.6 (6 axes) .....	46
3.18.5	Brochage X7.1...X7.7 (7 axes) .....	48
3.18.6	Brochage X7.1...X7.8 (8 axes) .....	50
3.19	Interfaces du PC de commande .....	51
3.19.1	Interfaces carte mère D2608-K .....	52
3.19.2	Interfaces carte mère D3076-K .....	53
3.20	Support KUKA smartPAD (option) .....	54
3.21	Refroidissement de l'armoire .....	54
3.22	Description du poste de montage client .....	55
<b>4</b>	<b>Caractéristiques techniques</b> .....	<b>57</b>
4.1	Alimentation étrangère externe 24 V .....	59
4.2	Safety Interface Board .....	59
4.3	Dimensions commande de robot .....	60
4.4	Ecart minimums commande du robot .....	61
4.5	Plage de pivotement porte de l'armoire .....	61
4.6	Dimensions du support KUKA smartPAD (option) .....	62
4.7	Cotes de perçage pour la fixation au sol .....	62
4.8	Cotes de perçage pour l'armoire technologique .....	63
4.9	Plaques .....	64
<b>5</b>	<b>Sécurité</b> .....	<b>67</b>
5.1	Généralités .....	67
5.1.1	Responsabilité .....	67
5.1.2	Utilisation du robot industriel conforme aux fins prévues .....	67
5.1.3	Déclaration de conformité CE et déclaration d'incorporation .....	68
5.1.4	Termes utilisés .....	68
5.2	Personnel .....	71
5.3	Enveloppe d'évolution, zones de protection et de danger .....	72
5.4	Déclencheurs de réactions de stop .....	73
5.5	Fonctions de sécurité .....	74
5.5.1	Aperçu des fonctions de sécurité .....	74
5.5.2	Commande de sécurité .....	75
5.5.3	Sélection des modes .....	75
5.5.4	Protection opérateur .....	76
5.5.5	Dispositif d'ARRET D'URGENCE .....	76
5.5.6	Déconnexion de la commande de sécurité prioritaire .....	77
5.5.7	Dispositif d'ARRET D'URGENCE externe .....	77
5.5.8	Dispositif d'homme mort .....	78
5.5.9	Dispositif d'homme mort externe .....	78
5.5.10	Arrêt fiable de fonctionnement externe .....	79
5.5.11	Arrêt de sécurité externe 1 et arrêt de sécurité externe 2 .....	79
5.5.12	Surveillance de la vitesse en mode T1 et KRF .....	79
5.6	Équipement de protection supplémentaire .....	79
5.6.1	Mode pas à pas .....	79

5.6.2	Butées logicielles .....	79
5.6.3	Butées mécaniques .....	79
5.6.4	Limitation mécanique de l'enveloppe de l'axe (option) .....	80
5.6.5	Surveillance de l'enveloppe de l'axe (option) .....	80
5.6.6	Options pour le déplacement du manipulateur sans énergie motrice .....	80
5.6.7	Identifications au robot industriel .....	81
5.6.8	Dispositifs de protection externes .....	81
5.7	Aperçu des modes de fonctionnement et des fonctions de protection .....	82
5.8	Mesures de sécurité .....	82
5.8.1	Mesures générales de sécurité .....	82
5.8.2	Transport .....	83
5.8.3	Mise et remise en service .....	84
5.8.3.1	Contrôle des paramètres machine et de la configuration de commande de sécurité	85
5.8.3.2	Mode de mise en service .....	86
5.8.4	Mode manuel .....	87
5.8.5	Simulation .....	88
5.8.6	Mode automatique .....	88
5.8.7	Maintenance et réparations .....	89
5.8.8	Mise hors service, stockage et élimination .....	90
5.8.9	Mesures de sécurité pour "Single Point of Control" .....	90
5.9	Normes et directives appliquées .....	92
<b>6</b>	<b>Planification .....</b>	<b>93</b>
6.1	Compatibilité électromagnétique (CEM) .....	93
6.2	Conditions de montage .....	93
6.3	Conditions de connexion .....	96
6.4	Fixation du support KUKA smartPAD (option) .....	97
6.5	Raccordement secteur par le connecteur Harting X1 .....	98
6.6	Description de l'interface de sécurité X11 .....	99
6.6.1	Interface de sécurité X11 .....	100
6.6.2	Interface X11, interrupteur d'homme mort externe .....	103
6.6.3	Schéma des pôles, connecteur X11 .....	104
6.6.4	Exemple de circuit d'ARRET D'URGENCE et de dispositif de protection .....	104
6.6.5	Exemples de circuit pour entrées et sorties sûres .....	106
6.7	Fonctions de sécurité avec interface de sécurité Ethernet .....	108
6.7.1	Interrupteur d'homme mort, schéma de principe .....	112
6.7.2	SafeOperation avec interface de sécurité Ethernet (option) .....	112
6.8	Connexion EtherCAT sur la CIB .....	116
6.9	Compensation du potentiel terre .....	116
6.10	Modifier la structure du système, remplacer les appareils .....	118
6.11	Acquittement de la protection opérateur .....	118
6.12	Niveau de performance .....	119
6.12.1	Valeurs PFH des fonctions de sécurité .....	119
<b>7</b>	<b>Transport .....</b>	<b>121</b>
7.1	Transport avec harnais de transport .....	121
7.2	Transport avec chariot élévateur à fourches .....	122
7.3	Transport avec chariot élévateur .....	124
7.4	Transport avec kit de montage de roulettes (option) .....	124

<b>8</b>	<b>Mise et remise en service</b> .....	<b>127</b>
8.1	Aperçu de la mise en service .....	127
8.2	Mise en place de la commande du robot .....	129
8.3	Connexion des câbles de liaison .....	129
8.3.1	Câbles de données X21 .....	130
8.4	Fixation du support KUKA smartPAD (option) .....	130
8.5	Connexion de KUKA smartPAD .....	130
8.6	Connexion de la compensation du potentiel terre .....	131
8.7	Connexion de la commande du robot au réseau .....	131
8.8	Annuler la protection contre la décharge des accus .....	132
8.9	Confectionner et connecter l'interface de sécurité X11 .....	132
8.10	Modifier la structure du système, remplacer les appareils .....	133
8.11	Mode de mise en service .....	133
8.12	Mise en service de la commande du robot .....	134
<b>9</b>	<b>SAV KUKA</b> .....	<b>137</b>
9.1	Demande d'assistance .....	137
9.2	Assistance client KUKA .....	137
	<b>Index</b> .....	<b>145</b>

# 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.

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

 <b>AVERTISSEMENT</b>	Ces remarques signifient que des blessures graves, voire même mortelles <b>peuvent être</b> la conséquence de l'absence de mesures de précaution.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <b>ATTENTION</b>	Ces remarques signifient que des blessures légères <b>peuvent être</b> la conséquence de l'absence de mesures de précaution.
------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>AVIS</b>	Ces remarques signifient que des dommages matériels <b>peuvent être</b> 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 :



<b>INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ</b>	Les procédures caractérisées par cette remarque <b>doivent</b> 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	<b>C</b> abinet <b>C</b> ontrol <b>U</b> nit
CIB	Cabinet Interface Board
CIP Safety	<b>C</b> ommon <b>I</b> ndustrial <b>P</b> rotocol <b>S</b> 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	<b>C</b> ustomer-built <b>K</b> inematics
CSP	<b>C</b> ontroller <b>S</b> ystem <b>P</b> anel Elément d'affichage et point de raccordement pour USB, réseau
Carte double NIC (Dual-NIC)	<b>D</b> ual <b>N</b> etwork <b>I</b> nterface <b>C</b> ard Carte réseau double port
EDS	<b>E</b> lectronic <b>D</b> ata <b>S</b> torage (carte mémoire)
EMD	Electronic Mastering Device
CEM	<b>C</b> ompatibilité <b>E</b> lectro <b>M</b> agnétique
Ethernet/IP	Le <b>protocole</b> Ethernet/Internet est un bus de champ basé sur Ethernet.
HMI	<b>H</b> uman <b>M</b> achine <b>I</b> nterface : KUKA.HMI est l'interface utilisateur KUKA.
KCB	<b>K</b> UKA <b>C</b> ontroller <b>B</b> us
KCP	Boîtier de programmation portatif ( <b>K</b> UKA <b>C</b> ontrol <b>P</b> 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	<b>K</b> UKA <b>E</b> xtension <b>B</b> us
KLI	<b>K</b> UKA <b>L</b> ine <b>I</b> nterface Connexion à l'infrastructure de commande prioritaire (API, archivage)
KOI	<b>K</b> UKA <b>O</b> perator <b>P</b> anel <b>I</b> nterface
KONI	<b>K</b> UKA <b>O</b> ption <b>N</b> etwork <b>I</b> nterface Liaison pour des options KUKA.
KPC	<b>P</b> C de commande <b>K</b> UKA



Terme	Description
KPP	<b>KUKA Power-Pack</b> Bloc d'alimentation avec régulateur d'entraînement
KRL	<b>KUKA Robot Language</b> Langage de programmation KUKA
KSB	<b>KUKA System Bus</b> Bus de champ pour la mise en réseau interne des commandes
KSI	<b>KUKA Service Interface</b> 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	<b>KUKA Servo-Pack</b> Régulateur d'entraînement
KSS	<b>KUKA System Software</b>
Manipulateur	L'ensemble mécanique du robot et l'installation électrique correspondante.
NA	<b>Amérique du Nord</b>
PELV	<b>Protective Extra Low Voltage</b> Alimentation étrangère externe 24 V
QBS	Acquittement du signal de protection opérateur
RDC	<b>Resolver Digital Converter (KR C4)</b>
RTS	<b>Request To Send</b> 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	<b>Safety Interface Board</b>
SION	<b>Safety I/O Node</b>
SOP	<b>SafeOperation</b> Option avec composants logiciels et matériels
API	Un <b>Automate Programmable Industriel</b> est utilisé dans des installations en tant que module Maître prioritaire du système de bus.
SRM	<b>SafeRangeMonitoring</b> Option de sécurité avec composants logiciels et matériels
SSB	<b>SafeSingleBrake</b> 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	<b>Universal Serial Bus</b> 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](http://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** La commande de robot est prévue exclusivement pour l'exploitation des composants suivants :

- Robot industriel KUKA
- Unités linéaires KUKA
- Positionneur KUKA
- Cinématiques de robot selon EN ISO 10218-1

**Erreur d'utilisation** Toute utilisation non conforme aux fins prévues est considérée comme une erreur d'utilisation et est interdite. Il s'agit, par ex., de :

- Utilisation comme escalier
- Utilisation ne respectant pas les seuils de service
- Utilisation dans un environnement soumis à des risques de déflagration
- Utilisation dans les mines



## 3 Description du produit

### 3.1 Aperçu du robot industriel

Le robot industriel est formé des composants suivants :

- Manipulateur
- Commande de robot
- Boîtier de programmation portable
- Câbles de liaison
- Logiciel
- Options, accessoires

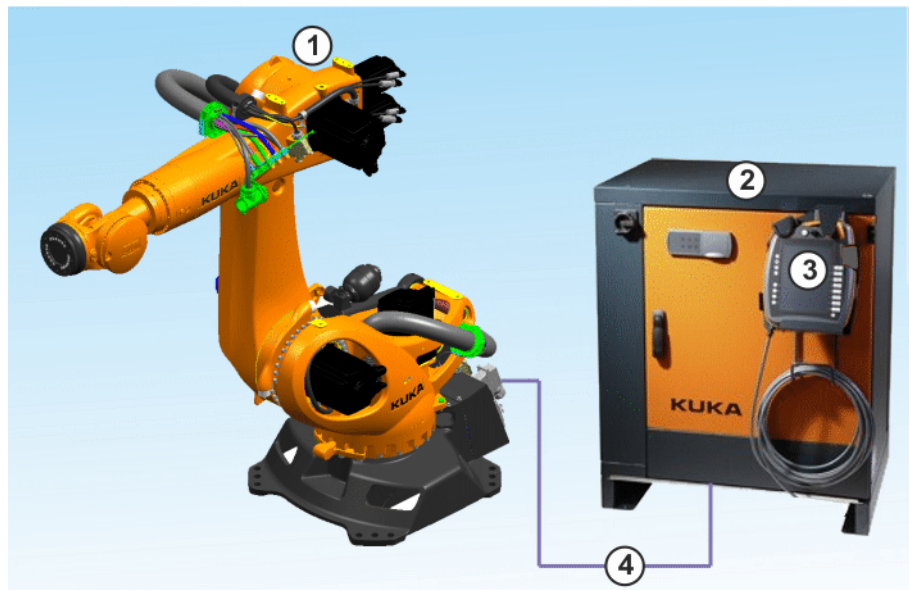


Fig. 3-1: Exemple de robot industriel

- |                     |                                     |
|---------------------|-------------------------------------|
| 1 Manipulateur      | 3 Boîtier de programmation portable |
| 2 Commande de robot | 4 Câbles de liaison                 |

### 3.2 Aperçu de la commande de robot

La commande de robot est formée des composants suivants :

- PC de commande (KPC)
- Bloc d'alimentation basse tension
- Bloc d'alimentation d'entraînement avec régulateur d'entraînement KUKA Power-Pack (KPP)
- Régulateur d'entraînement KUKA Servo-Pack (KSP)
- Boîtier de programmation portable (KUKA smartPAD)
- Cabinet Control Unit (CCU)
- Controller System Panel (CSP)
- Safety Interface Board (SIB)
- Eléments coupe-circuit
- Accumulateurs
- Ventilateur
- Panneau de raccordement

■ Kit de montage de roulettes (option)

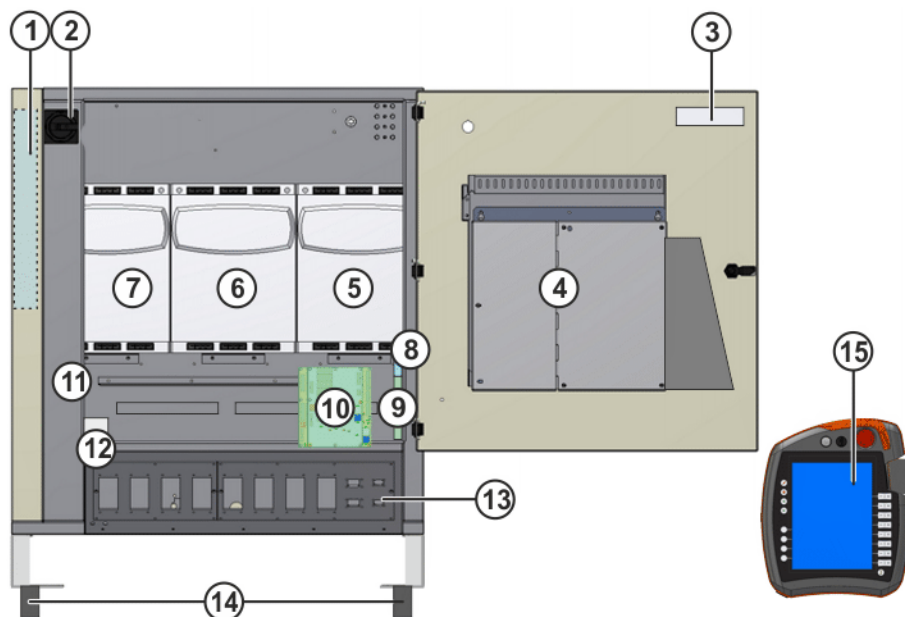


Fig. 3-2: Aperçu de la commande de robot, vue avant

- |                                                                                                 |                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1 Filtre secteur                                                                                | 9 CCU                                      |
| 2 Interrupteur principal                                                                        | 10 SIB/SIB-Extended                        |
| 3 CSP                                                                                           | 11 Élément coupe-circuit                   |
| 4 PC de commande                                                                                | 12 Accumulateurs                           |
| 5 Bloc d'alimentation d'entraîne-<br>ment. (régulateur d'entraîne-<br>ment axes 7 et 8, option) | 13 Panneau de raccordement                 |
| 6 Régulateur d'entraînement<br>axes 1 à 3                                                       | 14 Kit de montage de roulettes<br>(option) |
| 7 Régulateur d'entraînement<br>axes 4 à 6                                                       | 15 KUKA smartPAD                           |
| 8 Filtre de freins                                                                              |                                            |

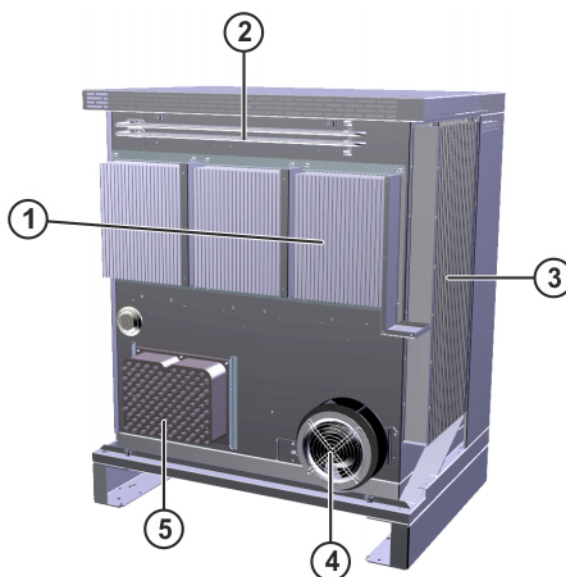


Fig. 3-3: Aperçu de la commande de robot, vue arrière

- |   |                       |   |                                   |
|---|-----------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | Refroidisseur KSP/KPP | 4 | Ventilateur externe               |
| 2 | Résistance ballast    | 5 | Bloc d'alimentation basse tension |
| 3 | Echangeur de chaleur  |   |                                   |

### 3.3 KUKA Power-Pack

**Description** KUKA Power-Pack (KPP) est le bloc d'alimentation d'entraînement et génère une tension de circuit intermédiaire redressée à partir d'un réseau triphasé. Cette tension de circuit intermédiaire permet d'alimenter les régulateurs d'entraînement internes et les entraînements externes. 4 variantes différentes d'appareil de la même taille existent. Des LED indiquant l'état de service se trouvent sur le KPP.

- KPP sans amplificateur d'axe (KPP 600-20)
- KPP avec amplificateur d'axe (KPP 600-20-1x40)  
Courant de pointe de sortie 1x40 A
- KPP avec amplificateur pour deux axes (KPP 600-20-2x40)  
Courant de pointe de sortie 2x40 A
- KPP avec amplificateur pour un axe (KPP 600-20-1x64)  
Courant de pointe de sortie 1x64 A

**Fonctions** Le KPP a les fonctions suivantes :

- Connexion secteur AC centrale du KPP pour l'exploitation en groupe
- Puissance de l'appareil avec une tension secteur de 400 V : 14 kW
- Courant de référence : 25 A DC
- Activation et désactivation de la tension secteur
- Alimentation de plusieurs amplificateurs d'axes avec le circuit intermédiaire DC
- Hacheur de freinage intégré avec la connexion d'une résistance ballast externe
- Surveillance de surcharge de la résistance ballast
- Arrêt de servomoteurs synchrones avec freinage par court-circuit

### 3.4 KUKA Servo-Pack

**Description** KUKA Servo-Pack (KSP) est le régulateur d'entraînement des axes du manipulateur. 3 variantes différentes d'appareil de la même taille existent. Des LED indiquant l'état de service se trouvent sur le KSP.

- KSP pour 3 axes (KSP 600-3x40)  
Courant de pointe de sortie 3x 40 A
- KSP pour 3 axes (KSP 600-3x64)  
Courant de pointe de sortie 3x 64 A
- KSP pour 3 axes (KSP 600-3x20)  
Courant de pointe de sortie 3x 20 A

**Fonctions** Le KPS a les fonctions suivantes :

- Plage de puissance : 11 kW à 14 kW en fonction de l'amplificateur d'axe
- Alimentation directe de la tension de circuit intermédiaire DC
- Réglage en fonction du champ pour les servomoteurs : réglage de couple

### 3.5 PC de commande

<b>Composants de PC</b>	<p>Les composants suivants font partie du PC de commande (KPC) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bloc d'alimentation</li> <li>■ Carte mère</li> <li>■ Processeur</li> <li>■ Refroidisseur</li> <li>■ Modules de mémoire</li> <li>■ Disque dur</li> <li>■ Carte réseau double NIC LAN</li> <li>■ Ventilateur du PC</li> <li>■ Sous-ensembles en option, par ex des cartes de bus de champ</li> </ul>
<b>Fonctions</b>	<p>Le PC de commande (KPC) se charge des fonctions suivantes de la commande de robot :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Interface utilisateur</li> <li>■ Création, correction, archivage, maintenance de programmes</li> <li>■ Commande du déroulement</li> <li>■ Planification de la trajectoire</li> <li>■ Commande du circuit d'entraînement</li> <li>■ Surveillance</li> <li>■ Technique de sécurité</li> <li>■ Communication avec la périphérie externe (autres commandes, ordinateur pilote, PC, réseau)</li> </ul>

### 3.6 Cabinet Control Unit

<b>Description</b>	<p>La Cabinet Control Unit (CCU) est la distribution centrale de courant et l'interface de communication pour tous les composants de la commande de robot. La CCU est composée de la Cabinet Interface Board (CIB) et de la Power Management Board (PMB). Toutes les données sont transmises par la communication interne à la commande pour y être traitées. En cas de panne de tension secteur, les composants de la commande sont alimentés en tension par les accumulateurs jusqu'à ce que les données de position soient sauvegardées et que la commande soit arrêtée. Un test de sollicitation permet de contrôler l'état de chargement et la qualité des accumulateurs.</p>
<b>Fonctions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Interface de communication pour les composants de la commande de robot</li> <li>■ Sorties et entrées sûres <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Commande des contacteurs principaux 1 et 2</li> <li>■ Référencement de calibration</li> <li>■ KUKA smartPAD connecté</li> </ul> </li> <li>■ 4 entrées de mesure rapides pour les applications du client</li> <li>■ Surveillance des ventilateurs dans la commande de robot <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ventilateur externe</li> <li>■ Ventilateur PC de commande</li> </ul> </li> <li>■ Saisie de la température : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Thermorupteur transformateur</li> <li>■ Contact de signalisation refroidisseur</li> <li>■ Contact de signalisation interrupteur principal</li> <li>■ Capteur de température résistance ballast</li> </ul> </li> </ul>



- Capteur de température, température intérieure de l'armoire
- Le KUKA Controller Bus permet de relier les composants suivants avec le KPC :
  - KPP/KSP
  - Résolveur convertisseur numérique
- Le KUKA Controller Bus permet de relier les appareils de commande et de service suivants avec le PC de commande :
  - KUKA Operator Panel Interface
- LED de diagnostic
- Interface vers Electronic Data Storage

#### Alimentation en tension avec tampon

- KPP
- KSP
- KUKA smartPAD
- PC de commande Multicore
- Controller System Panel (CSP)
- Résolveur convertisseur numérique (RDC)
- SIB Standard ou SIB Standard et Extended (option)

#### Alimentation en tension sans tampon

- Freins moteur
- Ventilateur externe
- Interface client

### 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 Résolveur convertisseur numérique

**Description** Le résolveur convertisseur numérique (RDC) permet de saisir les données de position du moteur. 8 résolveurs peuvent être connectés au RDC. De plus, les températures du moteur sont mesurées et évaluées. L'EDS de la boîte RDC sert à la sauvegarde de données non volatiles.

**Fonctions** Le RDC a les fonctions suivantes :

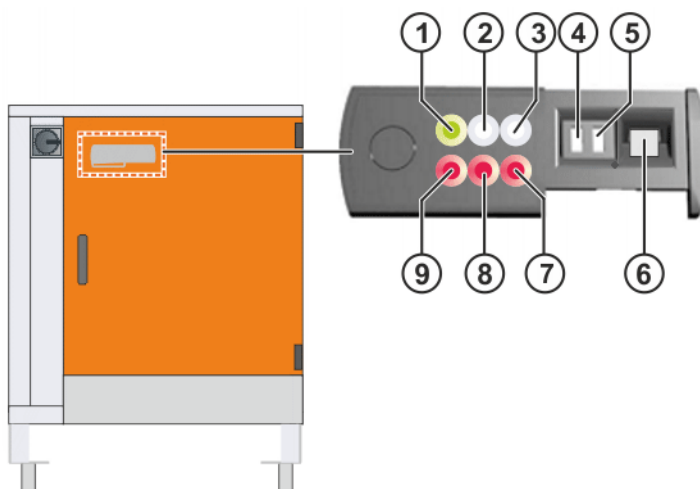
- Saisie sûre de jusqu'à 8 données de position de moteur avec résolveur
- Saisie de jusqu'à 8 températures de service de moteur
- Communication avec commande de robot
- Surveillance des câbles résolveur
- Les données non volatiles suivantes sont sauvegardées sur l'EDS :
  - Données de position
  - Configuration KUKA

### 3.9 Controller System Panel

**Description** Le Controller System Panel (CSP) est un élément d'affichage pour d'état de service et dispose des connexions suivantes :

- USB1
- USB2
- KLI (option)
- KSI (option)

**Aperçu**



**Fig. 3-4: CSP, disposition des LED et des connecteurs**

Pos.	Pièce	Couleur	Signification
1	LED 1	Vert	LED d'état
2	LED 2	Blanc	LED Sleep
3	LED 3	Blanc	LED automatique
4	USB 1	-	-
5	USB 2	-	-
6	RJ45	-	KLI ; KSI
7	LED 6	Rouge	LED 3 de défaut
8	LED 5	Rouge	LED 2 de défaut
9	LED 4	Rouge	LED 1 de défaut

### 3.10 Bloc d'alimentation basse tension

**Description** Le bloc d'alimentation basse tension alimente en tension les composants suivants de la commande de robot :

Une LED verte indique l'état du bloc d'alimentation basse tension.

### 3.11 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.

### 3.12 Accumulateurs

**Description** La commande de robot est arrêtée de façon contrôlée par les accumulateurs en cas de panne de secteur ou de coupure de courant. Les accumulateurs sont chargés par la CCU et leur état de chargement est contrôlé et affiché.

### 3.13 Filtre secteur

**Description** Le filtre secteur (antiparasite) supprime les tensions parasites du câble secteur.

### 3.14 Participants de bus

#### Aperçu

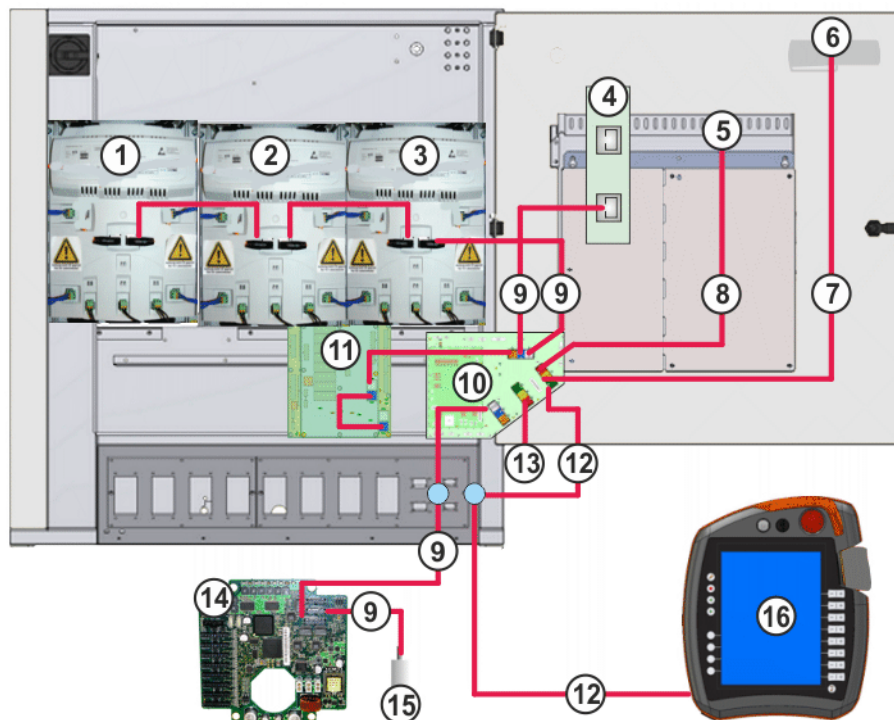


Fig. 3-5: Aperçu des participants de bus

1 KSP, à gauche	9 KUKA Controller Bus (KCB)
2 KSP, au milieu	10 CCU
3 KPP	11 SIB Standard/Extended
4 Carte double NIC	12 KOI
5 Carte-mère Ethernet	13 KUKA Extension Bus (KEB)
6 CSP	14 RDC
7 KSI/KLI	15 Electronic Mastering Device (EMD)
8 KUKA System Bus (KSB)	16 KUKA smartPAD

#### 3.14.1 Participants KCB

**Participants KCB** Les appareils suivants font partie du KCB :

- KPP
- KSP, au milieu
- KSP, à gauche
- RDC
- CIB
- EMD

#### 3.14.2 Participants KSB et variantes de configuration

**Participants KSB** Les appareils suivants font partie du KSB :

- CIB SION
- KCP SION
- SIB Standard

- SIB Extended

### Variantes de configuration

Application	Config.	CIB	SIB Standard	SIB Extended
Standard Safety sans/avec SOP via PROFIsafe	Variante 1	X	-	-
Standard Safety via interface	Variante 2	X	X	-
Standard Safety avec SOP via interface	Variante 3	X	X	X
Standard Safety sans/avec SOP via CIP Safety	Variante 4	X	-	-

### 3.14.3 Participants KEB et variantes de configuration

**Participants KEB** Les composants suivants sont des participants KEB :

- Maître PROFIBUS
- Esclave PROFIBUS
- Maître/Esclave PROFIBUS
- Extension E/S numériques 16/16
- Maître DeviceNet
- Esclave DeviceNet
- DeviceNet, Maître/Esclave
- E/S numériques 16/16
- E/S numériques 16/16/4
- E/S numériques 32/32/4
- E/S numériques/digitales 16/16/2
  - également, des E/S numériques 16/8 pour le coffre de soudage (option)

### Variantes de configuration

Application	Config.	Bus
Connexion d'appareils PROFIBUS	Variante 1	Maître PROFIBUS
Connexion à l'API de ligne avec l'interface PROFIBUS	Variante 2	Esclave PROFIBUS
Connexion d'appareils PROFIBUS Connexion à l'API de ligne avec l'interface Profibus	Variante 3	Maître/Esclave PROFIBUS

Application	Config.	Bus	
Connexion d'appareils PROFIBUS Connexion respective de 16 entrées et sorties numériques avec 0,5 A	Variante 4	Maître PROFIBUS	Extension E/S numériques 16/16
Connexion à l'API de ligne avec l'interface PROFIBUS Connexion respective de 16 entrées et sorties numériques avec 0,5 A	Variante 5	Esclave PROFIBUS	
Connexion d'appareils PROFIBUS Connexion à l'API de ligne avec l'interface PROFIBUS Connexion respective de 16 entrées et sorties numériques avec 0,5 A	Variante 6	Maître/Esclave PROFIBUS	
Connexion respective de 16 entrées et sorties numériques avec 0,5 A	Variante 7	E/S numériques 16/16	
Connexion respective de 16 entrées et sorties numériques avec 0,5/2 A	Variante 8	E/S numériques 16/16/4	
Connexion respective de 32 entrées et sorties numériques avec 0,5/2 A	Variante 9	E/S numériques 32/32/4	
Interface compatible à VKR C2 pour la connexion à l'API de ligne	Variante 10	Retrofit	
Connexion d'appareils EtherCAT	Variante 11	-	
Connexion d'appareils DeviceNet	Variante 12	Maître DeviceNet	
Connexion à l'API de ligne avec l'interface DeviceNet	Variante 13	Esclave DeviceNet	
Connexion d'appareils DeviceNet Connexion à l'API de ligne avec l'interface DeviceNet	Variante 14	DeviceNet, Maître/Esclave	
Connexion d'appareils DeviceNet Connexion respective de 16 entrées et sorties numériques avec 0,5 A	Variante 15	Maître DeviceNet	Extension E/S numériques 16/16
Connexion à l'API de ligne avec l'interface DeviceNet Connexion respective de 16 entrées et sorties numériques avec 0,5 A	Variante 16	Esclave DeviceNet	
Connexion d'appareils DeviceNet Connexion à l'API de ligne avec l'interface DeviceNet Connexion respective de 16 entrées et sorties numériques avec 0,5 A	Variante 17	DeviceNet, Maître/Esclave	

Application	Config.	Bus
Connexion respective de 16 entrées et sorties numériques avec 0,5 A et 2 entrées analogiques	Variante 18	Extension E/S numériques et analogiques 16/16/2
Connexion respective de 16 entrées et sorties numériques avec 0,5 A et 2 entrées analogiques et également 16 entrées numériques et 8 sorties numériques	Variante 19	Extension E/S numériques 16/16/2 et également 16 entrées numériques et 8 sorties numériques

Une modification de système doit être effectuée avec WorkVisual par le client après la connexion d'appareils spécifiques au client aux interfaces correspondantes dans les cas suivants :

- Connexion d'appareils PROFIBUS
- Connexion d'appareils EtherCAT

### 3.15 Interfaces 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.

#### Remarque

Les interfaces de sécurité suivantes peuvent être configurées dans la commande de robot :

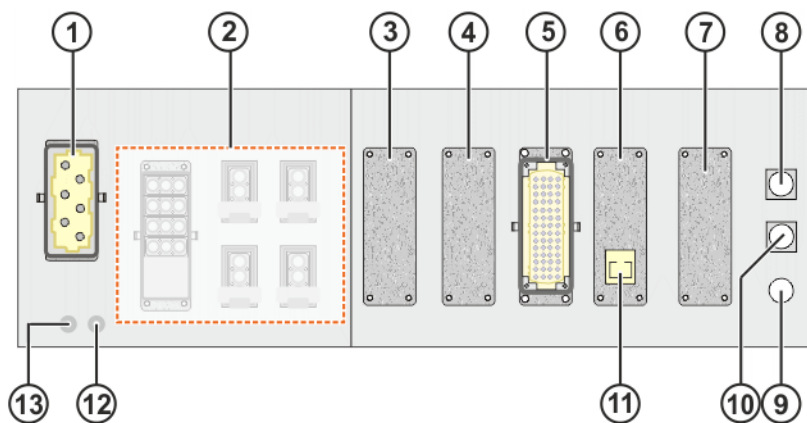
- Interface de sécurité discrète X11
- Interface de sécurité Ethernet X66
  - PROFI-safe KLI ou
  - CIP Safety KLI



L'interface de sécurité discrète X11 et l'interface de sécurité Ethernet X66 ne peuvent pas être connectées et utilisées ensemble. Seule une des interfaces de sécurité pourra être utilisée.

