

KUKA



ready2_educate, niveau 3

Groupe cible : élèves et étudiants



Edition: 14.12.2017

Version: ready2_educate - Level 3 V1



© Copyright 2017

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 ce contrôleur. 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.

KIM-PS5-DOC

Traduction de la documentation originale

Publication: Pub COLLEGE ready2_educate Level 3 (PDF-COL) fr
Structure de livre: ready2_educate - Level 3 V1.12
Version: ready2_educate - Level 3 V1

Table des matières

1	Déroulement du cours	9
2	Module : Robots industriels	11
2.1	Aperçu	11
2.2	Définition et structure	11
2.3	Disposition des axes principaux	12
2.4	Précision absolue et répétabilité	13
2.5	Robot à positionnement précis	14
2.6	Précision de trajectoire	18
2.7	Contrôle de l'objectif pédagogique	18
3	Module : Sélection des composants, 1ère partie	21
3.1	Aperçu	21
3.2	Composants d'une cellule robotisée	21
3.3	Sélection de robot	21
3.3.1	Sélection de robot : charges	22
3.3.1.1	Détermination des données de charge	23
3.3.1.2	Contrôle des données de la charge	23
3.3.2	Sélection de robot : conditions d'utilisation	26
3.3.3	Sélection de robot : indications concernant l'espace	27
3.3.4	Sélection de robot : vitesse du robot	35
3.4	Contrôle de l'objectif pédagogique	36
4	Module : Sélection des composants, 2e partie	39
4.1	Aperçu	39
4.2	Configuration de contrôleur	39
4.3	Sélection de l'effecteur / de l'outil	40
4.4	Sélection de l'alimentation en énergie	41
4.5	Connexion de périphérie (bus de champ)	42
4.6	Utilisation de systèmes sensoriels	42
4.7	Dispositifs de sécurité	43
4.8	Contrôle de l'objectif pédagogique	47
5	Module : Robots industriels KUKA	49
5.1	Aperçu	49
5.2	Description des robots industriels KUKA	49
5.3	Dénomination de robots KUKA	49
5.4	Aperçu des désignations des robots KUKA	51
5.5	Aperçu des désignations du mode de protection	54
5.6	Forces de processus	55
5.7	Contrôle de l'objectif pédagogique	59
6	Module : Cinématiques KUKA	61
6.1	Aperçu	61
6.2	Petits robots	61
6.3	Catégorie de faibles charges (5 à 16 kg)	62
6.4	Catégorie de charges moyennes (30 à 60 kg)	63
6.5	Catégorie de charges importantes (90 à 300 kg)	65

6.6	Catégorie de charges lourdes (300 à 1300 kg)	67
6.7	Alimentations en énergie KUKA	68
6.8	Unités linéaires KUKA	74
6.9	Positionneurs KUKA	77
6.10	Exemple, ensemble mécanique de robot CYBERTECH	81
6.11	Exemple : ensemble mécanique du robot Quantec KR 240 R2500 prime	82
6.12	Contrôle de l'objectif pédagogique	83
7	Module : Contrôleur de robot KR C4	85
7.1	Aperçu	85
7.2	Contrôleur de robot	85
7.3	Le contrôleur de robot KR C4	86
7.3.1	Familiarisation avec l'armoire de commande (V)KR C4 (midsize)	86
7.3.2	Aperçu de la commande de robot EU - Europe	88
7.3.3	Description des interfaces	90
7.3.4	Aperçu de l'application et des systèmes de bus	91
7.3.4.1	KCB - KUKA Controller Bus	94
7.3.4.2	KSB - KUKA System Bus	94
7.3.4.3	KEB - KUKA Extension Bus	96
7.3.4.4	KLI - KUKA Line Interface	97
7.4	Contrôle de l'objectif pédagogique	99
8	Module : Bus de terrain	101
8.1	Aperçu	101
8.2	Bus de champ, généralités	101
8.3	Fonction du contrôleur de robot avec un bus de champ	105
8.4	Contrôle de l'objectif pédagogique	108
9	Module : Connexion de périphérie au contrôleur de robot	111
9.1	Aperçu	111
9.2	Connexion de périphérie KRC PROFINET IO	111
9.2.1	Familiarisation avec le système de bus de champ PROFINET	111
9.2.2	OPTION PROFIsafe	113
9.3	Connexion de périphérie KRC EtherNet/IP	115
9.3.1	Familiarisation avec le système de bus de champ EtherNet/IP	115
9.3.2	OPTION CIP Safety EtherNet/IP	116
9.4	Connexion de périphérie KRC Profibus-DP	117
9.5	Connexion de périphérie KRC DeviceNet	119
9.6	Familiarisation avec les systèmes de bus de champ EtherCAT	119
9.7	Connexion de périphérie KRC EtherNet	121
9.8	Modules d'entrée / de sortie externes	124
9.9	Contrôle de l'objectif pédagogique	129
10	Module : Contrôle de sécurité	131
10.1	Aperçu	131
10.2	Arrêt d'urgence et arrêt de secours	131
10.3	Termes utilisés	132
10.4	Extrait de la sécurité KR C4	134
10.5	Catégories de stop selon EN 60204-1	141
10.6	Contrôle de l'objectif pédagogique	142

