

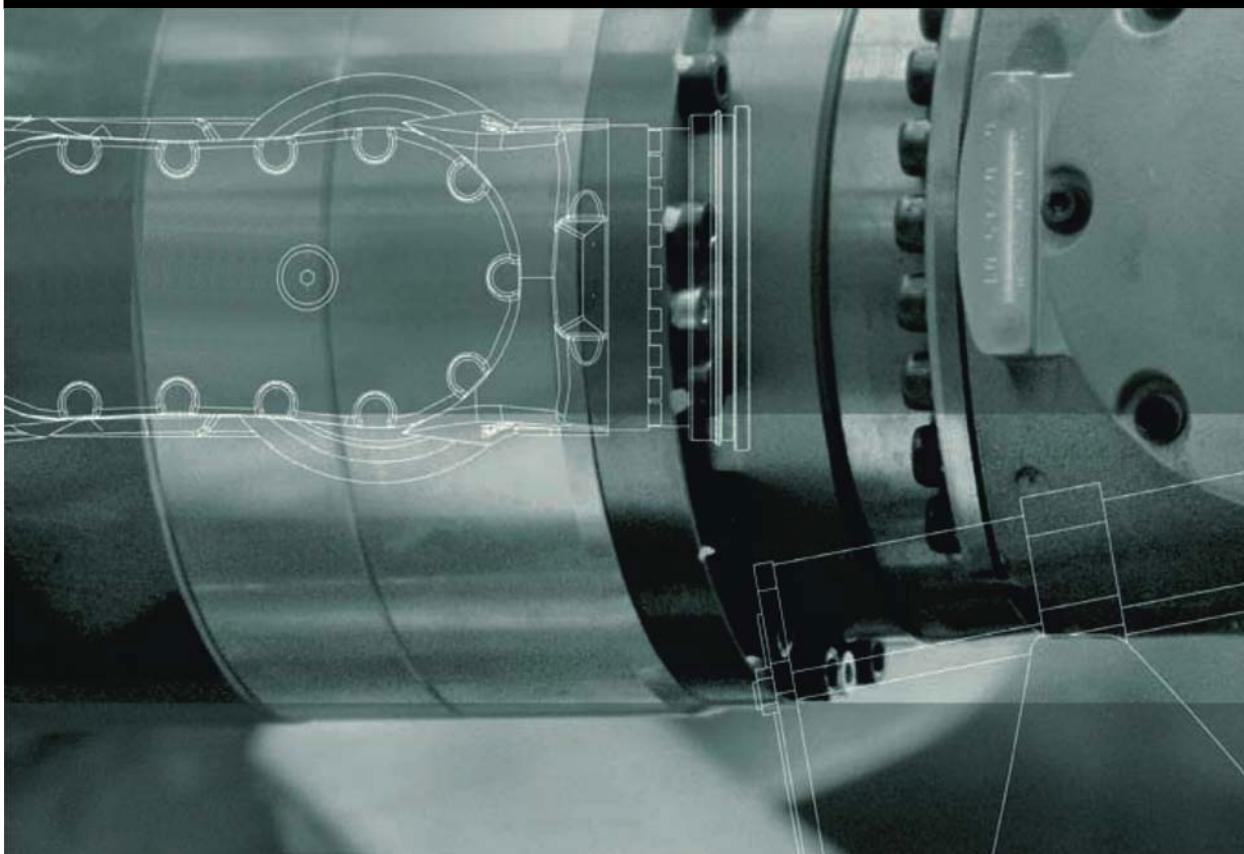
# KUKA

Controller

KUKA Roboter GmbH

## KR C4 NA UL

Instructions de montage



Publié le: 19.02.2013

Version: MA KR C4 NA UL V1 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 NA UL (PDF) fr
Structure de livre:	MA KR C4 NA UL V1.1
Version:	MA KR C4 NA UL V1 fr (PDF)

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	7
1.1	Documentation du robot industriel	7
1.2	Représentation des remarques	7
1.3	Termes utilisés	8
<b>2</b>	<b>Affectation</b>	11
2.1	Cible	11
2.2	Utilisation conforme aux fins prévues	11
<b>3</b>	<b>Description du produit</b>	13
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	23
3.15.1	Brochage connecteur moteur X20	25
3.15.2	Brochage poids lourd X20.1 et X20.4	26
3.15.3	Brochage X7.1, axe supplémentaire 7	28
3.15.4	Brochage X7.1 et X7.2, axes supplémentaires 7 et 8	28
3.15.5	Brochage du palettiseur poids lourd X20 X8 (4 axes)	29
3.15.6	Brochage du palettiseur X20 (4 axes)	30
3.15.7	Brochage du palettiseur poids lourd X20.1 et X20.4 (5 axes)	31
3.15.8	Brochage du palettiseur X20 (5 axes)	32
3.15.9	Brochage du palettiseur, axe supplémentaire X7.1	33
3.15.10	Brochage du palettiseur, axes supplémentaires 7.1 et X7.2	33
3.16	Interfaces du PC de commande	33
3.16.1	Interfaces carte mère D2608-K	34
3.16.2	Interfaces carte mère D3076-K	35
3.17	Lampe "Entraînements prêts"	36
3.18	Support KUKA smartPAD (option)	36
3.19	Refroidissement de l'armoire	36
3.20	Description du poste de montage client	37
<b>4</b>	<b>Caractéristiques techniques</b>	39

4.1	Alimentation étrangère externe 24 V .....	41
4.2	Safety Interface Board .....	41
4.3	Kit de câble de liaison et lampe "Entraînements prêts" .....	42
4.3.1	Kit de câble de liaison .....	42
4.3.2	Lampe LED à éclairage permanent .....	43
4.3.3	Dimensions, angles .....	43
4.4	Dimensions de la commande de robot .....	43
4.5	Ecarts minimums commande du robot .....	44
4.6	Plage de pivotement porte de l'armoire .....	45
4.7	Dimensions du support KUKA smartPAD (option) .....	45
4.8	Cotes de perçage pour la fixation au sol .....	46
4.9	Plaques .....	46
<b>5</b>	<b>Sécurité .....</b>	<b>51</b>
5.1	Généralités .....	51
5.1.1	Responsabilité .....	51
5.1.2	Utilisation du robot industriel conforme aux fins prévues .....	51
5.1.3	Déclaration de conformité CE et déclaration de montage .....	52
5.1.4	Termes utilisés .....	52
5.2	Personnel .....	55
5.3	Enveloppe d'évolution, zones de protection et de danger .....	56
5.4	Déclencheurs de réactions de stop .....	57
5.5	Fonctions de sécurité .....	58
5.5.1	Aperçu des fonctions de sécurité .....	58
5.5.2	Commande de sécurité .....	59
5.5.3	Sélection des modes .....	59
5.5.4	Protection opérateur .....	60
5.5.5	Dispositif d'ARRÊT D'URGENCE .....	60
5.5.6	Déconnexion de la commande de sécurité prioritaire .....	61
5.5.7	Dispositif d'ARRÊT D'URGENCE externe .....	61
5.5.8	Dispositif d'homme mort .....	62
5.5.9	Dispositif d'homme mort externe .....	62
5.5.10	Arrêt fiable de fonctionnement externe .....	63
5.5.11	Arrêt de sécurité externe 1 et arrêt de sécurité externe 2 .....	63
5.5.12	Surveillance de la vitesse en mode T1 et KRF .....	63
5.5.13	Lampe "Entraînements prêts" .....	63
5.6	Equipement de protection supplémentaire .....	64
5.6.1	Mode pas à pas .....	64
5.6.2	Butées logicielles .....	64
5.6.3	Butées mécaniques .....	64
5.6.4	Limitation mécanique de l'enveloppe de l'axe (option) .....	64
5.6.5	Surveillance de l'enveloppe de l'axe (option) .....	65
5.6.6	Options pour le déplacement du manipulateur sans commande de robot .....	65
5.6.7	Identifications au robot industriel .....	66
5.6.8	Dispositifs de protection externes .....	67
5.7	Aperçu des modes et des fonctions de protection .....	67
5.8	Mesures de sécurité .....	68
5.8.1	Mesures générales de sécurité .....	68
5.8.2	Transport .....	69

5.8.3	Mise et remise en service .....	69
5.8.3.1	Contrôle des paramètres machine et de la configuration de commande de sécurité .....	71
5.8.3.2	Mode de mise en service .....	72
5.8.4	Mode manuel .....	73
5.8.5	Simulation .....	74
5.8.6	Mode automatique .....	74
5.8.7	Maintenance et réparations .....	74
5.8.8	Mise hors service, stockage et élimination .....	76
5.8.9	Mesures de sécurité pour "Single Point of Control" .....	76
5.9	Normes et directives appliquées .....	77
<b>6</b>	<b>Planification .....</b>	<b>79</b>
6.1	Compatibilité électromagnétique (CEM) .....	79
6.2	Conditions de montage .....	80
6.3	Conditions de connexion .....	81
6.4	Fixation du support KUKA smartPAD (option) .....	83
6.5	Connexion secteur à l'interrupteur principal .....	83
6.6	Description de l'interface de sécurité X11 .....	84
6.6.1	Interface X11 .....	85
6.6.2	Dispositif d'ARRET D'URGENCE à la commande de robot (option) .....	90
6.6.3	Exemples de circuit pour entrées et sorties sûres .....	90
6.7	Lampe "Entraînements prêts" .....	93
6.7.1	Lampe "Entraînements prêts" dans l'installation .....	93
6.7.2	Lampe "Entraînements prêts" au manipulateur .....	93
6.7.3	Lampe "Entraînements prêts" .....	94
6.7.4	Kit de câble de liaison .....	95
6.8	Fonctions de sécurité avec l'interface PROFIsafe .....	95
6.8.1	Interrupteur d'homme mort, schéma de principe .....	100
6.8.2	SafeOperation avec PROFIsafe (option) .....	100
6.9	Connexion EtherCAT sur la CIB .....	104
6.10	Compensation du potentiel terre .....	104
6.11	Modification de la structure du système, remplacement des appareils .....	106
6.12	Acquittement de la protection opérateur .....	106
6.13	Niveau de performance .....	106
6.13.1	Valeurs PFH des fonctions de sécurité .....	106
<b>7</b>	<b>Transport .....</b>	<b>109</b>
7.1	Transport avec harnais de transport .....	109
7.2	Transport avec chariot élévateur à fourches .....	110
7.3	Transport avec chariot élévateur .....	110
7.4	Transport avec kit de montagne de roulettes .....	111
<b>8</b>	<b>Mise et remise en service .....</b>	<b>113</b>
8.1	Aperçu de la mise en service .....	113
8.2	Mise en place de la commande de robot .....	115
8.3	Connexion des câbles de liaison standard .....	116
8.3.1	Câbles de données X21 .....	117
8.4	Montage et connexion de la lampe "Entraînements prêts" .....	117
8.5	Fixation du support KUKA smartPAD (option) .....	117

8.6	Connexion de KUKA smartPAD .....	117
8.7	Connexion de la compensation du potentiel terre .....	118
8.8	Connexion de la commande de robot au réseau .....	118
8.9	Annuler la protection contre la décharge des accus .....	121
8.10	Configuration et connexion du connecteur X11 .....	122
8.11	Modification de la structure de système du robot industriel .....	122
8.12	Mode de mise en service .....	122
8.13	Mise en service de la commande de robot .....	123
8.14	Configuration de la lampe "Entraînements prêts" dans le logiciel système .....	124
8.15	Test du fonctionnement de la lampe "Entraînements prêts" .....	125
<b>9</b>	<b>SAV KUKA .....</b>	<b>127</b>
9.1	Demande d'assistance .....	127
9.2	Assistance client KUKA .....	127
<b>Index</b>	<b>.....</b>	<b>135</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.



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



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



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



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



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

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



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

### Remarques

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



Remarque facilitant le travail ou renvoi à des informations supplémentaires.

### 1.3 Termes utilisés

Terme	Description
CCU	Cabinet Control Unit
CIB	Cabinet Interface Board
CK	Customer Kinematics
CSP	Controller System Panel. Élément d'affichage et point de raccordement pour USB, réseau
Carte double NIC	Carte réseau double
EDS	Electronic Data Storage (carte mémoire)
EMD	Electronic Mastering Device
CEM	Compatibilité électromagnétique
Ethernet/IP	Ethernet/IP est un bus de champ basé sur Ethernet.
HMI	Human-Machine Interface (interface utilisateur)
KCB	KUKA Controller Bus
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.
KEB	KUKA Extension Bus
KLI	KUKA Line Interface. Connexion à l'infrastructure de commande prioritaire (API, archivage)
KOI	KUKA Operator Panel Interface
KONI	KUKA Option Network Interface. Liaison pour des options KUKA.
KPC	PC de commande
KPP	KUKA Power-Pack (bloc d'alimentation avec régulateur d'entraînement)
KRL	Langage de programmation de robot KUKA (KUKA Robot Language)
KSB	KUKA System Bus. Bus KUKA interne pour la mise en réseau interne des commandes entre elles
KSI	KUKA Service Interface
KSP	KUKA Servo-Pack (régulateur d'entraînement)
KSS	KUKA System Software
Manipulateur	L'ensemble mécanique du robot et l'installation électrique correspondante.
RDC	Résolveur convertisseur numérique
RTS	Real Time System
Connexions SATA	Bus de données pour l'échange de données entre le processeur et le disque dur
SCCR	Short Circuit Current Rating
SG FC	Servo Gun
SIB	Safety Interface Board
SION	Safety I/O Node
SOP	SafeOperation, option avec composants logiciels et matériels.

Terme	Description
SRM	SafeRangeMonitoring
UL	Underwriters Laboratories
US1	Tension de charge (24 V) non activée.
US2	Tension de charge (24 V) activée. Ceci permet par ex. de désactiver des actuateurs lorsque les entraînements sont à l'arrêt.
USB	Bus de série universel. 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 :

- Robots industriels KUKA
- Unités linéaires KUKA
- Positionneurs KUKA

#### 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

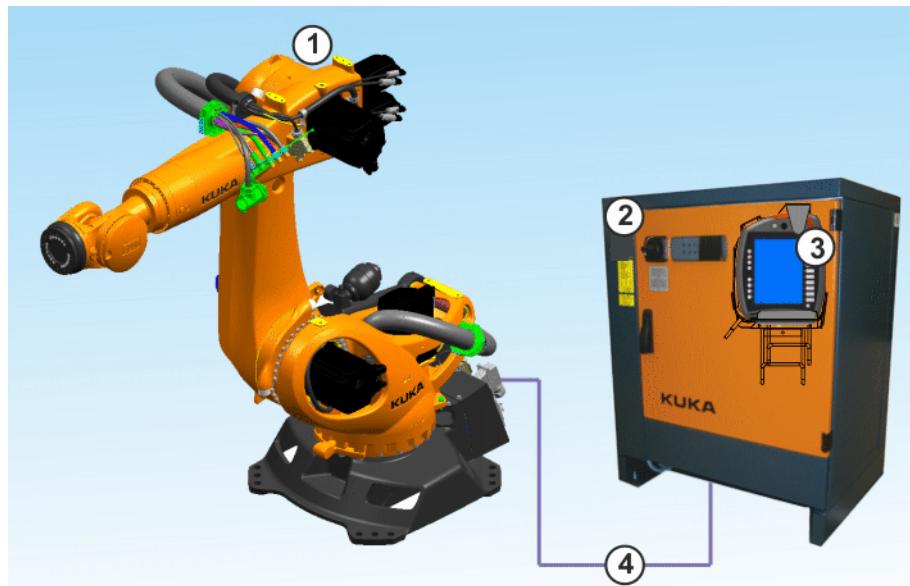


## 3 Description du produit

### 3.1 Aperçu du robot industriel

Le robot industriel est formé des composants suivants :

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



**Fig. 3-1: Exemple de robot industriel**

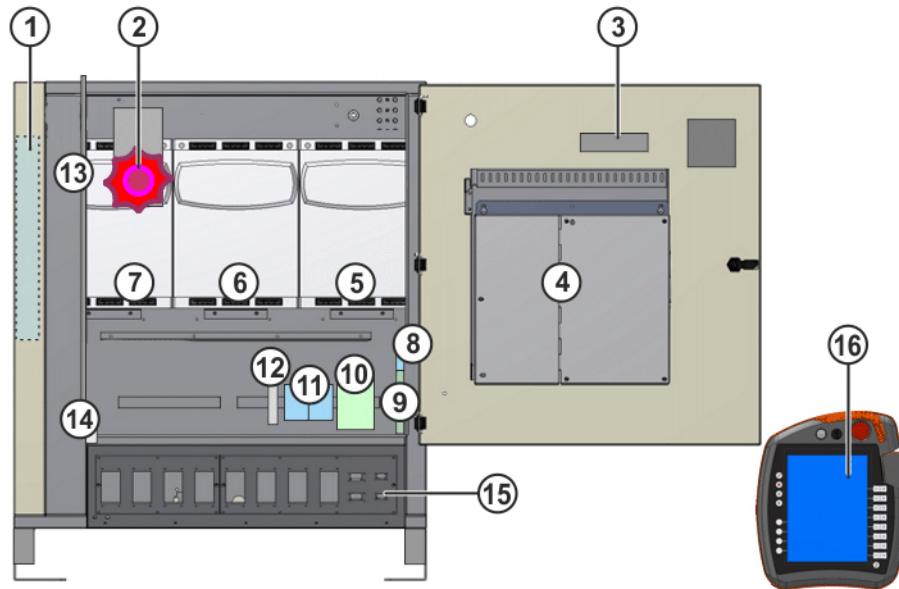
- |                     |                                     |
|---------------------|-------------------------------------|
| 1 Manipulateur      | 3 Boîtier de programmation portatif |
| 2 Commande de robot | 4 Câbles de liaison                 |

### 3.2 Aperçu de la commande de robot

La commande de robot est formée des composants suivants :

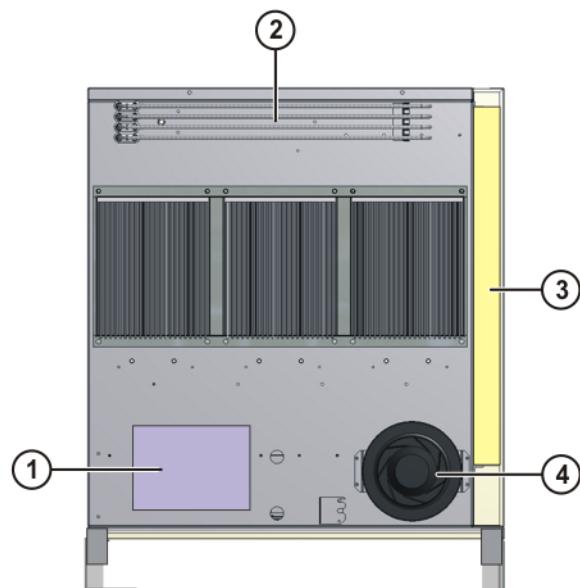
- PC de commande (KPC)
- Bloc d'alimentation basse tension
- Bloc d'alimentation d'entraînement avec régulateur d'entraînement KUKA Power-Pack (KPP)
- Régulateur d'entraînement KUKA Servo-Pack (KSP)
- Boîtier de programmation portatif (KUKA smartPAD)
- Cabinet Control Unit (CCU)
- Controller System Panel (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**

1 Filtre secteur	9 CCU
2 Interrupteur principal	10 SIB/SIB Extended
3 CSP	11 Contacteurs Q5 et Q6
4 PC de commande	12 Coupe-circuit F53; 2 A
5 Bloc d'alimentation d'entraînement (régulateur d'entraînement axes 7 et 8, option)	13 Limiteur transitoire
6 Régulateur d'entraînement axes 4 à 6	14 Accumulateurs
7 Régulateur d'entraînement axes 1 à 3	15 Panneau de raccordement
8 Filtre de freins	16 KUKA smartPAD



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

- |                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 1 Résistance de freinage | 3 Ventilateur externe               |
| 2 Echangeur de chaleur   | 4 Bloc d'alimentation basse tension |

### **3.3 KUKA Power-Pack**

<b>Description</b>	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.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ KPP sans amplificateur d'axe (KPP 600-20)</li> <li>■ KPP avec amplificateur d'axe (KPP 600-20-1x40)           <ul style="list-style-type: none"> <li>Courant de pointe de sortie 1x40 A</li> </ul> </li> <li>■ KPP avec amplificateur pour deux axes (KPP 600-20-2x40)           <ul style="list-style-type: none"> <li>Courant de pointe de sortie 2x40 A</li> </ul> </li> <li>■ KPP avec amplificateur pour un axe (KPP 600-20-1x64)           <ul style="list-style-type: none"> <li>Courant de pointe de sortie 1x64 A</li> </ul> </li> </ul>

### **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**

<b>Description</b>	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.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ KSP pour 3 axes (KSP 600-3x40)           <ul style="list-style-type: none"> <li>Courant de pointe de sortie 3x 40 A</li> </ul> </li> <li>■ KSP pour 3 axes (KSP 600-3x64)           <ul style="list-style-type: none"> <li>Courant de pointe de sortie 3x 64 A</li> </ul> </li> <li>■ KSP pour 3 axes (KSP 600-3x20)           <ul style="list-style-type: none"> <li>Courant de pointe de sortie 3x 20 A</li> </ul> </li> </ul>

### **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

**Composants de PC** Les composants suivant font partie du PC de commande (KPC) :

- Bloc d'alimentation
- Carte mère
- Processeur
- Refroidisseur
- Modules de mémoire
- Disque dur
- Carte réseau double NIC LAN
- Ventilateur du PC
- Sous-ensembles en option, par ex des cartes de bus de champ

**Fonctions** Le PC de commande (KPC) se charge des fonctions suivantes de la commande de robot :

- Interface utilisateur
- Création, correction, archivage, maintenance de programmes
- Commande du déroulement
- Planification de la trajectoire
- Commande du circuit d'entraînement
- Surveillance
- Technique de sécurité
- Communication avec la périphérie externe (autres commandes, ordinateur pilote, PC, réseau)

### 3.6 Cabinet Control Unit

**Description** 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.

**Fonctions**

- Interface de communication pour les composants de la commande de robot
- Sorties et entrées sûres
  - Commande des contacteurs principaux 1 et 2
  - Référencement de calibration
  - KUKA smartPAD connecté
- 4 entrées de mesure rapides pour les applications du client
- Surveillance des ventilateurs dans la commande de robot
  - Ventilateur externe
  - Ventilateur PC de commande
- Saisie de la température :
  - Thermorupteur transformateur
  - Contact de signalisation refroidisseur
  - Contact de signalisation interrupteur principal
  - Capteur de température résistance ballast

- 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

#### **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 fiable client. En fonction de l'extension de l'interface client, 2 différentes SIB sont utilisées dans la commande de robot, la platine SIB Standard et la SIB Extended. Chacune des deux platines peut être utilisée seule ou avec l'autre. La SIB Standard et la Extended ont, pour l'essentiel, des fonctions de saisie, de commande et de commutation. 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 numérique 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.

Le RDC se trouve dans une boîte RDC fixée à l'embase du manipulateur.