Les composants du panneau de raccordement dépendent des options et des exigences du client. La commande du robot avec un maximum de composants est décrite dans cette documentation.

## Panneau de raccordement



**Fig. 3-6: Aperçu panneau de raccordement**

- 1 Raccordement secteur XS1
- 2 Interfaces de connecteurs moteur
- 3 Option
- 4 Option
- 5 Interface de sécurité X11
- 6 Option
- 7 Option
- 8 Connexion smartPAD X19
- 9 Option X42
- 10 Connexion RDC X21
- 11 Interface de sécurité Ethernet X66
- 12 Câble de terre SL1 vers le manipulateur
- 13 Câble de terre SL2 vers l'alimentation principale



Seules l'interface de sécurité X11 ou l'interface de sécurité Ethernet X66 (PROFIsafe/CIP Safety) peuvent être configurées.



Les interfaces en option dans le panneau de raccordement du bas sont décrites dans les instructions de montage et le manuel des interfaces KR C4 en option.



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.



### 3.16 Connecteur moteur Xxx, axes supplémentaires X7.1 et X7.2

#### Panneau de raccordement

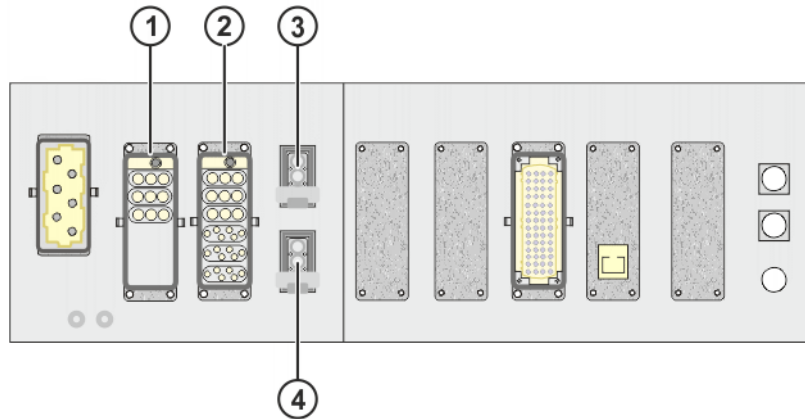


Fig. 3-7: Panneau de raccordement

- 1 Slot 1 (>>> "Occupation Slot 1" Page 25)
- 2 Slot 2 (>>> "Occupation Slot 2" Page 25)
- 3 Connexion moteur X7.1, axe supplémentaire 7
- 4 Connexion moteur X7.2, axe supplémentaire 8

**Occupation Slot 1** Le Slot 1 peut être occupé par les connexions moteur suivantes :

- Connexion moteur X20.1 poids lourd, axe 1-3
- Connexion moteur X8 palettiseur poids lourd, axe 1-3 et 6

**Occupation Slot 2** Le Slot 2 peut être occupé par les connexions moteur suivantes :

- Connexion moteur X20, axe 1 à 6
- Connexion moteur X20.4 poids lourd, axe 4-6
- Connexion moteur X20.4 palettiseur poids lourd, axe 5 et 6

3.16.1 Brochage connecteur moteur X20

Brochage

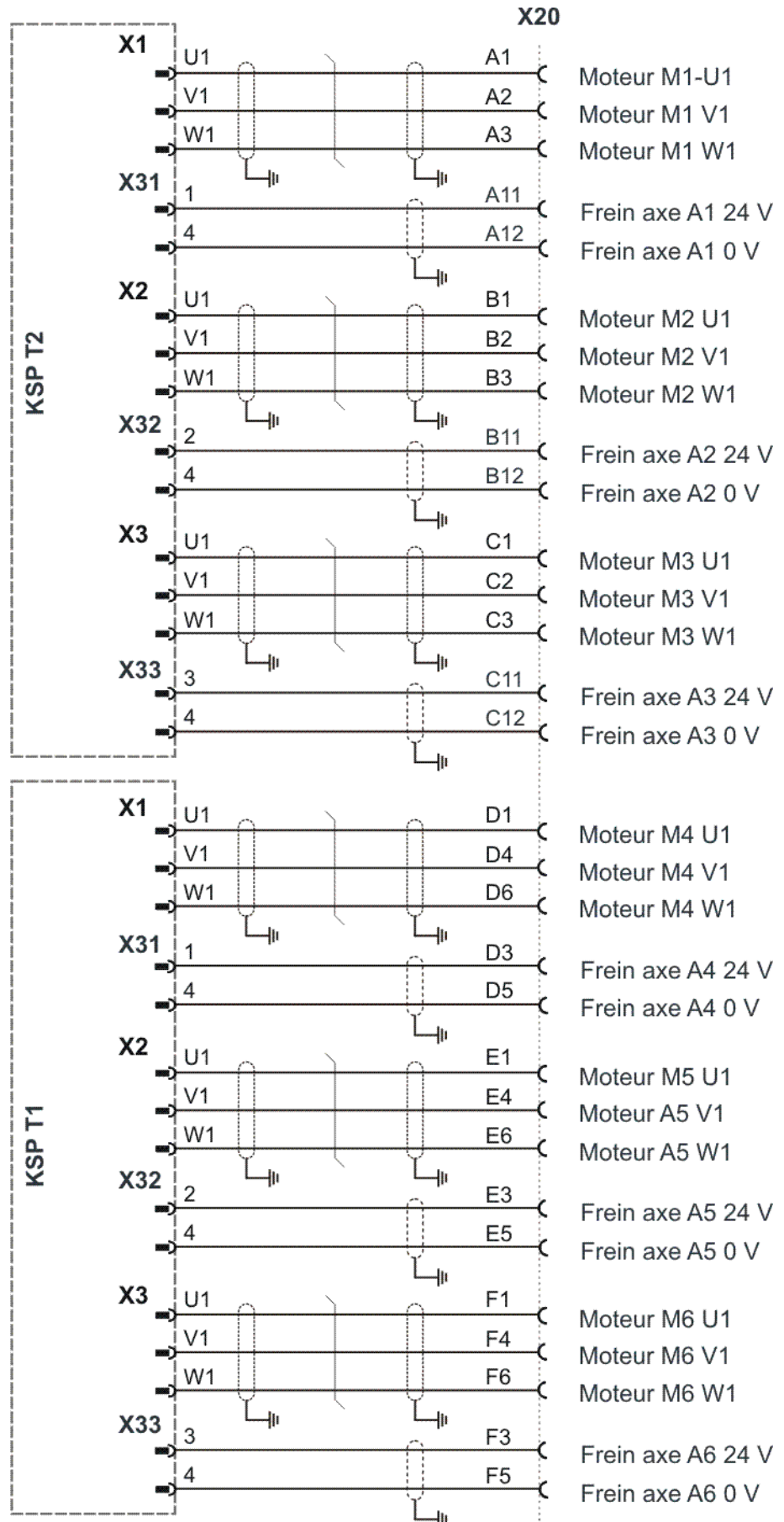


Fig. 3-8: Brochage X20

### 3.16.2 Brochage X20.1 et X20.4 (poids lourd)

#### Brochage

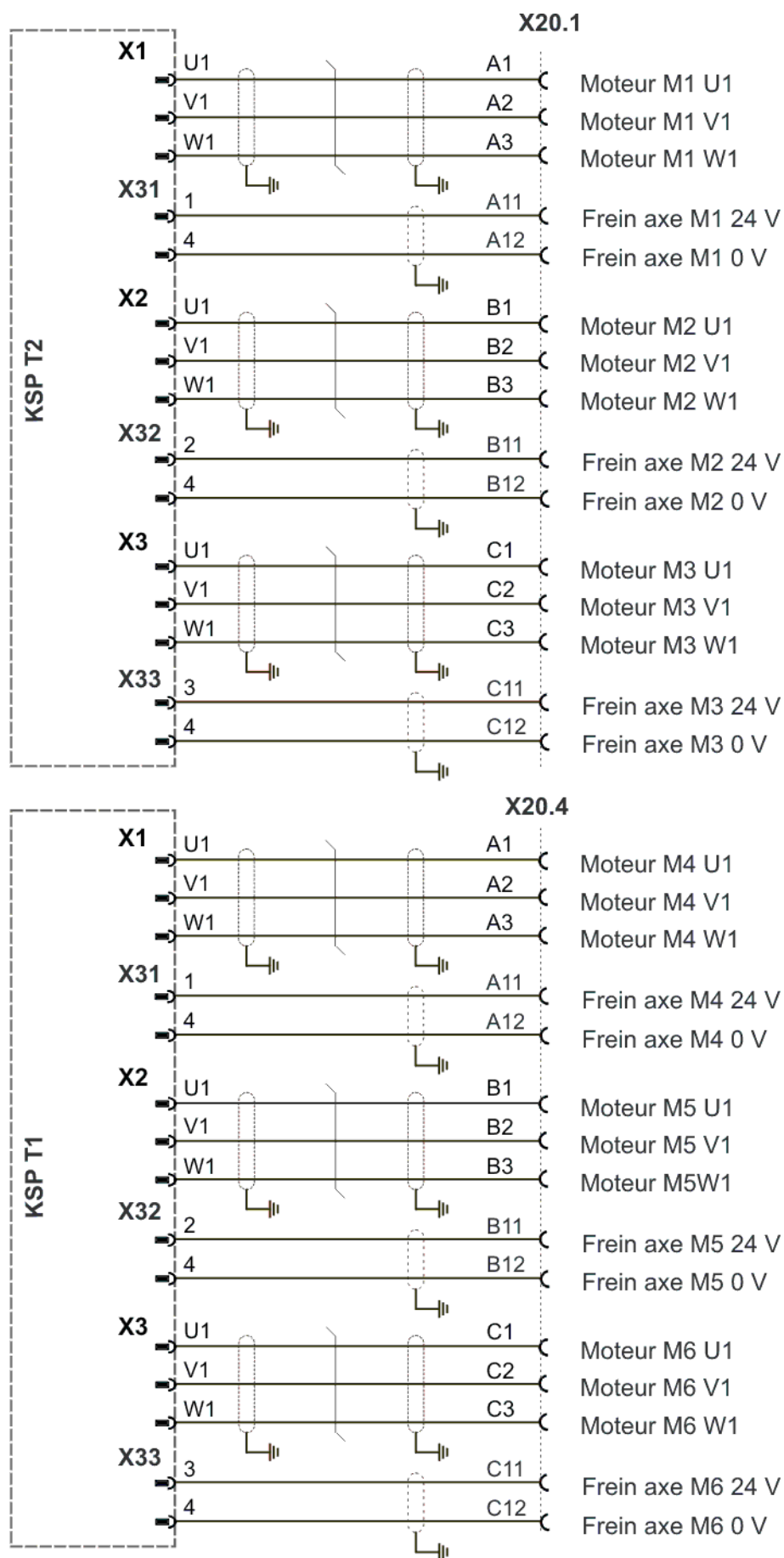


Fig. 3-9: Brochage X20.1 et X20.4

## 3.16.3 Brochage X7.1, axe supplémentaire 1

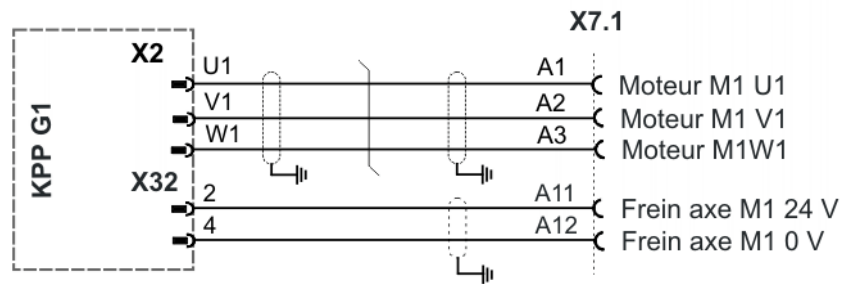


Fig. 3-10: Connecteur individuel X7.1

## 3.16.4 Brochage X7.1 et X7.2, axes supplémentaires 1 et 2

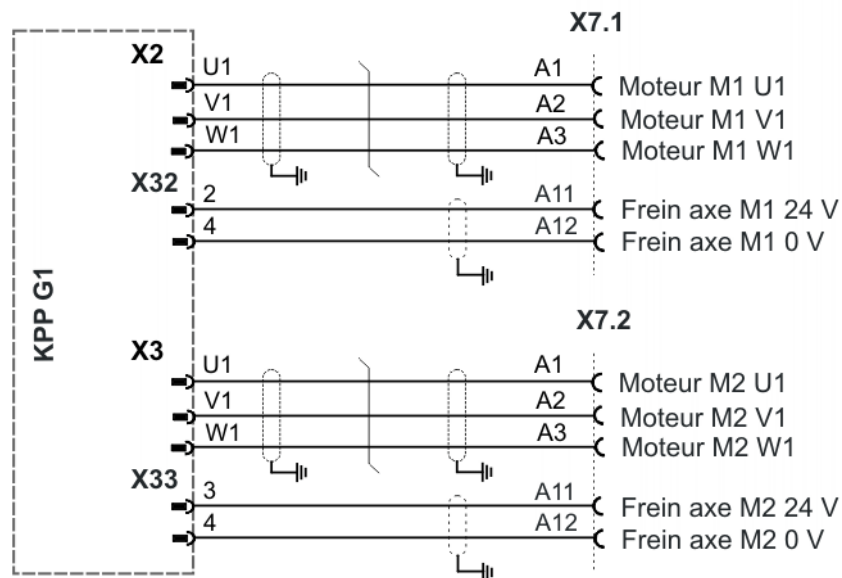


Fig. 3-11: Connecteurs individuels X7.1 et X7.2

3.16.5 Brochage X8 (palettiseur poids lourd) (4 axes)

Brochage

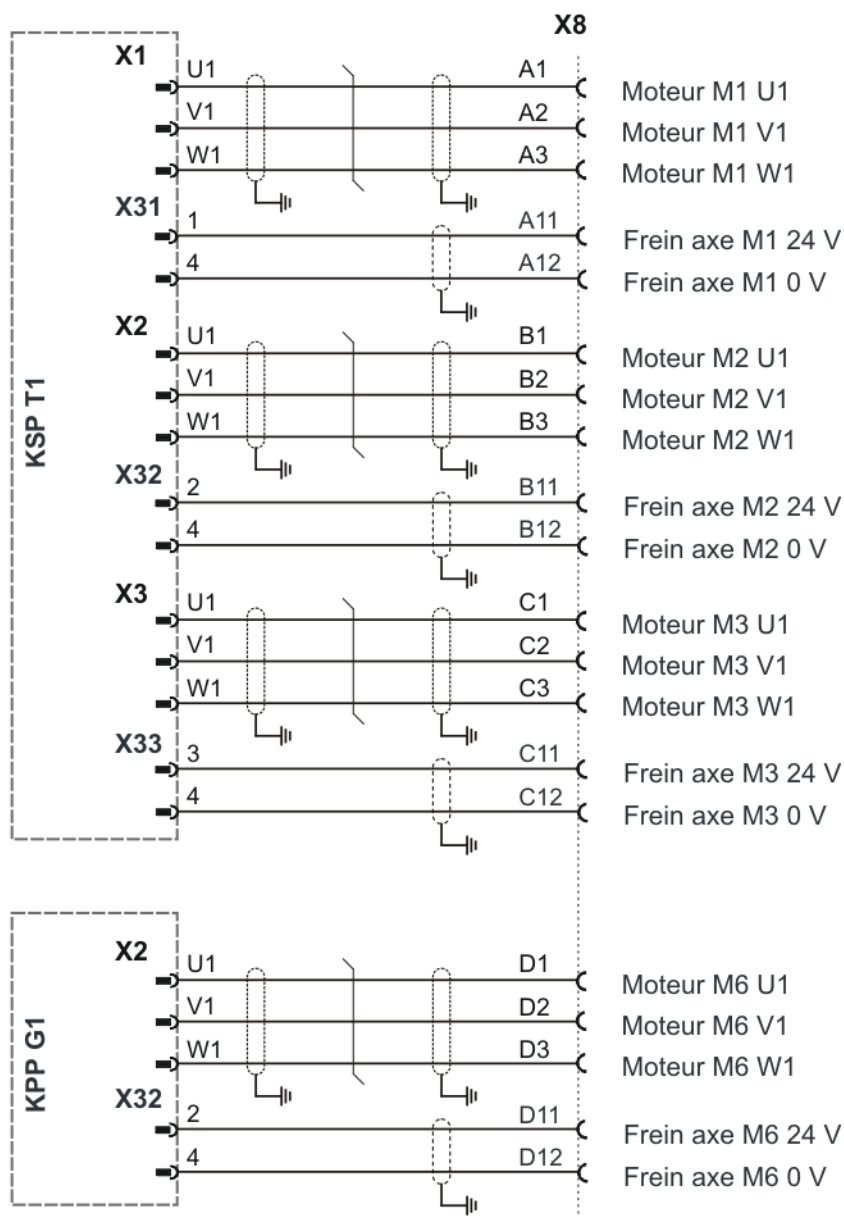


Fig. 3-12: Palettiseur de charges lourdes à 4 axes, brochage X8

## 3.16.6 Brochage X20 (palettiseur) (4 axes)

## Brochage

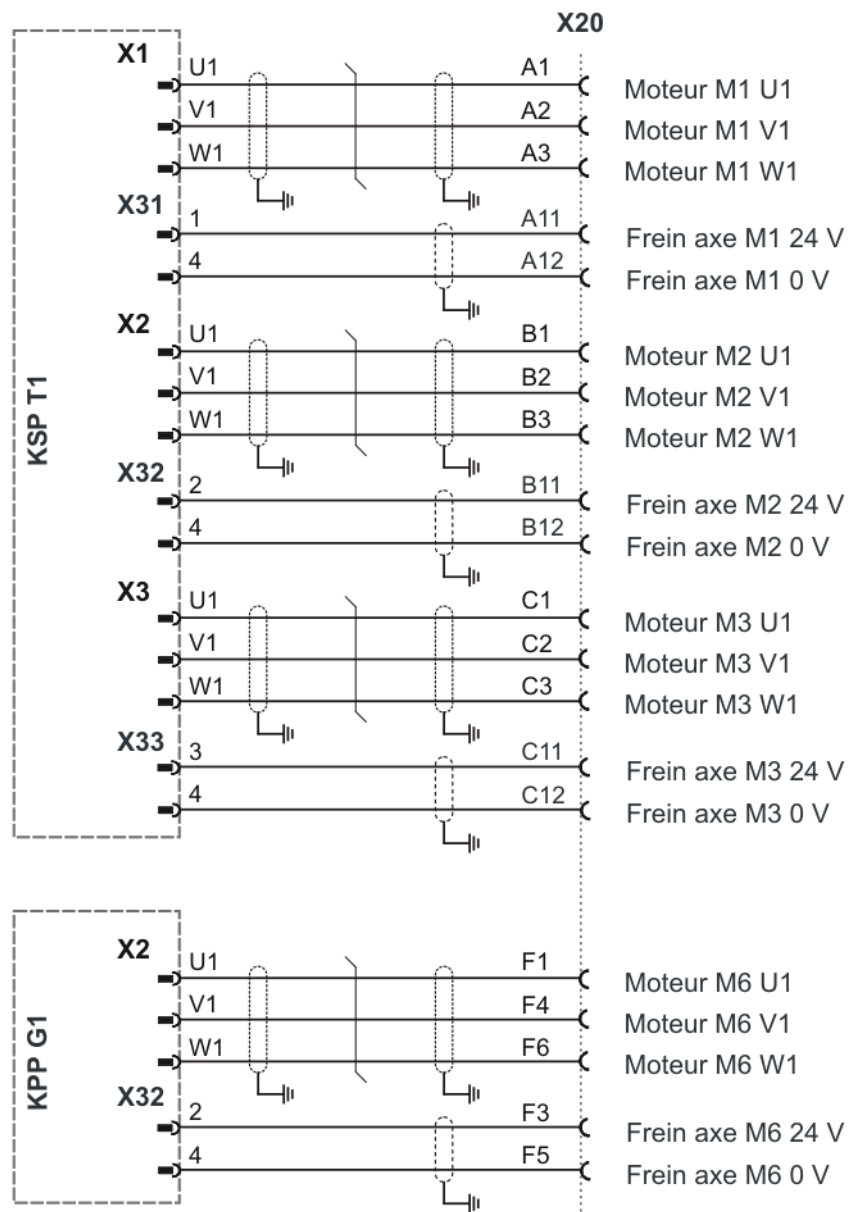


Fig. 3-13: Palettiseur à 4 axes, brochage X20

3.16.7 Brochage X20.1 et X20.4 (palettiseur poids lourd) (5 axes)

Brochage

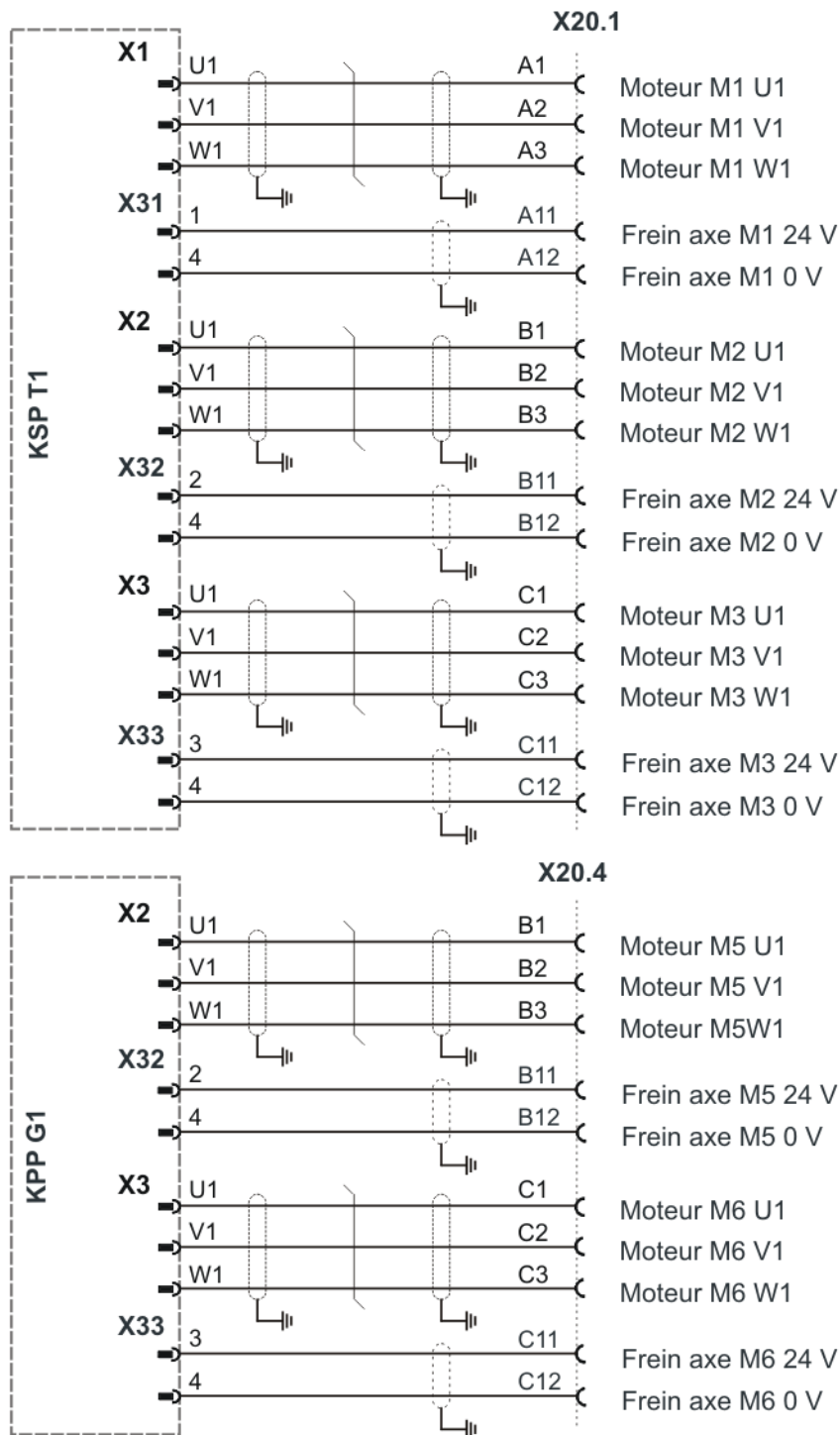


Fig. 3-14: Palettiseur de charges lourdes à 5 axes, brochage X20.1 et X20.4



## 3.16.8 Brochage X20 (palettiseur) (5 axes)

## Brochage

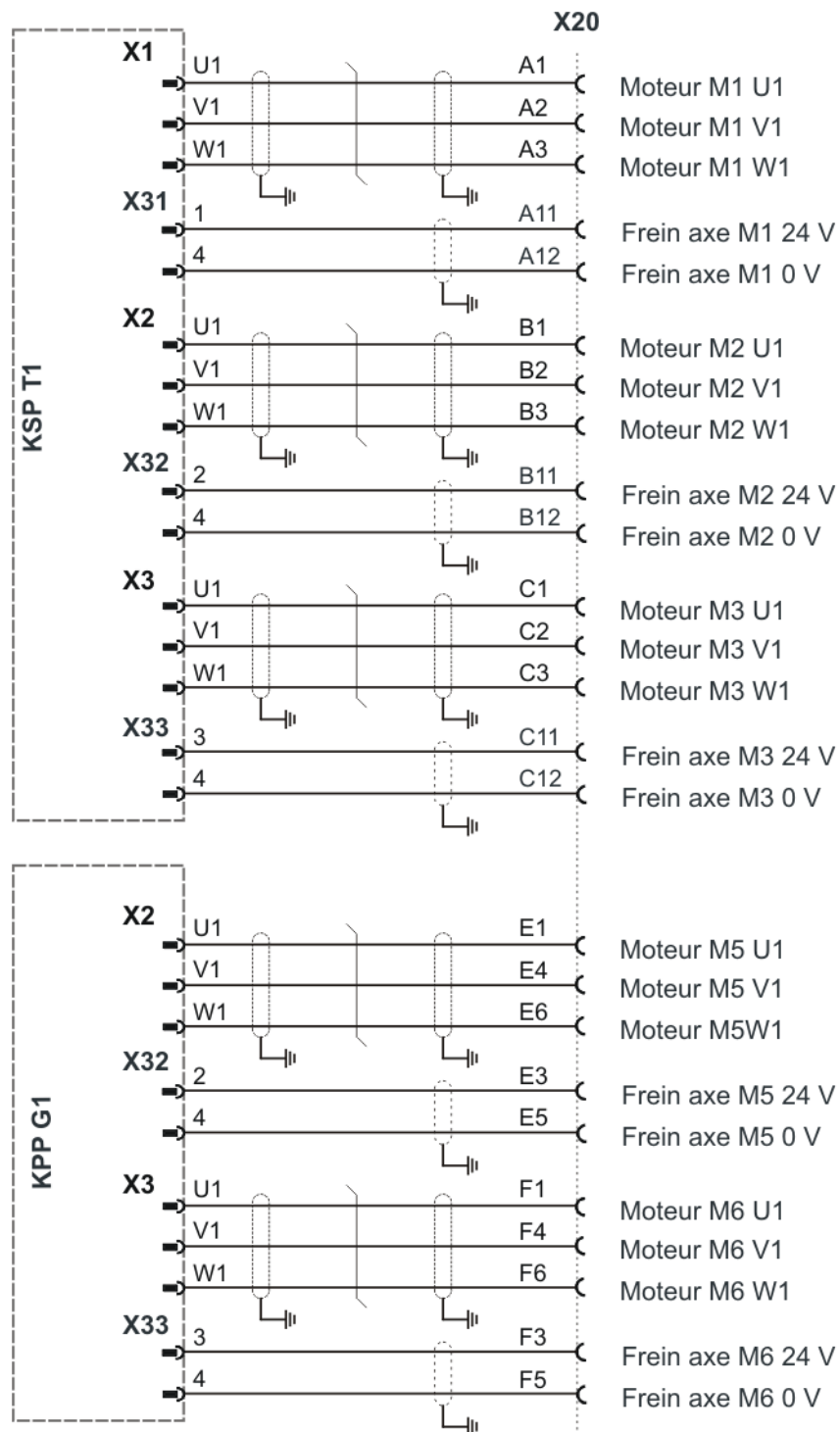


Fig. 3-15: Palettiseur à 5 axes, brochage X20

3.16.9 Brochage du palettiseur X7.1, axe supplémentaire X7.1

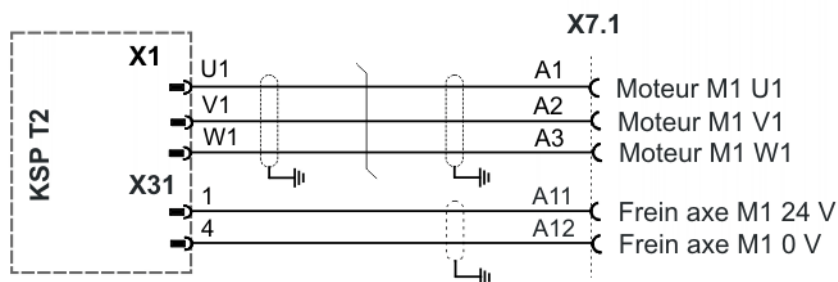


Fig. 3-16: Connecteur individuel X7.1

3.16.10 Palettiseur, brochage X7.1 et X7.2, axes supplémentaires 1 et 2

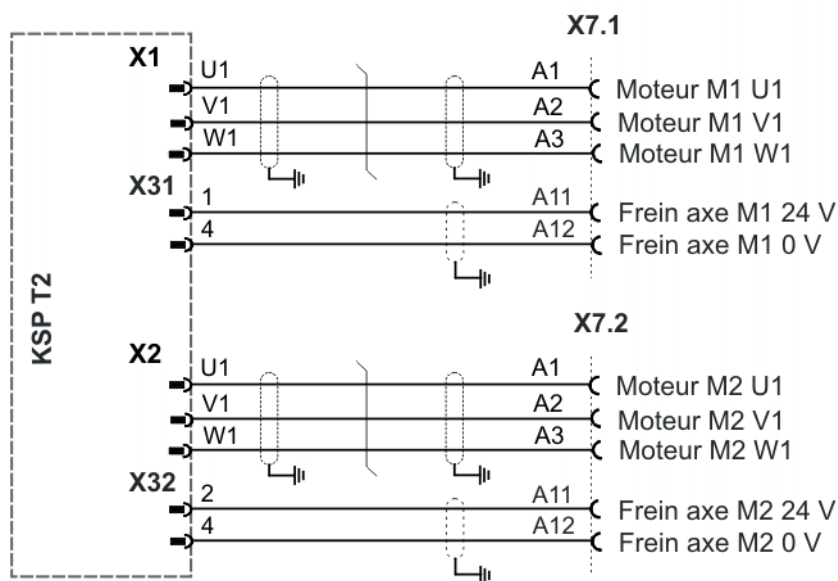


Fig. 3-17: Connecteurs individuels X7.1 et X7.2

3.17 Connecteur collectif X81, connecteurs individuels X7.1...X7.4

Panneau de  
raccordement

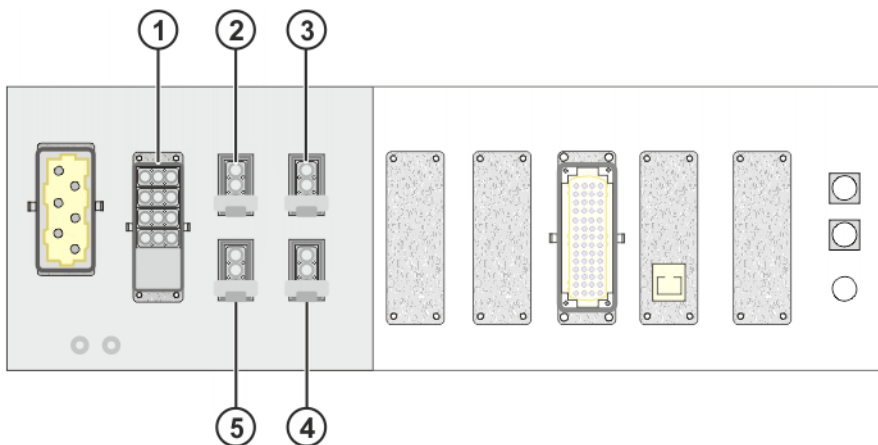


Fig. 3-18: Panneau de raccordement avec X81 et X7.1...X7.4

- 1 Connecteur collectif X81 pour les axes 1...4
- 2 Connecteur individuel X7.1 pour l'axe 5
- 3 Connecteur individuel X7.3 pour l'axe 7
- 4 Connecteur individuel X7.4 pour l'axe 8
- 5 Connecteur individuel X7.2 pour l'axe 6