11	Module : Sécurité de l'installation	145
11.1	Aperçu	145
11.2	Sécurité de l'installation	145
11.2.1	Concept de sécurité KR C4 (interne)	145
11.2.2	Interface client sûre de la KR C4	147
11.2.3	Sécurité via des systèmes de bus de champ basés sur ethernet	147
11.2.3.1	Interfaces de sécurité par la KLI-KUKA Line Interface	148
11.2.3.2	Interface de sécurité via KEB-KUKA Extension Bus	149
11.2.4	Fonctions de sécurité avec la carte Safety Interface Board	150
11.3	Limitations des enveloppes des axes	152
11.3.1	Limitation de l'enveloppe d'évolution AGILUS - axe A1	153
11.4	Contrôle de l'objectif pédagogique	154
12	Module : Technologie SafeRobot	157
12.1	Aperçu	157
12.2	Technologie SafeRobot	157
12.2.1	Aperçu KUKA.SafeOperation	157
12.3	Courses et temps d'arrêt	165
12.3.1	Courses et temps d'arrêt KR 16-2	166
12.3.1.1	Courses et temps d'arrêt STOP 0, axe 1 à axe 3	166
12.3.1.2	Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 1	168
12.3.1.3	Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 2	170
12.3.1.4	Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 3	172
12.3.2	Courses et temps d'arrêt KR 210 R2700 prime	172
12.3.2.1	Courses et temps d'arrêt STOP 0, axe 1 à axe 3	172
12.3.2.2	Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 1	174
12.3.2.3	Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 2	176
12.3.2.4	Courses et temps d'arrêt STOP 1, axe 3	178
12.4	Vérification de sécurité SafeOperation	178
12.5	Diagnostic graphique des espaces surveillés	181
12.6	Contrôle de l'objectif pédagogique	185
13	Module : Technique de sécurité des cellules	187
13.1	Aperçu	187
13.2	Conception d'une zone de danger	187
13.2.1	Zone de danger	187
13.2.2	Dispositifs de protection	188
13.2.3	Détermination de la zone de danger	189
13.2.4	Aspects supplémentaires des dispositifs de protection	189
13.3	Dispositif de protection séparateur	190
13.3.1	Dispositif de protection séparateur fixe	190
13.3.2	Dispositifs de protection séparateurs mobiles	190
13.3.3	Dispositifs de protection séparateurs verrouillés avec fermeture	191
13.4	Normes pour la conception des distances de sécurité	192
13.5	Dispositifs de protection non séparateurs	193
13.5.1	Dispositifs de protection avec fonction d'approche	194
13.6	Utilisation de dispositifs de protection sans contact	195
13.6.1	Exemple de dispositifs de protection sans contact	195
13.7	Contrôle de l'objectif pédagogique	196