#### 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

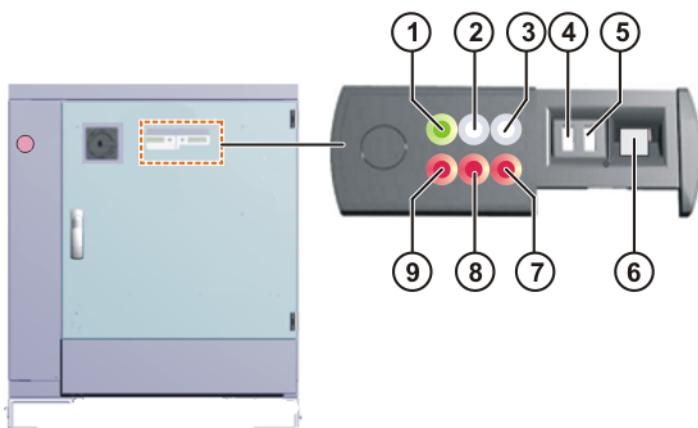


Fig. 3-4: CSP, disposition des LED et des connecteurs

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
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**

<b>Description</b>	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**

<b>Description</b>	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**

<b>Description</b>	Le filtre secteur (antiparasite) supprime les tensions parasites du câble secteur.
--------------------	--

### 3.14 Participants de bus

#### Aperçu

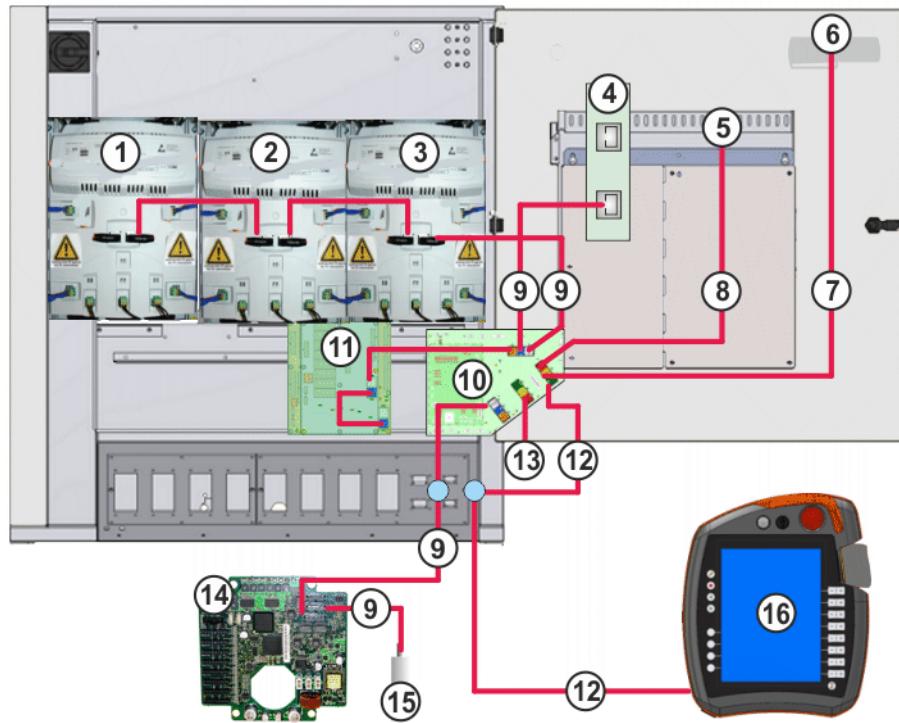


Fig. 3-5: Aperçu des participants de bus

- |                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| 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 avec SOP via interface	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	Variante 3	Maître/Esclave PROFIBUS
Connexion à l'API de ligne avec l'interface 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

#### 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 :

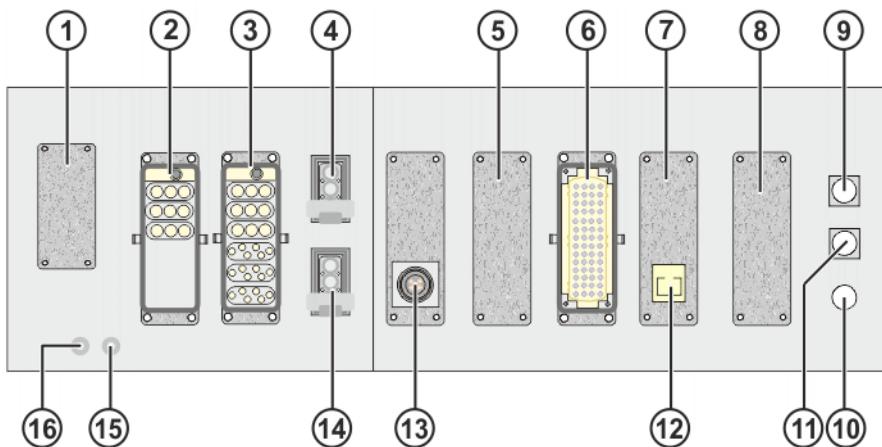
- Interface de sécurité discrète X11
- Interface KLI PROFIsafe X66



L'interface de sécurité discrète X11 et l'interface de sécurité PROFI-safe 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: Panneau de raccordement**

- 1 Plaque aveugle
- 2 Slot 1 (**>>> "Occupation Slot 1"** Page 24)
- 3 Slot 2 (**>>> "Occupation Slot 2"** Page 24)
- 4 Connexion moteur X7.1, axe supplémentaire 7
- 5 Option
- 6 Interface X11
- 7 Option
- 8 Option
- 9 Connexion smartPAD X19
- 10 Option X42
- 11 Connexion RDC X21
- 12 Interface PROFIsafe X66
- 13 Interface lampe "Entraînements prêts" X53
- 14 Connexion moteur X7.2, axe supplémentaire 8
- 15 Câble de terre SL2 vers l'alimentation principale
- 16 Câble de terre SL1 vers le manipulateur



Seule l'interface de sécurité X11 ou l'interface PROFIsafe X66 peut être configurée.

**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



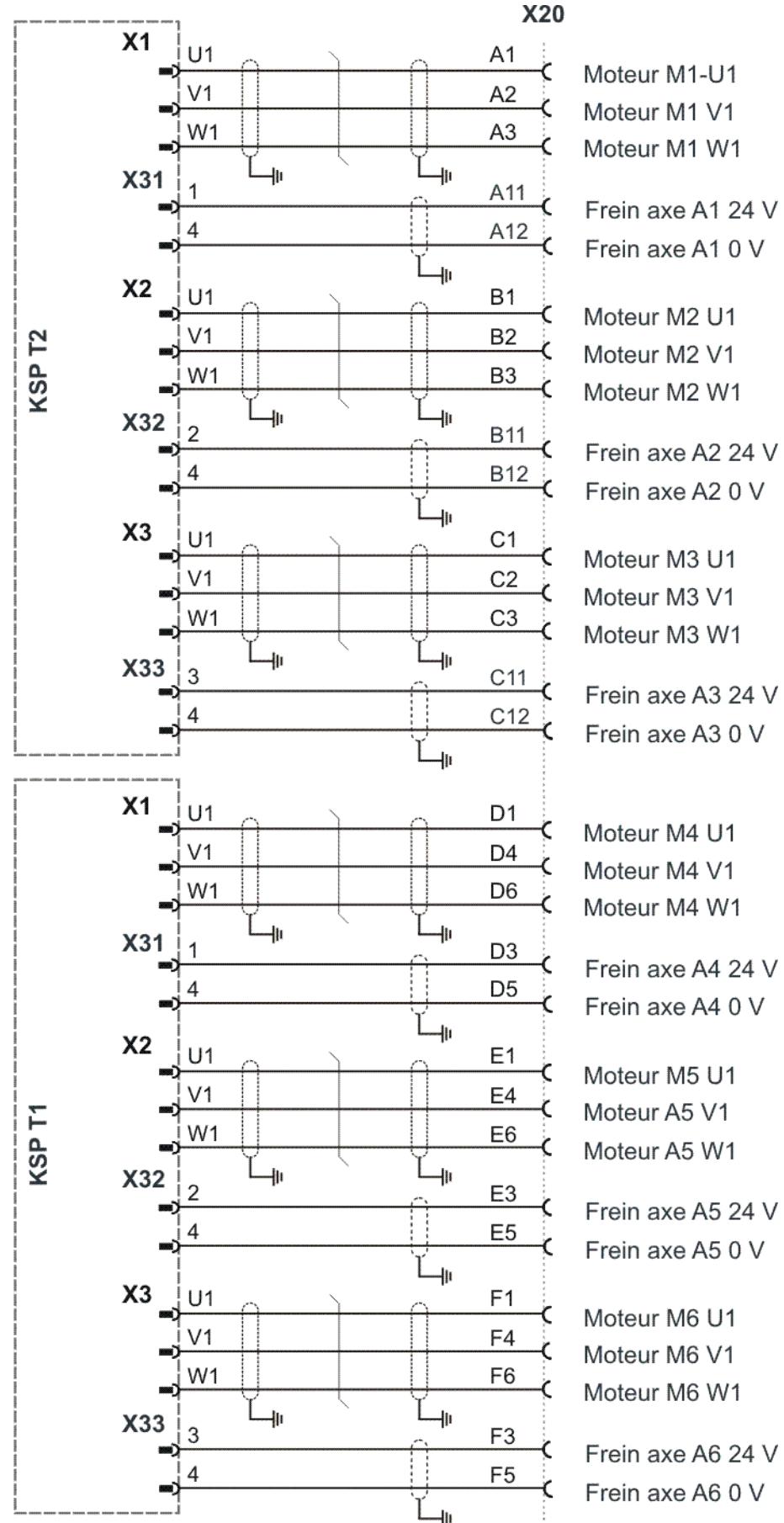
Les interfaces en option dans le panneau de raccordement du bas sont décrites dans les instructions de montage et le manuel des interfaces KR C4 en option.



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.