### 3.17.1 Brochage X81 (3 axes)

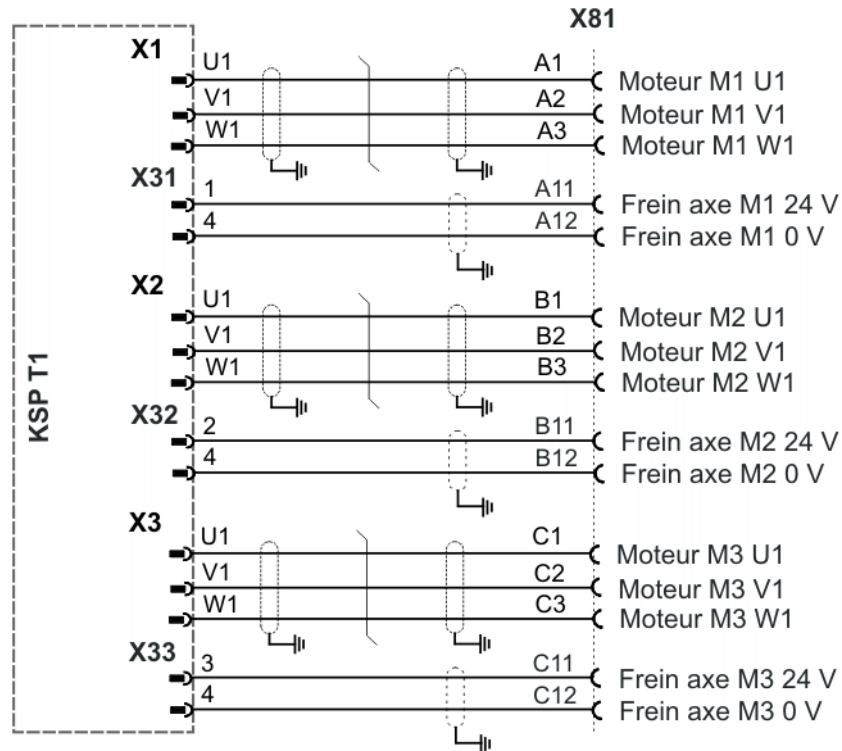


Fig. 3-19: Connecteur collectif X81

3.17.2 Brochage X81 (4 axes)

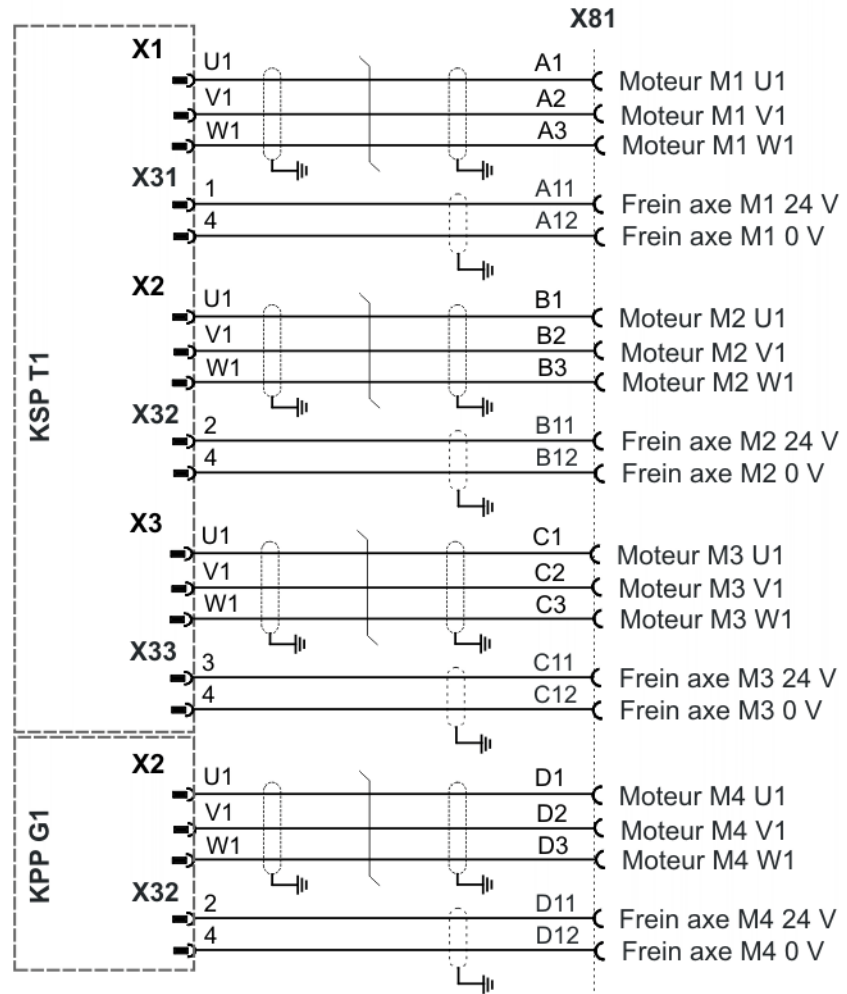


Fig. 3-20: Connecteur collectif X81

## 3.17.3 Brochage X81, X7.1 (5 axes)

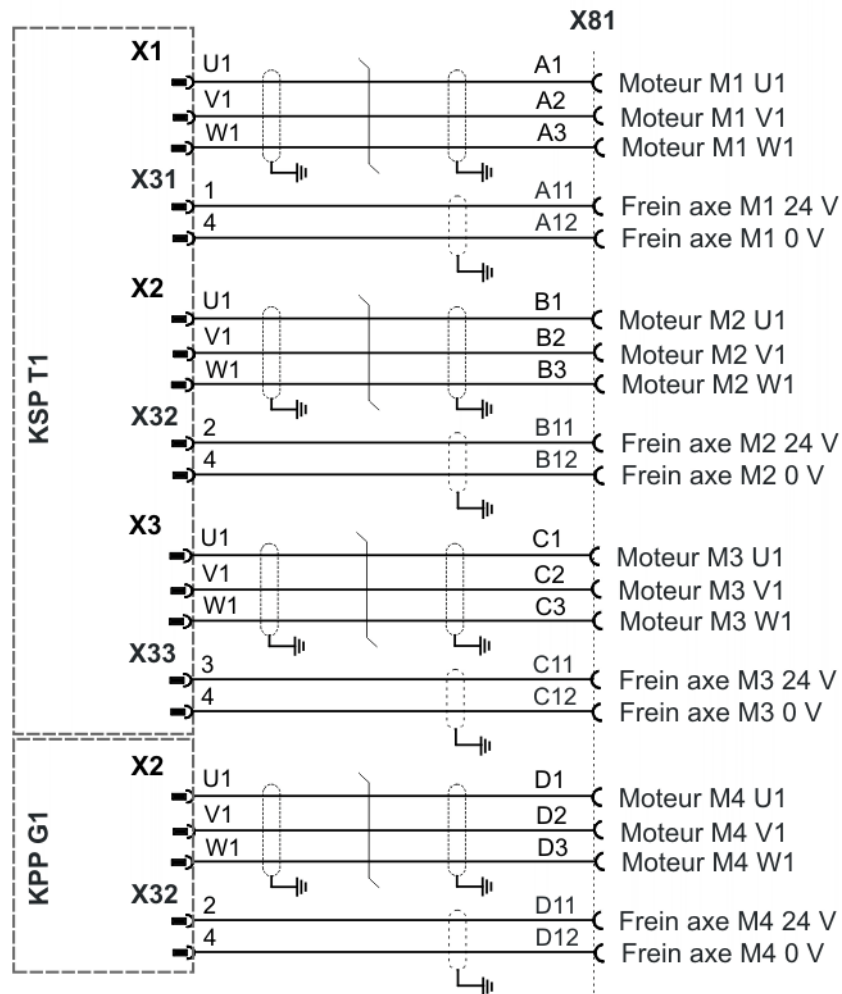


Fig. 3-21: Connecteur collectif X81

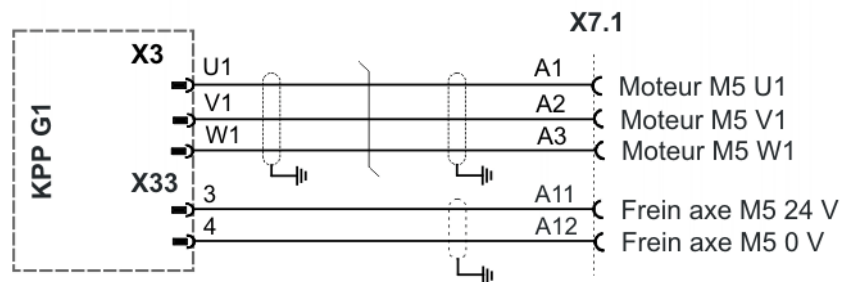


Fig. 3-22: Connecteur individuel X7.1

3.17.4 Brochage X81, X7.1 et X7.2 (6 axes)

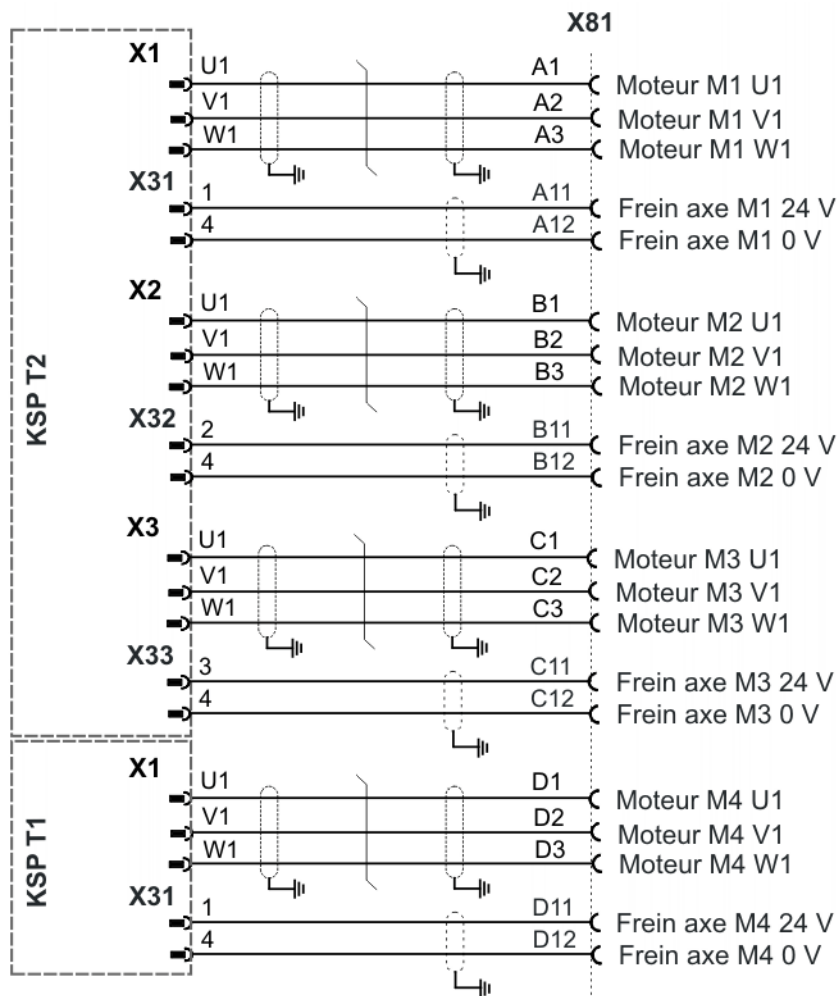


Fig. 3-23: Connecteur collectif X81

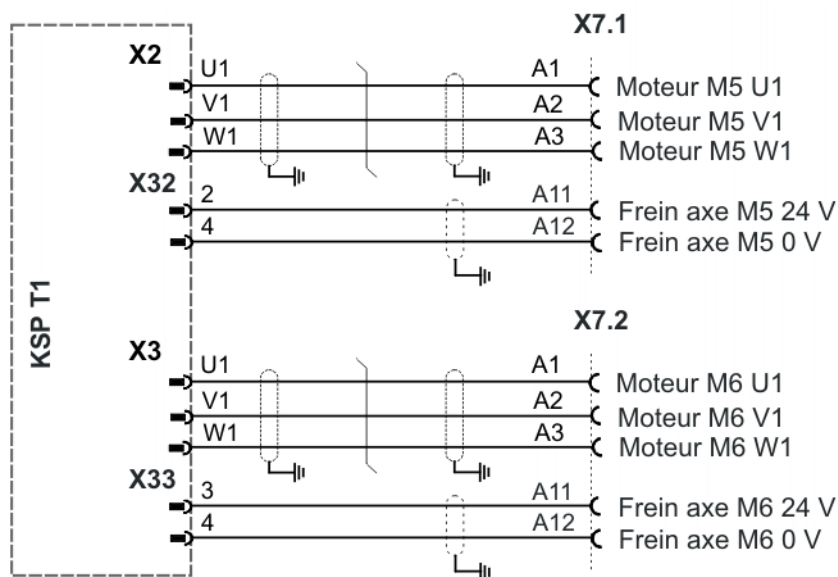


Fig. 3-24: Connecteurs individuels X7.1 et X7.2

## 3.17.5 Brochage X81, X7.1...X7.3 (7 axes)

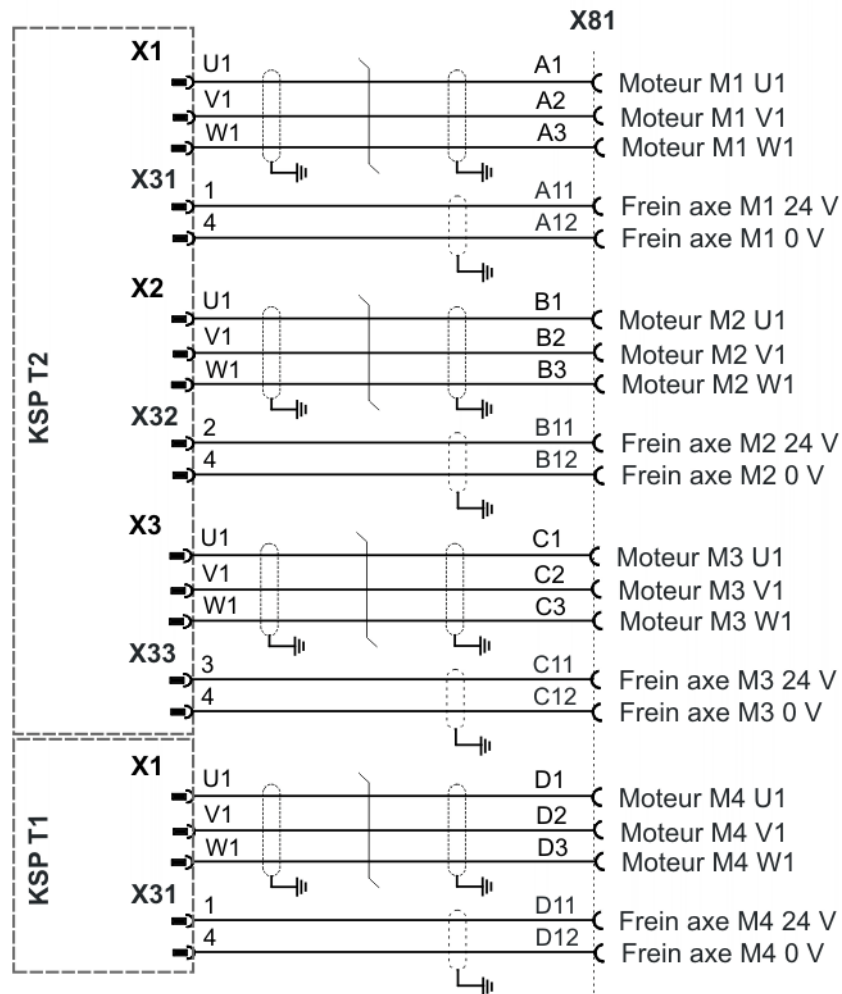


Fig. 3-25: Connecteur collectif X81

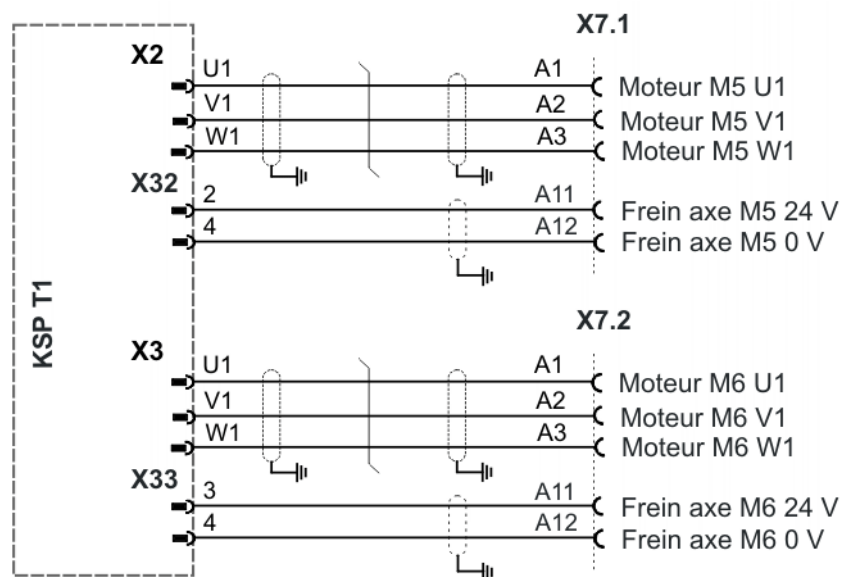


Fig. 3-26: Connecteurs individuels X7.1 et X7.2

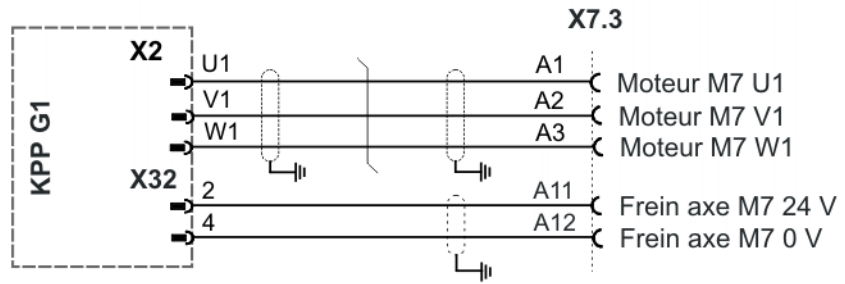


Fig. 3-27: Connecteur individuel X7.3

3.17.6 Brochage X81, X7.1...X7.4 (8 axes)

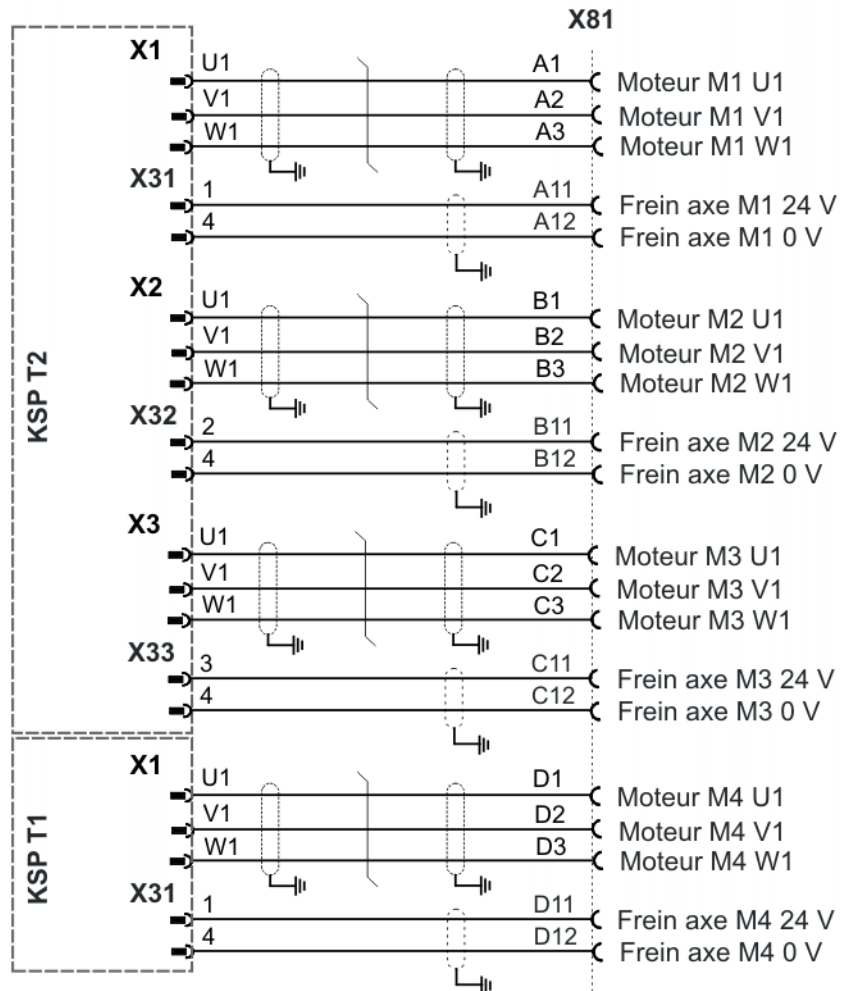


Fig. 3-28: Connecteur collectif X81



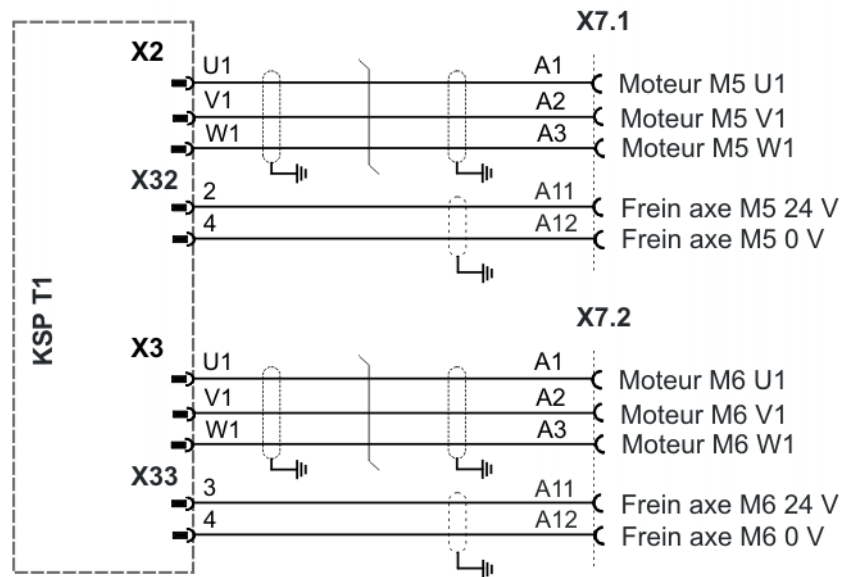


Fig. 3-29: Connecteurs individuels X7.1 et X7.2

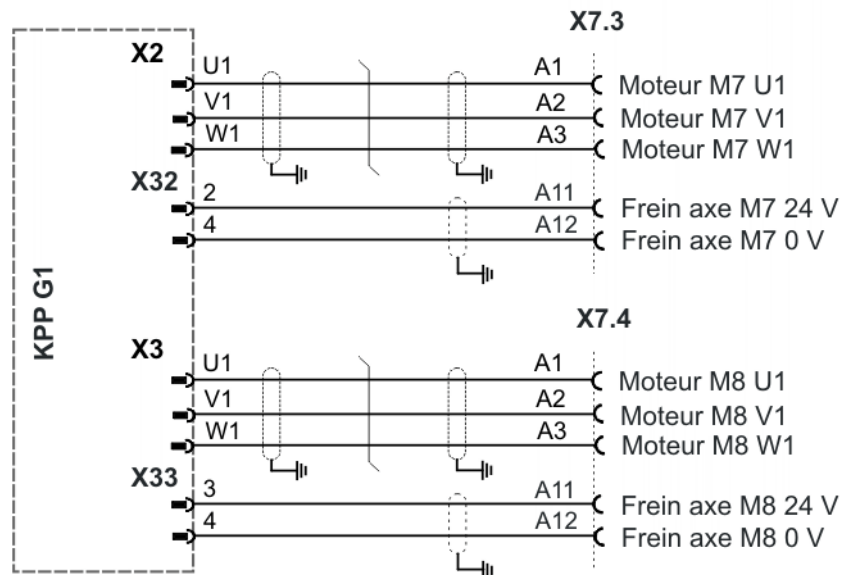
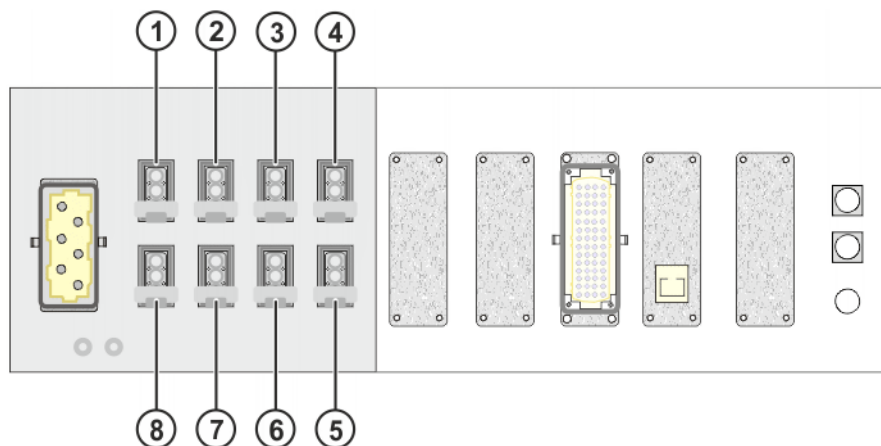


Fig. 3-30: Connecteurs individuels X7.3 et X7.4

### 3.18 Connecteurs individuels X7.1...X7.8

#### Brochage



**Fig. 3-31: Panneau de raccordement avec X7.1...X7.8**

- 1 Connecteur individuel X7.1 pour l'axe 1
- 2 Connecteur individuel X7.3 pour l'axe 3
- 3 Connecteur individuel X7.5 pour l'axe 5
- 4 Connecteur individuel X7.7 pour l'axe 7
- 5 Connecteur individuel X7.8 pour l'axe 8
- 6 Connecteur individuel X7.6 pour l'axe 6
- 7 Connecteur individuel X7.4 pour l'axe 4
- 8 Connecteur individuel X7.2 pour l'axe 2