14	Module : Logiciels KUKA	197
14.1	Aperçu	197
14.2	Présentation de WorkVisual	197
14.3	Technologies transversales	203
14.3.1	Aperçu KUKA.SafeOperation	203
14.3.2	KUKA.RoboTeam	204
14.4	Aperçu des logiciels d'application	208
14.5	Simulation / Planification / Optimisation	213
14.5.1	KUKA.Load 5.0	213
14.5.2	Aperçu de KUKA.LoadDataDetermination	215
14.5.3	KUKA.Sim	216
14.5.4	KUKA.OfficeLite	220
14.6	Contrôle de l'objectif pédagogique	221
15	Module : Législation pour l'utilisation de robots	223
15.1	Aperçu	223
15.2	Législation	223
15.2.1	Critères fondamentaux relatifs à la sécurité - Article 95	224
15.2.2	Disposition sociales - Article 137	225
15.2.3	Directive Machines	226
15.2.4	Pyramide de lois	227
15.2.5	Loi sur la sécurité des produits (ProdSG)	228
15.2.6	Harmonisation des directives	230
15.3	Normes	230
15.3.1	Normes A	231
15.3.2	Normes B	231
15.3.3	Normes C	232
15.3.4	Normes internationales et nationales	233
15.4	Conséquences juridiques en cas de non respect des directives	235
15.5	Objectifs et raisons des directives et des normes	235
15.6	Contrôle de l'objectif pédagogique	235
16	Module : Déclaration de conformité selon la Directive Machines	237
16.1	Aperçu	237
16.2	Procédure pour l'obtention de l'identification CE	237
16.2.1	Directive Machines	237
16.2.2	Directive Machines, article 1, domaine d'application	238
16.2.3	Directive Machines, article 2, définitions des termes	238
16.2.4	Directive Machines, article 5, mise en circulation et mise en service	239
16.2.5	Directive Machines, article 7, présomption de conformité et normes harmonisées	240
16.2.6	Directive Machines, article 12, procédé d'évaluation de conformité pour les machines	240
16.2.7	Directive Machines, article 13, procédé pour les machines incomplètes	241
16.2.8	Directive Machines, article 16, identification CE	242
16.2.9	Déclaration de conformité CE et déclaration d'incorporation	242
16.3	Procédure de déclaration de conformité selon la Directive Machines	243
16.4	Documentation de l'identification CE	244
16.4.1	Manuel	245
16.5	Contrôle de l'objectif pédagogique	245

17	Module : Appréciation des risques	247
17.1	Aperçu	247
17.2	Motivation de l'appréciation des risques	247
17.3	Acceptation du risque et risque résiduel	247
17.4	Appréciation des risques selon DIN EN ISO 12100 et la Directive Machines	249
17.4.1	Détermination des limites d'une machine	250
17.4.2	Phases de vie d'une machine	251
17.4.3	Identification des dangers	252
17.4.4	Types de dangers	252
17.4.5	Étendue des dommages	253
17.4.6	Probabilité d'occurrence d'un dommage	253
17.5	Construction d'une machine sûre	254
17.5.1	Principes pour l'intégration de la sécurité	254
17.6	Procédure possible pour la construction d'une machine sûre	255
17.7	Contrôle de l'objectif pédagogique	255
18	Module : Aperçu des technologies KUKA	257
18.1	Aperçu	257
18.2	Technologie Omnimove KUKA	257
18.3	LBR iiwa	258
18.4	KMR iiwa	259
18.5	KMR Quantec	260
18.6	Industrie 4.0	260
18.7	Contrôle de l'objectif pédagogique	263
19	Module : Révision et résumé du niveau 3, 1ère partie	265
19.1	Aperçu	265
19.2	Révision de la 1ère partie	265
20	Module : révision et résumé du niveau 3, 2e partie	269
20.1	Aperçu	269
20.2	Révision de la 2e partie	269
21	Module : Révision et résumé du niveau 3, 3e partie	279
21.1	Aperçu	279
21.2	Révision de la 3e partie	279
	Index	285