### 3.15.1 Brochage connecteur moteur X20

#### Brochage



**Fig. 3-7: Brochage X20**

**3.15.2 Brochage poids lourd X20.1 et X20.4****Brochage**

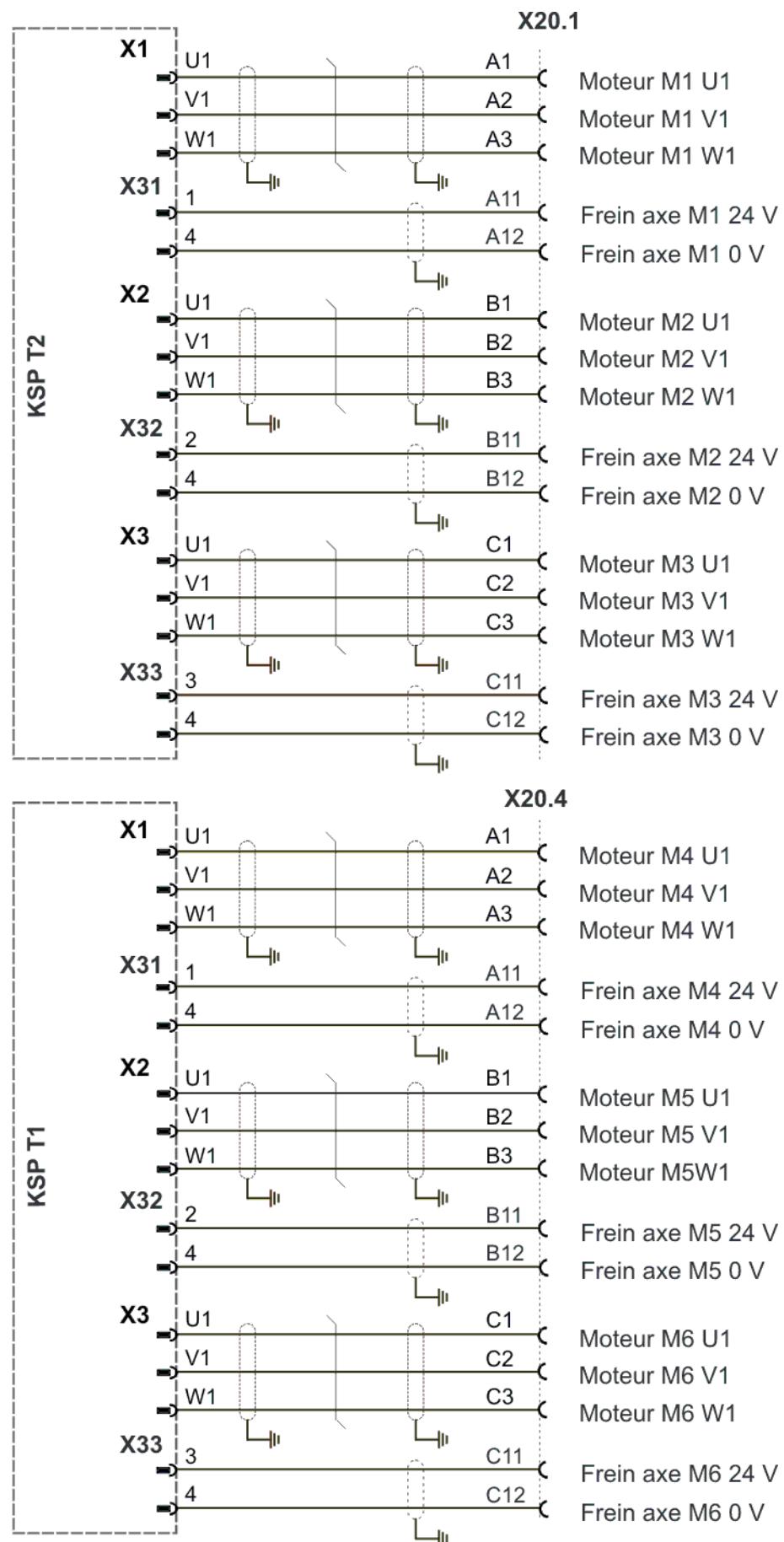


Fig. 3-8: Brochage X20.1 et X20.4

### 3.15.3 Brochage X7.1, axe supplémentaire 7

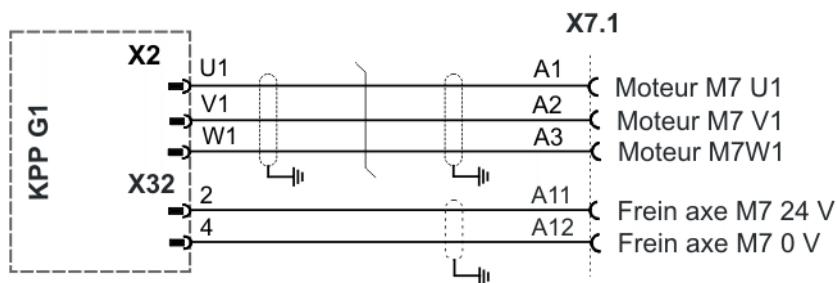


Fig. 3-9: Connecteur individuel X7.1

### 3.15.4 Brochage X7.1 et X7.2, axes supplémentaires 7 et 8

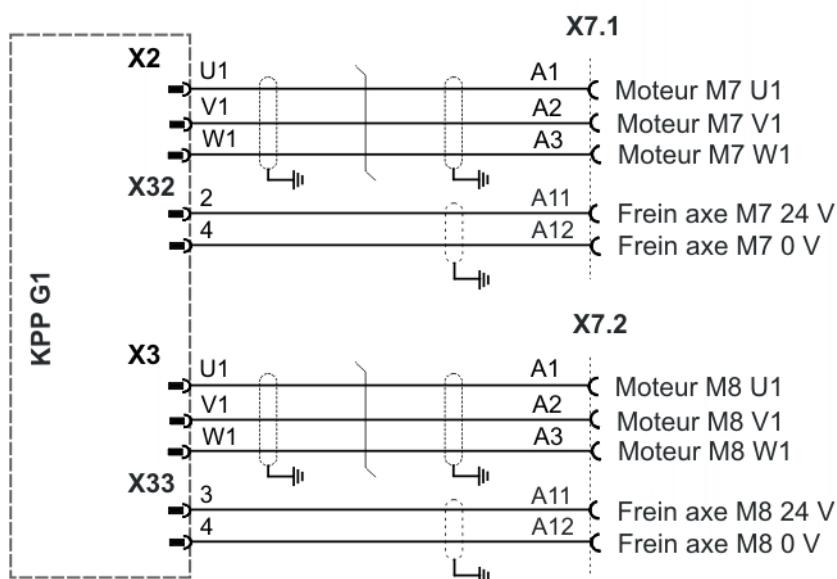


Fig. 3-10: Connecteurs individuels X7.1 et X7.2

### 3.15.5 Brochage du palettiseur poids lourd X20 X8 (4 axes)

#### Brochage

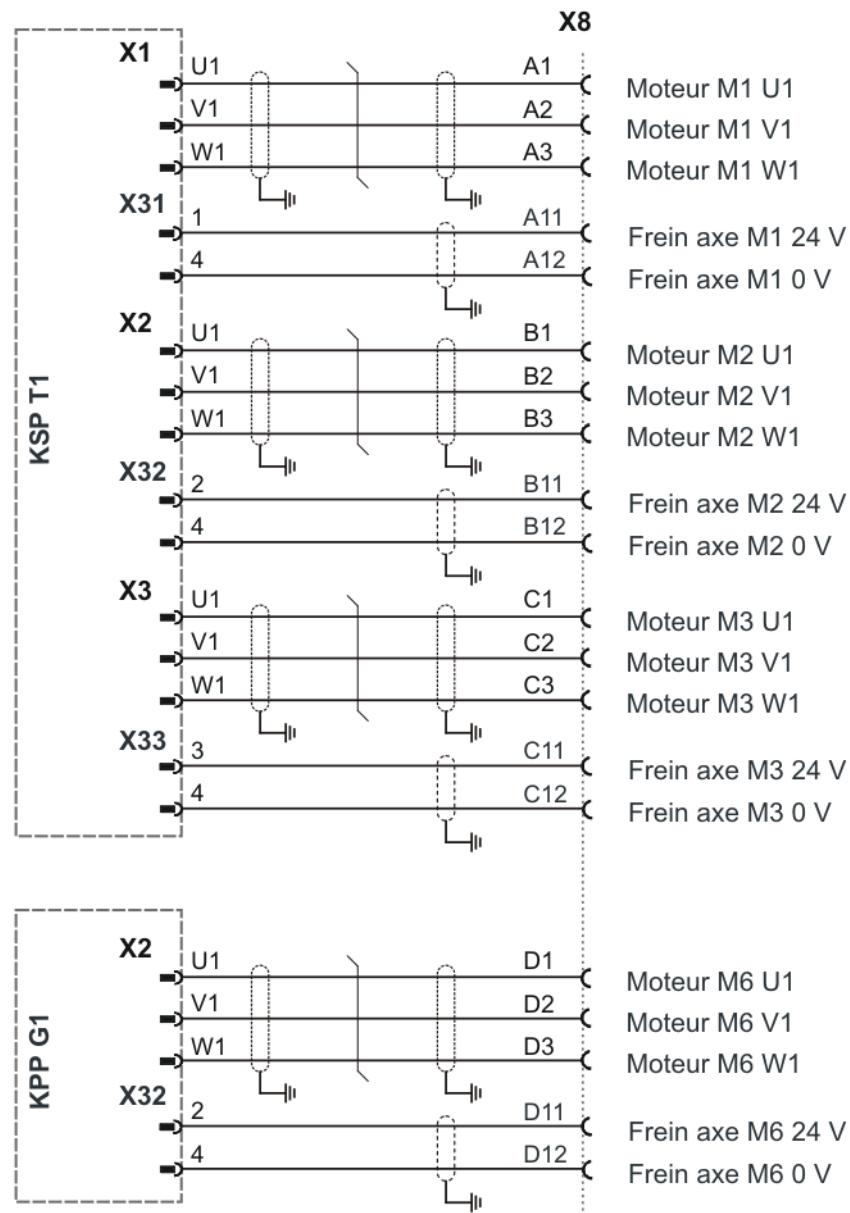


Fig. 3-11: Palettiseur de charges lourdes à 4 axes, brochage X8

### 3.15.6 Brochage du palettiseur X20 (4 axes)

#### Brochage

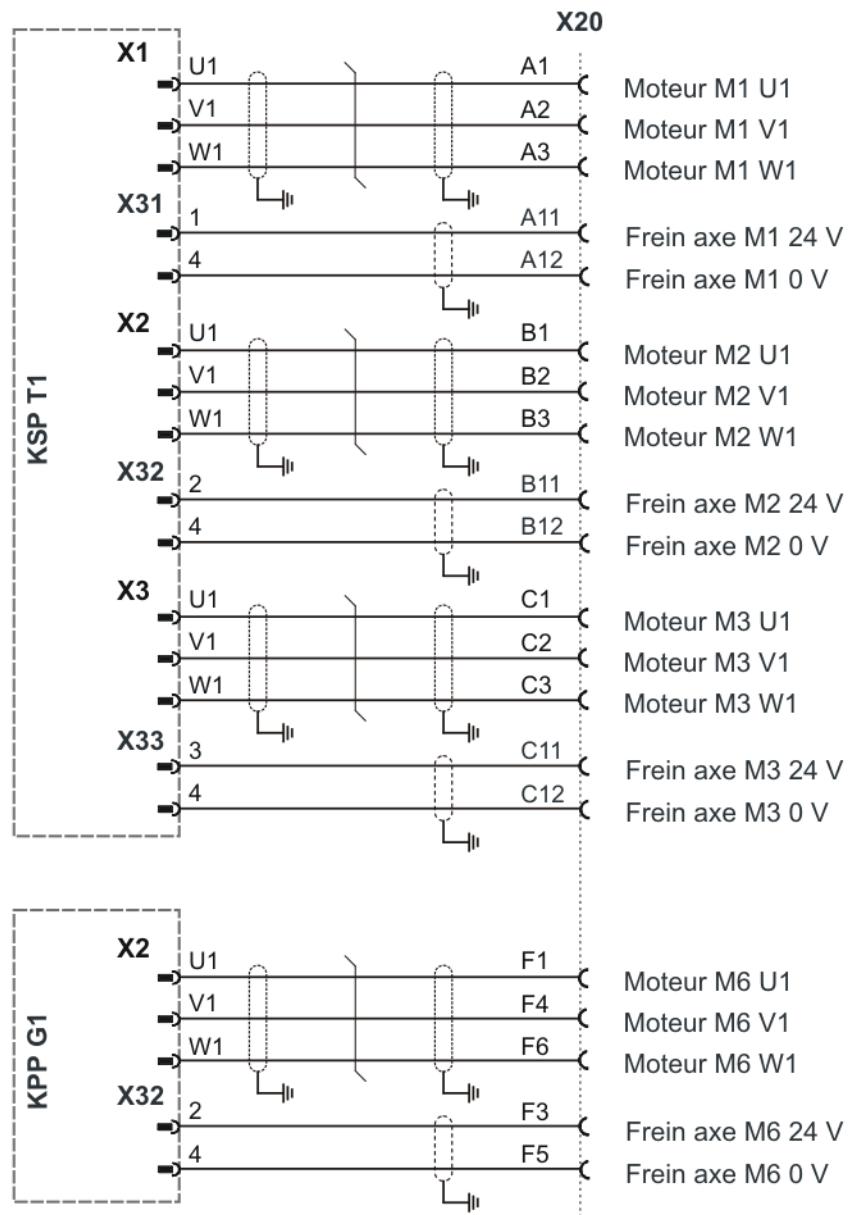


Fig. 3-12: Palettiseur à 4 axes, brochage X20

### 3.15.7 Brochage du palettiseur poids lourd X20.1 et X20.4 (5 axes)

#### Brochage

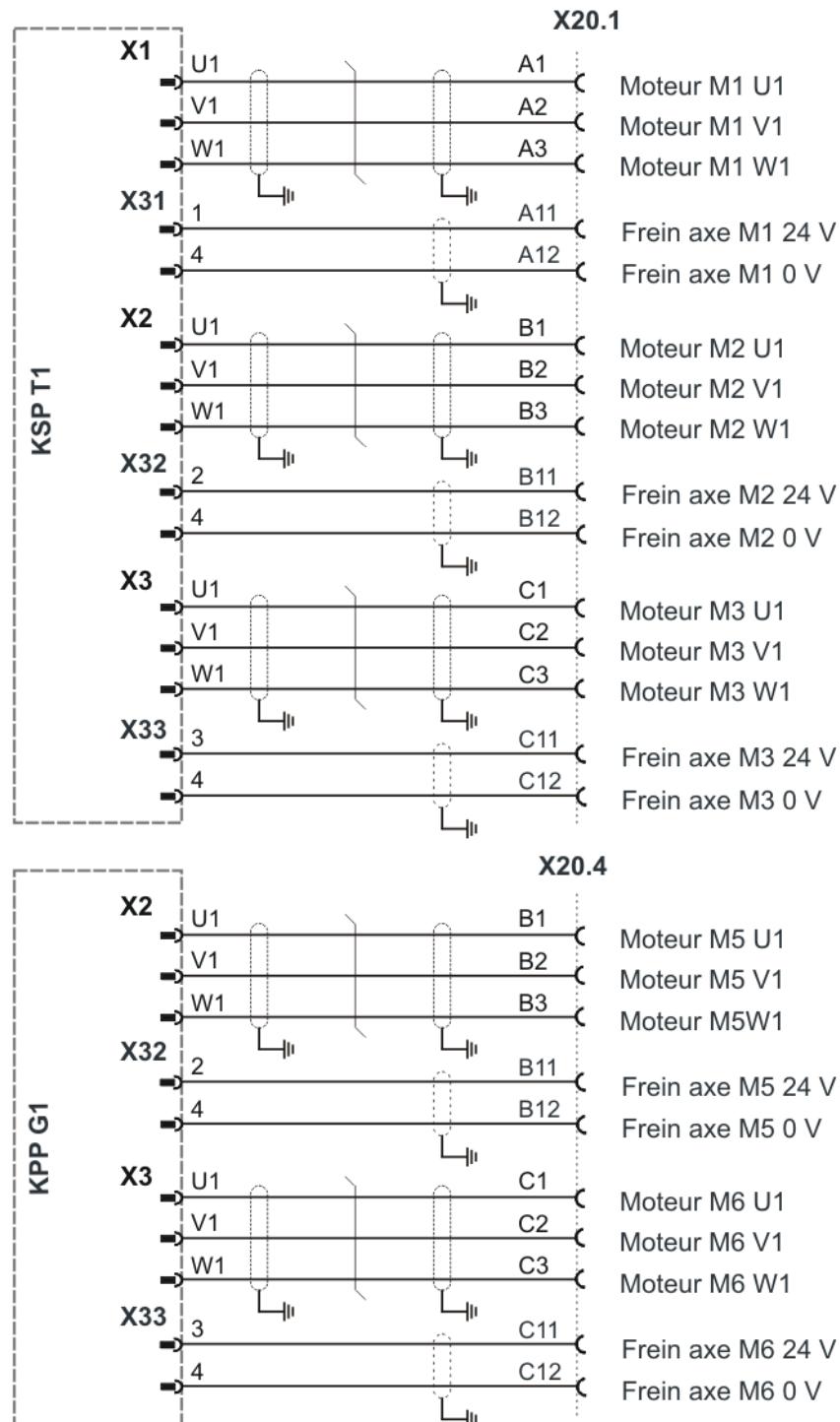


Fig. 3-13: Palettiseur de charges lourdes à 5 axes, brochage X20.1 et X20.4

### 3.15.8 Brochage du palettiseur X20 (5 axes)

#### Brochage

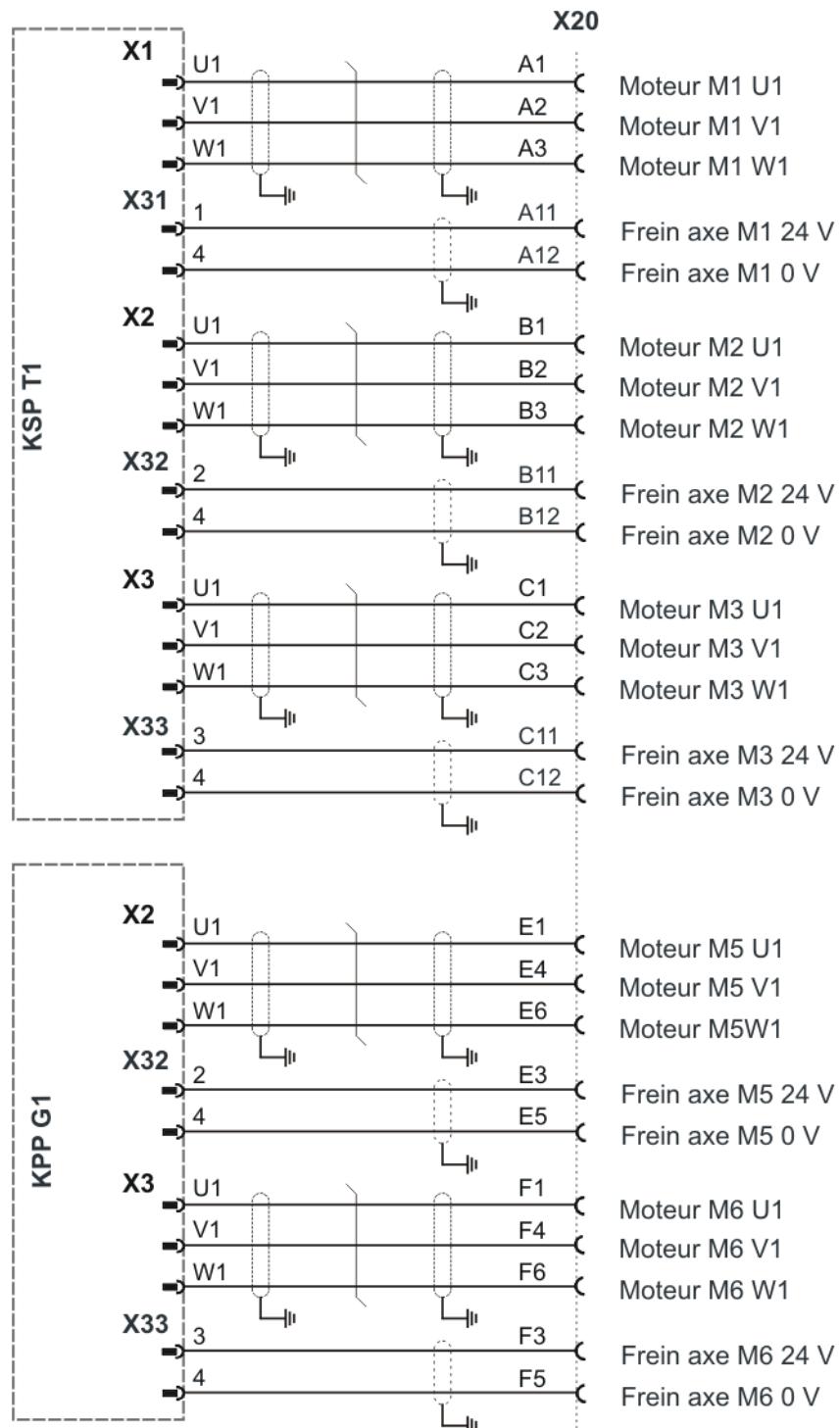


Fig. 3-14: Palettiseur à 5 axes, brochage X20

### 3.15.9 Brochage du palettiseur, axe supplémentaire X7.1

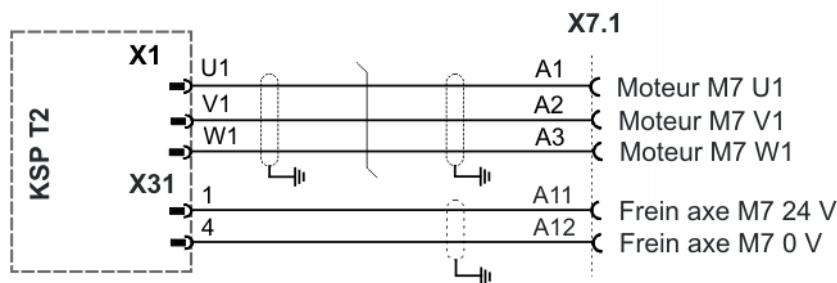


Fig. 3-15: Connecteur individuel X7.1

### 3.15.10 Brochage du palettiseur, axes supplémentaires 7.1 et X7.2

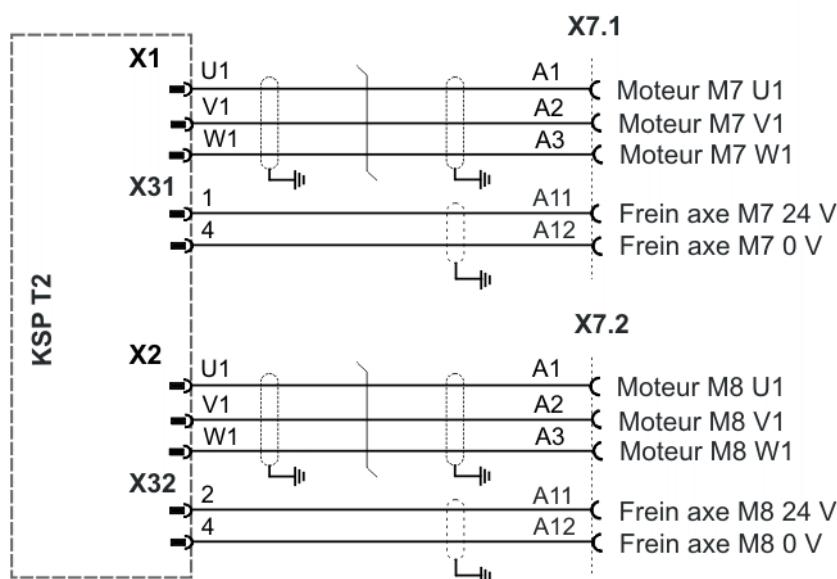


Fig. 3-16: Connecteurs individuels X7.1 et X7.2

## 3.16 Interfaces du PC de commande

### Cartes mères

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

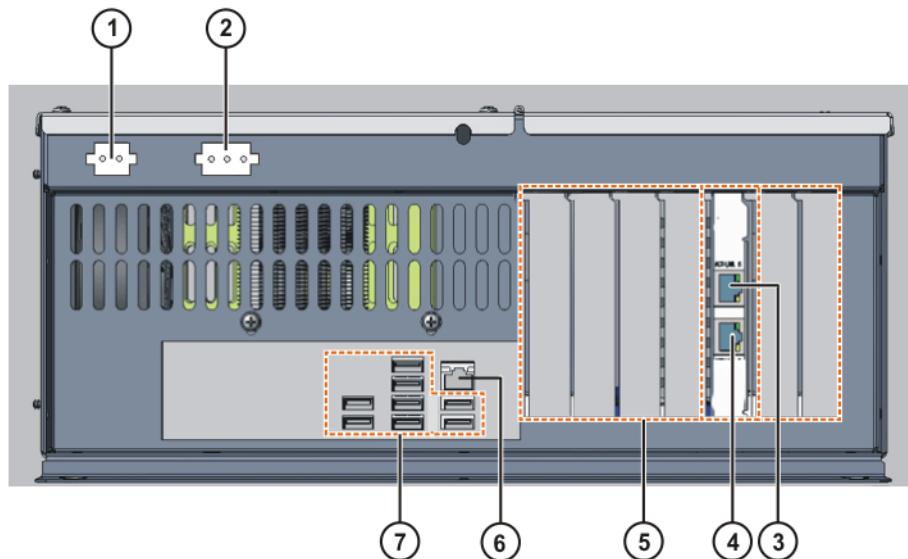
- D2608-K
- ou
- D3076-K



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.

### 3.16.1 Interfaces carte mère D2608-K

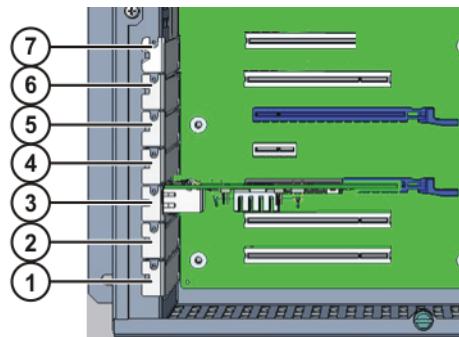
#### Aperçu



**Fig. 3-17: 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

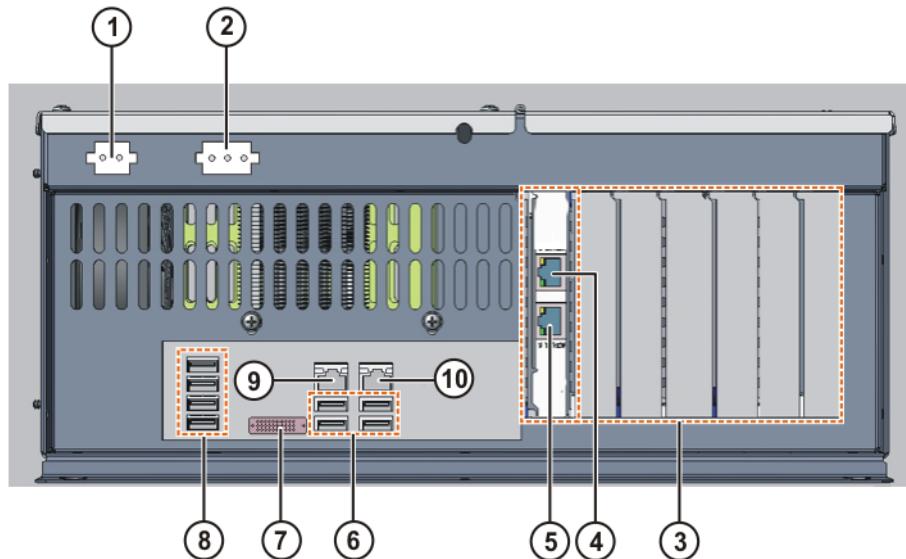


**Fig. 3-18: Affectation des emplacements de la carte mère D2608-K**

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
6	PCI	Bus de champ
7	PCIe	libre

### 3.16.2 Interfaces carte mère D3076-K

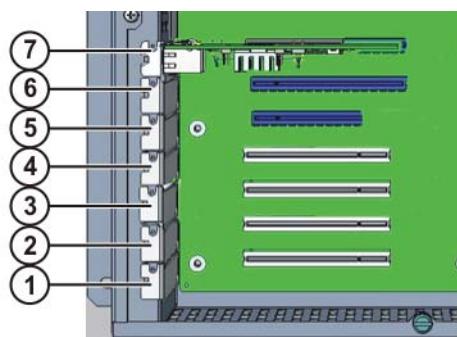
#### Aperçu



**Fig. 3-19: 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. 3-20: 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

Emplacement	Type	Carte enfichable
6	PCIe	Non disponible
7	PCIe	Carte réseau double NIC LAN

### 3.17 Lampe "Entraînements prêts"

**Description** Pour une exploitation conforme à UL1740, une lampe "Entraînements prêts" doit être montée à l'installation ou au manipulateur. La lampe est allumée lorsque le manipulateur est prêt pour des mouvements et qu'il est ensuite démarré. La lampe peut être adaptée aux conditions de l'installation avec un kit de câble de liaison.

### 3.18 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

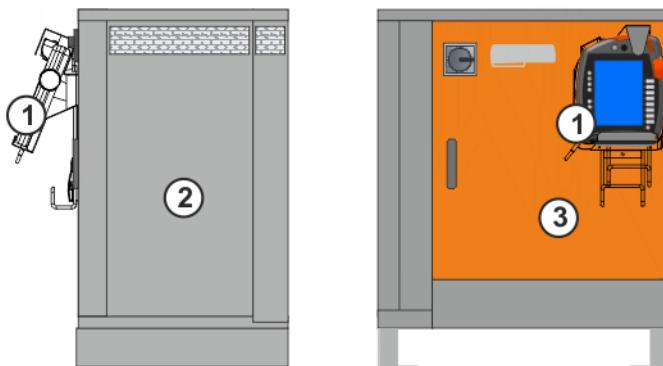


Fig. 3-21: Support KUKA smartPAD

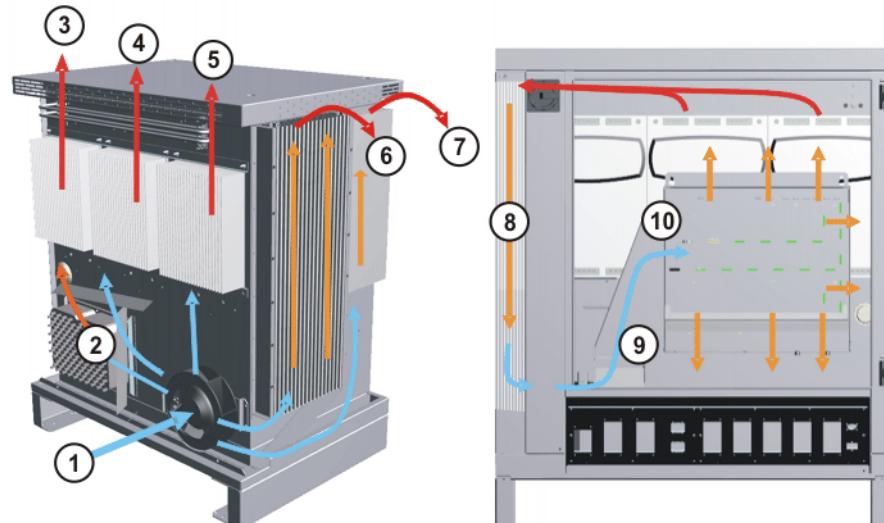
- |                          |             |
|--------------------------|-------------|
| 1 Support KUKA smart PAD | 3 Vue avant |
| 2 Vue latérale           |             |

### 3.19 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

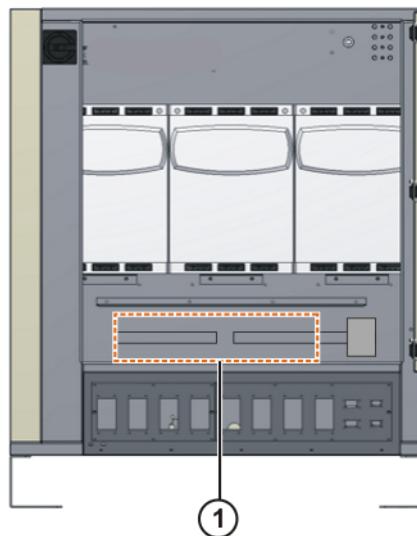
Si l'on prévoit des nattes filtrantes aux grilles d'aération, ceci se traduira par un échauffement trop important et donc par une réduction de la longévité des appareils montés.

**Structure****Fig. 3-22: 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                     |

**3.20 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. 3-23: 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 nominale de connexion 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 mΩ
Courant pleine charge	voir plaque signalétique
Short Circuit Current Rating	$\leq$ 480 VAC 25 kA 575 VAC 18 kA
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 secousses**

Type de sollicitation	Lors du transport	En service permanent
Valeur effective d'accélération (oscillation entretenue)	0,37 g	0,1 g
Gamme de fréquences (oscillation entretenue)		4...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 équipée de 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 2Go)
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 de la KR C4 extended/CK câblage.



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	$\geq 1 \text{ mm}^2$
Longueur du câble d'alimentation	Longueur de fil < 50 m ou < 100 m (ligne aller et retour)



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



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



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

## 4.2 Safety Interface Board

### 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 41](#))

Tension de service contacts de charge	$\leq 30 \text{ V}$
Courant par contact de charge	min. 10 mA $< 750 \text{ mA}$
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)	$\geq 1 \text{ mm}^2$
Cycles de manœuvres SIB Standard	Durée d'utilisation : 20 ans $< 100\,000$ (correspond à 13 cycles de manœuvres par jour)
Cycles de manœuvres SIB Extended	Durée d'utilisation : 20 ans $< 780\,000$ (correspond à 106 cycles de manœuvres par jour)

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

**Entrées SIB**

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

### 4.3.1 Kit de câble de liaison

Le câble de liaison a les caractéristiques suivantes :

- Gaine extérieure PUR
- Résistant à l'huile et au réfrigérant
- Ininflammable
- Résistant au déchirement
- Sans PVC ni halogènes

Tension nominale	300 V
Température de service	-40 ... +80 °C
Longueur	15 m
Diamètre extérieur du câble (d)	6 mm
Torsion avec longueur de câble de 1m	± 180 °
Rayon de courbure de la chaîne d'entraînement	10x d
Autorisation	Type UL/CSA 10493 et 2033
Mode de protection en état connecté et confectionné	IP65

Plusieurs câbles de liaison peuvent être reliés jusqu'à l'obtention d'une longueur maximum de 60 m.

#### 4.3.2 Lampe LED à éclairage permanent

Connexion	Technique CAGE CLAMP jusqu'à 2,5 mm <sup>2</sup> à un fil
Fixation	Montage angulaire
Courant d'appel	max. 500 mA
Couleur	Jaune
Entrée de câble	Presse-étoupe M12x1,5
Longévité	max. 100 000 h
Dimensions en mm	Ø 57x108
Poids	68 g
Mode de protection	IP65
Tension	24 V AC/DC
Consommation de courant	45 mA
Plage de température	-20 ... +50 °C
Indication de signal	LED allumée en permanence

#### 4.3.3 Dimensions, angles

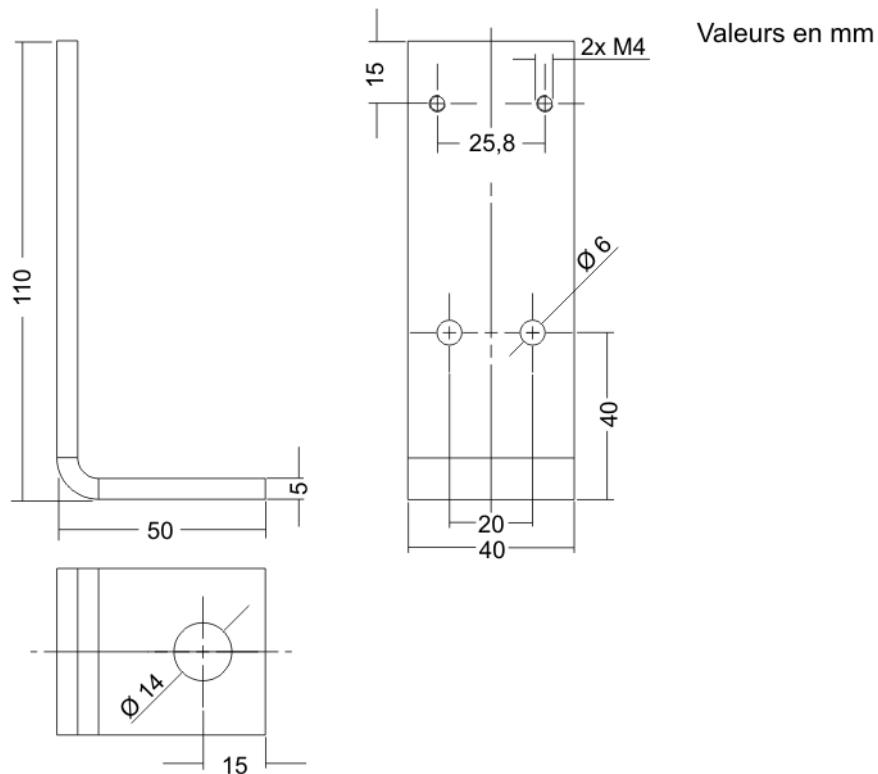


Fig. 4-1: Dimensions

#### 4.4 Dimensions de la commande de robot

La figure ([>>>](#) Fig. 4-2) illustre les dimensions de la commande de robot.