## 3.18.1 Brochage X7.1...X7.3 (3 axes)

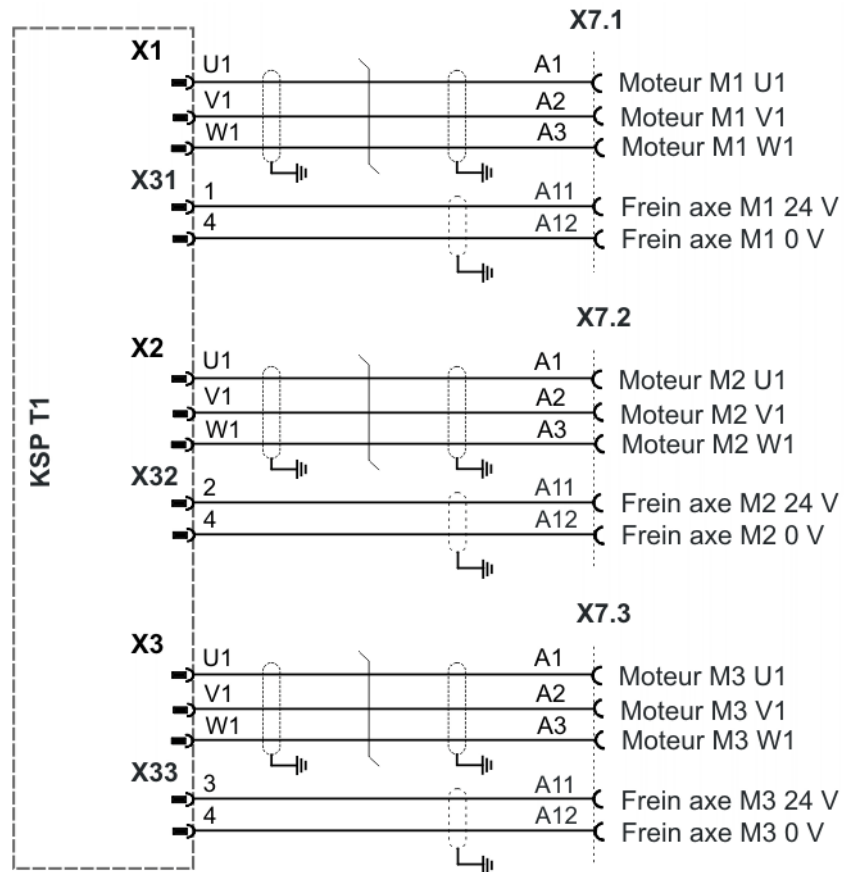


Fig. 3-32: Connecteurs individuels X7.1...X7.3

3.18.2 Brochage X7.1...X7.4 (4 axes)

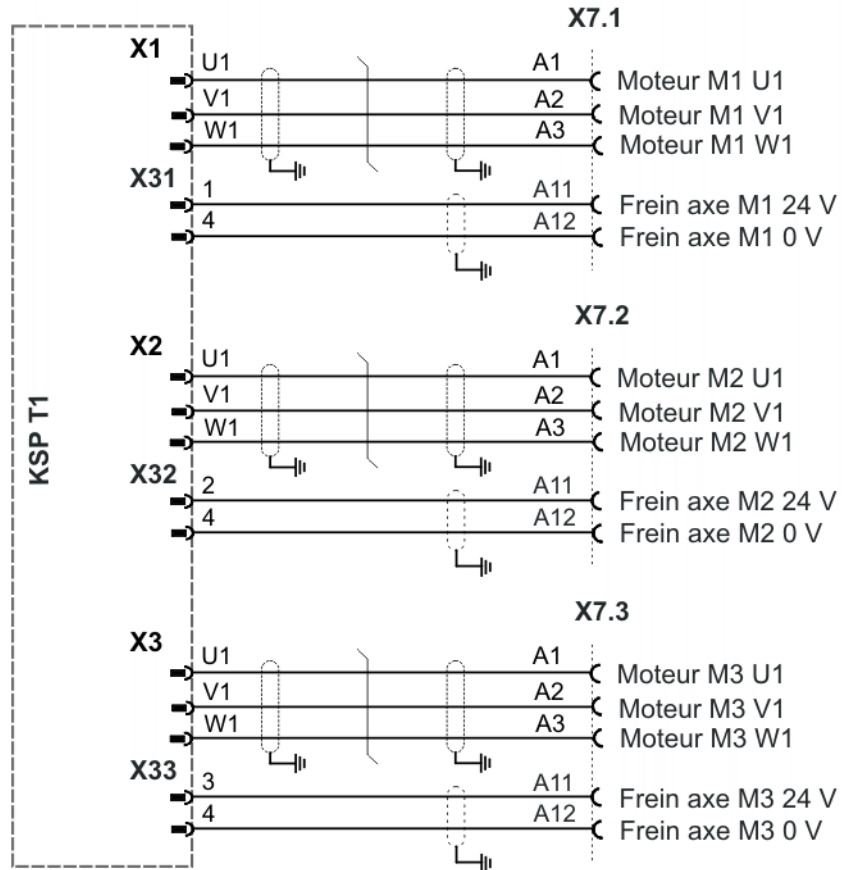


Fig. 3-33: Connecteurs individuels X7.1...X7.3

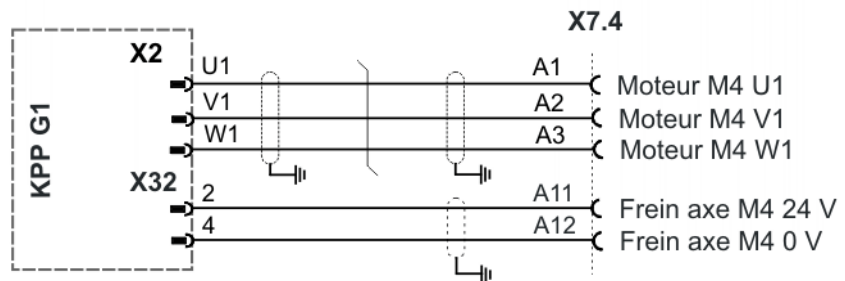


Fig. 3-34: Connecteur individuel X7.4

## 3.18.3 Brochage X7.1...X7.5 (5 axes)

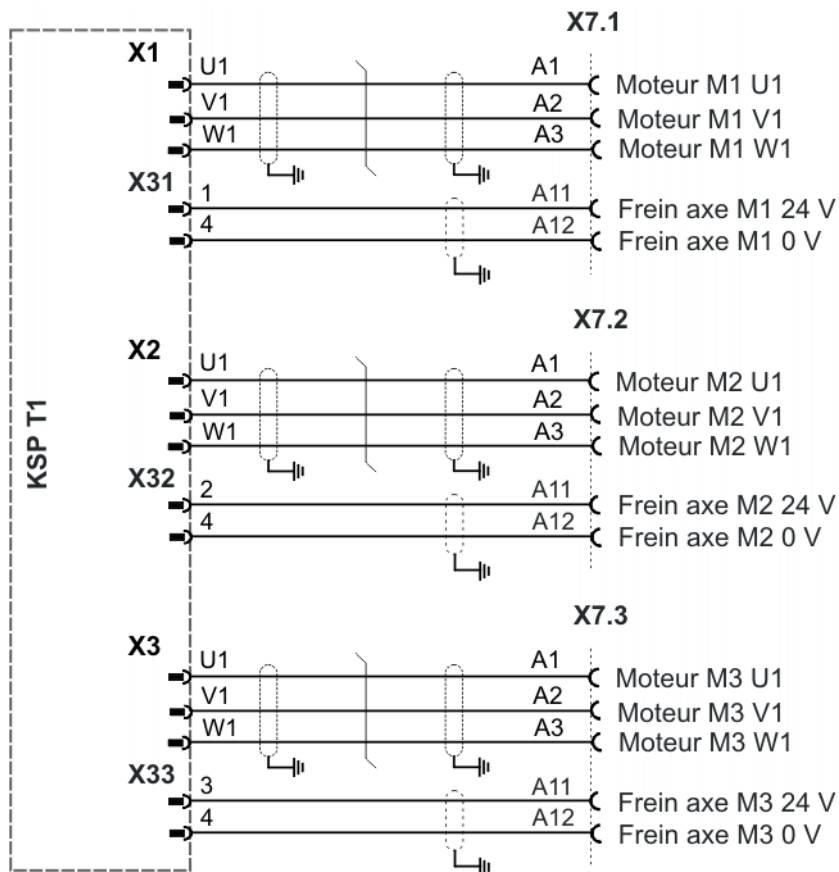


Fig. 3-35: Connecteurs individuels X7.1...X7.3

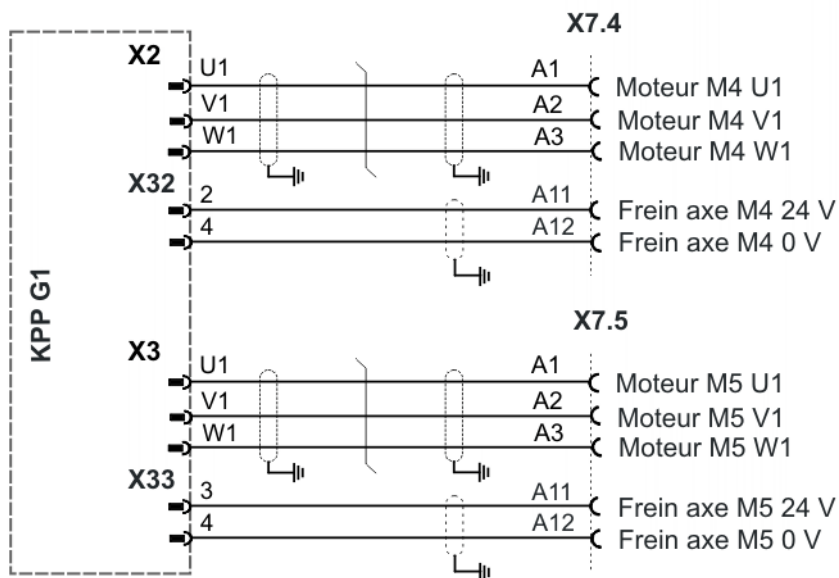


Fig. 3-36: Connecteurs individuels X7.4 et X7.5

3.18.4 Brochage X7.1...X7.6 (6 axes)

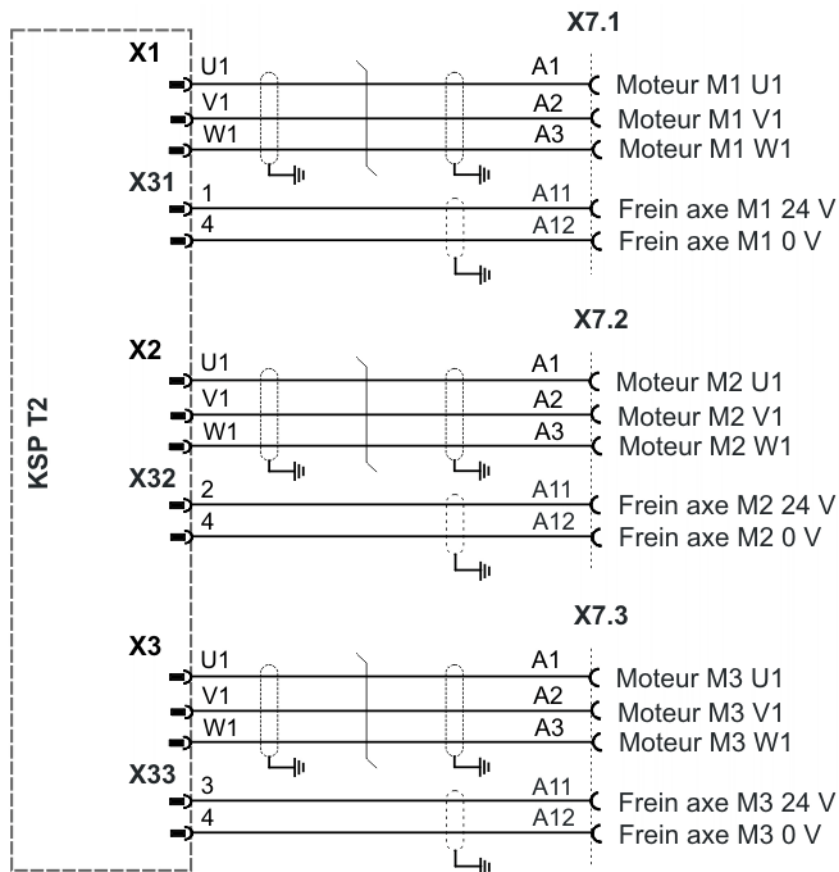


Fig. 3-37: Connecteurs individuels X7.1...X7.3

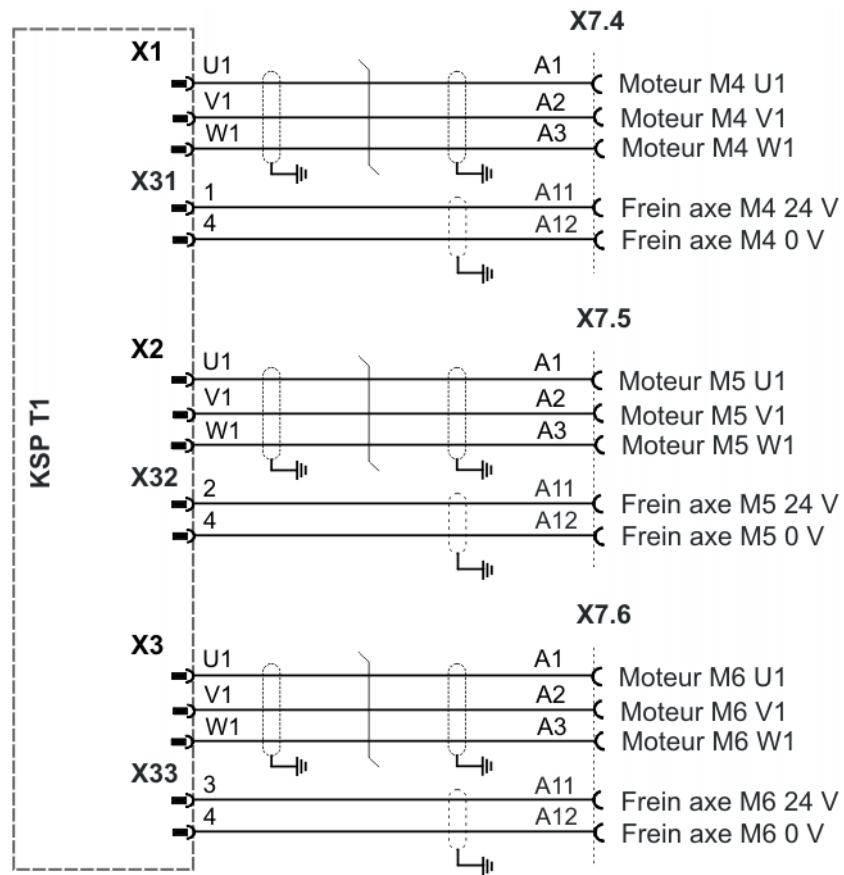


Fig. 3-38: Connecteurs individuels X7.4...X7.6

3.18.5 Brochage X7.1...X7.7 (7 axes)

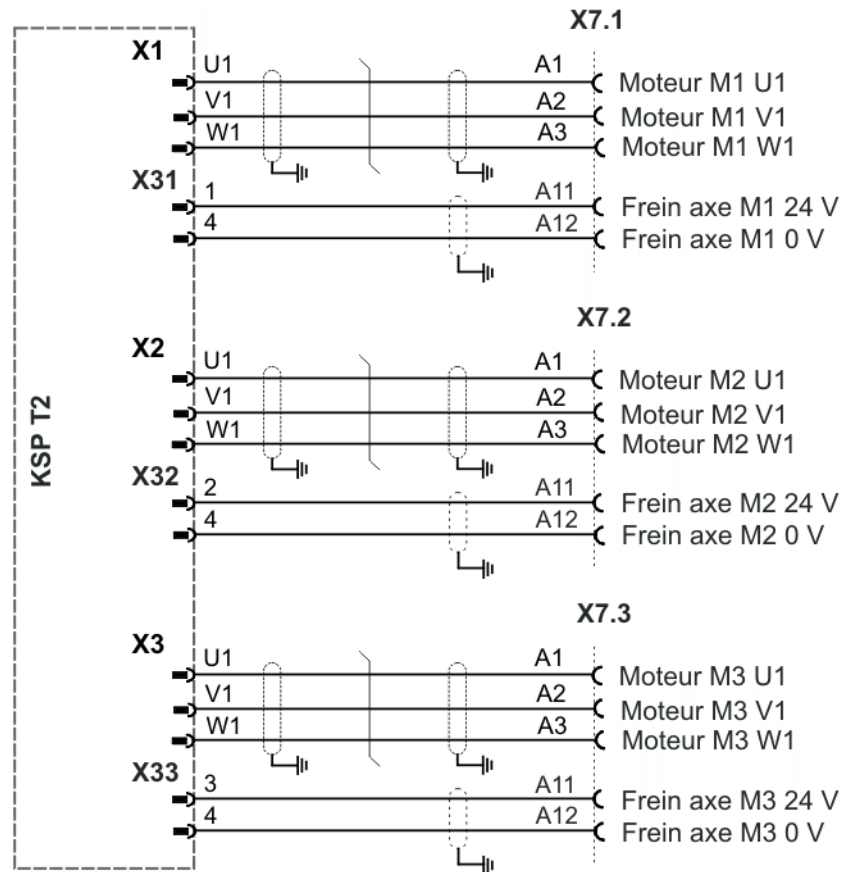


Fig. 3-39: Connecteurs individuels X7.1...X7.3



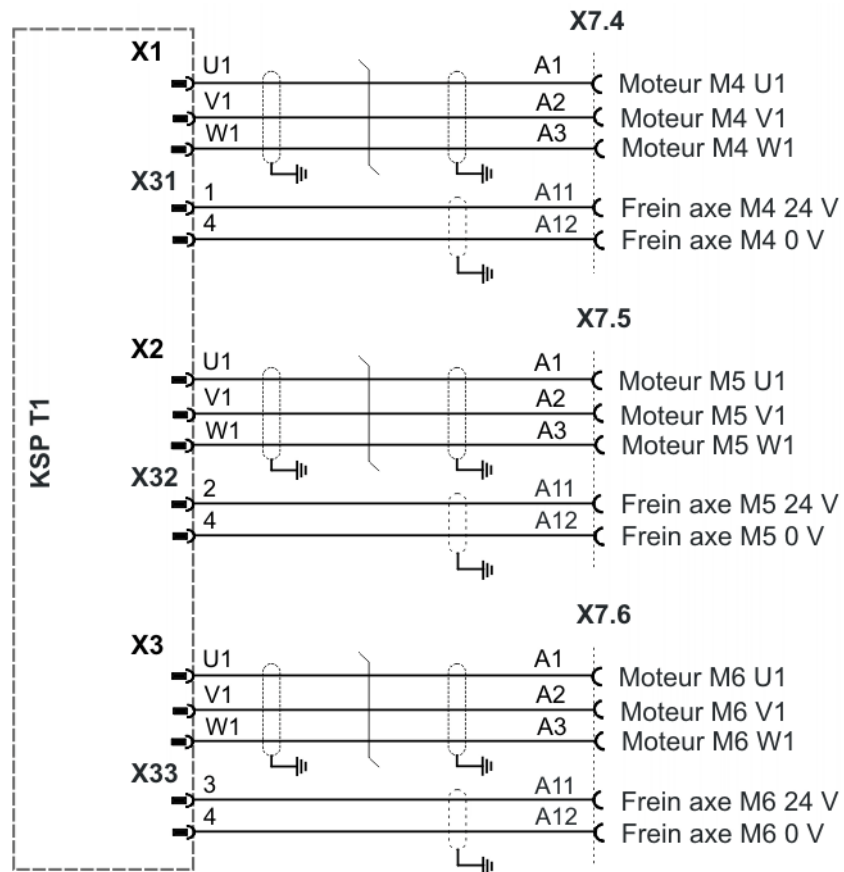


Fig. 3-40: Connecteurs individuels X7.4...X7.6

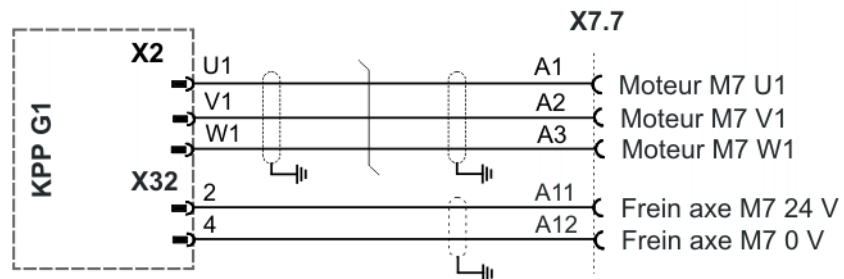


Fig. 3-41: Connecteur individuel X7.7

3.18.6 Brochage X7.1...X7.8 (8 axes)

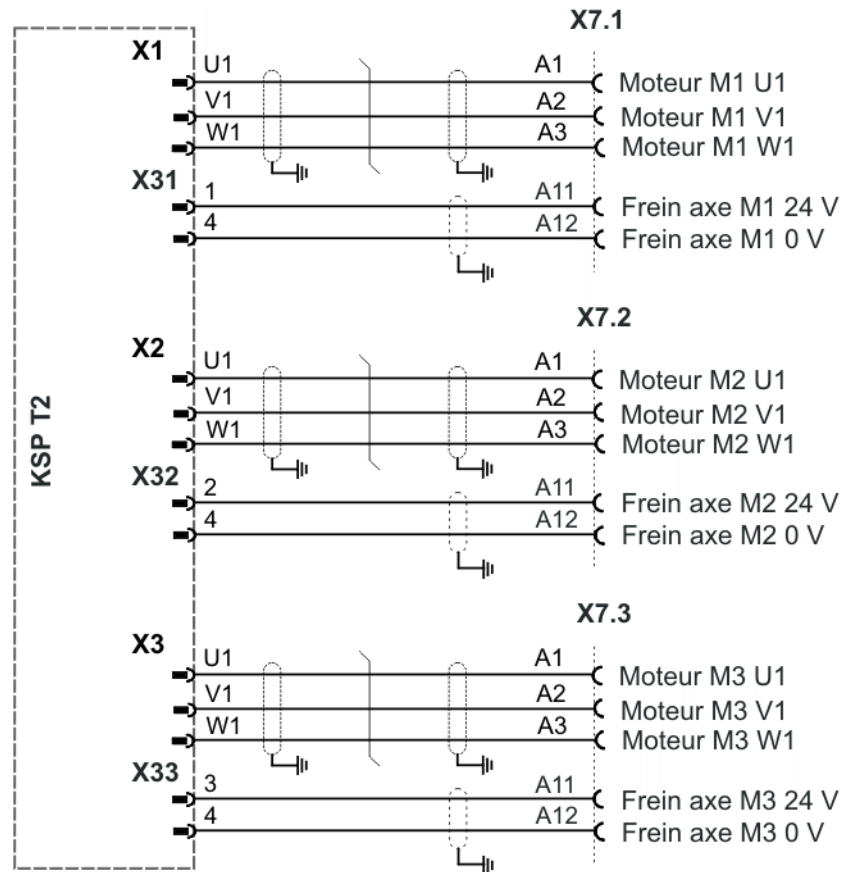


Fig. 3-42: Connecteurs individuels X7.1...X7.3

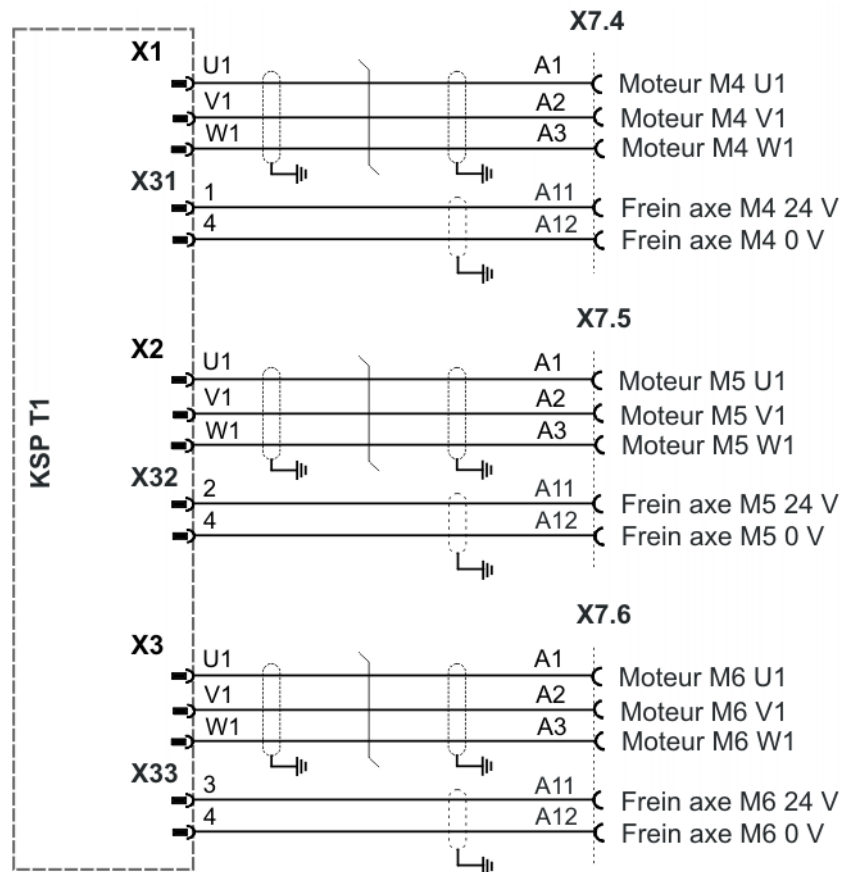


Fig. 3-43: Connecteurs individuels X7.4...X7.6

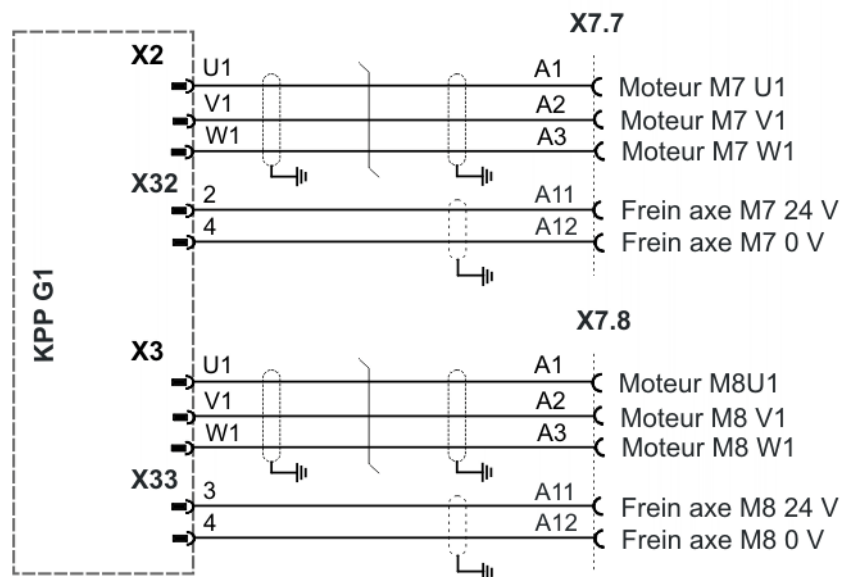


Fig. 3-44: Connecteurs individuels X7.7 et X7.8

### 3.19 Interfaces du PC de commande

#### Cartes mères

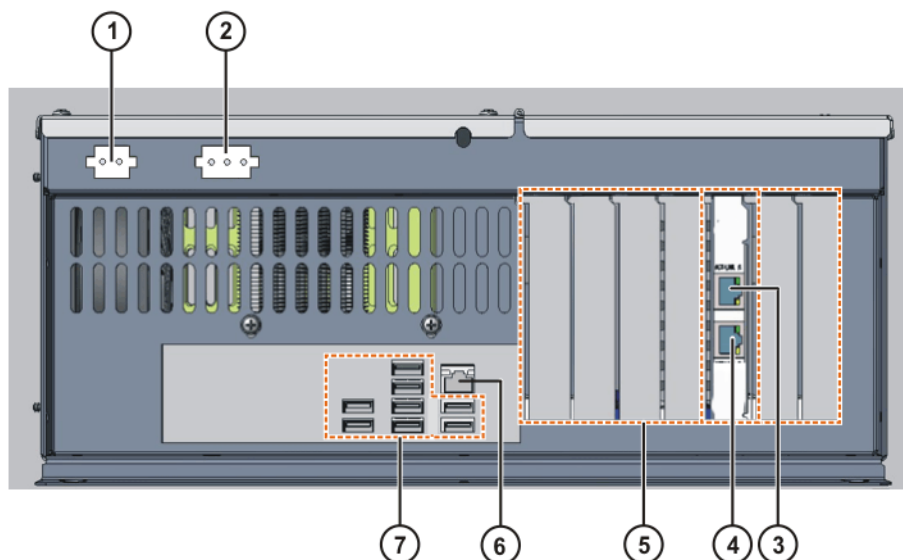
Les variantes de carte mère suivantes peuvent être montées dans le PC de commande :

- D2608-K
- ou
- D3076-K

**i** La carte-mère a non seulement été dotée de manière optimale et testée mais également délivrée par la société KUKA Roboter GmbH. Toute modification non effectuée par KUKA Roboter GmbH n'est pas couverte par la garantie.

**3.19.1 Interfaces carte mère D2608-K**

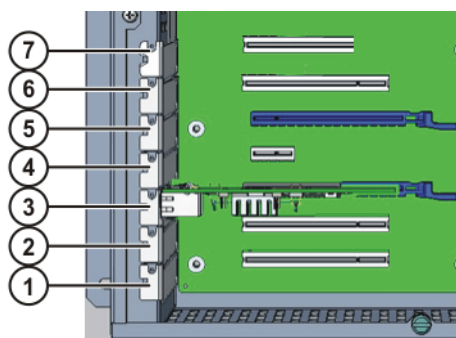
**Aperçu**



**Fig. 3-45: Interfaces carte mère D2608-K**

- 1 Connecteur X961 alimentation en tension DC 24 V
- 2 Connecteur X962 ventilateur pour PC
- 3 LAN-Dual-NIC KUKA Controller Bus
- 4 LAN-Dual-NIC KUKA Line Interface
- 5 Cartes bus de champ, emplacements 1 à 7
- 6 LAN Onboard KUKA System Bus
- 7 8 USB 2.0 ports

**Affectation des emplacements**



**Fig. 3-46: Affectation des emplacements de la carte mère D2608-K**

Emplacement	Type	Carte enfichable
1	PCI	Bus de champ
2	PCI	Bus de champ
3	PCIe	Carte double NIC LAN
4	PCIe	libre
5	PCIe	libre

Emplacement	Type	Carte enfichable
6	PCI	Bus de champ
7	PCIe	libre

### 3.19.2 Interfaces carte mère D3076-K

#### Aperçu

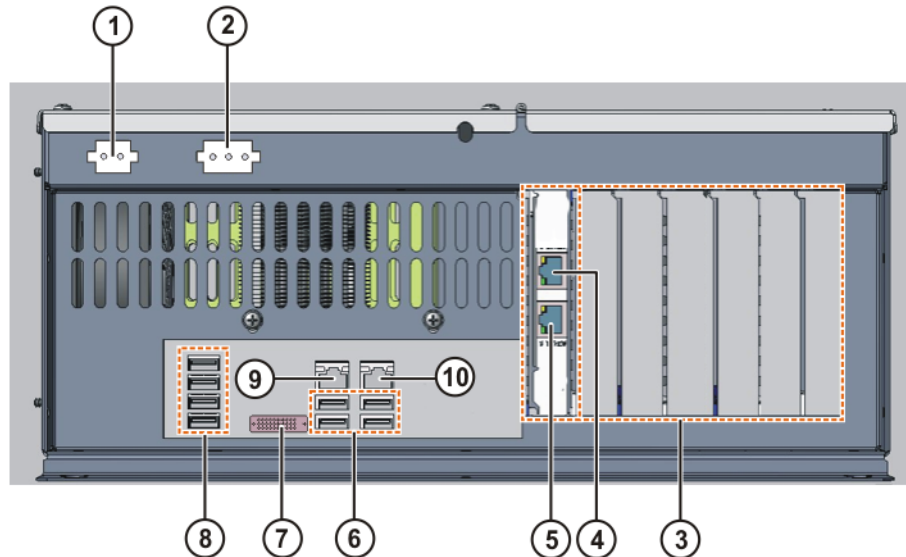


Fig. 3-47: Interfaces carte mère D3076-K

- 1 Connecteur X961 alimentation en tension DC 24 V
- 2 Connecteur X962 ventilateur du PC
- 3 Cartes bus de champ, emplacements 1 à 7
- 4 LAN-Dual-NIC KUKA Controller Bus
- 5 LAN-Dual-NIC KUKA System Bus
- 6 4 USB 2.0 ports
- 7 DVI-I (support VGA possible avec DVI sur adaptateur VGA). La représentation de l'interface de commande sur un écran externe n'est possible que si aucun appareil de commande actif (SmartPAD, VRP) n'est relié avec la commande.
- 8 4 USB 2.0 ports
- 9 LAN Onboard KUKA Option Network Interface
- 10 LAN Onboard KUKA Line Interface

#### Affectation des emplacements

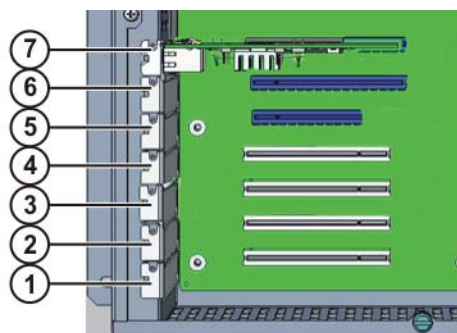


Fig. 3-48: Affectation des emplacements de la carte mère D3076-K

Emplacement	Type	Carte enfichable
1	PCI	Bus de champ
2	PCI	Bus de champ
3	PCI	Bus de champ
4	PCI	Bus de champ
5	PCIe	Non disponible
6	PCIe	Non disponible
7	PCIe	Carte réseau double NIC LAN

### 3.20 Support KUKA smartPAD (option)

#### Description

L'option de support du KUKA smartPAD permet de suspendre le smartPAD avec le câble de connexion à la porte de la commande de robot ou à la grille de protection.

#### Aperçu

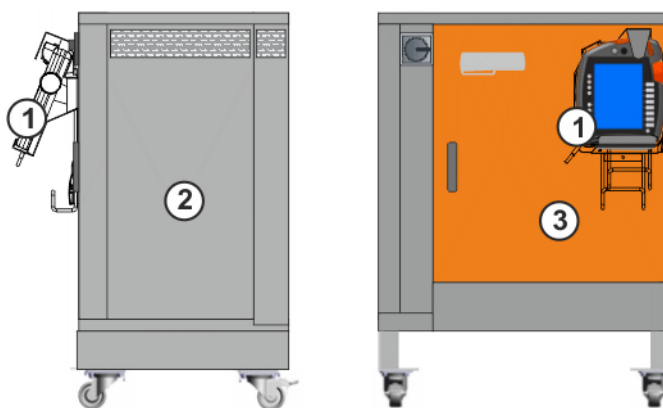


Fig. 3-49: Support KUKA smartPAD

- 1 Support KUKA smart PAD
- 2 Vue latérale
- 3 Vue avant

### 3.21 Refroidissement de l'armoire

#### Description

Le refroidissement de l'armoire de commande est divisé en deux circuits de refroidissement. La zone intérieure avec le système électronique de commande et de puissance est refroidie par un échangeur de chaleur. Dans la zone extérieure, l'air ambiant assure le refroidissement direct de la résistance ballast et des refroidisseurs du KPP et du KSP.

**AVIS**

Si l'on prévoit des nattes filtrantes aux grilles d'aération, ceci se traduira par un échauffement trop important et donc par une réduction de la longévité des appareils montés.

## Structure

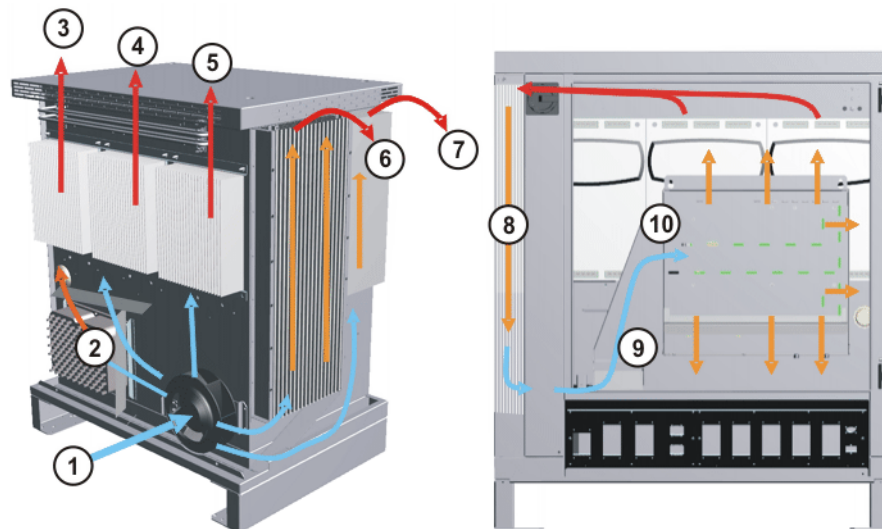


Fig. 3-50: Circuits de refroidissement

- |   |                                                  |    |                                        |
|---|--------------------------------------------------|----|----------------------------------------|
| 1 | Entrée d'air du ventilateur externe              | 6  | Sortie d'air de l'échangeur de chaleur |
| 2 | Refroidisseur, bloc d'alimentation basse tension | 7  | Sortie d'air du filtre secteur         |
| 3 | Sortie d'air du KPP                              | 8  | Echangeur de chaleur                   |
| 4 | Sortie d'air du KSP                              | 9  | Canal d'aspiration du KPC              |
| 5 | Sortie d'air du KSP                              | 10 | Ventilateur du PC                      |

## 3.22 Description du poste de montage client

## Aperçu

Le poste de montage client peut être utilisé pour des unités externes du client, en fonction des options de matériel installées sur le profilé chapeau.