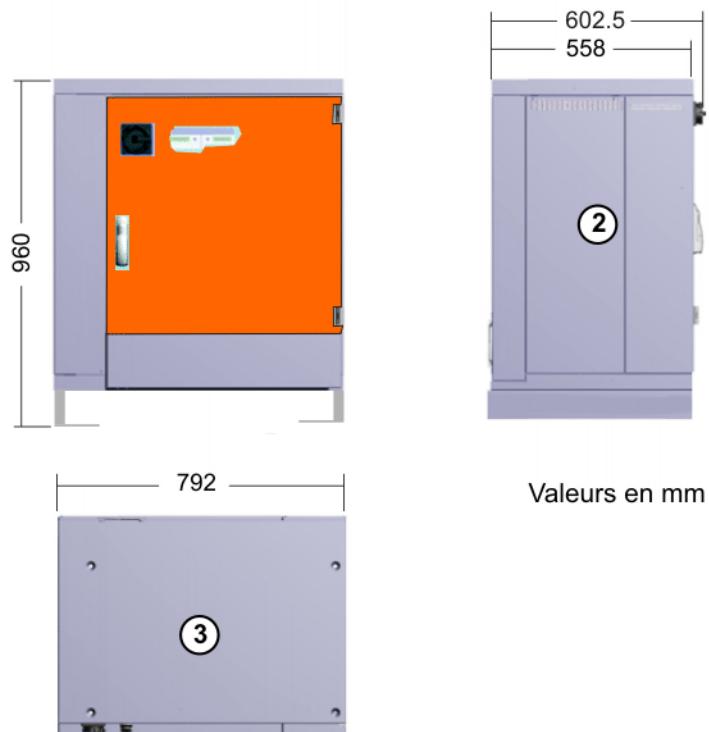


Fig. 4-2: Dimensions

- 1 Vue avant
- 2 Vue latérale
- 3 Vue d'en haut

#### 4.5 Ecarts minimums commande du robot

La figure ([>>> Fig. 4-3](#)) illustre les écarts minimum à respecter pour la commande de robot.



Fig. 4-3: Ecarts minimum

**AVIS**

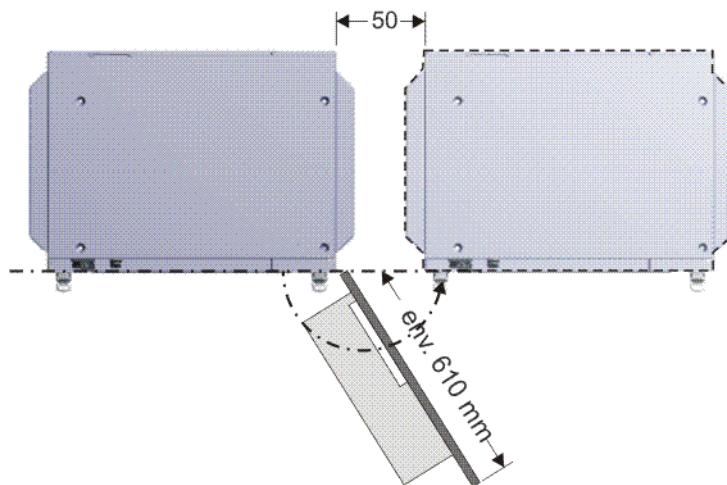
Si les écarts minimum ne sont pas respectés, cela peut provoquer un endommagement de la commande de robot. Il faut respecter à tout prix les écarts minimum indiqués.



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.

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

La figure ([>>> Fig. 4-4](#)) illustre la plage de pivotement de la porte.



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

Plage de pivotement armoire individuelle :

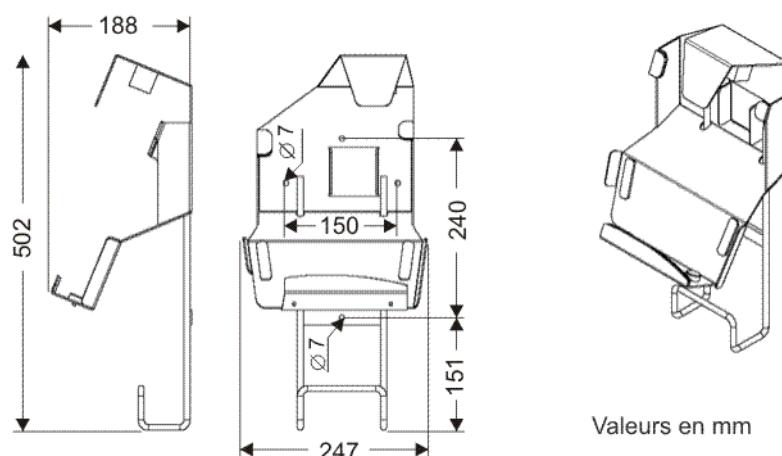
- Porte avec cadre PC env. 180 °

Plage de pivotement armoires juxtaposées :

- Porte env. 155 °

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

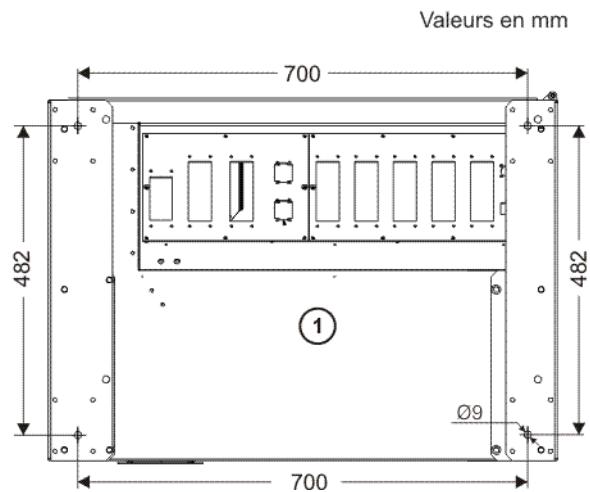
La figure ([>>> Fig. 4-5](#)) illustre les dimensions et les cotes de perçage pour la fixation à la commande de robot ou à la grille de protection.



**Fig. 4-5: Dimensions et cotes de perçage du support smartPAD**

## 4.8 Cotes de perçage pour la fixation au sol

La figure ([>>> Fig. 4-6](#)) illustre les cotes de perçage pour la fixation au sol.



**Fig. 4-6: Taraudages pour la fixation au sol**

## 1 Vue d'en bas

## 4.9 Plaques

Aperçu

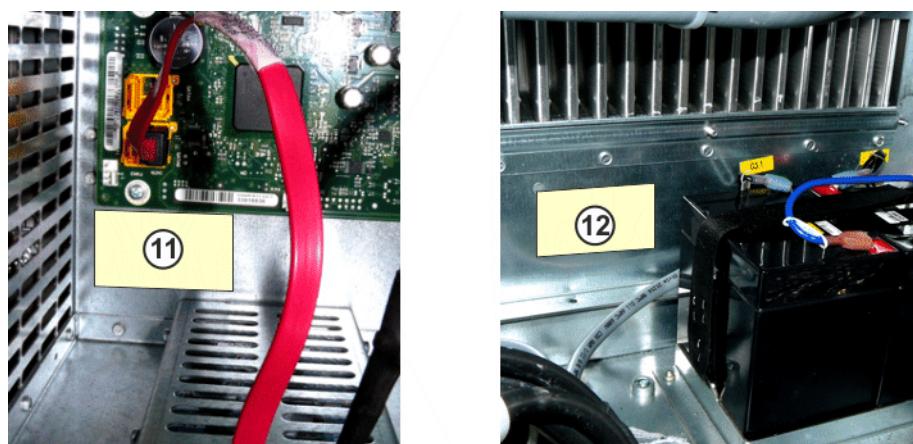
Les plaques suivantes sont montées à la commande de robot.



Fig. 4-7: Plaques, 1ère partie



Fig. 4-8: Plaques, 2e partie



**(11)** PC-BATTERY REPLACE WITH  
PILE POUR ORDINATEUR  
REPLACEZ PAR:  
PRE CR 2032 3V

**(12)** REPLACE WITH:  
REPLACEZ PAR:  
0000115723

**Fig. 4-9: Plaques, 3e partie**



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

#### Désignations

N° plaque	Désignation
1	Plaque signalétique de la commande du robot
2	Attention ! Transport
3	Avertissement : surfaces chaudes
4	Avertissement : risque de blessure des mains
5	Danger : risque d'électrocution
6	Danger : Arc
7	Avertissement: tension/courant, évaluation SCCR
8	Danger : lire le manuel
9	Plaque signalétique du PC de commande
10	Danger : $\leq 780$ VDC / Temps d'attente : 180 s
11	Remarque : changement de batteries PC
12	Remarque : Changement accus



## 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 de montage**

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 : le robot industriel compose une installation avec d'autres machines.  
Ou : 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 de montage**

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

La déclaration de montage 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 de montage 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>Kontrollierte Roboterfahrt</b> (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>
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)	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.
T1	Mode de test "Manuel Vitesse Réduite" (<= 250 mm/s).
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/bascu-lante, 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
Commande de robot marche/arrêt	x	x	x
Lancement du 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



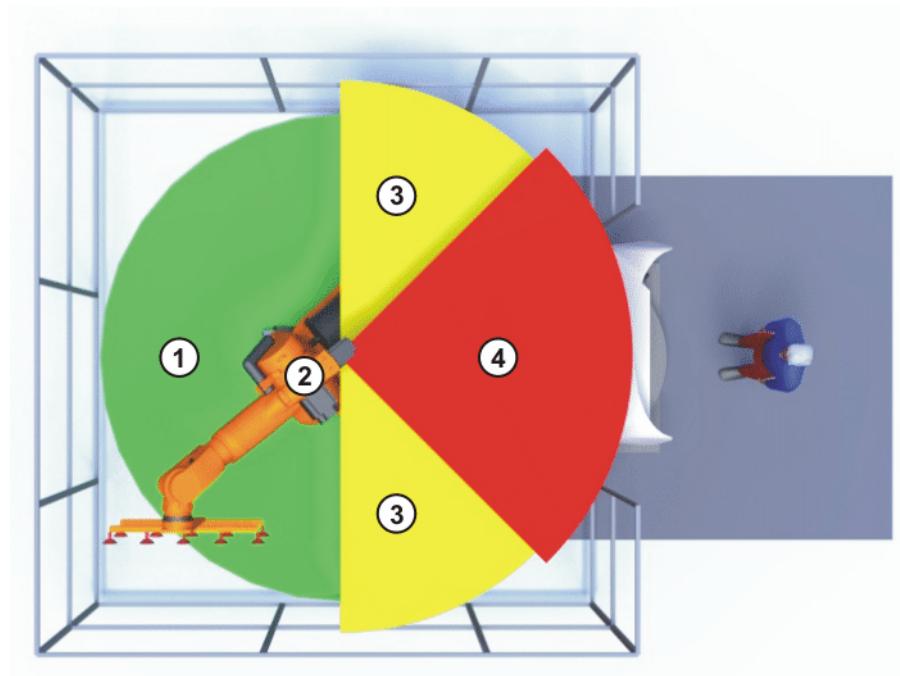
Seul un personnel qualifié est autorisé à travailler sur les systèmes électrique et mécanique du robot industriel.

### 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'interrupteur 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
- Lampe "Entraînements prêts"

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

- **Categorie 3 et niveau de performance d** selon EN ISO 13849-1:2008
- **SIL 2** selon EN 62061

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.



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.



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 de 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, par 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.



**AVERTISSEMENT** 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.

- L'acquittement doit être conçu de façon à ce qu'un contrôle réel de la zone de danger puisse être effectué auparavant. Les acquittements ne permettant pas ceci (par ex. parce qu'ils suivent automatiquement la fermeture du dispositif de protection) ne sont pas autorisés.
- Des dangers de mort, des risques de blessures graves ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre si cela n'est pas respecté.

#### 5.5.5 Dispositif d'ARRET D'URGENCE

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

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

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

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



**AVERTISSEMENT** 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.

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 61)

### 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 l'interface X11 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.



**AVERTISSEMENT** 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.

### 5.5.13 Lampe "Entraînements prêts"

#### Fonction

La lampe "Entraînements prêts" est allumée dans les cas suivants :

- Lorsque les entraînements de la commande sont prêts et que le manipulateur peut être mis en mouvement avec une seule action.
- Lorsque les entraînements sont actifs.

L'action pouvant mettre le manipulateur en mouvement dépend du mode :

- T1/T2 : appuyer sur une touche de déplacement ou sur la touche Start
- Mode AUT : appuyer sur la touche Start
- Mode AUT EXT : signal venant de la commande prioritaire

#### Intégration

L'intégrateur de système doit intégrer la lampe dans l'installation. La lampe n'est pas comprise dans la fourniture du robot industriel. La lampe et le kit pour le câblage doivent être achetés chez KUKA Roboter GmbH.

#### Matériel :

La lampe doit être montée au robot ou à l'installation de façon à être bien visible pour l'opérateur et pour le personnel travaillant sur l'installation.



Des informations concernant la connexion de la lampe sont fournies dans les instructions de montage ou le manuel de la commande du robot.

#### Logiciel :

Dans le logiciel KUKA System Software, aux **Options de matériel**, régler la valeur **avec KRC** dans le champ **Connexion du contacteur de périphérie (US2)**.

(>>> 8.14 "Configuration de la lampe "Entraînements prêts" dans le logiciel système" Page 124)

#### Contrôle

Avant de pénétrer dans la zone de danger, il faut toujours tester le fonctionnement de la lampe.

## 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.

#### AVIS

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 127).

### 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 commande de robot

**Description** Afin de pouvoir déplacer manuellement le manipulateur 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

Avec la variante de la catégorie de faibles charges, un dispositif de dégagement pour les axes du poignet n'est pas disponible. N'est pas nécessaire car les axes du poignet peuvent être déplacé manuellement.

Les options ne doivent être utilisés qu'en cas d'urgence et de situation exceptionnelle (par exemple, pour dégager une personne).



Il est possible de se renseigner auprès de KUKA Roboter GmbH pour obtenir des informations concernant la disponibilité du certains options pour certain modèles de robots.



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

**Procédure**

**Déplacer le manipulateur avec le dispositif de dégagement :**

**INSTRUCTIONS  
DE SÉCURITÉ**

Respecter strictement la procédure suivante !

1. Arrêter la commande du robot pour la protéger contre toute remise en service interdite (par ex. avec un cadenas).
2. Retirer la protection placée sur le moteur.

3. Monter le dispositif de dégagement sur le moteur correspondant et déplacer l'axe dans le sens souhaité.

Les sens sont identifiés par des flèches sur les moteurs. Dans ce cas, il faut surmonter la résistance du frein moteur mécanique et, le cas échéant, des charges supplémentaires aux axes.



**AVERTISSEMENT** Lorsque l'on déplace un axe avec le dispositif de dégagement, le frein moteur peut être endommagé. Cela peut causer un dommage corporel ou matériel. Après avoir utilisé le dispositif de dégagement, le moteur doit être remplacé.



**AVERTISSEMENT** Si un axe du robot a été déplacé avec le dispositif de dégagement, il faudra recalibrer tous les axes du robot. Si cela n'est pas respecté, des risques de blessures graves ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre.

## Procédure

### Déplacer le manipulateur avec l'appareil d'ouverture des freins :



**AVERTISSEMENT** L'utilisation de l'appareil d'ouverture des freins peut provoquer des mouvements inattendus du robot, par exemple un affaissement des axes. Pendant l'utilisation de l'appareil d'ouverture des freins, il faudra prendre garde à de tels mouvements afin d'éviter des blessures ou des dommages matériels. Il est interdit de se trouver sous des axes en mouvement.

#### INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ

Respecter strictement la procédure suivante !

1. Arrêter la commande du robot pour la protéger contre toute remise en service interdite (par ex. avec un cadenas).
2. Connecter l'appareil d'ouverture des freins à l'embase du robot :  
Retirer le connecteur X30 existant de l'interface A1. Connecter le connecteur X20 de l'appareil d'ouverture des freins à l'interface A1.
3. Sélectionner les freins à ouvrir (axes majeurs, axes du poignet) avec l'interrupteur de sélection à l'appareil d'ouverture des freins.
4. Appuyer sur le bouton-poussoir de l'appareil de commande portatif.  
Les freins des axes majeurs ou des axes du poignet s'ouvrent et le robot peut être déplacé manuellement.



Pour tout complément d'information concernant l'appareil d'ouverture des freins, veuillez consulter la documentation de l'appareil d'ouverture des freins.

## 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 et des fonctions de protection

Le tableau suivant indique les modes avec lesquels 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 lors de vérification de programme	actif	-	-	-

Fonctions de protection	T1, KRF	T2	AUT	AUT EXT
Mode pas à pas	actif	actif	-	-
Butées logicielles	actif	actif	actif	actif
Lampe "Entraînements prêts"	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.

**AVERTISSEMENT**

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. Eviter 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'ARRÊT 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.

<b>Tester la lampe "Entraînements prêts"</b>	<p>Avant de pénétrer dans la zone de danger, il faut toujours tester le fonctionnement de la lampe "Entraînements prêts".</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sélectionner le mode T1.</li> <li>2. Mettre l'interrupteur d'homme mort en position moyenne.</li> <li>3. Relâcher l'interrupteur d'homme mort.</li> </ol> <p>Le test est effectué avec succès si la lampe s'allume à l'opération 2 et s'éteint à nouveau à l'opération 3.</p> <p>Si le test n'est pas effectué avec succès, il est interdit de pénétrer dans la zone de danger sauf pour effectuer des travaux sur la lampe.</p>
<b>Modifications</b>	<p>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.</p> <p>Tout nouveau programme ou programme modifié est d'abord à tester en mode "Manuel Vitesse Réduite" (T1).</p> <p>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.</p>
<b>Pannes</b>	<p>En cas de panne du robot industriel, procéder comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Arrêter la commande du robot pour la protéger contre toute remise en service interdite (par ex. avec un cadenas).</li> <li>■ Signaler la panne par une plaque avec la remarque adéquate.</li> <li>■ Tenir un livre des défauts et pannes.</li> <li>■ Eliminer la panne et contrôler le fonctionnement.</li> </ul>

### 5.8.2 Transport

<b>Manipulateur</b>	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>	La position prescrite pour le transport de la commande de robot doit être observée. Le transport doit se faire conformément au manuel et aux instructions de montage de la commande de robot.
	Tout choc ou toute secousse lors du transport est à éviter pour exclure un endommagement de la commande de robot.

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

### 5.8.3 Mise en service 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.



**DANGER** 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'entraînent ou ne désactivent aucune fonction de sécurité.



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

## Contrôle de fonctionnement

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

### Contrôle général :

Il faut s'assurer des points suivants :

- Le robot industriel est mis en place et fixé de façon correcte conformément aux indications de la documentation.
- Aucun corps étranger, pièce défectueuse ou lâche ne se trouve sur le robot industriel.
- Tous les dispositifs de protection nécessaires sont installés correctement et opérationnels.
- Les valeurs de connexion du robot industriel concordent avec la tension secteur locale.
- La terre et le câble de compensation du potentiel ont une longueur suffisante et sont correctement connectés.
- Les câbles de connexion sont correctement connectés et les connecteurs sont verrouillés.

### Contrôle des fonctions de sécurité :

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

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

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

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

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



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

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

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

#### Test pratique général

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

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

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

Ou bien :

1. Aligner le CDO sur un point choisi.

Le point sert de référence. Il doit être placé de façon à permettre une réorientation.

2. Déplacer le CDO manuellement une fois respectivement d'au moins 45° en sens A, B et C.

Les mouvements n'ont pas besoin d'être additionnés. Cela signifie que si un déplacement est effectué dans un sens, on peut revenir en arrière avant d'effectuer le déplacement dans le sens suivant.

Le test pratique est réussi si le CDO ne diverge pas de plus de 2 cm au total du point de référence.

#### Test pratique pour axes non couplés mathématiquement

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

1. Marquer la position initiale de l'axe non couplé mathématiquement.

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

**Test pratique pour axes pouvant être couplés**

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

1. Découpler physiquement l'axe pouvant être couplé.
2. Déplacer individuellement tous les axes restants.

Le test pratique est réussi si tous les axes restant ont pu être déplacés.

### 5.8.3.2 Mode de mise en service

**Description**

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

- Si l'interface X11 est utilisée :

Le mode de mise en service est toujours possible si tous les signaux d'entrées 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 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).

**DANGER** 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 pour pouvoir commencer le mode automatique. Font partie des travaux de réglage :

- Mode pas à pas
- Apprentissage
- Programmation
- Vérification de programme

Lors du mode manuel, il faut respecter les points suivants :

- Si les entraînements ne sont plus nécessaires, il faut les arrêter pour éviter que le manipulateur ou les axes supplémentaires (option) ne soient déplacés par inadvertance.
- Tout nouveau programme ou programme modifié est d'abord à tester en mode "Manuel Vitesse Réduite" (T1).
- Un outil, le manipulateur ou des axes supplémentaires (option) ne doivent jamais entrer en contact avec la grille de protection ou dépasser la grille.
- Les pièces, outils ou autres objets ne doivent être ni coincés, ni tomber, ni provoquer des courts-circuits par suite d'un mouvement du robot industriel.
- 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 réglage doivent être effectués à l'intérieur de la zone limitée par des dispositions de protection, les points suivants doivent être respectés.

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.

Si il est nécessaire que plusieurs personnes se trouvent dans la zone limitée par des dispositifs de protection, les points suivants doivent être respectés :

- Chaque personne doit disposer d'un dispositif d'homme mort.
- Toutes les personnes doivent avoir une vue dégagée sur le robot industriel.
- Toutes les personnes doivent pouvoir avoir un contact visuel permanent.

- L'opérateur doit prendre une position dans laquelle il peut visualiser la zone de danger et éviter un danger éventuel.

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

- Ce mode ne doit être utilisé que si l'application exige un test avec une vitesse supérieure à celle du mode "Manuel Vitesse Réduite".
- L'apprentissage et la programmation ne sont pas autorisés dans ce mode.
- L'opérateur doit s'assurer que les dispositifs d'homme mort sont en état de fonctionner avant de commencer le test.
- L'opérateur doit prendre 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 garantir cela.

### 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 tous les circuits électriques 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 dépistage 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 renseigner à nouveau immédiatement la protection.

** AVERTISSEMENT**

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 de subsiste.  
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, pour les systèmes d'entraînement de la nouvelle génération, 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.

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 :

- Eviter tout contact intensif prolongé ou répété avec la peau.
- Eviter 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 actuateurs à la périphérie de la commande du robot, il lui incombe de faire passer ces actuateurs 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 télécommande**

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>ANSI/UL 1740</b>	Robots and Robotic Equipment (Third Edition - December 7, 2007, including revisions through June 25, 2010)	2007/ 2010

Nom	Définition	Version
<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

### Übersicht

Schritt	Description	Informations
1	Compatibilité électromagnétique (CEM)	(>>> 6.1 "Compatibilité électromagnétique (CEM)" Page 79)
2	Conditions de montage de la commande de robot	(>>> 6.2 "Conditions de montage" Page 80)
3	Conditions de branchement	
4	Montage du support KUKA smartPAD (option)	(>>> 4.7 "Dimensions du support KUKA smartPAD (option)" Page 45)
5	Connexion secteur à l'interrupteur principal	(>>> 6.5 "Connexion secteur à l'interrupteur principal" Page 83)
6	Configuration de l'interface X11	(>>> 6.6.2 "Dispositif d'ARRÊT D'URGENCE à la commande de robot (option)" Page 90) (>>> 6.6.3 "Exemples de circuit pour entrées et sorties sûres" Page 90)
7	Lampe "Entraînements prêts"	(>>> 6.7 "Lampe "Entraînements prêts"" Page 93)
8	Interface PROFIsafe	(>>> 6.8 "Fonctions de sécurité avec l'interface PROFIsafe" Page 95)
9	Connexion EtherCAT sur la CIB	(>>> 6.9 "Connexion EtherCAT sur la CIB" Page 104)
10	Compensation du potentiel terre	(>>> 8.7 "Connexion de la compensation du potentiel terre" Page 118)
11	Modifier la structure du système, remplacer les appareils	(>>> 6.11 "Modification de la structure du système, remplacement des appareils" Page 106)
12	Acquittement de la protection opérateur	(>>> 6.12 "Acquittement de la protection opérateur" Page 106)
13	Niveau de performance	(>>> 6.13 "Niveau de performance" Page 106)

### 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.

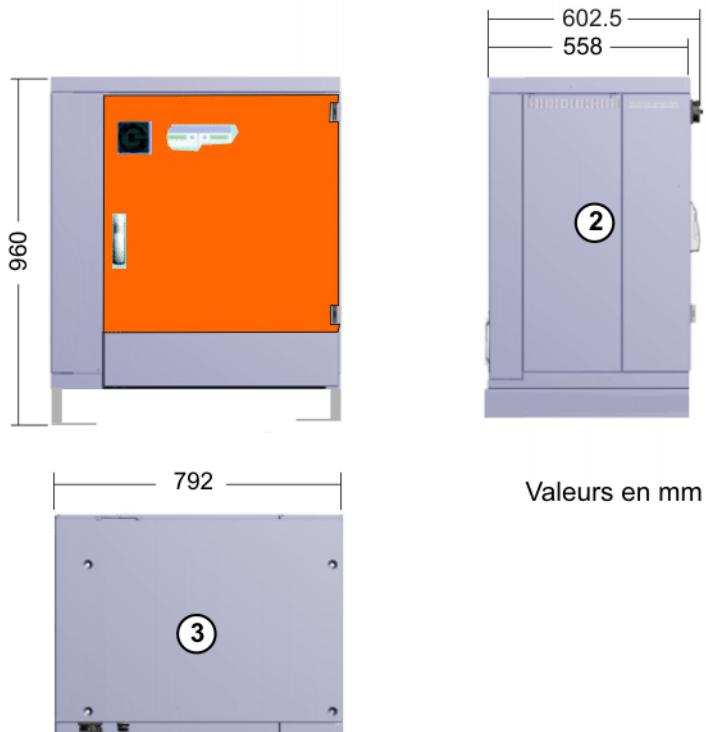


Fig. 6-1: Dimensions

- 1 Vue avant
- 2 Vue latérale
- 3 Vue d'en haut

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

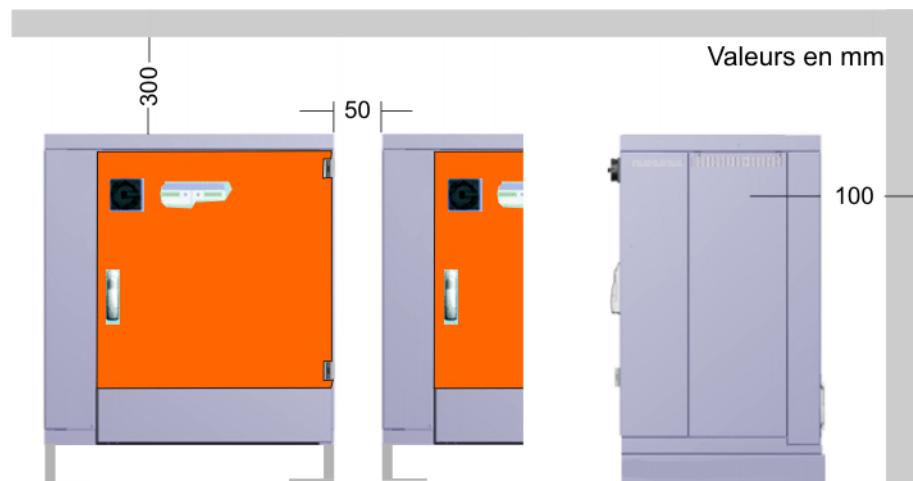


Fig. 6-2: Ecarts minimum

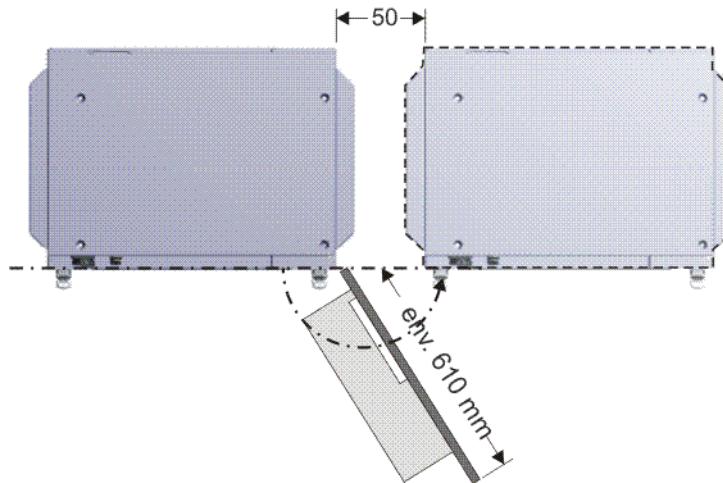
**AVIS**

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.

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 °

### 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	$\leq 300 \text{ m}\Omega$
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 de la KR C4 extended/CK câblage.



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	$\geq 1 \text{ mm}^2$
Longueur du câble d'alimentation	Longueur de fil < 50 m ou < 100 m (ligne aller et retour)



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



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



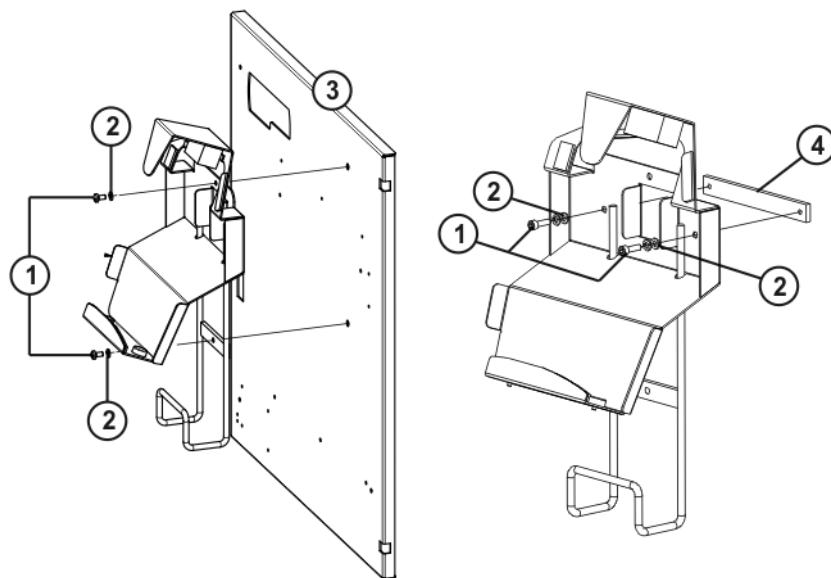
La connexion parallèle d'un appareil à base isolée n'est pas autorisée.

## 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. 6-4) suivante illustre les possibilités de fixation du support smartPAD.



**Fig. 6-4: Support 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 Connexion secteur à l'interrupteur principal

### Description

L'alimentation réseau est effectuée via un presse-étoupe dans la partie supérieure gauche de l'armoire de commande. Le câble de raccord au secteur est posé jusqu'à l'interrupteur principal pour y être connecté.



Fig. 6-5: Connexion secteur à l'interrupteur principal

- 1 Entrée de câble
- 2 Connexion terre
- 3 Connexion secteur à l'interrupteur principal

## 6.6 Description de l'interface de sécurité X11

<b>Description</b>	Avec l'interface de sécurité X11 on doit procéder à la connexion des dispositifs d'ARRÊT D'URGENCE ou au chaînage de commandes prioritaires (p. ex. API). ( <a href="#">"&gt;&gt;&gt;&gt;</a> "Sorties SIB" Page 41)
<b>Circuit</b>	Câbler l'interface de sécurité X11 en tenant compte des points suivants : <ul style="list-style-type: none"><li>■ Concept de l'installation</li><li>■ Concept de sécurité</li></ul>

## 6.6.1 Interface X11

### Brochage

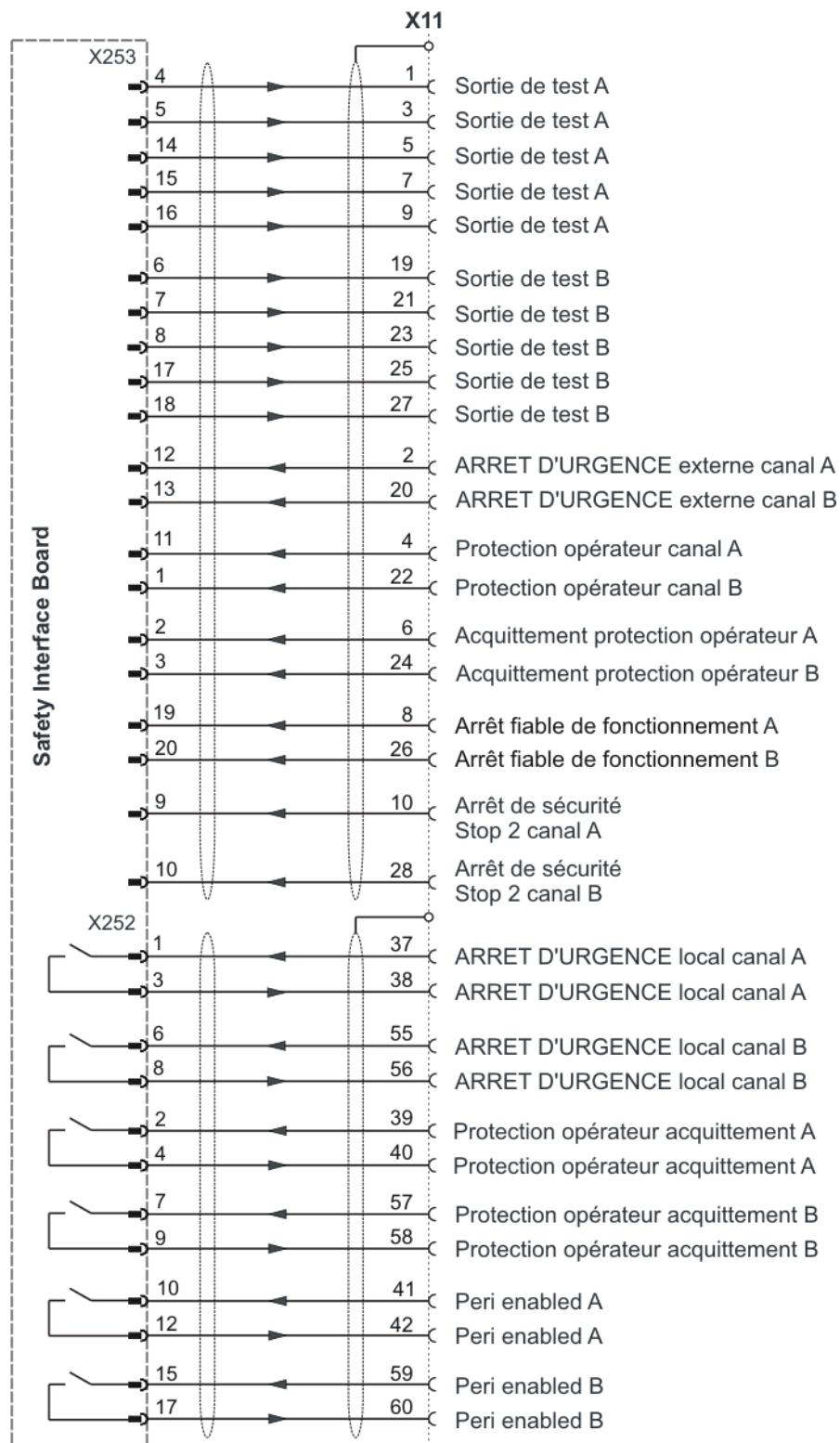
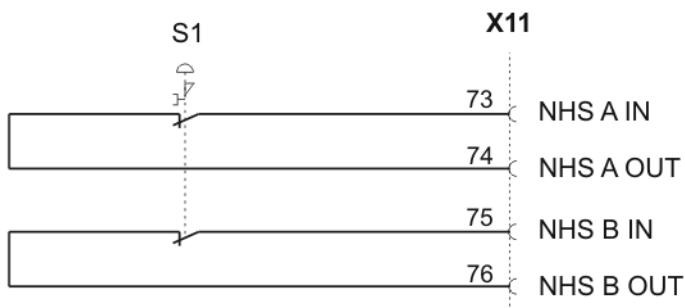


Fig. 6-6: Interface X11, brochage



**Fig. 6-7: Interface X11, brochage du dispositif d'ARRET D'URGENCE**

Signal	Broche	Description	Remarque
Sortie de test A (signal de test)	1 3 5 7 9 11 13	Met à disposition la tension cadencée pour les différentes entrées des interfaces du canal A.	-
Sortie de test B (signal de test)	19 21 23 25 27 29 31	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.
Arrêt de sécurité Stop 2 canal B	28		Si il y a violation de la surveillance activée, un Stop 0 est déclenché.
ARRET D'URGENCE local canal A	37 38	Sortie, contacts sans potentiel de l'ARRRET D'URGENCE interne, (>>> "Sorties SIB" Page 41)	Les contacts sont fermés lorsque les conditions suivantes sont remplies : <ul style="list-style-type: none"><li>■ L'ARRRET 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		

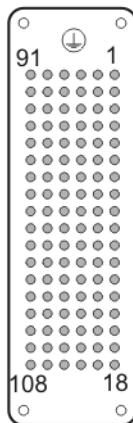
Signal	Broche	Description	Remarque
ARRET D'URGENCE externe canal A	2	ARRET D'URGENCE, entrée 2 canaux, ( <a href="#">&gt;&gt;&gt; "Entrées SIB"</a> Page 42)	Déclenchement de la fonction ARRET D'URGENCE dans la commande de robot.
ARRET D'URGENCE externe canal B	20		
Acquittement protection opérateur canal A	6	Pour la connexion d'une entrée à deux canaux pour l'acquittement de la protection opérateur avec contacts sans potentiel, ( <a href="#">&gt;&gt;&gt; "Entrées SIB"</a> Page 42)	Le comportement de l'entrée "Acquittement protection opérateur" peut être configuré avec le logiciel système KUKA.
Acquittement protection opérateur canal B	24		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.
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. ( <a href="#">&gt;&gt;&gt; "Fonction d'interrupteur d'homme mort"</a> Page 88)
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. ( <a href="#">&gt;&gt;&gt; "Fonction d'interrupteur d'homme mort"</a> Page 88)
Interrupteur d'homme mort externe 2 canal B	32		
Protection opérateur canal A	4	Pour le raccordement à deux canaux d'un verrouillage de la porte de protection, ( <a href="#">&gt;&gt;&gt; "Entrées SIB"</a> Page 42)	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, contacts sans potentiel	( <a href="#">&gt;&gt;&gt; "Signal Peri enabled"</a> Page 89)
Peri enabled canal B	59 60	Sortie, contacts sans potentiel	

Signal	Broche	Description	Remarque
Protection opérateur acquittement canal A	39	Sortie, contact sans potentiel, protection opérateur, acquittement connexion 1	Redirection du signal d'entrée acquittement protection opérateur à d'autres commandes de robot à la même clôture de protection.
	40	Sortie, contact sans potentiel, protection opérateur, acquittement connexion 2	
Protection opérateur acquittement canal B	57	Sortie, contact sans potentiel, protection opérateur, acquittement connexion 1	
	58	Sortie, contact sans potentiel, protection opérateur, acquittement connexion 2	
NHS canal A	73	Sortie, contact sans potentiel d'ARRÊT D'URGENCE, canal A	Connexion voir (>>> 6.6.2 "Dispositif d'ARRÊT D'URGENCE à la commande de robot (option)" Page 90)
	74		
NHS canal B	75	Sortie, contact sans potentiel d'ARRÊT D'URGENCE, canal B	
	76		

**Connecteur X11,  
schéma des pôles**



La contre-partie à l'interface X11 est un connecteur Harting 108 pôles avec broches, type : Han 108DD, taille logement : 24B.



**Fig. 6-8: Schéma des pôles, vue du côté de la connexion**

Raccord à vis : M32

Diamètre extérieur de câble : 14 ... 21 mm

Section de fil recommandée : 0,75 mm<sup>2</sup>

**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

**Signal Peri enabled**

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" :
  - Stop2 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.



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).

## 6.6.2 Dispositif d'ARRET D'URGENCE à la commande de robot (option)

### Description

Le dispositif d'ARRET D'URGENCE est connecté à X11 dans la commande de robot.



**AVERTISSEMENT** 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.

### Exemple de câblage, couplage en série

La figure (>>> Fig. 6-9) illustre un exemple de câblage du dispositif d'ARRET D'URGENCE en couplage en série.

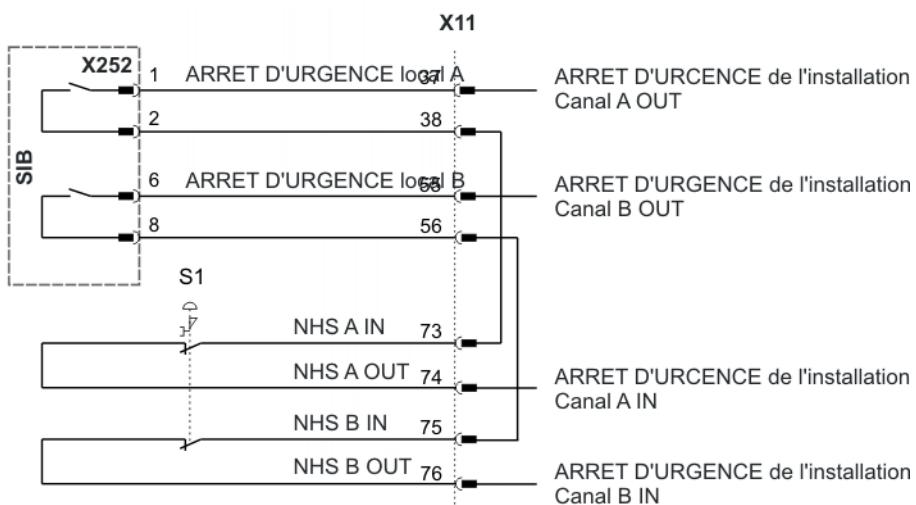


Fig. 6-9: Dispositif d'ARRET D'URGENCE, couplage en série

### Exemple de câblage en étoile

La figure (>>> Fig. 6-10) illustre un exemple de câblage du dispositif d'ARRET D'URGENCE en étoile sur une commande prioritaire.

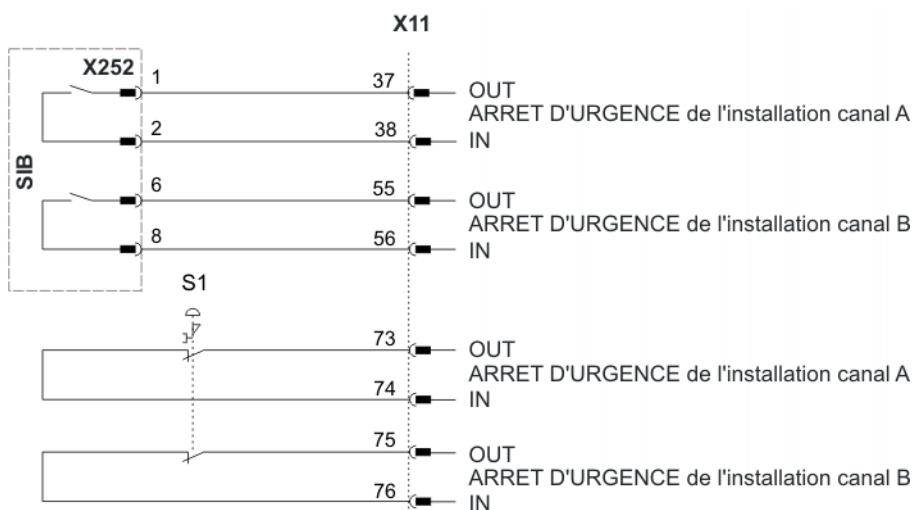


Fig. 6-10: Dispositif d'ARRET D'URGENCE en étoile

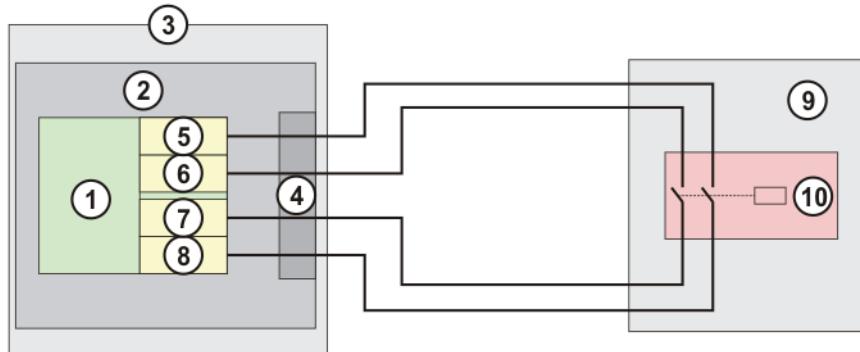
## 6.6.3 Exemples de circuit pour entrées et sorties sûres

### 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. 6-11: 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  $t_1 = 625 \mu s$  ( $125 \mu s - 2,375 ms$ ) pour les SIBs.
- La durée  $t_2$  entre deux impulsions d'arrêt d'un canal est de 106 ms.
- Le canal d'entrée SIN\_x\_A doit être alimenté par le signal de test TA\_A. Le canal d'entrée SIN\_x\_B doit être alimenté par le signal de test TA\_B. Tout autre type d'alimentation est interdit.
- Il est uniquement possible de connecter des capteurs permettant la connexion de signaux de test et mettant des contacts sans potentiel à disposition.
- Les signaux TA\_A et TA\_B ne doivent pas être retardés de façon notable par l'élément de commutation.