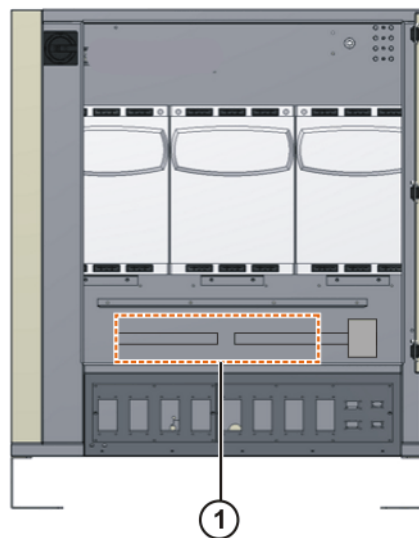


Fig. 3-51: Poste de montage client

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | Poste de montage client |
|---|-------------------------|

## Caractéristiques techniques

Désignation	Valeurs
Puissance de perte des unités	max. 20 W
Profondeur de montage	env. 200 mm

Désignation	Valeurs
Largeur	300 mm
Hauteur	150 mm



## 4 Caractéristiques techniques

### Données de base

Type d'armoire	KR C4
Nombre d'axes	max. 8
Poids (sans transformateur)	150 kg
Mode de protection	IP 54
Niveau sonore selon DIN 45635-1	En moyenne 67 dB (A)
Juxtaposable avec et sans refroidisseur	Ecart latéral 50 mm
Sollicitation du haut en cas de distribution régulière	1 500 N

### Raccordement secteur

La commande de robot ne doit être connectée qu'avec un réseau avec neutre à la terre.

Si on ne dispose d'aucun point neutre ou s'il y a une tension secteur non indiquée ici, il faudra utiliser un transformateur.

Tension nominale de connexion, au choix :	AC 3x380 V, AC 3x400 V, AC 3x440 V ou AC 3x480 V
Tolérance autorisée de la tension nominale de connexion	Tension nominale de connexion $\pm$ 10 %
Fréquence secteur	49 ... 61 Hz
Impédance secteur jusqu'au point de connexion de la commande du robot	$\leq$ 300 m $\Omega$
Courant pleine charge	voir plaque signalétique
Coupe-circuit côté secteur sans transformateur de séparation	min. 3x25 A à action retardée
Coupe.circuit côté secteur avec transformateur de séparation	min. 3x25 A à action retardée pour 13 kVA
Compensation de potentiel	La barre de référence de l'unité de puissance est l'étoile commune des câbles de compensation de potentiel et de toutes les terres.

### Conditions climatiques

Température ambiante pour le service sans refroidisseur	+5 ... 45 °C (278 ... 318 K)
Température ambiante pour le service avec refroidisseur	+20 ... 50 °C (293 ... 323 K)
Température ambiante pour le stockage et le transport avec accus	-25 ... +40 °C (248 ... 313 K)
Température ambiante pour le stockage et le transport sans accus	-25 ... +70 °C (248 ... 343 K)
Variation de température	max. 1,1 K/min
Classe d'humidité	3k3 selon DIN EN 60721-3-3; 1995
Hauteur de mise en place	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ jusqu'à 1000 m NGF sans réduction de puissance</li> <li>■ 1 000 m ... 4 000 m NGF avec une réduction de puissance de 5 %/1 000 m</li> </ul>

**AVIS**

Pour éviter une décharge en profondeur et une destruction des accumulateurs, il faut recharger les accumulateurs à intervalles réguliers en fonction de la température de stockage.

Avec une température de stockage de +20 °C ou moins, il faut recharger les accus tous les 9 mois.

Avec une température de stockage de +20 °C à +30 °C, il faut recharger les accus tous les 6 mois.

Avec une température de stockage de +30 °C à +40 °C, il faut recharger les accus tous les 3 mois.

**Résistance aux vibrations**

Type de sollicitation	Lors du transport	En exploitation continue
Valeur effective d'accélération (oscillation entretenue)	0,37 g	0,1 g
Gamme de fréquence (oscillation entretenue)	4..0,120 Hz	
Accélération (choc dans les sens X/Y/Z)	10 g	2,5 g
Forme/durée de la courbe (choc dans les sens X/Y/Z)	Demi-sinus/11 ms	

Si des sollicitations mécaniques plus importantes sont à prévoir, la commande doit être réglée sur composants antivibratiles.

**Unité de commande**

Tension d'alimentation	DC 27,1 V ± 0,1 V
------------------------	-------------------

**PC de commande**

Processeur principal	voir état de livraison
Modules mémoire DIMM	voir état de livraison (au moins 2 Go)
Disque dur	voir état de livraison

**KUKA smartPAD**

Tension d'alimentation	DC 20...27,1 V
Dimensions (largeur x hauteur x profondeur)	env. 33x26x8 cm <sup>3</sup>
Ecran	Ecran couleur à contact sensitif 600x800 points
Taille de l'écran	8,4 "
Interfaces	USB
Poids	1,1 kg

**Longueurs de câbles**

Pour toute information concernant les désignations de câbles, les longueurs de câbles (standard) ainsi que les longueurs spéciales, consulter le manuel ou les instructions de montage du manipulateur et/ou les instructions de montage et le manuel de la KR C4, câblage externe pour commandes de robots.



Si des prolongations de câbles smartPAD sont utilisées, seules deux prolongations sont autorisées. La longueur totale de câble de 50 m ne doit pas être dépassée,



La différence de longueur des câbles entre les canaux individuels de la boîte RDC ne doit pas être supérieure à 10 m.

## 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 <sup>2</sup>
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

### 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 59)

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 <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup>
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.

## 4.3 Dimensions commande de robot

La figure (>>> Fig. 4-1 ) illustre les dimensions de la commande de robot.

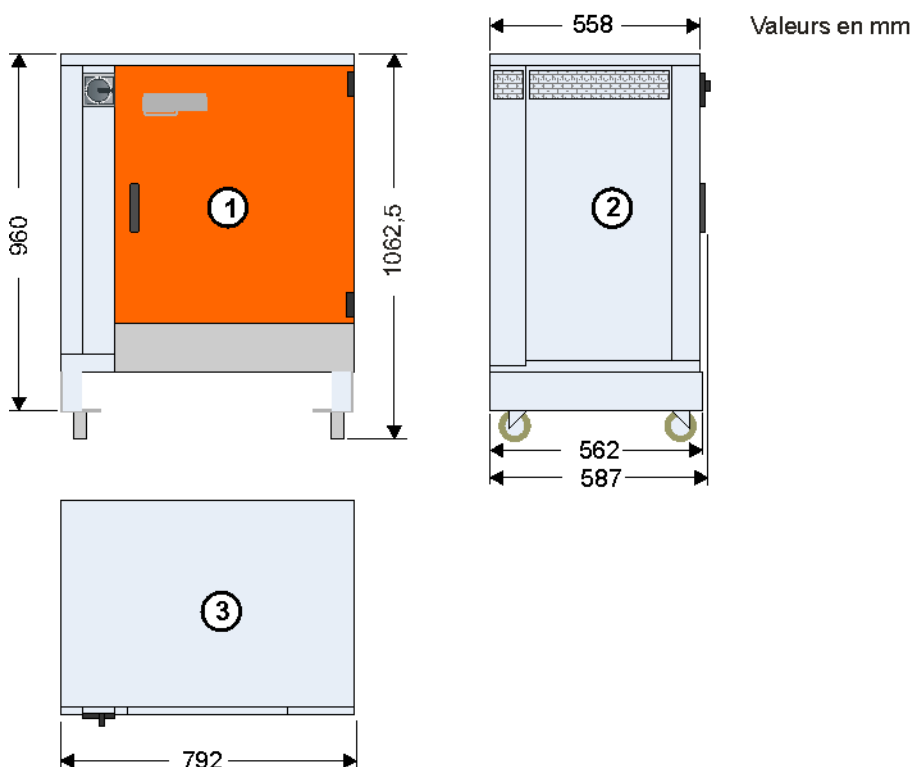


Fig. 4-1: Dimensions

- 1 Vue avant
- 2 Vue latérale
- 3 Vue de dessus

#### 4.4 Ecarts minimums commande du robot

La figure (>>> Fig. 4-2 ) illustre les écarts minimum à respecter pour la commande de robot.

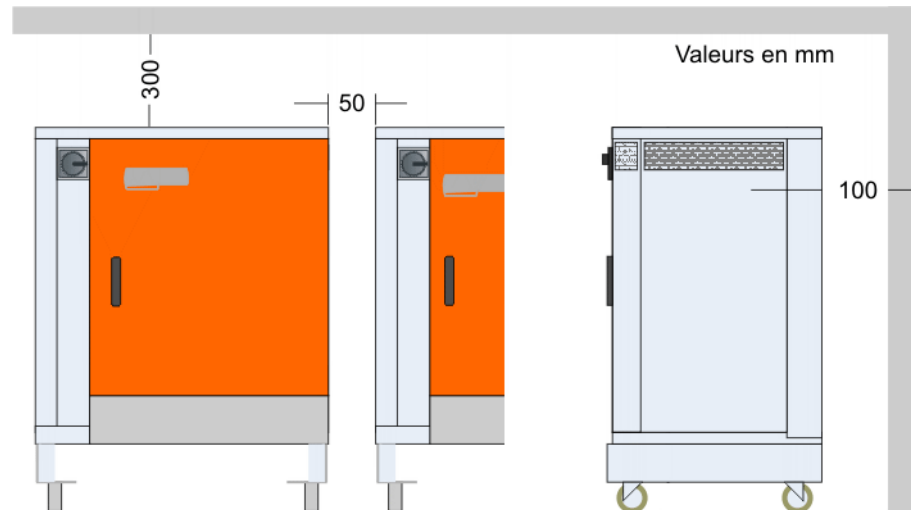


Fig. 4-2: Ecarts minimum

#### AVIS

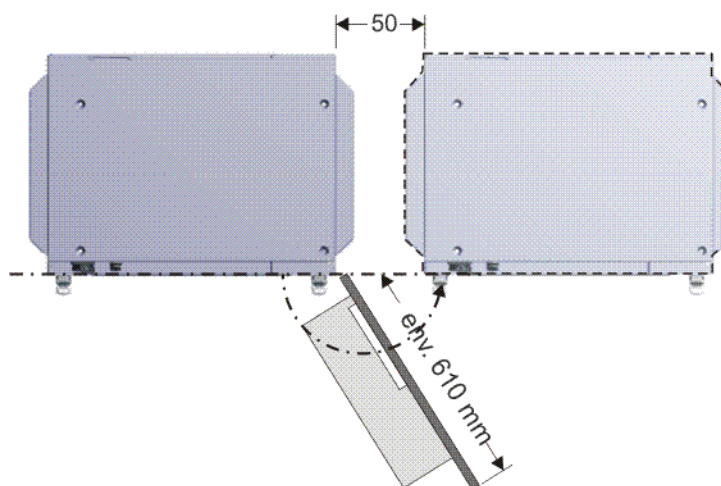
Si les écarts minimum ne sont pas respectés, cela peut provoquer un endommagement de la commande de robot. Il faut respecter à tout prix les écarts minimum indiqués.



Certaines opérations de maintenance et de réparation sur la commande de robot doivent être effectuées par le côté ou par derrière. Pour ce faire, la commande de robot doit être accessible. Si les parois latérales ou arrières ne sont pas accessibles, il doit être possible de déplacer la commande de robot à une position avec laquelle les opérations peuvent être effectuées.

#### 4.5 Plage de pivotement porte de l'armoire

La figure (>>> Fig. 4-3 ) illustre la plage de pivotement de la porte.



**Fig. 4-3: Plaque de pivotement porte de l'armoire**

Plaque de pivotement armoire individuelle :

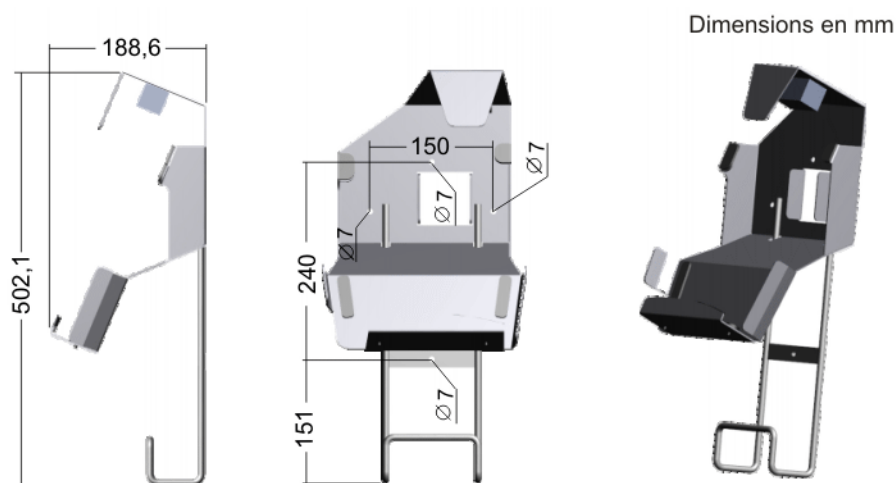
- Porte avec cadre PC env. 180 °

Plaque de pivotement armoires juxtaposées :

- Porte env. 155 °

#### 4.6 Dimensions du support KUKA smartPAD (option)

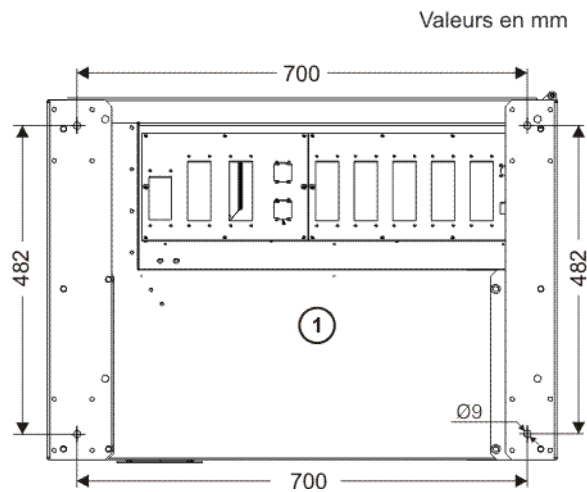
La figure (>>> Fig. 4-4 ) illustre les dimensions et les cotes de perçage pour la fixation à la commande de robot ou à la grille de protection.



**Fig. 4-4: Dimensions et cotes de perçage du support smartPAD**

#### 4.7 Cotes de perçage pour la fixation au sol

La figure (>>> Fig. 4-5 ) illustre les cotes de perçage pour la fixation au sol.

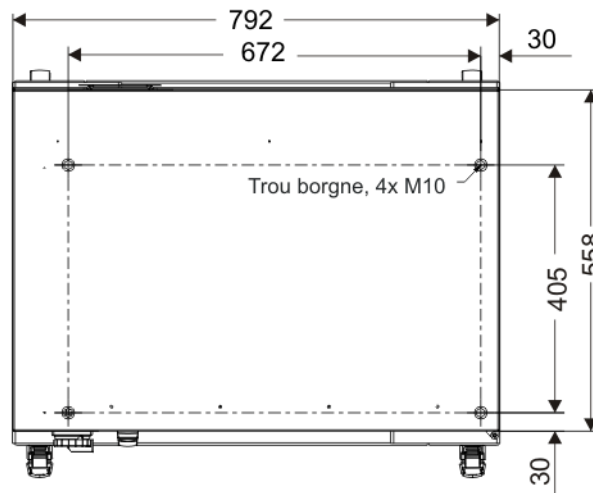


**Fig. 4-5: Taraudages pour la fixation au sol**

1 Vue d'en bas

#### 4.8 Cotes de perçage pour l'armoire technologique

La figure (>>> Fig. 4-6 ) illustre les cotes de perçage à la KR C4 pour la fixation de l'armoire technologique.



**Fig. 4-6: Fixation de l'armoire technologique**

1 Vue d'en haut

La figure (>>> Fig. 4-7 ) illustre les cotes de perçage des rails d'adaptateur pour la fixation de l'armoire technologique.

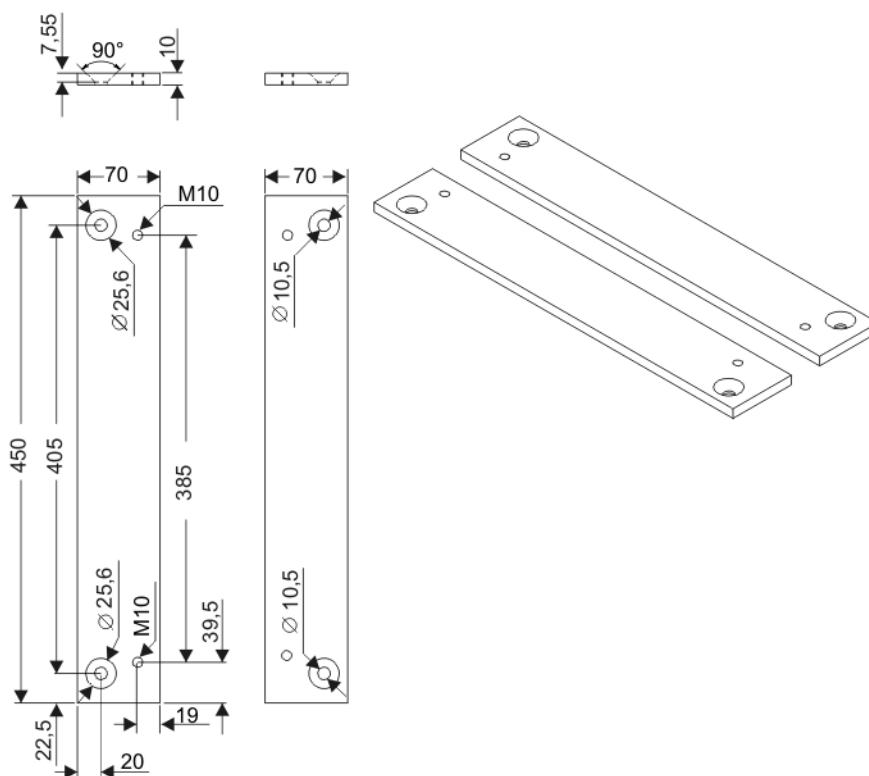


Fig. 4-7: Fixation de l'armoire technologique sur des rails d'adaptateur

## 4.9 Plaques

### Aperçu

Les plaques suivantes sont montées à la commande de robot.



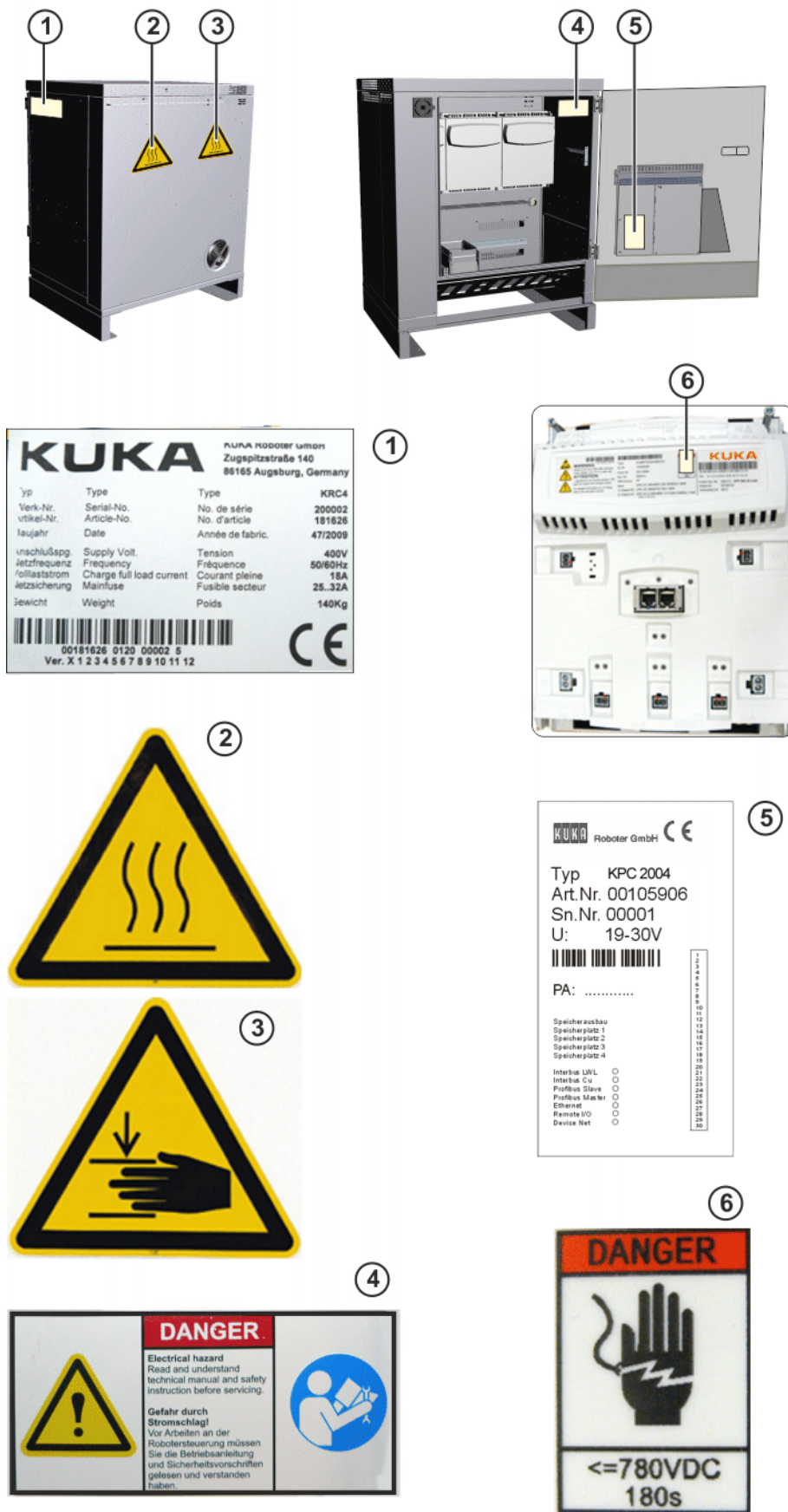


Fig. 4-8: Plaques

**i** Les plaques peuvent différer légèrement des exemples représentés en fonction du type d'armoire ou d'une éventuelle mise à jour.

**Désignations**

No plaque	Désignation
1	Plaque signalétique de la commande du robot
2	Avertissement : surfaces chaudes
3	Avertissement : risque de blessure des mains
4	Avertissement : lire le manuel
5	Plaque signalétique du PC de commande
6	Avertissement : $\leq 780$ VDC / Temps d'attente : 180 s

## 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	<b>K</b> ontrollierte <b>R</b> 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.  <b>Remarque</b> : 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><b>Remarque :</b> 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><b>Remarque :</b> 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><b>Remarque :</b> 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"> <li>■ Mode T1 : les entraînements sont désactivés dès que le robot est à l'arrêt et au plus tard après 680 ms.</li> <li>■ Modes T2, AUT, AUT EXT : Les entraînements sont arrêtés après 1,5 sec.</li> </ul> <p><b>Remarque :</b> 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><b>Remarque :</b> 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" (<math>\leq 250</math> 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.



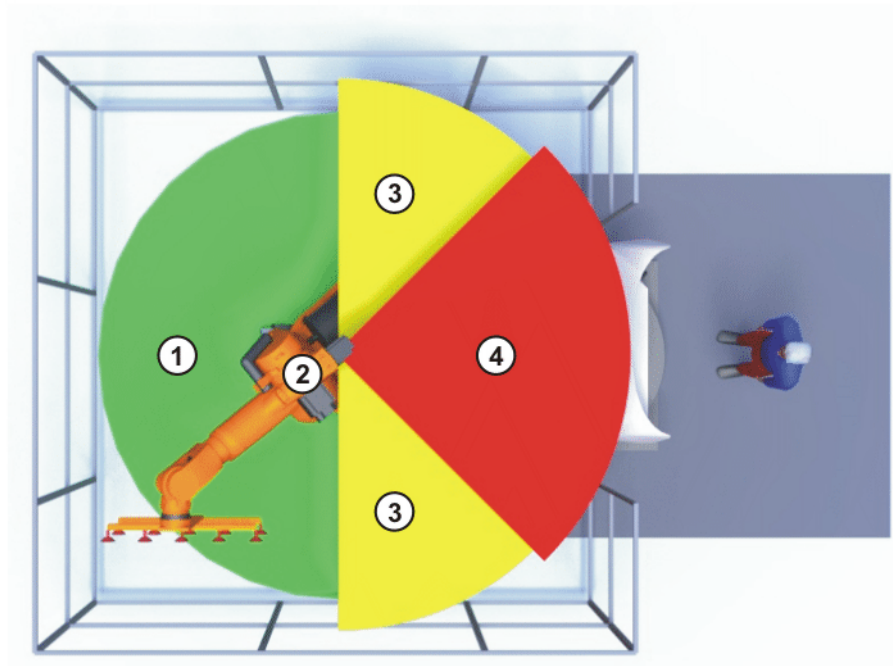


Fig. 5-1: Exemple enveloppe axe A1

- |   |                       |   |                    |
|---|-----------------------|---|--------------------|
| 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 :

- **Categorie 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.

 <b>DANGER</b>	<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"> <li>■ Vérification de programme : Vitesse programmée, maximum 250 mm/s</li> <li>■ Mode manuel : Vitesse en mode manuel, maximum 250 mm/s</li> </ul>
T2	Pour mode Test	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vérification de programme : Vitesse programmée</li> <li>■ Mode manuel : impossible</li> </ul>
AUT	Pour robot industriel sans commande prioritaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mode de programme : Vitesse programmée</li> <li>■ Mode manuel : impossible</li> </ul>

Mode	Utilisation	Vitesses
AUT EXT	Pour robot industriel avec commande prioritaire, p. ex. API	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mode de programme : Vitesse programmée</li> <li>■ Mode manuel : impossible</li> </ul>
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> <b>AVERTISSEMENT</b></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"> <li>■ 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.</li> <li>■ Des dangers de mort, des risques de blessures graves ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre si cela n'est pas respecté.</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


#### 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> <b>AVERTISSEMENT</b></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 77)

### 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 (>>> 9 "SAV KUKA " Page 137).

#### 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.

<b>Commande de robot</b>	<p>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.</p> <p>Tout choc ou toute secousse lors du transport est à éviter pour exclure un endommagement de la commande de robot.</p>
<b>Axe supplémentaire (option)</b>	<p>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.</p>

### 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 restants 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.

 <b>DANGER</b>	<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 une 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
<b>2006/42/CE</b>	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
<b>2004/108/CE</b>	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
<b>97/23/CE</b>	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
<b>EN ISO 13850</b>	Sécurité des machines : Principes de la conception d'ARRET D'URGENCE	2008
<b>EN ISO 13849-1</b>	Sécurité des machines : Parties de la commande ayant trait à la sécurité ; partie 1 : Directives générales de la conception	2008
<b>EN ISO 13849-2</b>	Sécurité des machines : Parties de la commande ayant trait à la sécurité ; partie 2 : validation	2008
<b>EN ISO 12100</b>	Sécurité des machines : Directives générales de la conception, évaluation des risques et réductions des risques	2010
<b>EN ISO 10218-1</b>	Robots industriels : Sécurité	2011
<b>EN 614-1</b>	Sécurité des machines : Principes ergonomiques ; partie 1 : notions et directives générales	2006
<b>EN 61000-6-2</b>	Compatibilité électromagnétique (CEM) : Partie 6-2 : normes spécifiques de base ; antiparasitage pour secteur industriel	2005
<b>EN 61000-6-4</b>	Compatibilité électromagnétique (CEM) : Partie 6-4 : normes spécifiques de base ; antiparasitage pour secteur industriel	2007
<b>EN 60204-1</b>	Sécurité des machines : Equipement électrique de machines ; partie 1 : critères généraux	2006

## 6 Planification

### Aperçu

Etape	Description	Informations
1	Compatibilité électromagnétique (CEM)	(>>> 6.1 "Compatibilité électromagnétique (CEM)" Page 93)
2	Conditions de montage de la commande de robot	(>>> 6.2 "Conditions de montage" Page 93)
3	Conditions de connexion	(>>> 6.3 "Conditions de connexion" Page 96)
4	Montage du support KUKA smartPAD (option)	(>>> 4.6 "Dimensions du support KUKA smartPAD (option)" Page 62)
5	Raccordement secteur	(>>> 6.5 "Raccordement secteur par le connecteur Harting X1" Page 98)
6	Interface de sécurité X11	(>>> 6.6.1 "Interface de sécurité X11" Page 100)
7	Interface de sécurité Ethernet X66	(>>> 6.7 "Fonctions de sécurité avec interface de sécurité Ethernet " Page 108)
8	Connexion EtherCAT sur la CIB	(>>> 6.8 "Connexion EtherCAT sur la CIB" Page 116)
9	Compensation du potentiel terre	(>>> 6.9 "Compensation du potentiel terre" Page 116)
10	Modifier la structure du système, remplacer les appareils	
11	Acquittement de la protection opérateur	(>>> 6.11 "Acquittement de la protection opérateur" Page 118)
12	Niveau de performance	(>>> 6.12 "Niveau de performance" Page 119)

### 6.1 Compatibilité électromagnétique (CEM)

#### Description

Si des câbles de connexion (par ex. bus de champ, etc.) sont menés de l'extérieur au PC de commande, on ne pourra utiliser que des câbles blindés avec un blindage suffisant. Le blindage doit se faire sur une grande surface dans l'armoire (barre PE avec bornes blindées, à visser, pas de collier).



La commande de robot correspond à la classe A de la CEM, groupe 1, selon la norme EN 55011 et est prévue pour l'utilisation dans un **environnement industriel**. Lors de l'établissement de la compatibilité électromagnétique pour d'autres environnements, il est possible que des difficultés apparaissent du fait d'éventuelles grandeurs électriques perturbatrices rayonnées liées à la ligne.

### 6.2 Conditions de montage

La figure (>>> Fig. 6-1 ) illustre les dimensions de la commande de robot.

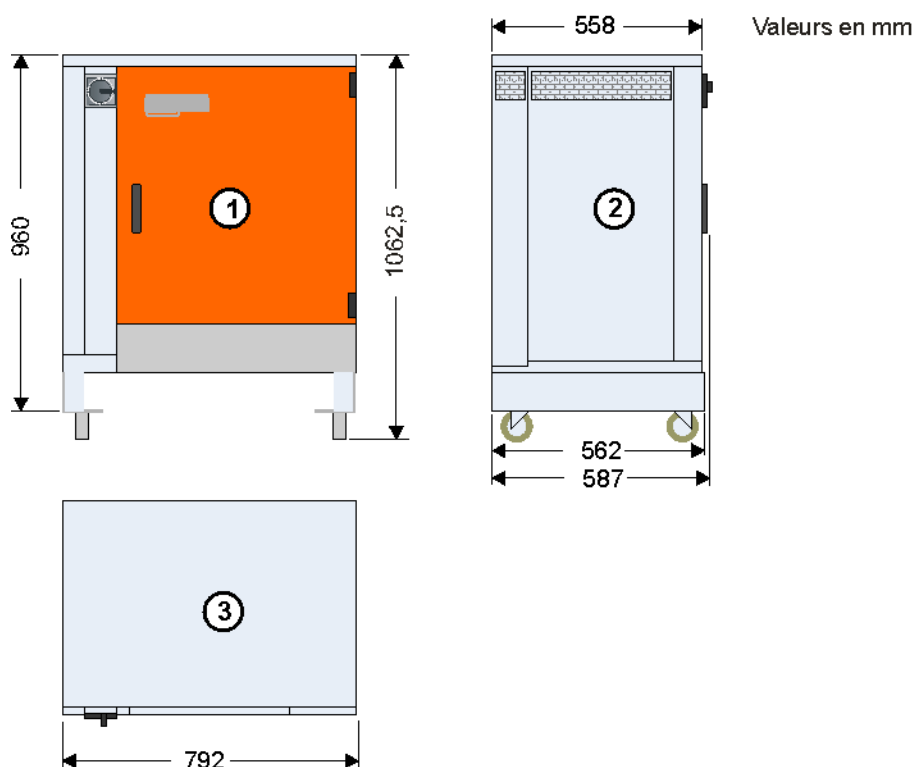


Fig. 6-1: Dimensions

- 1 Vue avant
- 2 Vue latérale
- 3 Vue de dessus

La figure (>>> Fig. 6-2 ) illustre les écarts minimum à respecter pour la commande de robot.