### Schéma d'impulsions d'arrêt

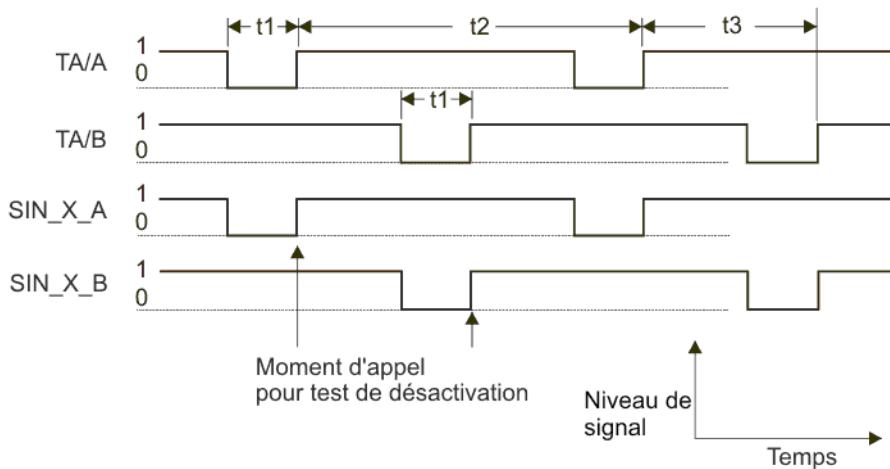


Fig. 6-12: Schéma d'impulsions d'arrêt, sorties de test

**t<sub>1</sub>** Longueur d'impulsion d'arrêt (fixe ou configurable)

**t<sub>2</sub>** Durée de période d'arrêt par canal (106 ms)

**t<sub>3</sub>** 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.

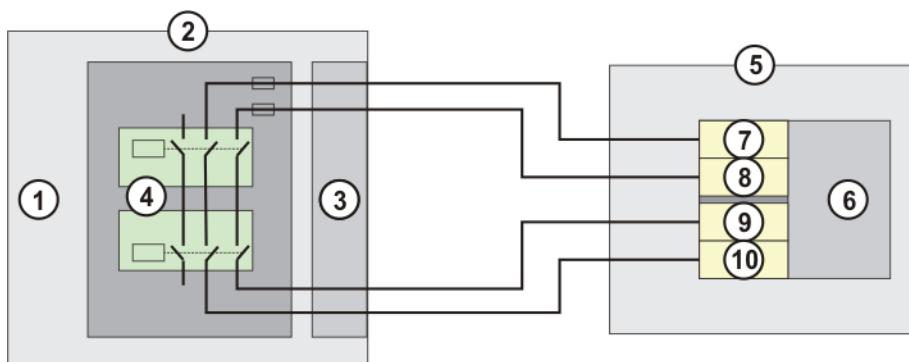


Fig. 6-13: Principe de connexion pour sortie sûre

**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

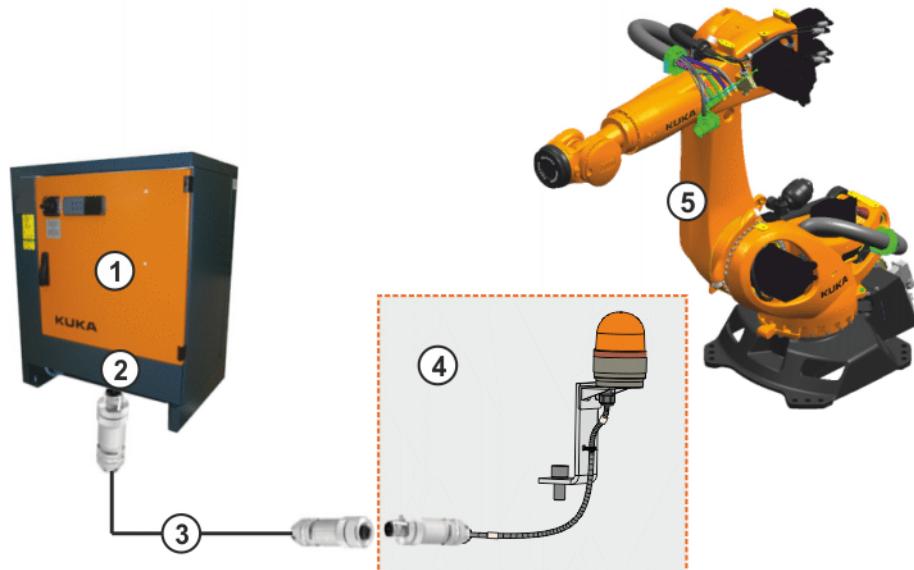
**10** Entrée X canal B

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 Lampe "Entraînements prêts"

### 6.7.1 Lampe "Entraînements prêts" dans l'installation

La figure ([>>>](#) Fig. 6-14) illustre la lampe "Entraînements prêts" dans l'installation.

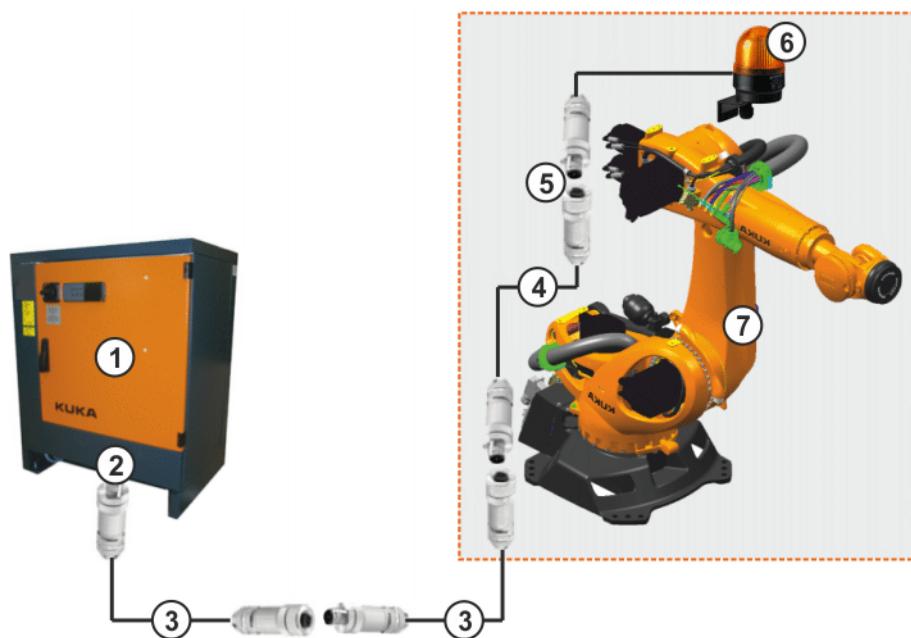


**Fig. 6-14: Lampe "Entraînements prêts" dans l'installation**

- 1 Commande de robot KR C4 NA UL
- 2 Interface X53 dans le panneau de raccordement
- 3 Kit de câble de liaison
- 4 Lampe "Entraînements prêts" avec équerre et connecteur
- 5 Manipulateur

### 6.7.2 Lampe "Entraînements prêts" au manipulateur

La figure ([>>>](#) Fig. 6-15) illustre la lampe "Entraînements prêts" au manipulateur. La liaison au manipulateur est effectuée avec une alimentation en énergie vide (option). Le câble de liaison peut être inséré ultérieurement dans différentes alimentations en énergie configurées conformément à UL1740.



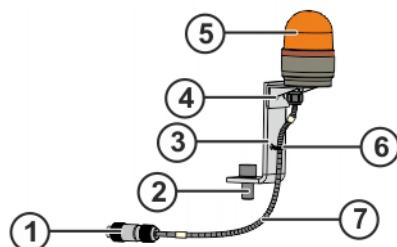
**Fig. 6-15: Lampe "Entraînements prêts" au manipulateur**

- 1 Commande de robot KR C4 NA UL
- 2 Interface X53 dans le panneau de raccordement
- 3 Kit de câble de liaison
- 4 Kit de câble de liaison dans l'alimentation en énergie
- 5 Alimentation en énergie interface A3
- 6 Lampe "Entraînements prêts" avec équerre et connecteur
- 7 Manipulateur

### 6.7.3 Lampe "Entraînements prêts"

#### Aperçu

La lampe "Entraînements prêts" est formée des composants suivants :



**Fig. 6-16: Lampe "Entraînements prêts"**

- 1 Connecteur enfichable M12
- 2 Vis M12x25 et rondelle-frein S12
- 3 Equerre métallique
- 4 2x vis M4x8 et rondelle-frein S4
- 5 LED allumée en permanence
- 6 Serre-câble
- 7 Câble

La lampe "Entraînements prêts" est fixée à l'installation ou au manipulateur avec l'équerre. Les dimensions peuvent être consultées dans le chapitre ([>>> 4.3.3 "Dimensions, angles" Page 43](#)).

**Schéma de câblage**

Connecteur	BRO CHE	Régl ette	Fil	Connecteur	BRO CHE	Dés. signal
X53	2	0,75 mm <sup>2</sup>	1	H1	1	Lampe 24 V
	3	0,75 mm <sup>2</sup>	2		2	Lampe 0 V
	1	0,75 mm <sup>2</sup>	GNY E		-	PE

**6.7.4 Kit de câble de liaison****Description**

Le kit de câble de liaison est la liaison entre l'interface X53 à la commande de robot et la lampe "Entraînements prêts".

Les caractéristiques techniques du kit de câble de liaison peuvent être consultées dans ([>>> 4.3.1 "Kit de câble de liaison" Page 42](#)).



Le kit de câble de liaison ne doit être configuré que par des personnes qualifiées et formées.

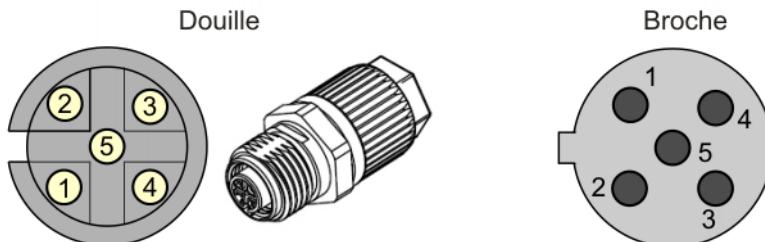
Le kit de câble de liaison est formé des composants suivants :

- Connecteur mâle de type M12 5 pôles A-COD
- Connecteur femelle de type M12 5 pôles A-COD
- Câble 3G 0,75 mm<sup>2</sup>

**Outil**

Les outils et le matériel suivants sont nécessaires pour la confection du câble :

- Pince à dénuder
- Pince à écraser pour embout
- Embouts

**Schéma des pôles**

**Fig. 6-17: Schéma des pôles**

**Câbles du client**

Si des câbles du client sont utilisés pour la connexion de la lampe "Entraînements prêts", il faudra respecter les données suivantes pour les câbles :

- Section de câble : 0,75 mm<sup>2</sup> max.
- Diamètre de câble : entre 6 mm min. et 8 mm max.

**6.8 Fonctions de sécurité avec l'interface PROFIsafe****Description**

L'échange de signaux de sécurité entre la commande et l'installation est effectué via l'interface PROFIsafe. L'affectation des états des entrées et des sorties dans le protocole du PROFIsafe 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 -&gt;1</b> = la protection opérateur est acquittée
4	SHS1	Arrêt de sécurité STOP 1 (tous les axes)  <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> La suppression de cette fonction ne doit pas être acquittée.  Ce signal n'est pas autorisé pour une fonction d'ARRET D'URGENCE.  <b>0</b> = l'arrêt de sécurité est actif  <b>1</b> = l'arrêt de sécurité n'est pas actif

Bit	Signal	Description
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	Réserve 11 Il faut affecter <b>1</b> à l'entrée
3	RES	Réserve 12 Il faut affecter <b>1</b> à l'entrée
4	RES	Réserve 13 Il faut affecter <b>1</b> à l'entrée
5	RES	Réserve 14 Il faut affecter <b>1</b> à l'entrée

Bit	Signal	Description
6	RES	Réservé 15  Il faut affecter <b>1</b> à l'entrée
7	SPA	Confirmation d'arrêt de la commande  L'installation confirme avoir reçu un signal d'arrêt. Une seconde après l'activation du signal "SP" (Shutdown PROFIsafe) 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
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> <p>(&gt;&gt;&gt; "Signal Peri enabled" Page 89)</p>

Bit	Signal	Description
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 ARRET D'URGENCE externe a été déclenché  <b>0</b> = l'ARRET D'URGENCE externe est actif <b>1</b> = l'ARRET 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	<p>Communication de l'installation active (affichage de l'état de la commande de robot en tant que participant de bus PROFIsafe Device)</p> <p>Condition préalable : PROFINET doit être installé sur la commande.</p> <p><b>0</b> = la commande de robot n'est pas active au bus PROFIsafe</p> <p><b>1</b> = la commande de robot est active au bus PROFIsafe</p>
7	SP	<p>La commande est arrêtée (la commande de robot annonce que la liaison PROFIsafe va être coupée)</p> <p>Si, après la réception du signal SP, l'API envoie le signal SPA en tant que confirmation, PSA passe à <b>0</b> et la commande est arrêtée.</p> <p>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.</p> <p><b>0</b> = l'annonce de la fin de la liaison n'est pas active</p> <p><b>1</b> = l'annonce de la fin de la liaison est active</p>

### 6.8.1 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 PROFIsafe de la commande de sécurité. Les signaux PROFIsafe 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

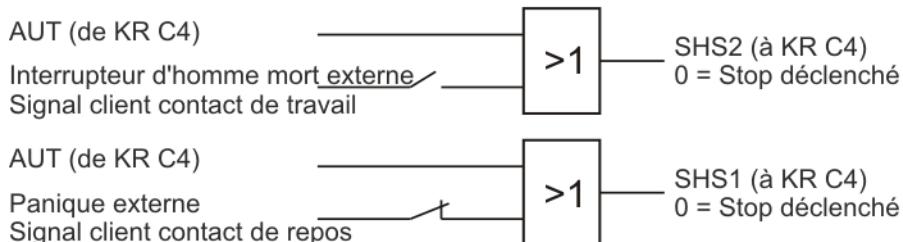


Fig. 6-18: Interrupteur d'homme mort externe, schéma de principe

- 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

### 6.8.2 SafeOperation avec PROFIsafe (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 PROFIsafe permet par ex. de signaler une violation de contrôles de 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 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  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	Réserve 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	SafeOperation actif Etat d'activation de SafeOperation <b>0</b> = SafeOperation n'est pas actif. <b>1</b> = SafeOperation est actif.
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.
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.

Bit	Signal	Description
3	VRED	<p>Vitesse spécifique aux axes et cartésienne réduite (état d'activation de la surveillance de vitesse réduite)</p> <p><b>0</b> = La surveillance de vitesse réduite n'est pas active.</p> <p><b>1</b> = La surveillance de vitesse réduite est active.</p>
4 ... 7	SBH1 ... 4	<p>Etat d'activation de l'arrêt fiable de fonctionnement pour le groupe d'axes 1 ... 4</p> <p>Affectation : bit 4 = groupe d'axes 1 ... bit 7 = groupe d'axes 4</p> <p><b>0</b> = L'arrêt fiable de fonctionnement n'est pas actif.</p> <p><b>1</b> = L'arrêt fiable de fonctionnement est actif.</p>

**Sortie octet 3**

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

**Sortie octet 4**

Bit	Signal	Description
0 ... 7	MR1 ... 8	<p>Espace de message 1 ... 8</p> <p>Affectation : bit 0 = espace de message 1 (espace surveillé de base 1) ... bit 7 = espace surveillé 8 (espace surveillé de base 8)</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 4).</p>

**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	Réserve 48 ... 55

**Sortie octet 7**

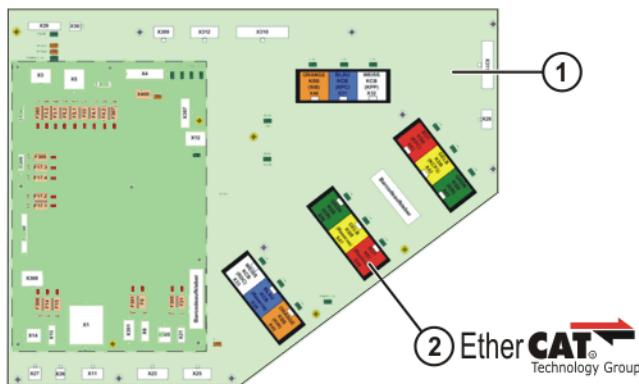
Bit	Signal	Description
0 ... 7	RES	Réserve 56 ... 63

**6.9 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.



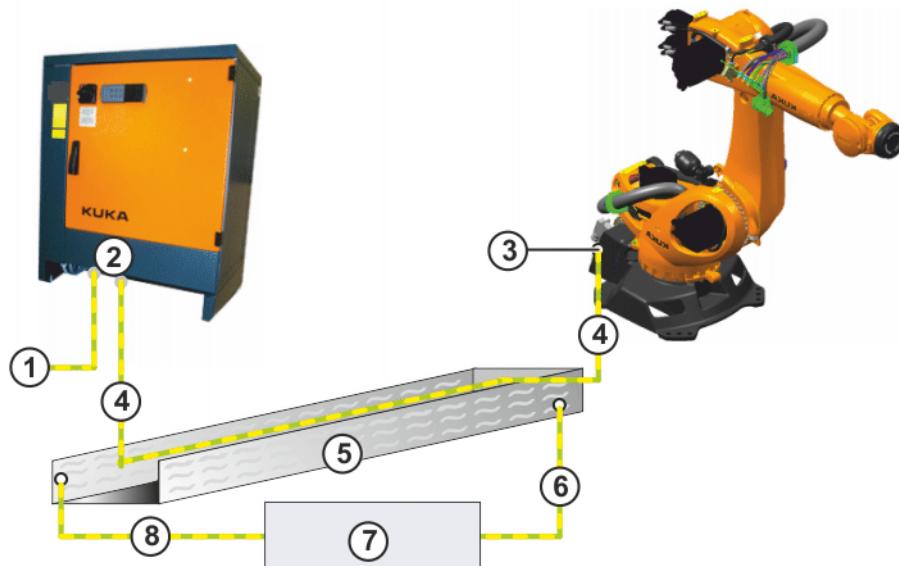
**Fig. 6-19: EtherCAT, connexion X44**

- 1 CIB
- 2 EtherCAT, connexion X44

**6.10 Compensation du potentiel terre****Description**

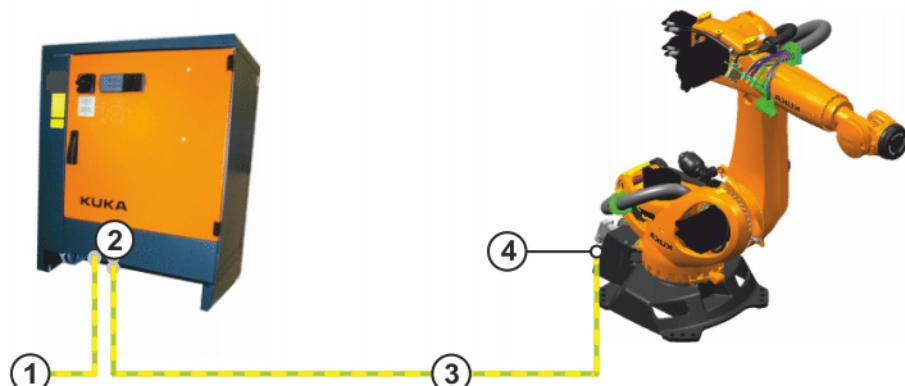
Les câbles suivants doivent être connectés avant la mise en service :

- Un câble de 16 mm<sup>2</sup> comme compensation du potentiel entre le manipulateur 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. 6-20: 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. 6-21: 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

## 6.11 Modification de la structure du système, remplacement des appareils

<b>Description</b>	Dans les cas suivants, la structure de système du robot industriel doit être configurée avec WorkVisual : <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>
<b>Remplacement des appareils</b>	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. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> L'échange de 2 appareils identiques ne peut avoir lieu que dans le cas du KSP3x40 si le système actuel contient 2 KSP3x40.</div>

## 6.12 Acquittement de la protection opérateur

Une touche d'acquittement 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'acquittement avant de pouvoir redémarrer le robot industriel en mode automatique.

## 6.13 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.

### 6.13.1 Valeurs PFH des fonctions de sécurité

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

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

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

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

Groupes des fonctions de sécurité :

- Fonctions de sécurité standard
  - Sélection des modes
  - Protection opérateur
  - Dispositif d'ARRRET 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	$< 1 \times 10^{-7}$
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	$< 1,5 \times 10^{-7}$
Variantes KR C4 : TRE3	$< 1 \times 10^{-7}$
Variantes VKR C4 : TVW1; TVW2; TVW3	$< 1 \times 10^{-7}$
VKR C4 Retrofit <ul style="list-style-type: none"> <li>■ exception faite des fonctions d'ARRRET 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.



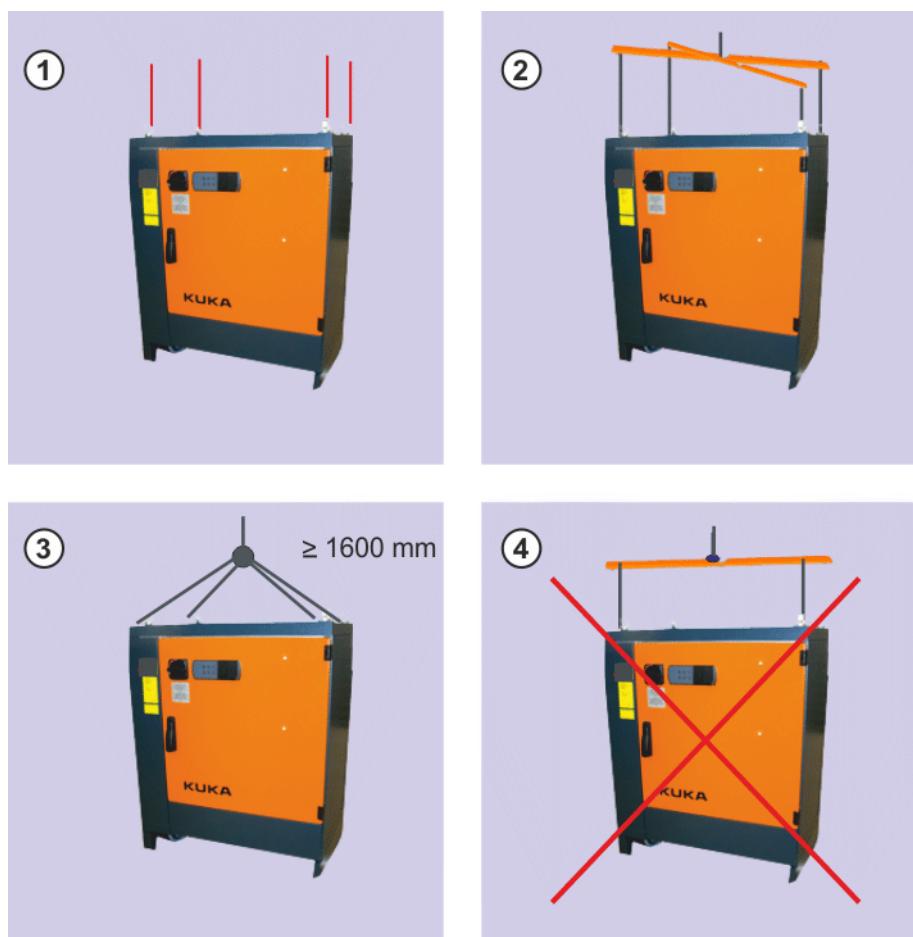
## 7 Transport

### 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 de robot.



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

1. Œillet de transport à la commande de robot
  2. Harnais de transport correctement accroché
  3. Harnais de transport correctement accroché
  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 de robot.
4. Descendre lentement la commande de robot une fois arrivée à destination.
5. Décrocher le harnais de transport de la commande de 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.