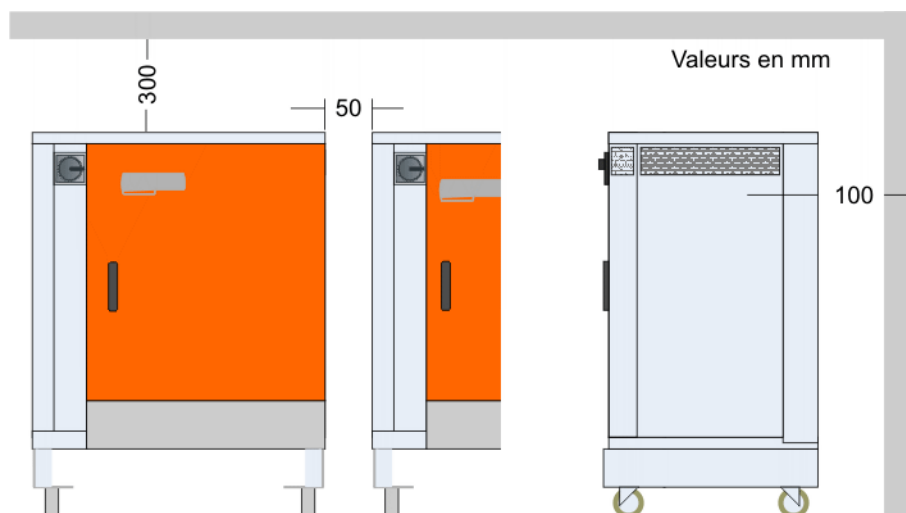
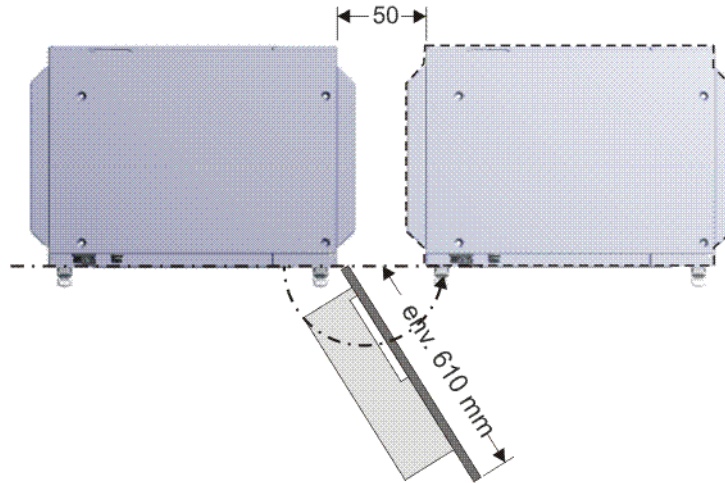


Fig. 6-2: Ecart minimum

**AVIS** Si les écarts minimum ne sont pas respectés, cela peut provoquer un endommagement de la commande de robot. Il faut respecter à tout prix les écarts minimum indiqués.

**i** Certaines opérations de maintenance et de réparation sur la commande de robot doivent être effectuées par le côté ou par derrière. Pour ce faire, la commande de robot doit être accessible. Si les parois latérales ou arrières ne sont pas accessibles, il doit être possible de déplacer la commande de robot à une position avec laquelle les opérations peuvent être effectuées.

La figure (>>> Fig. 6-3 ) illustre la plage de pivotement de la porte.



**Fig. 6-3: Plage de pivotement porte de l'armoire**

Plage de pivotement armoire individuelle :

- Porte avec cadre PC env. 180 °

Plage de pivotement armoires juxtaposées :

- Porte env. 155 °

### Empilage de la commande de robot

Une commande de robot peut être empilée sur une autre. La commande de robot supérieure doit être vissée sur la commande inférieure. Pour ce faire, il faut utiliser les 4 filets des œillets de transport. La commande de robot inférieure ne doit pas être placée sur des roulettes mais plutôt être fixée au sol.

La figure (>>> Fig. 6-4 ) illustre un empilage de commandes de robot.

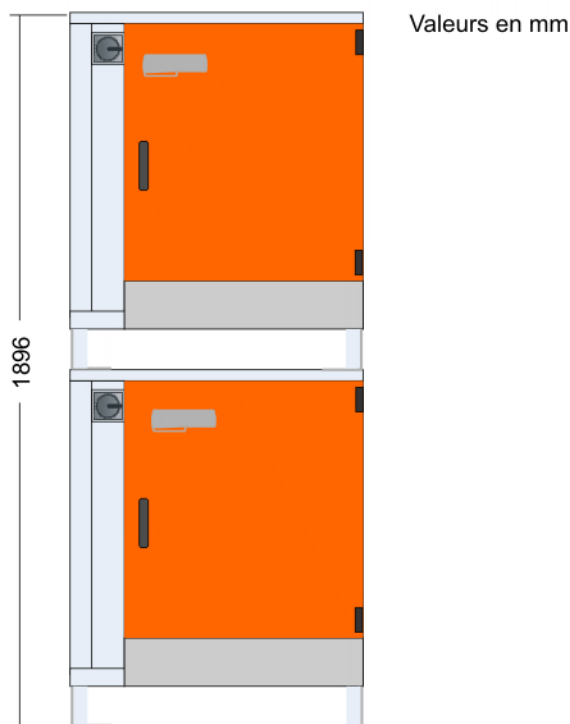


Fig. 6-4: Empilage de commande de robot

### 6.3 Conditions de connexion

#### Raccordement secteur

La commande de robot ne doit être connectée qu'avec un réseau avec neutre à la terre.

Si on ne dispose d'aucun point neutre ou s'il y a une tension secteur non indiquée ici, il faudra utiliser un transformateur.

Tension nominale de connexion, au choix :	AC 3x380 V, AC 3x400 V, AC 3x440 V ou AC 3x480 V
Tolérance autorisée de la tension nominale de connexion	Tension nominale de connexion $\pm$ 10 %
Fréquence secteur	49 ... 61 Hz
Impédance secteur jusqu'au point de connexion de la commande du robot	$\leq$ 300 m $\Omega$
Courant pleine charge	voir plaque signalétique
Coupe-circuit côté secteur sans transformateur de séparation	min. 3x25 A à action retardée
Coupe.circuit côté secteur avec transformateur de séparation	min. 3x25 A à action retardée pour 13 kVA
Compensation de potentiel	La barre de référence de l'unité de puissance est l'étoile commune des câbles de compensation de potentiel et de toutes les terres.

#### **ATTENTION**

Si la commande de robot est exploitée en étant reliée à un réseau **sans** point neutre mis à la terre, cela peut mener à des erreurs de fonctionnement de la commande et à des dommages matériels aux blocs d'alimentation. De même, la tension électrique est susceptible de causer des blessures. La commande de robot ne doit être exploitée qu'avec un réseau avec neutre à la terre.



**AVIS**

Si la commande de robot est exploitée avec une tension secteur n'étant pas indiquée sur la plaque signalétique, cela peut mener à des erreurs de fonctionnement de la commande et à des dommages matériels aux blocs d'alimentation. La commande de robot ne peut être exploitée qu'avec la tension secteur indiquée sur la plaque signalétique.



En fonction de la tension nominale de connexion, il faudra charger les paramètres machine correspondants.



Si l'utilisation d'un disjoncteur de protection FI est prévue, nous recommandons les suivants : différence de courant de déclenchement 300 mA par commande de robot, sensible à tous courants, sélectif.

**Longueurs de câbles**

Pour toute information concernant les désignations de câbles, les longueurs de câbles (standard) ainsi que les longueurs spéciales, consulter le manuel ou les instructions de montage du manipulateur et/ou les instructions de montage et le manuel de la KR C4, câblage externe pour commandes de robots.



Si des prolongations de câbles smartPAD sont utilisées, seules deux prolongations sont autorisées. La longueur totale de câble de 50 m ne doit pas être dépassée,



La différence de longueur des câbles entre les canaux individuels de la boîte RDC ne doit pas être supérieure à 10 m.

**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 <sup>2</sup>
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.

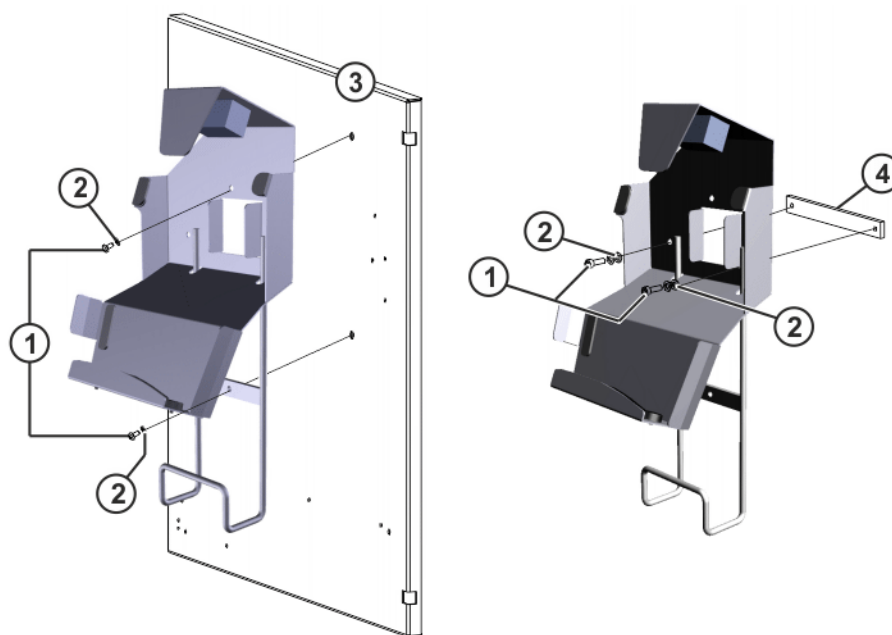


La connexion parallèle d'un appareil à base isolée n'est pas autorisée.

**6.4 Fixation du support KUKA smartPAD (option)****Aperçu**

Le support du smartPAD peut être fixé à la porte de la commande de robot ou à la grille de protection.

La figure (>>> Fig. 6-5 ) suivante illustre les possibilités de fixation du support smartPAD.



**Fig. 6-5: Support du smartPAD**

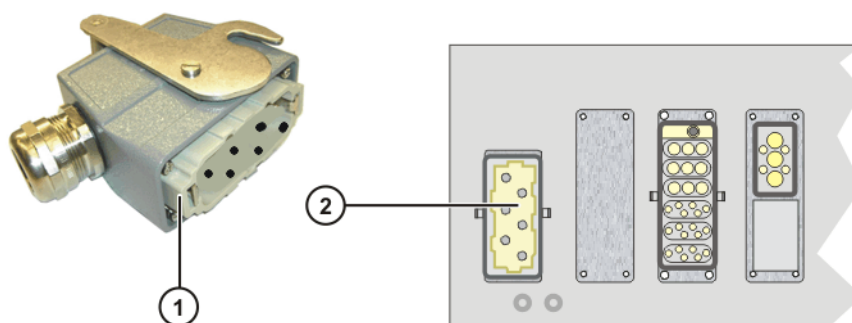
- |   |                                  |   |                                    |
|---|----------------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | Vis à six pans creux M6x12       | 3 | Porte de la commande de robot      |
| 2 | Rondelle grower A6,1 et rondelle | 4 | Fer plat pour montage de la grille |

## 6.5 Raccordement secteur par le connecteur Harting X1

### Description

La commande de robot est dotée d'un connecteur Harting en accompagnement. Le client peut connecter la commande de robot au réseau avec le connecteur X1.

**i** Si la commande de robot sans transformateur est connectée à une tension nominale de connexion supérieure à 400 V, le câble secteur vers X1 doit être blindé. Le blindage doit être relié à la terre au moins d'un côté.



**Fig. 6-6: Raccordement secteur X1**

- |   |                                               |
|---|-----------------------------------------------|
| 1 | Connecteur Harting en accompagnement (option) |
| 2 | Raccordement secteur X1                       |

## 6.6 Description de l'interface de sécurité X11

**Description** Avec l'interface de sécurité X11 on doit procéder à la connexion des dispositifs d'ARRET D'URGENCE ou au chaînage de commandes prioritaires (p. ex. API). (>>> "Sorties SIB" Page 59)

**Circuit** Câbler l'interface de sécurité X11 en tenant compte des points suivants :

- Concept de l'installation
- Concept de sécurité

6.6.1 Interface de sécurité X11

Brochage

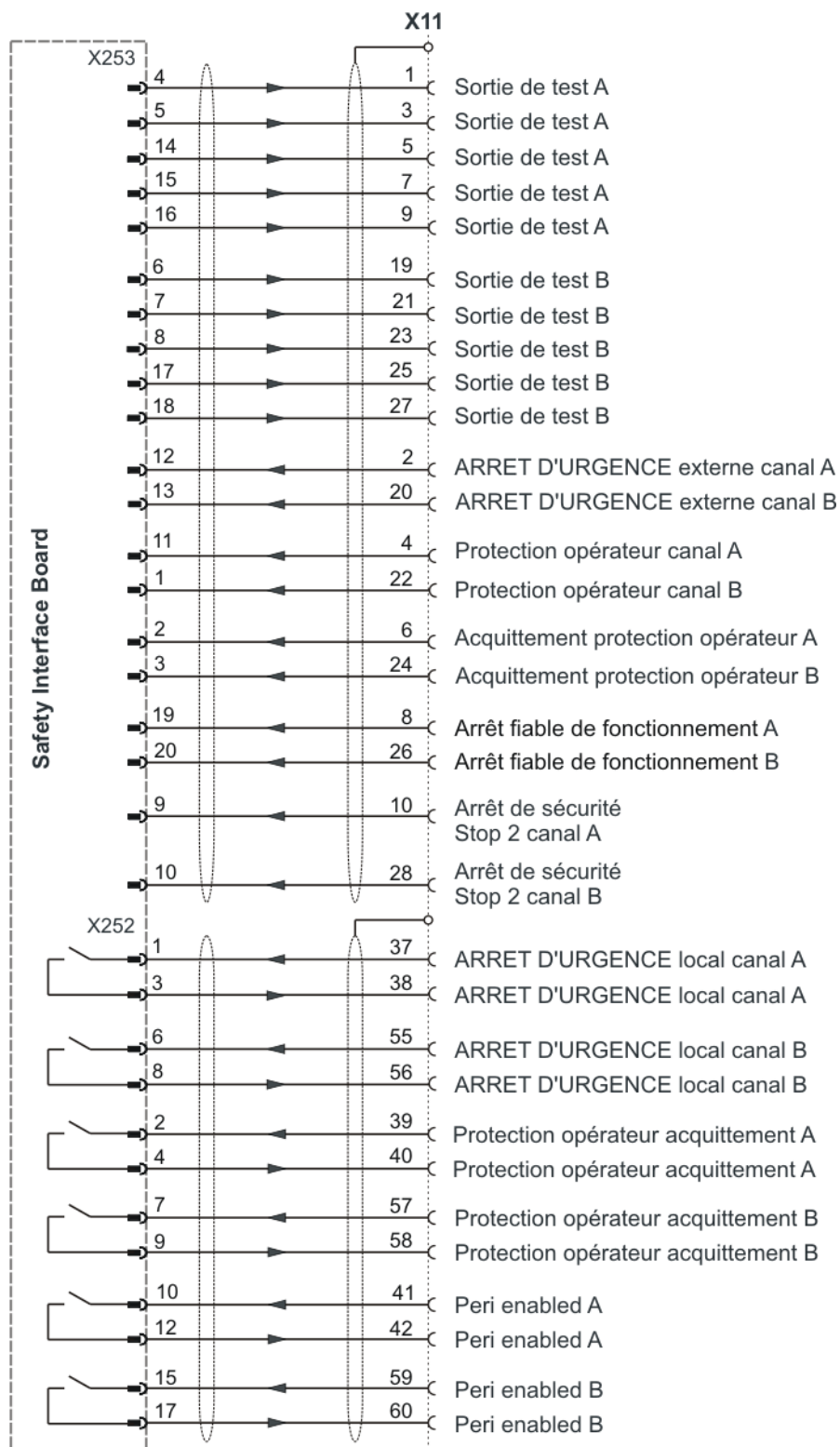


Fig. 6-7: Interface X11, brochage

Signal	Broche	Description	Remarque
SIB, sortie de test A (signal de test)	1 3 5 7 9	Met à disposition la tension cadencée pour les différentes entrées des interfaces du canal A.	Ces signaux ne peuvent être câblés qu'avec la SIB.
SIB, sortie de test B (signal de test)	19 21 23 25 27	Met à disposition la tension cadencée pour les différentes entrées des interfaces du canal B.	
Arrêt fiable de fonctionnement canal A	8	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	26		
Arrêt de sécurité Stop 2 canal A	10	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	28		
ARRET D'URGENCE local canal A	37 38	Sortie, contacts sans potentiel de l'ARRET D'URGENCE interne, (>>> "Sorties SIB" Page 59)	Les contacts sont fermés lorsque les conditions suivantes sont remplies :  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ L'ARRET D'URGENCE du SmartPad n'est pas actionné</li> <li>■ La commande est en service et opérationnelle</li> </ul> Si une des conditions n'est pas remplie, les contacts s'ouvrent.
ARRET D'URGENCE local canal B	55 56		
ARRET D'URGENCE externe canal A	2	ARRET D'URGENCE, entrée 2 canaux, (>>> "Entrées SIB" Page 60)	Déclenchement de la fonction ARRET D'URGENCE dans la commande de robot.
ARRET D'URGENCE externe canal B	20		

Signal	Broche	Description	Remarque
Acquittement protection opérateur canal A	6	Pour la connexion d'une entrée à deux canaux pour l'acquittement de la protection opérateur avec contacts sans potentiel, (>>> "Entrées SIB" Page 60)	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	24		
Protection opérateur canal A	4	Pour le raccordement à deux canaux d'un verrouillage de la porte de protection, (>>> "Entrées SIB" Page 60)	Les entraînements peuvent être mis en service tant que le signal est activé. N'est efficace que dans les modes AUTOMATIQUE.
Protection opérateur canal B	22		
Peri enabled canal A	41 42	Sortie, contact sans potentiel (>>> "Sorties SIB" Page 59)	(>>> "Signal Peri enabled (PE)" Page 102)
Peri enabled canal B	59 60	Sortie, contact sans potentiel (>>> "Sorties SIB" Page 59)	
Protection opérateur acquittement canal A	39 40	Sortie, contact sans potentiel, protection opérateur, acquittement (>>> "Sorties SIB" Page 59)	
Protection opérateur acquittement canal B	57 58	Sortie, contact sans potentiel, protection opérateur, acquittement (>>> "Sorties SIB" Page 59)	Redirection du signal d'entrée acquittement protection opérateur à d'autres commandes de robot à la même clôture de protection.

### 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.

## 6.6.2 Interface X11, interrupteur d'homme mort externe

### Brochage

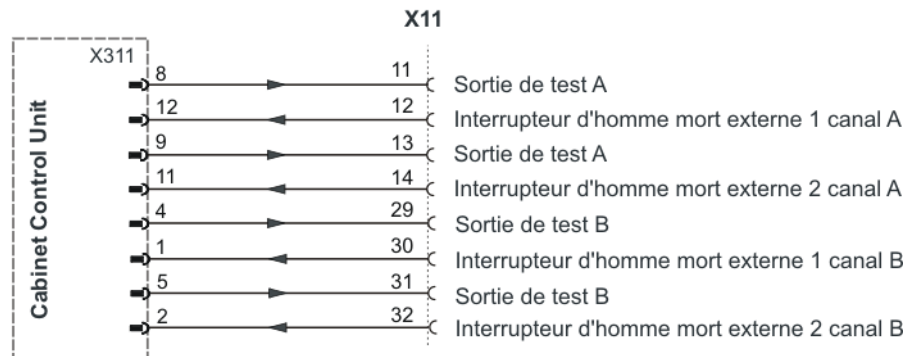


Fig. 6-8: Interface X11, brochage, interrupteur d'homme mort externe

Signal	Broche	Description	Remarque
CCU, sortie de test A (signal de test)	11 13	Met à disposition la tension cadencée pour les différentes entrées des interfaces du canal A.	Ces signaux ne peuvent être câblés qu'avec la CCU.
CCU, sortie de test B (signal de test)	29 31	Met à disposition la tension cadencée pour les différentes entrées des interfaces du canal B.	
Interrupteur d'homme mort externe 1 canal A	12	Pour le raccordement d'un interrupteur homme mort externe 1 à 2 canaux, avec des contacts sans potentiel.	Si aucun interrupteur d'homme mort externe 1 n'est raccordé, les broches 11/12 canal A et 29/30 canal B doivent être pontées. N'est efficace que dans les modes TEST. (>>> "Fonction d'interrupteur d'homme mort" Page 103)
Interrupteur d'homme mort externe 1 canal B	30		
Interrupteur d'homme mort externe 2 canal A	14	Pour le raccordement d'un interrupteur homme mort externe 2 à 2 canaux, avec des contacts sans potentiel.	Si aucun interrupteur d'homme mort externe 2 n'est raccordé, les broches 13/14 canal A et 31/32 canal B doivent être pontées. N'est efficace que dans les modes TEST. (>>> "Fonction d'interrupteur d'homme mort" Page 103)
Interrupteur d'homme mort externe 2 canal B	32		

### Fonction d'interrupteur d'homme mort

- Interrupteur d'homme mort externe 1  
L'interrupteur d'homme mort doit être actionné pour le déplacement en mode T1 ou T2. L'entrée est fermée.

- Interrupteur d'homme mort externe 2  
L'interrupteur d'homme mort n'est pas en position panique. L'entrée est fermée.
- Lorsqu'un smartPAD est connecté, son interrupteur d'homme mort et l'interrupteur d'homme mort externe sont reliés.

Fonction (actif uniquement en mode T1 et T2)	Interrupteur d'homme mort externe 1	Interrupteur d'homme mort externe 2	Position de l'interrupteur
Arrêt de sécurité (entraînements éteints lorsque les axes sont à l'arrêt)	Entrée ouverte	Entrée ouverte	Etat non apte à au service
Arrêt de sécurité 2 (arrêt fiable de fonctionnement, entraînements en service)	Entrée ouverte	Entrée fermée	non actionné
Arrêt de sécurité (entraînements éteints lorsque les axes sont à l'arrêt)	Entrée fermée	Entrée ouverte	Position panique
Libération des axes (déplacement des axes possible)	Entrée fermée	Entrée fermée	Position moyenne

### 6.6.3 Schéma des pôles, connecteur X11

Connecteur X11, schéma des pôles

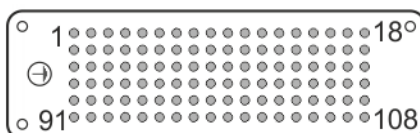


Fig. 6-9: Schéma des pôles

- Connecteur contraire X11 : Han 108DD avec intérieur mâle
- Taille du logement : 24B
- Presse-étoupe M32
- Diamètre du câble 14-21 mm
- Section de câble recommandée : 0,75 mm<sup>2</sup>



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).

### 6.6.4 Exemple de circuit d'ARRET D'URGENCE et de dispositif de protection

**Description** Les dispositifs d'ARRET D'URGENCE sont connectés à X11 dans la commande de robot.

**ARRET D'URGENCE**



Les dispositifs d'ARRET D'URGENCE à la commande de robot doivent être intégrés par l'intégrateur de système dans le circuit d'ARRET D'URGENCE de l'installation. Des dangers de mort, des risques de blessures graves ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre si cela n'est pas effectué.



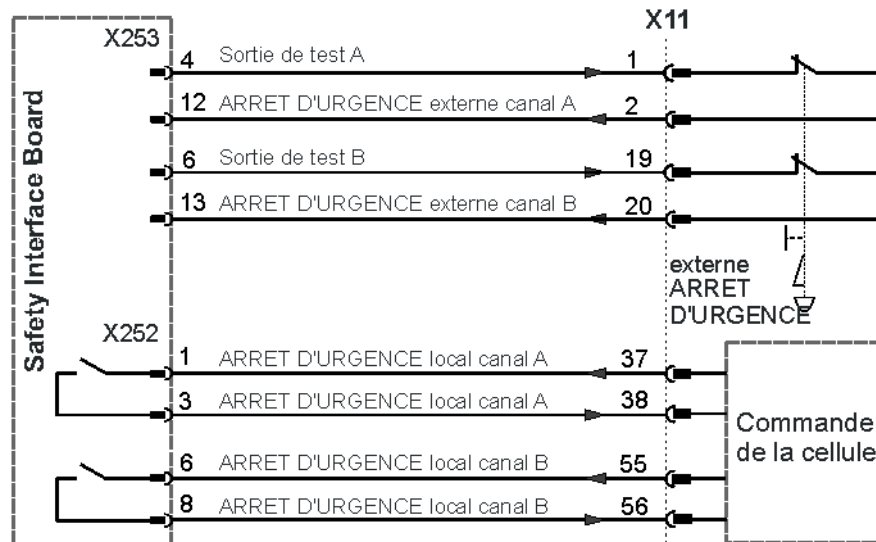


Fig. 6-10: Exemple de circuit : ARRET D'URGENCE

### Porte de protection

Une touche d'acquiescement à deux canaux doit être installée à l'extérieur du dispositif de protection séparateur. La fermeture de la porte de protection doit être confirmée avec la touche d'acquiescement avant de pouvoir redémarrer le robot industriel en mode automatique.

**⚠ AVERTISSEMENT** La porte de protection à la commande de robot doit être intégrée par l'intégrateur de système dans le circuit de dispositifs de protection de l'installation. Des dangers de mort, des risques de blessures graves ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre si cela n'est pas effectué.

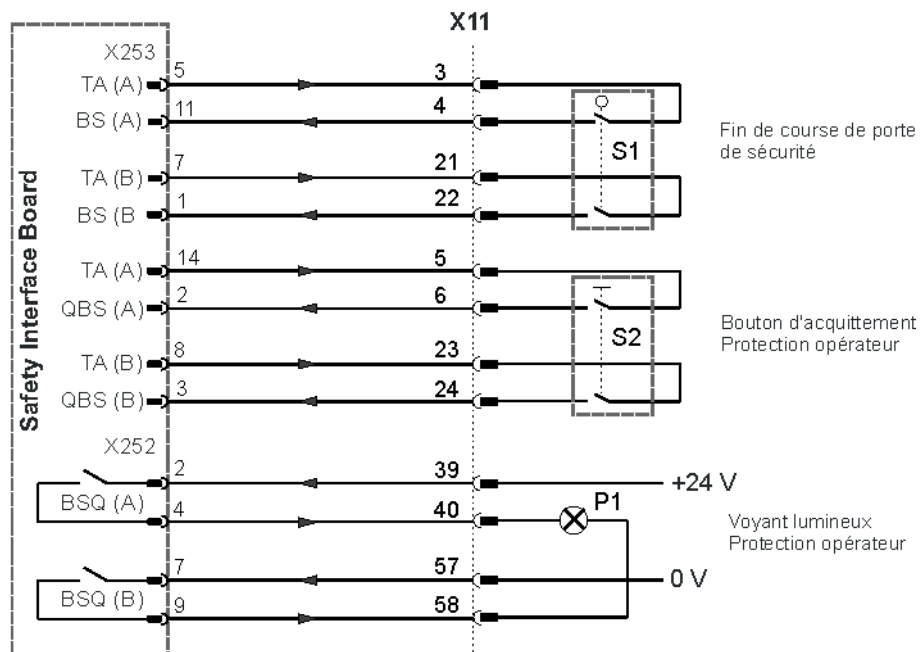


Fig. 6-11: Exemple de circuit : protection opérateur avec porte de protection

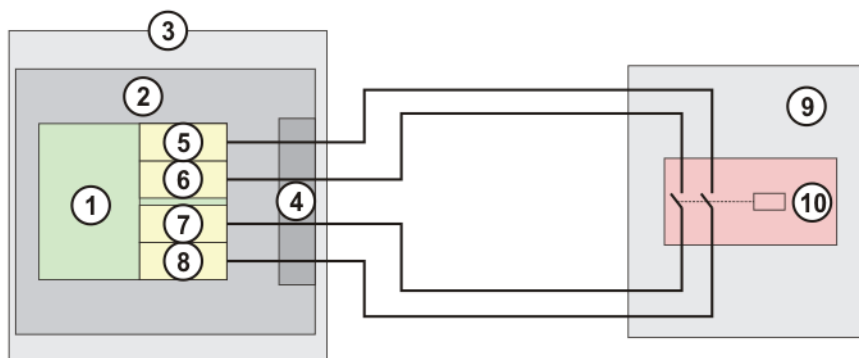
## 6.6.5 Exemples de circuit pour entrées et sorties sûres

### 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. 6-12: 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

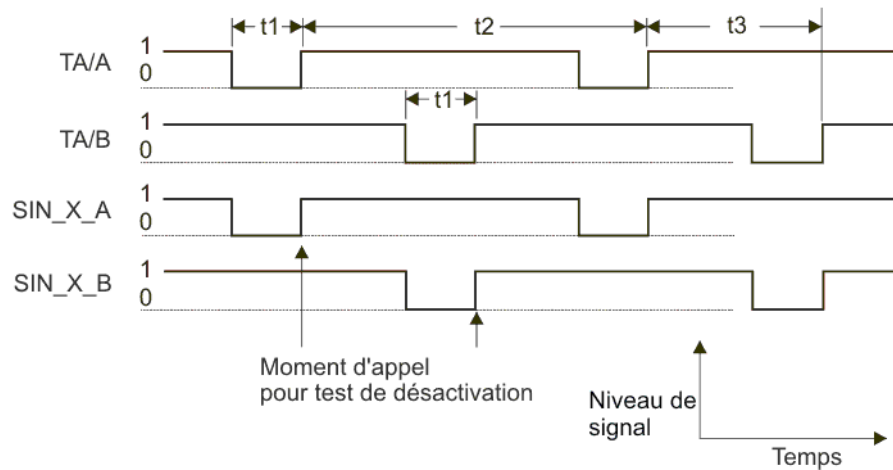
Les sorties de test A et B sont alimentées par la tension d'alimentation de la SIB. Les sorties de test A et B sont résistantes aux courts-circuits. Les sorties de test ne doivent être utilisées que pour l'alimentation des entrées de la SIB. Aucune autre utilisation n'est autorisée.

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'arrêts



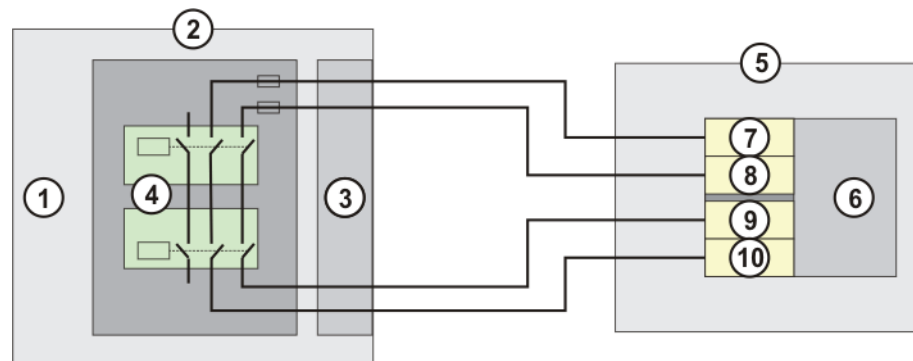
**Fig. 6-13: Schéma d'impulsions d'arrêt, sorties de test**

- 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. 6-14: 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.

## 6.7 Fonctions de sécurité avec interface de sécurité Ethernet

**Description** L'échange de signaux de sécurité entre la commande et l'installation est effectué via l'interface de sécurité Ethernet (p. ex. PROFIsafe ou CIP Safety). L'affectation des états des entrées et des sorties dans le protocole de l'interface de sécurité Ethernet est décrite plus loin. De plus, à des fins de diagnostic et de commande, des informations ne concernant pas la sécurité provenant de la commande de sécurité sont envoyées à la partie de la commande prioritaire ne se consacrant pas à la sécurité.

**Bits de réserve** Des entrées sûres réservées peuvent être prédéfinies sur **0** ou **1** par une API. Le manipulateur se déplacera dans les deux cas. Si une fonction de sécurité est affectée à une entrée réservée (par ex. lors d'une mise à jour de logiciel) et que cette entrée a été prédéfinie sur **0**, le manipulateur ne se déplacera pas ou sera arrêté de façon inattendue.



KUKA recommande une prédéfinition des entrées de réserve sur **1**. Si une nouvelle fonction de sécurité est affectée à entrée réservée et qu'elle n'a pas encore été utilisée par l'API du client, la fonction de sécurité ne sera pas activée. Ceci permet d'éviter un arrêt inattendu du manipulateur provoqué par la commande de sécurité.

### Entrée octet 0

Bit	Signal	Description
0	RES	Réservé 1 Il faut affecter <b>1</b> à l'entrée
1	NHE	Entrée pour ARRET D'URGENCE externe <b>0</b> = l'ARRET D'URGENCE externe est actif <b>1</b> = l'ARRET D'URGENCE externe n'est pas actif
2	BS	Protection opérateur <b>0</b> = la protection opérateur n'est pas active, par ex. parce qu'une porte de protection est ouverte. <b>1</b> = la protection opérateur est active
3	QBS	Acquittement de la protection opérateur La condition préalable pour un acquittement de la protection opérateur est la signalisation "Protection opérateur assurée" dans le bis BS. <b>Remarque</b> : si le signal BS est acquitté côté installation, ceci devra être indiqué dans la configuration de sécurité sous <b>Options de matériel</b> . Des informations sont fournies dans le manuel de service et de programmation pour intégrateurs de systèmes. <b>0</b> = la protection opérateur n'est pas acquittée Flanc <b>0</b> -> <b>1</b> = la protection opérateur est acquittée

Bit	Signal	Description
4	SHS1	<p>Arrêt de sécurité STOP 1 (tous les axes)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FF (autorisation de déplacement) passe à <b>0</b>.</li> <li>■ La tension US2 est coupée.</li> <li>■ AF (autorisation des entraînements) passe à <b>0</b> après 1,5 s.</li> </ul> <p>La suppression de cette fonction ne doit pas être acquittée.</p> <p>Ce signal n'est pas autorisé pour une fonction d'ARRET D'URGENCE.</p> <p><b>0</b> = l'arrêt de sécurité est actif <b>1</b> = l'arrêt de sécurité n'est pas actif</p>
5	SHS2	<p>Arrêt de sécurité STOP 2 (tous les axes)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FF (autorisation de déplacement) passe à <b>0</b>.</li> <li>■ La tension US2 est coupée.</li> </ul> <p>La suppression de cette fonction ne doit pas être acquittée.</p> <p>Ce signal n'est pas autorisé pour une fonction d'ARRET D'URGENCE.</p> <p><b>0</b> = l'arrêt de sécurité est actif <b>1</b> = l'arrêt de sécurité n'est pas actif</p>
6	RES	-
7	RES	-

#### Entrée octet 1

Bit	Signal	Description
0	US2	<p>Tension d'alimentation US2 (signal pour activer la deuxième tension d'alimentation US2 sans tampon)</p> <p>Si cette entrée n'est pas utilisée, il faudra lui affecter 0.</p> <p><b>0</b> = couper US2 <b>1</b> = activer US2</p> <p><b>Remarque</b> : l'utilisation et le type d'utilisation de l'entrée US2 doivent être indiqués dans la configuration de sécurité sous <b>Options de matériel</b>. Des informations sont fournies dans le manuel de service et de programmation pour intégrateurs de systèmes.</p>
1	SBH	<p>Arrêt fiable de fonctionnement (tous les axes)</p> <p>Condition préalable : tous les axes sont à l'arrêt</p> <p>La suppression de cette fonction ne doit pas être acquittée.</p> <p>Ce signal n'est pas autorisé pour une fonction d'ARRET D'URGENCE.</p> <p><b>0</b> = L'arrêt fiable de fonctionnement est actif. <b>1</b> = L'arrêt fiable de fonctionnement n'est pas actif.</p>
2	RES	<p>Réservé 11</p> <p>Il faut affecter <b>1</b> à l'entrée</p>

Bit	Signal	Description
3	RES	Réservé 12 Il faut affecter 1 à l'entrée
4	RES	Réservé 13 Il faut affecter 1 à l'entrée
5	RES	Réservé 14 Il faut affecter 1 à l'entrée
6	RES	Réservé 15 Il faut affecter 1 à l'entrée
7	SPA	System Powerdown Acknowledge (confirmation d'arrêt de la commande)  L'installation confirme avoir reçu un signal d'arrêt. Une seconde après l'activation du signal SP (System Powerdown) par la commande, l'action demandée est effectuée, même sans confirmation de la part de l'API et la commande s'arrête.  <b>0</b> = la confirmation n'est pas active <b>1</b> = la confirmation est active

## Sortie octet 0

Bit	Signal	Description
0	NHL	ARRET D'URGENCE local (un ARRET D'URGENCE local a été déclenché)  <b>0</b> = l'ARRET D'URGENCE local est actif <b>1</b> = l'ARRET D'URGENCE local n'est pas actif
1	AF	Autorisation des entraînements (la commande de sécurité interne de la KRC a autorisé l'activation des entraînements)  <b>0</b> = l'autorisation des entraînements n'est pas active (la commande du robot doit désactiver les entraînements) <b>1</b> = l'autorisation des entraînements est active (la commande du robot activer les entraînements en mode régulé)
2	FF	Autorisation de déplacement (la commande de sécurité interne de la KRC a autorisé les déplacements du robot)  <b>0</b> = l'autorisation de déplacement n'est pas active (la commande du robot doit arrêter le déplacement actuel) <b>1</b> = l'autorisation de déplacement est active (la commande du robot peut déclencher un déplacement)
3	ZS	Un des interrupteurs d'homme mort se trouve en position moyenne (l'autorisation est donnée en mode test)  <b>0</b> = l'interrupteur d'homme mort n'est pas actif <b>1</b> = l'interrupteur d'homme mort est actif

Bit	Signal	Description
4	PE	Le signal Peri enabled est mis sur 1 (actif) lorsque les conditions suivantes sont remplies : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les entraînements sont en marche.</li> <li>■ L'autorisation de déplacement a été donnée par la commande de sécurité.</li> <li>■ Le message "Protection opérateur ouverte" ne doit pas être présent.</li> </ul> (>>> "Signal Peri enabled (PE)" Page 102)
5	AUT	Le manipulateur se trouve en mode AUT ou AUT EXT <b>0</b> = le mode AUT ou AUT EXT n'est pas actif <b>1</b> = le mode AUT ou AUT EXT est actif
6	T1	Le manipulateur se trouve en mode Manuel Vitesse Réduite <b>0</b> = le mode T1 n'est pas actif <b>1</b> = le mode T1 est actif
7	T2	Le manipulateur se trouve en mode Manuel Vitesse Elevée <b>0</b> = le mode T2 n'est pas actif <b>1</b> = le mode T2 est actif

## Sortie octet 1

Bit	Signal	Description
0	NHE	Un ARRÊT D'URGENCE externe a été déclenché <b>0</b> = l'ARRÊT D'URGENCE externe est actif <b>1</b> = l'ARRÊT D'URGENCE externe n'est pas actif
1	BS	Protection opérateur <b>0</b> = la protection opérateur n'est pas garantie <b>1</b> = la protection opérateur est garantie (entrée BS = 1 et, si configurée, entrée QBS acquittée)
2	SHS1	Arrêt de sécurité stop 1 (tous les axes) <b>0</b> = l'arrêt de sécurité stop 1 n'est pas actif <b>1</b> = l'arrêt de sécurité stop 1 est actif (état sûr atteint)
3	SHS2	Arrêt de sécurité stop 2 (tous les axes) <b>0</b> = l'arrêt de sécurité stop 2 n'est pas actif <b>1</b> = l'arrêt de sécurité stop 2 est actif (état sûr atteint)
4	RES	Réservé 13
5	RES	Réservé 14

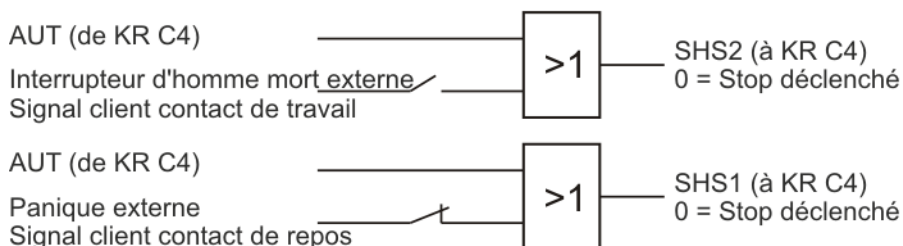
Bit	Signal	Description
6	PSA	Interface de sécurité active  Condition préalable : une interface Ethernet doit être installée sur la commande, p. ex. PROFINET ou Ethernet/IP  <b>0</b> = l'interface de sécurité n'est pas active <b>1</b> = l'interface de sécurité est active
7	SP	System Powerdown (la commande est arrêtée)  Une seconde après l'activation du signal SP, la commande de robot remet la sortie PSA à zéro et la commande est arrêtée, sans confirmation de l'API.  <b>0</b> = la commande à l'interface de sécurité est active. <b>1</b> = la commande est arrêtée.

### 6.7.1 Interrupteur d'homme mort, schéma de principe

#### Description

Un interrupteur d'homme mort externe peut être connecté à la commande de sécurité prioritaire. Les signaux (contact de travail ZSE et contact de repos panique) doivent être reliés correctement avec les signaux de l'interface de sécurité Ethernet de la commande de sécurité. Les signaux de l'interface de sécurité Ethernet résultants doivent être ensuite mis sur le PROFIsafe de la KR C4. Le comportement pour l'interrupteur d'homme mort externe est alors identique à celui d'une X11 discrète connectée.

#### Signaux



**Fig. 6-15: Interrupteur d'homme mort externe, schéma de principe**

- Interrupteur d'homme mort en position moyenne (contact de travail fermé (1) = autorisation donnée) OU AUT à SHS2
- Panique (contact de repos ouvert (0) = position panique) = ET pas AUT à SHS1

### 6.7.2 SafeOperation avec interface de sécurité Ethernet (option)

#### Description

Les composants du robot industriel se déplacent au sein de l'enveloppe définie par des limites configurées et activées. Les positions réelles sont calculées en permanence ainsi que surveillées selon les paramètres fiables réglés. La commande de sécurité surveille le robot industriel avec les paramètres fiables réglés. Si un composant du robot industriel viole un seuil de surveillance ou un paramètre fiable, le manipulateur et les axes supplémentaires s'arrêtent (option). L'interface de sécurité Ethernet permet p. ex. de signaler une violation de contrôles de sécurité.





Lors d'un défaut de capteur, les espaces surveillés ne sont pas considérés comme violés. Tous les signaux de sortie et les variables de système correspondants sont activés en conséquence.

Exemples :

- Les sorties de signaux passent à "logique 1".
- \$SR\_RANGE\_OK[] passe à TRUE.

### Bits de réserve

Des entrées sûres réservées peuvent être prédéfinies sur **0** ou **1** par une API. Le manipulateur se déplacera dans les deux cas. Si une fonction de sécurité est affectée à une entrée réservée (par ex. lors d'une mise à jour de logiciel) et que cette entrée a été prédéfinie sur **0**, le manipulateur ne se déplacera pas ou sera arrêté de façon inattendue.



KUKA recommande une prédéfinition des entrées de réserve sur **1**. Si une nouvelle fonction de sécurité est affectée à entrée réservée et qu'elle n'a pas encore été utilisée par l'API du client, la fonction de sécurité ne sera pas activée. Ceci permet d'éviter un arrêt inattendu du manipulateur provoqué par la commande de sécurité.

### Entrée octet 2

Bit	Signal	Description
0	JR	Référencement de calibration (entrée pour le bouton de référence du contrôle de calibration)  <b>0</b> = Le bouton de référence est actif (activé). <b>1</b> = Le bouton de référence n'est pas actif (non activé).
1	VRED	Vitesse spécifique aux axes et cartésienne réduite (activation de la surveillance de vitesse réduite)  <b>0</b> = La surveillance de vitesse réduite est active. <b>1</b> = La surveillance de vitesse réduite n'est pas active.
2 ... 7	SBH1 ... 6	Arrêt fiable de fonctionnement pour le groupe d'axes 1 ... 6  Affectation : bit 2 = groupe d'axes 1 ... bit 7 = groupe d'axes 6  Signal pour l'arrêt fiable. La fonction ne déclenche pas de stop mais active seulement la surveillance à l'arrêt sûr. La suppression de cette fonction ne doit pas être acquittée.  <b>0</b> = L'arrêt fiable de fonctionnement est actif. <b>1</b> = L'arrêt fiable de fonctionnement n'est pas actif.

### Entrée octet 3

Bit	Signal	Description
0 ... 7	RES	Réservé 25 ... 32  Il faut affecter <b>1</b> aux entrées.

**Entrée octet 4**

Bit	Signal	Description
0 ... 7	UER1 ... 8	Espaces surveillés 1 ... 8 Affectation : bit 0 = espace surveillé 1 ... bit 7 = espace surveillé 8 <b>0</b> = L'espace surveillé est actif. <b>1</b> = L'espace surveillé n'est pas actif.

**Entrée octet 5**

Bit	Signal	Description
0 ... 7	UER9 ... 16	Espaces surveillés 9 ... 16 Affectation : bit 0 = espace surveillé 9 ... bit 7 = espace surveillé 16 <b>0</b> = L'espace surveillé est actif. <b>1</b> = L'espace surveillé n'est pas actif.

**Entrée octet 6**

Bit	Signal	Description
0 ... 7	WZ1 ... 8	Sélection d'outil 1... 8 Affectation : bit 0 = outil 1... bit 7 = outil 8 <b>0</b> = L'outil n'est pas actif. <b>1</b> = L'outil est actif. Il faut toujours avoir sélectionné exactement un outil

**Entrée octet 7**

Bit	Signal	Description
0 ... 7	WZ9 ... 16	Sélection d'outil 9... 16 Affectation : bit 0 = outil 9... bit 7 = outil 16 <b>0</b> = L'outil n'est pas actif. <b>1</b> = L'outil est actif. Il faut toujours avoir sélectionné exactement un outil

**Sortie octet 2**

Bit	Signal	Description
0	SO	Option de sécurité active Etat d'activation de SafeOperation <b>0</b> = l'option de sécurité n'est pas active <b>1</b> = L'option de sécurité est active
1	RR	Manipulateur référencé Affichage du contrôle de la calibration <b>0</b> = Le référencement de calibration nécessaire. <b>1</b> = Le référencement de calibration a été effectué avec succès.

Bit	Signal	Description
2	JF	Défaut de calibration  La surveillance de l'enveloppe est désactivée parce qu'au moins un axe n'est pas calibré.  <b>0</b> = Défaut de calibration. La surveillance de l'enveloppe a été désactivée.  <b>1</b> = Pas de défaut.
3	VRED	Vitesse spécifique aux axes et cartésienne réduite (état d'activation de la surveillance de vitesse réduite)  <b>0</b> = La surveillance de vitesse réduite n'est pas active.  <b>1</b> = La surveillance de vitesse réduite est active.
4 ... 7	SBH1 ... 4	Etat d'activation de l'arrêt fiable de fonctionnement pour le groupe d'axes 1 ... 4  Affectation : bit 4 = groupe d'axes 1 ... bit 7 = groupe d'axes 4  <b>0</b> = L'arrêt fiable de fonctionnement n'est pas actif.  <b>1</b> = L'arrêt fiable de fonctionnement est actif.

**Sortie octet 3**

Bit	Signal	Description
0 ... 1	SBH5 ... 6	Etat d'activation de l'arrêt fiable de fonctionnement pour le groupe d'axes 5 ... 6  Affectation : bit 0 = groupe d'axes 5 ... bit 1 = groupe d'axes 6  <b>0</b> = L'arrêt fiable de fonctionnement n'est pas actif.  <b>1</b> = L'arrêt fiable de fonctionnement est actif.
2 ... 7	RES	Réservé 27 ... 32

**Sortie octet 4**

Bit	Signal	Description
0 ... 7	MR1 ... 8	Espace de message 1 ... 8  Affectation : bit 0 = espace de message 1 (espace surveillé de base 1) ... bit 7 = espace surveillé 8 (espace surveillé de base 8)  <b>0</b> = Il y a eu violation de l'espace.  <b>1</b> = Il n'y a pas eu violation de l'espace.  <b>Remarque</b> : en cas de violation d'espace, le signal n'est mis à un que si l'espace surveillé correspondant est activé. C'est-à-dire qu'il doit être configuré de façon à être "toujours actif" ou être activé via l'entrée correspondante de l'interface de sécurité Ethernet (entrée octet 4).

**Sortie octet 5**

Bit	Signal	Description
0 ... 7	MR9 ... 16	<p>Espace de message 9 ... 16</p> <p>Affectation : bit 0 = espace de message 9 (espace surveillé de base 9) ... bit 7 = espace surveillé 16 (espace surveillé de base 16)</p> <p><b>0</b> = Il y a eu violation de l'espace.</p> <p><b>1</b> = Il n'y a pas eu violation de l'espace.</p> <p><b>Remarque</b> : en cas de violation d'espace, le signal n'est mis à un que si l'espace surveillé correspondant est activé. C'est-à-dire qu'il doit être configuré de façon à être "toujours actif" ou être activé via l'entrée correspondante de l'interface de sécurité Ethernet (entrée octet 5).</p>

**Sortie octet 6**


Bit	Signal	Description
0 ... 7	RES	Réservé 49 ... 56

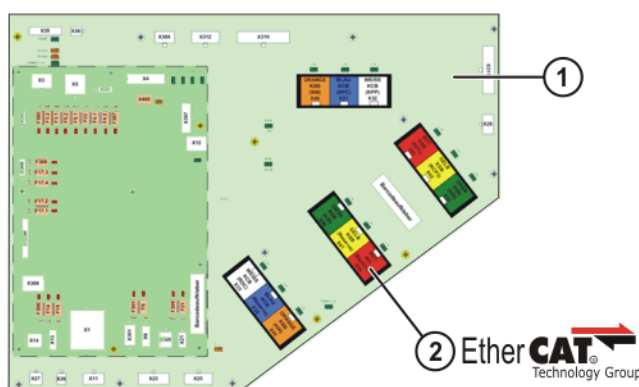
**Sortie octet 7**

Bit	Signal	Description
0 ... 7	RES	Réservé 57 ... 64

**6.8 Connexion EtherCAT sur la CIB****Description**

Le connecteur X44 sur la CIB est l'interface pour la connexion d'esclaves EtherCAT à l'intérieur de la commande (dans le poste de montage client). La branche EtherCAT reste dans la commande de robot. La branche EtherCAT peut être menée hors de la commande de robot via le connecteur optionnel X65. Des informations concernant le connecteur X65 sont fournies dans les instructions de montage et le manuel de la commande de robot KR C 4, dans le chapitre "Interfaces en option".

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

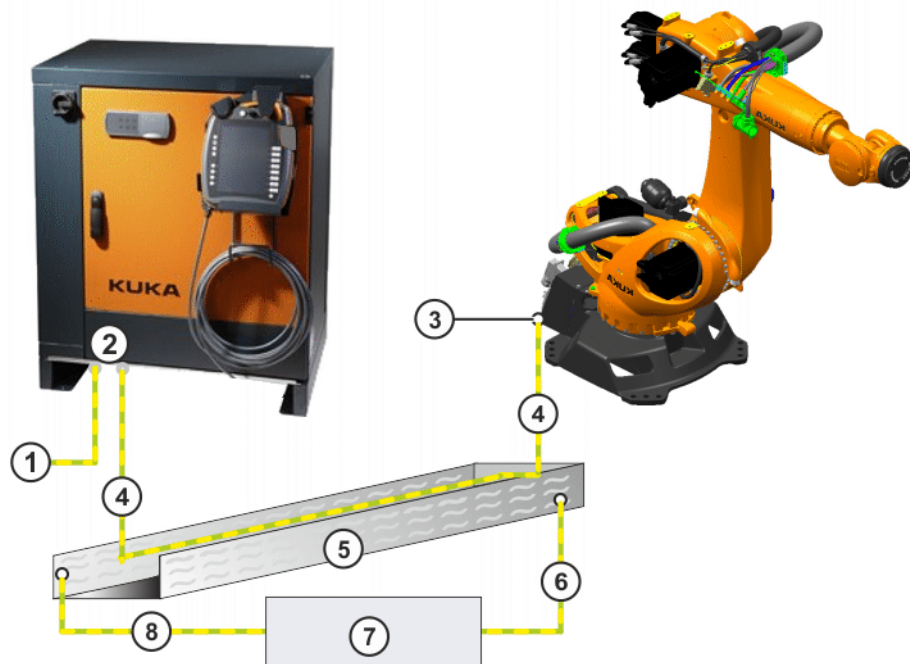
**Fig. 6-16: EtherCAT, connexion X44**

- 1 CIB
- 2 EtherCAT, connexion X44

**6.9 Compensation du potentiel terre****Description**

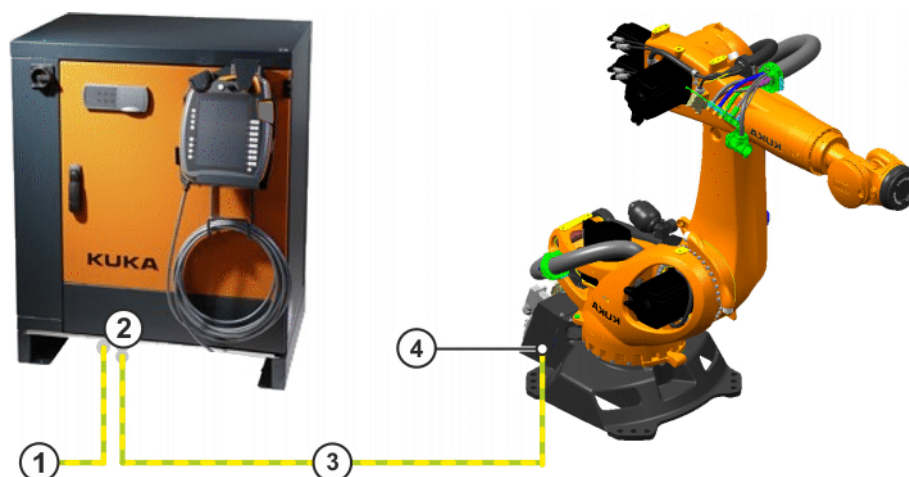
Les câbles suivants doivent être connectés avant la mise en service :

- Un câble de 16 mm<sup>2</sup> comme compensation du potentiel entre le manipulateur / la cinématique du robot et la commande du robot.
- Un câble de terre PE supplémentaire entre la barre PE centrale de l'armoire d'alimentation et le boulon PE de la commande de robot. Une section de 16 mm<sup>2</sup> est recommandée.



**Fig. 6-17: Compensation du potentiel, commande du robot - manipulateur avec conduite de câbles**

- 1 PE vers la barre PE centrale de l'armoire d'alimentation
- 2 Panneau de raccordement, commande du robot
- 3 Connexion de compensation du potentiel au manipulateur
- 4 Compensation du potentiel de la commande du robot vers le manipulateur
- 5 Goulotte de câblage
- 6 Compensation du potentiel du début de la conduite de câbles vers la compensation du potentiel principal
- 7 Compensation du potentiel principal
- 8 Compensation du potentiel de la fin de la conduite de câbles vers la compensation du potentiel principal



**Fig. 6-18: Compensation du potentiel commande du robot - manipulateur**

- 1 PE vers la barre PE centrale de l'armoire d'alimentation
- 2 Panneau de raccordement, commande du robot
- 3 Compensation du potentiel de la commande du robot vers le manipulateur
- 4 Connexion de compensation du potentiel au manipulateur

## 6.10 Modifier la structure du système, remplacer les appareils

### Description

Dans les cas suivants, la structure de système du robot industriel doit être configurée avec WorkVisual :

- Nouvelle installation de KSS/VSS 8.2 ou d'une version plus récente.  
Ceci est le cas si KSS/VSS 8.2 ou une version plus récente a été installée sans que KSS/VSS 8.2 ou une version plus récente ne soit déjà présente (parce que celui-ci a été désinstallé ou effacé ou qu'il n'a jamais été installé).
- Le disque dur a été remplacé.
- Un appareil a été remplacé par un appareil d'un autre type.
- Plusieurs appareils ont été remplacés par plusieurs appareils d'autres types.
- Un ou plusieurs appareils ont été enlevés.
- Un ou plusieurs appareils ont été ajoutés.

### Remplacement des appareils

Lors d'un remplacement d'appareil, au moins un appareil du KCB, KSB ou KEB est remplacé par un appareil du même type. Plusieurs appareils au choix de KCB, KSB et KEB, ou bien tous les appareils du KCB, KSB et du KEB maximum peuvent être remplacés simultanément par des appareils du même type. Le remplacement simultané de deux composants similaires du KCB n'est pas possible. Un seul des composants identiques peut être remplacé à la fois.



L'échange de 2 appareils identiques ne peut avoir lieu que dans le cas du KSP3x40 si le système actuel contient 2 KSP3x40.

## 6.11 Acquiescement de la protection opérateur

Une touche d'acquiescement à deux canaux doit être installée à l'extérieur du dispositif de protection séparateur. La fermeture de la porte de protection doit

être confirmée avec la touche d'acquiescement avant de pouvoir redémarrer le robot industriel en mode automatique.

## 6.12 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.

### 6.12.1 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'ARRET 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'ARRET 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 de commande de robot	Valeur PFH
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"><li>■ exception faite des fonctions d'ARRET D'URGENCE externe et de protection opérateur</li><li>■ Fonctions ARRET D'URGENCE externe et protection opérateur</li></ul>	$< 1 \times 10^{-7}$ $5 \times 10^{-7}$



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



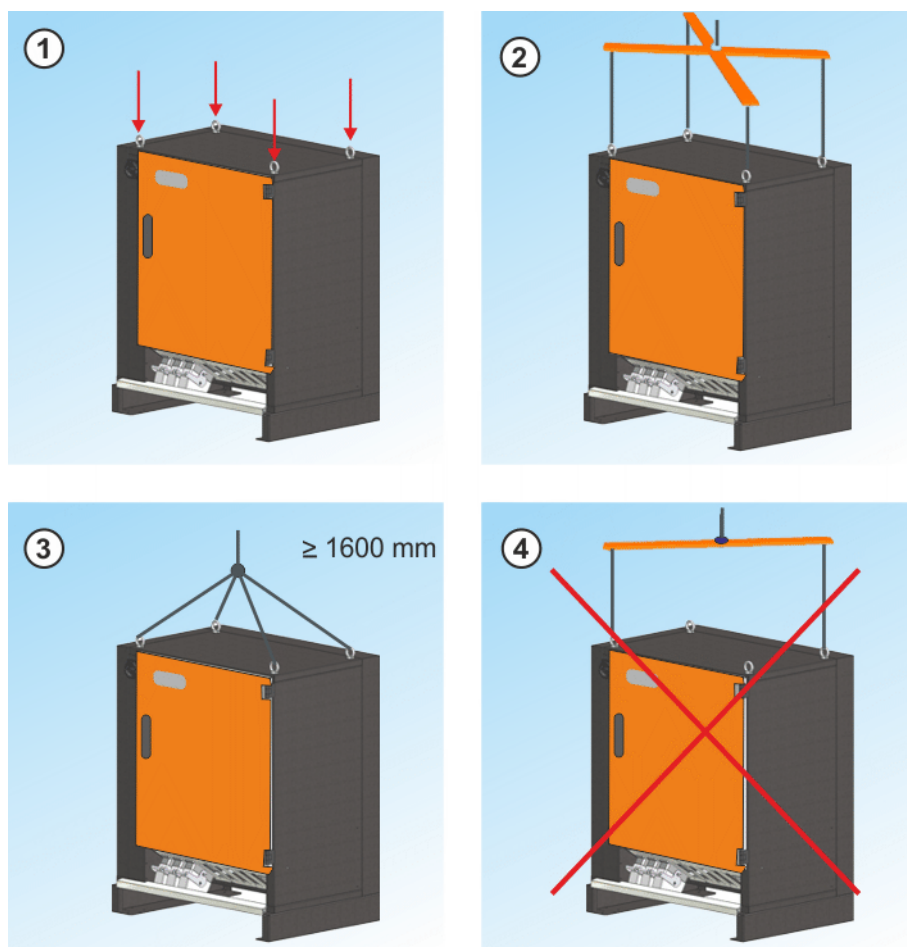
## 7 Transport

### 7.1 Transport avec harnais de transport

- Condition préalable**
- La commande de robot doit être arrêtée.
  - Aucun câble ne doit être connecté à la commande du robot.
  - La porte de la commande du robot doit être fermée.
  - La commande du robot doit être verticale.
  - La protection contre le basculement doit être fixée sur la commande du robot.

**Matériel indispensable** Harnais de transport avec ou sans croix de transport.

- Procédure**
1. Accrocher le harnais de transport avec ou sans croix de transport aux 4 œillets de la commande du robot.



**Fig. 7-1: Transport avec harnais de transport**

- 1 Œillets pour le transport à la commande du robot
  - 2 Harnais de transport accroché correctement
  - 3 Harnais de transport accroché correctement
  - 4 Harnais de transport mal accroché
2. Accrocher le harnais de transport à la grue.

**⚠ AVERTISSEMENT**

La commande du robot soulevée peut osciller si le déplacement est trop rapide et causer ainsi des dommages matériels et corporels. Transporter lentement la commande du robot.

3. Soulever et transporter lentement la commande du robot.
4. Descendre lentement la commande du robot arrivée à destination.
5. Décrocher le harnais de transport de la commande du robot.

## 7.2 Transport avec chariot élévateur à fourches

### Condition préalable

- La commande de robot doit être arrêtée.
- Aucun câble ne doit être connecté à la commande du robot.
- La porte de la commande du robot doit être fermée.
- La commande du robot doit être verticale.
- La protection contre le basculement doit être fixée sur la commande du robot.

**⚠ AVERTISSEMENT**

La commande de robot peut être endommagée ou des personnes peuvent être blessées si le moyen de transport est inapproprié. N'utiliser que des dispositifs ou moyens de transport autorisés pouvant supporter la charge. La commande de robot ne pourra être transportée que de la manière indiquée sur la figure.

### Transport avec pied d'armoire standard

La commande de robot peut être saisie avec un chariot élévateur à fourches. Veiller à ne pas endommager la commande de robot en entrant les fourches sous celle-ci. Une fois les fourches entrées, la fourche du chariot doit être ouverte jusqu'au fond des pieds de l'armoire.



Fig. 7-2: Transport avec pied d'armoire standard

- 1 Pied d'armoire standard
- 2 Protection contre le basculement

### Transport avec poches traversantes

La commande de robot peut être saisie avec un chariot élévateur à fourches via deux poches traversantes (option).

**AVIS**

Il faut éviter de surcharger les poches en rapprochant ou en écartant les fourches à réglage hydraulique du chariot. Des dommages matériels peuvent être la conséquence d'une erreur.



**Fig. 7-3: Transport avec poches traversantes**

- 1 Poches traversantes

### Transport avec transformateur

La commande de robot avec transformateur (option) peut être saisie avec un chariot élévateur à fourches via deux poches traversantes.

**AVIS**

Il faut éviter de surcharger les poches en rapprochant ou en écartant les fourches à réglage hydraulique du chariot. Des dommages matériels peuvent être la conséquence d'une erreur.



**Fig. 7-4: Transport avec transformateur**

- 1 Poches traversantes
- 2 Transformateur

### Transport avec kit de montage de roulettes

La commande de robot avec kit de montage de roulettes (option) peut être saisie avec un chariot élévateur à fourches. Pour ce faire, la fourche doit être rentrée entre la protection contre le basculement et la traverse du kit de montage de roulettes.



Fig. 7-5: Transport avec kit de montage de roulettes

- 1 Protection contre le basculement
- 2 Traverse du kit de montage de roulettes

### 7.3 Transport avec chariot élévateur

#### Condition préalable

- La commande de robot doit être arrêtée.
- Aucun câble ne doit être connecté à la commande du robot.
- La porte de la commande du robot doit être fermée.
- La commande du robot doit être verticale.
- La protection contre le basculement doit être fixée sur la commande du robot.

#### Transport avec chariot élévateur



Fig. 7-6: Transport avec chariot élévateur

- 1 Protection contre le basculement

### 7.4 Transport avec kit de montage de roulettes (option)

#### Description

La commande de robot ne doit être que sortie d'une rangée d'armoires ou rentrée dans une rangée d'armoire sur des roulettes et ne doit pas être transportée sur celles-ci. Le sol doit être lisse et sans obstacles. En cas contraire, il y aurait risque de basculement.

**AVIS**

Lorsque la commande de robot est tirée par un véhicule (chariot élévateur à fourches, véhicule électrique), cela peut provoquer un endommagement des roulettes et de la commande de robot. La commande de robot ne doit pas être accrochée à un véhicule et transportée sur les roulettes.



## 8 Mise et remise en service

### 8.1 Aperçu de la mise en service

**i** Ceci est un aperçu des étapes les plus importantes lors de la mise en service. Le déroulement précis dépend de l'application, du type de manipulateur, des progiciels technologiques utilisés et d'autres conditions spécifiques au client. C'est pourquoi cet aperçu ne prétend pas être exhaustif.

**i** Cet aperçu se rapporte à la mise en service du robot industriel. La mise en service de l'ensemble de l'installation n'est pas l'objet de cette documentation.

#### Manipulateur

Etape	Description	Informations
1	Procéder au contrôle visuel du manipulateur.	Des informations détaillées sont fournies dans le manuel ou les instructions de montage du manipulateur, au chapitre "Mise et remise en service".
2	Monter la fixation du manipulateur (fixation aux fondations, fixation à l'embase de la machine ou support de montage).	
3	Mettre le manipulateur en place.	