### Procédure

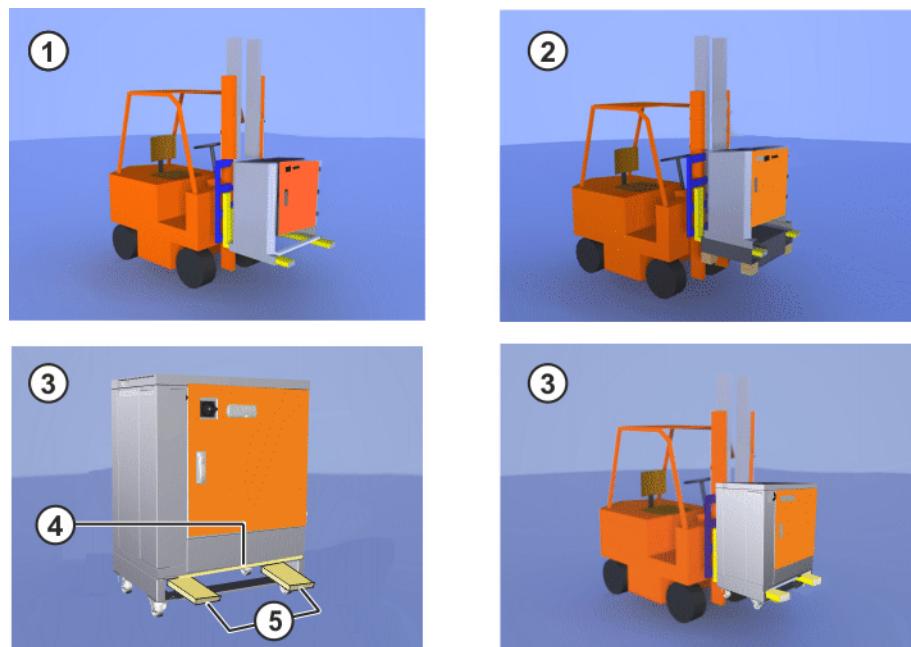


Fig. 7-2: Transport avec chariot élévateur à fourches

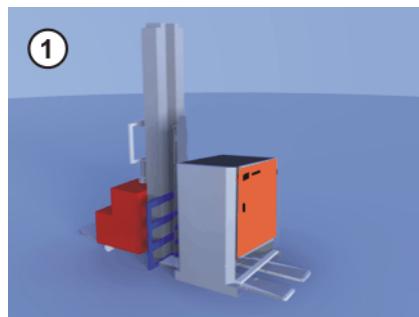
- 1 Commande de robot avec poches pour les fourches
- 2 Commande du robot avec kit de montage de transformateurs
- 3 Commande de robot avec kit de montage de roulettes
- 4 Protection contre le basculement
- 5 Fourches du chariot élévateur

## 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.

**Procédure****Fig. 7-3: Transport avec chariot élévateur**

- 1 Commande de robot avec protection contre le basculement

**7.4 Transport avec kit de montagne de roulettes****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



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.



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.	

#### Système 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 de robot" Page 115)
7	Connecter les câbles de liaison.	(>>> 8.3 "Connexion des câbles de liaison standard" Page 116)
8	Monter et connecter la lampe "Entraînements prêts".	(>>> 8.4 "Montage et connexion de la lampe "Entraînements prêts"" Page 117)
	Fixer le support du KUKA smartPAD (option).	(>>> 8.5 "Fixation du support KUKA smartPAD (option)" Page 117)
9	Connecter le KUKA smartPAD.	(>>> 8.6 "Connexion de KUKA smartPAD" Page 117)
10	Raccorder la compensation du potentiel entre le manipulateur et la commande de robot.	(>>> 8.7 "Connexion de la compensation du potentiel terre" Page 118)
11	Connecter la commande de robot au réseau.	(>>> 8.8 "Connexion de la commande de robot au réseau" Page 118)
12	Annuler la protection de décharge des accus.	(>>> 8.9 "Annuler la protection contre la décharge des accus" Page 121)

Etape	Description	Informations
13	Configurer et connecter l'interface X11.	(>>> 8.10 "Configuration et connexion du connecteur X11" Page 122)
14	Configuration d'entraînement modifiée.	(>>> 8.11 "Modification de la structure de système du robot industriel" Page 122)
15	Mode de mise en service	(>>> 8.12 "Mode de mise en service" Page 122)
16	Mettre la commande de robot en service.	(>>> 8.13 "Mise en service de la commande de robot" Page 123)
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 et contrôler le fonctionnement de la lampe "Entraînements prêts".	(>>> 8.14 "Configuration de la lampe "Entraînements prêts" dans le logiciel système" Page 124) (>>> 8.15 "Test du fonctionnement de la lampe "Entraînements prêts"" Page 125)
19	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
20	Vérifier les paramètres machine.	Des informations détaillées sont fournies dans le manuel de service et de programmation.
21	Calibrer le manipulateur sans charge.	
22	Monter l'outil et calibrer le manipulateur avec charge.	
23	Contrôler les butées logicielles et les adapter, le cas échéant.	
24	Mesurer l'outil.  Avec un outil stationnaire : mesurer le CDO externe.	
25	Entrer les données de la charge.	
26	Mesurer la base (option).  Avec un outil stationnaire : mesurer la pièce. (option).	
27	Si le manipulateur doit être piloté à partir d'un ordinateur pilote ou d'un API : configurer l'interface Automatique externe.	Des informations détaillées sont fournies dans le manuel de service et de programmation pour intégrateurs de systèmes.



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 robot 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 de robot

**Procédure**

1. Mise en place de la commande de robot. Respecter les écarts minimums avec les parois, les autres armoires etc. (**>>> 6.2 "Conditions de montage"** Page 80)
2. Vérifier l'état de la commande de robot pour détecter d'éventuels dommages de transport.
3. Vérifier la fixation correcte des coupe-circuit, des contacteurs et des plaquettes.
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 46)
7. L'exploitant doit vérifier que la commande de robot concorde avec la conception des amplificateurs d'axes par rapport au manipulateur. L'identification SC doit être identique sur les deux plaques signalétiques.



**Fig. 8-1: Identification SC**

- 1 Exemple : Plaque signalétique de la commande du robot

- 2 Exemple : Plaque signalétique du manipulateur (robot)
- 3 Identification SC

### 8.3 Connexion des câbles de liaison standard

#### 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 périphérie

**DANGER** 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. Connecter le connecteur X20 standard (X20.1/X20.4 poids lourd).
2. Poser les câbles moteur des axes supplémentaires 7 et 8 (option) séparément des câbles de données vers le boîtier de raccordement du manipulateur. Connecter les connecteurs X7.1 et X7.2.
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.

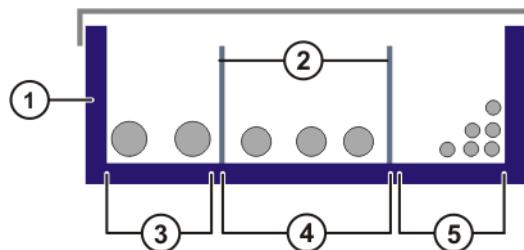


Fig. 8-2: Exemple : Pose des câbles dans la conduite de câbles

- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| 1 Conduite de câbles     | 4 Câbles moteur     |
| 2 Barrette de séparation | 5 Câbles de données |
| 3 Câbles de soudage      |                     |

### 8.3.1 Câbles de données X21

#### Brochage

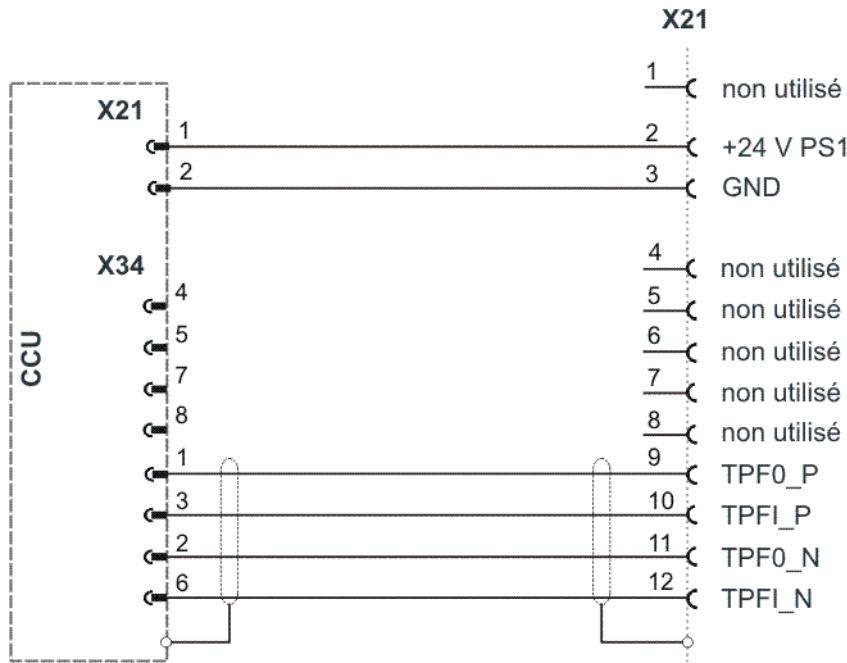


Fig. 8-3: Brochage X21

### 8.4 Montage et connexion de la lampe "Entraînements prêts"

#### Procédure

1. Confectionner le kit de câble de liaison de la lampe "Entraînements prêts" ([>>> 6.7.4 "Kit de câble de liaison" Page 95](#)).
2. Monter la lampe "Entraînements prêts" dans l'installation ou au manipulateur ([>>> 6.7 "Lampe "Entraînements prêts"" Page 93](#)).
3. Connecter la lampe "Entraînements prêts" à X53 de la commande de robot.

#### Brochage X53

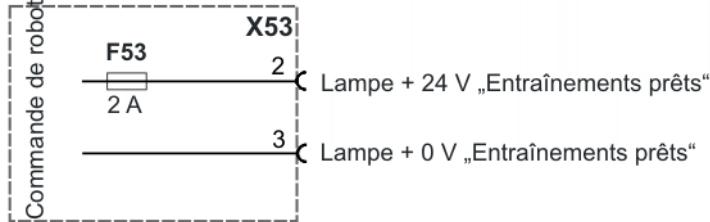


Fig. 8-4: Brochage

### 8.5 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 83](#))

### 8.6 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

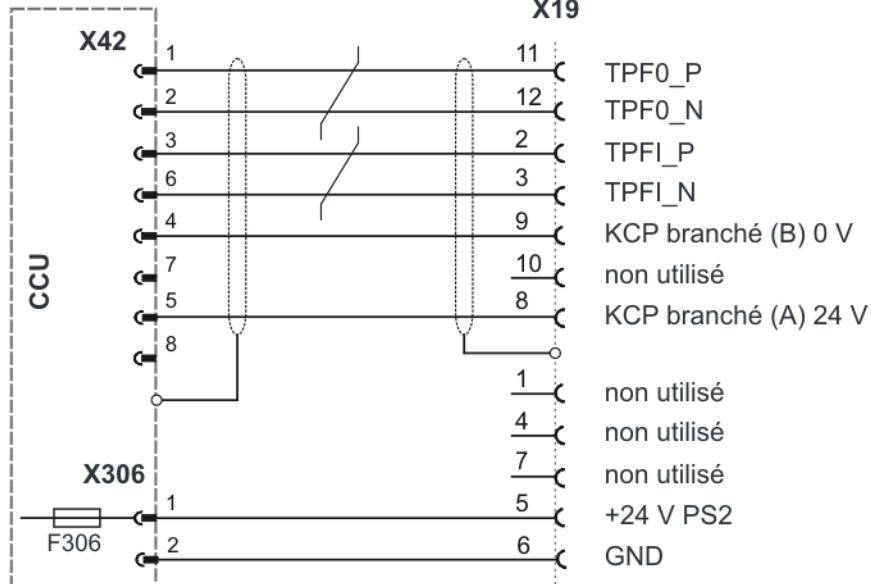


Fig. 8-5: Brochage X19

### 8.7 Connexion de la compensation du potentiel terre

#### Procédure

1. Connecter 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.
2. Connecter un fil de 16 mm<sup>2</sup> en tant que compensation du potentiel entre le manipulateur et la commande du robot.  
(>>> 6.10 "Compensation du potentiel terre" Page 104)
3. Effectuer un contrôle de la terre pour le robot industriel complet selon DIN EN 60204-1.

### 8.8 Connexion de la commande de robot au réseau

#### Affectation des connexions Q1

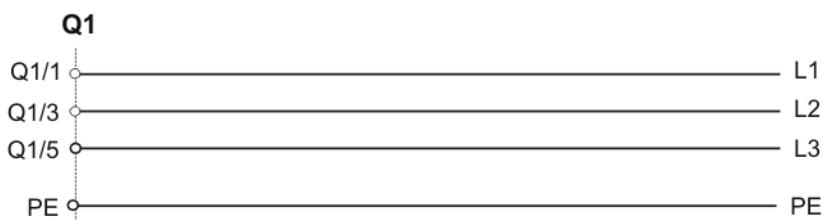


Fig. 8-6: Occupation des connexions

**Condition préalable**

- Le câble de raccord au secteur vers la commande de robot est hors tension.

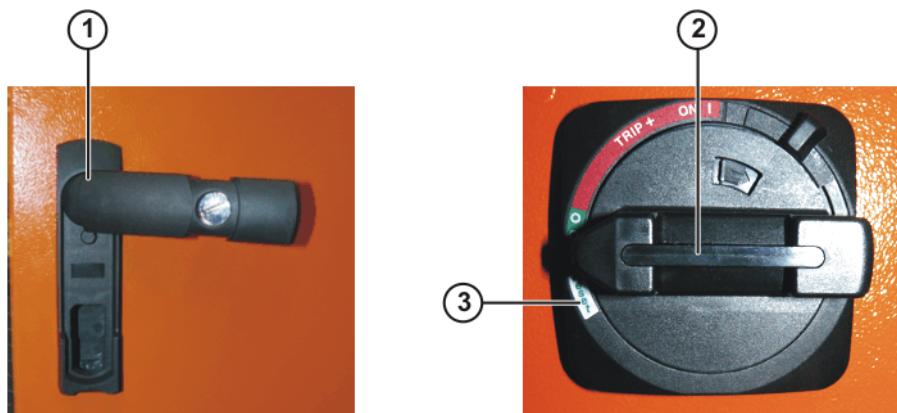
**AVERTISSEMENT** Le câble de raccord au secteur ne doit pas être sous tension. Une tension secteur est susceptible de causer des blessures très dangereuses, voire mortelles.

- 

**!** Seul un personnel qualifié est autorisé à travailler sur les systèmes électrique et mécanique du système de robot.

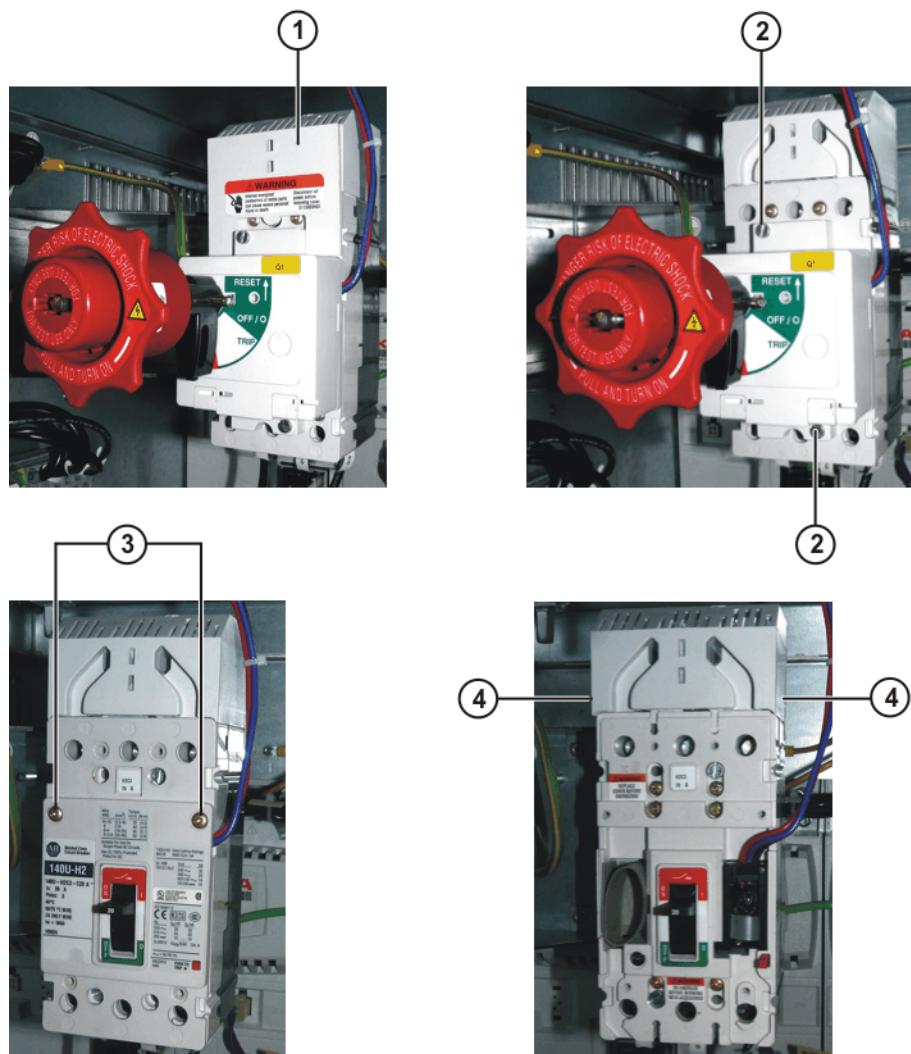
**Procédure**

1. Ouvrir la serrure et placer la poignée tournante de l'interrupteur principal en position "Reset". Ouvrir la porte.



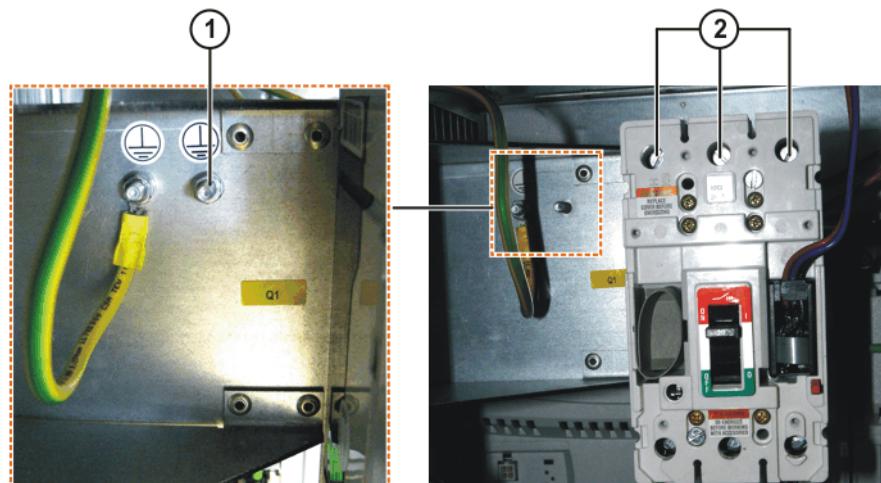
**Fig. 8-7: Serrure et position d'interrupteur principal**

- 1 Serrure
- 2 Poignée tournante
- 3 Poignée tournante, position "Reset"
2. Retirer les recouvrements de l'interrupteur principal.  
Retirer le recouvrement supérieur.  
Desserrer la fixation du moteur rotatif et la retirer.  
Desserrer la fixation du recouvrement de l'interrupteur auxiliaire et la retirer.  
Déverrouiller et retirer le recouvrement des connexions de câbles à l'arrière.



**Fig. 8-8: Recouvrements de l'interrupteur principal**

- 1 Recouvrement supérieur
  - 2 Fixation du moteur rotatif
  - 3 Fixation du recouvrement de l'interrupteur auxiliaire
  - 4 Recouvrement des connexions de câbles
3. Insérer le câble de raccord au secteur dans le presse-étoupe M32 et effectuer sa pose jusqu'à l'interrupteur principal. Serrer la décharge de traction.
  4. Connecter les 3 phases aux bornes de l'interrupteur principal.
  5. Connecter le câble de terre au boulon de terre.



**Fig. 8-9: Connexions de l'interrupteur principal**

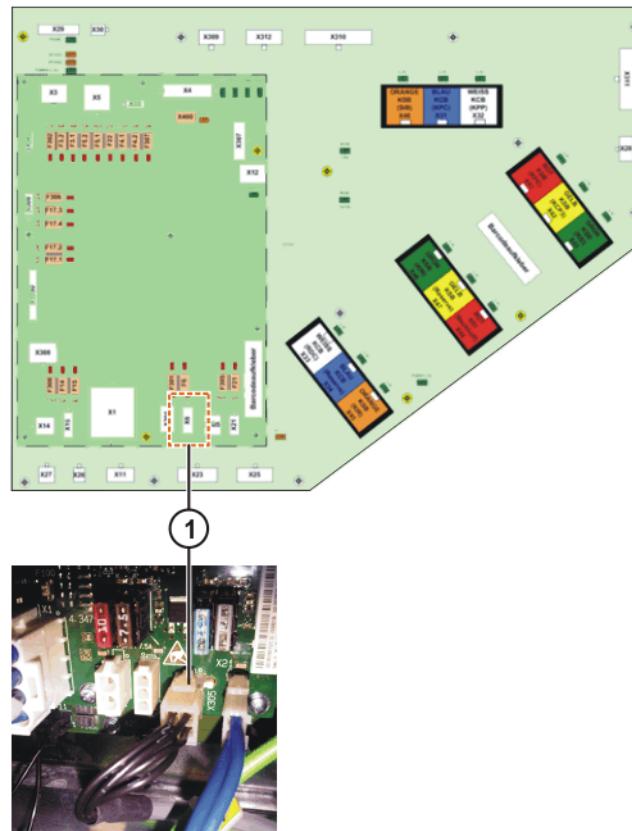
- 1 Boulon de terre
- 2 Bornes de connexion de l'interrupteur principal
- 6. Fixer tous les recouvrements de l'interrupteur principal.