#### Systeme électrique

Etape	Description	Informations
4	Procéder au contrôle visuel de la commande de robot.	-
5	S'assurer qu'il n'y a pas d'eau de condensation dans la commande de robot.	-
6	Mettre la commande de robot en place.	(>>> 8.2 "Mise en place de la commande du robot" Page 129)
7	Connecter les câbles de liaison.	(>>> 8.3 "Connexion des câbles de liaison" Page 129)
8	Connecter le KUKA smartPAD.	(>>> 8.5 "Connexion de KUKA smartPAD" Page 130)
9	Raccorder la compensation du potentiel entre le manipulateur et la commande de robot.	(>>> 8.6 "Connexion de la compensation du potentiel terre" Page 131)
10	Connecter la commande de robot au réseau.	(>>> 8.7 "Connexion de la commande du robot au réseau" Page 131)
11	Annuler la protection de décharge des accus.	(>>> 8.8 "Annuler la protection contre la décharge des accus" Page 132)
12	Configurer et connecter l'interface de sécurité X11.	(>>> 8.9 "Confectionner et connecter l'interface de sécurité X11" Page 132)
13	Configurer l'interface de sécurité Ethernet X66.	(>>> 6.7 "Fonctions de sécurité avec interface de sécurité Ethernet " Page 108)
14	Configuration d'entraînement modifiée.	

Etape	Description	Informations
15	Mode de mise en service	(>>> 8.11 "Mode de mise en service" Page 133)
16	Mettre la commande de robot en service.	(>>> 8.12 "Mise en service de la commande du robot" Page 134)
17	Contrôler les dispositifs de sécurité.	Des informations détaillées sont fournies dans le manuel et les instructions de montage de la commande de robot, au chapitre "Sécurité".
18	Configurer les entrées/sorties entre la commande de robot et la périphérie.	Des informations détaillées sont fournies dans la documentation de bus de champ.

### Logiciel

Etape	Description	Informations
19	Vérifier les paramètres machine.	Des informations détaillées sont fournies dans le manuel de service et de programmation.
20	Calibrer le manipulateur sans charge.	
21	Monter l'outil et calibrer le manipulateur avec charge.	
22	Contrôler les butées logicielles et les adapter, le cas échéant.	
23	Mesurer l'outil. Avec un outil stationnaire : mesurer le CDO externe.	
24	Entrer les données de la charge.	
25	Mesurer la base (option). Avec un outil stationnaire : mesurer la pièce (option).	Des informations détaillées sont fournies dans le manuel de service et de programmation pour intégrateurs de systèmes.
26	Si le manipulateur doit être piloté à partir d'un ordinateur pilote ou d'un API : configurer l'interface Automatique externe.	

**i** Les noms d'affichage d'entrées et de sorties, de drapeaux, etc. peuvent être mémorisés dans un fichier texte et lus après une nouvelle installation. Ainsi, il est inutile d'entrer manuellement les noms d'affichage pour chaque manipulateur. En outre, les noms d'affichage peuvent être actualisés dans des programmes utilisateur.

### Accessoires

Condition préalable : le manipulateur est prêt à être déplacé. C'est-à-dire que le logiciel de mise en service a été exécuté, jusqu'au point "Calibrer le manipulateur sans charge", inclus.

Description	Informations
Option : contrôler l'alimentation en énergie externe et la régler en tenant compte de la programmation.	Des informations détaillées sont fournies dans la documentation des alimentations en énergie.
Option manipulateur à positionnement précis : contrôler les données.	



## 8.2 Mise en place de la commande du robot

- Procédure**
1. Mettre la commande du robot en place. Respecter les écarts minimums avec les parois, les autres armoires etc. (>>> 6.2 "Conditions de montage" Page 93)
  2. Vérifier l'état de la commande de robot pour détecter les dommages de transport.
  3. Vérifier la fixation correcte des coupe-circuit, des contacteurs, des plaques.
  4. Le cas échéant, resserrer les fixations mal serrées.
  5. Contrôler si les raccords à vis et les serrages sont bien en place.
  6. L'exploitant doit recouvrir l'étiquette d'avertissement **Lire le manuel** avec une plaque dans sa langue. (>>> 4.9 "Plaques" Page 64)

## 8.3 Connexion des câbles de liaison

- Aperçu**
- Un jeu de câbles de liaison est joint au robot industriel. En version de base, il comprend :
    - des câbles moteur vers le manipulateur
    - des câbles de données vers le manipulateur
  - Pour des applications supplémentaires vous pouvez également disposer des câbles suivants :
    - Câbles moteur pour axes supplémentaires
    - Câbles de périphérie



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.

### Rayon de courbure

Il faut respecter les rayons de courbure suivants :

- Pose stationnaire : 3 ... 5 x diamètre du câble.
- Pose de la chaîne porte-câbles : 7 ... 10 x diamètre du câble (le câble doit être spécifié en fonction de cela).

### Procédure

1. Poser les câbles moteur séparément des câbles de données vers le boîtier de raccordement du manipulateur et les connecter.
2. Poser les câbles moteur des axes supplémentaires et les connecter.
3. Poser les câbles de données séparément du câble moteur vers le boîtier de raccordement du manipulateur. Connecter le connecteur X21.
4. Connecter les câbles de périphérie.

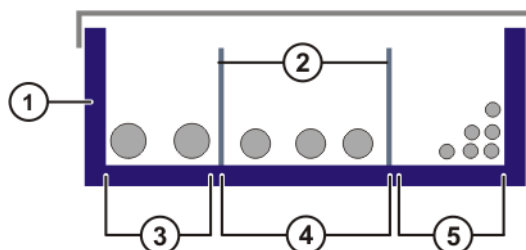


Fig. 8-1: Exemple : Pose des câbles dans la conduite de câbles

### 8.3.1 Câbles de données X21

#### Brochage

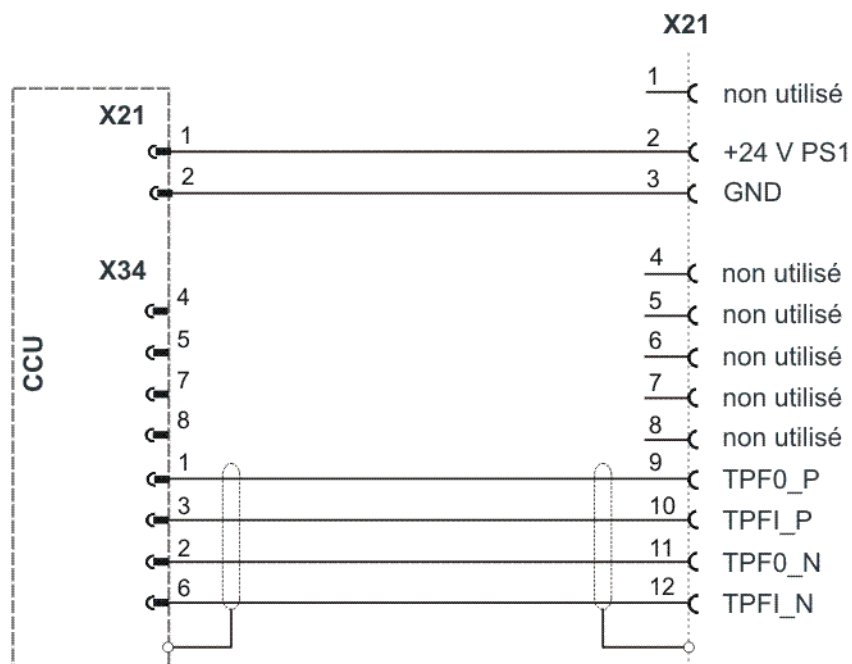


Fig. 8-2: Brochage X21

### 8.4 Fixation du support KUKA smartPAD (option)

#### Procédure

- Fixer le support du smartPAD à la porte de la commande de robot ou au mur. (>>> 6.4 "Fixation du support KUKA smartPAD (option)" Page 97)

### 8.5 Connexion de KUKA smartPAD

#### Procédure

- Connecter KUKA smartPAD à X19 de la commande de robot.

#### **AVERTISSEMENT**

Si le smartPAD est déconnecté, l'installation ne peut plus être mise hors service avec l'appareil d'ARRET D'URGENCE du smartPAD. C'est pourquoi un ARRET D'URGENCE externe doit être connecté à la commande du robot. L'exploitant doit garantir que le smartPAD déconnecté soit immédiatement retiré de l'installation. Le smartPAD doit être gardé hors de vue et d'atteinte du personnel travaillant au 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 de personnes ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre si ces mesures ne sont pas respectées.

## Brochage X19

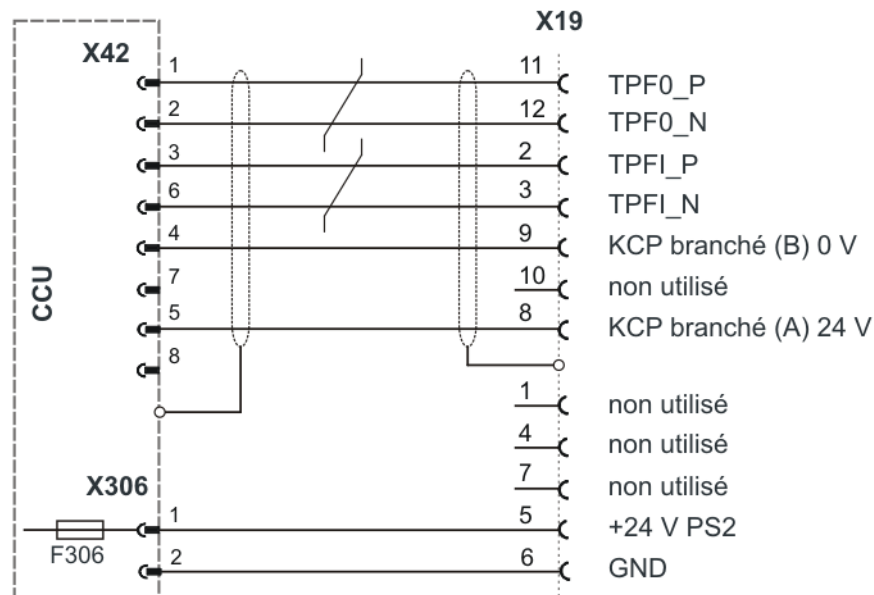


Fig. 8-3: Brochage X19

## 8.6 Connexion de la compensation du potentiel terre

## Procédure

1. Connecter le câble de terre PE supplémentaire entre la barre PE centrale de l'armoire d'alimentation et le boulon PE de la commande de robot.
2. Connecter un fil de 16 mm<sup>2</sup> en tant que compensation du potentiel entre le manipulateur et la commande du robot.
3. Effectuer un contrôle de la terre pour le robot industriel complet selon DIN EN 60204-1.

## 8.7 Connexion de la commande du robot au réseau

## Description

La commande de robot est reliée au secteur par un connecteur Harting.

**⚠ ATTENTION**

Si la commande de robot est exploitée en étant reliée à un réseau **sans** point neutre mis à la terre, cela peut mener à des erreurs de fonctionnement de la commande et à des dommages matériels aux blocs d'alimentation. De même, la tension électrique est susceptible de causer des blessures. La commande de robot ne doit être exploitée qu'avec un réseau avec neutre à la terre.

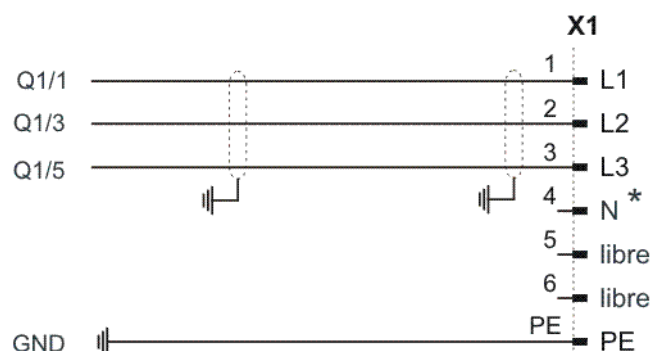


Fig. 8-4: Brochage X1

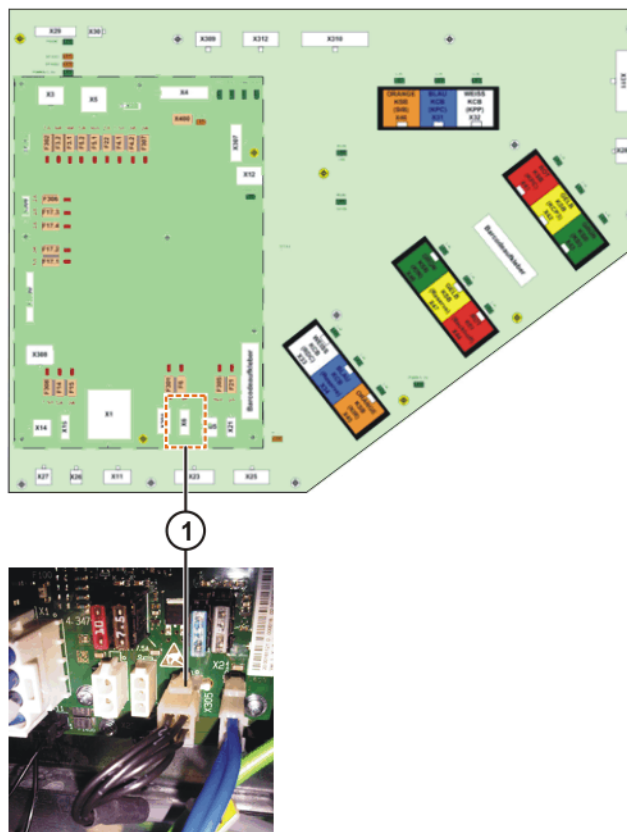
N\* Option pour prise SAV

- Condition préalable**
- La commande de robot est arrêtée.
  - La tension au câble secteur est coupée.
- Procédure**
- Connecter la commande du robot au réseau par X1.

## 8.8 Annuler la protection contre la décharge des accu

**Description** Pour éviter une décharge des accu avant la première mise en service, le connecteur X305 de la CCU a été retiré avant la livraison de la commande de robot.

- Procédure**
- Brancher le connecteur X305 à la CCU.



**Fig. 8-5: Protection de décharge des accu X305**

- 1 Connecteur X305 sur la CCU

## 8.9 Confectionner et connecter l'interface de sécurité X11

- Condition préalable**
- La commande de robot est arrêtée.

- Procédure**
1. Confectionner le connecteur X11 selon le concept de l'installation et de la sécurité. (>>> 6.6 "Description de l'interface de sécurité X11" Page 99)
  2. Connecter le connecteur interface X11 à la commande de robot.

**AVIS**

Le connecteur X11 ne doit être connecté ou déconnecté que lorsque la commande de robot est hors service. Si le connecteur X11 est connecté ou déconnecté alors qu'il est sous tension, des dommages matériels peuvent être provoqués.

## 8.10 Modifier la structure du système, remplacer les appareils

<b>Description</b>	<p>Dans les cas suivants, la structure de système du robot industriel doit être configurée avec WorkVisual :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nouvelle installation de KSS/VSS 8.2 ou d'une version plus récente. Ceci est le cas si KSS/VSS 8.2 ou une version plus récente a été installée sans que KSS/VSS 8.2 ou une version plus récente ne soit déjà présente (parce que celui-ci a été désinstallé ou effacé ou qu'il n'a jamais été installé).</li> <li>■ Le disque dur a été remplacé.</li> <li>■ Un appareil a été remplacé par un appareil d'un autre type.</li> <li>■ Plusieurs appareils ont été remplacés par plusieurs appareils d'autres types.</li> <li>■ Un ou plusieurs appareils ont été enlevés.</li> <li>■ Un ou plusieurs appareils ont été ajoutés.</li> </ul>
--------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 8.11 Mode de mise en service

<b>Description</b>	<p>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.</p> <p>Le mode de mise en service est possible en fonction de l'interface de sécurité utilisée.</p>
--------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 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.

<b>Dangers</b>	<p>Dangers et risques éventuels lors de l'utilisation du mode de mise en service :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Une personne pénètre dans la zone de danger du manipulateur.</li> <li>■ Une personne non autorisée déplace le manipulateur.</li> <li>■ En cas de danger, un dispositif d'ARRET D'URGENCE externe non actif est actionné et le manipulateur n'est pas mis hors service.</li> </ul> <p>Mesures supplémentaires à prendre pour éviter les risques en mode de mise en service :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Recouvrir les dispositifs d'ARRET D'URGENCE ne fonctionnant pas ou bien placer une plaque d'avertissement indiquant qu'ils ne fonctionnent pas.</li> </ul>
----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


- 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.

 Avec le mode de mise en service, tous les dispositifs de protection externes sont hors service. Respecter les remarques relatives à la sécurité concernant le mode de mise en service.  
(>>> 5.8.3.2 "Mode de mise en service" Page 86)

En mode de mise en service, on commute sur la figure d'entrées simulées suivante :

- Il n'y a pas d'ARRET D'URGENCE.
- La porte de protection est ouverte.
- L'arrêt de sécurité 1 n'est pas demandé.
- L'arrêt de sécurité 2 n'est pas demandé.
- L'arrêt fiable de fonctionnement n'est pas demandé.
- Uniquement pour VKR C4 : E2 est fermée.

Si SafeOperation ou SafeRangeMonitorin est utilisé, le mode de mise en service influence d'autres signaux.

 Des informations concernant les effets du mode de mise en service lorsqu'il y a utilisation de SafeOperation ou de SafeRangeMonitoring sont fournies dans les documentations **SafeOperation** et **SafeRangeMonitoring**.

**Figure des signaux standard :**

Octet0: 0100 1110

Octet1: 0100 0000

**Figure des signaux SafeOperation ou SafeRangeMonitoring :**

Octet2: 1111 1111

Octet3: 1111 1111

Octet4: 1111 1111

Octet5: 1111 1111

Octet6: 1000 0000

Octet7: 0000 0000

## 8.12 Mise en service de la commande du robot

### Conditions préalables

- La porte de la commande de robot est fermée.
- Toutes les connexions électriques sont correctement connectées et l'alimentation en tension se trouve au sein des limites indiquées.
- Aucune personne et aucun objet ne doit se trouver dans la zone de danger du manipulateur.
- Tous les dispositifs et mesures de protection sont présents et fonctionnent correctement.
- La température intérieure de l'armoire doit s'être adaptée à la température ambiante.



Nous recommandons de déclencher tous les mouvements du manipulateur depuis l'extérieur de la clôture de protection.

### Procédure

1. Appliquer la tension secteur à la commande de robot.
2. Déverrouiller le dispositif d'ARRET D'URGENCE au smartPAD KUKA.
3. Actionner l'interrupteur principal. Le PC de commande commence avec la montée (chargement) du système d'exploitation et du logiciel de commande.





## 9 SAV KUKA

### 9.1 Demande d'assistance

<b>Introduction</b>	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.
<b>Informations</b>	<p>Pour traiter toute demande SAV, nous nécessitons les informations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Type et numéro de série du robot</li> <li>■ Type et numéro de série de la commande</li> <li>■ Type et numéro de série de l'unité linéaire (option)</li> <li>■ Type et numéro de série de l'alimentation en énergie (option)</li> <li>■ Version du logiciel KUKA System Software</li> <li>■ Logiciel en option ou modifications</li> <li>■ Archives du logiciel</li> </ul> <p>Pour logiciel KUKA System Software V8 : Créer le paquet spécial de données pour l'analyse de défauts, au lieu d'archives normales (via <b>KrcDiag</b>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Application existante</li> <li>■ Axes supplémentaires existants (option)</li> <li>■ Description du problème, durée et fréquence du défaut</li> </ul>

### 9.2 Assistance client KUKA

<b>Disponibilité</b>	Notre assistance client KUKA est disponible dans de nombreux pays. Nous sommes à votre disposition pour toute question !
<b>Argentine</b>	<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>
<b>Australie</b>	<p>Headland Machinery Pty. Ltd.  Victoria (Head Office &amp; 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>

<b>Belgique</b>	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
<b>Brésil</b>	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
<b>Chili</b>	Robotec S.A. (agence) Santiago de Chile Chili Tél. +56 2 331-5951 Fax +56 2 331-5952 robotec@robotec.cl www.robotec.cl
<b>Chine</b>	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
<b>Allemagne</b>	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

<b>Corée</b>	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
<b>Malaisie</b>	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
<b>Mexique</b>	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
<b>Norvège</b>	KUKA Sveiseanlegg + Roboter Sentrumsvegen 5 2867 Hov Norvège Tél. +47 61 18 91 30 Fax +47 61 18 62 00 info@kuka.no
<b>Autriche</b>	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 92  
 2006/42/CE 92  
 89/336/CEE 92  
 95/16/CE 92  
 97/23/CE 92

### A

Accessoires 13, 67  
 Accumulateurs 13, 19  
 Acquiescement, protection opérateur 118  
 Affectation 11  
 Affectation des emplacements de la carte mère D2608-K 52  
 Affectation des emplacements de la carte mère D3076-K 53  
 Alimentation 23  
 Alimentation en tension avec tampon 17  
 Alimentation en tension externe 24 V 19  
 Alimentation en tension sans tampon 17  
 Aperçu CSP 18  
 Aperçu de la commande de robot 13  
 Aperçu du robot industriel 13  
 Aperçu, mise en service 127  
 API 9  
 Appareil d'ARRÊT D'URGENCE 76  
 Appareil d'ouverture des freins 81  
 Appareils, remplacement 118, 133  
 Armoire technologique 63  
 ARRÊT D'URGENCE externe 85  
 ARRÊT D'URGENCE, exemple de circuit 104  
 ARRÊT D'URGENCE, externe 77  
 ARRÊT D'URGENCE local 85  
 Arrêt de sécurité 0 69  
 Arrêt de sécurité 1 70  
 Arrêt de sécurité 2 70  
 Arrêt de sécurité STOP 0 69  
 Arrêt de sécurité STOP 1 70  
 Arrêt de sécurité STOP 2 70  
 Arrêt de sécurité, externe 79  
 Arrêt fiable de fonctionnement 69  
 Arrêt fiable de fonctionnement externe 79  
 Arrêt fiable, externe 79  
 Assistance client KUKA 137  
 Axe supplémentaire 71  
 Axe supplémentaire 1 29  
 Axe supplémentaire X7.1 25  
 Axe supplémentaire X7.2 25  
 Axes supplémentaires 67  
 Axes supplémentaires 1 et 2 29

### B

Bloc d'alimentation basse tension 13, 19  
 Bloc d'alimentation d'entraînement 13  
 Bloc d'alimentation PELV 59, 97  
 Boîtier de programmation portable 13, 67  
 Brochage du palettiseur X7.1 34  
 Brochage poids lourd 27

Brochage X20 26  
 Brochage X20.1 27  
 Brochage X20.4 27  
 Brochage X21 130  
 Brochage X7.1 et X7.2 29  
 Butées logicielles 79, 82  
 Butées mécaniques 79

### C

Cabinet Control Unit 13, 16  
 Cabinet Interface Board 16  
 Caractéristiques techniques 57  
 Carte mère D2608-K 52  
 Carte mère D3076-K 53  
 Cartes mères 51  
 Catégorie de stop 0 70  
 Catégorie de stop 1 70  
 Catégorie de stop 2 70  
 CCU 8, 16  
 CEM 8  
 CIB 8, 16  
 Cible 11  
 CIP Safety 8  
 Circuit de refroidissement, structure 55  
 Circuit SIB 99  
 Circuits de refroidissement 54  
 CK 8  
 Classe d'humidité 57  
 Commande de robot 13, 67  
 Commande de sécurité 75  
 Commande du robot, mise en place 129  
 Compatibilité électromagnétique, CEM 93  
 Compensation de potentiel 57, 96  
 Compensation du potentiel terre 116  
 Compensation du potentiel terre, connexion 131  
 Conditions climatiques 57  
 Conditions de connexion 96  
 Connecteur collectif X81 34  
 Connecteur moteur X20 26  
 Connecteur moteur Xxx 25  
 Connecteurs individuels X7.1...X7.4 34  
 Connecteurs individuels X7.1...X7.8 42  
 Connexion EtherCAT sur la CIB 116  
 Connexions SATA 9  
 Controller System Panel 13, 18  
 Contrôle de fonctionnement 84  
 Cotes de perçage 62, 63  
 Coupe-circuit côté secteur 57, 96  
 Coupure de courant 19  
 Courant pleine charge 57, 96  
 Course d'arrêt 69, 73  
 Course de freinage 69  
 Course de réaction 69  
 Croix de transport 121  
 CSP 8, 18  
 Câble KUKA smartPAD 23  
 Câble résolveur, différence de longueur 58, 97  
 Câble secteur 23

Câble secteur, connexion 131  
 Câbles de données 23, 130  
 Câbles de liaison 13, 67  
 Câbles de liaison, connexion 129  
 Câbles de périphérie 23  
 Câbles de terre 23  
 Câbles moteur 23

**D**

Demande d'assistance 137  
 Description du produit 13  
 Dimensions commande de robot 60  
 Dimensions du support KUKA smartPAD 62  
 Directive appareils sous pression 90  
 Directive basse tension 68  
 Directive CEM 68, 92  
 Directive Machines 68, 92  
 Directive sur les appareils sous pression 92  
 Dispositif d'ARRET D'URGENCE 76, 77, 82  
 Dispositif d'homme mort 78, 82  
 Dispositif d'homme mort, externe 78  
 Dispositif de dégagement 80  
 Dispositif de protection à X11 104  
 Dispositifs d'ARRET D'URGENCE à X11 104  
 Dispositifs de protection, externes 81  
 Documentation, robot industriel 7  
 Données de base 57  
 Dual-NIC 8  
 Durée d'utilisation 69  
 Décharge en profondeur, accumulateur 58  
 Déclaration d'incorporation 67, 68  
 Déclaration de conformité 68  
 Déclaration de conformité CE 68  
 Défaut des freins 82

**E**

Ecart minimums commande du robot 61  
 EDS 8  
 Elimination 90  
 Eléments coupe-circuit 13  
 EMD 8  
 Empilage de la commande de robot 95  
 EN 60204-1 92  
 EN 61000-6-2 92  
 EN 61000-6-4 92  
 EN 614-1 92  
 EN ISO 10218-1 92  
 EN ISO 12100 92  
 EN ISO 13849-1 92  
 EN ISO 13849-2 92  
 EN ISO 13850 92  
 Entrées SIB 60  
 Enveloppe d'axe 69  
 Enveloppe d'évolution 69, 72, 73  
 Equipement de protection 79  
 Etat de chargement 19  
 Ethernet/IP 8  
 Exemple de circuit, porte de protection, 105  
 Exploitant 69, 71

**F**

Filtre secteur 19  
 Fixation au sol 62  
 Fixation du support KUKA smartPAD 97  
 Fonctions CCU 16  
 Fonctions de protection 82  
 Fonctions de sécurité, aperçu 74  
 Fonctions de sécurité, interface de sécurité Ethernet 108  
 Fonctions RDC 18  
 Fonctions SIB 17  
 Formations 11  
 Fréquence secteur 57, 96

**H**

Hauteur de mise en place 57  
 HMI 8

**I**

Identification CE 68  
 Identifications 81  
 Interface de sécurité X11, description 99  
 Interfaces carte mère D2608-K 52  
 Interfaces carte mère D3076-K 53  
 Interfaces du panneau de raccordement 23  
 Interfaces PC de commande 51  
 Interrupteur d'homme mort 78, 112  
 Interrupteur d'homme mort externe, fonction 103  
 Introduction 7  
 Intégrateur d'installation 70  
 Intégrateur de système 70, 71  
 Intégrateur système 68

**K**

KCB 8  
 KCP 8, 69, 83  
 KEB 8  
 KLI 8  
 KOI 8  
 KONI 8  
 KPC 8  
 KPP 9, 15  
 KRF 69  
 KRL 9  
 KSB 9  
 KSI 9  
 KSP 9, 15  
 KSS 9  
 KUKA Power-Pack 13, 15  
 KUKA Servo-Pack 13, 15  
 KUKA smartPAD 58, 69

**L**

Limitation de l'enveloppe de l'axe 80  
 Limitation mécanique de l'enveloppe de l'axe 80  
 Logiciel 13, 67  
 Longueurs de câbles 58, 97

**M**

Maintenance 89  
 Manipulateur 9, 13, 67, 69, 73

- Marques 8
- Matières dangereuses 90
- Mesures générales de sécurité 82
- Mise en service 84, 127
- Mise en service de la commande du robot 134
- Mise en service, aperçu 127
- Mise hors service 90
- Mode automatique 88
- Mode de mise en service 86, 133
- Mode de protection 57
- Mode manuel 87
- Mode pas à pas 79, 82
- Moyens de transport 122
  
- N**
- NA 9
- Nattes filtrantes 54
- Niveau de performance 74, 119
- Niveau sonore 57
- Normes et directives appliquées 92
  
- O**
- Options 13, 67
- Options de sécurité 70
  
- P**
- Palettiseur, axe supplémentaire 1 34
- Palettiseur, axes supplémentaires 1 et 2 34
- Palettiseur, brochage X7.1 et X7.2 34
- Panne de secteur 19
- Panneau de raccordement 13
- Pannes 83
- Paramètres machine 85
- Participant KCB 20
- Participants de bus 20
- Participants KEB 21
- Participants KSB 20
- PC de commande 13, 16
- PC de commande, fonctions 16
- PELV 9
- Personnel 71
- PL 119
- Plage de pivotement porte de l'armoire 61
- Plaques 64
- PMB 16
- Poids 57
- Position panique 78
- Positionneur 67
- Poste de montage client 55
- Power Management Board 16
- Prolongations de câbles smartPAD 58, 97
- Protection contre la décharge des accus, annulation 132
- Protection opérateur 74, 76, 82
  
- Q**
- QBS 9
  
- R**
- Raccordement secteur connecteur Harting X1 98
- Raccordement secteur, caractéristiques techniques 57, 96
- RDC 9
- Refroidissement de l'armoire 54
- Remarques 7
- Remarques relatives à la sécurité 7
- Remise en service 84, 127
- Remplacement des appareils 118
- Responsabilité 67
- Robot industriel 13, 67
- RTS 9
- Réactions de stop 73
- Régulateur d'entraînement 13
- Réparations 89
- Résistance aux vibrations 58
- Résolveur convertisseur numérique 18
  
- S**
- SafeOperation avec interface de sécurité Ethernet 112
- Safety Interface Board 13, 17, 59
- SAV KUKA 137
- SG FC 9
- SIB 9, 17, 59
- SIB, description 17
- SIB, entrée sûre 106
- SIB, sortie sûre 107
- Signal Peri enabled 102
- Simulation 88
- Single Point of Control 90
- SION 9
- smartPAD 69
- smartPAD, connexion 130
- SOP 9
- Sortie de test A 101, 103
- Sortie de test B 101, 103
- Sorties SIB 59
- SPOC 90
- SRM 9
- SSB 9
- Stockage 90
- STOP 0 68, 70
- STOP 1 68, 70
- STOP 2 68, 70
- Structure du système, modification 118, 133
- Support KUKA smartPAD (option) 54
- Support KUKA smartPAD, fixation 130
- Surcharge 82
- Surveillance de l'enveloppe de l'axe 80
- Surveillance, vitesse 79
- Système d'équilibrage 90
- Sécurité 67
- Sécurité, généralités 67
- Sélection des modes 74, 75
- Séparation sûre 59, 97
  
- T**
- T1 70
- T2 71
- Table tournante/basculante 67
- Température ambiante 57

Tension nominale de connexion 57, 96  
Tension étrangère 59, 97  
Termes utilisés 8  
Termes, sécurité 68  
Test dynamiques 106  
Tolérance autorisée de la tension nominale 57, 96  
Transport 83, 121  
Transport avec chariot élévateur à fourches 122  
Transport avec pied d'armoire standard 122  
Transport avec poches traversantes 122  
Transport avec transformateur 123  
Transport, chariot élévateur 124  
Transport, harnais de transport 121  
Transport, kit de montage de roulettes 124  
Travaux de nettoyage 89  
Type d'armoire 57

## U

Unité de commande 58  
Unité linéaire 67  
Unités externes du client 55  
US1 9  
US2 9  
USB 10  
Utilisateur 69, 71  
Utilisation conforme aux fins prévues 11, 67  
Utilisation, non conforme 67  
Utilisation, non prévue 67

## V

Valeurs PFH 119  
Variantes de configuration KEB 21  
Variantes de configuration KSB 20  
Ventilateur 13  
Verrouillage de dispositifs de protection séparateurs 76  
Vitesse, surveillance 79

## X

X11, brochage 100  
X11, confection 132  
X11, schéma des pôles 104  
X19 Brochage 131  
X20 palettiseur, 4 axes 31  
X20 palettiseur, 5 axes 33  
X20.1 et X20.2, palettiseur, 5 axes 32  
X7.1, brochage 29  
X7.1...X7.3, 3 axes 43  
X7.1...X7.4, 4 axes 44  
X7.1...X7.5, 5 axes 45  
X7.1...X7.6, 6 axes 46  
X7.1...X7.7, 7 axes 48  
X7.1...X7.8, 8 axes 50  
X8 palettiseur, 4 axes 30  
X81, 3 axes 35  
X81, 4 axes 36  
X81, X7.1 et X7.2, 6 axes 38  
X81, X7.1, 5 axes 37  
X81, X7.1...X7.3, 7 axes 39  
X81, X7.1...X7.4, 8 axes 40

## Z

ZA 10  
Zone de danger 69  
Zone de protection 69, 72, 73