## 8.9 Annuler la protection contre la décharge des accus

**Description** Pour éviter une décharge des accus 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. 8-10: Protection de décharge des accus X305**

## 1 Connecteur X305 sur la CCU

### 8.10 Configuration et connexion du connecteur X11

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Condition préalable</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ La commande de robot est arrêtée.</li></ul>   |
| <b>Procédure</b>           | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Configurer le connecteur X11 selon le concept de l'installation et de la sécurité. (<a href="#">"&gt;&gt;&gt;&gt;</a> 6.6 "Description de l'interface de sécurité X11" Page 84)</li><li>2. Connecter le connecteur interface X11 à la commande de robot.</li></ol> |

**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.

### 8.11 Modification de la structure de système du robot industriel

- |                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Description</b> | Dans les cas suivants, la structure de système du robot industriel doit être configurée avec WorkVisual : <ul style="list-style-type: none"><li>■ Nouvelle installation de KSS/VSS 8.2 ou d'une version plus récente.<br/>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> |
|--------------------|--|

### 8.12 Mode de mise en service

- |                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Description</b> | 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. <ul style="list-style-type: none"><li>■ Si l'interface X11 est utilisée :<br/>Le mode de mise en service est toujours possible si tous les signaux d'entrées 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.</li><li>■ Si l'interface de sécurité Ethernet est utilisée :<br/>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.</li></ul> |
|--------------------|--|

- |                |  |
|----------------|--|
| <b>Dangers</b> | Dangers et risques éventuels lors de l'utilisation du mode de mise en service : <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> |
|----------------|--|

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.

**DANGER**

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 72)

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 SafeRangeMonitoring 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

## 8.13 Mise en service de la commande de 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 limités 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.



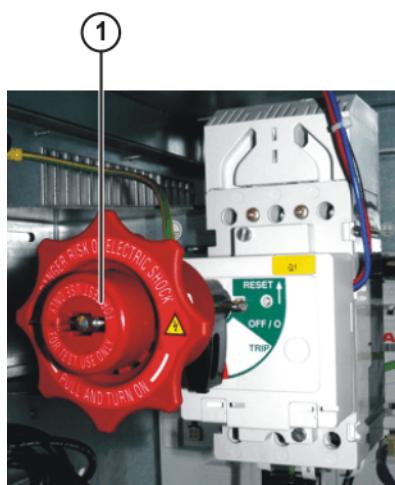
Nous recommandons de déclencher tous les mouvements du manipulateur depuis l'extérieur de la clôture de protection.

#### Procédure

1. Activer la tension secteur à la commande de robot.
2. Déverrouiller l'appareil d'ARRET D'URGENCE au KUKA smartPAD.
3. Placer la poignée tournante de l'interrupteur principal en position "ON".  
Le PC de commande commence avec la montée du système d'exploitation et du logiciel de commande.

#### Eteindre

L'interrupteur principal peut être éteint lorsque la porte est ouverte. Pour l'éteindre, tourner la poignée tournante vers la gauche.



**Fig. 8-11: Interrupteur principal avec porte ouverte**

- 1 Poignée tournante rouge à l'interrupteur principal

### 8.14 Configuration de la lampe "Entraînements prêts" dans le logiciel système

#### Condition préalable

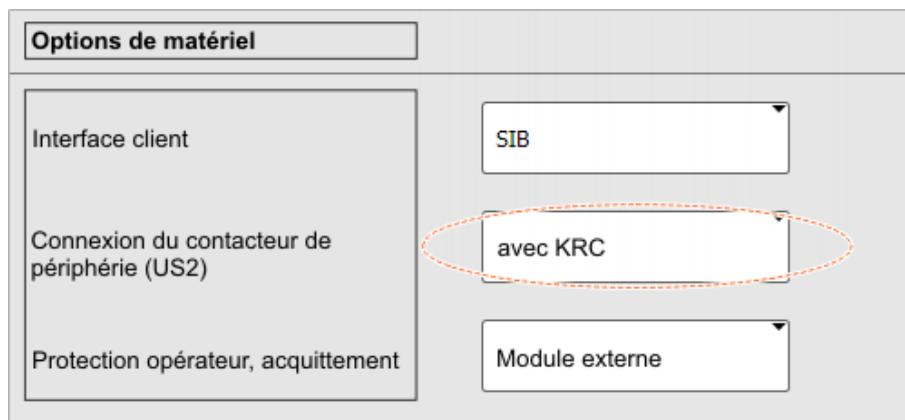
- Groupe d'utilisateur "Responsable de maintenance de sécurité"

#### Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Configuration > Configuration de sécurité**.
2. Appuyer sur **Options de matériel**.
3. Dans le champ **Connexion du contacteur de périphérie (US2)**, régler le paramètre **avec KRC**.
4. Appuyer sur **Sauvegarder**.



Les autres champs sous **Options de matériel** ne font pas partie de la configuration de la lampe "Entraînements prêts". Les valeurs devant y être réglées dépendent en outre du cas d'application concret. Des informations sont fournies dans le manuel de service et de programmation pour intégrateurs de systèmes.



**Fig. 8-12: Connexion du contacteur de périphérie (US2) : via KRC**

### 8.15 Test du fonctionnement de la lampe "Entraînements prêts"

Avant de pénétrer dans la zone de danger, il faut toujours tester le fonctionnement de la lampe "Entraînements prêts".

1. Sélectionner le mode T1.
2. Mettre l'interrupteur d'homme mort en position moyenne.
3. Relâcher l'interrupteur d'homme mort.

Le test est effectué avec succès si la lampe s'allume à l'opération 2 et s'éteint à nouveau à l'opération 3.

Si le test n'est pas effectué avec succès, il est interdit de pénétrer dans la zone de danger sauf pour effectuer des travaux sur la lampe.



## 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>	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 <a href="mailto:ventas@costantini-sa.com">ventas@costantini-sa.com</a>
<b>Australie</b>	Headland Machinery Pty. Ltd. Victoria (Head Office & Showroom) 95 Highbury Road Burwood Victoria 31 25 Australie Tél. +61 3 9244-3500 Fax +61 3 9244-3501 <a href="mailto:vic@headland.com.au">vic@headland.com.au</a> <a href="http://www.headland.com.au">www.headland.com.au</a>

<b>Belgique</b>	KUKA Automatisering + Robots N.V. Centrum Zuid 1031 3530 Houthalen Belgique Tél. +32 11 516160 Fax +32 11 526794 <a href="mailto:info@kuka.be">info@kuka.be</a> <a href="http://www.kuka.be">www.kuka.be</a>
<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 <a href="mailto:info@kuka-roboter.com.br">info@kuka-roboter.com.br</a> <a href="http://www.kuka-roboter.com.br">www.kuka-roboter.com.br</a>
<b>Chili</b>	Robotec S.A. (agence) Santiago de Chile Chili Tél. +56 2 331-5951 Fax +56 2 331-5952 <a href="mailto:robotec@robotec.cl">robotec@robotec.cl</a> <a href="http://www.robotec.cl">www.robotec.cl</a>
<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 <a href="http://www.kuka-robotics.cn">www.kuka-robotics.cn</a>
<b>Allemagne</b>	KUKA Roboter GmbH Zugspitzstr. 140 86165 Augsburg Allemagne Tél. +49 821 797-4000 Fax +49 821 797-1616 <a href="mailto:info@kuka-roboter.de">info@kuka-roboter.de</a> <a href="http://www.kuka-roboter.de">www.kuka-roboter.de</a>

<b>France</b>	KUKA Automatisme + Robotique SAS Techvallée 6, Avenue du Parc 91140 Villebon S/Yvette France Tél. +33 1 6931660-0 Fax +33 1 6931660-1 <a href="mailto:commercial@kuka.fr">commercial@kuka.fr</a> <a href="http://www.kuka.fr">www.kuka.fr</a>
<b>Inde</b>	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 <a href="mailto:info@kuka.in">info@kuka.in</a> <a href="http://www.kuka.in">www.kuka.in</a>
<b>Italie</b>	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 <a href="mailto:kuka@kuka.it">kuka@kuka.it</a> <a href="http://www.kuka.it">www.kuka.it</a>
<b>Japon</b>	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 <a href="mailto:info@kuka.co.jp">info@kuka.co.jp</a>
<b>Canada</b>	KUKA Robotics Canada Ltd. 6710 Maritz Drive - Unit 4 Mississauga L5W 0A1 Ontario Canada Tél. +1 905 670-8600 Fax +1 905 670-8604 <a href="mailto:info@kukarobotics.com">info@kukarobotics.com</a> <a href="http://www.kuka-robotics.com/canada">www.kuka-robotics.com/canada</a>

<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 <a href="mailto:info@kukakorea.com">info@kukakorea.com</a>
<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 <a href="mailto:info@kuka.com.my">info@kuka.com.my</a>
<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 <a href="mailto:info@kuka.com.mx">info@kuka.com.mx</a> <a href="http://www.kuka-robotics.com/mexico">www.kuka-robotics.com/mexico</a>
<b>Norvège</b>	KUKA Sveiseanlegg + Roboter Sentrumsvegen 5 2867 Hov Norvège Tél. +47 61 18 91 30 Fax +47 61 18 62 00 <a href="mailto:info@kuka.no">info@kuka.no</a>
<b>Autriche</b>	KUKA Roboter Austria GmbH Regensburger Strasse 9/1 4020 Linz Autriche Tél. +43 732 784752 Fax +43 732 793880 <a href="mailto:office@kuka-roboter.at">office@kuka-roboter.at</a> <a href="http://www.kuka-roboter.at">www.kuka-roboter.at</a>

<b>Pologne</b>	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
<b>Portugal</b>	KUKA Sistemas de Automatización S.A. Rua do Alto da Guerra nº 50 Armazém 04 2910 011 Setúbal Portugal Tél. +351 265 729780 Fax +351 265 729782 kuka@mail.telepac.pt
<b>Russie</b>	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
<b>Suède</b>	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
<b>Suisse</b>	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

<b>Espagne</b>	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 <a href="mailto:Comercial@kuka-e.com">Comercial@kuka-e.com</a> <a href="http://www.kuka-e.com">www.kuka-e.com</a>
<b>Afrique du Sud</b>	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 <a href="http://www.jendamark.co.za">www.jendamark.co.za</a>
<b>Taiwan</b>	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 <a href="mailto:info@kuka.com.tw">info@kuka.com.tw</a> <a href="http://www.kuka.com.tw">www.kuka.com.tw</a>
<b>Thaïlande</b>	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 <a href="mailto:atika@ji-net.com">atika@ji-net.com</a> <a href="http://www.kuka-roboter.de">www.kuka-roboter.de</a>
<b>République tchèque</b>	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 <a href="mailto:support@kuka.cz">support@kuka.cz</a>

**Hongrie** KUKA Robotics Hungaria Kft.  
Fö út 140  
2335 Taksony  
Hongrie  
Tél. +36 24 501609  
Fax +36 24 477031  
[info@kuka-robotics.hu](mailto: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](mailto:info@kukarobotics.com)  
[www.kukarobotics.com](http://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](mailto:sales@kuka.co.uk)



# Index

## Numéros

2004/108/CE 77  
2006/42/CE 77  
89/336/CEE 77  
95/16/CE 77  
97/23/CE 77

## A

Accessoires 13, 51  
Accumulateurs 13, 19  
Acquittement, protection opérateur 106  
Alimentation 23  
Alimentation en tension avec tampon 17  
Alimentation en tension externe 24 V 19  
Alimentation en tension sans tampon 17  
ANSI/UL 1740 77  
Aperçu CSP 18  
Aperçu de la commande de robot 13  
Aperçu du robot industriel 13  
Aperçu, mise en service 113  
Appareil d'ARRET D'URGENCE 60  
Appareil d'ouverture des freins 65  
ARRET D'URGENCE en étoile 90  
ARRET D'URGENCE externe 70  
ARRET D'URGENCE, couplage en série 90  
ARRET D'URGENCE, externe 61  
ARRET D'URGENCE local 70  
Arrêt de sécurité 0 53  
Arrêt de sécurité 1 54  
Arrêt de sécurité 2 54  
Arrêt de sécurité STOP 0 53  
Arrêt de sécurité STOP 1 54  
Arrêt de sécurité STOP 2 54  
Arrêt de sécurité, externe 63  
Arrêt fiable de fonctionnement 53  
Arrêt fiable de fonctionnement externe 63  
Arrêt fiable, externe 63  
Assistance client KUKA 127  
Axe supplémentaire 54  
Axe supplémentaire 7 28  
Axe supplémentaire 7, palettiseur 33  
Axes supplémentaires 51  
Axes supplémentaires 7 et 8 28  
Axes supplémentaires 7 et 8, palettiseur 33  
Affectation 11  
Affectation des emplacements de la carte mère D2608-K 34  
Affectation des emplacements de la carte mère D3076-K 35

## B

Bloc d'alimentation basse tension 13, 19  
Bloc d'alimentation d'entraînement 13  
Bloc d'alimentation PELV 41, 82  
Boîtier de programmation portatif 13, 51  
Brochage poids lourd 26  
Brochage X20 25  
Brochage X20.1 26

Brochage X20.4 26  
Brochage X21 117  
Brochage X53 117  
Brochage X7.1 et X7.2 28  
Brochage X7.1 et X7.2, palettiseur 33  
Brochage X7.1, palettiseur 33  
Butées logicielles 64, 68  
Butées mécaniques 64

**C**

Cabinet Control Unit 13, 16  
Cabinet Interface Board 16  
Câble de terre supplémentaire 105  
Câble KUKA smartPAD 23  
Câble résolveur, différence de longueur 40, 82  
Câble secteur 23  
Câbles de données 23, 117  
Câbles de liaison 13, 51  
Câbles de liaison standard 116  
Câbles de périphérie 23  
Câbles de terre 23  
Câbles moteur 23  
Caractéristiques techniques 39  
Carte double NIC 8  
Carte mère D2608-K 34  
Carte mère D3076-K 35  
Cartes mères 33  
Catégorie de stop 0 54  
Catégorie de stop 1 54  
Catégorie de stop 2 54  
CCU 8, 16  
CEM 8  
CIB 8, 16  
Cible 11  
Circuit de refroidissement, structure 37  
Circuit SIB 84  
Circuits de refroidissement 36  
CK 8  
Classe d'humidité 39  
Commande de robot 13, 51  
Commande de robot, mise en place 115  
Commande de robot, mise en service 123  
Commande de sécurité 59  
Compatibilité électromagnétique, CEM 79  
Compensation de potentiel 39, 81  
Compensation du potentiel terre 104  
Compensation du potentiel terre, connexion 118  
Conditions climatiques 39  
Conditions de connexion 81  
Conditions de montage 80  
Connecteur moteur X20 25  
Connexion au réseau 118  
Connexion EtherCAT sur la CIB 104  
Connexion secteur à l'interrupteur principal 83  
Connexions SATA 8  
Contrôle de fonctionnement 70  
Controller System Panel 13, 18  
Cotes de perçage 46

Coupe-circuit côté secteur 39, 81

Coupure de courant 19

Courant pleine charge 39, 81

Course d'arrêt 53, 57

Course de réaction 53

Course de freinage 53

Croix de transport 109

CSP 8, 18

## D

Déclaration d'incorporation 51

Déclaration de conformité 52

Déclaration de conformité CE 52

Déclaration de montage 52

Décharge en profondeur, accumulateur 40

Demande d'assistance 127

Description du produit 13

Défaut des freins 68

Dimensions de la commande de robot 43

Dimensions du support KUKA smartPAD 45

Dimensions, angles 43

Directive appareils sous pression 75

Directive basse tension 52

Directive CEM 52, 77

Directive Machines 52, 77

Directive sur les appareils sous pression 77

Dispositif d'ARRÊT D'URGENCE 60, 61, 67

Dispositif d'ARRÊT D'URGENCE à la commande de robot 90

Dispositif d'ARRÊT D'URGENCE à X11 90

Dispositif d'homme mort 62, 67

Dispositif d'homme mort, externe 62

Dispositif de dégagement 65

Dispositifs de protection, externes 67

Documentation, robot industriel 7

Données de base 39

Durée d'utilisation 53

## E

Ecarts minimums commande du robot 44

EDS 8

Eléments coupe-circuit 13

Elimination 76

EMD 8

EN 60204-1 78

EN 61000-6-2 78

EN 61000-6-4 78

EN 614-1 78

EN ISO 10218-1 78

EN ISO 12100 78

EN ISO 13849-1 78

EN ISO 13849-2 78

EN ISO 13850 78

Entrées SIB 42

Enveloppe d'axe 53

Enveloppe d'évolution 53, 56, 57

Equipement de protection 64

Etat de chargement 19

Ethernet/IP 8

Exploitant 53, 55

## F

Filtre secteur 19

Fixation au sol 46

Fixation du support KUKA smartPAD 83

Fonctions CCU 16

Fonctions de protection 67

Fonctions de sécurité, aperçu 58

Fonctions de sécurité, interface PROFIsafe 95

Fonctions RDC 18

Fonctions SIB 17

Formations 11

Fréquence secteur 39, 81

## H

Hauteur de mise en place 39

HMI 8

## I

Identification CE 52

Identifications 66

Intégrateur d'installation 54

Intégrateur de système 54, 55

Intégrateur système 52

Interrupteur d'homme mort 62, 100

Interrupteur d'homme mort externe, fonction 88

Interface de sécurité X11, description 84

Interfaces 23

Interfaces carte mère D2608-K 34

Interfaces carte mère D3076-K 35

Interfaces PC de commande 33

Introduction 7

## K

KCB 8

KCP 8, 53, 68

KEB 8

Kit de câble de liaison 42

Kit de câble de liaison, lampe 42

KLI 8

KOI 8

KONI 8

KPC 8

KPP 8, 15

KRF 53

KRL 8

KSB 8

KSI 8

KSP 8, 15

KSS 8

KUKA Power-Pack 13, 15

KUKA Servo-Pack 13, 15

KUKA smartPAD 40, 53

## L

Lampe "Entraînements prêts" 36, 42, 63, 68, 69, 125

Lampe "Entraînements prêts" au manipulateur 93

Lampe "Entraînements prêts" dans l'installation 93

Lampe "Entraînements prêts", connexion 117

Lampe LED à éclairage permanent 43  
 Limitation de l'enveloppe de l'axe 64  
 Limitation mécanique de l'enveloppe de l'axe 64  
 Logiciel 13, 51  
 Longueurs de câbles 40, 82

**M**

Maintenance 74  
 Manipulateur 8, 13, 51, 53, 57  
 Matériel, options 124  
 Matières dangereuses 75  
 Mesures générales de sécurité 68  
 Mise en service 69, 113  
 Mise en service, aperçu 113  
 Mise hors service 76  
 Mode automatique 74  
 Mode de mise en service 72, 122  
 Mode de protection 39  
 Mode manuel 73  
 Mode pas à pas 64, 68  
 Modification de la structure du système 106

**N**

Nattes filtrantes 36  
 Niveau de performance 58, 106  
 Niveau sonore 39  
 Normes et directives appliquées 77

**O**

Options 13, 51

**P**

Panne de secteur 19  
 Panneau de raccordement 13  
 Pannes 69  
 Paramètres machine 71  
 Participant KCB 20  
 Participants de bus 20  
 Participants KEB 21  
 Participants KSB 20  
 PC de commande 13, 16  
 PC de commande, fonctions 16  
 Personnel 55  
 PL 106  
 Plage de pivotement porte de l'armoire 45  
 Plaques 46  
 PMB 16  
 Poids 39  
 Position panique 62  
 Positionneur 51  
 Poste de montage client 37  
 Power Management Board 16  
 Prolongations de câbles smartPAD 40, 82  
 Protection contre la décharge des accus, annulation 121  
 Protection opérateur 58, 60, 67

**R**

Raccordement secteur, caractéristiques techniques 39, 81  
 RDC 8

Réactions de stop 57  
 Régulateur d'entraînement 13  
 Remarques 7  
 Remarques relatives à la sécurité 7  
 Remise en service 69, 113  
 Remplacement des appareils 106  
 Réparations 74  
 Résistance aux secousses 40  
 Résolveur convertisseur numérique 18  
 Responsabilité 51  
 Refroidissement de l'armoire 36  
 Robot industriel 13, 51  
 RTS 8

**S**

SAV KUKA 127  
 SafeOperation avec PROFIsafe 100  
 Safety Interface Board 13, 17, 41  
 SCCR 8  
 Schéma des pôles 95  
 Sécurité 51  
 Sécurité, généralités 51  
 Sélection des modes 58, 59  
 Séparation sûre 41, 82  
 SG FC 8  
 SIB 8, 17, 41  
 SIB, description 17  
 SIB, entrée sûre 90  
 SIB, sortie sûre 92  
 Signal Peri enabled 89  
 Simulation 74  
 Single Point of Control 76  
 SION 8  
 smartPAD 53  
 smartPAD, connexion 117  
 SOP 8  
 Sortie de test A 86  
 Sortie de test B 86  
 Sorties SIB 41  
 SPOC 76  
 SRM 9  
 Stockage 76  
 STOP 0 52, 54  
 STOP 1 52, 54  
 STOP 2 52, 54  
 Structure de système du robot industriel, modification 122  
 Support KUKA smartPAD (option) 36  
 Support KUKA smartPAD, fixation 117  
 Surcharge 68  
 Surveillance de l'enveloppe de l'axe 65  
 Surveillance, vitesse 63  
 Système d'équilibrage 75  
 Short Circuit Current Rating 39

**T**

T1 54  
 T2 54  
 Table tournante/basculante 51  
 Température ambiante 39  
 Tension étrangère 41, 82

Tension nominale de connexion 39, 81  
Termes utilisés 8  
Termes, sécurité 52  
Test dynamiques 91  
Tolérance autorisée de la tension nominale 39,  
81  
Transport 69, 109  
Transport avec chariot élévateur à fourches 110  
Transport avec harnais de transport 109  
Transport, chariot élévateur 110  
Transport, kit de montage de roulettes 111  
Travaux de nettoyage 75  
Type d'armoire 39

**U**

UL 9  
Unité de commande 40  
Unité linéaire 51  
Unités externes du client 37  
US1 9  
US2 9  
USB 9  
Utilisateur 53, 55  
Utilisation conforme aux fins prévues 11, 51  
Utilisation, non conforme 51  
Utilisation, non prévue 51

**V**

Valeurs PFH 106  
Variantes de configuration KEB 21  
Variantes de configuration KSB 20  
Ventilateur 13  
Verrouillage de dispositifs de protection sé-  
parateurs 60  
Vitesse, surveillance 63

**X**

X11, brochage 85  
X11, configuration 122  
X11, schéma des pôles 88  
X19 Brochage 118  
X20 palettiseur, 4 axes 30  
X20 palettiseur, 5 axes 32  
X20.1 et X20.2, palettiseur, 5 axes 31  
X7.1, brochage 28  
X8 palettiseur, 4 axes 29

**Z**

ZA 9  
Zone de danger 53  
Zone de protection 53, 56, 57

